



KAFKAS ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ DERGİSİ

KAFKAS UNIVERSITY
INSTITUTE OF NATURAL AND APLIED SCIENCE JOURNAL

Cilt: 3

Sayı: 1

Aralık 2010

Volume: 3

Number: 2

December 2010

ISSN: 1300 - 6037

Kafkas Üniv. Fen Bil. Enst. Derg (Kafkas Univ.J.Sci.)
Cilt: 3 Sayı: 2, Aralık 2010 (Volume: 3 Number: 2 December 2010)
<http://fbedergi.kafkas.edu.tr/kujs>.

Dergi Sahibi/Owner

Kafkas Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Adına
Doç. Dr. Muzaffer ALKAN
On behalf of Kafkas University Rectorship,
Graduate School of Natural and Applied Sciences

Editörler/Editors

Yrd. Doç. Dr. Mehmet Ali KIRPIK

Yayın Kurulu

Prof. Dr. Arif BAYSAL Kafkas Üniversitesi
Prof. Dr. Hacıali NECEFOĞLU Kafkas Üniversitesi
Prof. Dr. Mevlüt KARABULUT Kafkas Üniversitesi
Doç. Dr. Mitat KAYA Kafkas Üniversitesi
Yrd. Doç. Dr. Nizami MUSTAFA Kafkas Üniversitesi
Yrd. Doç. Dr. Mehmet Ali KIRPIK Kafkas Üniversitesi
Yrd. Doç. Dr. Muhittin YILMAZ Kafkas Üniversitesi
Yrd. Doç. Dr. Zafer OCAK Kafkas Üniversitesi

Yazışma Adresi

(Address for Correspondence)

Kafkas Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi
Kafkas Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü
36100-Kars/ Türkiye
Phone: +90 474 2128850
Fax: +90 474 2123867
E-mail: fbedergi@kafkas.edu.tr

Bu dergi Kafkas Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü tarafından Ocak-Haziran ve Temmuz-Aralık dönemlerinde olmak üzere yılda iki kez yayımlanır.

This journal is published biannually, in January-June and July-December, by the Institute of Science Institute, University of Kafkas

Önemli Not: Dergimizin adı, ilk sayısı (Cilt:1, Sayı:1) “Fen ve Mühendislik Bilimleri Dergisi”; İkinci sayısı (Cilt:1, Sayı:2) “Fen Bilimleri Dergisi” ve üçüncü sayıdan itibaren (Cilt:2, Sayı:1) ise “Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi” olarak değiştirilmiştir.

Baskı: Grafiker Matbaası - Ankara

İÇİNDEKİLER (CONTENTS)

Azotlu Gübre (Amonyum Nitrat)'nin Fare (<i>Mus musculus</i> L.1758) Karaciğer ve Böbrek Histopatolojisi Üzerine Etkileri Alçay ÇAĞLAR, Yusuf ERSAN..... Effects on liver and kidney histopathology of nitrogen fertilizer in mice (<i>Mus musculus</i> L.1758)	1-10
<i>Capoeta capoeta capoeta</i> (Guldenstaedt 1772)'nin Bazı Doku Histopatolojisi Üzerine Civa (II) Klorür'ün Toksik Etkileri Bilgehan ERDOĞAN, Muhitdin YILMAZ, Yusuf ERSAN, Evren KOÇ..... Toxic Effects of Mercury (II) Chloride on Some Tissue Histopathology in <i>Capoeta capoeta capoeta</i> (Guldenstaedt 1772)	11-18
Dişi ve Erkek <i>Galeodes araneoides</i> (Pallas, 1772) (Galeoidea: Solifugae) Türünde Raket Organ Morfolojisinin Kıyaslanması Melek ERDEK, Nazife YİĞİT, Abdullah BAYRAM, İlkay ÇORAK ÖCAL, Abdullah MELEKOĞLU..... Morphological Comparison of The Malleoli in Male and Female <i>Galeodes araneoides</i> (Pallas, 1772) (Galeoidea, Solifugae)	19-28
Tokat (Artova) Yöresi Makrofungusları İbrahim TÜRKEKUL, M. Ali YILDIZ..... Macrofungi from Artova (Tokat) District	29-34
Yerli Kazların Taze ve Kurutulmuş Kas Dokularında Total Protein Düzeyleri Üzerine Çeşitli Tahılların (Arpa, Buğday, Çavdar ve Mısır) Etkisi Serpil KALAYCI, Ökkeş YILMAZ..... Effects of Assorted Cereals (Barley, Wheat, Rye and Corn) on Total Protein Levels at Fresh and Dried Muscle Tissues of Native Geese	35-44
Palladium(II)'nin Selat Oluşturan Sorbentlerle Önderiştirilmesi ve 2,2',3,4-Tetrahidro-3'-Sülfo-5'-Klorazobenzol İle Fotometrik Tayini Rafıqa ALİEVA, Ulviya ABİLOVA, Sahil HAMİDOV, Famil CHİRAGOV..... Preconcentration of Palladium (II) by Chelateforming Sorbent and Its Photometric Determination With 2,2',3,4-Tetrahydro-3'-Sulpho-5'-Chlorazobenzol.	45-52
Nar: Bileşimi ve Potansiyel Sağlık Etkileri Gamze AKBULUT, Atila YILDIZ, Rabia YALINCA Pomegranate: The Composition And Potential Health Effects	53-64
Nahçıvan Özerk Cumhuriyeti Şahbuz İlçesi Makrofungusları Hamide SEYİDOVA..... Macrofungi of Nakhchivan Autonomous Republic of The Shahbuz Region	65-72
Katı Atık Depo Yeri Seçiminde Hidrojeolojik Kriterlerin Önemi Hülya KESKİN ÇİTİROĞLU..... Importance Of Hydrogeological Criteria For Selection Of Solid Waste Storage Site	73-78
Likenlere Genel Bir Bakış: Bazı Türlerinin Besin Ögesi İçeriği Gamze AKBULUT, Atila YILDIZ..... An Overview to Lichens: The Nutrient Composition of Some Species	79-86

**Danışma Kurulu
(Advisor Board)**

Prof. Dr. Abdullah MENZEK Atatürk Üniversitesi Erzurum
Prof. Dr. Ahmet GÜL İstanbul Üniversitesi İstanbul
Prof. Dr. Ali Osman SOLAK Ankara Üniversitesi Ankara
Prof. Dr. Arif DAŞTAN Atatürk Üniversitesi Erzurum
Prof. Dr. Arif SALİMOV Atatürk Üniversitesi Erzurum
Prof. Dr. Birgül KARAN Hacettepe Üniversitesi Ankara
Prof. Dr. David. W. STANLEY Agricultural Research Service USA
Prof. Dr. Erkut KIVANÇ Ankara Üniversitesi Ankara
Prof. Dr. Gabil YAGUBOV Kafkas Üniversitesi Kars
Prof. Dr. Güler SOMER Gazi Üniversitesi Ankara
Prof. Dr. Halis ÖLMEZ Ondokuz Mayıs Üniversitesi Samsun
Prof. Dr. Hasan SEÇEN Atatürk Üniversitesi Erzurum
Prof. Dr. İrfan KÜFREVİOĞLU Atatürk Üniversitesi Erzurum
Prof. Dr. Kerim KOCA Kırıkkale Üniversitesi Kırıkkale
Prof. Dr. Metin AKTAŞ Gazi Üniversitesi Ankara
Prof. Dr. Muhlis ÖZKAN Uludağ Üniversitesi Bursa
Prof. Dr. Mustafa ALTINBAŞ KTÜ Trabzon
Prof. Dr. Nihat AKTAÇ Edirne Üniversitesi Edirne
Prof. Dr. Oktay ASLAN Balıkesir Üniversitesi Balıkesir
Prof. Dr. Oktay MUHTAROĞLU Gaziosmanpaşa Üniversitesi Tokat
Prof. Dr. Orhan ERMAN Fırat Üniversitesi Elazığ
Prof. Dr. Ö.Faruk ALGUR Atatürk Üniversitesi Erzurum
Prof. Dr. Ramazan SEVER ODTÜ Ankara
Prof. Dr. Refige SOLTAN Selçuk Üniversitesi Konya
Prof. Dr. Serap AKSOY Yale University USA
Prof. Dr. Ten FEIZI Imperial College of science, UK
Prof. Dr. Uğur ÇELİK KTÜ Trabzon
Prof. Dr. Vaqif FERZELİYEV Azerbaycan Milli Bilimler Akademisi Bakü
Prof. Dr. Yalçın KÜÇÜK Anadolu Üniversitesi Eskişehir
Prof. Dr. Yaşar ÖNEL University of Iowa, USA
Prof. Dr. Yavuz ATAMAN ODTÜ Ankara
Prof. Dr. Yavuz ONGANER Atatürk Üniversitesi Erzurum
Prof. Dr. Yusuf ŞAHİN Atatürk Üniversitesi Erzurum
Prof. Dr. Ahmet ALTINDAG Ankara Üniversitesi Ankara
Doç. Dr. Halit ORHAN Atatürk Üniversitesi Erzurum
Prof. Dr. Kemal BÜYÜKGÜZEL Karaelmas Üniversitesi, Zonguldak
Doç. Dr. Murat ALP Dumlupınar üniversitesi Kütahya
Doç. Dr. Şerefden AÇIKGÖZ Karaelmas Üniversitesi Zonguldak
Doç. Dr. Yüksel KELEŞ Mersin Üniversitesi Mersin
Doç. Dr. Atilla YILDIZ Ankara Üniversitesi Ankara
Yrd. Doç. Dr. Nagehan ERSOY Haliç Üniversitesi, İstanbul
Yrd. Doç. Dr. Nizami MUSTAFA Kafkas üniversitesi Kars
Yrd. Doç. Dr. Hüseyin KAPLAN Niğde Üniversitesi Niğde
Asistant Prof. Dr. Greg GOSS University of Alberta Canada, Department of Biological Science
Assoc. Prof. Antonin LOJEK Academy of Sciences, Czech Republic.
Pavel HYRSL Masaryk University Czech Republic

Dizgi (Composition)
Grafiker Ahmet KARADAĞ

İÇİNDEKİLER (CONTENTS)

Azotlu Gübre (Amonyum Nitrat)'nin Fare (<i>Mus musculus</i> L.1758) Karaciğer ve Böbrek Histopatolojisi Üzerine Etkileri Alçay ÇAĞLAR, Yusuf ERSAN..... Effects on liver and kidney histopathology of nitrogen fertilizer in mice (<i>Mus musculus</i> L.1758)	1-10
<i>Capoeta capoeta capoeta</i> (Guldenstaedt 1772)'nin Bazı Doku Histopatolojisi Üzerine Civa (II) Klorür'ün Toksik Etkileri Bilgehan ERDOĞAN, Muhitdin YILMAZ, Yusuf ERSAN, Evren KOÇ..... Toxic Effects of Mercury (II) Chloride on Some Tissue Histopathology in <i>Capoeta capoeta capoeta</i> (Guldenstaedt 1772)	11-18
Dişi ve Erkek <i>Galeodes araneoides</i> (Pallas, 1772) (Galeoidea: Solifugae) Türünde Raket Organ Morfolojisinin Kıyaslanması Melek ERDEK, Nazife YİĞİT, Abdullah BAYRAM, İlkay ÇORAK ÖCAL, Abdullah MELEKOĞLU..... Morphological Comparison of The Malleoli in Male and Female <i>Galeodes araneoides</i> (Pallas, 1772) (Galeoidea, Solifugae)	19-28
Tokat (Artova) Yöresi Makrofungusları İbrahim TÜRKEKUL, M. Ali YILDIZ..... Macrofungi from Artova (Tokat) District	29-34
Yerli Kazların Taze ve Kurutulmuş Kas Dokularında Total Protein Düzeyleri Üzerine Çeşitli Tahılların (Arpa, Buğday, Çavdar ve Mısır) Etkisi Serpil KALAYCI, Ökkeş YILMAZ..... Effects of Assorted Cereals (Barley, Wheat, Rye and Corn) on Total Protein Levels at Fresh and Dried Muscle Tissues of Native Geese	35-44
Palladium(II)'nin Selat Oluşturan Sorbentlerle Önderiştirilmesi ve 2,2',3,4-Tetrahidro-3'-Sülfo-5'-Klorazobenzol İle Fotometrik Tayini Rafıqa ALİEVA, Ulviya ABİLOVA, Sahil HAMİDOV, Famil CHİRAGOV..... Preconcentration of Palladium (II) by Chelateforming Sorbent and Its Photometric Determination With 2,2',3,4-Tetrahydro-3'-Sulpho-5'-Chlorazobenzol.	45-52
Nar: Bileşimi ve Potansiyel Sağlık Etkileri Gamze AKBULUT, Atila YILDIZ, Rabia YALINCA Pomegranate: The Composition And Potential Health Effects	53-64
Nahçıvan Özerk Cumhuriyeti Şahbuz İlçesi Makrofungusları Hamide SEYİDOVA..... Macrofungi of Nakhchivan Autonomous Republic of The Shahbuz Region	65-72
Katı Atık Depo Yeri Seçiminde Hidrojeolojik Kriterlerin Önemi Hülya KESKİN ÇİTİROĞLU..... Importance Of Hydrogeological Criteria For Selection Of Solid Waste Storage Site	73-78
Likenlere Genel Bir Bakış: Bazı Türlerinin Besin Ögesi İçeriği Gamze AKBULUT, Atila YILDIZ..... An Overview to Lichens: The Nutrient Composition of Some Species	79-86

Azotlu Gübre (Amonyum Nitrat)'nin Fare (*Mus musculus* L.1758) Karaciğer ve Böbrek Histopatolojisi Üzerine Etkileri⁽¹⁾

*Alçay ÇAĞLAR, Yusuf ERSAN

Kafkas Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi, Biyoloji Bölümü, KARS-TÜRKİYE

Yayın Kodu (Article Code): 10-12A

Özet: Bu çalışmada % 33'lük Azotlu gübre (% 16.5 Nitrat azot, % 16.5 Amonyum azot) uygulamasının fare karaciğer ve böbrek dokusundaki hücrelere olan etkileri araştırıldı. Çalışmada toplam 30 adet ergin *Mus musculus* (L.1758) fare kullanıldı. Denekler 3 gruba ayrılıp, oral yolla II. gruba 1g/L, III. gruba 3g/lt azotlu gübre ve I. gruba da çeşme suyu verildi. 30 günlük deney süresi sonunda farelerin karaciğer ve böbrek dokularından örnek alınıp, ışık mikroskobunda incelenmek üzere % 10'luk formaldehitte tespit edildi (24-48 saat süreyle). Parafin bloklar hazırlanıp 3-5 µ kalınlığında kesitler elde edildikten sonra alınan bu kesitler Hematoksilen-Eozin boyama metoduna göre boyanıp, elde edilen preparatlar ışık mikroskobunda (Olympus BX51) incelendi. Çalışmada makroskopik olarak karaciğer renk tonunun değiştiği, bağırsaklarda şişkinlikler ve kalbin etrafında yağlanmalar gözlemlendi. Işık mikroskobunda yapılan incelemeler sonucunda II. gruptaki hayvanlarda fokal nekroz alanları, bazı hepatositlerde büyüme, hepatositlerde piknotik görünüm ve Vena centralis etrafındaki epitel hücrelerinin kaybolmaya başladığı tespit edildi. III. gruptaki hayvanlarda da aynı histopatolojik dejenerasyonlar gözlenmekle birlikte bu dejenerasyonların şiddetinin II. gruba göre artış gösterdiği saptandı. Böbrek dokusunda medullar bölgede yer yer kanama odakları gruplara göre artarak izlendi. III. Gruptaki hayvanlarda daha belirgin olmak üzere, korteksi oluşturan kısımlarda bowman kapsüllerinde daralan bölgeler ve yavaş yavaş kan-idrar kutbunun dejenerasyonlara uğradığı gözlemlendi.

Anahtar kelimeler: Karaciğer, böbrek, azotlu gübre, *Mus musculus*, histopatoloji.

Effects on liver and kidney histopathology of nitrogen fertilizer in mice (*Mus Musculus*)

Abstract: In this study, 33% nitrogen fertilizer (16,5% ammonium nitrogen, 16,5% nitrate nitrogen) applied to cells in the mouse liver and kidney effects have been investigated. In this study 30 adult mice, *Mus musculus*, were used. Subjects were divided into three groups and to II. group 1g/lt, to III. group 3g/lt nitrogenous fertilizer and to the I. group tap water were given by oral way. At the end of the 30-day experimental period, in mouse liver and kidney tissues sampled and examined by light microscopy in 10% formaldehyde (24-48 hours). Paraffin blocks prepared from 3-5 µ thick sections after hematoxylin-eosin staining method taken by the sections stained, the obtained preparations, were examined under a light microscope (Olympus BX51). At the end of the study, that the colour of the liver tissues were changed, bloating in the intestine and fat around the heart were observed in macroscopicly. In the light microscopic investigations, in the second group areas of focal necrosis in animals' tissues, some of the growth of hepatocytes, hepatocytes and vena centralis piknotik views of the surrounding epithelial cells were beginning to disappear. In animals the same degenerations were observed with the same histological severity of this degeneration, showed an increase compared to the second group. Between the groups there were an increase in the bleeding region in renal medullary tissue was observed. Bowman capsule in the cortex forming regions and gradually narrowing the blood-urine degeneration in the poles was observed. That was more pronounced in the third group.

Key words: Liver, Kidney, Nitrogen fertilizer, *Mus musculus*, Histopathology.

(1) Bu çalışma 2010 tarihinde Fen Bilimleri Enstitüsüne yüksek lisans tezi olarak sunulmuştur.

E-mail: alcaycaglar34@hotmail.com

Giriş

Ekoloji, doğal çevrede yaşayan canlıları ve bunların canlı ve cansız çevreleri ile olan etkileşimlerini inceleyen bilim dalıdır. Doğal çevre herhangi bir canlının çevresindeki canlı ya da cansız tüm varlıklardan oluşur. Ekoloji, insanların hayvanların ve bitkilerin arasındaki bağlantıları ve tüm bu canlıların birbirleri ve çevre ile etkileşimlerini inceleyen bilim dalıdır (www.boardturk.com). Çevrenize yönelik her davranışınız, hem sizi hem de sizinle aynı çevreyi paylaşan diğer canlıları etkiler. Bunun nedeni yeryüzündeki canlı ya da cansız tüm varlıkları dev bir ağ oluşturacak biçimde birbirine bağlayan bağlardır (www.BoardTurk.com). Bir ekosistem içindeki tüm canlılar beslenme açısından birbirine bağlıdır. Bitkiler güneş enerjisini kullanarak besin üretir ve böylelikle hayvanlara yaşamaları için gereken enerjiyi sağlarlar. Bitkilerde besin olarak depolanan enerji, bir besin zinciri biçiminde tüm topluluğa dağılır. Sadece bitkilerle beslenen hayvanlara birincil tüketiciler, bunlarla beslenenlere ise ikincil tüketiciler adını alır (www.BoardTurk.com). Dünya nüfusunun gıda ihtiyacını karşılamak amacı ile tarım alanlarından birim alandan daha fazla verim elde etmek için, daha fazla girdi kullanılmasını gerektirmektedir (www.cine-tarim.com.tr). Gübre, tarımsal üretim için gerekli temel besin maddelerinin kimyasal veya fiziksel ortamlarda, toprağın veya bitkinin kullanımına hazır hale getirilmesidir. Bu yönüyle gübre, tarımda temel girdilerden biridir. Birim alandan daha çok ürün alınmasında etkili olan bu önlemler içerisinde gübrelemenin rolü başta gelmektedir. Bu nedenle gübrelemede önemli nokta, toprakta eksik olan bitki besin maddesinin cinsi ve miktarını tespit ederek, gübrelemenin zamanında ve usulüne uygun olarak yapılmasını sağlamaktır (www.güneysan.com.tr).

Toprağa azot ilavesinin temel amacı da bitkilerin azot ihtiyacının karşılanmasıdır (Brohi ve Kahraman 1995). Bitkiler tarafından sentez edilen yüksek enerjili organik moleküllerin hayvan vücudunda, daha düşük enerjili başka moleküllere dönüşmesi olayına biyolojik bozunma denir. Yüksek enerjili organik moleküller, hayvanlar tarafından yenir ve sindirimleri esnasında daha düşük enerjili moleküller haline dönüşür. Böyle bir olay oldukça hızlıdır ve açığa çıkan enerji (ısı) hayvanların vücut sıcaklığının sabit tutulmasında kullanılır (www.BoardTurk.com).

Yüksek enerjili organik moleküllerin, hayvan sindirim sisteminde parçalanma sonucu açığa çıkan daha düşük enerjili (dayanıklı) moleküller dışkı olarak atılır. Bunlar mikroorganizmalar için çok iyi birer besindir. Mikroorganizmalar bu molekülleri daha düşük enerjili moleküller haline dönüştürür. Bu dönüştürme hem birkaç basamakta, hem de hayvanlardakinden daha yavaş olur. Mikroorganizmalar tarafından yararlanılmayacak hale gelen moleküller bitkiler tarafından alınarak tekrar yüksek enerjili organik moleküller sentez edilir. Bu arada oksijen açığa çıkar.

Ancak, yüksek enerjili ve kısmen yüksek enerjili (dışkılar) organik moleküllerin sulara karışması ve bunların çeşitli mikroorganizmalar tarafından besin olarak kullanılması, suların kirlenmesine neden olur. Bu şekilde suların kirlenmesine neden olan mikroorganizmalar veya bakteriler aerobik veya anaerobik olmak üzere başlıca iki gruba ayrılır. Buna bağlı olarak, organik moleküllerin bozunmaları da aerobik ve anaerobik olmak üzere ikiye ayrılır (www.BoardTurk.com).

Mikroorganizmalar anorganik ve organik maddeleri büyüme ve onarım için enerji elde etmek üzere okside ederler. Hetero-

trofik organizmalar organik maddelerin bir kısmını enerji için metabolize ederler ve bu enerji organik maddenin diğer kısmını yeni hücrelere dönüştürmek üzere kullanılır. Ototrofik organizmalar enerji için anorganik maddeleri oksitler ve açığa çıkan enerji, karbondioksiti hücre içi organik maddeler oluşturmak üzere indirgemede kullanılır. Karbondioksiti indirgemede elektronlar gerekli olup bunlar anorganik elektron vericinin diğer kısmını oksitleyerek elde edilir. Böylece heterotrofik veya ototrofik büyüme için düşünüldüğünde elektron vericinin bir kısmı enerji için, bir kısmı da sentez için kullanılır (www.BoardTurk.com). Sudaki amonyak nitrosomanas ve nitrobakter adı verilen bakteri tarafından nitrite dönüştürülür (www.toprakanalizi.net-<http://sorubankasi.bloggum.com>).

Genel olarak toprağa verilen gübreler dolaylı yoldan veya direkt toprak üzerinde yaşayan diğer canlıları nasıl etkilediği konusunda çalışmalar mevcuttur. Çalışma yörede sıklıkla kullanılan %33'lük azot ihtiva eden gübrenin fare karaciğer ve böbrekleri üzerine toksisitesinin olup olmadığını araştırmak amacı ile yapıldı.

Materyal ve Yöntemler

1. Materyal

Bu çalışma Kafkas Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesinde yapıldı. Araştırmada hayvan materyali olarak ağırlıkları 25–30 g ve yaşları 10 haftalık 30 adet *Mus musculus* türüne ait bireyleri kullanıldı. Fareler deneme başlangıcından iki gün önce kafeslere alınarak deneme süresince standart fare yemi ile beslendi. % 33'lük azotlu gübre (% 16.5 Nitrat azot % 16.5 Amonyum azot) ve gübre kullanıldı.

2. Metot

Bu çalışmada farenin (*Mus musculus*) karaciğer ve böbrek dokusu üzerine

%33'lük azotlu gübrenin (% 16.5 Nitrat azot + %16.5 Amonyum azot) etkilerini araştırmak amacıyla 1 kontrol ve 2 deney grubu olmak üzere her grupta 10'ar adet fare bulunan gruplar oluşturuldu, oral olarak 30 gün süreyle azotlu gübre içirildi.

Araştırma grupları

I.Grup: Bu gruptaki farelere normal çeşme suyu oral yolla içirildi,

II. Grup: Bu gruptaki farelere 1 gr/L, çözelti oral yolla içirildi,

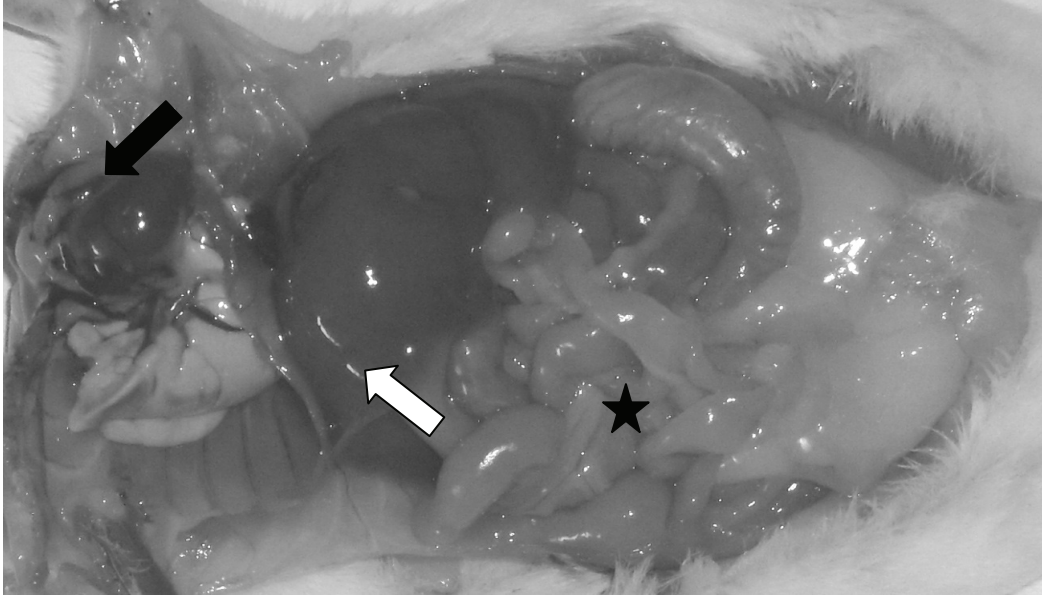
III. Grup: Bu gruptaki farelere 3 gr/L çözelti oral yolla içirildi.

Deney süresi sonunda farelerden karaciğer ve böbrek doku örnekleri alınarak histopatolojik incelemeler için %10'luk tamponlu formalin solüsyonunda tespit edildi. Burada 24 saat bekletilen doku örnekleri akarsuda yıkama işlemine takiben alkol ve ardından ksilolde şeffaflaştırıldıktan sonra, uygun metotlarla parafine gömüldü. Hazırlanan parafin bloklardan 3-5 mikron kalınlığında kesitler alınıp hematoksilin-eozin ile boyandı (www.cumhuriyet.edu.tr. Koptagel, E.: Mikroteknik ders notları).

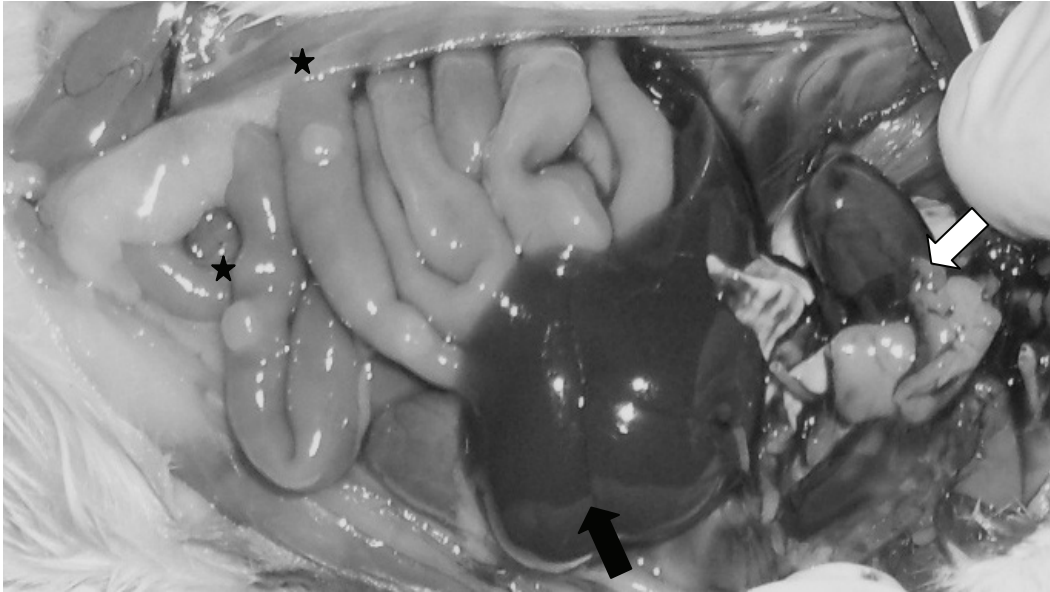
Bulgular

1.Makroskobik bulgular

II. grubu oluşturan hayvanlarda, karaciğerde yoğun olarak renginin bozulduğu saptandı. Genel olarak da böbreklerin renklerinde koyuluğun arttığı (Karardığı) sol böbrekte küçülmeler olduğu tespit edildi. Midenin normale göre çok küçüldüğü ve bağırsaklarda şişkinlikler olduğu tespit edildi. Bazı hayvanlarda kalbin yağlanması gibi bulgular tespit edildi. Hayvanlarda yem ve su tüketiminin azaldığı ve genel olarak ishallerin arttığı tespit edildi. Hayvanların uyuşuk tavırları deneyin sonuna doğru belirgin hale geldi. Doza bağlı olarak bu bulgular III. grup ta daha belirgin olarak tespit edildi.



Resim 4.1. I.Grup Kontrol grubundaki bir farenin iç organlarının kalp (siyah ok), karaciğer (beyaz ok), bağırsak (yıldız) görüntüsü.

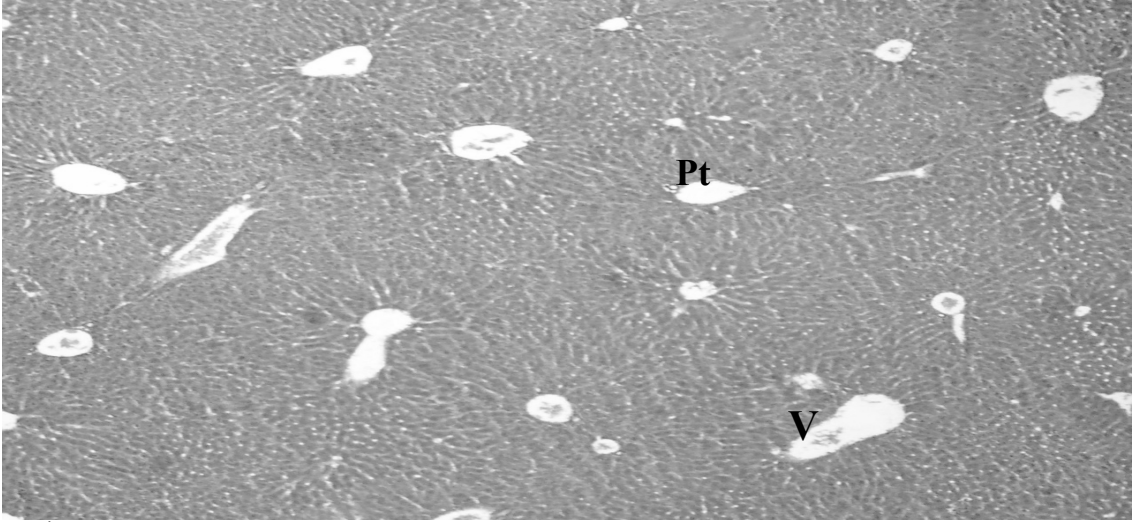


RESİM 4.2. II.gruptaki bir farenin iç organlarına ait resimde karaciğerdeki renk (siyah ok), bağırsaklardaki şişkinlikler (yıldızlar) ve kalbin etrafındaki yağ doku (beyaz ok) nun görüntüsü.

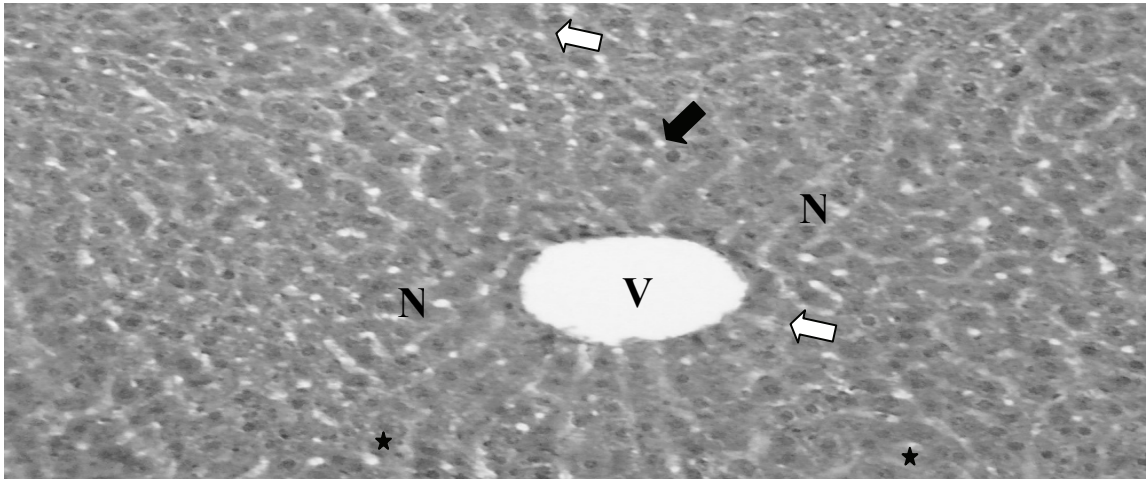
2.Mikroskopik bulgular

Çalışmanın II. grubunda yer alan deneklerin karaciğerlerinin histopatolojik incelemesinde genel olarak dejeneratif değişikliklerin olduğu tespit edildi. Bu grupta deneklerin karaciğer dokusunda hiperemi, hepatositlerde piknotik görünüm ve Vena centralis etrafında hafif mononükleer fagositik hücre infiltrasyonları izlendi. Gruplarda oluşan dejenerasyonun şiddeti doza bağlı olarak artış olduğu görüldü. Hepatositlerde özellikle Vena centralis çevresinden başlayan ve midzonal bölgeye kadar ilerleyen hidropik

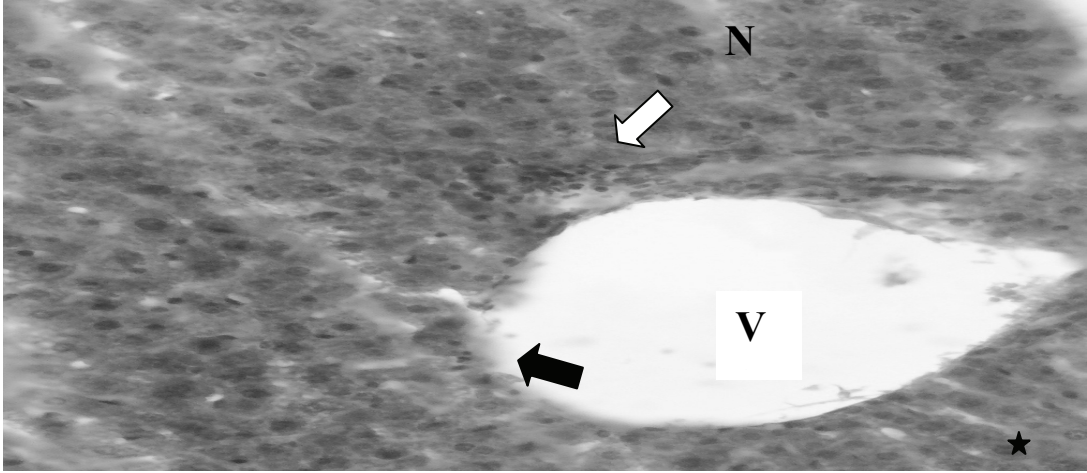
dejenerasyon tespit edildi. Hepatositlerin bu dejenerasyondan dolayı su alıp şişmesine bağlı olarak remark kordonlarının yapısının bozulduğu, sinüsoidal aralığın daraldığı tespit edildi. Ayrıca bazı hepatositlerde dejenerasyonun şiddetine bağlı olarak eozinofilik bir sitoplazma ile çekirdekte piknozun oluşmaya başladığı tespit edildi. Az sayıda denekte birkaç hepatositte fokal hücre ölümleri görüldü. Yukarıdaki değişikliklerle birlikte Kupffer hücrelerinde belirgin bir artış ile birlikte portal alanda ve sinüzoidal boşlukta ödem gözlemlendi.



RESİM 4.3. I.Grup Kontrol grubu karaciğer. Işınsal tertiplenen karaciğer lobulasyonu. Vc. Vena centralisler, Pt. Portal triad görüntüsü X.4 (H-E).



RESİM 4.4. II. Gruba ait karaciğer kesitinde tespit edilen V. Centralis'de bozuk endotelial yapının, bazı alanlarda hepatik hücrelerde nekroz (N), piknotik çekirdekle birlikte (yıldız) hidropik (S. oklar) ve vakuolar (B. oklar) dejenerasyonlar'ın görüntüsü X.40 (H-E).

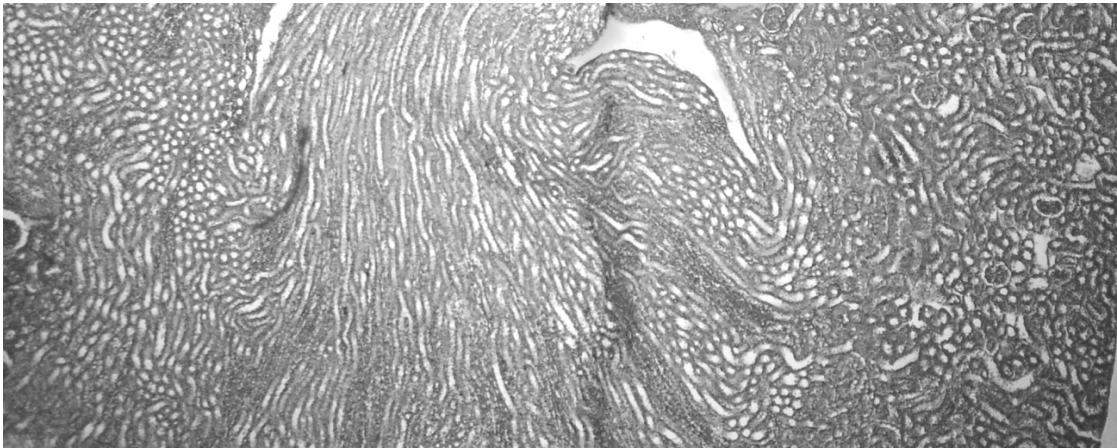


RESİM 4.5. III. Gruba ait karaciğer kesitinde tespit edilen bozuk hepatik yapı, damar duvarında artmış mononükleer hücre infiltrasyonları (MHI) (beyaz ok), dejenere endotel yapısı (siyah ok), bazı alanlarda nekroz (N), piknotik çekirdek ve yoğun partiküllerle dolu sitoplazma görüntüsü X40 (H-E).

