

**YÜZÜNCÜ YIL ÜNİVERSİTESİ**  
**VETERİNER FAKÜLTESİ DERGİSİ**

**Veteriner Fakültesi Adına Sahibi**

Prof. Dr. Zafer SOYGÜDER (Dekan)

**Sorumlu Müdür (Editör)**

Prof. Dr. Kemal GÜRTÜRK  
YYÜ, Veteriner Fak., Mikrobiyoloji AD. Kampus / VAN

**Editör Yardımcıları**

Prof. Dr. Ebubekir CEYLAN  
Doç. Dr. Özgür İŞLEYİCİ  
Doç. Dr. İsmail Hakkı EKİN

**Yayın Kurulu**

Prof. Dr. Fatmagül YUR  
Prof. Dr. Abuzer TAŞ  
Prof. Dr. Hasan Altan AKKAN  
Prof. Dr. James M. MAY, (Nashville, TN, USA)  
Prof. Dr. Gert W. NIEBAUER, (Vienna, Austria)

Doç. Dr. Fatma İLHAN  
Doç. Dr. N. Tuğba BİNGÖL  
Doç. Dr. Nalan ÖZDAL  
Doç. Dr. Özgür İŞLEYİCİ  
Yrd. Doç. Dr. Bahattin ÇAK  
Dr. Josip LOVRİĆ (Manchester, UK)

**Bu Sayının Hakem Kurulu**

Prof. Dr. Arif ALTINTAŞ, Ankara Üniv.  
Prof. Dr. Ali BİLGİLİ, Ankara Üniv.  
Prof. Dr. Ziya Gökalp CEYLAN, Atatürk Üniv.  
Yrd. Doç. Dr. Bahattin ÇAK, Yüzüncü Yıl Üniv.  
Doç. Dr. Ömer ÇETİN, İstanbul Üniv.  
Doç. Dr. Miyase ÇINAR, Kırıkkale Üniv.

Prof. Dr. Gürdal DAĞOĞLU, Fırat Üniv.  
Doç. Dr. Özgür İŞLEYİCİ, Yüzüncü Yıl Üniv.  
Prof. Dr. Nihat MERT, Yüzüncü Yıl Üniv.  
Yrd. Doç. Dr. Semih YAŞAR, Bingöl Üniv.  
Prof. Dr. Mecit YÖRÜK, Yüzüncü Yıl Üniv.

**Yazışma Adresi**

Prof. Dr. Kemal GÜRTÜRK  
YYÜ, Veteriner Fak., Dergi Editörlüğü, 65080-VAN  
0 (432) 225 10 24-30/1557 Fax: 0 (432) 225 11 27  
e-mail: vfd@yyu.edu.tr

**Dizgi- Tasarım**

Doç. Dr. İsmail Hakkı EKİN  
YYÜ, Veteriner Fak., Mikrobiyoloji AD, 65080-VAN  
0 (432) 225 10 24-30/1564  
e-mail: vfd@yyu.edu.tr

**Bu dergideki bütün makaleler aşağıdaki web adresinden ücretsiz olarak alınabilir**

<http://vfdergi.yyu.edu.tr>

**Baskı**

Önder Ofset, Van, Türkiye

**Bu dergi yılda üç kez yayınlanır**

**Baskı Tarihi: Aralık 2014**

Yıl	Cilt	Sayı
2014	25	3

ISSN: 1017-8422; e-ISSN: 1308-3651

Bu Dergi TÜBİTAK-ULAKBİM, Dergi Park, EBSCOhost, CAB Abstracts, Türkiye Atıf Dizini, DOAJ, Index Copernicus ve Google Scholar tarafından indekslenmektedir.

**THE JOURNAL OF THE FACULTY OF VETERINARY MEDICINE**  
**UNIVERSITY OF YUZUNCU YIL**

**Owner**

Prof. Dr. Zafer SOYGUDER (Dean)

**Editor-in Chief**

Prof. Dr. Kemal GURTURK  
YYU, Veteriner Fak., Dergi Editorlugu, Kampus / VAN

**Associate Editors**

Prof. Dr. Ebubekir CEYLAN  
Assoc. Prof. Dr. Ozgur ISLEYICI  
Assoc. Prof. Dr. Ismail Hakki EKIN

**Publication Board**

Prof. Dr. Fatmagul YUR  
Prof. Dr. Abuzer TAS  
Prof. Dr. Hasan Altan AKKAN  
Prof. Dr. James M. MAY, (Nashville, TN, USA)  
Prof. Dr. Gert W. NIEBAUER, (Vienna, Austria)

Assoc. Prof. Dr. Fatma ILHAN  
Assoc. Prof. Dr. N. Tugba BINGOL  
Assoc. Prof. Dr. Nalan OZDAL  
Assoc. Prof. Dr. Ozgur ISLEYICI  
Assist. Prof. Dr. Bahattin CAK  
Dr. Josip LOVRIĆ (Manchester, UK)

**Scientific Board of This Issue**

Prof. Dr. Arif ALTINTAS, Ankara Univ.  
Prof. Dr. Ali BILGILI, Ankara Univ.  
Prof. Dr. Ziya Gokalp CEYLAN, Ataturk Univ.  
Assist. Prof. Dr. Bahattin CAK, Yuzuncu Yil Univ.  
Assoc. Prof. Dr. Omer CETIN, Istanbul Univ.  
Assoc. Prof. Dr. Miyase CINAR, Kirikkale Univ.

Prof. Dr. Gurdal DAGOGLU, Firat Univ.  
Assoc. Prof. Dr. Ozgur ISLEYICI, Yuzuncu Yil Univ.  
Prof. Dr. Nihat MERT, Yuzuncu Yil Univ.  
Assist. Prof. Dr. Semih YASAR, Bingol Univ.  
Prof. Dr. Mecit YORUK, Yuzuncu Yil Univ.

**Correspondence Address**

Prof. Dr. Kemal GURTURK  
YYU, Veteriner Fak., Dergi Editorlugu, Kampus -VAN  
0 (432) 225 10 24-30/1557 Fax: 0 (432) 225 11 27  
e-mail: vfd@yyu.edu.tr

**Composition**

Assoc. Prof. Dr. Ismail Hakki EKIN  
YYU, Veteriner Fak., Mikrobiyoloji AD, Kampus - VAN  
0 (432) 225 10 24-30/1564  
e-mail: vfd@yyu.edu.tr

**All articles in this journal are available free of charge from**

<http://vfdergi.yyu.edu.tr>

**Published by**

Onder Ofset, Van, Türkiye

**This journal is published three times a year**

**Publication Date: December 2014**

Year	Volume	Number
2014	25	3

ISSN: 1017-8422; e-ISSN: 1308-3651

This journal indexed / abstracted in TUBITAK-ULAKBIM, Dergi Park, EBSCOhost, CAB Abstracts, Turkiye Atif Dizini, DOAJ, Index Copernicus and Google Scholar

## Uluabat Gölündeki Tahta (*Blicca bjoerkna* (L., 1758)) Balığının Mide ve Bağırsak Dokularının Histokimyasal Açından Karşılaştırılması

Nurgül ŞENOL Özlem YEŞİL

Süleyman Demirel Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Beslenme ve Diyetetik Bölümü, Isparta, Türkiye

Geliş tarihi: 21.05.2014

Kabul Tarihi: 23.06.2014

### ÖZET

Yapılan çalışmada tahta (*Blicca bjoerkna* (L., 1758)) balığının mide ve bağırsak bölümlerinin histolojik ve histokimyasal açıdan karşılaştırılması amaçlanmaktadır. *Blicca bjoerkna*'nın sindirim sistemi morfolojik olarak; mide, ilk bağırsak, orta bağırsak ve son bağırsak olmak üzere dört bölüme ayrıldı. Çalışılan balıklar ergin olarak Uluabat Gölü'nden temin edildi. Karanfil yağı anestezisi uygulandı. Daha sonra abdominal diseksiyon ile mide ve bağırsaklardan örnek alımı gerçekleştirildi. Alınan örneklerin ışık mikroskopunda morfolojik ve histokimyasal yapısı incelendi. Mukosubstans özellikleri, yoğunlukları ve dağılımlarını göstermek için PAS, PAS/AB pH 2.5, AB pH 2.5, AF, AF/AB pH 2.5 histokimyasal boyamaları uygulandı.

### Anahtar Kelimeler

*Blicca bjoerkna*, Histokimya, Sindirim kanalı, Tahta

## Comparative Histochemical Studies on the Stomach and Intestine Tissues of the White Bream (*Blicca bjoerkna* (L., 1758)), in Lake Uluabat

### SUMMARY

The present investigation aims to illustrate the histological and histochemical differences of the stomach and intestine of the white bream (*Blicca bjoerkna* (L., 1758)). The digestive system of *Blicca bjoerkna* is morphologically divided into four portions: stomach, anterior intestine middle intestine and posterior intestine portions. Species were provided from adult roach fish located in Uluabat lake. Stomach and intestine sampling was performed with abdominal dissection after application of anesthesia clove oil. The morphological and histochemical structures of all samples were studied with a light microscope. PAS, PAS/AB pH 2.5, AB pH 2.5, AF, AF/AB pH 2.5 histochemical stainings were performed for determining mucosubstance features, density and distribution.

### Key Words

Alimentary canal, *Blicca bjoerkna*, Histochemistry, White bream

### GİRİŞ

Bursa ili sınırları içerisinde yer alan Uluabat Gölü alanı 160 m<sup>2</sup> olup, kışın 3 m olarak ölçülen derinliğinin yazın 0.5-1 m'ye kadar düştüğü belirtilmiştir. Gölün balık çeşitliliği yönünden zengin olduğu bunun da Susurluk Çayı ile Marmara Denizi'ne bağlanmasından kaynaklandığı düşünülmektedir (Çınar ve ark. 2008).

Gölde bulunan tahta balığı diğer balık türlerine göre en yoğun olan türlerden biridir (Çınar ve ark. 2013). Tahta balığı (*Blicca bjoerkna*), genellikle sakin suları tercih eden bir tür olup, ağırlıklı olarak büyük akarsu ve göllerde yaşamaktadır. Avrupa'da en çok tanınan balıklardan olan bu tür, İngiltere'nin doğusundan Hazar denizine kadar uzanan geniş bir sahada yayılış göstermektedir. Ülkemizde de Uluabat, Sapanca, Manyas ve Ladik gölleri ile Gelemen Devlet Üretme Çiftliği kanallarında tespit edilmiştir. Ekonomik önemlerinin az olmasının yanı sıra, etleri kılçıklı ve lezzetsizdir. Genelde ekonomik balıklarının yetiştiriciliğinde yem olarak kullanılmaktadır (Selver ve ark. 2010).

Yapılan çalışmada tahta balığının mide ve bağırsak bölgelerindeki glikoproteinlerin, yoğunluğunun ve dağılımlarının histokimyasal açıdan karşılaştırılması ve bu balık türü ile ilgili araştırma konularındaki boşluğun doldurulması amaçlanmıştır. Ayrıca aynı alanda yapılacak

diğer çalışmalara ışık tutması açısından da önemlidir.

### MATERYAL ve METOT

Uluabat Gölü'nden temin edilen ergin 3 adet tahta balığı karanfil yağı anestezisi uygulandıktan sonra abdominal diseksiyon ile mide ve bağırsaklarından örnek alımı gerçekleştirildi. Araştırması yapılan balık türlerinin ortalama uzunlukları 20-25 cm, ağırlıkları 120- 150 g olarak ölçüldü.

### Tablo 1. Uygulanan Histokimyasal Yöntemler

Table 1. The Histochemical Methods

Yöntemler	Kaynaklar
1. PAS (Nötral glikoproteinler)	Mc Manus (1948)
2. PAS/AB pH 2.5 (Nötral ve asidik glikoproteinler)	Mowry (1956)
3. AB pH 2.5 (Karboksilli zayıf asitli Glikoproteinler)	Lev and Spicer (1964)
4. AF (Sülfatlı glikoproteinler)	Gomari (1952)
5. AF/AB pH 2.5 (Güçlü asidik glikoproteinler)	Spicer and Mayer (1960)

AB: Alcian blue; PAS: Periyodik asit/Schiff; AF: Aldehid fuksin

Alınan örnekler %10'luk formaldehitte 24-48 saat arası bekletildi. Tespit işleminden sonra rutin doku takibinden geçirilen doku örnekleri parafinle bloklandı. Parafin bloklardan 5-6 µ kalınlığında kesitler alındıktan sonra histolojik yapının belirlenmesi için Hemotoksilen-Eosin boyası, mukosubstans özellikleri, yoğunluk ve dağılımlarının belirlenmesi için de Tablo 1'de verilen histokimyasal yöntemler uygulanmıştır.

## BULGULAR

Tahta balığına uygulanan PAS boyamasında hem mide hem son bağırsak epitelinde ve mukozasında oldukça yoğun gözlenen pozitiflik ilk bağırsak ve orta bağırsak epitelinde ve mukozasında ise yoğunluk azalmıştır (Şekil 1. a, b).

Karboksilli zayıf asidik glikoproteinlerin mideden son bağırsağa kadar incelenen tüm bölümlerde az yoğunlukta rastlandı fakat son bağırsağa gelindiğinde artış gösterdiği saptanmıştır (Şekil 1. b, c).

PAS/AB pH 2.5 uygulamasında mide epitelinde orta yoğunlukta nötr ve asidik glikoproteine rastlanırken ilk, orta ve son bağırsak epitelinde az yoğunlukta reaksiyon

belirlendi. Mide goblet hücrelerinde PAS baskın ve yoğun olmakla birlikte kombinasyon orta derecede AB pH 2.5 ise az derece gözlenmiştir. Son bağırsağa doğru PAS baskınlığının azaldığı ve yerini kombinasyona bıraktığı nötr ve asidik glikoproteinlerin arttığı saptanmıştır (Şekil 1. d, f).

Sülfatlı asidik glikoproteinleri belirleyen AF uygulamasından sonra mide, ilk ve orta bağırsakta hem epitelinde hem de mukozasında hiçbir reaksiyon gözlenmedi. Son bağırsakta hem epitelinde hem de goblet hücrelerinde az da olsa sülfatlı asidik glikoproteine rastlanmıştır.