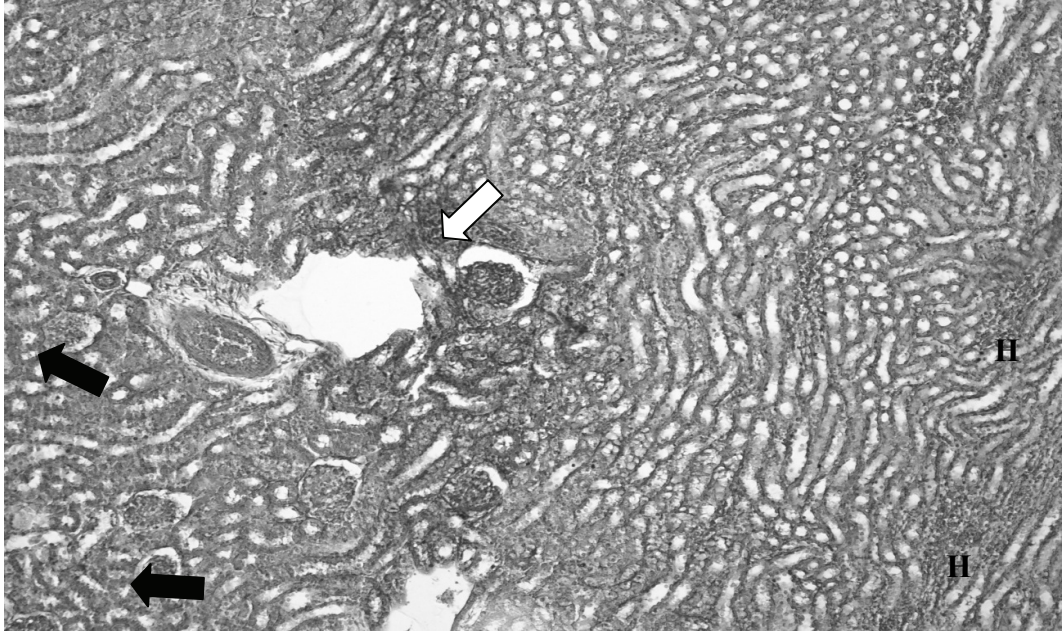
Çalışmanın III. grubunda yer alan deneklerden alınan karaciğerlerin histopatolojik incelemesinde II. gruba kıyasla dejenerasyon ve nekrozun şiddetinde ve yaygınlığında belirgin bir artış gözlemlendi. Periportal bölgeden başlayan hidropik dejenerasyonun şiddetinin midzonal bölgeye yaklaştıkça arttığı tespit edildi. Bu bölgede bazı alanlarda fokal karaciğer nekrozlarına rastlandı (Resim 4.4). Nekrozlar genelde sadece birkaç hepatositten oluşurken bazı alanlarda daha yaygın olarak görüldü. Nekrozların şekillendiği bölgelerde daha fazla sayıda olmak üzere kupffer hücrelerinde belirgin artış gözlemlendi. Söz konusu bu değişikliklerin yanı sıra bu

grupta yaygın ödem ve az miktarda sinüzoidal hiperemiye rastlandı.

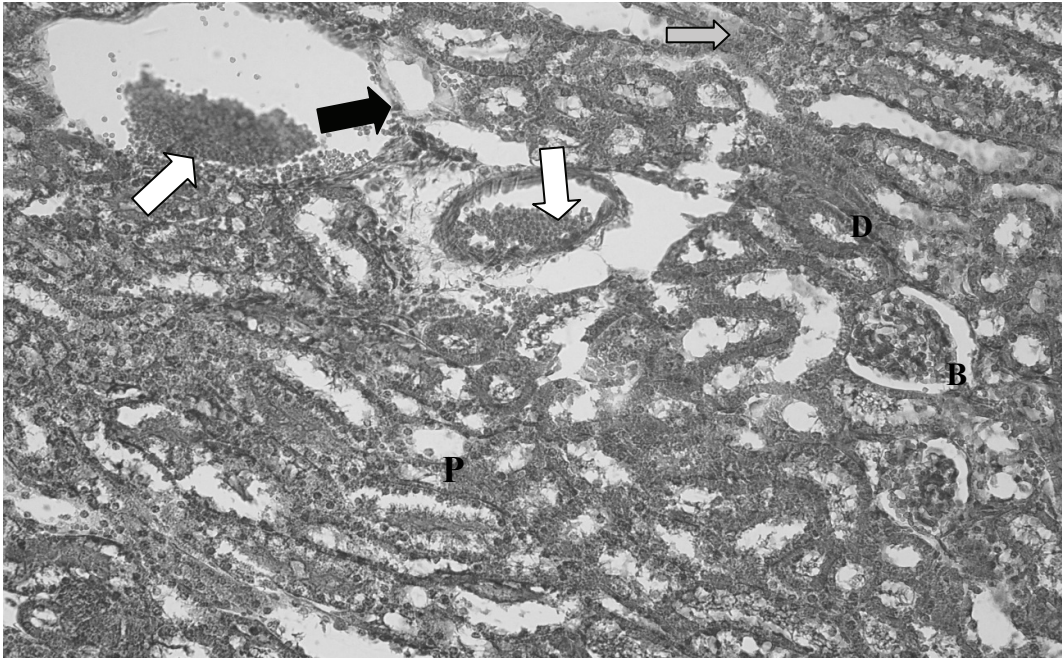
Böbrek dokusuna ait preparatlarda ise deney gruplarında kontrol grubuna göre farklı derecelerde dejenerasyonlar gözlemlendi. II. gruba ait böbrek dokusunun korteksinde dejenerasyonlara bağlı olarak bowman kapsülleri farklı görünümde olduğu tespit edildi. Bazılarında mononükleer hücre infiltrasyonları, toplayıcı boruların arasında da yer yer hiperemi ve bazı bowman kapsüllerinin çapında küçülmelerle birlikte damar- idrar kutupları ayırt edilemedi (Resim 4.7). III. grup böbrek kesitlerinde de damar duvarlarında anomali ve hiperemi tespit edildi (Resim 4.8).



RESİM 4.6. I.Grup Kontrol grubuna ait böbrek kesiti. Korteksde bulunan bowman kapsülleri ve medulladaki toplayıcı kanalların görüntüsü X4 (H-E).



RESİM 4.7. II. gruba ait böbrek kesiti. Korteksteki Bowman kapsüllerinin, bazılarında mononükleer hücre infiltrasyonları (beyaz ok), bazı bowman kapsüllerinin çapında küçülme (siyah oklar),toplayıcı borular arasında yer yer hiperemi (H) ve belirlenemeyen damar-idrар kutuplarının histopatolojik görüntüsü X40 (H-E).



RESİM 4.8. III. gruba ait böbrek kesiti Damar duvarlarında anomali (siyah ok) ve hiperemi (beyaz ok), proksimal (P) ve distal tubuller (D), kortekste bowman kapülü (B) görüntüsü X40 (H-E).

Tartışma ve Sonuç

Azotlu gübreler organik sistemde genellikle kullanılmaz. Balık unu ve bitki ekstraktları bazı bahçe bitkilerinde küçük miktarlarda kullanılmaktadır. Canlı metabolizmasında genetik özelliklerin nesilden nesile geçişini sağlayan azot elementi atmosfer ile yer kabuğunun üst kısmını kaplayan toprak arasında dinamik bir denge ile döngüsünü tamamlamaktadır. Azotun ana kaynağı atmosferde gaz halinde bulunan dilimidir. Biyolojik yolla fikse edilen (bağlanan) azot canlıların organik dokularının bileşimine girmekte ve yitirilen bu dokular daha sonra parçalanarak organik, inorganik ve gaz formunda bileşiklere dönüşmektedirler

(www.bahcecelform.com).

Yüzeysel sulardan temin edilen içme sularında amonyum konsantrasyonunun yüksek olması halinde birçok güçlük karşlaşılmaktadır. İçme suyunun temini amacıyla kullanılacak olan yüzeysel sularda amonyum konsantrasyonun 0.2-1.5 mg/l arasında olması istenmektedir (<http://sorubankasi.bloggum.com>). İçme sularında nitrat konsantrasyonları 4.5 mg/l düzeyini aştığında sağlık problemleri ortaya çıkmaktadır. Yüksek NO₃ konsantrasyonlarında, yetişkinlerde barsak, sindirim ve idrar sistemlerinde iltihaplanmalar görülmektedir. İçme sularındaki yüksek nitrat konsantrasyonları bebeklerde methaemoglobin hastalığına neden olmaktadır. Altı aydan küçük bebeklerde mide asitleri oluşturmaktadır (<http://sorubankasi.bloggum.com>). Ayrıca balıklar ve diğer su hayvanları için nitratın toksite sınırı 3-13 g/l, nitritin 20-30 mg/l'dir. Daha yüksek değerler balık ve diğer canlılarda olumsuz etkilere yol açmaktadır (<http://sorubankasi.bloggum.com>). Bizim çalışmamızda toksik dozların değerleri kullanılarak hesaplandı ve solusyonlar literatürlere göre kıyaslanarak oluşturuldu.

Gübrelerin toprağa verilme zamanları, toprağa, iklime ve yetiştirilen bitkiye bağlı olarak değişir. Esas olan, tohumun çimlenmesi esnasında köklerin hemen yanı başında, yeterli miktarda bitki besin maddesinin bulunmasıdır. Gübrenin bitkiye veya toprağa ne kadar ve ne zaman verileceğinin bilinmesinin yanında, hangi yöntemle verileceğinin de belirlenmesi gerekir (www.güneysan.com.tr). Bitkilerle ilgili bir çalışmada, azotlu gübrenin çeşitlerinin aşırı miktarlarının ıspanak bitkisinin (*Spinacia oleracea* L) verim, nitrat ve kimi mineral madde kapsamı üzerine etkileri araştırılmıştır. Deneme sonunda hasat edilen bitkilerde kuru madde, nitrat miktarları belirlenmiştir. Azotlu gübre aşırı miktarlarının ıspanak bitkisinin kuru madde miktarı, nitrat miktarı toplam azot kapsamı üzerine etkileri istatistiksel olarak % 1 düzeyinde önemli bulunmuştur (Çil ve Katkat 1995). Bitki verimini artırmak maksadı ile yapılan gübrelemenin bitkisel nitrat yoğunluğunu artırarak hem insanlar hem de hayvanlar için toksik hale gelebileceği bu çalışma ile gösterilmiştir. Diğer taraftan Oruç ve ark. (2001) gübrelemenin bitkilerdeki nitrat ve nitrit konsantrasyonu üzerine etkilerinin belirlenmesi amacıyla, yaptıkları çalışmada brokoli, ıspanak, marul, beyaz lahana, pırasa ve rokadaki nitrat konsantrasyonları nitrat azotu olarak minimal 0.50, maksimal 206.00 ppm bulundu. Araştırmanın sonuçlarına göre, analizi yapılan sebzelerin nitrat ve nitrit konsantrasyonlarının insan ve hayvan sağlığı açısından bir risk oluşturmayacağı kanısına varıldığı bildirilmiştir (Oruç ve Ceylan 2001).

Azotlu gübrelerin insan ve hayvan sağlığı açısından histopatolojik olarak organ ve sistemler açısından ne çeşit bir değişikliğe neden olabileceğini göstermek maksadı ile yapılan çalışmalar özellikle karaciğer ve böbrek dokusu üzerine toksik

etkileri göstermektedir. Çapkin ve ark. (2009) balıklar üzerine yaptıkları çalışmada da, azot uygulamasının histolojik olarak balığın böbreğinde, deri, solungaçlar, karaciğer ve pankreas dokularında lezyonlar meydana getirdiğini bildirmişlerdir. Yine yapılan çeşitli toksikasyon çalışmaları toksikasyonlarda hedef dokuların karaciğer ve böbrek hücreleri olduğunu göstermiştir. Ersan ve ark.'nın (2008) yaptığı çalışmada kadmiyum bileşiklerine bağlı olarak fare karaciğer dokusunda mononükleer hücre infiltrasyonu ve kupffer hücrelerinde artış olduğu bildirilmiş (Ersan ve ark. 2008), yine Ersan ve ark. (2008) kobalt uygulamasının farelerin karaciğer dokusunda Vena centralislerde yoğun hiperemi, hepatositlerde şişme, kupffer hücrelerinin sayılarında artış ve hepatic kordonlarda bozulmalara neden olduğunu tespit edildiğini bildirmişlerdir. Özbek ve ark. (2008) da alfa-amanitin ve alfapinen uygulanan gruplarının karaciğerlerinde histolojik yönden herhangi bir patolojiye rastlanmadığını, ancak böbreklerinde; fokal genişleme, interstisyel kanama, tubulus epitel hücrelerinde hidropik dejenerasyon, tubuluslarda ve interstisyumda seyrek akut iltihap hücreleri izlendiğini bildirmişlerdir. Aynı şekilde, Altun ve ark. (2007) yapmış oldukları araştırmanın histolojik incelemelerinde karaciğer ve böbrek dokusunda histolojik değişiklikler oluşturduğunu gözlemlemişlerdir. Kayhan ve ark. (2009)'nın yapmış olduğu çalışmada, tübüler dilatasyon, tübüler epitelde dejenerasyonlar ve böbrek korteksinin kortikal ve medulla kısımlarında kanamalar ve böbrek dokusunda doza bağlı olarak doku hasarı olduğunu belirtmişlerdir. Aksine, Eraslan ve ark. (2003) yapmış olduğu çalışmada belli süre ve dozlarda verilen aflatoksinin böbrek fonksiyonlarını, fizyolojik dengeyi bozacak şekilde etkilemediğini ortaya koymaktadır.

Yaptığımız bu çalışmada ise, histolojik olarak baktığımız preparasyonlarda karaciğerde, fokal nekroz alanları, bazı hepatositlerde büyüme, hepatositlerde piknotik görünüm ve Vena centralis etrafındaki epitel hücrelerinin kaybolmaya başladığı, bu dejenerasyonların şiddetinin doz artışıyla orantılı olarak arttığı tespit edilmiştir. Böbrek dokusuna ait preparatlarda ise deney gruplarında kontrol grubuna göre farklı derecelerde dejenerasyonlar gözlemlendi. Mononükleer hücre infiltrasyonları, toplayıcı boruların arasında da yer yer hiperemi ve bazı bowman kapsüllerinin çapında küçülmelerle birlikte damar-idrar kutupları ayırt edilemedi. 2. grup böbrek kesitlerinde de damar duvarlarında anomali ve hiperemi tespit edilmiş olup elde edilen bu veriler, karaciğer ve böbrek dokusuyla ilgili olarak yapılan diğer toksisite çalışmalarıyla uygunluk göstermektedir.

Sonuç olarak; topraklarımızda % 33'lük azotlu gübrenin (% 16.5 Nitrat azot, % 16.5 Amonyum azot) sıkça kullanılan bir madde olmasına rağmen 1 gr/lt ve 3 gr/lt miktarında vücuda alınmasına bağlı olarak karaciğerde dejenerasyon, nekroz, kupffer hücrelerinde artış, ödem ve hiperemi, böbreklerde de çeşitli anomaliler gibi olumsuz etkiler yaptığı tespit edildi, özellikle zirai alanda yaygın olarak kullanılan azotlu gübrenin akarsu ve içme sularına karışmaması için gerekli hassasiyet gösterilmesi gereklidir.

Kaynaklar

www.BoardTurk.com

www.cine-tarim.com.tr

www.güneysan.com.tr

Brohi A, Karaman RM 1995. Azotlu Gazların ($N_2, N_2O, NO_2, NO, NH_3$) Atmosferik Dönüşüm Olayları ve Çevrede Yol Açtığı Olumsuz Etkiler. *Ekoloji Çevre Dergisi* Temmuz, Ağustos, Eylül, Sayı 16

www.toprakanalizi.net

<http://sorubankasi.bloggum.com>

Oruç HH, Ceylan S 2001. Bursa'da tüketilen bazı sebzelerdeki nitrat ve nitrit konsantrasyonları. *U. Ü. Vet.Fak.Derg.*, 20(3), 17-21.

Çil N, Katkat AV 1995. Azotlu gübre çeşitleri ve aşırı miktarlarının ıspanak bitkisinin verim, nitrat ve kimi mineral madde kapsamı üzerine etkileri. *Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi* 11:143-153.

www.bahcecelform.com

Capkin E, Birincioglu S, Altinok I 2009. Histopathological changes in rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*) after exposure to sublethal composite nitrogen fertilizers. *Ecotoxicology and Environmental Safety*, 72 1999–2004.

Eraslan G, Karaöz E, Bilgili A, Akdoğan M, Öncü M, Eşsiz D 2003. Etçi Piliçlerde Aflatoksinin Böbrek Fonksiyonları Üzerine Etkisi. *Turk J Vet Anim Sci*, 27 741-749.

Altun T, Çelik F, Danabaş D 2007. Testosteronandekonatın (*tilapia oreochromis niloticus*, L.1758) gelişimi ile karaciğer ve böbrek dokularına etkisi. *E.U. Journal of Fisheries & Aquatic Sciences*, Volume 24, Issue (1-2): 65–69.

Kayhan FEB, Denizkoç N, Contuk G, Muşlu MN, Sesal NC 2009. Sıçan Böbrek Dokusunda Endosulfan ve Malathion'un Oluşturduğu Yapısal Değişiklikler. Çankaya Üniversitesi Fen-Edebiyat Fakültesi Dergisi, *Journal of Arts and Sciences* Aralık, Sayı: 12.

Özbek H, Cengiz N, Bayram İ, Öntürk H 2008. Alfa-amanitinle oluşturulmuş böbrek ve karaciğer toksisitesinde alfa-pinen ve silibininin etkisinin sıçanlar üzerinde araştırılması. *Genel Tıp Derg*; 18(4): 159-164.

Ersan Y, Koç E, Arı İ 2008. Effects of Cadmium Compounds (Cadmium Para Hydroxybenzoate and Cadmium Chloride) on the Liver of Mature Mice, *Turk J Zool* 32 115-119.

Ersan Y, Koç E 2008. Kobalt (II) P-Hidroksibenzoat'ın Dietilnikotinamid Kompleksinin Ergin Fare *Mus Musculus* Var. *Albinos* Karaciğeri Üzerine Histopatolojik Etkileri, *Kafkas Üniversitesi Fen ve Mühendislik Bilimleri Dergisi*, 1(1): 1-4.

www.cumhuriyet.edu.tr **Koptagel, E.** *Mikroteknik ders notları*

***Capoeta capoeta capoeta* (Guldenstaedt 1772)'nin Bazı Doku Histopatolojisi Üzerine Civa (II) Klorür'ün Toksik Etkileri**

Bilgehan ERDOĞAN¹, *Muhitdin YILMAZ¹, Yusuf ERSAN¹, Evren KOÇ²

¹Kafkas Üniversitesi Fen-Edebiyat Fakültesi Biyoloji Bölümü, 36100 Kars - TÜRKİYE

²Kafkas Üniversitesi Veteriner Fakültesi Fizyoloji Anabilim Dalı, 36100 Kars – TÜRKİYE

Yayın Kodu (Article Code): 10-16A

Özet: Bu çalışmada, *Capoeta capoeta capoeta* (L., 1758)'nin karaciğer, solungaç, bağırsak dokuları üzerine civa (II) klorürün etkisi histopatolojik yöntemlerle araştırıldı. Kars Çayı'ndan yakalanan balıklar 500 litrelik tanklara konularak 15 gün süreyle ortama adaptasyonları sağlandı. Daha sonra, 3 gruba ayrılarak kontrol gruptaki balıklar normal su ortamında, II. ve III. gruptaki balıklar 15 ve 30 gün süreyle 0.05 mg/L HgCl₂ içeren su ortamında bekletildi. Bu süre sonunda histopatolojik çalışmalar için balıklardan karaciğer, bağırsak ve solungaç doku örnekleri alınarak %10'luk formaldehit solüsyonunda tespit edildi. Rutin histolojik yöntemlerle parafin bloklar hazırlandı ve 4-5 m kalınlığında kesitler alındı. Elde edilen kesitlerin tamamı hematoksilin-eosin boyama metoduna göre boyanarak mikroskopunda incelendi.

Işık mikroskopik incelemede karaciğer, bağırsak ve solungaç dokularında civaya maruz kalma süresiyle artan derecelerde dejenerasyon ve nekrozlar tespit edildi.

Anahtar Kelimeler: Civa (II) klorür, *Capoeta capoeta capoeta*, karaciğer, bağırsak, solungaç, histopatoloji.

Toxic Effects of Mercury (II) Chloride on Some Tissue Histopathology in *Capoeta capoeta capoeta* (Guldenstaedt 1772)

Abstract: In this study, effects of Mercury (II) chloride on liver, gill and intestine tissues were investigated by histopathological methods. Fish caught from the Kars Creek were placed in 500 liter tanks. The fish were adapted to the medium for 15 days. Then, the fish were divided into 3 groups; I. group was control group and hold in tap water. Fish in II and III groups were hold in water containing 0.05 mg/l HgCl₂. At the end of this period, intestine and gill tissue samples were fixed in % 10 formaldehyde solution. Then, for histopathological studies, paraffin blocks were prepared from fish livers and slices of 4-5 µm thickness were cut. All the slices were stained with hematoxylin-eosin. Then, all the slices were investigated under a light microscope.

Light microscope investigations revealed that degenerations and necrosis in liver, intestine, and gill of fish exposure to HgCl₂.

Key Words: Mercury (II) chloride, *Capoeta capoeta capoeta*, liver, intestine, gill, histopathology.

E-mail: muhittinyilmaz@gmail.com

Giriş

Bilim ve teknolojinin gelişmesiyle birlikte insanın suya yaptığı müdahaleler artmış ve su kaynaklarının sürekliliğini etkileyecek boyutlara ulaşmıştır. Sulardaki kimyasal kirlenmenin başında endüstriyel atıklar gelmektedir (Şanlı ve ark. 1995). Bugün endüstride çok sayıda metal ve alaşımın kullanıldığı bilinmektedir. Bunlardan ağır metaller tarafından meydana getirilen kirlilik insan sağlığını tehdit eder bir seviyeye ulaşmıştır (Güley ve Vural 1987a).

Doğa için en önemli kirliliklerden biri ağır metaller tarafından meydana getirilmektedir (Güley ve Vural 1987b). Bu ağır metallerden biri olan civa (Hg) pek çok akuatik alanda toksik bir ağır metal olarak bulunur. Klor alkali endüstrisi, maden çıkarma ve civa türevlerinin kullanımı, civa kontaminasyonunun ana antropojenik kaynaklarıdır (Sorenson 1991). Çöp fırınları ve fosil yakıtlarından kaynaklanan atmosferik tortu akuatik ortamların kontaminasyonuna katkıda bulunur (Driscoll ve ark. 1994).

Civa akuatik sistemlerde esasen inorganik civa ve organik metilciva (CH_3Hg^+) olarak bulunur. Civanın biyolojik elde edilebilirliği pH, çözülmüş karbon ve suyun sıcaklığı gibi fizikokimyasal faktörlerden etkilenir (Driscoll ve ark. 1994, Rodger ve Wand Beamish 1981). Akuatik tüketici organizmalarda civanın biyolojik birikimi direkt maruz kalma (suda bulunan metal) trofik maruz kalma (besinlerde bulunan metal) şeklinde iki kontaminasyon kaynağının kombinasyonundan meydana gelir (Boudou ve Ribeyre 1983). Akuatik sistemlerde bulunan doğal ve antropojenik kaynaklı birçok civa bileşiği deri, solungaç epiteli ve sindirim sistemi duvarları gibi

organizmanın iç ortamını dış ortamdaki ayıran biyolojik bariyerleri aşan, farklı kapasitelere sahiptir (Boudou ve Ribeyre 1985).

Civa en çok solungaçlarda, en az karaciğer, böbrekler, kaslar ve mukusta birikir (Olson ve ark. 1978). Civa balıklarda en çok metil formunda bulunur ve çeşitli dokularda sülfidril proteinlerine bağlanır (Handy ve Penrice 1993). Birçok balık popülasyonlarında görülen civa konsantrasyonlarının etkileri erginlerin sağlığında önemsizdir. Bununla beraber embriyo veya larva gibi hayat safhaları genellikle daha sonraki hayat safhalarına göre kontaminantlara daha duyarlıdır (Wiener ve Spry 1996). Civa ölüme, zayıf gelişmeye ve balıkların embriyo, larva, ve genç dönemlerinde, büyümenin azalmasına sebep olabilir (Wiener ve Spry 1996, Perry ve ark. 1988, Sharp ve Neff 1988, Carmo Freitas 1994). Balığın embriyonik döneminde, hücre bölünmesinin erken safhaları civa toksisitesine çok hassastır ve metilciva, inorganik civadan daha toksiktir (Warren ve ark. 1998). Tatlısu ortamlarındaki canlı grupları için toksik maddelerin lethal ve sublethal dozları her bir canlı grubu için ayrı ayrı düzenlenen biyodeneylemlerle sağlanmaktadır (Gupta ve Chandra 1998).

Bu çalışmada, civanın çözünebilir inorganik tuzlarından olan Civa-II Klorürün *Capoeta capoeta capoeta* bireyleri üzerine etkilerinin histopatolojik yöntemlerle tespiti amaçlanmıştır.

Materyal ve Metot

Deney Düzenliği

Araştırmada, 150-200 gram ağırlığa sahip 18 adet *Capoeta capoeta capoeta* kullanıldı. Bu balıklar Kars Çayı'ndan

yakalanarak laboratuvar ortamında 500'er L'lik tanklara alındı. 15 gün süreyle ortama adaptasyonları sağlandıktan sonra, her grupta 6 balık bulunan 3 grup oluşturuldu ve I. gruptaki balıklar normal su ortamında, II. gruptaki balıklar 0.05 mg/L HgCl₂ içeren su ortamında 15 gün süreyle, III. gruptaki balıklar da 0.05 mg/L HgCl₂ içeren su ortamında 30 gün süreyle bekletildi. Özellikle seçilen balıkların sağlık durumlarının iyi olmasına dikkat edildi. Çalışma süresi sonunda histopatolojik çalışmalar için balıklardan doku örnekleri alındı. Alınan doku örnekleri %10'luk formalin solüsyonuna alınarak tespit edildi.

Histopatolojik İncelemeler

Deney sonunda hayvanlardan alınan doku örnekleri %10'luk formaldehit solüsyonunda 48 saat tespit edildikten sonra rutin histolojik metotlarla parafin bloklar hazırlandı. Daha sonra bu bloklardan 4-5 µ kalınlığında kesitler alınarak hematoksil-eozin boyama yöntemiyle boyanıp histopatolojik değişiklikler ışık mikroskopunda incelendi.

Bulgular

Klinik Bulgular: Çalışma grubunda denge ve yüzme bozuklukları gözlemlendi.

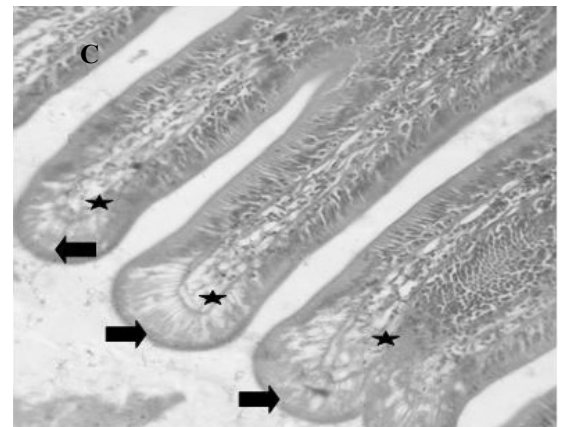
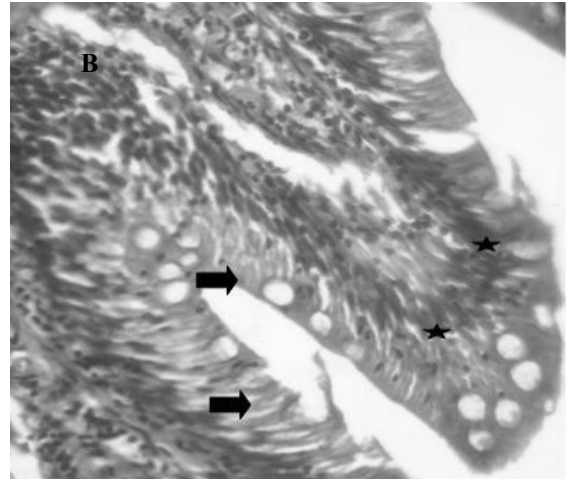
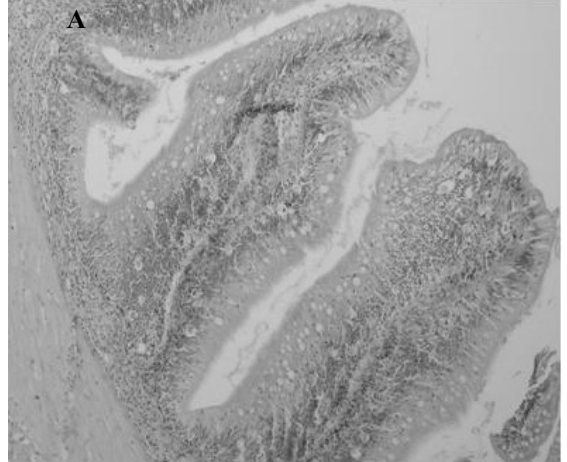
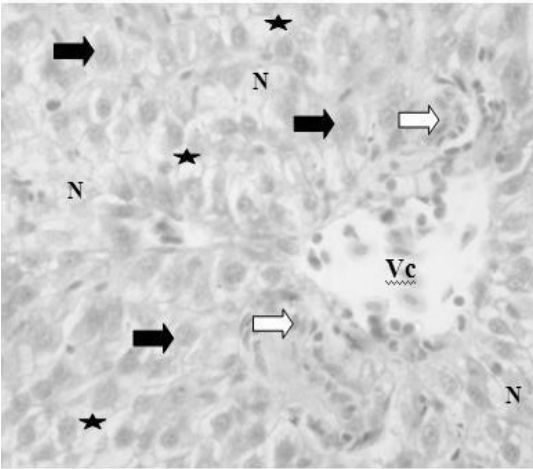
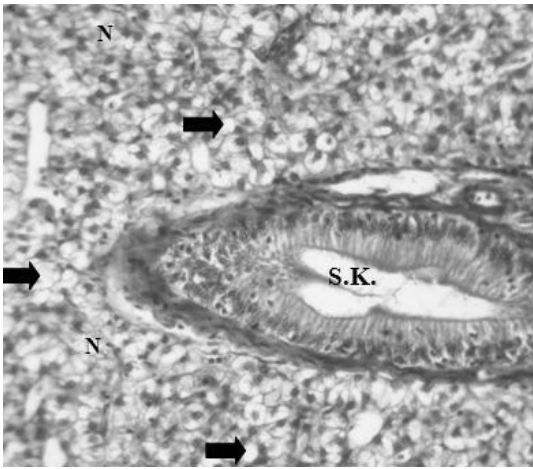
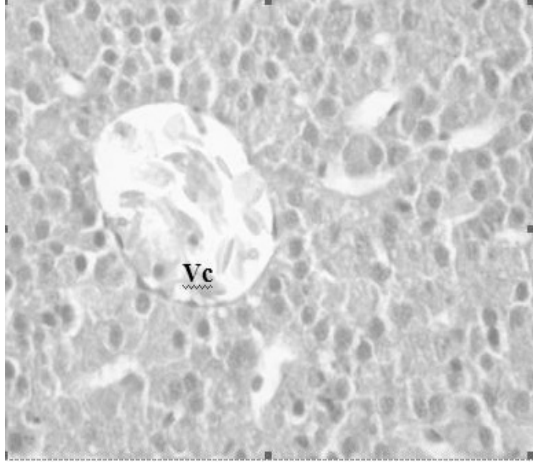
Makroskobik Bulgular: Herhangi bir bulgu gözlemlenmedi.

Mikroskobik Bulgular: Deneklerden elde edilen karaciğer, bağırsak ve solungaç dokularının histopatolojik incelemesinde dokulardaki dejenerasyonların civa uygulamasının süresine orantılı olarak arttığı gözlemlendi. Kontrol grubunda yer alan balıkların karaciğerinde herhangi bir patolojik bulgu belirlenmedi (Şekil 1A). 15 gün süreyle HgCl₂ uygulanan I. gruptaki

deneklerin karaciğerinde ortadan şiddetliye kadar değişen dejeneratif ve nekrotik değişiklikler gözlemlendi. Hepatositlerin çoğunluğu hidropik ve vakuolar dejenerasyonlar tespit edildi. Ara sıra fokal nekroz alanları gözlemlendi (Şekil 1B). Çalışmanın II. grubu olan 30 gün süreyle HgCl₂ verilen grupta ise karaciğerde yukarıdaki histopatolojik değişikliklerin şiddetinde ve yaygınlığında belirgin artış olduğu dikkat çekti (Şekil 1C).

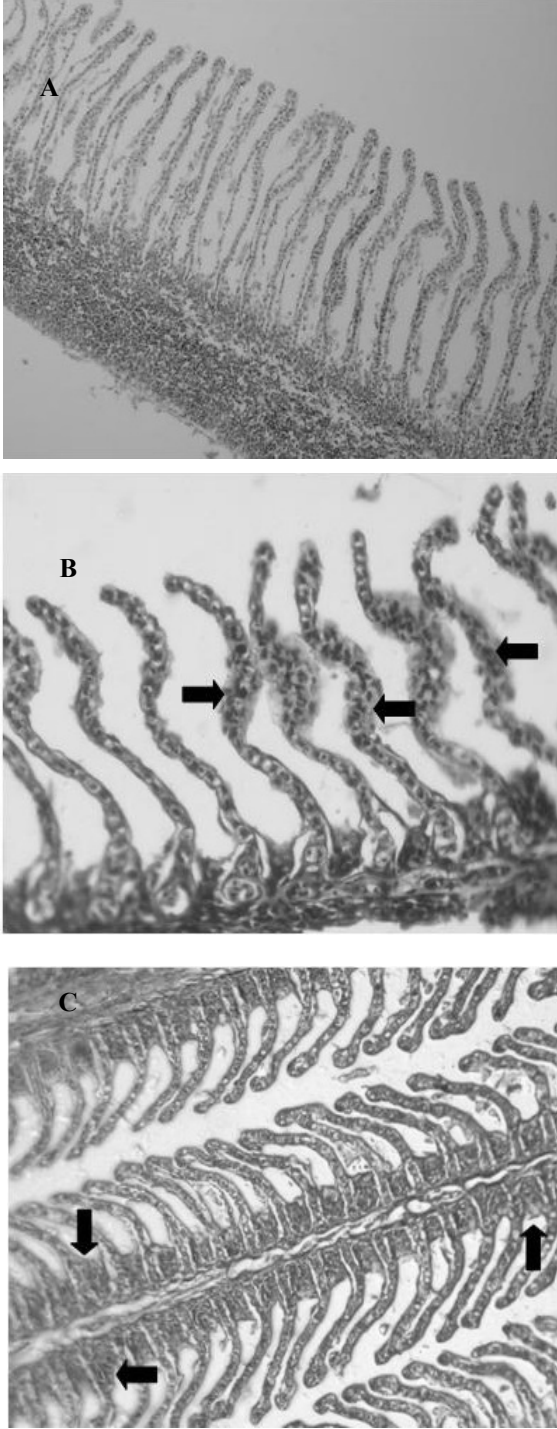
Kontrol grubunda yer alan deneklerin bağırsakları normal görünümdeydi (Şekil 2A). I. gruptaki deneklerin bağırsaklarında villusların apikal uçlarında lamina epitelyalide dejenerasyon, nekroz ve desquamasyon, lamina propria ve submukozada ödem gözlemlendi (Şekil 2B). II. grupta ise lamina epitelyalideki belirgin dejenerasyon, nekroz ve desquamasyonun yanı sıra goblet hücrelerinde azalma dikkat çekti (Şekil 2C). Ayrıca, lamina epitelyalis ile lamina propria arasında şiddetli ödem nedeniyle ayrılma gözlemlendi.

Kontrol grubunda yer alan balıkların solungaçlarında hiçbir patolojik bulguya rastlanmadı (Şekil 3A). Çalışmanın I. grubunda yer alan deneklerin solungaçlarında sekonder lamellerde epitel hücrelerinde hidropik dejenerasyon gözlemlendi. Ayrıca, sekonder lamellerde yer yer yapışmalar görüldü (Şekil 3B). II. gruptaki deneklerin sekonder lamel epitellerdeki dejenerasyonun yanı sıra az sayıda nekrotik epitele rastlandı. Ayrıca, bu grupta kloroid hücrelerde hidropik dejenerasyon nedeniyle şişme gözlemlendi (Şekil 3C).



Şekil 1. Karaciğer: A) kontrol grubu karaciğer dokusu (H:E X 380), B) 15 gün süreyle $HgCl_2$ uygulanan I.gruba ait karaciğer dokusu. Fokal nekroz alanları (N) ve vakuoler dejenerasyon (S.K: safra kanalı) (H.E x 40), C) 30 gün süreyle $HgCl_2$ uygulanan gruba ait karaciğer dokusu. İnfiltrasyon (beyaz oklar), fokal nekroz alanları (N) hidropik (siyah oklar) ve vakuolar (yıldızlar) dejenerasyon (H.E x 380).

Şekil 2. Bağırsak: A) Kontrol grubu bağırsak dokusu (H.E x 190), B) 15 gün süreyle $HgCl_2$ uygulanan balığa ait bağırsak dokusu. Apikal kısımlarda nekrotik alanlar (oklar) ve lamina propria bölgesinde infiltrasyon alanları (yıldızlar) (H.E x 380), C) 30 gün süreyle $HgCl_2$ uygulanan gruba ait bağırsak dokusu. Apikal kısımlarda nekrotik alanlar (oklar) ve lamina propriada bölgesinde dejenerasyon (yıldızlar) (H.E.x 190).