Güçlü asidik bileşenli mukosubstanslar için uygulanan AF/AB pH 2.5 kombinasyonuna mide epitel ve mukozasında ayrıca son bağırsak epitel ve goblet hücrelerinde orta yoğunlukta rastlanırken ilk bağırsak ve orta bağırsak mukoza ve epitelinde az derecede rastlanmıştır.

Tahta balığına uygulanan histokimyasal uygulamalar ve reaksiyon sonuçları Tablo 2'de gösterilmektedir.

**Tablo 2.** Tahta balığının histokimyasal reaksiyonları

**Table 2.** Histochemical reactions of white bream fish

Tahta Yöntem	Mide				İlk Bağırsak				Orta Bağırsak				Son Bağırsak			
	Epitel Yüzevi	Goblet Hücresi		Epitel Yüzevi	Goblet Hücresi		Epitel Yüzevi	Goblet Hücresi		Epitel Yüzevi	Goblet Hücresi					
		Reaksiyon	Dağılım		Reaksiyon	Dağılım		Reaksiyon	Dağılım		Reaksiyon	Dağılım				
PAS	+++	+++	++	+	+	+	+	+	+	++	+++	+++				
PAS	PAS	++	+++	+++	+	++	++	+	++	++	+	+	+			
AB pH 2.5	AB	++	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+			
	KOMB	++	++	+	+	+	+	+	++	++	+	+++	+++			
AB pH 2.5		+	++	+	+	+	+	+	+	+	+	++	++			
AF		-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+			
AF	AF	++	-	+	-	-	+	+	+	++	-	-	-			
AB Ph 2.5	AB	++	+	+	+	+	+	+	+	++	++	++	++			
	KOMB	++	-	+	-	-	+	+	+	++	-	-	-			

AB: Alcian blue; PAS: Periodik asit/Schiff; AF: Aldehid fuksin (-) Negatif, (+) Zayıf, (++) Orta, (+++) Yoğun

## TARTIŞMA ve SONUÇ

Histokimyasal metodlar kullanılarak yapılan çalışmalar sonucu bağırsak epitelinde birçok goblet hücrelerinin dağılımı olarak bulunduğu tespit edilmiştir. Balıklarda deri ve bağırsak mukoza tabakasında tanımlanan çeşitli koruyucu proteinler ve fonksiyonları aksine bunları oluşturan "musin" olarak adlandırılan moleküller hakkında bilginin çok az olduğu bildirilmiştir (Neuhaus 2007). Farklı miktarlarda belirlenen nötr, asidik ve sülfatlı glikoproteinlerin, farklı yoğunlukta boyanmalar gösterdiği belirtilmiştir. Asidik ve sülfatlı glikoproteinlerin bakteriyel adezyonları engellediği glikoproteinlerin proteaz enziminin dejenerasyonundan koruduğu ve goblet hücrelerinin birçok musin ile birlikte genellikle parazitli balıklarda görüldüğü rapor edilmiştir (Bosi ve ark. 2005).

Mikroskopik incelemeler sonucu genel yapı itibarıyla balıkların mide ve sindirim kanalı duvarının mukozası, lamina propria-submukoza, muskularis ve seroza tabakalarından oluştuğu bildirilmiştir (Park ve ark. 2003; Diaz ve ark. 2007; Raji ve Norouzi 2010; Khojasteh ve ark.

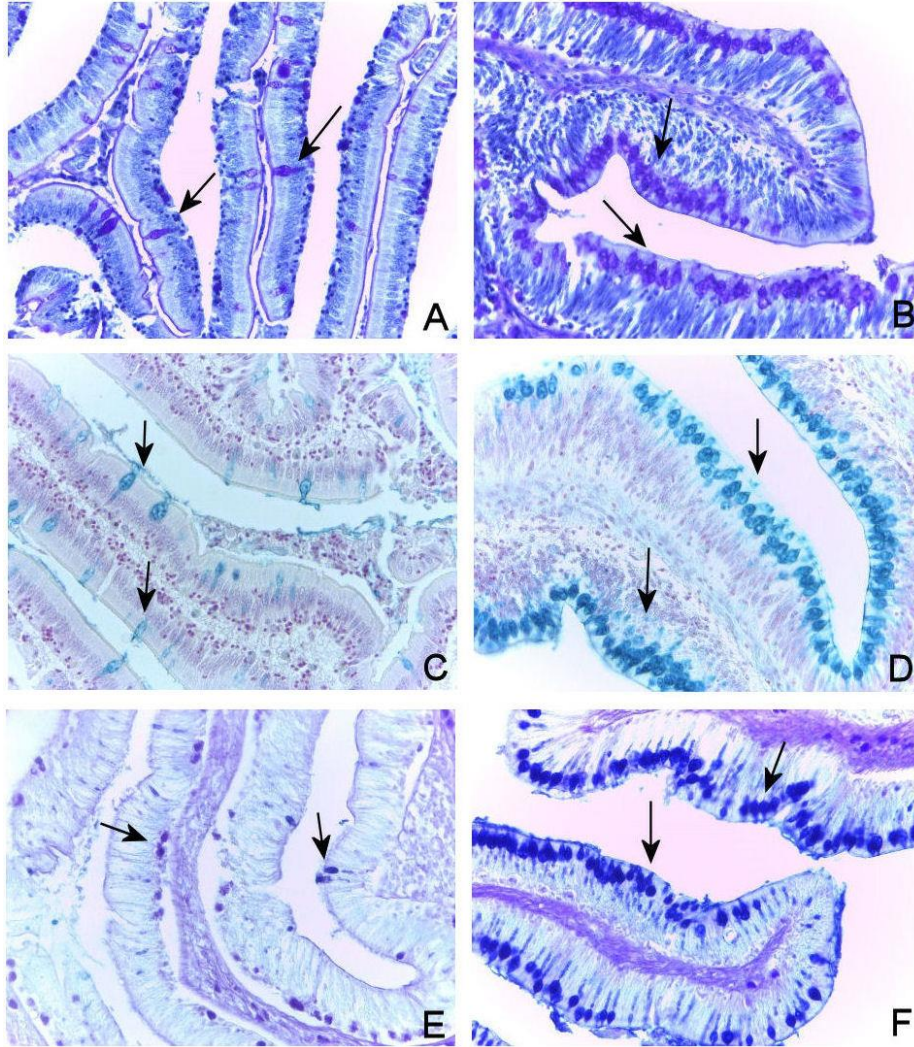
2013). Mide mukozasının tek katlı prizmatik epitel hücreleri ile çevrelenmiş olduğu ve bu hücrelerin çekirdeklerinin oval olup hücre bazalında bulunduğunu, prizmatik hücreler arasında goblet hücrelerine rastlanmadığını belirtilmiştir. Ayrıca basit tubular bezlerin kripta boşluklarına açıldığını öne sürülmüştür (Khojasteh ve ark. 2013).

Histokimyasal çalışmalara göre teleostlardaki sindirim kanalı mukus hücrelerinin yerleşimleri besin, vücut ağırlığı ve cinsiyet farklılıklarına göre sindirim kanalının her bir bölümünde ve türden türe belirgin bir şekilde değişiklik göstermektedir. Ayrıca gastrointestinal sistemin histolojik yapısının beslenme alışkanlığıyla ilişkilidir. (Raji ve Norouzi 2010; Leknes 2013). Goblet hücrelerinin kayganlaştırma, fiziksel etkilerden ve parazit, patojenik bakterilere karşı koruma, gastrik yaralanmalara karşı koruma, iyonik ve ozmotik dengeyi düzenleme, sindirim ve absorpsiyon gibi görevleri olduğu bildirilmiştir (Leknes 2013).

*Oncorhynchus mykiss* (Gökkuşluğu alabalığı) türünde yapılan histokimyasal uygulamalarda goblet hücre

yoğunluğunun son bağırsağa doğru artış gösterdiği fakat içerik açısından önemli bir farklılık göstermediği bildirilmiştir. Goblet hücrelerinin nötral ve asidik içerikli olduğu belirlenmiştir (Banan- Khojasteh ve ark. 2009). Yapılan çalışmada da asidik (AB pH 2.5 pozitif) ve nötral

(PAS pozitif) içerikli mukosubstansların yoğunlukta olduğu gözlemlendi. Tahta balığında özellikle mide ve son bağırsak epitel ve goblet hücrelerinde oldukça güçlü reaksiyon saptandı. İlk ve orta bağırsakta ise reaksiyonun zayıf kaldığı tespit edildi.



**Şekil 1.** A) Mide PAS pozitif reaksiyon, X 400; B) Son bağırsak PAS pozitif reaksiyon, X 400; C) Mide AB pH 2.5 pozitif reaksiyon, X 400; D) Son bağırsak AB pH 2.5 pozitif reaksiyon, X 400; E) Mide PAS ve PAS/AB kombinasyonu pozitif reaksiyon, X 400; F) Son bağırsak PAS/AB kombinasyonu pozitif reaksiyonu, X 400.

**Figure 1.** A) PAS positive reaction in stomach, X 400; B) PAS positive reaction in posterior intestine, X 400; C) AB pH 2.5 positive reaction in stomach, X 400 D) AB pH 2.5 positive reaction in posterior intestine, E) PAS and PAS/AB combination cells positive reaction in stomach, X 400 F) PAS/AB combination cells positive reaction in posterior intestine, X 400.

*Halobatrachus didactylus* türünde yapılan araştırmalara göre mide epitel yüzey hücrelerinde PAS uygulamasında kuvvetli reaksiyon gözlenirken AB pH 2.5 uygulamasında ise reaksiyonun zayıf kaldığı belirtilmiştir (Desantis ve ark. 2009). Yapılan araştırmada *Halobatrachus didactylus* türünde elde edilen sonuçlarla benzerlik saptanmıştır.

*Thorichthys meeki* (Ciklet) balığının bağırsak örneklerine uygulanan PAS ve AB pH 2.5 ile güçlü boyanmalar görülmüştür. PAS/AB pH 2.5 kombinasyon uygulamasından sonra mavi boyanmalar hakim olup mavimor karışımı boyanmaların da az miktarda bulunduğu gözlenmiştir (Leknes 2010). Araştırmamızda tahta bağırsak örneklerinde ise kombinasyonda son bağırsağa

doğru artış belirlendi. AB pH 2.5 tüm bağırsakta zayıf kalırken PAS orta derecede gözlemlendi.

*Micropogonias furnieri* midesinde asidik mukosubstans (AB pH 2.5) yoğunluğunun az olduğu, mide bölgeleri (kardiya, fundus, pilorus) arasında yoğunluk açısından önemli bir farklılığın bulunmadığı, *Engraulis anchoita* midesinde ise asidik mukosubstans yoğunluğunun orta düzeyde olduğu bildirilmiştir (Diaz ve ark. 2003; Diaz ve ark. 2007). Yaptığımız çalışmada tahta mide ve bağırsak bölümlerinin hem de mukozasında çok zayıf reaksiyon görüldü.

Park ve ark. (2003) tarafından AF ve AF/AB pH 2.5 uygulamalarında *Misgurnus anguillicaudatus*

bağırsaklarında orta derecede reaksiyon oluştuğu belirtilirken bu çalışmada AF uygulaması sonucu ilk bağırsak ve orta bağırsakta hiç reaksiyon gözlenmedi. Son bağırsakta ise çok az miktarda sülfatlı mukosubstanslara rastlandı.

*Cyprinus carpio* (Sazan balığı)'nın bağırsak mukozasında yapılan PAS ve PAS/AB uygulamalarında nötral, nötral-asidik glikoproteinlerin orta derecede bulunduğu saptanmıştır. AB pH 2.5 uygulaması sonucu ise asidik glikoproteinlerin, nötral ve nötral-asidik glikoproteinlere göre yoğunluğunda azalış gösterdiği bildirilmiştir (Neuhaus 2007). Yapılan çalışmada tahta balığı bağırsağında PAS ve AB pH 2.5 reaksiyonlarının zayıf kaldığı tespit edildi. Kombinasyon uygulamasında ise son bağırsağa doğru reaksiyonda bir artış saptandı.

Yapılan histokimyasal incelemeler sonucunda tahta (*Blicca bjoerkna*) balığının sindirim kanalının tüm bölümlerinde PAS pozitif hücrelerin diğer histokimyasal uygulamalara göre daha yoğun olduğu tespit edildi.