Şekil 3. Solungaç: A) Kontrol grubu solungaç dokusu (H.E. x 190), B) 15 gün süreyle HgCl₂ uygulanan gruba ait solungaç dokusu. Sekonder lamellerde şişme (oklar) (H.E.x 380), C) 30 gün süreyle HgCl₂ uygulanan gruba ait solungaç dokusu. Primer lamellerde dejenerasyonlar ve klorid hücreleri de şişme (oklar) (H.E. x 190).

Tartışma

Civa bir ağır metal olarak sucul ortamlara çeşitli yollarla bulaşmaktadır. Bu yüzden, araştırmacılar çalışmalarında civa kirliliğine önem vermişlerdir. me-Hg maruz kalan *Salvelinus alpinus*'ların karaciğerinde patolojik bulgular ve sitoplazmik organizasyonunda şiddetli nekrozlar gözlenmiştir (Oliveria-Riberio ve ark. 2002). Yapılan başka bir çalışmada da civanın balıkların sinir sistemi, böbrek, solungaç ve ozmoregülatör görevleri bozduğu, karaciğer ve kaslardaki enzim sentezini etkilediği bildirilmiştir (Niimi ve ark. 1994). Civanın karaciğerde glikojen miktarının azalmasına da neden olduğu belirtilmiştir (Bleau ve ark. 1996).

Civa ile yaptıkları bir çalışmada solungaç lamellerin interlameller hücrelerinde hiperplazi, bazal ve distal hücrelerde şişkinlik gibi birçok histolojik değişiklik gözlemlemişlerdir (Akhilender Naidu ve Ramamurthi 1983). Mevcut çalışma da, klorid hücrelerinde şişme meydana gelmiştir. Civa'ya maruz bırakılan *Gambusia holbrooki*'nin solungaçlarındaki morfolojik ve morfometrik değişimleri incelemiş ve civanın solungaç epitelini deformasyona uğrattığını bildirmişlerdir (Charles ve ark. 1996). Mevcut çalışma da, solungaç primer lamellerinin epitelinde dejenerasyonlar gözlenmiştir.

Sonuç olarak, olarak 0,05 mg/L civanın balıklara 15 ve 30 gün sürelerle uygulandığında, bağırsak, karaciğer ve solungaçlarda belirgin histopatolojik değişiklikler gözlemlendi. Bağırsaktaki histopatolojik etki nedeniyle emilim bozulması, dolayısıyla karaciğer toplam protein ve glikojen miktarında azalma, lipidlerde artış gibi değişikliklerin yanı sıra

enzim sistemlerinin de olumsuz yönde etkilenebileceği düşünülebilmektedir. Bunun yanında solungaçlarda meydana gelen hasarın etkisiyle balıkların ozmoregülatör sistemlerinde bozulabileceği düşünülmektedir. İleride yapılacak çalışmalarda yukarıda karaciğer aktiviteleri ile ozmoregülatör yapının incelenmesinin uygun olacağı kanısına varıldı.

Kaynaklar

Akhilender Naidu K, Ramamurthi R 1983. Histological observations in gills of the teleost *Sarotherodon mossambicus* with reference to mercury toxicity. *Ecotoxicology and Environmental Safety*, 7(5): 45-462.

Bleau H, Daniel C, Chevalier G, van Tra H, Hontela AH 1996. Effects of acute exposure to mercury chloride and methylmercury on plasma cortisol, T3, T4, glucose and liver glycogen in rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*). *Aquatic Toxicology*, 34(3): 221-235.

Boudou A, Ribeyre F 1983. Nriagu, J.O. (Ed), J. Wiley and Sons; New-York, Aquatic Toxicology. 73-116.

Boudou A, Ribeyre F 1985. Experimental study of tropic contamination of *Salmo gairdneri* by two mercury compounds HgCl₂ and CH₃HgCl-analysis at the organism and organ levels. *Water, Air, and Soil Pollution*, 26: 137-148.

Carmo Freitas M 1994. Heavy Metals in *Parmelia sulcata* Collected in the Neighbourhood of A Coal-fired Power Station. *Biological Trace Element Research*, 43-45(1): 207-212.

Charles H, Amy F, Michael N 1996. Morfological and morfometric changes in the gills of mosquitofish after exposure to mercury (II), *Aquatic Toxicology*, 34 (2): 163-183.

Driscoll CT, Yan C, Schofiel L, Munson R, Holsapple J 1994. The mercury cycle and fish in the Adirondak Lakes. *Environmental Science & Technology*, 28: 136-143.

Gupta M, Chandra P 1998. Bioaccumulation and Toxicity of Mercury In Rooted Submerged Macrophyte *Vallisneria spiralis*. *Environmental Pollution*, 103(2), 327-332.

Güley M, Vural N, Toksikoloji 1987a. Ankara Üniversitesi Yayınları, No:48.

Güley M, Vural N 1987b. Toxicology. Ankara University Faculty of Pharmacy Publication, No: 48 (In Turkish).

Handy RD, Penrice WS 1993. The influence of high oral doses mercuric chloride on organ toxicant concentrations and histopathology in rainbow trout, *Oncorhynchus mykiss*. *Comparative Biochemistry and Physiology - Part C*, 106: 717-724.

Niimi AJ, Kisson GP 1994. Evaluation of the critical body burden concept based on inorganic and organic mercury toxicity to rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*). *Archives of Environmental Contamination and Toxicology*, 26: 169-178.

Oliveira Ribeiro CA, Bleger L, Pelletier E, Rouleau C2002. Histopathological evidence of inorganic mercury and methylmercury toxicity in the arctic charr (*Salvelinus alpinus*). *Environmental Research*, 90: 217-225.

Olson KR, Squibb KS, Cousins RJ 1978. Tissue uptake subcellular distribution, and metabolism of ¹⁴CH₃HgCl and CH₃²⁰³HgCl by rainbow trout, (*Salmo gairdneri*). *Journal of the Fisheries Research Board of Canada*, 35: 381-390.

- Perry DM, Weis JS, Weis P 1988.** Cytogenetic effects of methylmercury in embryos of the killifish, *Fundulus heteroclitus*. *Archives of Environmental Contamination and Toxicology*, 17: 569-574.
- Rodger D, Wand Beamish FWH 1981.** Uptake of waterborne methylmercury by rainbow trout (*Salmo gairdneri*) in relation to oxygen consumption and methylmercury concentration. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 38: 1309-1315.
- Sharp JR, Neff JM 1988.** The toxicity of mercuric chloride and methyl-mercuric chloride to *Fundulus heteroclitus* embryos in relation to exposure conditions. *Environmental Biology of Fishes*, 7: 277-284.
- Sorensen EM 1991.** Metal Poisoning in Fish, CRC Press., 285-328.
- Şanlı Y, Kaya S, Piriñçi Đ ve ark. 1995.** Veteriner Klinik Toksikoloji.(2. Baskı). Ankara: Medisan Yayınevi.
- Warren LA, Tessier A, Hare L 1998.** Modelling Cadmium Accumulation By Benthic Invertebrates in situ: The Relative Contributions of Sediment and Overlying Water Reservoirs to Organism Cadmium Concentrations. *Limnology and Oceanography*, 43(7): 1442-1454.
- Wiener JG, Spry DJ 1996.** Toxicological Significance of Mercury in Fresh Water Fish. In: Environmental Contaminants in Wildlife: Interpreting Tissue Concentrations. Beyer, W. N., Hernz, G.H., Redmon-Norwood. A.W. (Eds.), CRC Press, New York, 297-339.



Dişi ve Erkek *Galeodes araneoides* (Pallas, 1772) (Galeoidae: Solifugae) Türünde Raket Organ Morfolojisinin Kıyaslanması

*Melek ERDEK¹, Nazife YİĞİT², Abdullah BAYRAM³, İlkay ÇORAK ÖCAL¹,
Abdullah MELEKOĞLU²

¹ Kırıkkale Üniversitesi, Fen Bil. Enst., Biyoloji ABD, 71450 Yahşihan, Kırıkkale

² Kırıkkale Üniversitesi, Fen Ed. Fak., Biyoloji Böl., 71450 Yahşihan, Kırıkkale

³ YÖK Denetleme Kurul Üyesi, Bilkent, Ankara

Yayın Kodu (Article Code): 10-17A

Özet: Bu çalışmada *Galeodes araneoides* (Pallas, 1772) (Galeodidae, Solifugae) türüne ait dişi ve erkek bireyin raket organlarının morfolojik yapıları stereo mikroskop ve taramalı elektron mikroskopunda kıyaslamalı olarak incelenmiştir. Her bir raket organ bacağa bağlı bir sap ve uç kısma doğru genişleyen üçgensel bir fanın oluşur. Her bir fanın distalinde yüzeyi dalgalı oluk benzeri yapı bulunmaktadır. Dişi ve erkek bireylerde malleoli morfolojik olarak eşeyssel dimorfizm göstermektedir.

Anahtar Kelimeler: Böğü, Solifugae *Galeodes araneoides*, Galeodidae, malleolus (raket organ), morfoloji, SEM (Taramalı Elektron Mikroskop)

Morphological Comparison of The Malleoli in Male and Female *Galeodes araneoides* (Pallas, 1772) (Galeoidae, Solifugae)

Abstract: The detailed morphology of the malleoli in male and female solpugids *Galeodes araneoides* (Pallas, 1772) (Galeodidae, Solifugae) are described and illustrated. This study was performed by using stereo microscope and scanning electron microscopy (SEM). A malleolus consists of two parts; a stalk and a triangular fan. There are corrugated sensory groove like structures on the distal of fan. The malleoli of male and female show morphologically sexual dimorphism.

Key words: Solifugae, *Galeodes araneoides*, Galeodidae, malleolus (racquet organ), morphology, SEM (Scanning Electron Microscope)

E-mail: melekerdek@hotmail.com

Giriş

Arachnida (örümcekgiller, örümceğimsiler) sınıfının önemli takımlarından biri olan böğüleri (Solifugae), dünya üzerinde 12 familya, 140 cins ve 1075 tür ile temsil edilirlir (Harvey 2003). Üç temel morfolojik yapı ile diğer arahnidlerden ayırt edilirlir: Kendi vücut ölçütlerine göre oldukça büyük ve güçlü keliserlere sahip olmaları, pedipalp tarsusunun distal ucunda yapışma organı varlığı ve her iki eşeyin de IV. çift yürüme bacağına vetralinde koksada 2, trohanterin proksimal ucunda 2 ve distal ucunda 1 raket organının bulunmasıdır. Her bir malleolus bir sap ve distalde laterallerden genişleyen üçgen şeklindeki yelpazemsi kütikular çıkıntılardan oluşur. Malleolar yapının boru şeklindeki kısmının uzunluğu cins ve türe göre değişiklik gösterir ve genel olarak uzun bacaklı türlerde bu kısım daha uzundur. Bacak ile malleolar sap arasındaki bağlantı noktasında esnek-bükülgen eklemler bulunur, lateralde ve anterioposteriorde belirli ölçüde hareket etmesine izin verir. Malleolusun uzaysal düzenlenmesi hayvanın hareketi sırasında altındaki substratın tayininde önemli rol oynar. Tipik olarak posteriordeki malleoluslar anteriordeki malleoluslardan daha geniştirler (Brownell ve Farley 1974, Punzo 1998). Malleolar duyu sistemi kemoreseptör olarak işlev görür (Brownell ve Farley 1974, Foelix 1985). Böğülerin yürürken, yiyecek yada eş bulmada odiferos (aromatik) ipuçlarını aramak için, malleoluslarının substratla temas ettiği gözlenmiştir (Punzo 1998).

Bernard (1896), böğülerdeki malleolinin akreplerdeki pektin yapısıyla homolog olduğunu ileri sürmüştür. Roewer (1933) ise böğülerde genel olarak raket organının şekil ve hücresel organizasyonunu çalışmıştır. Cloudsley-Thompson (1961) Afrika böğüleri olarak bilinen *Galeodes*

arabs üzerinde yaptığı gözlemlerde, bunların substrat titreşimlerine karşı hassas olmalarını raket organ yapısıyla ilişkilendirmiş; ayrıca su ya da alkol ile temasında hiçbir davranışsal tepki gözlemlenmemiş fakat bu kemoreseptör olarak düşünülmesine engel olmamıştır. Brownell ve Farley (1974), *Chanbria sp.* türünde malleolar duyu sisteminin morfolojisi ve özellikle hücresel yapısını ayrıntılı olarak çalışmıştır.

Materyal ve Metot

Çalışma materyalini oluşturan örnekler 2004–2009 yılları arasında yapılan çeşitli arazi çalışmalarında Kırıkkale ilinden toplanmıştır. *Galeodes araneoides* türünün dişi bireyi 2009 Mayıs ayında Delice Bozköy'den (40°07'06'K, 34°01'20'D; 1210 m yükseklik) toplanmıştır. Aynı türün erkek bireyi 2005 Haziran ayında Yahşihan'dan (39°53'01'K, 33°26'42'D; 777 m yükseklik) toplanmıştır. Mikroskopik numune olarak dişi ve erkek bireylere ait raket organlar stereo mikroskop (Nikon SMZ800) altında çıkartılmıştır. Çıkartılan materyalin yüzeyini temizlemek amacıyla % 70'lik alkol altında yıkanmış ve sırasıyla 80%'lik, 90%'lık ve 100 %'lük alkol serilerinde 15'er dakika tutulmuştur. Dehidrasyonun son basamağı aseton ile yapılmış ve örneklerdeki su tamamen uzaklaştırılmıştır. Dehidrasyonu tamamlanan raket organlar 35°C'lik etüvde kurutulduktan sonra Polaron SC-500 model kaplama cihazı kullanılarak altınla kaplanmıştır. İncelemeler Jeol JSM 5600 SEM ile yapılmış ve görüntüler doğrudan bilgisayar ortamına kaydedilerek, elektronmikrograflar alınmıştır. Numunenin ölçümleri bilgisayar ortamında yapılmıştır. Kalan materyaller Kırıkkale Üniversitesi Fen-Edebiyat Fakültesi Zooloji Laboratuvarı'nda muhafaza edilmiştir.

Bulgular

Erkek ve dişi *Galeodes araneoides*'in dorsal ve ventralden genel görünüşü Şekil 1'deki gibidir. Her iki bireyinde IV. çift bacak ventralinde 5'er çift olmak üzere toplam 10 adet raket organı bulunmaktadır. Bu yapılar buldukları her bir bacak segmentinde şekil ve büyüklük olarak farklılık gösterir. Erkek *G. araneoides*'de VI. bacak dişi *G. araneoides*'e oranla daha

uzundur (Tablo 1). Raket organları da - özellikle malleolar sap ve malleolar fanın genişliği- bacak uzunluğuna bağlı olarak erkek bireyde dişiye kıyasla daha uzundur. Bacağın trohantellasında yer alan raket organları koksaya da bulunanlara göre daha geniş fan yüzeyine ve daha uzun malleolar sapı sahiptirler (Tablo 2).

IV. bacak	Coxa	Trohanter	Trohantella	Trohantin	Femur	Tibia	Metatarsus	Tarsus	Toplam Uzunluk (mm)
♂ <i>G. araneoides</i>	2.7	6.4	4.1	3	13.6	14.2	9.6	8.3	61.9
♀ <i>G. araneoides</i>	3	4.2	3.9	4.4	9.1	12	9.4	7.8	45.34

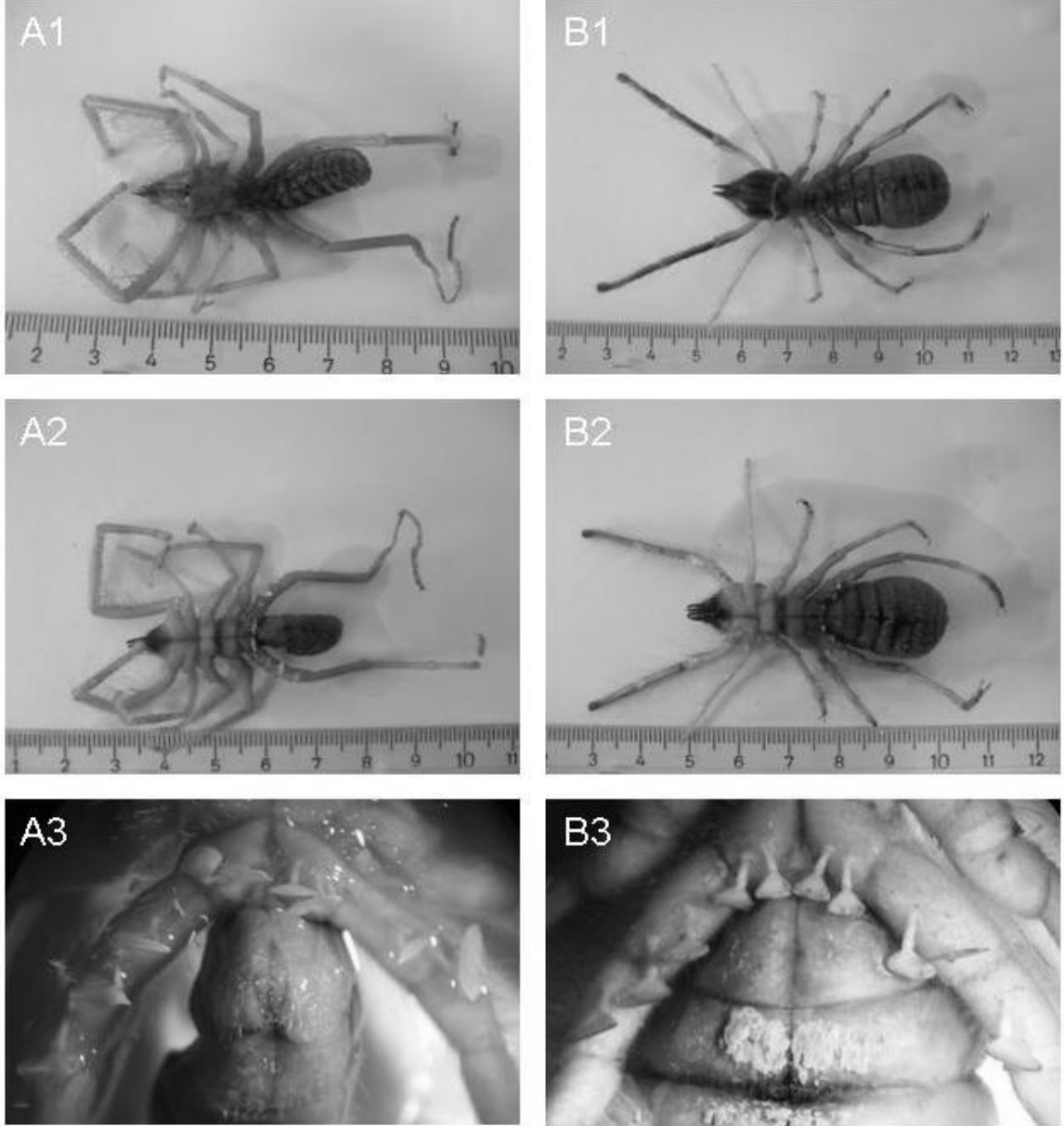
Tablo 1: Dişi ve erkek *G. araneoides*' de VI bacak ölçümleri

Malleoli	Coxa						Trohanter						Trohantella		
	1			2			1			2			1		
	Fg	Fu	Su	Fg	Fu	Su	Fg	Fu	Su	Fg	Fu	Su	Fg	Fu	Su
♂ <i>G. araneoides</i>	2.1mm	1mm	1mm	2.6mm	1.2mm	1.1mm	2.4mm	1.3mm	1.5mm	3.2mm	1.4mm	1.55mm	2.9mm	1.3mm	1.9mm
♀ <i>G. araneoides</i>	1.3mm	0.8mm	0.7mm	1.6mm	0.9mm	0.9mm	1.65mm	0.75mm	1.05mm	2mm	0.95mm	0.85mm	1.95mm	0.85mm	0.95mm

Tablo 2: Dişi ve erkek *G. araneoides*' de raket organlarına ait ölçümler (Fg: Malleolar fan genişliği, Fu: Malleolar fan uzunluğu, Su: Malleolar sap uzunluğu)

Kokstadaki raket organlar trohanter ve trohantelladakilere göre fan yüzeyi daha düzenli üçgensü bir yapıya sahiptir. Erkek

bireylerde malleolar sap ve malleolar fanın distali daha uzun ve fan yüzeyi dişi bireye oranla daha geniştir (Şekil 1, A3, B3).



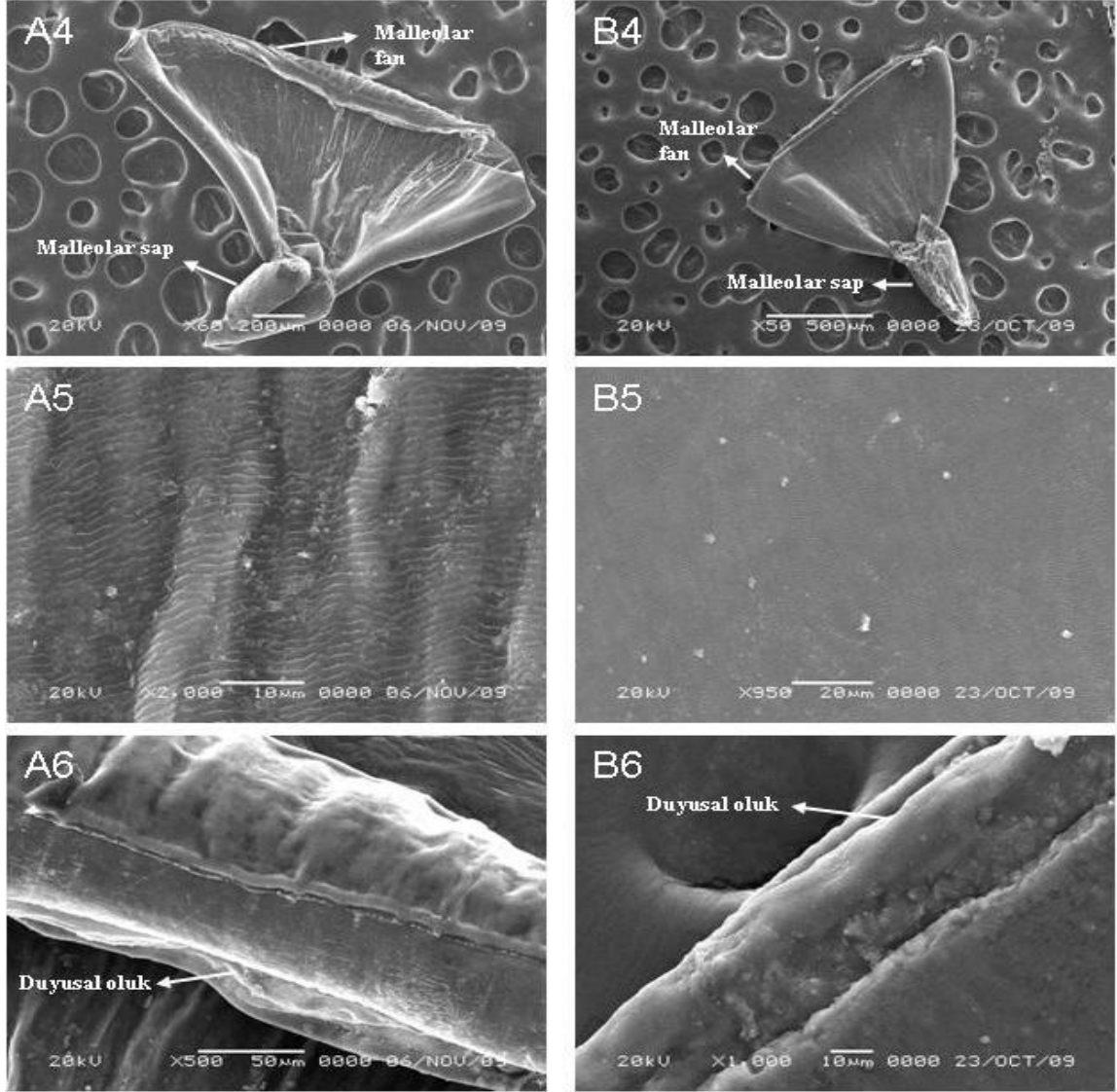
Şekil 1: *Galeodes araneoides* türünün erkek (A1) ve dişi (B1) bireyinin dorsal görünüşü. *Galeodes araneoides* türünün erkek (A2) ve dişi (B2) bireyinin ventral görünüşü. *G. araneoides* türünün erkek (A3) ve dişi (B3) bireyinde raket organ yapılarının görünüşü

Şekil 2' deki raket organlar erkek ve dişi *G. araneoides*'nin yürüme yönü dikkate alındığında toprakla temas eden yüzeye aittir. Bu nedenle ventral yüzey olarak

adlandırdık (A4, B4). Her bir raket organ bacağına malleolar sap ile bağlanır. Malleolar sap uç kısmında flabellat (yelpazemsi) şeklinde malleolar fana genişler. Malleolar

fan yüzeyi her iki bireyde de dalgalı çizik çizik bir yapı göstermektedir (A5, B5). Malleolar sap ve fanın birleşme yerindeki kütikula tabakası oldukça esnek yapıdadır

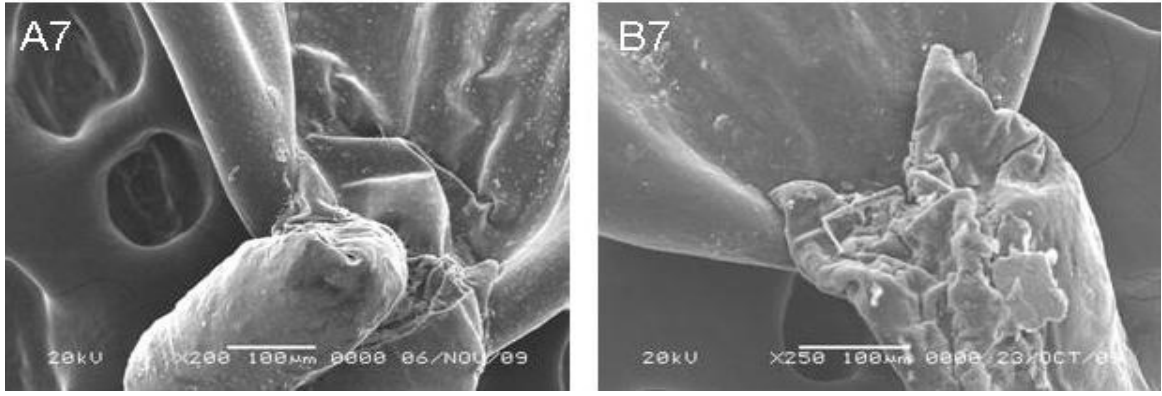
ve hareket etme yeteneğine sahiptir. Fan genişleyen uç kısmında içe doğru kütikular invajinasyon gösterir. Bu yapı duyuşal oluk olarak adlandırılır (A6, B6).



Şekil 2: *Galeodes araneoides* türünün erkek (A4) (x60) ve dişi (B4) (x50) bireyinde koksanın distalindeki raket organların ventralinin görünüşü. *G. araneoides* türünün erkek (A5) (x2000) ve dişi (B5) (x950) bireyinin malleolar fan yüzeyinin ayrıntılı görüntüsü. *G. araneoides* türünün erkek (A6) (x500) ve dişi (B6) (x1000) bireyinde duyuşal oluk yapılarının görünüşü.

Şekil 3' de malleolar sap yapıları görülmektedir. Her iki bireye ait malleolar sap da dıştan içe doğru bir kıvrılma görülmektedir. Buna bağlı olarak dış

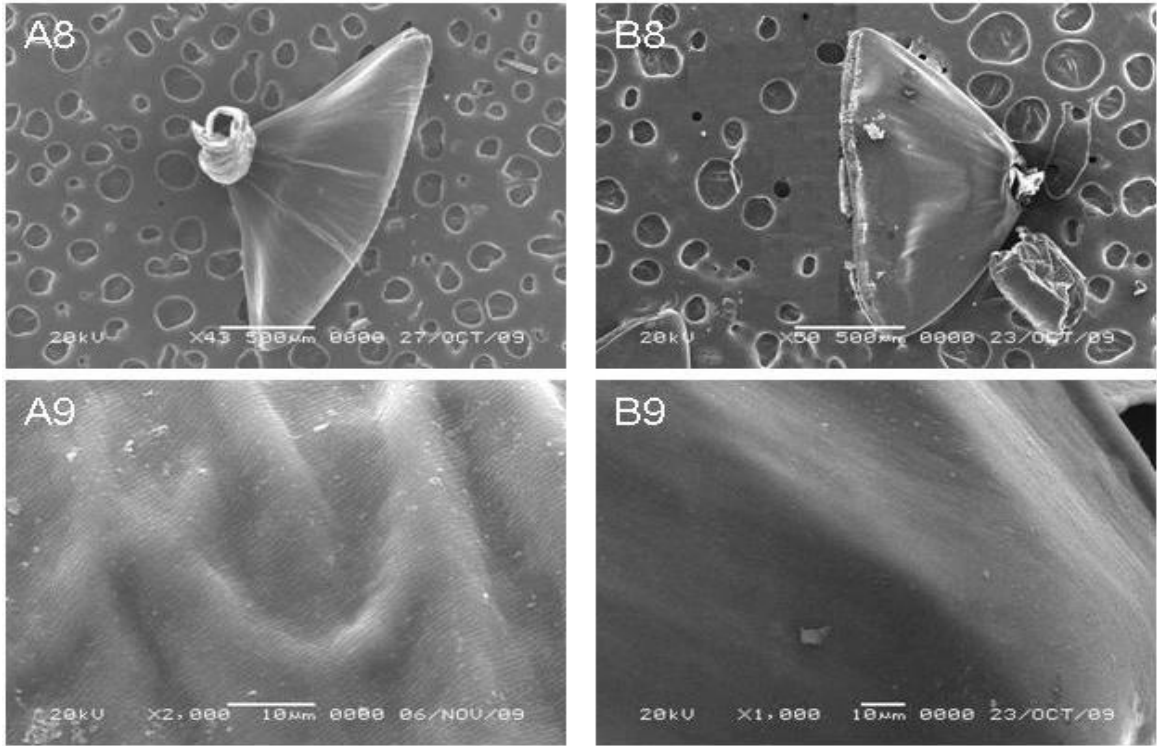
kısımlar daha gergin ve düz gir görünüme sahip iken içte kalan kısım daha buruşuk ve katlanmış bir yapı göstermektedir (A7, B7).



Şekil 3: *Galeodes araneoides* türünün erkek (A7) (x200) ve dişi (B7) (x250) bireyinde malleolar sap ve fan kısmının bağlantı bölgesinin ventral yüzeyden görünüşü.

Şekil 4'deki raket organ hayvanın yürüme yönü dikkate alındığında vücut ventraline dönük olan yüzeydir. Dorsal yüzey olarak adlandırdığımız bu yüzeyde hem malleolar sap hem de fan yapısı oldukça düz ve gergin yapıda olduğu gözlemlenmiştir (A8). Dişi *G. araneoides*

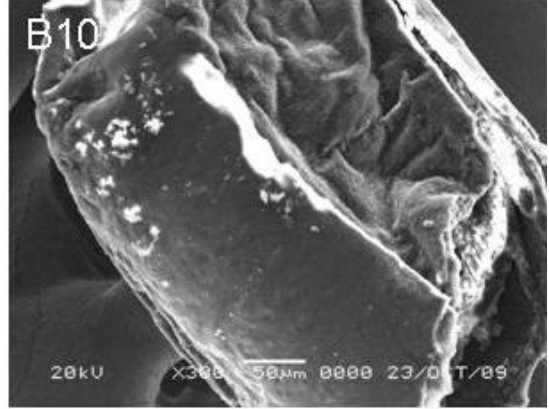
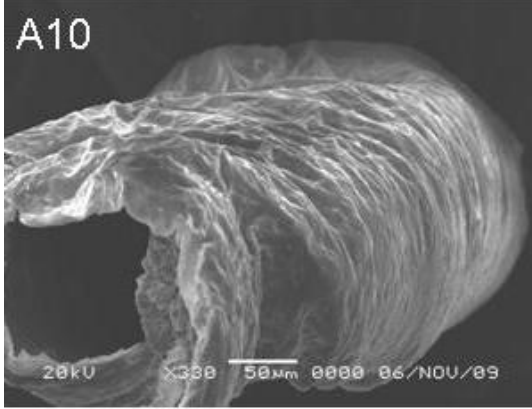
malleolusunun sap kısmı fan kısmından koparak ayrılmıştır ve dıştan içe doğru kıvrılmış bir yapı göstermektedir (B8). Erkek bireyde malleolar sap ve fan yapısı arasındaki bağlantı yeri oldukça belirgindir (A8).



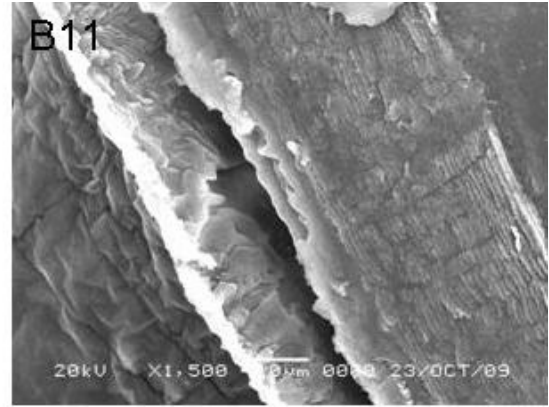
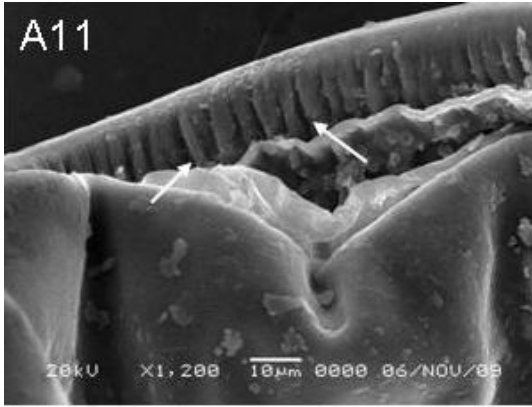
Şekil 4: *Galeodes araneoides* türünün erkek (A8) (x43) ve dişi (B8) (x50) bireyinde koksanın distalindeki raket organların dorsalden görünüşü. *G. araneoides* türünün erkek (A9) (x2000) ve dişi (B9) (x1000) bireyinin malleolar fan yüzeyinin ayrıntılı görüntüsü.

Raket organının dorsal yüzeyinden bakıldığında erkek *G. araneoides* 'in (A10) malleolar sap kısmının gergin ve şişkin bir hal aldığı gözlemlenmiştir. Dişi bireyde ise

(B10) dıştan içe doğru kıvrılma olmuş dış tarafta düz ve gergin yapı görülürken iç kısımda büzüşmüş, kıvrımlı bir biçimdedir.



Şekil 5: *Galeodes araneoides* türünün erkek (A10) (x330) ve dişi (B10) (x300) bireyinde malleolar sap kısmının raket organının dorsal yüzeyinden görünüşü.



Şekil 6: *Galeodes araneoides* türünün erkek (A11) (x1200) ve dişi (B11) (x1500) bireyinde duysal oluk yapılarının görünüşü.

Fan uç kısmında içe doğru kütikular invajinasyon gösterir. Malleolar fanın uç kısmındaki bu kütikular invajinasyon duysal oluk olarak adlandırılır. Erkek bireyde malleolar fan apikalde duysal oluğa doğru kıvrılmış bir görüntüye sahiptir (A11). Duysal oluğa doğru uzanan parmak benzeri uzantılar mevcuttur (A11,oklarla gösterilen). Dişi bireyde ise (B11), fan

yüzeyi duysal oluğa kat kat kıvrılmış bir görünüme sahiptir.

Tartışma

Malleolar duyu sistemi sadece böğülere özgü yapılar olup; IV. çift yürüme bacaklarının ventralinde toplam 10 adet bulunmaktadır. Herbiri malleolar fan ve malleolar sap olmak üzere iki kısımdan

oluşmaktadır. Malleolar fan genel olarak flabellat (yelpazemsi) şeklindedir, sap ise malleolusun hareketi kolaylaştırmak için oldukça esnek bir yapıdadır. Malleolar duyu sistemi mekanoreseptör ve kemoreseptör olarak işlev görmektedir. Malleolus oldukça esnek bir yapıya sahiptir; bu durum hayvanın hareket sırasında substratla temasını kolaylaştırır. Bazı bilim insanları posteriordeki malleoluslar anteriordeki malleoluslardan daha geniş olduğunu ileri sürmüşlerdir (Brownell ve Farley 1974, Punzo 1998). Bizlerde çalışmamız sırasında trohanterdeki malleolusların koksadakilere kıyasla daha geniş fan yüzeyine ve daha uzun malleolar sapa sahip olduğunu doğruladık. Brownell ve Farley (1974) ve Foelix (1985) malleolar duyu sisteminin kemoreseptör olarak işlev gördüğünü belirtmişlerdir. Raket organlar; böğülerin beslenme ve çiftleşmede aromatik ipuçlarını değerlendirmesinde ve toprak analizinde (nem, sıcaklık, basınç vb.) kullanılmaktadır. Bu nedenle kemoreseptör olarak fonksiyon görmesine ek olarak mekanoreseptör olarak da fonksiyon görebileceğini düşünmekteyiz. Raket organların malleolar fan kısmının ventralinde kütikular invajinasyon şeklinde duysal oluk bulunmaktadır ve bu yapı slit benzeri bir yapıyla dışarı açılır (Brownell ve Farley 1974). Arahnidlerin kütikula ya da ekzoiskeletleri üzerinde slit-sensillalar bulunur, artropodların ekzoiskeletleri, hayvanın hareketi sırasında substrat titreşiminden etkili bir şekilde mekanik gerilim üretirler. Bu gerilimler slit-sensillalar tarafından algılanır (Barth 1985, Patil et al. 2006).

Örümceklerdeki slit-sensillalar bir çeşit mekanoreseptör olarak işlev görürler (Barth 2002). Buda böğülerdeki duysal oluk yapısının örümceklerdeki slit-sensilla ile homolog olabileceğini düşündürmektedir.

Bernard (1896), böğülerdeki malleolinin akreplerdeki pektin yapısıyla homolog olduğunu ileri sürmüştür. Söz konusu raket organların ve pektin yapısının konum ve fonksiyonu dikkate alındığında bu görüş desteklenir niteliktedir.