## KAYNAKLAR

- Banan-Khojasteh SM, Sheikhzadeh F, Mohammadnejad D, Azami A (2009).** Histological, Histochemical and Ultrastructural Study of the Intestine of Rainbow Trout (*Oncorhynchus mykiss*), *World Appl Sci J*, 6(11), 1525-1531.
- Bosi G, Shinn AP, Giari L, Simoni E, Pironi F, Dezfali BS (2005).** Changes in the Neuromodulators of the Diffuse Endocrine System of the Alimentary Canal of Farmed Rainbow Trout. *Oncorhynchus mykiss* (Walbaum), Naturally Infected with *Eubothrium crassum* (Cestoda). *J Fish Dis*, 28, 703-711.
- Çınar Ş, Küçükçakara R, Balık İ, Çubuk H, Ceylan M, Erol K G, Yeğen V, Bulut C (2013).** Uluabat (Apolonynt) Gölü'ndeki Balık Faunasının Tespiti, Tür Kompozisyonu ve Ticari Avcılığın Türlerine Göre Dağılımı. *J Fish Sci*, 7(4), 309-316.
- Çınar Ş, Küçükçakara R, Ceylan M, Çubuk H, Erol K G, Akçimen U, Savaşer S (2008).** Uluabat Gölü'ndeki Kızılkanat (*Scardinius erythrophthalmus* L.,1758) Populasyonu'nun Büyüme Parametrelerinin Araştırılması. *Ege Üniv Su Ürün Derg*, 25, (4), 289-293.
- Desantis S, Acone F, Zizza S, Deflorio M, Fernandez JLP, Sarasquete C, De Metrio G (2009).** Glycohistochemical Study of the Toadfish *Halobatrachus didactylus* (Scheider, 1801) Stomach. *Sci Mar*, 73(3), 515- 525.
- Diaz AO, Garcia AM, Devincenzi CV, Goldemberg AL (2003).** Morphological and Histochemical Characterization of the Mucosa of the Digestive Tract in *Engraulis anchoita*. *Anat Histol Embryol*, 32, 341-346.
- Diaz AO, Garcia AM, Figueroa DE, Goldemberg AL (2007).** The Mucosa of Digestive Tract in *Micropogonias furnieri*: A Light and Electron Microscope Approach, *Anat Histol Embryol*, 37, 251-256.
- Gomari (1952).** Gomari's Aldehyde Fuchsin stain. In: Cellular Pathology Technique (C F A Culling, R T Allison and W T Barr, eds). Butterworths, London.
- Khojasteh SMB, Ghodratiya S (2013).** Gastric and Intestinal Morphohistology of *Epinephelus coioides* (Osteichthyes, Serranidae). *Int J Aquac Sci*, 4 (2), 83-90.
- Leknes IL (2010).** Histochemical Study on the Intestine Goblet Cells in Cichlid and Poeciliid Species (Teleostei). *Tissue and Cell*, 42, 61-64.
- Leknes IL (2013).** Goblet Cell Types in Intestine of Tiger Barb and Black Tetra (Cyprinidae, Characidae: Teleostei). *Anat Histol Embryol*, doi: 10.1111/ah.12083.
- Lev R, Spicer SS (1964).** Specific staining of sulphate groups with alcian blue at low pH. *J Histochem Cytochem*, 12, 309
- McManus JFA (1948).** Histological and Histochemical Uses of Periodic Acid. *Stain Technol*, 23, 99-108.
- Mowry RW (1956).** Alcian Blue Techniques for the Histochemical Study of Acidic Carbohydrates. *J Histochem Cytochem*, 4, 407-408.
- Neuhaus H, Van Der Marel M, Caspari N, Meyeri W, Enss ML, Steinhagen D (2007).** Biochemical and Histochemical Study on the Intestinal Mucosa of the Common Carp *Cyprinus carpio* L., with Special Consideration of Mucin Glycoproteins. *J Fish Biol*, 70, 1523-1534.
- Park JY, Kim IS, Kim SY (2003).** Structure and Mucous Histochemistry of the Intestinal Respiratory Tract of the Mud Loach, *Misgurnus anguillicaudatus* (Cantor), *J App Ichthy*, 19, 215-219.
- Raji AR, Norouzi E (2010).** Histological and Histochemical Study on the Alimentary Canal in Walking Catfish (*Claris Batrachus*) and Piranha (*Serrasalmus nattereri*). *Iranian J Res, Shiraz Univ*, 11(3), 255-261
- Selver MM, Aydoğdu A, Çırak VY (2010).** Kocadere Deresi (Bursa)'ndeki Tahta Balıkları (*Blicca bjoerkna* L. 1758)'nın Helminth Parazitleri. *T Parazitol Derg*, 34 (2), 118-121.

## Üniversite Öğrencilerinin Yumurta Tüketim Alışkanlıklarının Belirlenmesi

Hatice İSKENDER<sup>1</sup> Yalçın KANBAY<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Artvin Çoruh Üniversitesi, Sağlık Yüksekokulu, Beslenme ve Diyetetik Bölümü, Artvin, Türkiye

<sup>2</sup>Artvin Çoruh Üniversitesi, Sağlık Yüksekokulu, Hemşirelik Bölümü, Artvin, Türkiye

Geliş tarihi: 07.05.2014

Kabul Tarihi: 23.06.2014

### ÖZET

Bu çalışma üniversite öğrencilerinin yumurta tüketim özelliklerini belirleme amacıyla planlanmıştır. Çalışmanın örneklemini toplam 345 üniversite öğrencisi oluşturmuştur. Çalışmanın verileri sosyo-demografik özellikler anket formu ve öğrencilerin yumurta tüketim özelliklerini belirlemeye yönelik olarak literatür taramaları sonucu oluşturulmuş yumurta tüketim özellikleri formu kullanılarak yüz yüze görüşme yöntemi ile toplanmıştır. 231 kız ve 114 erkek öğrenciden oluşan örneklemin yaş ortalaması 21.2 ve ortalama aylık geliri 452 liradır. Öğrencilerin %91.9'u yumurta tüketmekte ve haftalık yumurta tüketimi ortalama 3.4 adettir. Tüketilen yumurta %91.2 oranında sabah kahvaltısında özellikle haşlama (%52.7) ve omlet (%42) şeklinde tüketilmektedir. Tüketilen yumurtalar genellikle marketlerden (%74.5) ve bakkallardan (%17.4) satın alınmakta, tüketimi tercih edilen yumurtaların ise özellikle köy yumurtası (%92.8), kahverengi (%37.7), orta büyüklükte (%51), orta kabuk kalınlığında (%51), koyu sarı renkli (%58.3), kapalı karton viyolde (%46.1) ve 15'erli gruplar halinde (%44.1) olması tercih edilmektedir. Ayrıca öğrencilerin %81.2'si organik yumurta biliyorken, fonksiyonel yumurta bilenlerde bu oranın %7 olduğu belirlenmiştir.

### Anahtar Kelimeler

Tüketici alışkanlıkları, Üniversite öğrencileri, Yumurta tüketimi

## Determination of Egg Consumption Habits University Students

### SUMMARY

This study was planned to determine egg consumption habits of university students. The study sample consisted of totally 345 students (231 female and 114 male). Data were collected through face to face interview method by using the socio-demographic characteristics questionnaire and the form of characteristics of the egg consumption, which was designed based on the relevant study data in the literature. The mean age of the study sample was 21.2 years and the average monthly income of the students was 452 Turkish Lira. Out of the students, 91.9% consumed eggs, with a weekly average of 3.4 units. Egg consumption was 91.2% at breakfast, especially as boiled eggs (52.7%) and omelet (42%). Supermarkets (74.5%) and grocery stores (17.4%) were widely preferred to buy eggs. The participants expressed their preferences to buy especially farm eggs (92.8%), with brown egg shell (37.7%), medium-sized (51%), with mid shelled egg (51%), with dark yellow egg-yolk (58.3%), packed in closed cardboard viols (46.1%) and in packages of 15 eggs (44.1%). In addition, 81.2 % of the students were aware of organic eggs, whereas 7% have heard about functional eggs.

### Key Words

Consumer habits, College students, Egg consumption

## GİRİŞ

İnsanın büyüyüp, gelişmesi, sağlıklı ve üretken olarak uzun süre yaşayabilmesi için gerekli olan besin öğelerini dengeli ve yeterli miktarda alması gerekir. Yeterli ve dengeli beslenmek için ihtiyaç duyulan enerji, protein, vitamin ve mineraller hayvansal ve bitkisel kaynaklardan sağlanmaktadır (Baysal 2007). Hayvansal kökenli gıdalar içerisinde en iyi protein kalitesine sahip ürün olan yumurta, dünyanın her yerinde sevilerek tüketilen, besleyici değeri yüksek bir protein kaynağıdır (Dede ve ark. 2005). Yumurta dünyanın her tarafında geçmişten günümüze insan beslenmesinde değerli bir hayvansal protein kaynağı olarak yerini korumakta (Uluocak ve ark. 1996; Hasipek ve Aktaş 1997) ve insan vücudunun gereksinim duyduğu tüm besin maddelerini en uygun miktarda ve oranda içermektedir (Göğüş 1986). Büyük boy bir yumurtada ortalama 6.3 g protein, 4.8 g yağ ve 0.4 g karbonhidrat bulunmaktadır (Anonymous 2014). Ayrıca A,

D, E, K ve B grubu vitaminler ile, demir ve fosfor gibi mineral maddelerce zengindir (Stadelman ve ark. 1988).

Yumurta proteini insan vücudunda sentezlenmeyen ve besinler ile dışarıdan alınması gerekli olan "esansiyel amino asitleri" yeterli ve dengeli miktarlarda bulundurulur. Yumurta proteinin sindirimi yüksek olduğu için, biyolojik değeri 100 olarak kabul edilmekte ve anne sütü ile birlikte "örnek protein" kaynağı olarak gösterilmektedir (Hasipek ve Aktaş 1997). Diğer taraftan yumurta; vitamin ve mineraller bakımında oldukça zengin olması ve kalori değerinin düşük olmasından (80-85 kcal) dolayı kilo problemi olan bireylere tavsiye edilen bir gıda maddesidir (Yalçın ve ark. 2000).

Yumurta yeterli ve dengeli beslenme için gereksinim duyulan bir gıda olmasına karşın, ülkemizde yumurta tüketimi istenilen düzeye ulaşmamıştır (Açıkgöz ve Soyca Önenç 2006). Bunun aksine ülkemiz yumurta üretim bakımından dünya ülkeleri arasında önemli bir yere

sahiptir. Türkiye dünya yumurta üretim sıralamasında 2012 yılında 10. sırada yer almaktadır ve 2012 yılı tavuk yumurta üretimi 931923 tondur. Aynı yılı içerisinde yumurta üretimi Amerika birleşik devletlerinde 5.435.168 ton, Rusya'da 2.333.600 ton, Fransa'da 853630 ton ve İspanya'da 692962 tondur (FAO 2014). 2013 yılı içerisinde Türkiye'de kişi başına yumurta üretim sayısı 218 adettir (Anonim 2013). Ülkemizin yumurta üretiminde dünyada önemli bir yere sahip olmasına rağmen yumurta tüketiminde istenilen düzeye ulaşamamasının temel nedeni gelir düzeyi, beslenme alışkanlıkları (Güneş ve Albayrak 1997) ve yumurtanın kolesterol düzeyinin yüksek oluşuna ait görüşlerin toplumda yayılmasıdır (Çelik ve Şengül 2001). Bu durumun düzeltilmesi için topluma yumurtanın yeterli ve dengeli beslenmedeki yeri ve önemi anlatılmalı ve hızlı yaşam biçimine uygun yumurta içeren yeni ürünler tüketime sunulmalıdır (Hasipek ve Aktaş 1997).

Türkiye'de tüketicilerin yumurta tüketim ve tercihlerine ilişkin davranışlarını belirleme amacıyla yapılmış olan çalışmaların, farklı illerde, farklı yaş ve gelir gruplarında, farklı sayıda katılımcılar üzerinde yapıldığı görülmektedir (Çelik ve Şengül 2001; Mızrak ve ark. 2012). Özellikle üniversite öğrencilerinin yumurta tüketim, tercihleri ve besleyici değerine ilişkin çalışma az sayıda bulunmaktadır. Üniversite öğrencilerinin sosyal ekonomik yapılarında meydana gelen değişim tüketim alışkanlıklarına yansımaktadır ve bu tüketim alışkanlıklarının bilinmesi önemlidir. Bu nedenle üniversite öğrencilerinin; yumurta tüketimi, tercihleri ve yumurtanın besleyici değerine ilişkin bilgi düzeylerini belirlemek amacıyla bu çalışma planlanmıştır.

## MATERYAL ve METOT

Bu çalışma üniversite öğrencilerinin; yumurta ürünlerini tüketim eğilimlerini ve tercihlerini belirlemek amacı ile tanımlayıcı olarak yapılmıştır. Çalışmada örneklem büyüklüğünü hesaplamak için hedef kitledeki birey sayısının bilinmesi durumunda kullanılan  $n = Nt^2pq/d2(N-1)+t^2pq$  formülü kullanılmış; % 5 hata payı ve % 95 güven aralığında minimum örneklem sayısının 341 olması gerektiği hesaplanmıştır. Fakat çalışmada bu sayının üzerine çıkılarak çalışmaya katılmayı kabul eden 391 öğrenci çalışmaya alınmıştır. Anket formlarına eksik cevap veren öğrenciler olması nedeni ile çalışmanın örneklemini 345 öğrenci oluşturmuştur. Çalışmanın verileri Eylül-Kasım 2013 döneminde; öğrencilerin yaş, cinsiyet, gelir durumları gibi demografik verilerine yönelik hazırlanan sosyo-demografik özellikler anket formu ve öğrencilerin yumurta tüketim özelliklerini belirlemeye yönelik olarak literatür taramaları sonucu oluşturulmuş (Çelik ve Şengül 2001; Durmuş ve ark. 2007; Mızrak ve ark. 2012) yumurta tüketim özellikleri formu kullanılarak yüz yüze görüşme yöntemi ile toplanmıştır. Çalışmanın verileri SPSS 17.0 ortamında sayı, yüzde ve ortalama kullanılarak analiz edilmiştir. Çalışmada ilgili kurumdan yazılı izin katılımcılardan ise sözlü onam alınmıştır.

## BULGULAR

Araştırmada ankete katılan öğrencilerin cinsiyetlerine göre dağılımı Tablo 1'de, öğrencilerin ortalama yaşları, aylık gelirleri ve haftalık yumurta tüketim miktarları Tablo 2'de, cinsiyetlerine göre ortalama yumurta tüketim miktarları da Tablo 4'de verilmiştir.

**Tablo 1.** Öğrencilerin cinsiyetlerine göre dağılımı

<b>Table 1.</b> The distribution of students according to gender			
Değişken		n	%
Cinsiyet	Kız	231	67.0
	Erkek	114	33.0
	Toplam	345	100

**Tablo 2.** Öğrencilerin yaş, aylık gelir ve haftalık yumurta tüketim miktarına göre dağılımı

**Table 2.** The distribution of students according to age, monthly income and weekly egg consumption

Değişken	Min.	Maks.	Ortalama	S. Hata
Yaş	16	37	21.2	0.096
Aylık Gelir	120	2500	452.6	13.230
Haftalık Yumurta Tüketimi	0	6	3.4	0.081

Öğrencilerin yaş, aylık gelir ve cinsiyetlerinin yumurta tüketimi üzerine etkilerinin önem düzeyleri Tablo 3 ve Tablo 4'de verilmiştir.