Galeodidae familyası üyeleri genel olarak vücut ölçüleri büyük ve uzun bacaklı türlerdir. Bu çalışmada *Galeodes araneoides* (Pallas) türünün dişi ve erkek bireylerinin raket organ yapısı karşılaştırmalı olarak incelenmiştir. Erkek bireyler dişilere kıyasla daha ince vücutlü ve daha uzun ekstremitelere sahiptir ve tablolardaki ölçümler de dikkate alındığında VI. bacak uzunluklarına bağlı olarak raket organlarda erkeklerde daha uzundur. Raket organların esnek yapısından dolayı hem fan yüzeyinde hem de malleolar sap kısmında kıvrılmalar ve büzölmeler görölmüştür. Genel yapı itibariyle raket organın koksal distal malleolisi dişi ve erkek bireyde belirgin ultrastrüktürel farklılıklar içermemektedir. Fakat Tablo 2'deki morfometrik parametreler erkek bireylerde malleolar fanın distal genişliğinin ve malleolar sap uzunluğunun dişilerden daha uzun olduğunu göstermektedir. Bu da böğülerde malleolar yapının eşeyssel dimorfizm gösterdiği fikrini destekleyici niteliktedir. Söz konusu bulgular daha detaylı morfolojik ve histolojik çalışmalarla desteklenmelidir.

Kaynaklar

- Barth FG 2002.** A Spider's World: senses and behaviour (Heidelberg: Springer). pp 394.
- Barth FG 1985.** Slit sensilla and the measurement of cuticular strains. In: eurobiology of arachnids. 162-188, Ed: by F.G. Barth, *Springer Verlag*, Berlin.
- Bernard H 1896.** The comperative morphology of the Galeodidae. *Trans Linn Soc ond*, 6: 305-417.
- Brownell PH, Farley RD 1974.** The organization of the malleolar sensory system in the solpugid *Chanbria* sp. *Tissue and Cell*, 6 (3): 471-485.
- Cloudsley-Thompson JL 1961.** Observations on the natural history of the 'camel-spider', *Galeodes arabs* C. L. Koch (Solifugae: Galeodidae) in the Sudan. *Entomologists Monthly Magazine*, 97: 145-152.
- Foelix RF 1985.** Mechano- and chemoreceptive sensilla. In: Neurobiology of arachnids. (Ed: F. G. Barth) Pp. 118-137. *Springer-Verlag*, Berlin.
- Harvey MS 2003.** Catalogue of the Smaller Arachnid Orders of theWorld. Csiro Publishing.
- Patil, B., Prabhu, S. and Rajashekhar K.P., 2006. Lyriform slit sense organs on the pedipalps and spinnerets of spiders, *J Biosci.* 31 75–84
- Punzo F 1998.** The Biology of Camel-spiders (Arachnida, Solifugae). Kluwer Academic Publishers, Boston, MA.
- Roewer CF 1933.** Solifugae, Palpigradi. in Klassen und Ordnungen des Tierreichs. 5: Arthropoda. IV:Abeitlung: *Arachnoidea und kleinere ihnen nahegestellte Arthropodengruppen.* (Bronns, H. G. Ed.). Vol. 5(IV)(4)(2-3): 161-480 (Akademische Verlagsgesellschaft M.B.H.: Leipzig.)



Macrofungi from Artova (Tokat) District

***İbrahim TÜRKEKUL, M. Ali YILDIZ**

Gaziosmanpaşa Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi Biyoloji Bölümü. Tokat

Yayın Kodu (Article Code): 10-15A

Abstract: The macrofungi specimens were collected from different localities of the Artova (Tokat) district in 2005-2006, particularly during autumn and spring. As a result of these field and laboratory studies, 39 species belonging to 21 families were identified. The species of these were four belong to Ascomycetes and 35 belong to Basidiomycetes.

Key Words: Artova, Flora, Macrofungi, Tokat, Turkey.

Tokat (Artova) Yöresi Makrofungusları

Özet: 2005-2006 yıllarında özellikle ilkbahar ve sonbahar aylarında Artova (Tokat) ilçesinin farklı lokalitelerinden makromantar örnekleri toplanmıştır. Arazi ve laboratuvar çalışmaları sonucu 21 familyaya ait 39 tür bulunmuştur. Bunlardan 4'ü Ascomycetes, 35'i Basidiomycetes sınıflarına aittir.

Anahtar kelimeler: Artova, Flora, Makromantar, Tokat, Türkiye.

E-mail: *turkoibrahim@yahoo.com*

Introduction

Many taxonomic studies of the macrofungal flora of Turkey have been carried out and many others are in progress. The studies carried out on macrofungi species between 1932 and 2009 have been reviewed, and it was determined that there are approximately 1814 documented macrofungi species in Turkey (Sesli and Denchev 2009).

The Artova district was chosen as the research area for this study, because its macrofungi have not been investigated. Plant distributions and field features in Artova are very suitable for macrofungi growth. The field study was chiefly carried out in the autumn and spring.

The aim of this study was to determine macrofungi species in the research area and thus provide more data on the macrofungi flora of Turkey.

Materials and Methods

The field study was conducted primarily in spring and autumn, since during these periods the climatic conditions are most suitable for carpophore formation. Macrofungi samples were removed from

the ground with great care so as to avoid damage to the base and other parts (stipe, hymenium, etc.). Samples were placed in separate wicker containers to avoid mixing. Colour, locality, and characteristics of habitat, etc. were noted and photographed during collection. In the laboratory, morphological features and spore properties of both dry and fresh macrofungi specimens were studied and then identified according to Breitenbach and Kranzlin (1984,1995), Bresinsky and Besl (1990), Moser (1983), Phillips (1981).

All the materials were deposited at Gaziosmanpaşa University, Education Faculty, Laboratory of Arts and Science Department of Biology in Tokat.

Results

Macrofungi consisting of 39 taxa belonging to 21 families were identified. These taxa, their localities, distributions, collection dates, and fungarium numbers are given below.

(Katagorisi yazılacak) Ascomycetes

Fam. Helvellaceae

Helvella lacunosa Afzel.

Tokat: Artova-Tekneli-Kızılınış, on burnt ground.18.10.2005 Kaan 47.

Fam. Morchellaceae

Morchella conica Pers.

Tokat: Atova-Çelikli, near the river in sandy soil, 20.04.2005, Kaan 61.

Morchella esculenta (L.) Pers

Tokat: Artova-Çelikli, near the river in sandy soil, 12.04.2006, Kaan 58.

Fam. Nectriaceae

Nectria cinnabarina (Tode) Fr.

Tokat: Artova-Ağmusa, on branches of dead *Cerasus microcarpa*, 14.06.2006, Kaan 39.

Basidiomycetes

Fam. Agaricaceae

Agaricus bisporus (J.E. Lange)

Tokat: Artova-Ağmusa, in pasture, 12.06.2006, Kaan 044.

Agaricus bitorquis (Quel.) Sacc.

Tokat: Artova-Ağmusa, in pasture, 20.04.2006, Kaan 021.

Agaricus campestris L.

Tokat: Artova-Yağcımusu, in pasture, 14.09.2005, Kaan 019.

Bovista plumbea Pers.

Tokat: Artova-Yağcımusu, on short grass and pasture, 21.05.2005, Kaan 34.

Coprinus comatus (O.F. Müll.) Pers. Tokat: Artova-Bebekderesi, road side, in pasture, 02.11.2005, Kaan 045.

Cyathus olla (Batsch) Pers.

Tokat: Artova-Kızılınış, on organic debris, 14.11.2005, Kaan 053.

Lepiota cristata (Bolton) P. Kumm Tokat: Artova-Ağmusa, on soil among plant debris in garden, 21.11.2005, Kaan 029.

Lepiota konradii Huijsman ex P.D. Orton

Tokat: Artova-Tekneli, under *Quercus sp*, 18.09.2005, Kaan 007.

Macrolepiota procera (Scop.) Sing.

Tokat: Artova-Ağmusa, in open place of mixed forest, 08.10.2005, Kaan 050.

Lycoperdon pedicellatum Batsch

Tokat: Artova-Ağmusa, in rich soil in woods. 15.05.2005 Kaan 30.

Lycoperdon perlatum Pers.

Tokat: Artova-Ağmusa, woudland. 08.06.2005 Kaan 35.

Fam. Amanitaceae

Amanita vaginata (Bull.) Lam.

Tokat: Artova-Ağmusa, in deciduous wood. 10.06.2006 Kaan 103.

Fam. Boletaceae

Xerocomus subtomentosus (L. ax. Fr.) Quel.

Tokat: Artova-Tekneli, mixed wood. 13.06.2006 Kaan 065.

Fam. Diplocystidiaceae

Astraeus hygrometricus (Pers.) Morg.

Tokat: Artova-Kızılınış, in open place of mixed forest, 05.10.2005, Kaan 25.

Fam. Cortinariaceae

Cortinarius glaucopus (Schaeff.) Fr. Tokat: Artova-Tekneli, mixed wood. 21.11.2005 Kaan 052.

Fam. Inocybaceae

Inocybe fastigiata (Schf.) Quel.

Tokat: Artova-Ağmusa, under *Quercus*, 08.06.2006, Kaan 027.

Fam. Marasmiaceae

Collybia dryophila (Bull.) P. Kumm.

Tokat: Artova-Ağmusa, in deciduous wood. 15.05.2005 Kaan 057.

Fam. Mycenaceae

Mycena rosea (Schumach.) Gramberg.

Tokat: Artova-Yağcımusca, under beech trees, 24.10.2005, Kaan 017.

Mycena leucogala (Cooke) Sacc.

Tokat: Artova-Kızılınış, in mixed wood. 18.10.2005 Kaan 033.

Fam. Physalacriaceae

Coprinellus disseminatus (Pers.) Gray.

Tokat: Artova-Tekneli, under *Salix sp*, 18.04.2005, Kaan 015.

Coprinellus micaceus (Bull.) Fr.

Tokat: Artova-Kızılınış, under *Salix sp*, 07.05.2006, Kaan 012.

Oudemansiella radicata (Relh. ex Fr.) Sing.

Tokat: Artova-Kızılınış, in mixed wood. 20.10.2005 Kaan 009.

Fam. Polyporaceae

Coriolus versicolor (L.) Quéf.

Tokat: Artova on living trunks of *Populus sp.*, 18.10.2005, Kaan 005.

Polyporus brumalis (Pers.) Fr.

Tokat: Artova-Bebekderesi, dead wood of deciduous trees, 03.05.2005, Kaan 008.

Fam. Pleurotaceae

Pleurotus ostreatus (Jacq.) P. Kummer.

Tokat: Artova-Kızılınış, on *Salix sp.* stump, 03.10.2005, Kaan 040.

Pleurotus eryngii (DC.) Quéf.

Tokat: Artova-Tekneli decaying remains of umbellifers, especially *Eryngium* and *Heracleum*. 03.05.2005 Kaan 022.

Fam. Rhizopogonaceae

Rhizopogon luteolus sensu auct. brit. p.p.,

Tokat: Artova-Kızılınış, sandy conifer woods, 12.06.2005, Kaan 16.

Fam. Russulaceae

Lactarius deliciosus (Scop. : Fr.) Bk. et Br.

Tokat: Artova-Ağmusa, in pine forest, 14.08.2005, Kaan 105.

Fam. Schizophyllaceae

Schizophyllum commune Fr.

Tokat: Artova- on stump of *Salix sp.*, 17.11.2005, Kaan 011.

Fam. Sclerodermataceae

Pisolithus arhizus (Pers.) Rausch.

Tokat: Artova-Kızılınış rodsides. 18.10.2005 Kaan 070.

Fam. Strophariaceae

Stropharia coronilla (Bull. ex Fr.) Quel.

Tokat: Artova-Ağmusa, lawns and pasture
12.11.2005 Kaan 028.

Fam. Suillaceae

Suillus luteus (L.) Roussel

Tokat: Artova-Ağmusa, under *Pinus sp.*
02.11.2005, Kaan 030.

Fam. Tricholomataceae

Lepista nuda (Bull.) Cooke.

Tokat: Artova-Ağmusa, on soil in conifer
forest, 21.10.2005, Kaan 113.

Marasmius oreades (Bolton) Fr. Tokat:
Artova-Taşpınar, in open place of mixed
forest, 25.10.2005, Kaan 069.

Tricholoma terreum (Schaeff.) P. Kumm.

Tokat: Artova-Taşpınar, in conifer forest,
24.06.2005, Kaan 041.

References

Breitenbach J, Kranzlin F 1991. Fungi Of Switzerland, Vol. 1-2-3-4, Verlag Mykologia, Lucerne.

Brensinsky A, Besl Ha 1990. Colour Atlas of Poisonous Fungi. London: Wolfe Publishing.

Moser M 1983. Keys to Agarics and Boleti. Stuttgart: Gustav Fischer.

Phillips R 1981. Mushrooms and Other Fungi of Great Britain and Europe, New Interlitho S.P.A. Milan.

Sesli E, Denchev CM 2009. Checklist of The Myxomycetes, Larger Ascomycetes, And Larger Basidiomycetes In Turkey, *Mycotaxon*, 106: 65-68.

Solak H, Işiloğlu M, Kalmış E, Hakan A 2007. Makrofungi of Turkey Checklist. Vol. I. İzmir.



Yerli Kazların Taze ve Kurutulmuş Kas Dokularında Total Protein Düzeyleri Üzerine Çeşitli Tahılların (Arpa, Buğday, Çavdar ve Mısır) Etkisi

***Serpil KALAYCI¹, Ökkeş YILMAZ²**

¹ Kafkas Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi, Biyoloji Bölümü, 36200, Kars, Türkiye

² Fırat Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi, Biyoloji Bölümü, 23169, Elazığ, Türkiye

Yayın Kodu (Article Code): 10-18A

Özet: Bu çalışmada, yerli kazların taze ve kurutulmuş kas dokularında total protein düzeyleri üzerine çeşitli tahılların etkileri değerlendirildi. Toplam 35 yetişkin kaz rastgele 5 deney grubuna ayrıldı ve 6 hafta boyunca farklı tahıllarla (arpa, buğday, çavdar, mısır) ad libitum beslendi. Kas dokusu örnekleri beslenme periyodu sonunda toplandı ve hemen -25°C'de derin dondurucuda muhafaza edildi. Deney dönemi sonunda, mısır grubunu kontrol grubuyla karşılaştırınca taze sırt dokusunda total protein seviyesi yaklaşık 2 kat fazla bulundu ($P<0.05$). Ancak taze but ve göğüs kas dokusunun total protein seviyesi kontrol grubu ile diğer gruplar arasında önemli derecede farklılık göstermediği tespit edildi. Kurutulmuş kas dokularında total protein seviyeleri kontrol grubuna göre buğday, çavdar ve mısır gruplarında çok fazla olduğu tespit edildi ($P<0.05$).

Sonuç olarak, kontrol grubuna göre kurutulmuş kas dokularındaki protein düzeylerindeki bu önemli artış, bu şekilde tüketilen kaz etinin protein içeriği bakımından oldukça zengin olduğunu göstermiştir.

Anahtar Kelimeler: Kaz, Taze kas dokusu, Kurutulmuş kas dokusu, Total protein, Tahıl

Effects of Assorted Cereals (Barley, Wheat, Rye and Corn) on Total Protein Levels at Fresh and Dried Muscle Tissues of Native Geese

Abstract: In this study, we evaluated effects of assorted cereals on total protein levels at fresh and dried muscle tissues of native geese. A total of 35 adult geese were randomly assigned into 5 experiment groups and fed ad libitum different cereals (barley, wheat, rye and corn) for 6 weeks. Samples of muscle tissue were collected at the end of the feeding period and were immediately stored in a freezer at -25°C. After the experimental period, the total protein level was about 2-fold greater ($P<0.05$) in fresh back muscle tissue for the corn group compared to the control group. But the total protein level of fresh thigh and breast muscle tissues did not differ significantly between the control and the other groups. In dried muscle tissues, the total protein levels were far greater in wheat, rye and corn groups than the control groups. As a result, a significant increase in protein levels than the control group of dried muscle tissue, goose meat consumed in this way showed that the rich protein content.

Key words: Geese, Fresh muscle tissue, Dried muscle tissue, Total protein, Cereal

E-mail: serpilkalayci36@hotmail.com

Giriş

Yirmi birinci yüzyılı yaşarken oldukça hızlı bir şekilde artan dünya nüfusunun günümüzdeki en önemli problemlerinden birisi beslenmedir. Bilimsel ve teknolojik gelişmelerin etkisiyle, tüm dünya da olduğu gibi ülkemizde de toplumsal yaşam değişiklikler göstermektedir. Hayat standartlarımızın yükselmesi beslenme alışkanlıklarımızı da değiştirmekte ve hayvansal protein ihtiyacımız gün geçtikçe artmaktadır. Böylece zaten yetersiz olan hayvansal protein üretimindeki açık da gün geçtikçe büyümektedir (Tilki 1999).

Farklı bir yetiştiricilik kolu olarak kaz yetiştiriciliği ülkemizde çok fazla bilinmemekle birlikte, dünya da pek çok ülkede önemli bir yer tutmaktadır. Akarsu, dere ve çay gibi çok çeşitli su kaynaklarına sahip olan ülkemiz, kaz ve ördek yetiştiriciliğine son derece elverişlidir. Kaz yetiştiriciliği genellikle Kars, Ardahan, Erzurum, Ağrı ve Van gibi doğu vilayetlerimizde yapılmakta olup özellikle köylerde kazları besleyen ailelerin kendi et ihtiyacının bir kısmını karşılamaya yönelik olmaktadır (Tilki 1999). Kaz eti ve yumurtası bu bölgelerde yaşayan insanlar için önemli bir protein kaynağıdır (Aşkın ve İlarıslan 1976, İlarıslan ve Aşkın 1977, Muğlalı ve ark. 1997).

Halk elinde yetiştirilen kazların et verimi özelliğinin belirlenmesi amacıyla birçok araştırma yapılmıştır (Aşkın ve İlarıslan 1976, Ünal ve ark. 2005, Tilki ve İnal 2004), ancak total protein düzeyleri hakkında pek fazla çalışma yapılmamıştır.

Bu çalışmada amaç eksik kalan bu noktayı bir nebze olsun tamamlayabilmektir. Bu amaçla taze ve kurutulmuş kaz etlerinden alınan örnekler incelenmiş ve istatistiksel olarak karşılaştırılmıştır.

Materyal ve Metot

Deneysel çalışmada kullanılacak kazlar, Kars ili merkez ve ilçelerindeki kaz yetiştiricilerinden temin edildi ve yine Kars'ta besleme işlemi gerçekleştirildi. Satın alınan 35 adet yerli kaz, 1 hafta süre ile ortama alışmaları için doğal koşullarda beslendi. Daha sonra kazlar kontrol, arpa, buğday, çavdar ve mısır olmak üzere 5 adet gruba bölündü.

Kazlar havalandırma pencere ve 4 adet bölmesi olan kafesler içerisinde beslendi. Günlük olarak altları temizlendi ve kuru odun talaşı serpilerek altlarının kuru kalması sağlandı. Yemler ve su günde 3 öğün olmak üzere verildi (Tablo 1). Kontrol grubu hayvanlarının beslenmelerinde herhangi bir değişiklik uygulanmayıp standart koşullarda geleneksel yöntemlerle beslenmeleri sağlandı. Diğer grupların yemleri ise çeşitli yem fabrikalarından özel olarak temin edildi ve haftalık tartılarak kazlara verildi.

Kazlar 6 hafta beslendikten sonra kesilerek karkas kısımlarından örnekler alındı ve hemen -25°C derin dondurucuda muhafaza edildi. Geriye kalan karkas kısmı geleneksel olarak tuzlama yapıldıktan sonra derin dondurucu da saklandı.

Besleme çalışması sonucunda elde edilen doku örnekleri dondurulmuş olarak en kısa süre içinde Fırat Üniversitesi, Biyokimya ve Araştırma laboratuvarına getirilerek total protein düzeyleri belirlendi.

Dokulardaki Protein Miktarının Ölçülmesi

Kas ve karaciğer dokularının total protein miktarlarının ölçümü Lowry yöntemine göre yapıldı (Lowry ve ark. 1951). Deneyin prensibi proteinlerin alkali

ortamda bakır iyonları ile biüret tepkimesi esasına dayanır. Peptit bağları alkali ortamda bakır tuzları ile mor renkli kompleks oluşturduğu belirtilmiştir (Bradford 1976). Aynı zamanda protein yapısındaki trozin ve triptofan amino asitleri fosfo molibdat-fosfotungustat çözeltisi (Folin-ciacaltu) ile indirgenir. Bu amaçla aşağıdaki çözeltiler hazırlandı:

Çözeltiler

Çözelti A : % 2'lik Na_2CO_3 (0.1 N NaOH 'da çözülmüş)

Çözelti B : % 1 'lik $\text{CuO}_4.5\text{H}_2\text{O}$ (% 2' lik NaK-tartarat' da çözülmüş)

Çözelti C : 0.2 M Sodyum hidroksit (NaOH)

Çözelti D : % 4 (w/v) Sodyum karbonat (NaCO_3)

Protein ile ilgili deney yapılacağı zaman 49 ml C reaktifi üzerine 49 ml D reaktifi ilave edildi, daha sonra 1 ml A ve 1 ml B reaktifinden ilave edildi. Bu çözeltilerin karışımından hazırlanan reaktife E solüsyonu adı verildi.

2 g doku örneği, 10 ml Tris-HCl, Trisbase ve EDTA (pH:7) tamponu ile homojenize edildikten $+4^\circ\text{C}$ 'de 6000 rpm'de 10 dakika süre ile santrifüj edilerek doku pelletinden ayrıldı. Santrifüj sonunda üstteki süpernatant kısmından 10 μl deney tüplerine alındı ve üzerine 4 ml e reaktifinden ilave edildi. 10 dakika oda sıcaklığında bekletildikten sonra üzerine 500 μl Folin (10 ml Folin-Ciocalteau reaktifi üzerine 10 ml saf su ilave edilerek hazırlanır) karışımında eklenerek 30 dakika tekrar oda sıcaklığında bekletildi ve sonra 750 nm'de kör'e karşı spektrofotometrede okundu. Dokulardaki protein miktarı tayini,

Grafik 1'de verilen kalibrasyon eğrisine göre hesaplandı. Dokulardaki protein miktarının hesaplanmasında mg/g protein miktarı cinsinden belirlendi.

Protein Kalibrasyon Eğrisinin Oluşturulması

Bu amaçla saf haldeki albuminden 10 ml için 0,003 g olacak şekilde hazırlandıktan sonra standart grupları aşağıdaki şekilde hazırlandı:

S1→ 100 μl albumin + 4 ml E çözeltisi + 0.5 ml Folin

S2→ 200 μl albumin + 4 ml E çözeltisi + 0.5 ml Folin

S3→ 300 μl albumin + 4 ml E çözeltisi + 0.5 ml Folin

S4→ 400 μl albumin + 4 ml E çözeltisi + 0.5 ml Folin

S5→ 500 μl albumin + 4 ml E çözeltisi + 0.5 ml Folin

Gruplar 750 nm'de kör'e karşı okundu ve okunan değerlere göre Grafik 1'deki kalibrasyon eğrisi oluşturuldu. Örneklerin protein miktarları elde edilen bu kalibrasyon eğrisindeki denklem vasıtasıyla hesaplandı.

İstatistiksel Analiz

İstatistiksel değerlendirmeler, SPSS for Windows 16.0 paket programı kullanılarak yapıldı. Gruplar arasındaki karşılaştırmalar için One-way ANOVA (tek yönlü varyans analizi) testi uygulandı ve LSD testi uygulaması ile gruplar arasındaki farklılıklar belirlendi. Sonuçlar ortalama \pm standart sapma olarak ifade edildi ve $P<0.05$ değerleri istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi.

Bulgular

Yemlerin Taze Kaz Kasındaki Total Protein Miktarı Üzerine Etkileri

Kontrol grubuna göre yemlerin taze but kasındaki total protein miktarı üzerindeki etkileri karşılaştırıldığında mısır grubunda bir artışın, diğer tüm gruplarda ise miktarın belirgin düzeyde azaldığı belirlendi. Diğer gruplar kendi aralarında kıyaslandığında ise arpa ve çavdar gruplarında total protein miktarının benzer olduğu gözlemlendi (Grafik 2).

Kontrol grubuna göre yemlerin taze sırt kasındaki total protein miktarı üzerindeki etkileri karşılaştırıldığında tüm gruplarda miktarın arttığı belirlendi ($P<0.05$). Özellikle bu artışın mısır grubunda istatistiksel açıdan önem taşıdığı tespit edildi (Grafik 3).

Kontrol grubuna göre yemlerin taze göğüs kasındaki total protein miktarı üzerindeki etkileri karşılaştırıldığında tüm gruplarda miktarın azaldığı belirlendi ($P<0.05$). Diğer gruplar kendi aralarında kıyaslandığında ise mısır grubunda bir artış gözlemlendi (Grafik 4).

Yemlerin Kurutulmuş Kaz Kasındaki Total Protein Miktarı Üzerine Etkileri

Kontrol grubuna göre yemlerin kurutulmuş but kasındaki total protein miktarı üzerindeki etkileri karşılaştırıldığında arpa grubunda bir azalışın, diğer tüm gruplarda ise miktarın belirgin düzeyde arttığı belirlendi. Özellikle bu artışın çavdar ve mısır gruplarında istatistiksel açıdan önemli olduğu belirlendi ($P<0.05$) (Grafik 5).

Kontrol grubuna göre yemlerin kuru sırt kasındaki total protein miktarı üzerindeki etkileri karşılaştırıldığında tüm gruplarda miktarın belirgin düzeyde arttığı belirlendi. Özellikle bu artışın buğday, çavdar ve mısır gruplarında istatistiksel açıdan önem taşıdığı

tespit edildi ($P<0.05$). Diğer gruplar kendi aralarında kıyaslandığında ise buğday ve mısır gruplarında total protein miktarının benzer olduğu gözlemlendi (Grafik 6).

Kontrol grubuna göre yemlerin kuru göğüs kasındaki total protein miktarı üzerindeki etkileri karşılaştırıldığında tüm gruplarda miktarın belirgin düzeyde artış gösterdiği belirlendi. Özellikle bu artışın çavdar ve mısır gruplarında istatistiksel açıdan önem taşıdığı tespit edildi ($P<0.05$). Diğer gruplar kendi aralarında kıyaslandığında ise arpa ve buğday gruplarında total protein miktarının benzer olduğu gözlemlendi (Grafik 7).

Tartışma ve Sonuç

Kars ve yöresinde kaz besisinin temelini hem masrafsız olması hem de kolay ve bol miktarda bulunabilmesi nedeniyle çayır besisi oluşturmaktadır (Maraşlı ve ark. 1996). Bu nedenle kontrol grubumuzun beslenme düzenine bu şekilde sağlayarak geleneksel yöntemlerle beslenmeleri sağlandı.

Birçok yetişkin memelide (Russel ve ark. 1967) ve kuş da (Summers ve ark. 1965) vücut ağırlığı ile ilişkili olan total protein seviyesi diyetle ilişkili değildir. Ancak bizim diyetlerimizde kullandığımız çavdar ve mısırın total protein seviyelerini artırdığı gözlemlendi.

Yalçın ve ark. (2002), temelini arpa ve buğdayın oluşturduğu bıldırcın rasyonlarında enzim kullanımının otuz beş günlük araştırma süresince total protein düzeylerini etkilemediğini bildirmişlerdir. Taze ve kurutulmuş kaz dokusunda da arpa ve buğday grupları arasında önemli farklar bulunmadığı için çalışmamızla benzerlikler taşımaktadır.

Çalışmada farklı diyetle beslenen kaz grupları arasında yapılan karşılaştırmada, total protein seviyeleri açısından kuru-

tulmuş kas dokusunda oluşan önemli farklılıklar muhtemelen etin kurutulması sonucu su kaybetmesinden kaynaklandığı düşünülmektedir.

Kümes hayvanlarının etindeki protein kalitesini artırmak, insan besin içeriğinin korunumu olduğu varsayılır. Böylece protein kalitesinin ölçüsü ve insan proteini arasındaki ilişki oldukça önemlidir (Harper 1981).

Sonuç olarak, veriler değerlendirildiğinde, kazlarda kaba yem kaynağı olarak mısırın kullanımı taze protein düzeylerini istatistikî olarak önemli düzeyde artırdığı belirlenmiştir. Ayrıca kurutulmuş kas dokusundaki total protein düzeyleri kontrol grubuna göre önemli miktarda artış gösterdiği için, bu şekilde tüketilen kaz etinin protein bakımından oldukça zengin olduğu görüldü.

Kaynaklar

Aşkın Y, İlaslan M 1976. Kars bölgesi kazlarında ekonomik önemi olan bazı karakterler üzerine araştırmalar. *Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yıllığı*, 26:542-552.

Bradford MM 1976. A rapid and Sensitive nethod for the quantition of microgram quantities of protein utilizing the principle of protein-dye binding. *Anal Biochem*, 72:248-252.

Harper AE 1981. Importance of protein quality in the United States diet. In: Bodwell CE, Adkins JS, Hopkins DT, eds. Protein quality in humans: Assessment and in vitro estimation. *Westport, CT: AVI Publishing*, 19-28.

İlaslan M, Aşkın Y 1977. Kars yöresi kazlarında bazı karkas özellikleri üzerinde araştırmalar. *Ankara Üniv Zir Fak Derg*, 27: 462-467.

Lowry OH, Rosgrough NJ, Farr AL Randall RJ 1951. Protein measurement

with the folin phenol reagent. *J Biol Chem*, 193:265-275.

Maraşlı N, Maraşlı Ş, Özcan A, Utlu N, Acarer N, Çelikler D 1996. Arpa ve “kaz büyütme yemi” ile beslenen kazlarda biyokimyasal çalışmalar, I. Arpa ve kaz büyütme yemi ile beslemenin canlı ağırlık artışı ile serum lipitleri arasındaki ilişki üzerine etkileri. *Kafkas Üniv Vet Fak Derg*, 2(1): 65-68.

Muğlalı ÖH, Ergün A, Doğan S, Dıbrırdık İ, Nazaroğlu NK, Güler A, Oba G 1997. Yerli ve Romanov Kazlarda zorlamalı beslemenin yağlı karaciğer üretimi ve bazı kan bazı kan parametreleri üzerine etkileri. *Türk Vet Hay Derg*, 21: 107-111.

Russel AJF, Doney JM, Reid RL 1967. The use of biochemical parameters in controlling nutritional state in pregnant ewes, and the effect of undernourishment during pregnancy on lamb birth-weight. *The Journal of Agricultural Science*, 68: 351-358.

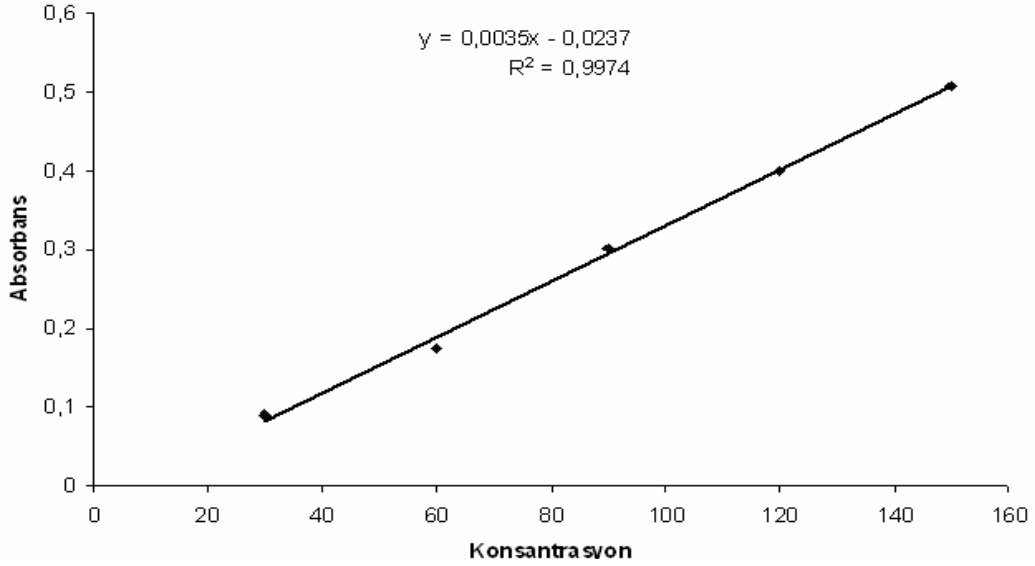
Summers DF, Maizel JV, Darnell JE 1965. Evidence for virus-specific noncapsid proteins in poliovirus-infected HeLa cells. *Proc Natl Acad Sci USA*, 54(2): 505-513.

Tilki M 1999. Kaz Yetiştiriciliği, *Doktora Semineri*, Konya.

Tilki M, İnal Ş 2004. Türkiye’de yetiştirilen değişik orijinli kazların verim özellikleri. III. Kesim ve karkas özellikleri. *Turk J Vet Anim Sci*, 28:165-171.

Ünal Y, Kaya İ, Saatçi M, Yıldız S, Öncüer A 2005. Farklı protein düzeylerinde beslemenin kazların besi performansına etkisi. *Lalahan Hay Araş Enst Dergisi*, 45:33-39.

Yalçın S, Onbaşlar İ, Güçlü B, Göncüoğlu E 2002. Bildircin besisinde enzim ve avoparsin kullanımı. *Ankara Üniv Vet Fak Derg*, 49: 59-65.



Grafik 1: Protein kalibrasyon eğrisi.