**Tablo 3.** Haftalık ortalama yumurta tüketimi ile yaş ve aylık gelir ilişkisi

**Table 3.** The average of weekly egg consumption with relationship age and monthly income

Değişken	n	r	r <sup>2</sup>	P*
Yaş	317	0.135	0.018	0.016
Aylık Gelir	317	0.117	0.014	0.037

P<0.05

Haftalık ortalama yumurta tüketimi ile yaş ve aylık gelir arasındaki ilişki incelendiğinde, yaş ve aylık gelir ile haftalık yumurta tüketimi arasında pozitif yönde ve düşük düzeyde ilişki olduğu görülmektedir (p<0.05). Bu bulguya göre; yaş ve aylık gelir arttıkça haftalık yumurta tüketimi de artmaktadır.

**Tablo 4.** Cinsiyete göre haftalık ortalama yumurta tüketimi

**Table 4.** The average of weekly egg consumption according to sex

Cinsiyet	n	Ortalama	S. Hata	SD	t	P*
Kadın	209	2.86	0.089	315	8.408	.000
Erkek	108	4.09	0.109			

P<0.001

Haftalık ortalama yumurta tüketimi kadınlarda 2.86'iken erkeklerde 4.09 olup bu farkın istatistiksel olarak anlamlı olduğu belirlenmiştir (p<0.001)

Öğrencilerin yumurta tüketme durumları, yumurta tüketimini tercih ettikleri öğünlerin oranı ve yumurtayı hangi şekilde tükettiklerinin yüzdeleri Tablo 5'te verilmiştir.



**Tablo 5.** Öğrencilerin yumurta tüketim durumu, öğünü ve şekli**Table 5.** Egg consumption condition, meals and shape of students

Değişken		n	%
Yumurta tüketme durumu	Evet	317	91.9
	Hayır	28	8.1
Yumurta'yı özellikle hangi öğünde tüketirsiniz	Sabah	289	91.2
	Öğlen	5	1.6
	Akşam	5	1.6
	Değişiyor	18	5.7
Yumurta'yı en çok hangi şekilde tüketirsiniz	Haşlama	167	52.7
	Omlet	133	42.0
	Yemeklerde	6	1.9
	Hamur işleri	10	3.2
	Diğer	1	0.3

\* Yumurta tüketen 317 kişi üzerinden değerlendirilmiştir. Öğrencilerin tavuk yumurtası dışındaki diğer türlere ait yumurtaları tüketme oranları Tablo 6'da verilmiştir.

**Tablo 6.** Öğrencilerin tavuk yumurtası dışında tükettikleri yumurta türleri**Table 6.** Egg types to outside the chicken eggs of students consume

Değişken		n	%
Tavuk yumurtası dışında hangi yumurtaları tüketirsiniz	Ördek	3	0.9
	Hindi	5	1.6
	Bıldırcın	26	8.2
	Hiçbiri	283	89.3

\*Yumurta tüketen 317 kişi üzerinden değerlendirilmiştir. Yumurta temininde marketler %74.5 gibi bir oranda ilk sırada yer alırken bunu sırası ile bakkallar (%17.4), kendi üretimi veya satış noktası (%3.8) ve semt pazarları (%0.6) izlemektedir. Yumurta satın alırken köy yumurtasını tercih edenlerin oranı %92.8 iken ticari yumurtayı tercih edenlerin oranı %7.2'dir (Tablo 7).

**Tablo 7.** Öğrencilerin yumurta alım yerleri, köy ve ticari yumurta tercihleri**Table 7.** Egg collection areas, preferences villages and commercial eggs of students

Değişken		n	%
Yumurta'yı en sık nereden temin edersiniz	Bakkal	60	17.4
	Market	257	74.5
	Semt Pazarı	2	0.6
	Satış noktası	13	3.8
	Kendi üretimi	13	3.8
Satış yerinde hem köy hem de ticari yumurta bulunuyorsa hangisini tercih edersiniz	Köy	320	92.8
	Ticari	25	7.2

Öğrencilerin yumurta satın alma tercihlerine yumurta kabuk renginin ve yumurta sarısının renginin etkisi Tablo 8'de verilmiştir.

**Tablo 8.** Öğrencilerin yumurta tercihinin; kabuk rengi, yumurta sarısı rengine göre dağılımı**Table 8.** The distribution of students' choice of eggs according to shell color and egg yolk color

Değişken		n	%
Yumurta satın alırken hangi kabuk rengini tercih edersiniz	Beyaz	92	26.7
	Kahverengi	130	37.7
	Fark etmez	123	35.7
Satın aldığınız Yumurtanın sarısının hangi renk olmasını tercih edersiniz	Koyu sarı renkli	201	58.3
	Açık sarı renkli	45	13.0
	Fark etmez	99	28.7

Yumurta büyüklüğü ve yumurta kabuk kalınlığının öğrencilerin yumurta tercihine etkisi Tablo 9'da verilmiştir.

**Tablo 9.** Öğrencilerin yumurta tercihinin; yumurta büyüklüğü ve kabuk kalınlığına göre dağılımı**Table 9.** The distribution of students' choice of eggs according to egg size and egg shell thickness

Değişken		n	%
Yumurta satın alırken hangi büyüklükte yumurtayı tercih edersiniz	İri	109	31.6
	Orta	176	51.0
	Küçük	5	1.4
	Fark etmez	55	15.9
Yumurta satın alırken kabuk kalınlığının nasıl olmasını istersiniz	Kalın	25	7.2
	İnce	50	14.5
	Orta	176	51.0
	Fark etmez	94	27.2

**Tablo 10.** Öğrencilerin yumurta tüketiminin mevsime göre dağılımı**Table 10.** The distribution of students' choice of eggs according to season

Değişken		n	%
*Yumurta tüketiminiz mevsime göre değişim gösteriyor mu ?	Evet	67	19.4
	Hayır	278	80.6
**Hangi mevsim yumurta tüketiminiz daha fazla olmaktadır	İlkbahar	4	6.0
	Yaz	6	9.0
	Sonbahar	1	1.5
	Kış	56	83.6

\* Yumurta tüketen 317 kişi üzerinden değerlendirilmiştir  
\*\*Yumurta tüketimi mevsime göre değişiklik gösteren 67 kişi üzerinden değerlendirilmiştir

Yumurta tüketimlerinin mevsime göre değişim gösterdiğini belirtenlerin oranı %19.4'lük bir kısmı oluşturmaktadır. Yumurta tüketimi mevsime göre değişim gösterenlerin %83,6'sının kışın daha fazla yumurta tükettiği bunu ise sırası ile yaz (%9), ilkbahar (%6) ve sonbaharın (%1.5) izlediği görülmektedir (Tablo 10.)

Öğrencilerin yumurta satın alma tercihlerine ambalaj çeşidi ve büyüklüğünün etkisi Tablo 11'de verilmiştir.

**Tablo 11.** Öğrencilerin yumurta tercihinde ambalaj çeşitleri ve büyüklüğünün etkisi

**Table 11.** Students' choice of eggs, different kinds of packaging and the size of the effect

Değişken	n	%
Yumurta ambalajının nasıl olmasını tercih edersiniz	Viyolde açık	9 2.6
	Jelatinle kaplı viyolde	114 33.0
	Kapalı karton viyol	159 46.1
	Köpüklü viyol	22 6.4
	Şeffaf viyol	33 9.6
Yumurtaların kaçarlı gruplar halinde satışa sunulmasını tercih edersiniz	Diğer	8 2.3
	6'lı grup	42 12.2
	10'lu grup	67 19.4
	15'li grup	152 44.1
30'lu grup	84 24.3	

Öğrencilerin organik ve fonksiyonel yumurta bilme durumları Tablo 12'de verilmiştir.

**Tablo 12.** Öğrencilerin organik ve fonksiyonel yumurta bilme durumları

**Table 12.** Knowledge of the status to organic and functional eggs of students

Değişken	n	%
Organik yumurtayı biliyor musunuz	Evet	280 81.2
	Hayır	65 18.8
Fonksiyonel yumurtayı biliyor musunuz	Evet	24 7.0
	Hayır	321 93.0

## TARTIŞMA ve SONUÇ

Bir toplumun gıda talebi ve tüketim alışkanlıkları; ürünlerin kalitesine, fiyat ve hijyen özelliklerine, ülkedeki milli gelir dağılımına, tüketicinin eğitimi, gelir düzeyi gibi sosyo-ekonomik özelliklerindeki farklılıklara bağlı olarak değişebilmektedir (Şengül 2004). Üniversite eğitimine başlayan öğrencilerin aile ortamından ayrılmaları ile dış etkilere daha açık hale gelmeleri ve kendi özgür seçimlerinin ekili olması ile birlikte gıda tercihleri ve beslenme alışkanlıkları değişebilmektedir (Ayhan ve ark. 2012). Özellikle hayvansal protein ihtiyacını karşılamada yumurta tüketimi ve tercihi önemlidir. Bu kapsamda yapılan araştırmanın değerlendirilmesi sonucunda ankete katılan toplam 345 öğrencinin %91.9'nun yumurta tükettiği ve %8.1'nin yumurta tüketmediği (Tablo 5), yumurta tüketen öğrencilerin haftalık yumurta tüketimlerinin 0-6 arasında değişmekte olup ortalama 3.4 adet olduğu tespit edilmiştir (Tablo 2). Bu değer Mızrak ve ark. (2012)'nin yapmış olduğu çalışmada Türkiye'de yumurta tüketen ailelerin kişi başına düşen yıllık yumurta tüketim sayısından (158 adet ) fazla olduğu görülmüştür. Slovakya'da tıp fakültesi öğrencileri arasında yapılan anket çalışmasında öğrencilerin günlük ortalama 21 g (Stefanikova ve ark. 2006) ve Yunanistan tıp fakültesinde öğrenim gören öğrencilerin günlük ortalama 50 g yumurta tükettikleri görülmüştür (Mammas ve ark. 2004). Çalışmamızda bayan öğrencilerin yumurta tüketiminin

erkek öğrencilerden az olduğu tespit edilmiştir (Tablo 4). Benzer şekilde Zimbabve üniversitesi sağlık bilimleri koleji lisans öğrencileri arasında erkek öğrencilerin haftalık yumurta tüketiminin bayan öğrencilere göre daha fazla olduğu görülmüştür (Cooper ve Chifamba 2009). Gelir düzeyi ve yumurta tüketimi arasında ilişkiye bakıldığında öğrencilerin yaş ve aylık gelir miktarı arttıkça haftalık yumurta tüketiminin arttığı tespit edilmiştir (Tablo 3). Benzer şekilde Çelik ve Şengül (2001) çalışmasında tüketicilerin gelir düzeyi arttıkça yumurta tüketim miktarının arttığını bildirmiştir. Yapılan çalışmada yumurta tüketmeyen öğrencilerin oranı; Cevger ve ark. (2008) tarafından yapılan çalışmadaki orandan (%4.9) fazla olmasına karşılık, Sarıözkan ve ark. (2007) tarafından yapılan çalışmadaki orandan (%8.8) düşük olduğu tespit edilmiştir.

Yumurta tüketiminin öğünlere dağılımının incelendiği çalışmalarda, yumurtanın ağırlıklı olarak sabah kahvaltısında haşlama olarak tüketildiği görülmüştür (Durmuş ve ark. 2007; Mızrak ve ark. 2012). Benzer olarak bu çalışmada da öğrencilerin %91.2'sinin sabah kahvaltıda, haşlama ve omlet olarak yumurta tükettiği tespit edilmiştir (Tablo 5). Ayrıca yumurta tüketen öğrencilerin yumurta tercih etmelerinde besleyici değerinin etkisini belirlemek amacıyla sorulan "yumurtanın besleyici değerini biliyor musunuz" sorusuna öğrencilerin %89.9'nun evet cevabı verdiği görülmüştür.

Dünyadaki hayvansal protein açığını kapatmak için alternatif protein kaynakları satışa sunulmaktadır. Bu kaynaklardan biri de bıldırcın yumurtasıdır. Son yıllarda marketlerde bıldırcın yumurtası raflarda yerini almaktadır ve tüketimi gün geçtikçe artmaktadır. Yapılan bir çalışmada Türkiye'de tavuk yumurtası tüketimi dışında diğer kanatlılardan sadece bıldırcın yumurtasının tüketildiği belirtilmiştir (Durmuş ve ark. 2007). Bu çalışmada da yumurta tüketen öğrencilerden %8.2'sinin tavuk yumurtası yanında bıldırcın yumurtası tükettiği tespit edilmiştir (Tablo 6). Ayrıca hindi ve ördek yumurtası tüketen öğrencilerin olduğu görülmüştür. Çalışmada tavuk yumurtası tüketip bıldırcın, ördek ve hindi yumurtası hiç tüketmeyen öğrencilerin oranı %89.3 olarak tespit edilmiştir. Tavuk yumurtası dışındaki yumurta çeşitlerinin tüketiminin az olmasının sebebi, tüketicilerin bu yumurta çeşitlerini tüketim alışkanlığı kazanmamış olmalarına bağlı olduğu düşünülmektedir.

Öğrencilerin %74.5'nin yumurtayı marketten temin ettikleri ve satış yerinde hem köy hem de ticari yumurta bulunuyorsa %92.8'nin köy yumurtasını tercih ettikleri tespit edilmiştir (Tablo 7). Benzer şekilde Çukurova Üniversitesi öğrencilerinin yumurta tüketimi üzerine yapılan bir çalışmada, öğrencilerin çoğunluğunun köy yumurtasını taze ve daha besleyici olduğu için tercih ettiği görülmüştür (Dede ve ark. 2005).