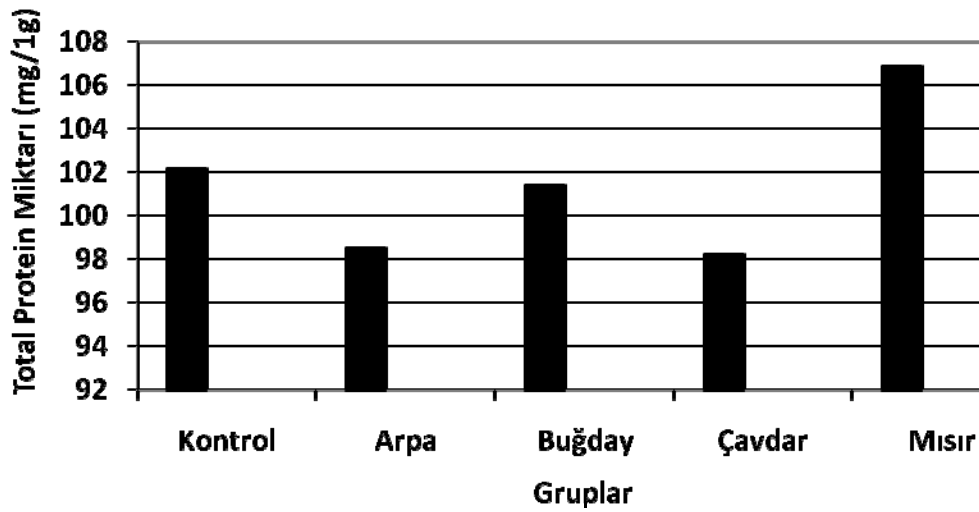
Tablo 1. Rasyonların bileşimleri, (%)

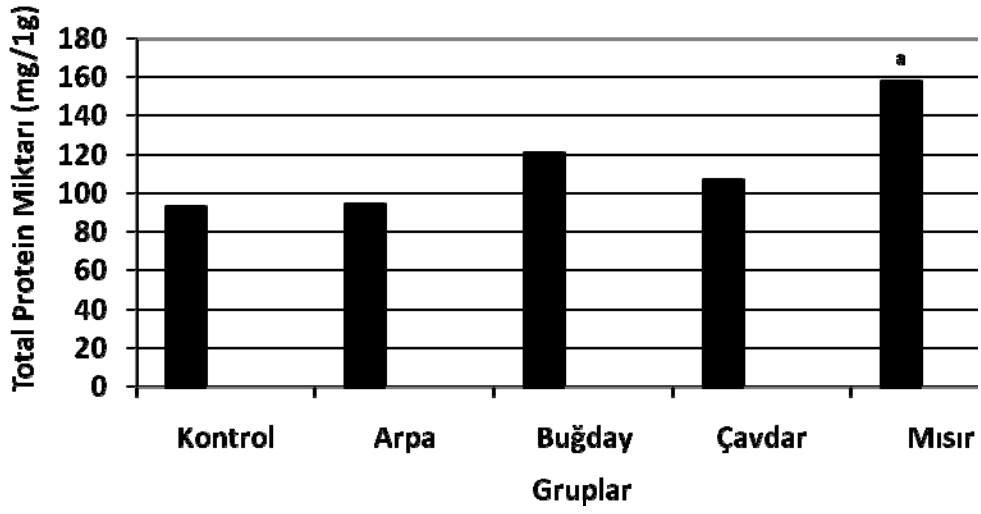
Yem Maddeleri	Kontrol Grubu	Arpa Grubu	Buğday Grubu	Çavdar Grubu	Mısır Grubu
Taze çimen	99.40	-	-	-	-
Arpa	-	99.10	-	-	-
Buğday	-	-	99.10	-	-
Çavdar	-	-	-	99.10	-
Mısır	-	-	-	-	99.10
Tuz	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60
Vitamin*	-	0.20	0.20	0.20	0.20
Mineral	-	0.10	0.10	0.10	0.10

*: Vitamin A 2.000.000 IU, Cal. D-Pantothenate 2.000 mg, Niacin 2.600 mg, Vitamin D3, 400.000 IU, Mangan 6.500 mg, D-Biotin 6.50 mg, Vitamin E 2.600 mg, Demir 6.500 mg, Choline Chloride 26.65 mg, Çinko 6.500 mg, Vitamin B1520 mg, Selenyum 26.50 mg, Vitamin B2 1.320 mg, Bakır 1.320 mg, Sodyum 180.000 mg, İyot 100 mg, Vitamin B6 660 mg, Kobalt 26.50 mg, Vitamim B12 2.50 mg

Tablo 2: Taze ve kurutulmuş kas dokusunun total protein seviyeleri (mg/1g), (n=7)

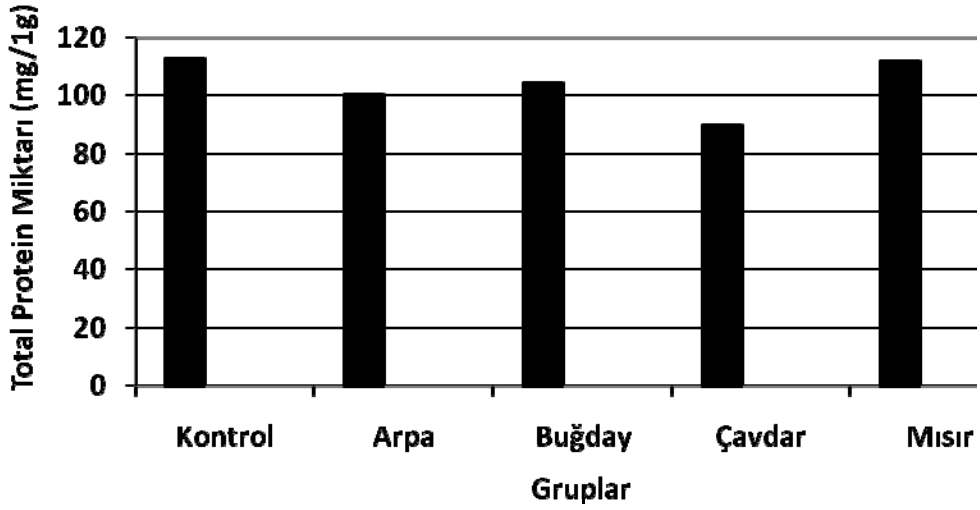
Total Protein Düzeyleri	Kontrol Grubu	Arpa Grubu	Buğday Grubu	Çavdar Grubu	Mısır Grubu
Taze But Kası	102.15±7.77	98.49±8.29	101.38±14.11	98.24±10.63	106.86±8.53
Taze Sırt Kası	92.91±3.26	94.17±7.21	121.05±4.79	107.10±5.97	157.61±27.18*
Taze Göğüs Kası	112.78±9.77	100.23±7.17	104.55±4.16	89.61±7.73	112.04±9.06
Kurutulmuş But Kası	117.90±5.68	117.70±7.43	133.06±9.72	167.71±5.68*	162.47±11.50*
Kurutulmuş Sırt Kası	110.10±15.07	152.45±10.85	162.94±7.22*	169.27±17.98*	161.04±19.22*
Kurutulmuş Göğüs Kası	139.80±15.95	149.37±7.44	150.91±6.76	169.27±17.98*	175.92±11.37*

*: $P < 0.05$ **Grafik 2.** Taze but kasındaki total protein düzeyi (mg/1g)a: $P < 0.05$



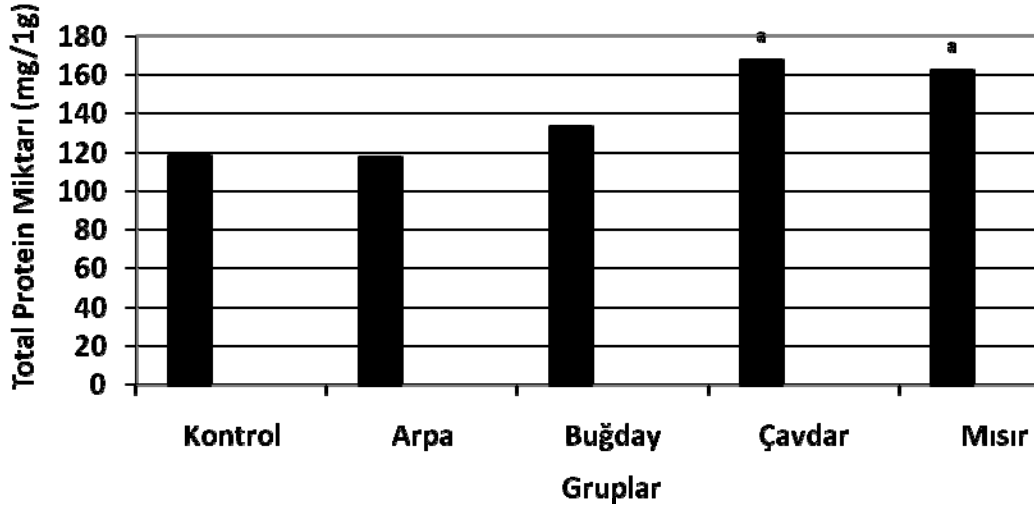
Grafik 3. Taze sırt kasındaki total protein düzeyi (mg/1g)

a: P<0.05



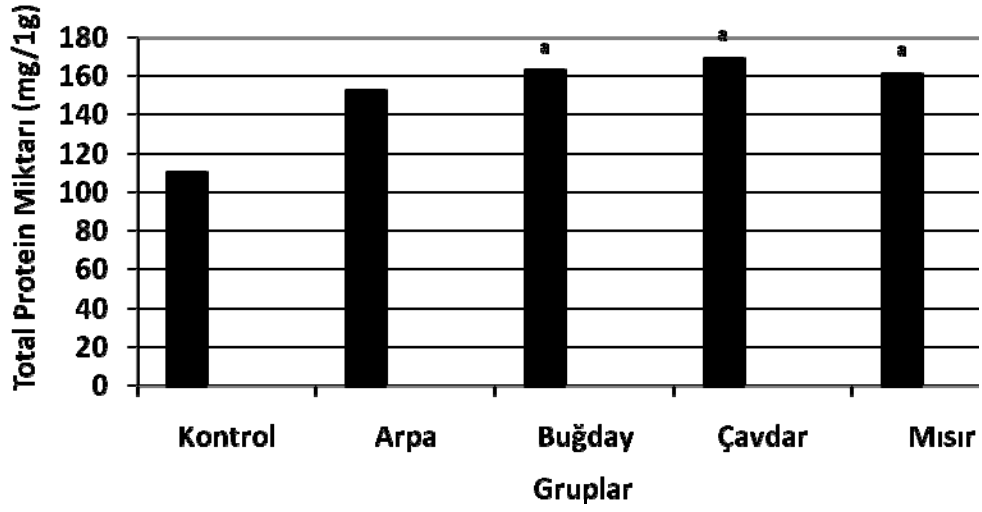
Grafik 4. Taze göğüs kasındaki total protein düzeyi (mg/1g)

a: P<0.05



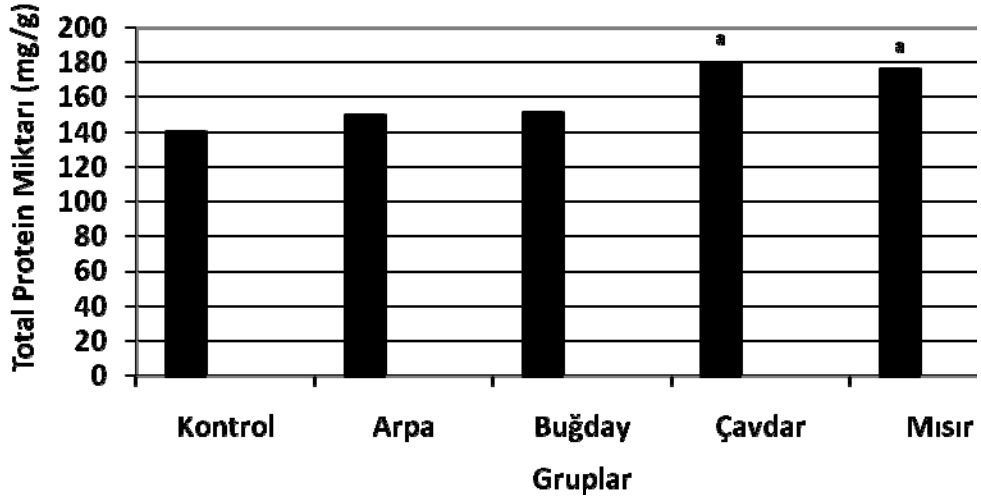
Grafik 5. Kurutulmuş but kasındaki total protein düzeyi (mg/1g)

a: $P < 0.05$



Grafik 6. Kurutulmuş sırt kasındaki total protein düzeyi (mg/1g)

a: $P < 0.05$



Grafik 7. Kurutulmuş göğüs kasındaki total protein düzeyi (mg/1g)

a: $P < 0.05$

Palladium(II)'nin Selat Oluşturan Sorbentlerle Önderiştirilmesi ve 2,2',3,4-Tetrahidro-3'-Sülfo-5'-Klorazobenzol İle Fotometrik Tayini

***Rafıqa ALİEVA, Ulviya ABİLOVA, Sahil HAMİDOV, Famil CHİRAGOV**

Baku State University, department of Chemistry
Z. Khalilov, 23 Street, Az 1148 Baku, Azerbaijan

Yayın Kodu (Article Code): 10-14A

Özet: Paladyum (II)'nin 2,2',3,4-tetrahidroksi-3'-sülfo-5'-klorazobenzol ile kompleks oluşumu incelendi. Bileşenlerinin 1 : 2 mol oranı ile homojen bir kompleks oluşturduğu gözlemlendi, kompleksin maksimum ışık absorpsiyonu 474 nm'de görülmekte olup, molar soğurma katsayısı $(2.00 \pm 0.02) \cdot 10^4$ 'dir. Karboksil grubu içeren yeni bir sorbent üretildi. Ve K^+ iyonları üzerine statik soğurma kapasitesi incelendi ve iyonojen grupların iyonizasyon sabitleri potansiyometrik titrasyon vasıtasıyla belirlendi. Bu sorbentce paladyum'un soğurma izotermi yapıldı ve konsantrasyon durumu incelendi. Optimum koşullarda Pd(II) iyonlarının ekstraksiyon derecesi 96% fazladır. Algılama sınırları (3σ , $n=20$) 14.2 ng/ml'dir. Bu teknik standart bizmut-polimetallik örneğinde paladyum belirlemek için kullanılır.

Anahtar kelimeler: paladyum, sorbent, fotometrik, complexformation, soğurma kapasitesi

Preconcentration of Palladium (II) by Chelateforming Sorbent and Its Photometric Determination With 2,2',3,4-Tetrahydro-3'-Sulpho-5'-Chlorazobenzol.

Abstract: The complex formation of palladium(II) with 2,2',3,4-tetrahydroxy-3'-sulpho-5'-chlorazobenzol was studied. Homogenous complex with 1:2 molar ratio of components there was formed, maximum light absorption of complex was observed at 474 nm, molar coefficient of absorption is $(2.00 \pm 0.02) \cdot 10^4$. It was produced a new sorbent containing carboxyl group. A static sorption capacity on K^+ ions was studied and the constants of ionization of ionogenic groups were determined by potentiometric titration. It was made an izoterm of sorption of palladium with that sorbent and there were investigated a condition of concentration. The degree of extraction of Pd (II) ions at optimal conditions is more than 96%. Limits of detection (3σ , $n=20$) are 14.2 ng/ml. The technique is used to determine palladium in standard bismuth-polymetallic sample.

Key Words: palladium, photometric determination, complexformation, sorption capacity.

E-mail: u.abilova@mail.ru

Introduction

Palladium is an important element. It is important for industry and biological systems as well (W. Bauer, W. Beck, and W. Ponikwar 2000), (G. Patrick, and P. Michel. 2003). Many sensitive instruments, such as spectrofluorimetry, X-ray fluorescence spectrometry, neutron activation analysis, atomic absorption spectrometry, chemiluminescence, and the like, have widely been applied to the determination of palladium. We have investigated the complexformation of Pd(II) with 2,2',3,4-tetrahydroxy-3'-sulpho-5'-chlorazobenzol. It was worked out a technique of sorption-photometric determination of Pd (II) in trade water.

For determination and extraction of palladium from natural and industrial objects by concentration they often use natural and synthetic sorbents. Nowadays they use chelateforming sorbents as a synthetic sorbent for concentration and determination of palladium (II). Efficiency, simplicity and selectivity of this technique provide its consumer use in analytical chemistry. Receipt of sorbents had better properties with regard to palladium (II) is always an actual problem. Sorption properties of polymer sorbents depend on nature, position in the link, quantity of functional analytical groups, contained in polymer and also depend on physical-chemical properties of polymer matrix. The main aim in the represented work is to investigate of sorption of palladium (II) with chelateforming sorbent, containing carboxyl group.

Experimental Part

Reagents

2,2',3,4-tetrahydroxy-3'-sulpho-5'-chlorazobenzol was obtained by

azocombination of diazotated amine with piragolole in low acid medium on recommended technig and its composition and structure was established. In this work we applied a new polymer chelateforming sorbent with fragments of 2-amino-4-nitro-6-sulphofenol acid. Sorbent is synthesized on technique (Aliyeva et al 2006). This sorbent was dried at 50-60°C.

A solution of palladium (II) with a concentration of were prepared from PdCl₂ salt as described in (Korostelev 1964), the concentration of metal established gravimetrically using dimethylglyoxime.

Work solutions of Pd (II) were prepared by dissolving of an initial solution with distilled water. For making of needed acidity we used physcsanal HCl (pH 1-2) and ammonium-acetate buffer solution (pH 3-11). To create a constant ionic force we used KCl.

Apparuts

pH of solutions we measured by ionometr I-130 with glass electrood. Optical density of solutions we measured by using of photocolimetr KFK-2 (l=1 sm). For photometric determination of palladium we used 2,2',3,4-tetrahydroxy-3'-sulpho-5'-chlorazobenzol as a reagent. Concentration of Pd (II) was calculated by using of calibration curve and the result were worked up by math statistic methods. The investigation of sorption was made in static and dynamic conditions.

In dynamic conditions all solutions were passed through glass minicolumn (inner diametr is 0.5 sm, length is 5 sm), filled of polymer chelateforming sorbent (100 mg).

Result and Discussion.

Characteristics of palladium (II) - TSXAB complex

The study of depending of complexformation on pH showed that the yield of homogeneous complex of Pd(II) with TSXAB is maximal at pH 3 ($\lambda_{\max}=474$ nm), the reagent has a maximal light absorption at 383 nm. The complex is formed right away after the mixing of

components. The ratio of reactants in the complexes was established by methods of relative output of Starik-Barbanel, shift of equilibrium and izomolar series (Bulatov and Kalinkin 1972). Molar coefficients of absorption of complexes were calculated from curves of saturation. The intervals of concentrations of obeying to Beer's law were established (Tabl.1)

Tabl. 1. Some analytical characteristics of complex of Pd(II) with TSXAB.

pH _{opt}	λ_{\max} , nm	$\epsilon_{\max} \cdot 10^4$	Composition of complex	Interval of obeying to Beer's law, $\mu\text{g/ml}$
3	474	2,00±0,02	1:2	0,42-5,09

For determination of microamounts of ions of Pd (II) we investigated the conditions of prior concentration of Pd (II) by using of a new chelateforming sorbent on the basis of copolymer of maleine anhydride-styrol, by following determination of ions of Pd (II) on aforesaid photometric technique. The optimal conditions of concentration of Pd(II) ions by polymer sorbent were established.

Acid-base constants of ionization of polymer sorbents are one of the basic properties. To determine the constant of

ionization of sorbent we studied its total static sorption capacity

on K^+ ions ($\text{SSC}_{\text{K}^+} = 5.46$ mmol/g) and the potentiometric titration was done on known

technique (Basargin and Isayev 1986).

On the base of results of potentiometric titration we made a differential curve of titration

$$\text{between } \frac{\Delta\text{pH}}{\Delta V} - f(V_{\text{KOH}}) \text{ (Fig.1)}$$

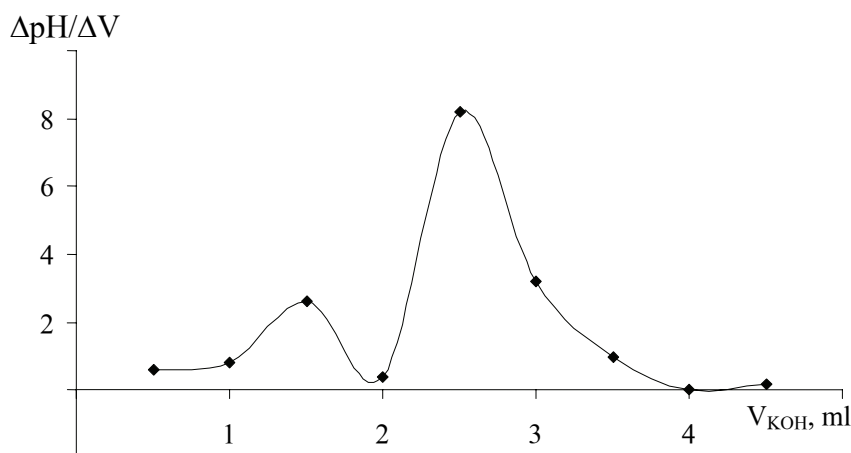


Fig.1. Differential curve of titration of sorbent.

At fig.1. we can see that the sorbent contains 2 different ionogenic groups. So the ionization of the sorbent goes on in 2 stages:



To determine the contains of ionization of the sorbent we can use data of differential curve of titration. The results are shown in tablo 2.

Tabl.2. Results for calculating of the constants of ionization of the sorbent. ($C_{\text{KOH}}=0.1\text{M}$, $m_{\text{sorb}}=100\text{ mg}$, $\overline{\text{pK}}_1=3.24$; $\overline{\text{pK}}_2=7.91$).

α	$\frac{\alpha}{1-\alpha}$	$\lg \frac{\alpha}{1-\alpha}$	V_{KOH} , ml	pH	pK_1	α	$\frac{\alpha}{1-\alpha}$	$\lg \frac{\alpha}{1-\alpha}$	V_{KOH} , ml	pH	pK_2
0.1	0.(1)	-0.954	0.2	2.4	3.07	0.1	0.(1)	-0.954	2.2	5.8	5.99
0.2	0.25	-0.602	0.4	2.6	3.02	0.2	0.25	-0.602	2.4	6.6	6.72
0.3	0.43	-0.368	0.6	2.8	3.06	0.3	0.43	-0.368	2.6	7.8	7.87
0.4	0.(6)	-0.176	0.8	2.9	3.01	0.4	0.(6)	-0.176	2.8	8.0	8.04
0.5	1.0	0.000	1.0	3.1	3.10	0.5	1.00	0.000	3.0	8.2	8.20
0.6	1.5	0.176	1.2	3.3	3.18	0.6	1.50	0.176	3.2	8.4	8.37
0.7	2.(3)	0.368	1.4	3.6	3.34	0.7	2.(3)	0.368	3.4	8.6	8.53
0.8	4.0	0.602	1.6	4.2	3.78	0.8	4.00	0.602	3.6	8.8	8.68
0.9	9.0	0.954	1.8	4.3	3.63	0.9	9.00	0.954	3.8	9.0	8.81

The constant of ionization of the sorbent is calculated on modified Handerson-Hasselbach equation.

After the measuring of pH values of solutions under the sorbent for each value of α , we showed the dependence of $\text{pH} = f\left(\lg \frac{\alpha}{1-\alpha}\right)$. There were calculated the parameters m ($\text{tg}\alpha = m$) on the value of tangent of the straight's inclination's angle.

Graphic determination of the ionization constants of the sorbent is shown in figure 2.

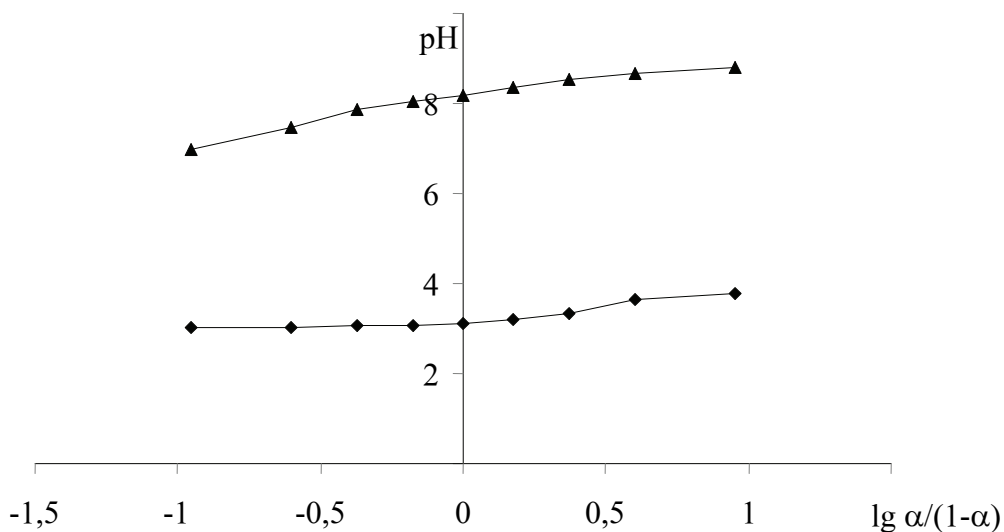


Fig.2. Graphic determination of the ionization constants of the sorbent:
 $\text{pK}_{1(\text{graph})}=3.24$, $\text{pK}_{2(\text{graph})}=7.91$, $m_1=0.700$; $m_2=0.194$;

To determine the optimal conditions of sorption of Pd (II) with this sorbent we made an izoterm of sorption (Fig 3).

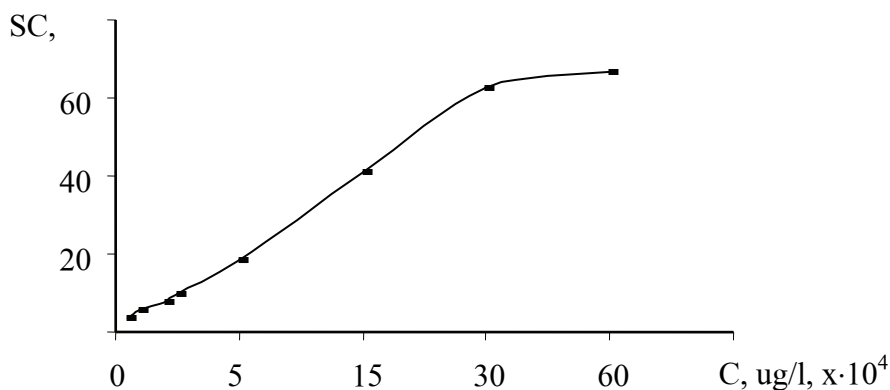


Fig 3. Isotherm of sorption of Pd(II) with the

The sorption capacity is maximal at pH 5. The sorption capacity of the sorbent increases with increasing of concentration of palladium ions in solution and the sorption capacity is maximal when concentration of palladium ions equals to 100mg/l (pH = 5, $C_{Pd^{2+}} = 100$ mg/l, $V_{vol.} = 20$ ml, $m_{sorb.} = 0.05$ g, $SC = 362$ mg/g).

The influence of ionic force on the sorption was studied. Increasing of ionic force till 0.8 mol/l does not influence so much. The following increasing leads to considerable decreasing of sorption. It happen because with the increasing of ionic surroundings of functional groups the complexformation of Pd (II) decreases. The dependence of sorption on time also was investigated. Complete sorption of Pd(II) goes on after 2 hours at static conditions.

The influence of some mineral acids and their concentrations on desorbtion of Pd (II) from the sorbent was studied. The experiment shows that the maximal desorbtion of Pd (II) goes on in sulphuric acid.

The investigation was made also at dynamic conditions. The dependence of the sorption on the rate of introduction of sample's solutions.

The desorbtion also was investigated at dynamic conditions: the rate of introduction of an acid and the influence of the concentration. The optimal conditions of concentration of Pd (II) ions by polymer sorbent were established. The investigation showed that at optimal conditions the concentration of Pd (II) ions quantitatively absorbs and desorbs ($R > 96\%$) (Tabl 3).

Tabl.3. Optimal conditions of concentration of palladium(II) ions by polymer sorbent

pH _{opt.}	Rate of introduction of sample, ml/min	Rate of introduction of eluent, ml/min	Concentration H ₂ SO ₄ mol/l
5	1.0	1.0	1.5

Method of determination of Palladium in the bismuth-polymetallic sample.

Method supplements analyzed bismuth-polymetallic ore №616-75, as part of which contains, %: 1.32 Cu, 3,88 Pb, 2,02 Zn, 1,06 As, 0,51 Bi, 0,009 Cd, 3,18 Mn, 0,071 Sb, other-SiO₂ (Arcutov 1978).

Weighed sample weighing 2.0 grams in a graphite crucible was dissolved with

heating in a mixture of 16 ml HF 5 ml HNO₃, 5 ml HCl. The resulting paste was treated with 8 ml of HNO₃ at 50-60°C to complete distillation of the HF. The resulting precipitate was dissolved in distilled water and the undissolved part was separated by filtration. To the resulting solution was poured 5 ml of 1 • 10⁻³ M standard solution of palladium (II), transferred to a flask with a capacity of 100 ml, adjusted to the

desired pH value by adding HNO_3 and passed through the column at a flow rate of 1.5 ml/min. Sorbed metal ions were eluted with 5 ml of 1M HClO_4 , at a rate of elution 2.5 ml/min. In the eluate

concentration of Pd(II) was determined by photometric method.

The results, calculated on the assumption 100% aqueous extract determined by the ion are given in tab 4.

Tabl 4. Results of the analysis of ore samples (sample volume 100 ml, volume of eluent 5 ml; $m_{\text{sorb}} = 100 \text{ mg}$, $P = 0,95$; $n = 5$)

Sample	Determined element	Introduction, ug / l	Found, ug / l
bismuth-polymetallic cally ores	Pd(II)	-	5,2±0,2
		10	15,1±0,3
		15	20,1±0,4
		20	25,2±0,4

References

Aliyeva RA, Veliyev VN, Qamidov SZ, Chiraqov FM 2006. *J Chemical problems.*, № 3, 496 p.

Arnautov NV. Standard samples of chemical composition of natural minerals: Method. recommendations. *Novosibirsk: IGI GSO ANSSSR.* 1987, 204 p.

Basargin NN, Isayev EI 1986. Corellation and forecasting of analytical properties of organic reagents and chelate sorbents. *M Science*, 199 p.

Bauer W, Beck W, Ponikwar W. 2000. *Zeitschrift fur Naturforschung*, 55: 946-952

Bulatov MI, Kalinkin IP 1972. Practical book on photometric and spectrometric methods of analysis. *L Chemistry*, 407 p.

Korostelev PP 1964. Preparing of solutions for chemical-analytical works. *M Science*, 261p.

Patrick G, Michel P 2003. Platinum Metals review. 47: 60-72



Nar: Bileşimi ve Potansiyel Sağlık Etkileri

*Gamze AKBULUT¹, Atila YILDIZ², Rabia YALINCA³

¹Gazi Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Beslenme ve Diyetetik Bölümü, Beşevler-Ankara, Türkiye

²Ankara Üniversitesi, Fen Fakültesi, Biyoloji Bölümü, Tandoğan, Beşevler-Ankara, Türkiye

³Gazimağusa Hastanesi, Diyet ve Beslenme Bölümü, Gazimağusa- Kuzey Kıbrıs Türk Cumhuriyeti

Derleme Kodu (Review Code): 10-05D

Özet: Nar (*Punica granatum L.*), tropik ve subtropik iklim meyvesidir. Türkiye, dünyada nar üretimi yapılan önemli ülkelerden biridir. Beslenme ve sağlık üzerindeki önemli etkileri nedeniyle nar, Anjiotensin Dönüştürücü Enzim (ACE) aktivitesini önleyerek kan basıncını düzenlemesi, damarlarda oluşan hasarın geri dönüşümü; artrit, prostat kanseri ve diyare oluşumunu önlemesi, kan şekerinin normal sınırlarda kalması, T hücre aktivitesi ve sitokin oluşumunu desteklemesi ve tümör hücrelerinin oluşumunu engellemesi açısından popüler hale gelmiştir. Aynı zamanda AIDS ve inflamasyona karşı etkili olduğu gösterilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Nar, Beslenme, Sağlık Etkileri, *Punica granatum*, Türkiye

Pomegranate: The Composition And Potential Health Effects

Abstract: Pomegranate (*Punica granatum L.*) is a tropical and subtropical fruit. Turkey is one of the main pomegranate producing countries of the world. Pomegranate has become popular as a result of nutritional and therapeutic effect such as reducing the blood pressure by preventing Angiotensin Converting Enzyme (ACE) activity, reversing the damage on arters, preventing prostate cancer and arthritis, stopping the diarrhea, maintaining blood glucose level in normal range, stimulating T cell functions, supporting formation of cytokines, and increasing the capacity of cells which naturally inhibit the tumors. They have been also proven to be effective against AIDS and inflammation.

Key Words: Pomegranate, Nutrition, Health Effects, *Punica granatum*, Turkey

E-mail: gakbulut@gazi.edu.tr

Giriş

Nar (*Punica granatum*:Punicaceae) eski çağlardan beri bilinen, taze olarak tüketilebildiği gibi, meyve suyuna, meyve suyu konsantresine, reçele, şaraba ve liköre işlenebilen, çeşitli gıdalara renk verici ve tatlandırıcı olarak katılan ve içerdiği biyoaktif bileşenler sayesinde, yüzyıllardan beri halk arasında uygulanan, geleneksel tedavi yöntemlerinde kullanılan bir meyvedir. Nar, tarih boyunca birçok dinlerde kutsal bir meyve olarak kabul edilmiştir. Narın anavatanı olarak Akdeniz Bölgesi, İran, Afganistan ve Hindistan gösterilmekle birlikte (Seçmen ve ark. 1986), Güney Batı Asya ya da Güney Kafkasya tanımlarıyla Anadolu kastedilmekte, daha geniş anlamda ise, Irak, Suriye, İsrail gibi Orta Doğu ülkeleri de belirtilmektedir. Bunlar dışında Gürcistan, Azerbaycan, Özbekistan gibi bazı Orta Asya ve Arap Ülkeleri ile Pakistan, Çin ve İspanya ikinci derecede önemli nar üreticisi ülkelerdir (Borgese ve Massini 2007). Nar suyu Orta Doğu’ da popüler bir içecek olup, İran, Suriye ve Hindistan mutfağında kullanılmaktadır. Son yıllarda A.B.D.’de de yaygın olarak pazarlanmaya başlanmıştır. Nar çekirdeklerinden baharat olarak da yararlanılmaktadır (Anonymous 2006).

Türkiye, narın anavatanı sınırları içerisinde olup, binlerce yıldır bu meyveyi üretmekte ve tüketmektedir. Ülkemizde özellikle Ege, Akdeniz ve Güneydoğu Anadolu bölgesinde nar meyvesinin preslenmesi sonucu elde edilen nar suyunun durultulması ve tekniğine uygun olarak açıkta veya vakum altında koyulaştırılması ile elde edilen nar ekşisi, gıdalara çeşni vermek amacıyla kullanılmaktadır (Rozenberg ve ark. 2006).

Nar, son yıllarda meyve yetiştirme tekniğinde, gıda teknolojisinde, depolama ve taşıma alanlarında görülen önemli

gelişmeler sonucu daha fazla tanınan, üretimi, tüketimi ve ticareti giderek artan bir meyve durumuna gelmiştir. Nar meyvesi ve bitkisinden ilaç, yağ, hayvan yemi, tanen, pektin, sirke, sitrik asit, boya, mürekkep, vb. ürünlerin elde edilebilmesi, bu meyvenin gelecekte önemli bir endüstri bitkisi olacağı izlenimini vermektedir (Lansky Ephraim ve Newman Robert 2007).

Yapılan çalışmalarda nar suyunun düşük dansiteli lipoprotein kolesterol (LDL-K) oksidasyonunu, makrofajlarda fom hücresi oluşumunu ve ateroskleroz gelişimini inhibe edici etkisi olduğu gösterilmiştir. Ayrıca karotid arter stenozu olan bireylerde, nar suyu tüketimi sonucu karotid intima-media kalınlığı, kan basıncı ve LDL oksidasyonunda azalma olduğu gösterilmiştir. Diyabetik hastalarda nar suyu tüketiminin, serum ve makrofajlarında antioksidatif etki gösterdiği belirtilmektedir. Nar polifenolleri ile antosiyaninlerinin antioksidatif özelliklerinin sağlık için önemli olduğu ifade edilmektedir (Rozenberg ve ark. 2006).

Nar bitkisi; meyvesi, çekirdeği, meyve kabuğu, yaprağı, çiçeği, ağaç kabuğu ve ağaç kökü olmak üzere birçok anatomik kısımdan oluşur (Borgese ve Massini 2007, Rozenberg ve ark. 2006). Narın kısımlarının her biri farklı farmakolojik aktivite göstermektedir. Örneğin, suyu ve meyve kabuğu potansiyel antioksidan özelliğe sahiptir. Bunlara ek olarak, çekirdek yağı da zayıf östrojenik aktivite göstererek menapozal semptomların tedavisinde etkilidir. Ayrıca narın, tümör hücrelerinin çoğalmasını ve invazyonunu baskılayarak anti-kanserojen aktiviteye sahip olduğu gösterilmiştir (Lansky Ephraim ve Newman Robert 2007, Kulkarni Anand ve Aradhya Somaradhya 2005).

1. Narın Kimyasal Bileşimi

Nar meyvesi (toplam ağırlığın ~%50'si), %80 su ve %20 çekirdekten (katı) oluşmaktadır. Taze nar suyu %10 düzeyinde glukoz ve fruktoz içermektedir. Ayrıca henüz tanımlanmamış kompleks şekerler de içermektedir. Çözünür polifenol içeriği de % 0.2-1.0 arasında değişmektedir (Seeram Navindra 2006). Narın enerji ve besin öğeleri içeriği Tablo 1'de belirtilmiştir (Megan 2010, USDA 2010).

Nar meyvesinin kabuğu (kırmızı renk), membran (beyaz renk), tane suyu ve çekirdekleri en yüksek konsantrasyonda polifenol içeren membran kısmını; en düşük

konsantrasyonda polifenol içeren kısmının ise çekirdek ekstraktını oluşturduğu bilinmektedir (Megan 2010).

Çekirdek yağı, yaklaşık % 63.5 punisik asitten oluşmaktadır. Ayrıca çekirdek, nardaki östrojeni en yüksek konsantrasyonda içeren kısımdır (yaklaşık 17 mg/kg kuru madde ağırlığı). Nar yağının potansiyel fitoöstrojen ve özellikle meme kanserine karşı koruyucu özelliğine son yıllarda dikkat çekilmektedir (Brown 2005, Aviram ve ark. 2004, Yamasaki ve ark. 2006).

Tablo 1. Narın Besin Bileşimi

Besin öğesi	Birim	100 g'daki değerleri
Su	g	77.93
Enerji	kkal	83.0
Protein	g	1.67
Toplam yağ	g	1.17
Kül	g	0.53
Karbonhidrat	g	18.70
Toplam diyet posası	g	4.0
Toplam şeker	g	13.67
Mineraller		
Kalsiyum, Ca	mg	10.0
Demir, Fe	mg	0.30
Mağnezyum, Mg	mg	12.0
Fosfor, P	mg	36.0
Potasyum, K	mg	236.0
Sodyum, Na	mg	3.0
Çinko, Zn	mg	0.35
Bakır, Cu	mg	0.16
Mangan, Mn	mg	0.12
Selenyum, Se	mcg	0.50

Vitaminler		
C vitamini, toplam askorbik asit	mg	10.20
Tiamin	mg	0.06
Riboflavin	mg	0.05
Niasin	mg	0.29
Pantothenik asit	mg	0.37
B ₆ vitamini	mg	0.07
Toplam folat	mcg	38.0
Folik asit	mcg	0
Toplam kolin	mg	7.60
B ₁₂ vitamini	mcg	0
A vitamini	mcg	0
Vitamin E (alfa-tokoferol)	mg	0.60
Vitamin K (phylloquinone)	mcg	16.40

2. Narda Bulunan Fitokimyasallar

Polifenoller, narda bulunan temel fitokimyasallardır. Nar polifenollerini içerisinde flavonoidler, yoğunlaştırılmış tanenler (proantosiyanidinler) ve hidrolize edilebilir tanninler (ellagitanninler ve gallotanninler) sayılabilir. Narda tanımlanan diğer fitokimyasallar; organik ve fenolik asitler, steroller, triterpenoidler, yağ asitleri, trigliseritler ve alkaloidlerdir. Luteolin, kuarsetin ve kaempferol gibi flavonoidler kabuk ekstraktında, antosiyaninler de tane kısmında bulunmaktadır. Antosiyaninler, suda çözünen pigmentler olup nar suyuna parlak kırmızı rengi verir. Hidrolize edilebilir tanninler, nar suyunun antioksidan aktivitesinin % 92'sinden sorumludur. Punicalagin, nardaki önemli hidrolize edilebilir tannin olup, nar suyunun toplam antioksidan aktivitesinin yarısından sorumludur. Hidrolize edilebilir tanninler, enzimatik ve non-enzimatik hidrolize duyarlı olup, hidroliz ürünlerine göre sınıflandırılırlar (Megan 2010). Nar suyu,

yüksek miktarda hidrolize tannin (özellikle ellagitanninler-gallik asit ve ellajik asit), antosiyanin (cyanidin, delphinidin, pelargonidin) ve fenolik asitleri (ellajik asit, kaffeik asit ve klorojenik asit) içermektedir (Brown 2005, Aviram ve ark. 2004).

Türkiye'de yetiştirilen farklı meyvelerin (elma, ayva, üzüm, armut ve nar) antioksidan aktivitelerini belirlemek üzere yapılan bir çalışmada, narın (% 62.7) en yüksek antioksidan aktiviteye sahip olduğu, bunu ayva (% 60.4), üzüm (% 26.6), elma (% 25.7) ve armutun (% 13.7) izlediği belirlenmiştir (Karadeniz 2005).

Türkiye'nin farklı yerlerinde (Adana, Antalya, Hatay, İçel) yetişen 13 nar çeşidinden taze hazırlanmış nar sularının organik asit ve fenolik içeriklerinin analiz edildiği bir başka çalışmada ise, sitrik asit 0.33-8.96 g/L (ortalama 4.85±2.83 g/L) aralığıyla en baskın olan organik asit olarak bulunmuştur. En fazla bulunan ikinci organik asitin ise 0.56-6.86 g/L (ortalama

1.75±1.59 g/L) ile L-malik asit olduğu bildirilmiştir. Bunu sırasıyla, tartarik (0.28-2.83 g/L), oksalik, (0.02-6.72 g/L), quinik (0.00-0.82 g/L) ve suksinik asit (0.00-1.54 g/L) izlemektedir. Onüç çeşit narın taze hazırlanmış sularından tanımlanan fenolik bileşikler ise, gallik asit, protokateşik asit, klorojenik asit, kaffeik asit, ferulik asit, kumarik asit, kateşin, phloridzin ve kuarsetin olarak bulunmuştur. Nar tanesindeki antioksidan aktiviteden sorumlu öğeler antosiyanin, askorbik asit, punicalagin, punicalin, gallik asit, ellajik asit gibi fenolik asitlerdir (Poyrazoğlu 2002).