Yumurta kabuk rengi tüketiciler arasında yumurta tüketim tercihini değiştirebilmektedir. Özellikle kahverengi yumurtanın besleyici değerinin yüksek, daha lezzetli olduğu ve bu yüzden tercih edildiği belirtilmektedir (Mızrak ve ark. 2012). Benzer olarak bu çalışmada da öğrenciler arasında kahverengi yumurtayı tercih edenlerin oranının fazla olduğu (%37.7) bununla birlikte yumurta tercihinde kabuk rengini önemsemeyenlerin de yüksek oranda olduğu (%35.7) görülmüştür (Tablo 8). Buna karşın yumurtanın kabuk rengine genellikle önem verilmediği, fakat alışkanlık ve göze hoş gelmesinden dolayı beyaz kabuklu yumurtanın biraz daha fazla tercih edildiğini belirten bir çalışmada bulunmaktadır (Demirulus ve ark. 1996). Yumurta tercihini değiştiren

başka bir parametre olan yumurta sarısının rengidir. Çalışmada öğrencilerin çoğunun (%58.3) yumurtanın sarısının koyu renkli olmasının tercih ettikleri görülmektedir (Tablo 8). Bu sonucun; koyu renkli yumurta sarısının bireyde yumurtaların daha lezzetli ve daha fazla besleyici değere sahip olduğu algısını yaratmasından kaynaklandığı düşünülmektedir.

Yumurta ağırlığı ekonomik kazancı belirleyen bir parametredir ve yumurta tercihinde tüketicilerin dikkat ettikleri en önemli kriterlerden biridir (Şahin ve Gül 1998). Ayrıca yumurta, satış yerlerinde büyüklüğüne göre fiyatlandırılmaktadır. Yapılan çalışmada öğrencilerin %51'nin orta büyüklükte ve orta kabuk kalınlığına sahip yumurtayı tercih ettiği tespit edilmiştir (Tablo 9). Yapılan çalışmanın aksine Çelik ve Şengül (2001) çalışmalarında yumurta büyüklüğü ile gelir düzeyi arasında anlamlı bir ilişkinin olmadığı, fiyat farkı olsa da tüketicilerin %96,4 lük bir kısmının yumurta satın alırken yumurtanın iri olmasını arzuladığını bildirmişlerdir.

Yumurta tüketimi tüketiciler arasında mevsime göre değişiklik gösterebilmektedir. Çalışmada öğrencilerin %80,6'sının yumurta tüketiminin mevsime göre değişiklik göstermediği, yumurta tüketiminin mevsime göre değişiklik gösterenlerin ise kışın yumurta tüketimlerinin daha fazla olduğu görülmüştür (Tablo 10).

Türkiye'de tüketiciler yumurta kartonunu açmak zorunda kalmadan yumurtaların durumunu görmelerine olanak sağlayan ambalajların kullanımını tercih etmektedirler. Avrupa da ise kalıplanmış kağıt ve kağıt hamurundan karton kullanımı çok yaygındır (Fini 2012). Bu çalışmada öğrencilerin yumurta satın alırken kapalı karton viyol ve jelatinle kaplı viyol şeklindeki ambalajların on beşerli gruplar halindeki paketlerini tercih ettikleri görülmüştür (Tablo 11).

Dünya'da toplumsal yapının değişimi tüketim alışkanlıklarını da etkilemekte ve tüketiciler gittikçe artan bir şekilde çiftlik hayvanlarının iyi yaşam koşulları ile çevre dostu gıda üretimi konusunda yüksek bir beklentiye girmektedirler (Lohr 2003). Bu beklentiye paralel olarak, insan ve hayvan sağlığına zarar vermeyen ve çevreyi kirletmeyen "organik tarım" kavramı giderek önem kazanmıştır. Organik tarım sektörünün bir parçası olan organik tavukçuluk sektörü Amerika Birleşik Devletleri'nde hızla büyümüş ve tüketiciler organik tavuk ürünleri ile organik yumurtaya yoğun ilgi göstermeye başlamışlardır. (Oberholtzer ve ark. 2006). Ülkemizde ise tüketicilerin tercihleri ve pazarın talebi doğrultusunda üretim değişmektedir. Bu çalışmada organik yumurta hakkında bilgiyi ve talebi belirlemek amacıyla sorulan organik yumurtayı biliyor musunuz (Tablo 12) ve organik yumurtaya daha fazla para öder misiniz sorularına öğrencilerin büyük bir kısmının evet cevabı verdikleri tespit edilmiştir.

Vücudun temel besin ihtiyaçlarını karşılamanın ötesinde, insan fizyolojisi ve metabolik fonksiyonları üzerinde ek faydalar sağlayan, böylelikle hastalıklardan korunmada ve daha sağlıklı bir yaşama ulaşmada etkinlik gösteren gıdalar veya gıda bileşenleri fonksiyonel gıda olarak tanımlanmaktadır (Niva 2007; Krystallis ve ark. 2008). 1990'lardan itibaren, fonksiyonel gıda teriminin kullanımı tüm dünyada yaygınlaşmış ve fonksiyonel gıda ürünleri pazarı hızla gelişmiştir (Menrad 2003; Bech-Larsen ve Scholderer 2007). Amerika Birleşik Devletleri 2007 yılı verilerine göre dünyanın en büyük fonksiyonel gıda pazarını oluşturmaktadır (Anonymous 2009). Türkiye'de ise, fonksiyonel gıda pazarı, özellikle son yılda büyük gelişme göstermiş, artan sağlık bilinci ve tüketicilerin

fonksiyonel gıdalara yönelik talebindeki artışa paralel olarak, birçok firma pazara fonksiyonel gıdalar sunmaya başlamıştır (Hacıoğlu ve Kurt 2012). Bu gıdalar içerisinde bulunan yumurtanın; selenyum, omega 3 ve dokosaheksaenoik asit (DHA) ile zenginleştirilmiş şekilleri pazarlarda ve marketlerde satışa sunulmaktadır. Bu çalışmada öğrencilere fonksiyonel yumurta hakkında düşüncelerini belirlemek amacı ile sorulan "Fonksiyonel yumurta konusunda ne düşünüyorsunuz" sorusuna öğrencilerin %93'nün fonksiyonel yumurta hakkında bilgilerinin olmadığı cevabını verdikleri görülmüştür (Tablo 12). Benzer şekilde Hacıoğlu ve Kurt (2012)'un genel olarak tüketicilerin fonksiyonel gıdalara yönelik farkındalık, tutum ve kabullerine yönelik bir bakış açısı geliştirmeye yönelik çalışmalarında katılımcıların %60'ının fonksiyonel gıda terimini daha önce duymadıklarını söyledikleri belirtilmiştir.

Sonuç olarak yumurta yüksek biyolojik değerli protein, tekli ve çoklu doymamış yağ asitleri ile zengin vitamin ve mineral madde içeriğiyle besinsel açıdan mükemmel bir gıda olması nedeniyle dengersiz beslenme sorununu çözümlenmesinde üzerinde durulması gereken hayvansal kökenli gıda kaynaklarından biridir. Bu çalışmada yumurta tüketim, tercihlerine ilişkin yapılan değerlendirme sonucunda; ankete katılan üniversite öğrencilerinin %91,9'unun yumurta tükettiği ve haftalık ortalama yumurta tüketiminin 3,4 adet olduğu, tüketilen yumurtaların özellikle sabah kahvaltısında ve omlet şeklinde tüketildiği, öğrencilerin büyük bölümünün yumurtanın besleyici değerini bildiği, yumurta satın alırken marketlerin ve özellikle köy yumurtasının tercih edildiği, bunun yanında kahverengi kabuk rengine sahip, orta büyüklükte ve orta kabuk kalınlığına sahip yumurtanın daha çok tercih edildiği tespit edilmiştir. Ayrıca yumurta satın alınırken on beşerli kapalı karton viyol ve jelatinle kaplı viyol şeklindeki ambalajların tercih edildiği, öğrencilerin çoğunun organik yumurtayı bildiği, organik yumurtaya daha fazla ücret ödeyebilecekleri fakat buna karşın fonksiyonel yumurtayı ise bilmedikleri belirlenmiştir.

Sağlıklı bir yaşam tarzı sürdürmesinin kolaylaştırması ve sağlığı olumlu yönde etkilediği düşüncesinden yola çıkarak tüketicilerin yumurtanın besleyici değeri, üretimi, organik ve fonksiyonel yumurtanın ne olup ne olmadığı konusundaki bilinç düzeyini arttıracak bilgi ve bilgilendirme çalışmalarının yapılması önerilmektedir.

## TEŞEKKÜR

Bu araştırmaya katkı sağlayan Dr. Cengizhan MIZRAK ve Ordu Üniversitesi Ziraat Fakültesi Öğretim Üyesi Doç. Dr. İsmail DURMUŞ'a teşekkür ederiz.

## KAYNAKLAR

- Açıköz Z, Soycan Öneç S (2006).** Fonksiyonel yumurta üretimi, Hayvansal Üretim, 47(1), 36-46.
- Anonim (2013).** Yum-Bir, Yumurta tavukçuluğu verileri. Yumurta Üreticileri Merkez Birliği, Ankara. 2013.
- Anonymous (2009).** Leveraging Growth in the Emerging Functional Foods Industry Report, Pricewaterhouse Coopers, [http://download.pwc.com/ie/pubs/pwc\\_leveraging\\_growth\\_in\\_the\\_emerging.pdf](http://download.pwc.com/ie/pubs/pwc_leveraging_growth_in_the_emerging.pdf), Erişim Tar: 11.06.2011
- Anonymous (2014).** Egg Nutrition Center, <http://www.eggnutritioncenter.org/wp-content/uploads/2012/04/Nutrient-Content-of-1-Large-Egg.pdf> Erişim Tar: 21.03.2014.
- Ayhan ED, Günaydın E, Gönlü Açık E, Arslan U, Çetinkaya F, Asım H, Uncu Y (2012).** Uludağ üniversitesi tıp fakültesi öğrencilerinin beslenme alışkanlıkları ve bunları etkileyen faktörler, *Uludağ Üniv Tıp Fak Derg*, 38 (2), 97-104.

- Baysal A (2007)**. Genel Beslenme, 12. Baskı, Hatipoğlu Yayın evi, Ankara.
- Bech-Larsen T, Scholderer J (2007)**. Functional foods in Europe: consumer research, market experiences and regulatory aspects. *Trends Food Sci Tech*, 18 (4), 231-234.
- Cevger Y, Aral Y, Demir P, Sarıözkan S (2008)**. Ankara üniversitesi veteriner fakültesi intern öğrencilerinde hayvansal ürünlerin tüketim durumu ve tüketici tercihleri, *Ankara Univ Vet Fak Derg*, 55, 189-194.
- Cooper RG, Chifamba J (2009)**. The nutritional intake of undergraduates at the University of Zimbabwe College of Health Sciences, *Tanzan J Health Res*, 11(1), 35-39.
- Çelik Y, Şengül T (2001)**. Şanlıurfa ili kentsel alanında tüketicilerin yumurta tüketim düzeyleri ve tüketim alışkanlıklarının belirlenmesi, *Hayvansal Üretim*, 42 (2), 53-62.
- Dede M, Kahraman N, Kaleli DÖ (2005)**. Çukurova üniversitesi öğrencilerinin yumurta tüketimi. 1. Ulusal Zootekni Öğrenci Kongresi, 16-17 Mayıs, Adana, s.12-13.
- Demirulus H, Aydın A, Altan Ö, Kara K (1996)**. Yumurta üretim ve tüketiminin artması açısından halkın değişik kesimlerinde tüketim alışkanlığının belirlenmesi ve irdelenmesi. Hayvancılık\_ 96 Ulusal Kongresi, 18-20 Eylül, İzmir.
- Durmuş I, Demirtaş ŞE, Can M, Kalebaşı S (2007)**. Ankara ilinde yumurta tüketim alışkanlığının belirlenmesi. *Tavukçuluk Arş Derg*, 7, 42-45
- FAO (2014)**. Food and Agriculture Organization of The United Nations <http://Faostat.Fao.Org/Site/339/Default.aspx> , Erişim Tarihi: 24 Mart 2014.
- Göğüş AK (1986)**. Et Teknolojisi, Yayın No: 991, Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, Ankara, s.243.
- Güneş T, Albayrak M (1997)**. Türkiye tavukçuluğunda pazarlama sorunları ve çözüm önerileri. Uluslararası Tavukçuluk Konferansı, YUTAV-97,4-17 Mayıs, İstanbul, s.57-64.
- Hacıoğlu G, Kurt G (2012)**.Tüketicilerin fonksiyonel gıdalara yönelik farkındalığı, kabulü ve tutumları: İzmir ili örneği. *BER*, 3 (1), 161-171.
- Hasipek S, Aktaş N (1997)**. Türkiye'deki tavuk ürünlerinin insan beslenmesindeki önemi. Uluslararası Tavukçuluk Fuarı ve Konferansı, 14-17 Mayıs, İstanbul.
- John Fini (2012)**. Gelişmiş Yumurta Kartonu Kodlama Çözümleriyle Üretim Verimliliğini Arttırın Ve Hataları Ortadan Kaldırın, Videojet Technologies Inc. 2012. [http://global.videojet.com/content/dam/pdf/Turkey%20-%20Turkish/WP-Egg%20Carton%20Coding-FINAL-121912\\_TR.pdf](http://global.videojet.com/content/dam/pdf/Turkey%20-%20Turkish/WP-Egg%20Carton%20Coding-FINAL-121912_TR.pdf), Erişim tarihi: 12.01.2014
- Krystallis A, Maglaras G, Mamalis S (2008)**. Motivations and cognitive structures of consumers in their purchasing of functional foods. *Food Qual Prefer*, 19, 525-538.
- Lohr L (2003)**. Factors Affecting International Demand and Trade in Organic Food Products. Changing Structure of Global Food Consumption and Trade / WRS-01-1, Economic Research Service/USDA, 67-79.
- Mammas I, Bertsiias G, Linardakis M, Moschandreas J, Kafatos A (2004)**. Nutrient intake and food consumption among medical students in Greece assessed during a clinical nutrition course, *Int J Food Sci Nutr*, 55 (1), 17-26.
- Menrad K (2003)**. Market and marketing of functional food in Europe. *J Food Eng*, 56, 181-188.
- Mızrak C, Durmuş İ, Kamanlı S, Erdoğan Demirtaş E (2012)**. Determination of egg consumption and consumer habits in Turkey. *Turk J Vet Anim Sci*, 36(6), 592-601.
- Niva M (2007)**. 'All foods affect health': Understandings of functional foods and healthy eating among health-oriented Finns. *Appetite*, 48(3), 384-393.
- Oberholtzer L, Greene C, Lopez E (2006)**. Organic Poultry and Eggs Capture High Price Premiums and Growing Share of Specialty Markets, Economic Research Service, USDA.
- Sarıözkan S, Cevger Y, Demir P, Aral Y (2007)**. Erciyes üniversitesi veteriner fakültesi öğrencilerinin hayvansal ürün tüketim yapısı ve alışkanlıkları. *Sağ Bil Derg*, 16(3), 171-179.
- Stadelman WJ, Olson VM, Shemwell GA, Pasch S (1988)**. Egg and Meat Processing, Ellis Horwood Ltd. Chichester (England) s.211.
- Stefanikova Z, Sevcikova L, Jurkovicova J, Sobotova L, Aghova L (2006)**. Positive and negative trends in university students' food intake, *Bratisl Lek Listy*, 107 (5), 217-220
- Şahin K, Gül A (1998)**. Adana İlinde Ailelerin Yumurta Satın Alma ve Tüketim Davranışları Üzerine Bir Araştırma. *Çukurova Üniv Zir Fak Derg*, 13(1), 91-100.
- Şengül S (2004)**. Türkiye'de gelir gruplarına göre gıda talebi. *ODTÜ Gelişme Derg*, 31, 115-148.
- Uluocak AN, Nacar H, Cebeci Z, Baylan M (1996)**. Bildiricın Yumurtalarında Yaşla Birlikte Kalite Özelliklerindeki Değişim. Ulusal Hayvancılık 96 Kongresi, 18-20 Eylül, İzmir, s.269-282.
- Yalçın S, Yalçın S, Şehu A, Sarıfakıoğulları K (2000)**. Yumurta tavuğu rasyonlarında laktik asit kullanımının bazı yumurta kalite özellikleri üzerine etkisi. International Animal Nutrition Congress, 4-6 September, Isparta, s.600-604.

## Uluabat Gölündeki Kızılğöz (*Rutilus rutilus* (L., 1758)) Türünün Sindirim Kanalındaki Mukosubstansların Histokimyasal Açıdan Değerlendirilmesi

Nurgül ŞENOL Özlem YEŞİL

Süleyman Demirel Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi Beslenme ve Diyetetik Bölümü, Isparta, Türkiye

Geliş tarihi: 21.05.2014

Kabul Tarihi: 23.06.2014

### ÖZET

Bu çalışmada kızılğöz (*Rutilus rutilus* L., 1758)'ün sindirim kanalı; mide, ilk bağırsak, orta bağırsak ve son bağırsak olmak üzere dört bölüme ayrıldı ve histokimyasal açıdan değerlendirildi. Çalışılan balıklar ergin olarak Uluabat Gölü'nden temin edildi. Mukosubstans yoğunluklarının, dağılımlarının ve özelliklerinin tanımlanması için PAS, PAS/AB pH 2.5, AB pH 2.5, AF, AF/AB pH 2.5 histokimyasal boyamaları uygulandı. Sindirim kanalının mukoza, submukoza, tunika muskularis ve tunika seroza tabakalarını içerdiği görüldü. Yapılan histokimyasal incelemelerde asidik ve nötral mukosubstansların sülfatlı mukosubstanslara göre daha yoğun bulunduğu sonucuna varıldı.

### Anahtar Kelimeler

Histokimya, Kızılğöz, *Rutilus rutilus*, Sindirim kanalı

## Histochemical Evaluation of Alimentary Tract Mucosubstances in the Roach (*Rutilus rutilus* L., 1758), in Lake Uluabat

### SUMMARY

In this study, roach (*Rutilus rutilus* (L., 1758)) of alimentary canal was divided in to four sections; stomach, anterior intestine, middle intestine and posterior intestine and were evaluated histochemical respect. Species were provided from adult roach fish located in Uluabat lake. PAS, PAS/AB pH 2.5, AB pH 2.5, AF, AF/AB pH 2.5 histochemical stainings were performed for determining mucosubstance features, density and distribution. Alimentary canal was included mucosa, submucosa, tunica muscularis and tunica serosa layers. As a result of the histochemical study of acidic and neutral mucosubstances were more intense than sulfated mucosubstances.

### Key Words

Alimentary canal, histochemistry, roach, *Rutilus rutilus*

### GİRİŞ

Uluabat Gölü, Marmara Bölgesi'nde Bursa İlinin Karacabey ve Mustafakemalpaşa İlçeleri içerisinde yer almaktadır (Balık ve Çubuk 2001; Çınar ve ark. 2008). Uluabat Gölü'nün yüzey alanı 160 km<sup>2</sup>, doğu-batı yönündeki uzunluğu 25 km, kuzey-güney yönünde 10.5 km genişliğindedir (Çınar ve ark. 2008). Gölün ortalama derinliği 2.5 m, deniz seviyesinden yüksekliği de 8 m'dir (Balık ve Çubuk 2001). Göl, ülkemizde bulunan diğer pek çok göle göre balık türü çeşitliliği bakımından oldukça zengindir. Yapılan çalışmalara göre gölde 21 balık türü bulunduğu bildirilmiştir (Çınar ve ark. 2008).

Mikroskobik incelemeler sonucu genel yapı itibariyle balıkların mide ve sindirim kanalı duvarının mukoza, lamina propria-submukoza, muskularis ve seroza tabakalarından oluştuğu bildirilmiştir (Park ve ark. 2003; Diaz ve ark. 2007; Raji ve Norouzi 2010; Khojasteh ve ark. 2013).

Teleostlardaki sindirim kanalı mukus hücrelerinin yerleşimleri sindirim kanalının her bir bölümünde ve türden türe belirgin bir şekilde değişiklik gösterdiği ve kayganlaştırma, parazit ve patojenik bakterilere karşı bariyer oluşturma, mide mukozasını sindirim enzimlerinden koruma, iyonik ve ozmotik dengeyi düzenleme, sindirim ve absorpsiyon gibi işlevlere katkı sağladığı rapor edilmiştir (Leknes 2013). Asidik ve sülfatlı glikoproteinlerin bakteriyel adezyonları engellediği,

glikoproteinlerin proteaz enziminin dejenrasyonundan koruduğu ve goblet hücrelerinin birçok musin ile birlikte genellikle parazitli balıklarda görüldüğü rapor edilmiştir (Bosi ve ark. 2005).

Kızılğöz (*Rutilus rutilus*) pek çok Avrupa ülkesinde sportif avcılığı yapılan önemli balık türlerinden biridir. Bundan dolayı Avrupa ülkeleri tarafından da önem verilen bir balık türüdür. *Rutilus rutilus* Avrupa da, Karadeniz ve Azak Denizi'nde ve Türkiye tatlı sularında görülmektedir (Alagöz ve ark. 2006). Kızılğöz omnivor bir tür olup esas olarak littoralde yaşamakta ise de ötrofik koşullarda ve pelajikte de bulunabilmektedir. Karnivor türlerin beslenmeleri için önemli olan kızılğöz göllerde baskın bir tür olup, yoğunluğu ve yıllık büyümeleriyle diğer balık türlerini etkilemektedir. Dünyada kızılğöz ile yapılmış birçok kapsamlı ekolojik çalışma mevcuttur (Alagöz-Ergüden ve ark. 2008). Ayrıca, araştırmalarda elde edilen bulgulara göre kızılğöz balığı popülasyonunun Uluabat Gölü'nde diğer küçük yapılı türlerin popülasyonlarına göre daha fazla olduğu bildirilmiştir (Balık ve Çubuk 2001).

Balıkların sindirim sistemi veya mide içeriği ile ilgili çok sayıda araştırma bulunmaktadır. Ayrıca çalışmalar genellikle balık biyolojisi ya da su kirliliği üzerine yapılmıştır (Polat ve Yılmaz 1999; Çınar ve ark. 2013). Buna karşılık Uluabat gölünde yaşayan kızılğöz türünün sindirim sistemiyle ilgili histokimyasal açıdan bir araştırma bulunmamaktadır.

Bu çalışmada kızılöz balık türünün mide ve bağırsak bölgelerindeki glikoproteinlerin, yoğunluğu ve dağılımlarının histokimyasal açıdan değerlendirilmesi amaçlanmıştır.

## MATERYAL ve METOT

Uluabat Gölü'nden temin edilen ergin 3 adet kızılöz balığına karanfil yağı anestezi uygulandıktan sonra abdominal diseksiyon ile mide ve bağırsaklarından örnek alımı gerçekleştirildi. Araştırması yapılan balık türlerinin ortalama uzunlukları 20-25 cm, ağırlıkları 120- 150 g olarak ölçüldü.

Alınan örnekler %10'luk formaldehitte 24-48 saat arası bekletildi. Tespit işleminden sonra rutin doku takibinden geçirilen doku örnekleri parafinle bloklandı. Parafin bloklardan 5-6 µ kalınlığında kesitler alındıktan sonra histolojik yapının belirlenmesi için Hemotoksilen-Eosin boyası, mukosubstans özellikleri, yoğunluk ve dağılımlarının belirlenmesi için de Tablo 1'de verilen histokimyasal yöntemler uygulandı.

**Tablo 1.** Uygulanan Histokimyasal Yöntemler

**Table 1.** The Histochemical Methods

Yöntemler	Kaynaklar
1. PAS (Nötral glikoproteinler)	Mc Manus (1948)
2. PAS/AB pH 2.5 (Nötral ve asidik glikoproteinler)	Mowry (1956)
3. AB pH 2.5 (Karboksilli zayıf asitli Glikoproteinler)	Lev and Spicer (1964)
4. AF (Sülfatlı glikoproteinler)	Gomari (1952)
5. AF/AB pH 2.5 (Güçlü asidik glikoproteinler)	Spicer and Mayer (1960)

AB: Alcian blue; PAS: Periodik asit/Schiff; AF: Aldehid fuksin

## BULGULAR

Çalışmamızda kızılöz türünün sindirim kanalı; mide, ilk bağırsak, orta bağırsak ve son bağırsak olarak dört bölüme ayrılarak histokimyasal yapısı incelendi. Aslında her bir bölümün kendine özgü yapısı olsa da genel yapı itibarıyla

sindirim kanalı mukoza, submukoza, tunica muskularis ve tunika serozadan meydana geldiği görüldü.

Nötral mukosubstanslarını belirlenmesi için uygulanan PAS boyamasında mide ve bağırsaklarda pozitif reaksiyon gözlemlendi (Şekil 1.a, b). Nötral glikoproteinlerin mide, ilk bağırsak ve son bağırsak epitel yüzeyinde orta bağırsak epitelinden daha az bulunduğu, goblet hücrelerinde nötral mukosubstansların ilk ve son bağırsak goblet hücresinde orta düzeyde iken mide ve orta bağırsak goblet hücresinde az yoğunlukta olduğu belirlendi.

Zayıf asidik sülfatlı mukosubstans özelliklerinin belirlenmesi için AB pH 2.5 boyaması uygulandı. Sindirim kanalının epitel yüzeyinde AB pH 2.5 uygulamasının negatif reaksiyon verdiği gözlemlendi. Goblet hücrelerine bakıldığında karboksilli glikoproteinlerin en yoğun mide de olduğu, orta bağırsağa doğru azaldığı ve son bağırsakta orta düzeyde olduğu gözlemlendi (Şekil 1.c, d).

Nötr ve asidik glikoprotein varlığının belirlenmesi için PAS/AB pH 2.5 uygulaması gerçekleştirildi. Son bağırsak epitel yüzeyinde negatif, diğer bölümlerin epitel yüzeyinde ise pozitif reaksiyon gözlemlendi. Mide, orta ve son bağırsak goblet hücrelerinde kombinasyon hakimken ilk bağırsakta kombinasyon baskınlığıyla birlikte PAS ve AB reaksiyonu da saptandı (Şekil 1.e, f).

Sülfatlı mukosubstans özelliğinin belirlenmesi için AF uygulaması gerçekleştirildi. Mide, orta, ilk ve son bağırsak epitel yüzeyinde negatif reaksiyon gözlenirken özellikle mide ve ilk bağırsak goblet hücrelerinde güçlü reaksiyon ve yoğunluk gözlemlendi. Orta ve son bağırsak da ise yoğunluğun orta düzeyde olduğu belirlendi.

AF/AB pH 2.5 uygulaması sonucunda güçlü asidik mukosubstanslı yapılar gözlemlendi. Epitel yüzeylerde reaksiyon oluşmadığı belirlendi. Mukus hücrelerinde kombinasyon ve AB pH 2.5 reaksiyonlarında değişik yoğunlukta pozitiflik görülürken AF reaksiyonu negatif olduğu saptandı. Mide goblet hücrelerinde AB baskınlığı saptanırken, bağırsaklarda kombinasyon ve AB yoğunluğu eşit miktarlarda olduğu belirlenmiştir.