3. Narın İnsan Sağlığı Açısından Önemi (Nar ve Kardiyovasküler Hastalıklar)

A. Nar Suyunun Hipertansiyon Üzerine Etkisi

Anjiyotensin Dönüştürücü Enzim (ACE), anjiyotensin I'ın anjiyotensin II'ye dönüşmesinde görev alan bir enzimdir. ACE inhibisyonunun ateroskleroz gelişimini engellediği bilinmektedir. ACE aktivitesini inhibe etmede nar suyu antioksidanları etkilidir. ACE inhibi-törlerinin sitokrom P-450 enzimleri tarafından metabolize edildiği ve serum ACE aktivitesinin P-450 enzim aktivitesinin modülasyonundan önemli oranda etkilen-diği bilinmektedir. Nar suyunun, sitokrom P-450 aktivitesini azalttığı bulunmuştur. Nar suyu, sitokrom P-450 enzimleri üzerinde inhibe edici etki göstererek; indirek olarak da serum ACE aktivitesini inhibe edebilmektedir (Megan 2010).

Nar suyunun, oksidatif stres ve serum ACE üzerinde inhibe edici etkide bulunarak sistolik kan basıncını azalttığı gösterilmiştir. Ayrıca narın, kan basıncının düşürülmesinde rolü olan potasyum, kalsiyum ve magnezyumun da zengin

kaynağı olmasının etkili olduğu belirtilmiştir. Nar suyu tüketiminin serum ACE aktivitesi ve kan basıncı üzerindeki etkisini araştırmak amacıyla yapılan bir çalışmada, 62-77 yaşları arasında, sigara içmeyen ve kan basıncı 155±7/83±7mmHg olan bireylere 2 hafta boyunca her gün 227 mL nar suyu içirilmiştir. Sonuç olarak, serum ACE aktivitesinin %36 ve sistolik kan basıncının %5 oranında azaldığı görülmüştür (Megan 2010, USDA 2010).

Aviram ve ark. (2004) yaptığı bir başka çalışmada, ağır derecede karotid arter stenozu olan, 65-75 yaş arasındaki bireylere 1.5 mmol/gün polifenol içeren 50 mL konsantre nar suyu içirilmiştir. İntima ve media tabakalarının kalınlığı tedavi öncesi değerlerle karşılaştırıldığında; üç (-%13), altı (-%22), dokuz (-%26) ve on ikinci (-%35) aylarda önemli azalmanın olduğu görülmüştür. Buna karşılık, kontrol grubunda on iki ay sonunda intima-media kalınlığı artmıştır. Çalışma grubundaki bireylerin, tedavi öncesinde ortalama 174±8 mmHg olarak ölçülen sistolik kan basınçları, bir ay sonunda 162±9 mmHg, on iki ay sonunda 153±7 mmHg olarak ölçülmüştür (p<0.05). Kontrol grubunda istatistiksel olarak önemli bir farklılık saptanmamıştır.

Araştırmacılar, nar suyunun kan damarları hasarını azaltarak damarların sertleşmesini engellemekle kalmayıp, antioksidanca zengin bu meyve suyunun, hastalığın ilerlemesini engelleyebildiğini bildirmiştir. Fareler üzerinde yapılan bir çalışmada, nar suyunun yüksek kolesterol seviyesine bağlı damar sertliği gelişimini yavaşlattığı görülmüştür. Nar suyunun bu etkiyi, damarları açık tutan ve sağlıklı kan akışını sağlayan bir kimyasal olan nitrik oksit üretimini uyarmasından kaynaklandığı gösterilmiştir (Borgese ve Massini 2007).

Yüksek kan basıncı, felç ve kalp krizi riskini arttırmaktadır. Yaşları 62–77 arasında değişen ve ortalama kan basınçları $155 \pm 7/83 \pm 7$ olan 10 hasta üzerinde yapılan bir araştırmada, 2 hafta süreyle günde 8 onz (226.8 g) nar suyu tüketiminin sistolik kan basıncını % 5 düzeyinde düşürdüğü rapor edilmiştir (Aviram ve Dornfeld 2001).

B. Nar Suyunun Serum Lipidleri Üzerine Etkisi

Yapılan bir çalışmada 22 tip II diyabetli hastaya (total kolesterol seviyeleri >5.2 mmol/L'den yüksek ve trigliserit seviyeleri de 2.3 mmol/L'den yüksek) 40 mL/gün konsantre nar suyu 8 hafta boyunca tükettirilmiştir. Total kolesterol, LDL-kolesterol, LDL-kolesterol/HDL-kolesterol oranında ve total kolesterol/HDL-kolesterol oranında önemli azalma görülmüştür. Serum trigliserit ve HDL-kolesterol seviyelerinde önemli değişiklik bulunmamıştır (Megan 2010).

Nar ve Diabetes Mellitus

Diyabet, artan oksidatif stres ve ateroskleroz gelişimi ile ilişkilidir. Diyabetik bireylerde kan şekerinin uzun süre yüksek kalması, polyol yolunda artış ile birlikte hücrel protein kinaz C (PKC) aktivasyonu, oksidatif stres ve enzimatik olmayan protein glikolizasyonu yoluyla diyabette ateroskleroz gelişimine neden olmaktadır. Yapılan bir çalışmada % 10 şeker ve güçlü polifenolik antioksidanlar içeren nar suyunun, diyabetik hastalarda kanda diyabetik parametrelerine ve diyabetin oksidatif komplikasyonlarına olan etkisi araştırılmıştır. Çalışmaya 35-71 yaş aralığında, 10 tip II diyabetik ve 10 sağlıklı erkek birey (kontrol grubu) alınmıştır. Hasta bireylere 3 ay boyunca hergün 50 mL (toplam polifenol içeriği 1.5 mmol) nar suyu verilmiştir. Nar suyu tüketimi ile serum glukoz, kolesterol ve trigliserit seviyelerinin etkilenmediği fakat serum

lipid peroksit seviyelerinde önemli azalma ve serum SH gruplarında ve PON1 aktivitesinde önemli artış olduğu görülmüştür. Nar suyu tüketimi, monosit türevi makrofajlarda hücrel peroksitleri azaltmış ve oksidatif strese karşı önemli hücrel antioksidan olan glutatyon seviyesini artırmıştır (Rosenblat ve ark. 2006).

Nar çiçeği, geleneksel antidiyabetik ilaç olarak kullanılmaktadır. Yapılan bir çalışmada, nar çiçeği ekstraktının anormal kardiyak lipid metabolizması üzerindeki etkisi ve mekanizması araştırılmıştır. Diyabette aşırı trigliserit birikimi ve artmış yağ asiti oksidasyonu kardiyak disfonksiyonu artırmaktadır. Kalpte trigliserit birikiminin, farelerde diyabetik kardiyomiyopati gelişmesinde önemli rol oynadığı belirtilmektedir. Yapılan çalışmalarda nar suyunun, hiperlipidemik tip II diyabetik hastalarda lipid profilini iyileştirdiği gösterilmiştir. Nar çiçeği ekstraktının, normal ve diyabetik hayvanlarda hipoglisemik aktivitesi olduğu, postprandiyal hiperglisemi ve glukoz toleransını iyileştirdiği bulunmuştur. (Huang ve ark. 2005).

Nar ve Anti-Obezite Etkisi

Lei ve ark. (2007) ratlarda yaptıkları bir çalışmada, obezite ve hiperlipidemiye indükleyen yüksek yağ içerikli diyetle eklenen nar yaprağı ekstraktının, anti-obezite etkileri araştırılmıştır. Erkek ve dişi melez (inbreeding of CD-1_ ICR) ratlar yüksek yağlı diyetle beslenerek ağırlıkları normal diyet grubundan % 20 fazlasına ulaştığında (6 hafta sonra), hayvanlar 400 veya 800 mg/kg/gün nar yaprağı ekstraktı (% 10.6 ellagic asit içerir) ile 5 hafta tedavi edilmiştir. Kontrol grubuna uygulanan normal diyet % 4 yağ, % 24 protein, % 65 karbonhidrat içerirken, yüksek yağ içeren diyet % 15 doymuş yağ, % 20 zeytinyağı, % 35 protein, % 15 karbonhidrat, % 0.5

vitamin karışımı, % 3 mineral karışımı ve % 5 kolesterol içermektedir. Nar yaprağı ile tedavi edilen grupta vücut ağırlığında ve enerji alımında önemli düzeyde azalma olduğu görülmüştür. Ayrıca nar yaprağı ekstraktı, bol miktarda tannin içermesi ve güçlü lipid düşürücü etkisiyle serum trigliseritlerini azaltmış ve intestinal yağ emilimini inhibe etmiştir. Nar yaprağı ekstraktının yüksek yağlı diyetle beslenen obez farelerde iştahı da önemli oranda azalttığı gösterilmiştir.

Nar ve Kanser

Yapılan bir çalışmada punicalagin, ellajik asit, standardize toplam nar tannin ekstraktı ve nar suyu in vitro olarak insanın ağız, kolon ve prostat tümör hücrelerinde antiproliferatif, apoptotik ve antioksidan aktiviteleri açısından değerlendirilmiştir. Kullanılan toplam nar tannin ekstraktı % 85 punicalagin izomerleri, % 1.3 ellajik asit ve yaklaşık % 12 minor ellagitanninleri içermektedir. Nar suyu ise 1.74 mg/mL punicalagin ve 0.14 mg/mL ellajik asit içermektedir. Punicalagin, ellajik asit ve standardize toplam nar tannin ekstraktı, 100 µg/mL konsantrasyonda kolon kanser hücrelerinde apoptotik etkileri açısından ve 10 µg/mL konsantrasyonda antioksidan özellikleri açısından değerlendirilmiştir. En fazla antiproliferatif aktivite gösteren (proliferasyonu % 30'den % 100'e inhibe ederek) "nar suyu" bulunmuştur. 100 µg/mL konsantrasyonda nar suyu, punicalagin, ellajik asit ve standardize toplam nar tannin ekstraktı, HT-29 kolon hücrelerinde apoptosisı uyarmıştır. En fazla antioksidan aktivite gösteren nar suyu bulunmuştur (nar suyu > toplam nar tannin ekstraktı > punicalagin > ellajik asit). Bu durum tek başına polifenollerle karşılaştırıldığında, nar suyunun üstün biyoaktivitesinin, çoklu bileşenlerin

kimyasal sinerjik etkilerine bağlı olduğuna işaret etmektedir. Bu çalışmada nar suyu ve nar suyundan ayrılmış polifenollerin güçlü antioksidan etkiye sahip olduğu, kanser hücrelerinin çoğalmasını inhibe edebileceği ve kanser hücrelerinin apoptosisını uyurabileceği, yani antikanser ajan olma potansiyeline sahip olduğu gösterilmiştir (Seeram Navindra ve ark. 2005).

Nar ve Deri Kanseri

Narın, ultra viyole A (UVA) ve ultra viyole B (UVB) radyasyonuna karşı önemli koruyucu etkiye sahip olduğu gösterilmiştir. UVB radyasyonu, Matriks Metalloproteinaz (MMPs) serisini uyararak kollajen, elastin ve diğer ekstraselüler matriks proteinlerinde yıkıma neden olur ve sonunda deri kırışıklığına neden olur. Ayrıca UVB radyasyonu, DNA hasarına da neden olmaktadır. Nar çekirdek yağının, keratinosit proliferasyonunu ve orta derecede epidermis kalınlaşmasını uyararak deri onarımında yararlı olduğu belirtilmiştir (Syed Deeba ve ark. 2007).

Yapılan bir araştırmada, deriye nar ekstraktı sürülmesinin, deri tümörlerine karşı koruyucu olabileceği rapor edilmiştir. Narın içerdiği polifenol ve antosiyanidinler güçlü serbest radikal yakalayıcılarıdır. Karsinojenik ajanlara maruz kalmadan önce, deriye 2 mg nar ekstraktı uygulandığında, nar ile tedavi edilen farelere göre kontrol grubu farelerde 16 haftada tümör insidansı 3 kat daha yüksek bulunmuştur (Burton 2003).

Nar ve Prostat Kanseri

Prostat Spesifik Antijen (PSA), hasta bireylerde prostat kanserin gidişinin izlenmesinde serumda klinik tanı göstergesidir. Narın önemli bileşenleri olan ellajik asit, kaffeik asit, luteolin ve puninik asitin (in vitro) önemli oranda PC-3 prostat

kanser hücrelerinin yayılmasını inhibe ettiği bulunmuştur. Prostat kanserli hastalar 8 oz/gün nar suyu ile tedavi edilmiş ve tedavi iyi tolere edilmiştir. Tedaviyle ortalama PSA 2 kat artmış bulunmuştur (Seeram Navindra 2007, Pantuck Allan 2006).

Nar suyunda en bol bulunan polifenoller ellagitanninler olup, serbest ellajik asite hidrolize olur ve ellajik asit de barsak mikroflorasında urolithin A türevlerine çevrilmiştir. Sonuçta, ellajik asit ve sentezlenen urolithinlerin insanda prostat kanserli hücrelerin büyümesini (in vitro) inhibe ettiği gösterilmiştir (Pantuck Allan 2006).

Malik ve ark. (25), nar suyunun insanlarda prostat kanserini önleyici ve tedavi edici etki gösterebildiğini öne sürmektedir. Güçlü antioksidan ve antienflamatuvar etkiye sahip olan nar suyunun kanser aktivitesini baskıladığı yapılan çalışmalarla ortaya konmuştur. Nar suyunun sahip olduğu antioksidanların antikanserojen özellik gösterdiğine, fitoöstrojenlerin de bu etkiye katkı sağlayabileceğine inanılmaktadır. Nar çekirdeklerinin de fitoöstrojen aktivitesi gösterdiği bilinmektedir (Anonymous b 2006). Narda bulunan "estrone" adlı fitoöstrojen, östrojenin istenen etkilerine benzer etki göstermekte ve menopozla ilgili olumsuz sağlık semptomlarını azaltmaktadır (Anonymous a 2006). Ayrıca, nar suyu tüketiminin hiçbir ciddi yan etkisi bulunmamaktadır (Anonymous b 2006).

Nar ve Akciğer Kanseri

İnsanın akciğer karsinoma A549 hücrelerinde, nar meyvesi ekstraktının, yeşil çayda bulunan temel polifenol epigallocatechin-3-gallate'dan daha yüksek aktivite gösterdiği bulunmuştur (Syed Deeba 2007).

Nar ve Meme Kanseri

Fermente nar suyundaki polifenollerin, insanda meme kanseri üzerinde antikanser etkileri görülmüştür. Ayrıca meme kanserine karşı nar çekirdek yağı polifenollere göre daha koruyucu bulunmuştur. Nar çekirdek yağı, östrojen bağımlı Michigan Cancer Foundation-7, (MCF-7) hücrelerinin çoğalmasını inhibe etmiş, 50 µ/mL'de östrojen reseptör-negatif metastatik hücrelerinin % 54 apoptosisini sağlamıştır. Bu gözlemler narın meme kanserine karşı tedavi edici rolünü göstermektedir. Nar meyvesindeki flavonoidlerden zengin polifenollerin, meme ve prostat kanser hücreleri üzerinde antiproliferatif, anti-invaziv, antieikosanoid ve proapoptotik etki gösterdiği bulunmuştur (Megan 2010).

Nar ve Kolon Kanseri

Nar suyunun, saf ellagitanninlerin etkisine göre daha güçlü etki ile "Human colon adenocarcinoma grade II cell line" (HT-29) isimli kolon kanser hücrelerinde proliferasyonu inhibe ettiği ve apoptosisi uyardığı görülmüştür. Nar suyunun, Tumor Necrosis Factor-α (TNF-α)'yı indüklediği Cyclooxygenase-2 (COX-2) protein salınımını baskıladığı belirtilmiştir. Konjuge linolenik asitten, zengin nar çekirdek yağının ratlarda kolonik adenokarsinomaların gelişimini önemli oranda inhibe ettiği bulunmuştur (Lansky Ephraim 2007).

Ellagitanninler emilmeden kolona ulaşmakta ve kolonda insan mikroflorası tarafından ellagic asite metabolize olmaktadır. Yapılan çalışmada diyet ellagitanninlerinin antikarsinojenik etkisinin, esas olarak hidroliz ürünlerin ellajik asite bağlı olabileceği belirtilmiştir. Ellajik asit mitokondrial yolla kolon kanser (Caco-2) hücrelerinde apoptosisi uyarmaktadır (Larrosa ve ark. 2006).

Narın Osteoartritte Etkisi

Osteoartritte kıkırdak hasarında anahtar rol oynayan pro-inflamatuar protein molekülü İnterlökin-1b (IL-1b)'ye karşı nar meyvesi ekstraktının etkisi araştırılmıştır. IL-1b protein molekülü, inflammatuar moleküllerin MMP gibi aşırı üretilmesine neden olmaktadır. Nar suyu ekstraktının insan kıkırdak hücrelerinde MMP enzimlerinin aşırı üretimini inhibe ettiği bulunmuştur. Nar meyvesi ekstraktının antioksidan ve anti-inflamatuar özelliklerine ek olarak kıkırdak koruyucu aktivitesinin de olduğu gösterilmiştir (Anonymous 2010).

Narın Menapozda Kemik Yapısına Etkisi

Narın içerdiği östrojenlerin (estradiol, estron ve östriol) farelerde östrojenik aktiviteleri gösterilmiştir. Nar ekstraktının (su ve çekirdek ekstraktı) menopozal sendrom modeli ovaryumları çıkarılan farelere 2 hafta uygulanması uterus ağırlığında kaybı önlemiş, ovaryektominin neden olduğu kemik mineral yoğunluğundaki azalmayı normale çevirmiştir. Böylece narın klinik olarak menopozal sendromdaki kadınlarda depresif durum üzerinde ve kemik kaybında etkili olduğu anlaşılmıştır (Mori-Okamoto ve ark. 2004).

Yapılan bir çalışmada, nar kabuğu ekstraktının fitoöstrojenik aktivitesi araştırılmıştır. Nar kabuğu ekstraktında bulunan 3 aktif flavonoid (luteolin, kuarsetin, ve kaempferol), β -östrojen reseptörlerine bağlanır. Bu 3 aktif fitoöstrojenin glikolize türevlerinin östrojen benzeri aktiviteleri gösterilmiştir. Başka bir çalışmada iyi bilinen bir fitoöstrojen olan coumesterol 100 g nar çekirdeğinde, 0.036 mg olarak saptanmıştır. Bilinen en yüksek konsantrasyondaki bitkisel östron nar

çekirdeğinde bulunmuştur (17 mg/kg kuru çekirdek ağırlığı). Fitoöstrojenler (endojen östrojenin 1 %'den daha az östrojenik etki gösterirler), bifenolik yapıları ile östrojen reseptörlerine bağlanma yeteneğine sahiptir. Hem östrojenik hem de anti-östrojenik özellik gösterirler (Megan 2010).

Nar bileşenleri, 17- β estradiol'ün östrojenik etkisini inhibe etme özelliğine sahiptir. Non-steroidal östrojenik flavonoidler (kaempferol, kuarsetin, naringenin ve luteolin gibi) östrojen reseptörlerine bağlanmada yarışa girerek bu etkiyi göstermektedir. 17- β estradiol'ün, farelerde MCF-7 meme kanseri hücrelerini artırdığı bulunmuştur. Ayrıca nar suyunun ve çekirdek ekstraktının, farelerde kemik yoğunluğunu iyileştirerek ve deneysel olarak aşınmayı azaltarak östrojenik koruyucu etkisi de gösterilmiştir. Östrojenik aktivite, androjenik aktiviteyi inhibe ederek kanser tedavisinde (özellikle prostat kanserinde) kullanılabilir (Megan 2010).

Narın Antimikrobiyal Aktivitesi

Nar suyunun *Staphylococcus epidermidis* ve *Klebsiella pneumoniae* bakterilerini inhibe edici etkisi gösterilerek, narın antibakteriyel aktivitesi olduğu ortaya konmuştur. Bir çalışmaya göre nar suyunun antibakteriyel aktivitesi, fenolik bileşiklere, pigmentlere ve sitrik asite dayandırılmıştır. Taze nar meyvesi kabuk ekstraktının, *Candida albicans*'a karşı antifungal ajan olarak da etkisi görülmüştür. Narın antiviral aktivitesi ise önemli derecede içerdiği tanninlere dayandırılmıştır. Yapılan bir çalışmada nar suyunun hücrelere HIV-1 girişini önleyebildiği gösterilmiştir (Megan 2010).

Narın Mide Koruyucu Aktivitesi

Nar meyvesi kabuğunun % 70 metanolik ekstraktının (250 mg/kg ve 500 mg/kg)

uygulanması, aspirin ve etanolün neden olduğu gastrik ülserasyonu inhibe etme özelliği göstermiştir. Tedavi edilen hayvan gruplarında, in vivo, antioksidan seviyeleri (süperoksit dismutaz, katalaz, glutatyon ve glutatyon peroksidaz gibi) artmıştır. Kontrol grubu ile karşılaştırıldığında tedavi edilen hayvan grubunda dokulardaki lipid peroksidasyon seviyelerinin azaldığı bulunmuştur. Mide ülseri olan hayvanların mideleri incelendiğinde ağır gastrik mukoza erozyonları, sub-mukozal ödem ve nötrofil infiltrasyonu gösterilmiştir. Bu semptomların tümü tedavi edilen grupta normal bulunmuştur. Genel olarak, araştırma sonuçları ekstraktın antioksidan mekanizmasıyla mide koruyucu aktivitesini ortaya koymuştur (Ajaikumar ve ark. 2005).

Narın Sinir Sistemini Koruyucu Etkisi

Son zamanlarda nar suyunun, hayvan modellerinde neonatal hipoksik-iskemik ensefalopatide sinirleri koruyucu etkide bulunduğu gösterilmiştir. Bu çalışmada, nar suyu tüketen anneden doğan farede, kontrole göre daha az beyin hasarı saptanmıştır ve caspase-3-aktivasyonunda azalma gösterilmiştir. Buna ek olarak, ellajik asitin hayvanların serumunda sinirleri koruyucu etkiye destekte bulunduğu belirtilmiştir. Narın sinir sistemini koruyucu kapasitesinde, östrojenlerin neonatal hipoksik-iskemiye hayvan modellerinde azaltmasının da rolü olabileceği belirtilmiştir (Megan 2010).

Farklı model sistemlerinde polifenollerin sinir sistemini koruyucu özellikleri olduğu gösterilmiştir. Yapılan bir çalışmada nar suyu ile tedavi edilen farelerde daha hızlı öğrenme yeteneği olduğu görülmüştür. Nar suyu ile tedavi edilen farelerin hipokampuslarında çözünür A β ₄₂ ve amiloid birikimi yaklaşık %50 azalmış bulunmuştur (Toi ve ark. 2003).

Narın Diyare Tedavisinde Etkisi

Nar çekirdeği metanolik ekstraktının, gastrointestinal hareketliliği ve Prostaglandin E2 (PGE₂)'nin indüklediği barsak hareketliliğini inhibe ederek diyareyi azalttığı bulunmuştur. Bu aktiviteden sorumlu fitokimyasalın ekstrakta bulunan tanninler olduğu ve tanninlerin proteinle reaksiyonu sonucu tannat oluşarak orjinal protein denaturasyonunun gerçekleştiği ve böylece intestinal mukozadan sekresyonların azaldığı öne sürülmüştür (Megan 2010).

Narın Yara İyileşmesinde Etkisi

Ratlarla yapılan bir çalışmada, 15 gün metanolik nar kabuğu ekstraktının % 2.5 suda çözünür jel formülasyonu ratlara uygulandı ve % 56 yara iyileşmesi sağlandı. Polifenollerden zengin ekstrakttaki polifenoller proteinlerle etkileşime girme kapasitesine sahiptir ve hayvan derisinde yara iyileşmesini hızlandırdığı bulunmuştur (Megan 2010).

Sonuç ve Öneriler

Son yıllarda yapılan bilimsel araştırmalar, antioksidan ve antitümör aktivite gösteren birçok fenolik madde bakımından zengin bir meyve olması nedeniyle narın, insan sağlığı üzerindeki olumlu etkilerine dikkat çekmektedir. Ülkemiz, dünyanın önde gelen nar üreticisi ülkelerinden biridir. Bu nedenle, narın insan beslenmesinde daha yaygın kullanılması konusunda halkımızın bilinçlendirilmesi, gıda sanayi kuruluşlarının ise nardan katma değeri yüksek ürünler üretmesi ve ihraç etmesi teşvik edilmelidir.

Kaynaklar

- Ajaikumar KB, Asheef M, Babu BH, Padikkala J 2005.** The inhibition of gastric mucosal injury by *Punica granatum* L. (pomegranate) methanolic extract. *Journal of Ethnopharmacology*, 96, 171-176.
- Anonymous 2006a.** Pomegranate. <http://www.fruitinstitute.org/pomegranate.htm>.
- Anonymous 2006b.** Pomegranate juice helps fight prostate cancer. <http://www.foodconsumer.org>
- Anonymous 2010.** Pomegranate fruit shown to slow cartilage deterioration in osteoarthritis. School of Medicine Public Affairs.
- Aviram M, Dornfeld L 2001.** Pomegranate juice consumption inhibits serum angiotensin converting enzyme activity and reduces systolic blood pressure. *Atherosclerosis*, 158, 195-198.
- Aviram M, Rosenblat M, Gaitini D, Nitecki S, Hoffman A, Dornfeld L ve ark. 2004.** Pomegranate juice consumption for 3 years by patients with carotid artery stenosis reduces common carotid intima-media thickness, blood pressure and LDL oxidation. *Clinical Nutrition*, 3, 423-433.
- Borgese R, Massini R 2007.** Pomegranate market, production trends technology innovation. *Fruit Processing*, 17, 326-330.
- Brown DJ 2005.** Pomegranate juice improves carotid artery health and lowers blood pressure in patients with carotid artery stenosis. *The Journal of the American Botanical Council*, 65, 28-30.
- Burton A 2003.** Chemoprevention: eat ginger, rub on pomegranate. *The Lancet Oncology*, 4, 715.
- Huang T, Hsun W, Peng G, Kota Bhavani P 2005.** Pomegranate flower improves cardiac lipid metabolism in a diabetic rat model: role of lowering circulating lipids. *British Journal of Pharmacology*, 145,767-774.
- Karadeniz F, Burdurlu HS, Koca N, Soyer Y 2005.** Antioxidant activity of selected fruits and vegetables grown in Turkey. *Turk J Agric For*, 29, 297-303.
- Kulkarni Anand P, Aradhya Somaradhya M 2005.** Chemical changes and antioxidant activity in pomegranate arils during fruit development. *Food Chemistry*, 93, 319-324.
- Lansky Ephraim P, Newman Robert A 2007.** Punicagranatum (pomegranate) and its potential for prevention and treatment of inflammation and cancer. *Journal of Ethnopharmacology*, 109, 177-206.
- Larrosa M, Tomas-Barberan FA, Espin Juan C 2006.** The dietary hydrolysable tannin punicalagin releases ellagic acid that induces apoptosis in human colon adenocarcinoma Caco-2 cells by using the mitochondrial pathway. *Journal of Nutritional Biochemistry*, 17, 611-625.
- Lei F, Zhang XN, Wang W 2007.** Evidence of anti-obesity effects of the pomegranate leaf extract in high-fat diet induced obese mice. *International Journal of Obesity*, 2031, 1023-1029.
- Malik A, Afaq F, Sarfaraz S 2005.** Pomegranate fruit juice for chemoprevention and chemotherapy of prostate cancer. *PNAS*, 102, 14813-14818.
- Megan R 2010.** Effects of pomegranate consumption on cardiovascular disease. Concordia College, Moorhead, Minnesota. <http://www4.cord.edu/fns/portfolios/mjruid/home.htm>.

Mori-Okamoto J, Otawara-Hamamoto Y, Yamato H, Yoshimura H 2004.

Pomegranate extract improves a depressive state and bone properties in menopausal syndrome model ovariectomized mice. *Journal of Ethnopharmacology*, 92, 93-101.

Pantuck Allan J, Leppert John T, Zomorodian N 2006.

Phase II study of pomegranate juice for men with rising prostate-specific antigen following surgery or radiation for prostate cancer. *Clin Cancer Res*, 12, 4018-4026.

Poyrazoğlu E, Gökmen V, Artık N 2002.

Organic acids and phenolic compounds in pomegranates grown in Turkey. *Journal of Food Composition and Analysis*, 15, 567-575.

Rosenblat M, Hayek T, Aviram M 2006.

Anti-oxidative effects of pomegranate juice (PJ) consumption by diabetic patients on serum and on macrophages. *Atherosclerosis*, 187, 363-371.

Rozenberg O, Howell A, Aviram M 2006.

Pomegranate juice sugar fraction reduces macrophage oxidative state, whereas white grape juice sugar fraction increases it. *Atherosclerosis*, 188, 68-76.

Seçmen Ö, Gemici Y, Leblebici E, Görk G, Bekat L 1986.

Tohumlu Bitkiler Sistematığı. Ege Üniversitesi, Fen Fakültesi Kitaplar Serisi, No: 116. Bornova, İzmir.

Seeram Navindra P, Adams Lynn S, Henning Susanne M 2005.

In vitro antiproliferative, apoptotic and antioxidant activities of punicalagin, ellagic acid and a

total pomegranate tannin extract are enhanced in combination with other polyphenols as found in pomegranate juice. *Journal of Nutritional Biochemistry*, 16, 360-367.

Seeram Navindra P, Aronson William J, Zhang Y 2007.

Pomegranate ellagitannin-derived metabolites inhibit prostate cancer growth and localize to the mouse prostate gland. *J Agric Food Chem* 55, 7732-7737.

Seeram Navindra P, Zhang Y, Reed Jess D, Seeram Navindra P, Schulman Risa N, Heber D 2006.

In: pomegranates ancient roots to modern medicine, CRC Press, Taylor&Francis Group, United States of America, 4-173.

Syed Deeba N, Afaq F, Mukhtar H 2007.

Pomegranate derived products for cancer chemoprevention. *Seminars in Cancer Biology*, 17, 377-385.

Toi M, Bando H, Ramachandran C 2003.

Preliminary studies on the anti-angiogenic potential of pomegranate fractions in vitro and in vivo. *Angiogenesis*, 6, 121.

USDA 2010. National Nutrient Database for Standard Reference <http://www.usda.gov>.

Vardin H, Abbasoğlu M 2004. Nar Ekşisi ve Narın Diğer Değerlendirme Olanakları. Pp.165-169.

Geleneksel Gıdalar Sempozyumu.

Yamasaki M, Kitagawa T, Koyanagi N 2006.

Dietary effect of pomegranate seed oil on immune function and lipid metabolism in mice. *Nutrition*, 22, 54-59.

Nahçıvan Özerk Cumhuriyeti Şahbuz İlçesi Makrofungusları

Hamide SEYİDOVA

Azerbaycan Milli Bilimler Akademisi Nahcivan Bölümü Bioresurslar Enstitüsü
AZ 7000, Nahcivan şehri, Babek cd. 10, Nahcivan/Azerbaycan

Yayın Kodu (Article Code): 10-13A

Özet: Bu çalışma 2005-2010 yılları arasında Naxçıvan Özerk Cumhuriyeti Şahbuz İlçesinden toplanan makrofunguslar üzerinde yapılmıştır. Laboratuvar ve arazi çalışmaları sonucunda, 20 familyaya ait 65 makrofungus taksonu teşhis edilmiştir. Ayrıca 7 makrofungus taksonu ilk defa Azerbaycan makrofungus florasına ilave edilmiştir. Bunlar; *Leucoagaricus nympharum* (Kalchbr.) Bon (Syn. *Macrolepiota nympharum* (Kalchbr.) Wasser, *M. puellaris* (Fr.) M.M. Moser), *Psilocybe semilanceata* (Fr.) P.Kumm., *Leucopaxillus candidus* (Bres.) Singer, *Hygrophorus nitidus* Berk. et M.A.Curtis. (Syn. *Gliophorus nitidus* (Berk. et M.A.Curtis.) Kovalenko, *Lycoperdon nigrescens* Pers. (= *L. foetidum* Bonord), *Langermannia gigantea* (Pers.) Rostk. (*Lycoperdon maximum* Pers., *Lasiosphaera gigantea* (Pers.) Smarda), *Lentinus conchatus* (Bull.:Fr.) J. Schröt. (*Panus conchatus* (Bull.:Fr.) Fr., *L.torulosis* (Pers.:Fr) Lloyd)'dir.

Anahtar Kelimeler: Naxçıvan Özerk Cumhuriyeti, Şahbuz İlçesi, makrofunguslar, taksonomi.

Macrofungi of Nakhchivan Autonomous Republic of The Shahbuz Region

Abstract: This study was carried out on macrofungi collected from Shahbuz region of Nakhchivan Autonomous Republic in between 2005-2010 years. As a result of the studing of laboratory and field, 65 macrofungi taxa belonging to 20 families were determined. Especially 7 taxa were added to macrofungi flora of Azerbaijan for the first time. These are; *Leucoagaricus nympharum* (Kalchbr.) Bon (Syn. *Macrolepiota nympharum* (Kalchbr.) Wasser, *M. puellaris* (Fr.) M.M. Moser), *Psilocybe semilanceata* (Fr.) P.Kumm., *Leucopaxillus candidus* (Bres.) Singer, *Hygrophorus nitidus* Berk. et M.A.Curtis. (Syn. *Gliophorus nitidus* (Berk. et M.A.Curtis.) Kovalenko, *Lycoperdon nigrescens* Pers. (= *L. foetidum* Bonord), *Langermannia gigantea* (Pers.) Rostk. (*Lycoperdon maximum* Pers., *Lasiosphaera gigantea* (Pers.) Smarda), *Lentinus conchatus* (Bull.:Fr.) J. Schröt. (*Panus conchatus* (Bull.:Fr.) Fr., *L.torulosis* (Pers.:Fr) Lloyd).

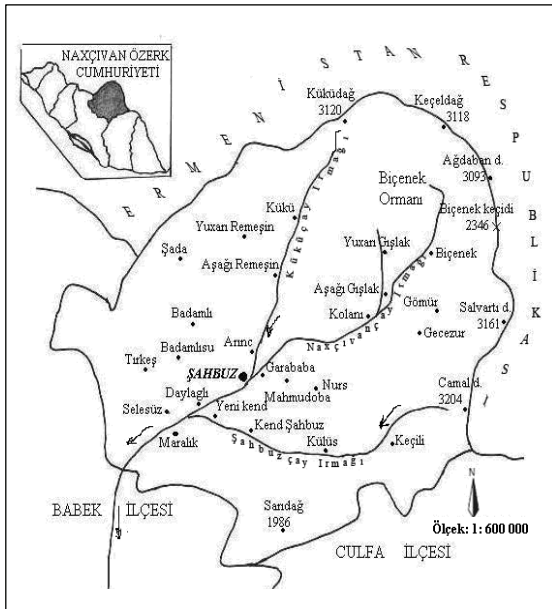
Keywords: Nakhchivan Autonomous Republic, Shahbuz region, macrofungi, taxonomy.

E-mail: hemide_seyidova@mail.ru

Giriş

Nahçıvan Özerk Cumhuriyeti çiçekli bitki florasının zenginliğine paralel olarak makrofungus yönünden de zengindir. Biyolojik zenginliklerimizin arasında önemli bir yeri olan makrofungusların belirlenmesine yönelik çalışmalarda son yıllarda belirli bir artış görülmesine karşın henüz mantar florası tam olarak çıkarılamamıştır.

Araştırma bölgesi olan Şahbuz ilçesi Nahçıvan Özerk Cumhuriyetinin kuzey-doğusundadır, kuzey-batı ve kuzey-doğudan Ermenistan, güney-doğudan Culfa ve güney-batıdan Babek ilçeleri ile çevrilidir (Şekil 1). Yaz mevsimi kurak ve soğuk, yıllık ortalama sıcaklık Ocak'ta -10-15°C, Temmuz'da 20-30°C ve yıllık ortalama yağış ise 400-600 mm'dir (Mirzeyev 1972).



Şekil 1. Araştırma bölgesinin haritası

Yörede Daralayaz ve Zangezür dağlarının uzanan kolları üzerinde yer alan ve 1600- 2400 m yükseklikleri kapsayan

Biçenek Ormanı (2550 ha) ve Batabat yaylası da bulunmaktadır. Bölgenin orman vegetasyonu büyük çoğunlukla *Quercus* sp. ve *Crataegus* sp. türlerinden oluşmaktadır. Bu ormanlar saf ve karışık vaziyette bulunmaktadır. Bunlara ilave olarak *Fraxinus excelsior*, *Acer iberica*, *Pyrus* sp., *Malus orientalis*, *Amygdalus fenzliana*, *Lonicera iberica*, *Sorbus* sp., *Mespilus germanica*, *Prunus divaricata*, *Juniperus polycarpus*, *Celtis* sp. türleri belirli alanlarda saf ya da karışık ormanlar oluşturmaktadır. Orman içlerinde ya da açık alanlarda çalı ya da yarı ağaç formunda *Rosa* sp., *Cotroneaster* sp., *Rubus* sp., *Dafne mucronata*, *D. transcaucasica*, *Spiraea crenata*, *Berberis* sp. vb türler bulunmaktadır. Orman içlerinde ise kara yosunları, eğreltiler ve çayırlar geniş alanlarda etkin bir şekilde yetişmektedir (Seyidova 2009, Seyidov ve İbadullayeva 2007).

Nahçıvan Makrofungusları hakkında yapılan literatür taramasında bölgede özel bir çalışma yapılmadığı ancak Ahundov (1979) tarafından sınırlı sayıda bazı örneklerin toplandığı görülmektedir. Arazide halihazırda makrofungus florası çıkarılmış değildir. Yapılan çalışmayla Nahçıvan Özerk Cumhuriyeti Şahbuz ilçesinde yetişen makrofunguslar tespit edilerek, bölge florasının önemli ölçüde çıkarılması amaçlanmıştır.

Materyal ve Yöntem

Araştırma materyalini oluşturan makrofungus örnekleri 2005-2010 yılları arasında Şahbuz yöresinde periyodik olarak yapılan arazi çalışmaları ile toplanmıştır. Bu türlerin arazi notları alınmış ve laboratuvara getirilerek mikroskopik özellikleri belirlenmiştir.

Arazi ve laboratuvar çalışmalarından elde edilen veriler mevcut literatürle karşılaştırılarak örneklerin teşhisi yapıldı. Teşhiste kullanılan kaynaklar: Anonim (1986), Bondarcev ve Zinger (1950), Egon (2005), Gorlenko ark. (1980), Hansen ve Knudsen (1992), Kovalenko (1989), Moser (1983), Nezdoyminogo (1983), Serjanina (1984), Serjanina ve Zmitroviç (1986), Sossin (1973), Vasilyeva (1973)'dir. Ayrıca ülkemizde yapılan çalışmalardan da yararlanıldı (Sadıgov 1986, 2004, 2001, 2007).