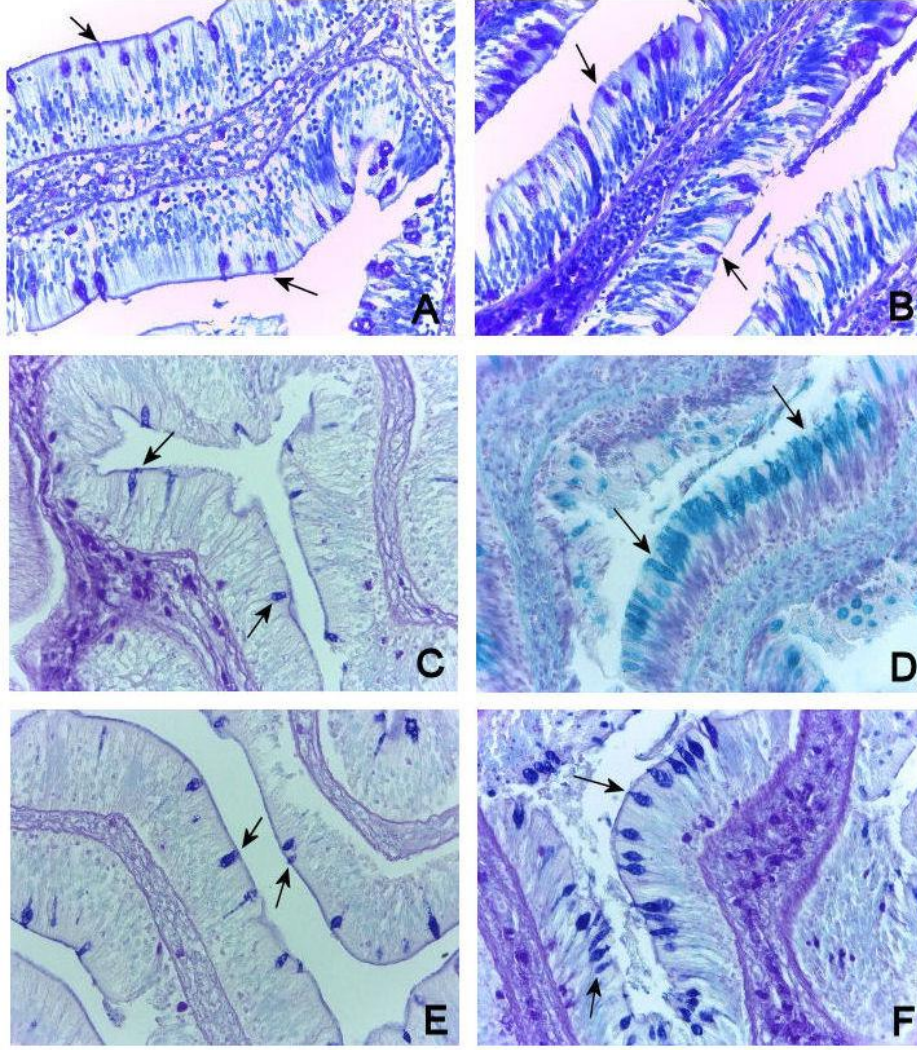
Kızılöz balığına uygulanan histokimyasal uygulamalar ve reaksiyon sonuçları Tablo 2'de gösterilmektedir.

**Tablo 2.** Kızılöz balığının histokimyasal reaksiyonları

**Table 2.** Histochemical reactions of roach fish

Tahta Yöntem	Mide		İlk Bağırsak		Orta Bağırsak		Son Bağırsak						
	Epitel Yüzeyi	Goblet Hücresi	Epitel Yüzeyi	Goblet Hücresi	Epitel Yüzeyi	Goblet Hücresi	Epitel Yüzeyi	Goblet Hücresi					
	Reaksiyon	Dağılım	Reaksiyon	Dağılım	Reaksiyon	Dağılım	Reaksiyon	Dağılım					
PAS	+	++	+	+	+++	++	++	+	+	++	++		
PAS	PAS	+	-	-	+	+	++	-	-	-	-		
PAS	AB	+	-	-	+	+	-	-	-	-	-		
AB pH 2.5	KOMB	+	+++	++	+	++	++	-	+++	++	-	++	++
AB pH 2.5		-	+++	+++	-	+++	++	-	++	+	-	++	++
AF		-	+++	+++	-	+++	+++	-	+	++	-	++	++
AF	AF	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-
AF	AB	-	++	++	-	++	++	-	+	+	+	++	++
AB Ph 2.5	KOMB	-	+	+	-	++	++	-	+	+	+	++	++

AB: Alcian blue; PAS: Periodik asit/Schiff; AF: Aldehid fuksin (-) Negatif, (+) Zayıf, (++) Orta, (+++) Yoğun



**Şekil 1.** a) Mide PAS pozitif reaksiyon, X 400; b) İlk bağırsak PAS pozitif reaksiyon, X 400; c) Mide AB pH 2.5 pozitif reaksiyon, X 400; d) İlk bağırsak AB pH 2.5 pozitif reaksiyon, X 400; e) Mide AB ve PAS/AB kombinasyonu pozitif reaksiyonlu hücreler, X 400; f) İlk bağırsak AB ve PAS/AB kombinasyonu pozitif reaksiyonlu hücreler, X 400.

**Figure 1.** a) PAS positive reaction in stomach, X 400; b) PAS positive reaction in anterior intestine, X 400; c) AB pH 2.5 positive reaction in stomach, X 400 d) AB pH 2.5 positive reaction in anterior intestine, X 400 e) AB and PAS/AB combination cells positive reaction in stomach, X 400; f) AB and PAS/AB combination cells positive reaction in anterior intestine, X 400.

## TARTIŞMA ve SONUÇ

Gastrik tabakalarda yüzey epitelinin hücrelerinde bol miktarda asidik ve nötral glikoprotein sentezlendiği belirtilmiştir. En çok salgılanan asidik glikoproteinin siyalik asit olduğu ve bunun mukozal salgıyı kayganlaştırdığı düşünülmektedir. Asidik münlerin bağırsaktaki görevlerinin ise yüzeyi nemli tutarak gaz alışverişini kolaylaştırmak olduğu bildirilmektedir (Park ve ark. 2003). Nötral glikoproteinlerin görevinin ise disakkaritler ve kısa zincirli yağ asitleri gibi sindirilmiş besinlerin mide epitelinden emilimini kolaylaştırmak olduğu sanılmaktadır (Diaz ve ark. 2003).

*Oncorhynchus mykiss* (Gökkuşluğu alabalığı) türünde yapılan histokimyasal analizler sonucu goblet hücre yoğunluğunun son bağırsağa doğru artış gösterdiği fakat içerik açısından önemli bir farklılık göstermediği rapor

edilmiştir. Goblet hücrelerinin nötral ve asidik içerikli olduğu belirlenmiştir (Banan- Khojasteh ve ark. 2009). Yapılan çalışmada ise kıızılgöz balık türünde orta ve son bağırsakta goblet hücre varlığının orta yoğunlukta olduğu belirlenirken ilk bağırsakta oldukça yoğun olduğu gözlenmiştir.

*Halobatrachus didactylus* türünde yapılan araştırmalara göre mide epitel yüzey hücrelerinde PAS uygulamasının kuvvetli bir reaksiyon gösterdiği buna rağmen AB pH 2.5 uygulamasının reaksiyonun zayıf kaldığı belirtilmiştir (Desantis ve ark. 2009). Sunulan çalışmada kıızılgöz balığının hem mide epitelinde hem de goblet hücrelerinde nötral mukosubstanslar çok az olarak tespit edilmiştir.

*Thorichthys meeki* (Ciklet) balığının bağırsak örneklerine uygulanan PAS ve AB pH 2.5 ile güçlü boyanmalar görülmüştür. PAS/AB pH 2.5 kombinasyon uygulamasından sonra mavi boyanmalar hakim olup mavimor karışımı boyanmaların da az miktarda bulunduğu

gözlenmiştir (Leknes 2010). Araştırmamızda kızılğöz bağırsak örneklerinde aynı kombinasyon boyamasında orta bağırsakta kombinasyonun oldukça kuvvetli reaksiyon verdiği belirlenirken ilk ve son bağırsakta orta derecede yoğunluk gözlemlendi.

*Micropogonias furnieri* midesinde asidik mukosubstans (AB pH 2.5) yoğunluğunun az olduğu, mide bölgeleri (kardiya, fundus, pilorus) arasında yoğunluk açısından önemli bir farklılığın bulunmadığı, *Engraulis anchoita* midesinde ise asidik mukosubstans yoğunluğunun orta düzeyde olduğu bildirilmiştir (Diaz ve ark. 2003; Diaz ve ark. 2007). Yaptığımız çalışmada ise kızılğöz türünde mide ve bağırsak epitelinde AB pH 2.5 reaksiyonu gözlenmezken, mide mukozasında oldukça yoğundu. Bağırsaklarda ise bir azalma gözlemlendi.

*Misgurnus anguillicaudatus* bağırsaklarında, hem AF ve hem de AF/AB pH 2.5 uygulamalarında orta derecede reaksiyon oluştuğu belirtilirken (Park ve ark. 2003) çalışılan kızılğöz türünde ise mide ve bağırsak epitelinde sülfatlı mukosubstans bulunmamasına rağmen mide ve ilk bağırsak goblet hücrelerinde oldukça yoğun olarak rastlandı. Fakat son bağırsağa doğru yoğunlukta bir düşüş gözlemlendi.

*Cyprinus carpio* (Sazan) balığının bağırsak mukozasında yapılan PAS ve PAS/AB uygulamalarında nötral, nötral-asidik glikoproteinlerin orta derecede bulunduğu saptanmıştır. AB pH 2.5 uygulaması sonucu ise asidik glikoproteinlerin, nötral ve nötral-asidik glikoproteinlere göre yoğunluğunda düşüş görüldüğü bildirilmiştir (Neuhaus 2007). Sunduğumuz çalışmada kızılğöz türünün bağırsağında PAS ve AB pH 2.5 reaksiyonlarının sonucunda nötral ve asidik glikoproteinlerin orta yoğunlukta olduğu görüldü. Kombinasyon uygulamasında ise orta ve son bağırsakta sadece nötral-asidik glikoprotein çeşidi bulunduğu özellikle orta bağırsakta kombinasyonun oldukça fazla olduğu gözlemlendi. İlk bağırsakta kombinasyon baskınlığında az miktarda nötral ve asidik glikoprotein varlığı görüldü.

Kızılğöz (*Rutilus rutilus*) balığının histokimyasal incelemelerinde asidik ve nötral mukosubstansların sülfatlı mukosubstanslara göre daha yoğun bulunduğu sonucuna varıldı.

## KAYNAKLAR

- Alagöz-Ergüden S, Ergüden D, Göksu MZL (2008).** Seyhan Baraj Gölündeki (Adana) Kızılğözün (*Rutilus rutilus* L., 1758) Büyüme Özellikleri. *J Fish Sci*, 2(1), 77-87.
- Alagöz S, Göksu MZL, Ergüden D (2006).** Seyhan Baraj Gölü'ndeki (Adana) Kızılğöz (*Rutilus rutilus* L., 1758) Popülasyonunun Büyüklük Dağılımı ve Kondisyon Faktörünün Belirlenmesi Üzerine Bir Ön Çalışma. *Ege Üniv Su Ürün Derg*, (1/3), 333-335.
- Balık İ, Çubuk H (2001).** Uluabat Gölü'ndeki Bazı Balık Türlerinin Avcılığında Galsama Ağlarının Av Verimleri. *Ege Üniv Su Ürün Derg*, 18(3/4), 339-405.

- Banan- Khojasteh SM, Sheikhzadeh F, Mohammadnejad D, Azami A (2009).** Histological, Histochemical and Ultrastructural Study of the Intestine of Rainbow Trout (*Oncorhynchus mykiss*), *World Appl Sci J*, 6(11), 1525-1531.
- Bosi G, Shinn AP, Giari L, Simoni E, Pironi F, Dezfali BS (2005).** Changes in the Neuromodulators of the Diffuse Endocrine System of the Alimentary Canal of Farmed Rainbow Trout. *Oncorhynchus mykiss* (Walbaum), Naturally Infected with *Eubothrium crassum* (Cestoda). *J Fish Dis*, 28, 703-711.
- Çınar Ş, Küçükçakara R, Balık İ, Çubuk H, Ceylan M, Erol K G, Yeğen V, Bulut C (2013).** Uluabat (Apolyont) Gölü'ndeki Balık Faunasının Tespiti, Tür Kompozisyonu ve Ticari Avcılığın Türlerle Göre Dağılımı. *J Fish Sci*, 7(4), 309-316.
- Çınar Ş, Küçükçakara R, Ceylan M, Çubuk H, Erol K G, Akçimen U, Savaşer S (2008).** Uluabat Gölü'ndeki Kızılkanat (*Scardinius erythrophthalmus* L., 1758) Popülasyonu'nun Büyüme Parametrelerinin Araştırılması. *Ege Üniv Su Ürün Derg*, 25 (4), 289-293.
- Desantis S, Acone F, Zizza S, Deflorio M, Fernandez JLP, Sarasquete C, De Metrio G (2009).** Glycohistochemical Study of the Toadfish *Halobatrachus didactylus* (Scheider, 1801) Stomach. *Sci Mar*, 73(3), 515-525.
- Diaz AO, Garcia AM, Devincenzi CV, Goldemberg AL (2003).** Morphological and Histochemical Characterization of the Mucosa of the Digestive Tract in *Engraulis anchoita*, *Anat Histol Embryol*, 32, 341-346.
- Diaz AO, Garcia AM, Figueroa DE, Goldemberg AL (2007).** The Mucosa of Digestive Tract in *Micropogonias furnieri*: A Light and Electron Microscope Approach, *Anat Histol Embryol*, 37, 251-256.
- Gomari (1952).** Gomari's Aldehyde Fuchsin stain. In: Cellular Pathology Technique (C. F. A. Culling, R. T. Allison, and W. T. Barr, eds). Butterworths, London.
- Khojasteh SMB, Ghodratiya S (2013).** Gastric and Intestinal Morphohistology of *Epinephelus coioides* (Osteichthyes, Serranidae). *Int J Aquac Sci*, 4 (2), 83-90.
- Leknes IL (2010).** Histochemical Study on the Intestine Goblet Cells in Cichlid and Poeciliid Species (Teleostei). *Tissue and Cell*, 42, 61-64.
- Leknes IL (2013).** Goblet Cell Types in Intestine of Tiger Barb and Black Tetra (*Cyprinidae*, Characidae: Teleostei). *Anat Histol Embryol*, doi: 10.1111/ah.12083.
- Lev R, Spicer SS (1964).** Specific staining of sulphate groups with alcian blue at low pH. *J Histochem Cytochem*, 12, 309
- McManus JFA (1948).** Histological and histochemical uses of periodic acid. *Stain Technol*, 23, 99-108.
- Mowry RW (1956).** Alcian blue techniques for the histochemical study of acidic carbohydrates. *J Histochem Cytochem*, 4, 407-408.
- Neuhaus H, Van Der Marel M, Caspari N, Meyeri W, Enss M-L, Steinhagen D (2007).** Biochemical and Histochemical Study on the Intestinal Mucosa of the Common Carp *Cyprinus carpio* L., with Special Consideration of Mucin Glycoproteins. *J Fish Biol*, 70, 1523-1534.
- Park JY, Kim IS, Kim SY (2003).** Structure and Mucous Histochemistry of the Intestinal Respiratory Tract of the Mud Loach, *Misgurnus anguillicaudatus* (Cantor), *J Appl Ichthyol*, 19, 215-219.
- Polat N, Yılmaz M (1999).** Suat Uğurlu Baraj Gölü'nde Yaşayan Kababurun Balığı [*Chondrostoma regium* Heckel, 1843 (*Pisces-Cyprinidae*)]'nın Sindirim Sistemi İçeriği. *Turk J Zool*, 23 (Ek Sayı) 2, 679-693.
- Raji AR, Norouzi E (2010).** Histological and Histochemical Study on the Alimentary canal in Walking Catfish (*Claris batrachus*) and Piranha (*Serrasalmus nattereri*). *Iran J Res, Shiraz Univ*, 11(3), 255-261.
- Spicer SS, Mayer DR (1960).** Aldehyde Fuchsin/Alcian Blue. In: Cellular Pathology Technique (C.F.A. Culling, R.T. Allison, and W.T. Barr, eds) Butterworths, London.