Cins üzeri taksonlar için Ainsfort v. Bisbinin (Kirk et all. 2001) mantar sözlüğü kitabının 9'cu baskısından yararlanıldı. Taksonların latince adları ve yazar adlarının kısaltılması Index Fungorum (www.indexfungorum.org) internet sitesine uygun verilmiştir.

Teşhisleri yapılan mantar örnekleri Azerbaycan Milli Bilimler Akademisi Naxçıvan Bölümü Biorresurslar Enstitüsü Herbariyumu'nda muhafaza edilmektedir.

Bulgular

Teşhisi yapılan makrofungus taksonları liste halinde sunulurken, habitatları, toplandıkları yerler ve toplanma tarihleri verilmiştir.

FHYLUM: **BASIDIOMYCOTA**

CLASSIS: **BASIDIOMYCETES**

SUBCLASSIS: **AGARICOMYCETIDAE**

ORDO: **AGARICALES** Clem.

1. Familia: Agaricaceae Chevall.

Agaricus campestris L.: Fr. - Ganlıgöl etraf alanı, toprakda, 01.07.2009.

A. silvaticus Schaeff. - Biçenek ormanı, toprakda, 21.10.2009.

A. tabularis Peck. – Gelinkaya etraf alanı, açıklıkda, toprakda, 17.06.2005.

A. xanthodermus Genev. Orman açıklığında (Biçenek ormanı) toprak üzerinde, 22.09.2008.

Leucoagaricus carneifolius (Gillet) Wasser - Salvartı dağı yamaçlarında, toprakda, 18.07.2008.

L. leucothites (Vittadd) Wasser - Biçenek ormanı, toprakda, 22.07.2008.

L. nympharum (Kalchbr.) Bon (Syn. *Macrolepiota nympharum* (Kalchbr.) Wasser, *M. puellaris* (Fr.) M.M. Moser) - Biçenek ormanı, toprakda, 22.09.2006.

Macrolepiota procera (Scop.:Fr.) Singer - Orman açıklıklarında, özellikle güneş alan orta nemli kumlu ve humuslu topraklarda küçük gruplar meydana getirir. Bazen tek olarak yetiştiği de görülür, 25.09.2006.

M. excoriata (Schaeff.:Fr.) Wasser-Güney Kışlak Köyü alanı, çimenlik, 16.10.2006.

M. mastoidea (Fr.) Singer - Orman açıklıklarında, özellikle güneş alan orta nemli kumlu ve humuslu topraklarda, 25.11.2006.

M. konradii (Huijsman ex P.D.Orton) M.M.Moser - Biçenek ormanı, açıklıkda, toprakda, 15.09.2006.

2. Familia: Pluteaceae Kotl. et Pouzar

Amanita vaginata (Bull.: Fr.) Lam. - Biçenek ormanı, toprakda, 10.07.2007.

Volvariella bombycina (Schaeff.: Fr.) Singer - Biçenek ormanı, toprakda, palıt ağacı üzerinde, 8.08.2008.

3. Familia: Pleurotaceae Kuhner.

Pleurotus ostreatus (Jacq.:Fr.) P.Kumm. Biçenek ormanı, ağaç gövdesi üzerinde, gruplar halinde, 21.10.2006.

4. Familia: Strophariaceae Singer et A.H.Sm.

Hypholoma fasciculare (Huds.: Fr.) P.Kumm. Biçenek ormanı, söğüt ağacı üzerinde, 6.10.2009.

Pholiota aurivella (Batsch.: Fr.) P.Kumm. Biçenek ormanı, söğüt kütüğü üzerinde, 8.09.2009.

Psilocybe semilanceata (Fr.) P.Kumm. Biçenek ormanı, toprakda, 30.05.2007.

5. Familia: Tricholomataceae R.Heim ex Pouzar

Xeromphalina campanella (Batsch: Fr.) Kuhner et Maire (= *Omphalia campanella* (Fr.) Kumm.). Kükü köyü Dereboğaz alanı, toprakda, 01.07.2008.

Mycena polygramma (Bull.:Fr.). Gray–Biçenek ormanı, çürük ağaçların dallarının üzerinde ve toprak üzerinde çürük yapraklar arasında, gruplar halinde, 22.09.2008.

Collybia dryophila (Bull.: Fr.) P.Kumm. Biçenek ormanı, toprakda, 22.07.2008.

Lepista nuda (Bull.:Fr.) Cooke. Biçenek ormanı, cam ağacının altında, toprakda, 17.06.2008.

Leucopaxillus amarus (Alb. and Schwein.) Kühner. Biçenek ormanı, çürümüş ve çürümekte olan dal ve yapraklar arasında, 27.10.2005.

L.candidus (Bres.) Singer. Biçenek ormanı, çürümüş ve çürümekte olan dal ve yapraklar arasında, 27.10.2005.

Familia: Schizophyllaceae Quel.

Schizophyllum commune Fr. Biçenek keçiti, 15.09.1963.

Familia: Bolbitiaceae Sing.

Agrocybe arenicola (Berk.) Singer. Biçenek ormanı, toprakda, 22.07.2008.

A. pediades (Fr.:Fr.) Fayod. - Biçenek ormanı, toprakda, 18.09.2006.

Familia: Cortinariaceae R.Heim ex Pouzar

Cortinarius armillatus (Fr.) Fr. Biçenek keçiti, 15.07.1962.

C. collinitus (Pers.) Fr. Biçenek ormanı, meşe ağacının altı, nemli toprakda çürümüş ve çürümekte olan yapraklar arasında, tek tek veya gruplar halinde, 8.09.2009.

Inocybe asterospora Quel. Biçenek ormanı, toprakda, 10.07.2007.

Familia: Coprinaceae Overeem

Coprinus atramentarius (Bull.:Fr.) Fr. Batabat gölü etraf alanı, çimenlikde ve toprakda, 21.05.2008.

C. disseminatus (Pers.:Fr.) Gray (Syn. *Psathyrella disseminatus* (Fr.) Quel.). Biçenek ormanı, çürümüş ağaç kütüğü üzeri ve etrafında, 22.09.2008.

C. micaceus (Bull.) Fr. Biçenek ormanı, çürük ağaç kütüğü üzerinde ve toprakda, gruplar halinde, 22.09.2008.

C. comatus (O.F. Müll.) Pers. Batabat gölü etrafı piknik alan, organik artık yönünden zengin toprakda, gruplar halinde, 14.05.2007; Biçenek ormanı, toprakda, gruplar halinde, 10.09.2009.

Psathyrella candolleana (Fr.:Fr) Maire. Biçenek ormanı, çürümüş veya çürümekte olan ağaç dalları üzerinde, 18.08.2006.

P. subnuda (P.Karst.) A.H.Sm. - Keçili köyü etraf alanı, toprakda, 14.05.2007 ve 18.06.2008.

10. Familia: Hygrophoraceae Lotsy

Hygrophorus nitidus Berk. et M.A.Curtis. (Syn. *Gliophorus nitidus* (Berk and Curtis). Kovalenko - Batabat yaylası piknik alanı, çürümüş erik ağacı üzerinde, 29.05.2007.

H. eburneus (Bull.:Fr.) Fr. Batabat yaylası piknik alanı, toprakda, 10.07.2007.

Camarophyllus russocoriaceus (Berk. and Jos.K.Mil.) J.E.Lange. Batabat yaylası, orman altı çayırılık alanlarda, 18.08.2006.

Hygrocybe ceracea (Wulfen: Fr.) P. Kumm. Biçenek ormanı, geniş yapraklı ağaçların oluşturduğu ormanda çimenlik ve toprakda, tek ya da küçük gruplar halinde, 17.06.2005.

H. persistens (Britzelm.) Singer (Syn. *H.acutoconica* (Clem) Singer. Orman alt çimenlik ve çayırılık alanda, 10.07.2007.

11. Familia: Lycoperdaceae Cheval.

Lycoperdon perlatum Pers. (*L.gemmatum* Batsch.). Çaparoba etraf alan, orman içinde çayır ve çimenler üzerinde, 6.10.2009.

L. pyriforme Schaeff.:Pers. Güney Kışlak köyü çayırılık alanlar ve çalılıklarda, 16.10.2006.

L. decipiens Dur. et Mont. Güney Gışlak köyü açıklık alan, toprakda, 16.10.2006.

L.nigrescens Pers. (= *L. foetidum* Bonord). Güney Kışlak köyü açıklık alan, toprakda, 16.10.2006.

Langermannia gigantea (Pers.) Rostk. (*Lycoperdon maximum* Pers., *Lasiosphaera gigantea* (Pers.) Smarda). Batabat yaylası piknik alanı, çimenlikde, tek tek olarak görülür, 21.05.2008.

Vascellum pratense (Pers.:Pers.) Kreisel (*V.depressum* (Bonord.) F.Smarda). Biçenek ormanı, toprakda, 19.09.2006.

Bovista plumbea Pers. Veysalli deresi, humuslu toprakda ve çimenler üzerinde, 6.10.2009.

12. Familia: Tulostomataceae E. Fisch.

Battarrea phalloides (Dicks.) Pers. Kolanı köyü, Naxçıvançay ırmağının sağ alanı, açık alanlarda, çalılıklar ve otlar arasında, 27.08.2006.

ORDO: POLYPORALES Gaum.

13. Familia: Polyporaceae Fr. ex Corda

Daedaleopsis confragosa (Bolton) J.Schrot. Biçenek keçiti, meşe ağacı üzerinde, 15.09.1963.

Fomes fomentarius (L.) J.J.Kickx. Biçenek keçiti, meşe ağacı üzerinde, 15.09.1962.

Lentinus lepideus (Fr.:Fr.) Fr. Biçenek ormanı, yıkılmış çürümekte olan ağaçların ve kütüğün üzerinde, 26.05.2006.

L. tigrinus (Bull.:Fr.) Fr. Keçili köyü etraf alanı, kurumuş ağaç dalları üzerinde, 21.07.2007.

L. conchatus (Bull.:Fr.) J. Schröt. (*Panus conchatus* (Bull.:Fr.) Fr., *L.torulosis* (Pers.:Fr) Lloyd). Biçenek ormanı, toprakda, 10.07.2007.

Polyporus arcularius (Batsch) Fr. Keçili köyü, yıkılmış çürümekte olan yapraklı ağaçların üzerinde, 18.05.2007.

P. squamosus (Huds.) Fr. Badamlı köyü, çürümüş ve çürümekte olan ceviz ağacının dalları üzerinde, 2.07.2008. Biçenek ormanı, çürümüş ağaç dalları üzerinde, 13.07.2010.

P. varius (Pers.) Fr. Biçenek keçiti, meşe ağacı üzerinde, 15.12.1962.

14. Familia: Fomitopsidaceae Julich

Daedalea quercina (L.) Pers. Biçenek keçiti, meşe ağacı üzerinde, 15.09.1963.

15. Familia: Ganodermataceae Donk

Ganodorma applanatum (Pers.) Pat. Biçenek geçidi, meşe ağacı üzerinde, 01.10.1963.

16. Familia: Hapalopilaceae Julich

Bjerkandera fumosa (Pers. ex Fr.) P.Karst. Biçenek geçiti, meşe ağacı üzerinde, 15.09.1963.

Hapalopilus nidulans (Fr.) P.Karst. Biçenek geçidi, meşe ağacı üzerinde, 15.07.1962.

ORDO: CANTHARELLALES

Gaum.

17. Familia: Cantharellaceae J.Schrot.

Cantharellus cibarius Fr. Biçenek ormanı, toprakda, 22.09.2008.

ORDO: BOLETALES E.-J.Gilbert

18. Familia: Paxillaceae Lotsy

Paxillus involutus (Batsch: Fr.) Fr. Çaparobası etraf alan, toprakda, gruplar halinde, 7.10.2009.

19. Familia: Sclerodermataceae Corda

Scleroderma verrucosum (Bull.) Pers. Biçenek ormanı, toprakda, 10.08.2007.

ORDO: HYMENOCHAETALES

Oberw.

20. Familia: Hymenochaetaceae (Donk) Donk

Inonotus radiatus (Sowerby) P.Karst. Biçenek geçidi, meşe ağacı üzerinde, 15.07.1962.

Phellinus pomaceus (Pers.) Maire. Biçenek geçidi, meşe ağacı üzerinde, 15.09.1962.

Tartışma ve Sonuç

Şahbuz ilçesinde yetişen makrofunguslar üzerinde yapılan bu çalışma ile 20 Famil'ya ait toplam 65 makrofungus taksonu tespit edildi. Bu çalışma ile belirlenen 11 takson daha önce yapılan çalışmada tespit edilmiştir (Axundov 1979). Bu türler; *Schizophyllum commune*, *Cortinarius armillatus*, *Daedaleopsis confragosa*, *Fomes fomentarius*, *Polyporus varius*, *Daedalea quercina*, *Ganodorma applanatum*, *Bjerkandera fumosa*, *Hapalopilus nidulans*, *Inonotus radiatus* ve *Phellinus pomaceu*'tur. Bu taksonlar habitat tercihleri bakımından çok seçici olmadıklarından dolayı genellikle yaygındırlar.

Diğer yandan yörede tespit edilen taksonlardan *Leucoagaricus nympharum* (Kalchbr.) Bon (Syn. *Macrolepiota nympharum* (Kalchbr.) Wasser, *M. puellaris* (Fr.) M.M. Moser), *Psilocybe semilanceata* (Fr.) P.Kumm., *Leucopaxillus candidus* (Bres.) Singer, *Hygrophorus nitidus* Berk. et M.A.Curtis. (Syn. *Gliophorus nitidus* (Berk. et M.A.Curtis.) Kovalenko, *Lycoperdon nigrescens* Pers. (= *L. foetidum* Bonord), *Langermannia gigantea* (Pers.) Rostk. (*Lycoperdon maximum* Pers., *Lasiosphaera gigantea* (Pers.) Smarda), *Lentinus conchatus* (Bull.:Fr.) J. Schröt. (*Panus conchatus* (Bull.:Fr.) Fr., *L.torulosis* (Pers.:Fr) Lloyd) ilk defa belirlenmiş ve Azerbaycan mantar florasına yeni kayıt olarak ilave edilmiştir. Böylece çalışma amaçlarından biri olan ülkemizin mantar florasının zenginleşmesine bir katkı sağlanmıştır.

Kaynaklar

- Anonim 1986.** Opredelitel agarikalnıx gribov Zakavkazya, Tbilisi, 268 s.
- Axundov T 1979.** Mikoflora Nahcivanckoy ASSR, Baku, 165 s.
- Bondarcev A, Zinger P 1950.** Rukovodstvo po cboru vıssix bazidialnıx gribov dlya nauçnogo izuçeniya, *V.L. Komorova adına Botanika Enstitüsünün Dergisi*, Cilt: 2, No: 6, s. 499-543.
- Egon H 2005.** Röhrlinge und Blatterpilze in Europa. München, 555 s.
- Gorlenko M, Bondarçeva M, Garibova L, Sidorova İ, Sizova T 1980.** Gribı SSSR, Moskva, 303 s.
- Hansen L, Knudsen H 1992.** Nordic Macromycetes. Polyporales, Boletales, Agaricales, Russulales. *Nordsvamp-Copenhagen*, 2: 46-330.
- Kirk P 2001.** Ainsworth and Bisby's Dictionary of the Fungi (9th edition) / P.M. Kirk, P.F. Cannon, J.C. David, J.A. Stalpers, eds. Oxford: *CAB International*, 655 p.
- Kovalenko A 1989.** Opredelitel gribov SSSR. Poryadok Hygrophorales, Leningrad, 175 s.
- Mirzoyev P 1972.** Nahcivan MSSR-in agroiglim seciyyesi, Bakü, 148 s.
- Moser M 1983.** Die Röhrlinge und Blatterpilze (Polyporales, Boletales, Agaricales, Russulales) 5. berb. Aufl. Stuttgart New York: *Gustav Fischer Verl* 60-420. (Kleine Kruptogamenflora, begründet von H.Gams; Bd 2, b/2, T.2).
- Nezdoyminogo E 1983.** Şlyapoçnie gribı SSSR (pod Cortinarius Fr.), Leningrad, 242 s.
- Serjanina G 1984.** Şlyapoçnie gribı Belarusii. Opredelitel i konspekt flori. Minsk, 407 s.
- Serjanina G, Zmitroviç İ 1986.** Makromiçeti. Minsk, 222 s.
- Sadıgov A 1986.** K mikoflore gasteromicetov Azerbaydjana, No: 6, s. 68-69.
- Sadıgov A 2004.** Azerbaycan mikobiotası için yeni makromisetler, *Azerbaycan MBA Botanika Enstitüsünün Dergisi*, Cilt: 25, s. 255-257.
- Sadıgov A 2001.** Azerbaycanın agarikal ksilotrof göbelekleri, *Azerbaycan MBA Haberler Dergisi*, biyoloji bölümü, No: 4-6, s. 15-19.
- Sadıgov A 2007.** Azerbaycanın yenen ve zehirli mantarları. Bakı, 124 s.
- Seyidova H 2009.** Şahbuz ilçesinde yayılan şapkalı mantarların ekoloji grupları, *Azerbaycan MBA Nahcivan Bölümü Haberler Dergisi*, Tabiat ve tehniki bilimler serisi, No: 4, s. 100-106.
- Seyidov M, İbadullayeva S 2007.** Şahbuz devlet Tabiat Koruğunun ağaç ve kollarının biyoekoloji hususiyetleri, *Azerbaycan MBA Nahcivan Bölümü Haberler Dergisi*, Tabiat ve tehniki bilimler serisi, No: 4, s. 62-65.
- Sossin P 1973.** The handbook of the Gasteromycetes of the U.S.S.R., Leningrad, 164 p. (in Russian)
- Vasilyeva L 1973.** Agarikovie şlyapoçnie gribı (por. Agaricales) Primorckogo kraya, Leningrad, 333 s.



Katı Atık Depo Yeri Seçiminde Hidrojeolojik Kriterlerin Önemi

Hülya KESKİN ÇİTİROĞLU

ZKÜ Mühendislik Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 67100 Zonguldak, Türkiye

Yayın Kodu (Article Code): 10-07D

Özet: Sanayileşme ve hızlı nüfus artışı çevre kirliliği problemlerini de beraberinde getirmekte, bu durum insan ve çevre sağlığı üzerinde olumsuz etkiler yaratmaktadır. Katı atıkların depolanması çevreye verecekleri zararlı etkileri oldukça azaltmaktadır. Katı atık depo alanlarında jeolojik, coğrafik, hidrolojik, hidrojeolojik, iklim ve ulaşım kriterleri araştırılmalıdır. Hidrojeolojik çalışmalar katı atıkların yüzey ve yeraltı sularını kirletmesini önlemek açısından önem sunmaktadır. Uygun katı atık depo yerinin seçiminde toplam 100% etkinliğe sahip 7 kriter içinde 33% ile en yüksek etkinlik oranına sahip kriter hidrojeolojik özellikleri içermektedir.

Anahtar Kelimeler: Katı atık, Depolama, Hidrojeoloji.

Importance Of Hydrogeological Criteria For Selection Of Solid Waste Storage Site

Abstract: Industrialization and high population growth bring about problems of environmental pollution, and this case occurs hazardous effects on the health of people and environmental aspects. The hazardous effects of solid waste on environment decrease in this manner solid waste storage. Criteria of geological, geographical, hydrological, hydrogeological, climatic and transporting must be investigated on area of solid waste repository. The hydrogeological studies are very important for to prevent pollution of surface and underground water with caused of solid waste. Hydrogeological characteristics with 33% are the most effective criteria in which of seven criteria with a total of 100% effectiveness for selection of proper disposal site.

Key Words: Solid waste, Storage, Hydrogeology.

E-mail: *keskinhc@gmail.com*

Giriş

Doğanın; su, hava ve toprakta oluşan kirliliği azaltma özelliğine rağmen günümüzde kirlilik ve ekolojik dengesizlik doğanın bu gücünü aşmaktadır. Vahşi depolama olarak ifade edilen, koşulları yetersiz depolar ve açık alanlara boşaltılan çöplerden sızan çöp suları, hem yüzey hem de zemin sularını kirletmektedir. Son yıllarda dondurulmuş yiyeceklerin üretim ve kullanım miktarındaki artış, evlerden çıkan yemek atık miktarını azaltmakta fakat bununla birlikte işlenen tarımsal ürünün atık miktarını arttırmaktadır. Sahibinin

istemmediği veya toplumun menfaati gereği toplanıp uzaklaştırılması ve bertaraf edilmesi gereken katı maddelere katı atık denmektedir (Resmi Gazete 1991). Açığa çıkan katı ve yarı katı atıklar, evsel, endüstriyel, ticari, yapı yıkıntıları ile fabrika, belediye ve tarımsal faaliyetlerden kaynaklanmaktadır (Tchobanoglous et al. 1993) (Çizelge 1). Bir şehirdeki katı atıkların genel dağılımları dikkate alındığında, evsel ticari ve kişisel atıkların oldukça yaygın olduğu görülmektedir (Çizelge 2).

Çizelge 1. Şehir katı atık kaynakları (Tchobanoglous et al. 1993).

Kaynak	Katı Atık Türleri
Evsel	Yiyecek, kağıt, plastik, tekstil, deri, ağaç, cam, kül, elektronik ve beyaz eşyalar, yağ, bahçe vb. atıklar
Ticari (Mağaza, lokanta, otel vb.)	Kağıt, ağaç, yiyecek, plastik, cam, metal, mukavva vb. atıklar
Belediye (Temizlik işleri, parklar vb.)	Sokak ve park süprüntüleri, çöp, moloz vb. atıklar
Yapı ve Yıkıntılar	Ağaç, toprak, beton, çelik vb. atıklar
Endüstriyel (Fabrika, santral vb.)	Yiyecek, metal, çöp, kül, kimyasal ve tortulaşmış atıklar
Tarımsal	Bozulmuş yiyecek, bitki, gübre vb. atıklar

Çizelge 2. Şehir katı atıklarının yaklaşık dağılımları (Tchobanoglous et al. 1993).

Katı Atık Kaynağı	% Dağılım
Evsel, ticari ve kişisel atıklar	67
Fabrika atıkları	6
Yeşil alan, park, yeni yerleşim alanları	5
Belediye hizmetleri, çevre temizliği	3.8
Okul atıkları	3.4
Yapı ve yıkıntı atıkları	1.4
Bitki atıkları	0.7
Zararlı atıklar	0.1
Diğerleri	12.6

Materyal ve Metod

1. Katı Atıkların Depolanması

Katı atıkların çevreye olan zararları, sızıntı sularının yeraltı ve yüzey sularına geçmesi, depo gazlarının atmosfere ve yeraltına yayılması, tozun rüzgarlarla atmosfere karışması, zararlı maddelerin bitki ve gıda maddelerine geçmesi ve doğrudan temasta bulunma şeklinde özetlenebilir. Katı atıkların çevreye ve insan sağlığına zararını engellemek ve gerekirse daha sonra yeniden işlemek amacıyla kullanılabilmesi için gerekli ayırma ve sınıflandırma işlemlerinin yapılarak biriktirilmesi çalışmaları özellikle II. Dünya Savaşı sonrası çevre jeotekniği açısından önem kazanmıştır. Açık alanlar, terk edilmiş maden ocakları, dere yatakları, deniz ve su ortamları ile kalabalık bölgelerden uzaktaki düşük eğimli alanlar atıkları uzaklaştırmak

için çoğunlukla tercih edilen bölgeler olmakla birlikte 20. yüzyılın sonlarına doğru daha hijyenik şartlarda atık depolama uygulamalarına hız verilmiştir. Günümüzde maksimum kalınlığı 500 cm olan ve atık depolandıktan sonra üstleri günlük olarak kaplanan ve 'Deponi' olarak adlandırılan atık alanlarının kullanımı oldukça yaygındır. Çoğunlukla kaplama şilteleri, köpük veya doğal zeminin kullanıldığı günlük kaplamaların maksimum kalınlığı 30 cm'dir (Daniel 1993).

Günümüzde, atık depo alanlarının belirlenmesinde ayrıntılı jeolojik ve hidrojeolojik araştırmalarla birlikte hava fotoğraflarının yorumlanması ve jeofizik yöntemler yaygın olarak kullanılmaktadır.

2. Depo Yerlerinin Belirlenmesinde Etkili Faktörler

Katı atık depo alanlarının zemin özellikleri, jeolojik ve tektonik yapısı, yeraltı suyu, artezyen ve akifer durumu, malzeme temin imkanları, yerleşim yerlerine ve doğal alanlara olan mesafesi, topoğrafik eğim ve yükselti, arazi kullanımı, hidrolojik şartlar, atıkların yeniden işleme niteliği, kazıdan çıkan malzemenin değerlendirilmesi, atığın özellikleri (yoğunluğu, hacmi, içeriği), yörenin iklimi (yağış, sıcaklık, buharlaşma, hakim fırtınalar), depo alanına güvenli ve ekonomik ulaşım imkanları, mülkiyet durumu gibi faktörler depo alanlarının belirlenmesinde etkili başlıca faktörlerdir (Daniel 1993).

Hava alanları, bataklıklar, fay hatları, deprem ve heyelan bölgeleri, taşkın yatakları ABD Çevre Koruma Birliği (USEPA) tarafından atık depo yerlerinin belirlenmesinde bölgesel sınırlamalar içinde yer almaktadır (USEPA 1973). Oturma, çökme davranışları gösteren, yüksek geçirgenliğe sahip, geçirimsizlik katsayısı 10×10^{-6} cm/s'den büyük olan ve geçirimsiz tabakaları bulunmayan zeminler ile doğal su toplama havzaları, yeraltı sularını ve akiferleri kirletmedeki yüksek riskleri yüzünden bir depolama sahası için uygun olmayan alternatiflerdir (Diaz et al. 1996).

Bulgular

1. Hidrojeolojik Kriterler

Katı atıkların düzensiz depolanması toprak, su ve hava kirliliğine yol açmaktadır. Katı atık ve sızan çöp suyu, yüzey ve yeraltı sularını kirletmekte, bunun sonucunda da insan ve çevre sağlığını tehlikeli boyutlara taşımaktadır. Uygun depo yerlerinin tespitinde ayrıntılı jeolojik çalışmalar ve zemin özelliklerinin

belirlenmesiyle birlikte bölgenin hidrojeolojik özelliklerinin incelenmesi bu açıdan önem taşımaktadır.

Depo alanının içinde bulunduğu beslenme havzası sınırları ve özellikleri, yağış alanı, yeraltına sızma ile yüzeysel akış incelenmeli, gereken drenaj önlemleri alınmalıdır (Tchobanoglous et al. 1993). Mevcut ve potansiyel akiferler ile litolojik birimlerin hidrojeolojik ve geçirimsizlik özellikleri ayrıntılı tanımlanmalıdır. Zemin suyunun akışını etkileyen yapısal ve yüzey özellikleri ile depo alanının tabanındaki malzemenin bozulmaya karşı direnç özellikleri belirlenmelidir (Freeze and Cherry 1979). Yeraltı su seviyesi ölçülmeli, suyun kimyasal analizi yapılmalı, su rezervi ve hidrolik eğim hesaplanmalıdır (Jewell et al. 1993). Olası bir kirlenmenin yayılmasını sağlayıcı ve hızlandırıcı etkisinden dolayı yüksek permeabilite değerlerine sahip zeminlerden ve boşluklarında kirlenmenin yayılabileceği çatlaklı ve eriyebilen karbonatlı litolojik birimlerden kaçınılmalıdır (USEPA 1973).

Seçilen depo yeri, içme ve termal su kaynaklarının koruma bölgesi dışında olmalı, yeraltı su seviyesi en az 3 metre veya daha derinde olmalı, sel ve deprem bölgesinde olmamalıdır. Yeraltı ve yüzey sularının, toprak ve besin maddelerinin kirlenmesini önlemek için geçirimsizliğin hem zemin hem de yüzey için sağlanması gerekmektedir (Erdin 1995). Deponi alanının göl ve derelerin maksimum taşkın alanlarının dışarısında belirlenmesi gerekmektedir. Katı Atıkların Kontrolü Yönetmeliği'ne göre derelerin her iki tarafında 100 m'lik alan mutlak koruma altındadır. Depo tesisleri, en yakın yerleşim bölgesine uzaklığı 1000 m'den az olan yerlerde inşa edilemez. Taşkın riskinin yüksek olduğu yerlerde, heyelan, çığ ve erozyon bölgelerinde, içme, sulama ve kullanma suyu temin edilen yeraltı suları

koruma bölgelerine katı atık depo tesislerinin yapılmasına müsaade edilemez (Resmi Gazete 1991).

Düzenli deponi yeri seçiminde etkili olan kriterler ve yüzde olarak etkinlikleri aşağıda görülmektedir (Erdin 1995).

1. Deponi hacminin kaplanacak alana oranı, 7%
2. Deponi alanının yapılaşma alanına uzaklığı, 20%
3. Deponi alanının etkin rüzgar yönü, 7%
4. Deponi dış görünüşü, 7%
5. Deponi alanına katı atık taşıyan taşıtların trafiğe etkisi, 13%
6. Bitmiş deponinin sağlayacağı yararlar, 13%
7. Deponi alanının yüzey ve yeraltı sularına etkisi, 33%

Uygun katı atık depo yerinin seçiminde toplam 100% etkinliğe sahip 7 kriter içinde 33% ile en yüksek etkinlik oranına sahip kriterin hidrojeolojik özellikleri içerdiği görülmektedir.

2. Sızıntı Suyu

Düzenli depolama yönteminde uygun alanlar bulunduğu sürece, çevreye olan olumsuz etkiler en aza indirilirken atıkların kontrol altında ayrışarak kararlı maddelere dönüşümü sağlanır (Yıldız vd. 1999). Sızıntı suyu katı atıkların içinden süzülürken bazı kimyasal, fiziksel ve biyolojik olayların etkisiyle kirlenir ve katı atıkların içeriğinden kaynaklanan element ve bileşikler içerir. Sızıntı suyunun kaynağı, depolanan katı atıktaki su içeriği ve dışarıdan depoya giren sudur. Dışarıdan depoya giren su, yağmur sularının depo üzerinden sızması ve yüzey ile yeraltı sularının depoya girmesiyle oluşmaktadır. Katı atık depo alanlarında çöp sızıntı suyu

oluşumuna etki eden faktörler yağış, yüzeysel akış, yeraltı suyu girdisi, sulama, atığın bozulması, evapotranspirasyon (sıcaklık, rüzgar, rutubet, atmosferik basınç, örtü nemi, bitki örtüsü, güneş radyasyonu), infiltrasyon, atığın nem tutma kapasitesi ve geçirgenliktir (Yıldız ve Goncaloğlu 2001). Katı atık depolama alanlarında çöp sızıntı suyu oluşumu; alana giren yağış, yüzeysel akış ve yeraltı suyu miktarıyla doğru orantılı olarak artmaktadır. Sızıntı suyu oluşumunun en aza indirilmesi ve sızıntı suyunun çevresel zararlarının engellenmesi için depo alanına hidrolojik ve hidrojeolojik kökenli su girişlerinin engellemesi gerekmektedir. Bunun için katı atık depo yerleri düşük yağış alan bölgelerden seçilmeli, üst örtü yapılmalı ve çimlendirilmeli, yüzeysel drenaj yapılmalı ve katı atık yeterli sıkıştırmaya tabi tutulmalıdır (Christensen et al. 1998).

Sonuçlar

Çevre sorunlarını oluşturan temel öğeler; kentleşme, hızlı nüfus artışı, sanayileşme ve teknolojik gelişmelerdir. İnsanların aktiviteleri sonucu ortaya çıkan katı atık miktarı ve türü, nüfusun ve ihtiyaçların artması ile her geçen gün daha da artmaktadır.

Düzenli depolama yönteminde en önemli unsur atık depolanacak yerin belirlenmesidir. Depolama alanında olması gereken tüm özellikler çevrenin zarar görmemesini amaçlanmaktadır. 14.03.1991 tarihli Resmi Gazetede yayınlanarak yürürlüğe giren Katı Atıkların Kontrolü Yönetmeliği ile düzenli depo alanlarının yer seçimi, inşaatı ve işletmesi ile ambalaj atıkların geri kazanılması konularına ilişkin teknik ve idari esaslar belirlenmiştir. Ayrıca çevre koruma birliği (EPA) tarafından kabul edilen kriterler de bulunmaktadır.

Mevcut doğal drenaj ve akış özelliklerinin saptanmasında hidrojeoloji çok önemlidir. Katı atık depolama alanında

geçirimsizliğin sağlanmasında kullanılacak kilin, drenaj ve örtü tabakalarında kullanılacak malzemelerin standartlara uygunluğu ve kullanılabilirliği konusunda gerekli laboratuvar deneyleri ile testlerinin yapılması gerekmektedir.

Uygun katı atık depo yerinin seçiminde toplam 100% etkinliğe sahip 7 kriter içinde 33% ile en yüksek etkinlik oranına sahip kriter hidrojeolojik özellikleri içermektedir. Bu özellikler; depo alanının beslenme havzası, yağış alanı, yeraltına sızma, yüzeysel akış, drenaj özellikleri, litolojik birimlerin geçirimsizlikleri, depo alanındaki malzemenin bozulmaya karşı direnç özellikleri, yer altı su seviyesi, suyun kimyasal özellikleri, su rezervi, hidrolik eğim, permeabilite ve sızıntı suyu gibi parametreleri kapsamaktadır.

Kaynaklar

Christensen TH, Cossu R and Stegmann R 1998. Problems and strategies in leachate management. *International Training Seminar Management of MSW Landfill Leachate*, Venice, Italy.

Daniel DE 1993. Landfills and surface impoundments. *Geotechnical Practice for Waste Disposal*, United Kingdom, pp. 90-101.

Diaz LF, Savage G, Eggerth G and Golueke C 1996. Solid waste management for economically developing countries. *ISWA*, pp. 417.

Erdin E 1995. Katı atıklar ve ÇED. *Çevresel Etki Değerlendirmesi Eğitim Kursu Tebliğleri*, DEÜ ve TMMOB Çevre Müh. Odası, İzmir, s. 151-187.

Freeze RA and Cherry JA 1979. *Groundwater*, United Kingdom.

Jewell CM, Hensley PJ and Barry DA 1993. Site investigation and monitoring techniques for contaminated sites and potential waste disposal sites, *Geotechnical Management of Waste and Contamination*. Rotterdam, pp. 9-23.

Resmi Gazete 1991. Katı Atıkların Kontrolü Yönetmeliği (KAKY). 14.03.1991 tarih ve 20814 sayılı Resmi Gazete. Çevre ve Orman Bakanlığı, www.cevreorman.gov.tr

Tchobanoglous G, Theisen H, and Vigil S 1993. Integrated solid waste management engineering principles and management issues. McGraw-Hill, Inc, New York, p. 949.

USEPA 1973. United States Environmental Protection Agency. An Environmental Assessment of Potential Gas and Leachate Problems at Land Disposal Sites, Report 110, pp. 1-33.

Yıldız Ş, Tüylüoğlu BS ve İskenderoğlu A 1999. İstanbul'da katı atık yönetimi ve bertarafı uygulamaları. *Kent Yönetimi İnsan ve Çevre Sorunları Sempozyumu*, İstanbul Büyükşehir Belediyesi, İSTAÇ A.Ş., Cilt 3.

Yıldız Ş ve Goncaloğlu Bİ 2001. Katı atık düzenli depolama sahalarında sızıntı suyu yönetimi. *Yer altı Suları ve Çevre Sempozyumu*, İzmir, s. 437-443.

An Overview to Lichens: The Nutrient Composition of Some Species

*Gamze AKBULUT¹, Atila YILDIZ²

¹Gazi University, Faculty of Health Sciences, Department of Nutrition and Dietetics,
Beşevler-Ankara, Turkey

²Ankara University, Faculty of Science, Department of Biology, Tandoğan-Ankara, Turkey

Derleme Kodu (Review Code): 10-06D

Abstract: Lichens are slow-growing symbiotic organisms consisting of a fungus and an algae. Lichens count about 13.500 species growing throughout the world. Lichens have been used for medicinal purposes throughout the ages, and beneficial claims have to some extent been correlated with their polysaccharide content. Lichen polysaccharides which can be isolated in considerable yield such as the α -glucans, β -glucans, and galactomannans are generally expected to be of fungal origin. Several lichen species, such as *Cetraria islandica* and *lobaria pulmonaria*, have been used in traditional medicine since ancient times, to treat a variety of illnesses. All lichen species investigated so far produce polysaccharides in considerable amounts, up to 57%, and many of them have been shown to exhibit antitumour, immunostimulating, antiviral activity as well as some types of biological activity. There is a need for free-living algae, cyanobacteria and lichens mycobionts, grown in isolated cultures, to have the best advantage of organic nitrogen compounds.

Keywords: Lichen, nutrition, polysaccharides, nitrogen compounds

Likenlere Genel Bir Bakış: Bazı Türlerinin Besin Ögesi İçeriği

Özet: Likenler mantar ve algten oluşan, yavaş büyüyen sinbiyotik organizmalardır. Dünyada 13.500 kadar farklı türde liken bulunmaktadır. Likenler, çağlar boyunca polisakkarit içeriği ile ilişkili olarak yararlı olduğu düşünülen tıbbi amaçlar için kullanılmıştır. α -glukan, β -glukan ve galaktomannan gibi verimli bileşenlere izole edilen liken polisakkaritlerinin genellikle mantar kökenli olduğu düşünülmektedir. *Cetraria islandica* ve *lobaria pulmonaria* gibi bazı liken türleri, eski zamanlardan beri geleneksel tıpta çeşitli hastalıkları tedavi etmek amacıyla kullanılmaktadır. Bugüne dek kadar incelenen tüm liken türlerinin %57'lere varan önemli miktarlarda polisakkarit ürettiği ve bazı türlerinin biyolojik aktivitelerinin yanı sıra, büyük çoğunluğunun antitümör, immün sistemi baskılayıcı ve antiviral aktiviteler sergilediği gösterilmiştir. Organik azot bileşiklerinden en iyi şekilde yararlanmak için izole kültürlerde yetişen, serbest yaşayan alg, siyanobakteri ve liken mikobiyontlarına gereksinim vardır.

Anahtar Sözcükler: Liken, beslenme, polisakkaritler, nitrojen bileşenleri

E-mail: gakbulut@gazi.edu.tr

Introduction

Lichens, composed of fungi (microbiont) and algae (photobiont), are chemically and structurally very different from vascular plants. They represent a type of symbiosis, generally regarded as mutualism, which, after two centuries of study, still is not understood clearly. Moreover, the polyphyletic origins of these associations and their varying degrees of symbiotic specificity have made it difficult even to define what is meant by the term “lichen” (Aagnes et al. 1995, Ahmadjian 1995).

Lichen mycobionts form four subdivisions: *Ascomycotina* (98% of lichens), *Basidiomycotina*, *Deuteromycotina* and *Mastigomycotina*. The photobionts are prokaryotes of eight genera (*Nostoc*, *Gleocapsa*, *Scytonema*, *Stigonema*, *Chroococcus*, *Hyella*, *Calothrix*, and *Dichotrix*) and algae of three divisions (green–*Chlorophyta*; yellow-green–*Xanthophyta*; and brown–*Phaeophyta*). Almost half of lichen species include the green alga *Trebouxia*. The lichen body (thallus, blastema) is a crumbly material – a supple mass consisting of fine fungal filaments (hyphae) occupying 90 – 95% of the volume of the thallus, whose individual filaments or layers contain algal cells (Podterob 2008).

Uses of lichens

- Food for humans and other animals
- Medicinal problems and uses
- Lichens as dyes (past and present)
- Lichens in the perfume industry
- Biodeterioration problems

- Miscellaneous uses and problems (Aagnes et al. 1995, Podterob 2008).

Lichens produce many unusual secondary products not found in other plants. Chemical interest in lichen substances was early generated by the uniqueness of many of the aromatic products.

The nutritive value of lichens

Lichen substances can be divided into two groups: primary and secondary (Table 1). Primary lichen substances have structural functions and roles in cellular metabolism. These are mainly the same substances as in other plants. Lichens produce many unusual secondary products not found in other plants. The roles of secondary lichen substances ultimately remain unclear. More than 250 such substances were known about 30 years ago, of which 75 were specific lichen substances (mainly lichen acids). The roles of secondary lichen substances are ultimately unclear. They are probably antibiotics (acids), or involved in photosynthesis (atranorin), or act as light filters, i.e., to protect the photobiont from extreme radiation (parietin), or facilitate the transfer of carbohydrates from the photobiont to the mycobiont, or have roles in degrading the mineral substrate (Podterob 2008).

Table 1. Composition of lichen substances

Lichen substances	
Primary	Secondary
chitin (in hyphal walls)	usually 0.1 – 2% of air-dried
lichenin	weight, sometimes up to ~2 – 5%:
isolichenin	atranorin (1.2%)
hemicellulose	fumarprotocetraric acid (0.5 – 1.5%)
pectins	gyrophoric acid (1 – 4%)
disaccharides	salicylic acid (4 – 6%)
polyalcohols	usnic acid (0.2 – 4%)
amino acids	lecanoric acid (up to 36% of dry weight in colored <i>Parmelia</i> , etc.)
vitamins	
enzymes	
pigments (in algal chromophores: chlorophylls and, b- and -carotenes, xanthophylls, etc.	

There are many kinds of lichens. One of these, *Cladonia stellaris*, contains 3.1% of its dry matter (DM) as crude protein (Jacobsen and Skjenneberg 1975) and 78.4% as hemicellulose but only 1.7% as cellulose and 2.0% as water-soluble carbohydrates. The widest medicinal use has been made of the so-called “Iceland moss- *Cetraria islandica*”. Human consumption is limited: *Umbilicaria* (rock tripe), *Bryoriaused* by native peoples of North America. Some of them are used for survival (*Cladonia*, *Cetraria islandica*). Generally most taxa are bitter tasting and provide little nutritional value. *Bryoria fremontii* is the most widely used edible lichen in North America -a famine food for many groups, and a delicacy for some (Person et al. 1980).

The carbohydrate forms of lichens

Adonitol (ribitol) ($C_5H_{12}O_5$), meso-erytritol ($C_4H_{10}O_4$), glycerol ($C_3H_8O_3$), myo-inositol ($C_6H_{12}O_6$), D-mannitol ($C_6H_{14}O_6$), siphulitol ($C_7H_{16}O_6$), volemitol ($C_7H_{16}O_7$) are the polyols. Arabinose ($C_5H_{10}O_5$), D-fructose ($C_6H_{12}O_6$), D-galactose ($C_6H_{12}O_6$), D-glucose ($C_6H_{12}O_6$), D-tagatose ($C_6H_{12}O_6$), D-xylose ($C_5H_{10}O_5$) are the monosaccharides. 3-O- β -D-glucopyranosyl-D-mannitol ($C_{12}H_{24}O_{11}$), peltigeroside ($C_{12}H_{24}O_{11}$), sucrose ($C_{12}H_{22}O_{11}$), trehalose ($C_{12}H_{22}O_{11}$), umbilicin ($C_{12}H_{22}O_{10}$) are the oligosaccharides. Isolichenin ($C_6H_{12}O_6$)_n, lichenin ($C_6H_{12}O_6$)_n and pustulan ($C_6H_{12}O_6$)_n are the polysaccharides. Citric acid, glyceric acid, malic acid, oxalic acid, phosphoglyceric acid, succinic acid are the tricarboxylic acid cycle compound and related substances (Culbertson 1969).

Polysaccharides

Less than 100 species of lichens have been investigated for polysaccharide constituents and found to produce three main structural types: α -glucans, β -glucans, and galactomannans (Olafsdottir and Ingólfssdottir 2007, Gorin et al. 1993). Recently complex heteroglycans isolated from lichens have been described (Olafsdottir et al. 1999). Lichen polysaccharides of the β -glucan and galactomannan type have been suggested to be of chemotaxonomic significance (Teixeira et al. 1999).

Lichen polysaccharides which can be isolated in considerable yield such as the α -glucans, β -glucans, and galactomannans are generally expected to be of fungal origin. This is supported by results of an investigation on the polysaccharide content of several lichen mycobionts and phycobionts grown separately, where it was found that the mycobiont produced polysaccharides similar to those of the parent lichen while the phycobiont produced different polysaccharides. However, a polysaccharide similar in monosaccharide composition to the complex lichen heteropolysaccharide, thamnolan, discussed below, has been described as a component of a phycobiont cell wall. The localisation of the lichen polysaccharides has not been established, they could either be a part of the fungal cell wall or reserve glucans, and they could be intracellular or a part of the intercellular material which surrounds both algal and fungal cells (Olafsdottir and Ingólfssdottir 2007, Takahashi et al. 1995).

Lichen thalli, the symbiotic phenotype of lichen-forming fungi in association with their photobiont, are known to contain considerable amounts of polysaccharides. Due to the bi and/or tripartite nature of the

lichen symbiosis, the source of the polysaccharides, that is, if they are produced by the mycobiont or photobiont alone or by both in symbiosis, has been an open question along many years (Cordeiro et al. 2003).

Polysaccharides from various sources (e.g. plants, fungi and lichens) are well known to have biological activities, such as anti-tumor, anti-inflammatory or immunomodulating activity (Popov et al. 1999, Omarsdottir et al. 2007, Dahlman et al. 2004). These polysaccharides have a great variety of chemical structures, being linear or branched homopolysaccharides (α - and β -glucans) or heteropolysaccharides (galactomannans, pectic polysaccharides, and heteroxylans) (Omarsdottir et al. 2007).

Several lichen species, such as *Cetraria islandica* and *Lobaria pulmonaria*, have been used in traditional medicine since ancient times, to treat a variety of illnesses. The possible role of polysaccharides in their beneficial action has been suggested. All lichen species investigated so far produce polysaccharides in considerable amounts, up to 57%, and many of them have been shown to exhibit antitumour, immunostimulating, antiviral as well as other types of biological activity (Olafsdottir and Ingólfssdottir 2007).

Boiling of *Cetraria islandica* with water is resulting in the formation of large quantities of a gelatinous product termed "moss starch" or lichenin. "Moss starch" is now known to consist of at least two fractions with different solubilities: a lichenan fraction insoluble in cold; but soluble in boiling water (lichenin), and an isolichenin fraction soluble in cold water. Given the multidispersity of these fractions, it is preferable to refer to lichenans and isolichenans. After extraction with boiling water, subsequent extraction with aqueous

alkali yields a mixture of heteropolysaccharides consisting of D-mannose, D-galactose, D-glucose, and hexuronic acid residues. Lichenans and isolichenans are branched D-glucans whose chains (D-glucose residues). It is important to note that the polysaccharide fractions of

lichens have antitumor activity. The carbohydrate contents of different lichen species are shown in Table 2. This shows that the greatest lichenin content are found in *Cetraria islandica* and *Alectoria ochroleuca* (Podterob 2008).

Table 2. Carbohydrate content in some lichen species, % of dry weight

Lichen species	Carbohydrate content, %				
	Water-soluble sugars	Lichenin	Hemicellulose	Cellulose	Total carbohydrates
<i>Cetraria islandica</i>	1.9	50.9	25.8	3.9	82.5
<i>Cetraria nivalis</i>	1.5	18.8	59.7	3.9	83.9
<i>Alectoria ochroleuca</i>	1.2	45.6	34.6	3.7	85.1
<i>Cladonia alpestris</i>	0.3	2.4	73.8	7.3	83.8
<i>Cladonia mitis</i>	0.4	1.6	71.6	6.6	80.2
<i>Cladonia deformans</i>	0.3	4.1	68.5	10.8	83.7
<i>Peltigera aphthosa</i>	0.4	4.9	35.2	8.3	48.8
<i>Stereocaulon paschale</i>	1.1	219	59.8	8.6	72.4

The nitrogen (N) compounds of lichens

Ammonia, choline, choline sulfate ester, ethanolamine, methylamine, trimethylamine are the ammonia and amines. Alanine, α -aminobutyric acid, arginine, asparagine, aspartic acid, betaine, cystine, glutamic acid, glutamine, glycine, isoleucine, leucine, lysine, methionine, phenylalanine, proline, sarcosine, serine, threonine, tryptophan, tyrosine, valine are the amino acids. Picroroccellin is the oligopeptide form (Culberson 1969).

In spite of the fact that N might be limiting for growth and distribution of lichens, we lack knowledge about available N sources and N acquisition rates for lichens in their natural habitat. Moreover, the question of whether different lichens differ in their capacities to absorb various N

compounds has been poorly addressed. N availability in lichen habitats has been poorly studied, and we know little about the preferences for various N forms in different types of lichens. There are indications that the inorganic N forms, ammonium and nitrate, are common ingredients in rainwater as well as in canopy through-fall, and in stem-flow water. It also appears that rainwater that has been filtered through the canopy is further enriched in amino, indicating that epiphytic lichens might experience a higher availability of organic N relative to terricolous lichens. This is in spite of the fact that utilization of organic N compounds is a well-known feature of free-living algae, cyanobacteria, and lichen mycobionts when grown in isolated cultures (Dahlman et al. 2004, Kinoshita et al. 2005, Cornell et al. 2003).

Carotenoids

Carotenoids, along with other plant pigments (chlorophylls and phycobilins), are known to function as receptors of light energy. Carotenoids also perform a protective function. They prevent the degradation of chlorophyll by molecular oxygen. Most carotenoids have long (18 carbon atoms) polyisoprenoid chains, whose terminals bear unsaturated substituted cyclohexene rings. Some carotenoids have been found to have antimutagenic activity (β -carotene). The total carotenoid content varies from 23.25 to 123.5 $\mu\text{g/g}$ dry weight (Podterob 2008).

The sulfur compounds (except with nitrogen) of lichens

Dimethyl sulfone (Culberson 1969).

Vitamins and growth factors of lichens

Ascorbic acid, biotin, folic acid, folinic acid, niacin, pantothenic acid, riboflavin, thiamine, vitamin B₁₂ (Culberson 1969).

Elements, anions, and isotopes of lichens

Antimony-125, beryllium, boron, calcium, cesium-137, chloride, cobalt, copper, chromium, germanium, iron, lead, lead-210, magnesium, manganase, manganase-54, molybdenum, nickel, nitrogen, phosphorus, polonium-210, potassium, potassium-40, radium-226, ruthenium-106, sodium, strontium-90, sulfate, sulfur, tin, titanium and zinc (Culberson 1969).

Lichens as food for animals

Some of the lichen status are eaten in winter by reindeer, caribou, and deer. A definite "browse line" can be found in many northern forests due to winter feeding by deer. Sheep in Libya graze on *Aspiliciaesculenta* in the desert. Some mollusks and insects eat lichens on a regular basis (Culberson 1969).

Conclusion

In view of the diverse biological activity expressed by lichen polysaccharides in limited studies, it seems likely that therapeutic effects claimed from the use of certain lichens, such as *Cetraria islandica*, *Lobaria pulmonaria*, and *Umbilicaria* species, can be in part attributed to the polysaccharides. Lichen polysaccharides definitely deserve further study with regard to biological activity, including studies into mechanism of action and structure-activity relationships. Other lichen species should be investigated, both as a potential source of new chemical structures and biological activity.

References

- Agnes TH, Sormo W, Mathiesen SD 1995.** Ruminant microbial digestion in free-living, in captive lichen-fed, and in starved reindeer (*rangifer tarandus tarandus*) in winter. *Applied and Enviromental Microbiology*, 61, 583-591.
- Ahmadjian BV 1995.** Lichens. *Annual Review of Microbiology*, 19, 1-20.
- Cordeiro LMC, Stocker-Wörgötter E, Gorin PAJ, Iacomini M 2003.** Comparative studies of the polysaccharides from species of the genus- ramalina-lichenized fungi-of three distinct habitats. *Phytochemistry*, 63, 967-975.
- Cornell SE, Jickells, TD, Cape AP, Rowland AP, Duce RA 2003.** Organic nitrogen deposition on land and costal environments: a review of methods and data. *Atmos Environ*, 37, 2173-2191.
- Culberson CF 1969.** Chemical and botanical guide to lichen products. Pp.73-98. The University of North Carolina Press, USA.
- Dahlman L, Persson J, Palmqvist K, Näsholm T 2004.** Organic and inorganic nitrogen uptake in lichens. *Planta*, 219, 459-467.

- Gorin PAJ, Baron M, Silva MLC, Teixeira AZA, Iacomini M 1993.** Lichen carbohydrates. *Journal of the Brazilian Association for the Advancement of Science*, 145, 27-36.
- Jacobsen E, Skjenneberg S 1975.** Some results from feeding experiments with reindeer. Pp. 95–107. *In* Luick JR, Lent PC, Klein DR, White RG (ed.), *Proceedings of the First International Reindeer and Caribou Symposium*. University of Alaska, Fairbanks.
- Kinoshita Y, Yamamoto Y, Kurokawa T, Yoshimura I 2001.** Influences of nitrogen sources on usnic acid production in a cultured mycobiont of the lichen *Usnea hirta* (L.) Wigg *Biosci Biotechnol Biochem* 65, 1900–1902.
- Olafsdottir ES, Ingólfssdottir K 2007.** Polysaccharides from lichens: structural characteristics and biological activity. *Phytomedicine*, 14, 179-184.
- Olafsdottir ES, Omarsdottir S, Smestad Paulsen B, Jurcic K, Wagner H 1999.** Rhamnopyranosylgalactofuranan: a new immunologically active polysaccharide from *Thamnia subuliformis*. *Phytomedicine*, 6, 273-279.
- Omarsdottir S, Freysdottir J, Olafsdottir ES 2007.** Immunomodulating polysaccharides from the lichen *Thamnia vermicularis* var *subuliformis*. *Phytomedicine*, 14, 179-184.
- Paulsen BS 2001.** Plant polysaccharides with immunostimulatory activities. *Curr Org Chem*, 5, 939–950.
- Person SJ, White RG, Luick JR 1980.** Determination of nutritive value of reindeer-caribou range, Pp. 224–239. *In* E. Reimers, E. Gaare, and S. Skjenneberg (ed.), *Proceedings of the 2nd International Reindeer and Caribou Symposium*. Direktoratet for vilt og ferskvannsfisk, Trondheim, Norway.
- Podterob AP 2008.** Chemical composition of lichens and their medical applications. *Pharmaceutical Chemistry Journal*, 42, 32-38.
- Popov SV, Popova GY, Ovodova RG, Bushneva OA, Ovodov YS 1999.** Effects of polysaccharides from *Silene vulgaris* on phagocytes. *Int J Immunopharmacol*, 21(9):617-24.
- Takahashi K, Takeda T, Shibata S 1979.** Polysaccharides of lichen symbionts. *Chemical & Pharmaceutical Bulletin*, 2, 238-241.
- Teixeira AZA, Iacomini M, Gorin PAJ 1995.** Chemotypes of mannose-containing polysaccharides of lichen mycobionts: a possible aid in classification and identification. *Carbohydrate Research*, 266, 309-314.



DERGİ YAZIM KURALLARI

Kafkas Üniv. Fen Bilimler Dergisi, Fen Bilimleri alanında Türkçe ve İngilizce olarak araştırma makaleleri, araştırma notları, derleme ve gözleme dayalı çalışmaları yayınlamaktadır. Özet, Türkçe ve İngilizce olmalıdır. Araştırma Makaleleri bilimin çeşitli alanlarında önemli özgün araştırmaları temsil ediyor olmalıdır. Araştırma Notları ve gözlem çalışmaları bir ön doğa çalışması veya yeni kayıtları kapsayan konuların kısa sunuşları olmalıdır. Editör bir makalenin kısa bir haber olması gerektiğine karar verme hakkına sahiptir. Editöre mektuplar dergide yayınlanan makaleler hakkında diğer bilim adamlarının görüşlerini yansıtmaktadır. Editör enson gelişmelerin olduğu özel ilgi alanlarını göz önünde tutan inceleme makalelerini de kabul edebilir.

Yazılan metin kurallara uygun değilse veya derginin amacı dışında ise hakemlerin incelemesi olmadan reddedilebilir.

Tüm yazılar dergiye ektaki talimatlarda bulunan Telif Devir Hakkı Formu ile birlikte gönderilmelidir. Bu formun tüm yazar/yazarlar tarafından doldurularak ve imzalanarak, yazılan metin ile birlikte gönderilmesi zorunludur.

Başkasına ait fikirlerin veya sözcüklerin kullanılması durumunda kullanılan objenin orijinal haliyle veya uygun referans verilmeden değiştirilerek kullanılması intihal olarak kabul edilir ve tolere edilmez. Alıntılara referans verilmiş olsa bile eğer kelimeler başkasının çalışmasından alınmışsa ve tırnak işareti (“ ”) içinde yazılmamışsa yazar hala intihal suçu işlemiş sayılır.

Yazılan metinler beyaz standart A4 kâğıdına (210 x 297 mm) 12 punto ile çift aralıklı ve kâğıda tek taraflı olarak daktilo yazısı ile yazılmalıdır. Yazarlar bildirin orjinal araştırma makalesi, araştırma notları, derleme, gözleme dayalı not veya Editöre bir mektup olup olmadığını belirtmelidirler. **Dergiye gönderilen makalelerden doğabilecek her türlü sorumluluk yazarlara aittir.**

Dergimizde Türkçe ve İngilizce metinler yayınlanabilir. Ancak, metin İngilizce yazılmış ise Türkçe özet, Türkçe yazılmış ise İngilizce abstract olmalıdır.

Anadili İngilizce olmayan yazarların İngilizce metin sunmaları durumunda, şayet İngilizcesi yeterli değilse, İngilizcesi akıcı olan birine eserlerini incelettirmeleri tavsiye edilir. İngilizce metinde kesinlikle argo kullanılmamalıdır. Pasif tens ve tekrarlanan uzun cümle kullanılmasından kaçınılmalıdır. Eserin bilgisayar ve dilbilgisi yazım kurallarına uygun olmalıdır.

Türkçe metinlerde, Türkçe yazım kurallarına uyulmalıdır. Bütün kısaltmalar ve akronimler ilk belirttikleri yerde tanımlanmalıdır. Okuyucunun daha kolay anlaması açısından kısaltmalar az kullanılmalıdır. Örneğin, et al. in situ, in vitro or in vivo gibi Latin terimleri italik yazılmamalıdır.

Derece sembolü (°) (Microsoft word da Ekle menüsündeki sembol listesi) kullanılmalı ve “o” veya “0” numarası üst simge olarak kullanılmamalıdır. **Çarpma sembolü küçük “x” harf gibi değil (x) olarak kullanılmalıdır.** Sayı ve matematiksel semboller (+, -, x, =, <, >), sayı ve birimler (örneğin 3 kg) arasına boşluklar konulmalı, sayı ve yüzdellik semboller (örneğin, %45) arasına boşluk konulmamalıdır.

Hakemlerin, tavsiye edilen düzeltmelerinden sonra eser yayın için kabul edildiğinde yazarların ek bir düzeltme yapmalarına izin verilmez.

Not: Metin yayınlanmadan önce ilk çıktılar düzeltilmek üzere yazarlara gönderilir. Yazarlardan, matbaa maliyetlerini karşılamak üzere her bir sayfa için 10 TL ücret alınır. Son baskılarda yapılan hatalar ve ihmallerin yanlış-doğru şeklinde düzeltilmiş halleri bir sonraki sayıda belirtilecektir.

Başlık

Başlık kısa, bilgi verici olmalı ve ayrı bir sayfaya yazılmalıdır (örneğin, A Preliminary Study of the Food of the Dwarf Snake, Eirenis modestus (Martin, 1838) (Serpentes: Colubridae), in İzmir and

Manisa Provinces). Başlık sayfası şunları içermelidir: a) eserin adı, b) yazar veya yazarların isimleri c) araştırmanın yapıldığı enstitü, laboratuvar ve üniversitenin adı ve adresi.

Özet

Kısa olmalı (150 kelimeyi geçmemeli), fakat elde edilen sonuçlar, metodoloji ve amaç hakkında açık bilgi vermelidir. Özet ve başlık hem İngilizce hem de Türkçe olarak verilmelidir. Anahtar sözcükler (Key words) özeti altında olmalı ve en fazla 3-10 kelime olmalıdır.

3. Bölümler ve alt bölümler:

Ana bölümler: Giriş, Materyal ve Metot, Sonuç, Tartışma ve Sonuçlar sıralı olarak verilmelidir. Örneğin; Giriş, Materyal ve Metot, Sonuç, Tartışma ve Sonuç şeklinde, alt bölümler ise 1,2,3,4 şeklinde olmalıdır.

Kaynaklar

Kaynaklar metnin içinde yazarların soyadına ve yayın yılına göre yazılmalı, örneğin, (Kosswig, 1957) veya (Birand ve Fiengun, 1989). Alıntılar için yazarlar 2 den fazla ise sadece ilk yazarın ismi ve “et al.” ve yıl. Eğer alıntı cümlelerin konusu ise “ Sokal et al. (1998) a göre olarak sadece yıl parantez içinde verilmelidir.

Kaynaklar, metin sonunda numaralandırılmaksızın alfabetik olarak listelenmeli. Metindeki yazar isminin yazılışının kaynak listesindeki ile tam olarak aynı olduğundan emin olunması için yazı dikkatli bir şekilde kontrol edilmelidir. Tüm kaynakların doğru olması ile ilgili başlıca sorumluluk yazarlara aittir.

Kaynaklar aşağıda belirtilen örnekteki gibi yazılmalıdır.

Kaynak bir makale ise

Hsuing TS 1931. The protozoan fauna of the rumen of Chinese sheep. *J Gen Microbiol*, 20: 1-5.

Bağrıaçık N 2005. Niğde ili Eumenidae (Hymenoptera) faunası üzerine araştırmalar ve bazı ekolojik gözlemler, *Selçuk Üni Fen Edeb Fak Fen Derg*, 25:43-50

Kaynak bir kitap ise

Mayr E 1969. Principles of Systematic Zoology, McGraw-Hill Inc., New York.

Cochran, W.G. and Cox, G.M. 1957. Experimental Designs. John Wiley and Sons, New York.

Kaynak kitabın bir bölümü ise

Kence A and Tarhan S 1997. Status in Turkey. In: Wild Sheep and Goats and Their Relatives (ed. D.M. Shackleton), IUCN Gland, Switzerland, pp. 134-138.

Kaynak bir konferans ise

Tyler G 1975. Effect of heavy metal pollution on decomposition and mineralization in forest soils. In: Proceedings of the International Conference on Heavy Metals in the Environment (Eds., B. Nath and J.P. Robinson), Vol. 2 WHO, Toronto, pp. 217-226.

Kaynak bir tez ise

Sezen Z 2000. Population viability analysis for reintroduction and harvesting of Turkish Mouflon *Ovis gmelini anatolica*, MSc thesis, METU, Ankara, 119 pp. Şeklinde yazılmalıdır.

5. Tables and Figures Tablolar ve Şekiller

Tablo içermeyen tüm örnekler (fotoğraflar, çizimler, grafikler vs.) “Şekil” olarak adlandırılmalıdır. Çalışmada her tablo ve şeklin doğru konumu açık bir şekilde gösterilmelidir.

Tüm tablo ve şekiller alt başlıklı ve/ya da açıklamalı olmalı ve numaralandırılmalı (Tablo 1, Şekil 1 vb.). Ancak, sadece bir tablo ya da bir şeklin olduğu durumlarda “Tablo” veya “Şekil” olarak adlandırılmalıdır. Tüm tablo ve şekiller ardı ardına numaralandırılmalı ve metnin sonunda verilmelidir.

Alt yazı, başlık, sütun yazısı ve dipnot içeren şekiller ve tablolar 16 x20 cm’i aşmamalı ve genişliği 8 cm den küçük olmamalıdır. Tablolar her biri ayrı bir kâğıdın üzerine ve çift aralıklı olacak şekilde anlaşılır biçimde çizilmelidir. Yukarıda belirtilen boyutların kullanılması şartıyla, gerektiği takdirde, tablolar bir diğer sayfada devam ettirilebilir. Alt yazı cümle halinde yazılmalıdır (Örneğin: Çalışma alanlarının haritası).

Resimlerin çözünürlükleri, genişlik 16 cm’ye ayarlandığında 118 piksel/cm’den az olmamalıdır.

Resimler 1200 dpi çözünürlüğünde taratılmalı ve jpeg ya da tiff formatında olmalıdır. Grafik ve diyagramlar genişliği 0,5 ve 1 nokta arasında olan bir hat ile çizilmelidir. Genişliği 0,5 den küçük ve 1 den büyük olan, taranan veya fotokopi olan grafik ve diyagramlar kabul edilmez.

MS Word’den başka bir program ile çizilen grafik ve diyagramlar, boş bir MS Word sayfasına yapıştırılmalı ve ayrı olarak sunulmalıdır. Şekiller MS Word’e dönüştürüldüğünde, resim dosyası formatına (jpeg, tiff, epd, pdf vb.) çevrilmemeli, basit bir şekilde, düzeltilebilen nesne olarak yapıştırılmalıdır.

Grafikler, kullanılan bilgi yazar tarafından gerekli görülmedikçe, 2 boyutta hazırlanmalıdır. Gereksiz yere, 3 boyutlu çizilen grafikler kabul edilmez.

7. Address:

Send articles to

fbedergi@kafkas.edu.tr

Makale Son Kontrol

— Makalenizi ve diğer notlarınızı göndermeden önce lütfen aşağıdaki kontrol listesini gözden geçiriniz

— Telif Devir Hakkı Formu bütün yazarlar tarafından doldurulup imzalanıp ekte gönderilmelidir.

— Heceleme ve dilbilgisi kontrolü yapılmalıdır.

— Bütün makale, özet, tablolar, referanslarda dahil olmak üzere, çift aralıklı olmalıdır.

— Kenar boşlukları her taraftan 3 cm olmalıdır.

— Yazı tipinin boyutu 12 punto olmalıdır

— Ondalık sayılar nokta ile gösterilmelidir (örnek: 10.24)

— Yüzdeler işaretini sayıdan sonra boşluk bırakmadan yazılmalıdır (örnek: 53%)

— Yazar isimleri tam olarak yazılmalıdır (Kısaltma yapılmamalıdır)

— Adres verilmelidir

— İngilizce ve Türkçe başlık verilmelidir

— Başlık, başlık formatında olmalıdır

- İngilizce ve Türkçe anahtar kelimeler verilmelidir
- Orijinal Şekiller eklenmelidir
- Şekiller kurallara göre hazırlanmalıdır
- Şekiller max. 16x20 cm, min 8 cm genişliğinde olmalıdır
- Şekiller sayfada sıralı bir şekilde olmalıdır
- Tablolar max. 16x20 cm, min 8 cm genişliğinde olmalıdır
- Tablolar sayfada sıralı bir şekilde olmalıdır
- Tablo veya Şekil başlıkları cümle formatında olmalıdır
- Referanslar kurala göre yazılmalıdır
- Referanslar alfabetik olarak sıralanmalıdır
- Sayfalar numaralandırılmalıdır

INSTRUCTIONS FOR CONTRIBUTORS (January 2009)

The Kafkas Univ. J.Sci accepts research articles and research notes in English and Turkish in the field of sciences; abstracts in both Turkish and English are required. Research Articles should present significant original research in various fields of sciences. Research Notes are shorter submissions of a preliminary nature or those including new records, etc. The editor reserves the right to decide that a paper be treated as a Short Communication. Letters to the Editor reflect the opinions of other researchers on the articles published in the Journal. The Editor may also invite review articles concerning recent developments in particular areas of interest.

Manuscripts may be rejected without peer review if they do not comply with the instructions to authors or are beyond the scope of the journal. All manuscripts must be accompanied by the Copyright Release Form, which can be found following the Instructions. This form must be completed and signed by all the authors before processing of the manuscript can begin.

The use of someone else's ideas or words in their original form or slightly changed without a proper citation is considered plagiarism and will not be tolerated. Even if a citation is given, if quotation Marks (" ") are not placed around words taken directly from another author's work, the author is still guilty of plagiarism.

Manuscripts must be typewritten on white A4 standard paper (210 x 297 mm) on one side of the page only in 12-point font, double-spaced throughout. Authors must state whether their submission is an original Research Article or a Letter to the Editor. The authors bear full responsibility for their articles.

Manuscripts should be written in English, together with an abstract written in Turkish.

Contributors who are not native Turkish speakers may submit their manuscripts with an abstract written in English only.

Contributors who are not native English speakers are strongly advised to ensure that a colleague fluent in the English language, if none of the authors is so, has reviewed their manuscript.

Concise English without jargon should be used.

Repetitive use of long sentences and passive tense should be avoided.

It is strongly recommended that the text be run through computer spelling and grammar programs.

Spelling should be British or American English and should be consistent throughout.

In general, the journal follows the conventions of Scientific Style and Format: The CSE Manual for Authors, Editors, and Publishers, Council of Science Editors, 7th ed., Reston, VA, USA, 2006.

Genellikle, makale geleneksel bilimsel sitili ve formatı takip eder: The CSE Manual for Authors, Editors, and Publishers, Council of Science Editors, 7th ed., Reston, VA, USA, 2006.

All abbreviations and acronyms should be defined at first mention.

To facilitate reader comprehension, abbreviations should be used sparingly. Latin terms such as *et al.*, *in situ*, *in vitro*, or *in vivo* should not be italicised.

Degree symbols (°) must be used (from the Symbol list on the Insert menu in Microsoft Word) and not superscript letter "o" or number "0".

Multiplication symbols must be used (x) and not small "x" letters.

Spaces must be inserted between numbers and units (e.g., 3 kg) and between numbers and mathematical symbols (+, -, x, =, <, >), but not between numbers and percent symbols (e.g., 45%).

After the manuscript has been accepted for publication, i.e. after referee-recommended revisions are complete, the authors will not be permitted to make any additions.

Note: Before publication, the galley proofs are always sent to the authors for correction. Mistakes/omissions that occur due to some negligence on our part during the final printing will be rectified in an errata section in a later issue. However, this does not include those errors left uncorrected by the authors in the galley proofs.

1. Title page

Title should be short and informative and written on a separate page in title case (e.g., A Preliminary Study of the Food of the Dwarf Snake, *Eirenis modestus* (Martin, 1838) (Serpentes: Colubridae), in İzmir and Manisa Provinces). Title page must include the following: a) Name of the article, b) Name(s) of the author(s), c) Name and address of the university, laboratory or institute where the research was carried out.

2. Abstract

This must be brief (not exceeding 150 words) but give clear information about the objectives, the methodology and the results obtained. The abstract and title must appear in both English and Turkish. Below the abstract, authors must provide 3 to 10 key words.

3. Sections and Subsections

The main sections—introduction, materials and methods, results, discussion and conclusion—must be numbered consecutively, i.e., 1. Introduction, 2. Materials...3. etc. and subsections 1.1, 1.2, etc.

4. References

References should be cited in the text by the last name(s) of the author(s) and the year of publication, for example, (Kosswig, 1957) or (Birand and fiengun, 1989). For citations with more than 2 authors, only the first author's name should be given, followed by "et al." and the date. If the citation is the subject of a sentence, only the date should be given in parentheses, as in "According to Sokal et al. (1988)".

References should be listed alphabetically at the end of the text without numbering.

The manuscript should be carefully checked to ensure that the spellings of author's names are exactly the same in the text as in the reference list. Authors bear primary responsibility for the accuracy of all references.

References should appear as in the examples provided below:

Journal articles

Hsuing, T.S. 1931. The protozoan fauna of the rumen of Chinese sheep. *J. Gen. Microbiol.* 20: 1-5.

Gocmen, B. and Oktem, N. 1999. «İlkembe siliyat» *Entodinium longinucleatum* Dogiel, 1925 (Ciliophora:

Entodiniidae)'un evcil sığırlardaki taksonomik durumu. Turk. J. Zool. 23: 465-471.

Boks Mayr, E. 1969. Principles of Systematic Zoology, McGraw-Hill Inc., New York.

Cochran, W.G. and Cox, G.M. 1957. Experimental Designs. John Wiley and Sons, New York.

Chapter in Books

Kence, A. and Tarhan, S. 1997. Status in Turkey. In: Wild Sheep and Goats and Their Relatives (ed. D.M. Shackleton), IUCN Gland, Switzerland, pp. 134-138.

Proceedings

Tyler, G. 1975. Effect of heavy metal pollution on decomposition and mineralization in forest soils. In: Proceedings of the International Conference on Heavy Metals in the Environment (Eds., B. Nath and J.P. Robinson), Vol. 2 WHO, Toronto, pp. 217-226.

Theses

Sezen, Z. 2000. Population viability analysis for reintroduction and harvesting of Turkish Mouflon *Ovis gmelini anatolica*, MSc thesis, METU, Ankara, 119 pp.

5. Tables and Figures

All illustrations (photographs, drawings, graphs, etc.) not including tables must be labelled "Figure". The correct position of each table and figure must be clearly indicated in the paper. All tables and figures must have a caption and/or legend and be numbered (e.g., Table 1, Figure 1), unless there is only one table or figure, in which case it should be labelled "Table" or "Figure". All tables and figures must be numbered consecutively and given at the end of the manuscript.

Figures and tables, including captions, titles, column heads, and footnotes, must not exceed 16 x20 cm and should be no smaller than 8 cm in width. Tables must be clearly typed, each on a separate sheet, and double-spaced. Tables may be continued on another sheet if necessary, but the dimensions stated above still apply. Captions must be written in sentence case (e.g., Map of the study area.)

The resolution of images should not be less than 118 pixels/cm when width is set to 16 cm. Images must be scanned at 1200 dpi resolution and submitted in jpeg or tiff format.

Graphs and diagrams must be drawn with a line weight between 0.5 and 1 point. Graphs and diagrams with a line weight less than 0.5 point and more than 1 point are not accepted. Scanned or photocopied graphs and diagrams are not accepted.

Graphs and diagrams drawn in a program other than MS Word should be pasted in a blank MS Word page and submitted separately. When figures are transferred into MS Word, they should not be converted into or exported as image file formats (jpeg, tiff, epd, pdf, etc.), but simply pasted as an editable object.

Charts must be prepared in 2 dimensions unless required by the data used. Charts unnecessarily drawn in 3 dimensions are not accepted.

7. Address:

Send articles to

fbedergi@kafkas.edu.tr

FINAL CHECKLIST

Before submitting your paper (and other writings as applicable), please make sure that the following requirements have all been met:

- Copyright Release form is enclosed, completed and signed by all authors
- Spell check and grammar check have been performed
- Entire paper is double-spaced (NOT 1.5) including abstract, tables, captions/legends, references
- Margins are 3 cm each side
- Font size is 12 pt
- Decimals are shown by a full stop (e.g., 10.24)
- Percent signs appear without a space after the number (e.g., 53%)
- Names of authors are written in full (not abbreviated)
- Address is given
- English title is given
- Turkish title is given (if possible)
- Title is in title case
- English abstract is given
- Turkish abstract is given (if possible)
- English key words are given
- Turkish key words are given
- Original figures are enclosed
- Figures are prepared according to the instructions
- Figures are max. 16 x20 cm; min. 8 cm wide
- Figures are referred to consecutively in the paper
- Tables are max. 16 x20 cm; min. 8 cm wide
- Tables are referred to consecutively in the paper
- Captions are written in sentence case
- References are typed according to the instructions
- References are listed alphabetically
- All pages are numbered

TELİF HAKKI DEVİR SÖZLEŞMESİ
Kafkas Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü Fen Bilimleri Dergisi Editörlüğü

Biz aşağıda adı- soyadı ve imzaları bulunan yazarlar (tüm yazarlar tarafından imzalanacaktır)

.....
.....
.....
.....

türü (orjinal araştırma, derleme, gözlem vb.) makalemizin başka bir dergide yayınlanmadığını veya yayına sunulmadığını, tümü veya bir bölümü yayınlandı ise derginizde yayınlanabilmesi için gerekli iznin alındığını ve yayın içeriği ile ilgili her türlü sorumluluğun bize ait olduğunu garanti ederiz.

Aşağıdaki maddelerde belirtilen haklarımız saklı kalmak kaydı ile makalenin telif hakkını Kafkas Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Fen Bilimleri Dergisi'ne devrettiğimizi taahhüt ve imza ederiz.

- 1- Telif hakkı dışında kalan patent vb. bütün haklar,
- 2- Yazarların ders, kitap gibi çalışmalarında makaleyi ücret ödemeksizin kullanabilme hakkı,
- 3- Satmamak üzere kendi amaçları için makaleyi çoğaltma.

Adı - Soyadı – İmza Tarih

İlk isim yazarın yazışma adresi :

.....
.....

Telefon : Fax :E-mail :

.....@.....

(Form doldurulup imzalandıktan sonra; Kafkas Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Fen Bilimleri Dergisi Editörlüğü, KARS adresine yollayınız)