## Microbiological Quality of Minced Meat Samples Marketed in Istanbul

Ayten KIMIRAN ERDEM<sup>1</sup> Duygu SAGLAM<sup>2</sup> Didem OZER<sup>2</sup> Ezgi OZCELİK<sup>2</sup>

<sup>1</sup> *Istanbul University, Faculty of Science, Department of Biology, Fundamental and Industrial Microbiology, Istanbul, Türkiye*

<sup>2</sup> *Istanbul University, Institute of Graduate Studies in Science and Engineering, Istanbul, Türkiye*

Received: 06.06.2014

Accepted: 02.07.2014

### SUMMARY

Foods can be contaminated with pathogenic microorganisms. To evaluate the microbiological content of minced meat, sixty samples collected from various butcher shops and supermarkets in Istanbul were studied. Following microbiological parameters were determined: total coliform, *Escherichia coli* and the total viable counts and pathogenic microorganisms (*Staphylococcus aureus* and *Pseudomonas* spp.) and yeasts/molds. Results indicated that aerobic plate counts and the number of fecal coliforms such as *E. coli* and *S. aureus* were particularly high in almost all of the samples analyzed. It was found that the microbiological quality of all the minced meat samples was inadequate and they exhibited high potential for food poisoning if consumed.

### Key Words

*Pathogen, Staphylococcus aureus, Coliforms, E. coli, Pseudomonas spp.*

## İstanbul'da Satılan Kıyma Örneklerinin Mikrobiyolojik Kalitesi

### ÖZET

Gıdalar patojenik mikroorganizmalar ile kontamine olabilir. Kıyma mikrobiyolojik içeriğini değerlendirmek için, İstanbul'da çeşitli kasap ve marketlerden toplanan altmış örnek; total koliform, *Escherichia coli* ve total aerobik canlı sayıları, patojen mikroorganizmalar (*Staphylococcus aureus* ve *Pseudomonas* spp.) ve maya/küf gibi mikrobiyolojik parametreler açısından incelenmiştir. Sonuçlar, aerobik canlı bakteri, *E.coli* ve *S. aureus* sayısının hemen hemen incelenen tüm örneklerde yüksek olduğunu göstermiştir. Tüm kıyma örneklerinin mikrobiyolojik kalitesinin yetersiz olduğu ve tüketildiği takdirde gıda zehirlenmeleri bakımından potansiyel bir tehlike oluşturabileceği sonucuna varılmıştır.

### Anahtar Kelimeler

*Patojen, Staphylococcus aureus, Koliform, E. coli, Pseudomonas spp.*

### INTRODUCTION

Poultry, egg, red meat and meat products are the most common food sources responsible of the outbreaks of gastroenteritis (Jalali et al. 2008). Studies on the microbiological quality of food shows that minced meat is a medium rich in nutrients required for the growth of pathogenic microorganisms (Elmalı and Yaman 2005; Norman and Gravani 2006). Microbiological quality of meat is determined by the hygienic quality. High concentrations of microorganisms including pathogens are obviously devastating on the hygienic quality of meat. Unhygienic food handling results in contamination of food by pathogens (Tachbele et al. 2006). Microorganisms introduced from environmental exposure, lack of sanitation in slaughtering premises, equipment and outfit, and operators' hands contaminate the meat product (Sachindra et al. 2005; Kozaçinski et al. 2006). Food consumers also comprise a link in the chain of food-borne bacterial illnesses with inappropriate storage and cooking of meat and meat products (Sachindra et al. 2005; Kozaçinski et al. 2006; Tachbele et al. 2006). Although many bacteria encountered in foods are harmless, some may be potentially pathogenic. Food-borne infections and intoxications can occur due to the presence of certain bacteria (e.g. *E. coli*, *S. aureus*, *Salmonella* spp. and sulphite reducing anaerobes) (Elmalı and Yaman 2005; Tachbele et al. 2006). Therefore, detection and identification of

pathogenic bacteria in food as well as assessing the general microbial load of the food is of great significance (Kozaçinski et al. 2006).

Use of indicator bacteria is a common practice to evaluate the hygienic condition of foods and the possible presence of pathogens. Total number of bacteria, coliform bacteria and *E. coli* obtained via total viable counts may, in some instances, reflect the sanitary quality of food. Among all microorganisms, *E. coli* is most frequently the contaminating organism, and is generally a reliable indicator of fecal pollution in water, food, milk and other dairy products (Soomro et al. 2002). In addition to pathogenic bacteria, total count of aerobic mesophilic bacteria, *Pseudomonas* spp., yeasts and molds are also used as general indicators of processing hygiene, storage conditions and spoilage in meat and poultry industries (ICMSF 2005; Kozaçinski et al. 2006).

The aim of the current study is to determine the microbiological quality of minced meat products obtained from local butcher shops and supermarkets in Istanbul.

### MATERIALS and METHODS

#### Sampling

Sixty minced meat samples were purchased from various butcher shops and supermarkets in Istanbul and were examined microbiologically to determine their

microbiological quality and eligibility for safe consumption.

All the samples were transported to laboratory in an icebox and tested immediately upon arrival or stored at 4 °C for a maximum of 24 h until they were analyzed.

#### Microbiological analysis

The parameters of study were determination of counts of indicator bacteria (total coliform, *E.coli* and the total viable count), pathogenic organisms (*S. aureus* and *Pseudomonas* spp.) and yeasts/molds.

For microorganism counting, 10 g of each sample was transferred aseptically to a sterile stomacher bag containing 90 mL of peptone water and homogenized in a stomacher (IUL Instrument, Spain) for up to 2 min. Subsequent serial decimal dilutions of the samples were made using peptone water (HiMedia, India), as required. Selective agar plates were inoculated with 0.1 mL of the appropriate dilutions (Başkaya et al. 2004; Siriken 2004; Direkel et al. 2010).

Egg-yolk telluride (Oxoid SR54) enriched Baird-Parker Agar (Oxoid, CM275) was used to count *S. aureus*. Samples of 0.1 mL from each one of the serial dilutions were spread on Baird Parker agar (Oxoid). Plates were incubated at 37°C for 24 h and subsequently examined for typical *S. aureus* colonies with typical black appearance (telluride reaction) surrounded by clear zone (lecitinase reaction). The colonies were counted, transferred to slants of Nutrient Agar and incubated overnight at 37°C. Each strain was examined microscopically following Gram staining, then tested for production of catalase, coagulase, thermonuclease (TNase), DNAase and oxidation and fermentation of mannitol. Egg yolk positive, coagulase-positive, and Gram-positive isolates were classified as *S. aureus* (Food and Drug Administration 1992; Başkaya et al. 2004; Çetin et al. 2010; Direkel et al. 2010).

Coliforms and *E. coli* were grown on Violet Red Bile Agar (Oxoid, CM0978) with 4-methylumbelliferyl-β-D-glucuronide (MUG) and incubated under aerobic conditions at 37°C for 24–48 h. Colonies were visualized under UV light at 360 nm and counted. Identification of the

colonies were performed with the help of Gram staining and IMVIC tests (Başkaya et al. 2004; Siriken 2004).

*Pseudomonas* spp. were grown in aerobic conditions on *Pseudomonas* Agar Base (Oxoid, CM0559) with *Pseudomonas* CFC Selective Agar Supplement (Oxoid, SR0103) at 25–30°C for 48 h. Colonies grown on plates were investigated under ultraviolet light. All strains were characterized by the following test: Gram staining, cytochrome oxidase and catalase production, fluorescence production under ultraviolet light and growth on McConkey Agar and 42 °C (Siriken 2004).

Total viable counts (TVC) were taken in quadruplicates using the spread-plate method in Plate count agar (Oxoid, CM0325) following the incubations at 37 °C for 24 h and 48 h (Başkaya et al. 2004).

Yeasts and molds were grown and counted on Potato Dextrose agar (Oxoid, CM0139) acidified with sterile lactic acid (10%, pH 3.5), incubated at 21°C for 5 days (Çetin et al. 2010).

Results were calculated as CFU per gram.

Stock cultures were frozen with 10% glycerol and stored at -20 °C until use.

## RESULTS

Among the 60 meat samples, only two did not produce any microorganisms when incubated at 35°C (Table 1). Of the samples, 58 contained coliform bacteria, 58 contained *S.aureus*, 56 showed *Pseudomonas* growth, and 38 of them contained *E. coli*. All of the 60 samples appeared to be contaminated with molds and yeasts (Table 1 and Table 2).

In the samples, the number of TVC ranged between  $2.7 \times 10^4$  –  $2 \times 10^8$  cfu/g, while the numbers of total coliform bacteria, *E. coli*, *S. aureus*, *Pseudomonas*, and molds/yeasts ranged between  $3.5 \times 10^2$  –  $4.5 \times 10^7$  cfu/g,  $10^1$  –  $8.5 \times 10^4$  cfu/g,  $6.5 \times 10^2$  –  $3.7 \times 10^6$  cfu/g,  $10^2$  –  $2.8 \times 10^7$  cfu/g and  $7 \times 10^3$  –  $4 \times 10^8$  cfu/g, respectively.

Among the samples, 32 out of the 58 samples that were *S. aureus*-positive, exhibited high potential for toxin production (Table 2).

**Table 1.** The profile of the microorganisms detected in the minced meat samples

Microorganisms	n	Positive samples	Minimum amount (cfu/g)	Maximum amount (cfu/g)	Average amount (cfu/g)
TVC 37°C	60	58	$2.7 \times 10^4$	$2 \times 10^8$	$9 \times 10^6$
Total coliform	60	58	$3.5 \times 10^2$	$4.5 \times 10^7$	$1 \times 10^6$
<i>E.coli</i>	60	38	$10^1$	$8.5 \times 10^4$	$2 \times 10^4$
<i>S. aureus</i>	60	58	$6.5 \times 10^2$	$3.7 \times 10^6$	$6 \times 10^5$
<i>Pseudomonas</i>	60	56	$10^2$	$2.8 \times 10^7$	$1.4 \times 10^6$
Mold and yeast	60	60	$7 \times 10^3$	$4 \times 10^8$	$2.7 \times 10^7$

**Table 2.** The distribution of microorganisms observed in the minced meat samples

Microorganisms	n	0-10 <sup>1</sup>		10 <sup>1</sup> -10 <sup>2</sup>		10 <sup>2</sup> -10 <sup>3</sup>		10 <sup>3</sup> -10 <sup>4</sup>		10 <sup>4</sup> -10 <sup>5</sup>		10 <sup>5</sup> -10 <sup>6</sup>		10 <sup>6</sup> -10 <sup>7</sup>		10 <sup>7</sup> -10 <sup>8</sup>		10 <sup>8</sup> -10 <sup>9</sup>	
		Positive samples		Positive samples		Positive samples		Positive samples		Positive samples		Positive samples		Positive samples		Positive samples		Positive samples	
		n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
TVC 37 °C	60	2	3	0	0	0	0	0	0	12	20	26	43	16	27	0	0	2	3
Total coliform	60	0	0	0	0	6	10	18	30	12	20	20	33	2	3	0	0	0	0
<i>E.coli</i>	60	22	37	0	0	6	10	10	17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>S. aureus</i>	60	0	0	0	0	2	3	4	7	20	33	24	40	8	13	0	0	0	0
<i>Pseudomonas</i>	60	0	0	0	0	8	13	8	13	20	33	12	20	6	10	2	3	0	0
Mold and yeast	60	0	0	0	0	0	0	2	3	1	0	24	40	12	20	18	30	4	7

## DISCUSSION and CONCLUSION

Minced meat is an excellent medium for microorganism growth. The microorganisms normally encountered on meat surface are distributed thoroughly into the meat product and start reproducing when the conditions are favorable during grinding, mixing, storing and packaging, causing loss of product quality and creating potential health hazards (Gökmen and Alişarlı 2003; Başkaya et al. 2004).

In Turkey, marketing of pre-packed minced meat was recently placed under more strict governmental regulations. Research results demonstrate that the minced meat sold in Turkey is found to be heavily contaminated with a variety of microorganisms and they contain pathogens that may cause infection and intoxications that could be seriously hazardous for public health (Sancak et al. 1993; Gökmen and Alişarlı 2003; Gönülalan and Köse 2003; Başkaya et al. 2004; Gündoğan et al. 2005).

Siriken (2004) demonstrated that 21.4% of 70 meat samples hosted coagulase-positive *Staphylococcus* growth, 5.7% of which being above 10<sup>3</sup> cfu/g. In another study conducted in Ankara-Turkey, Gündoğan et al. (2005) isolated *S. aureus* from 14 out of 30 ground beef samples. When the number of *S. aureus* bacteria exceeds 10<sup>5</sup> cfu/g sample, toxin production potential also increases (Bergdoll 1990). In the current study, 58 out of 60 minced meat samples contained *S. aureus*, and 32 of the 58 isolates possessed high potential of toxin production. These results support the findings of previous study (Gündoğan et al. 2005).

Although the number of contaminating *S. aureus* may be very low, under the favorable conditions, particularly at storage conditions above 6°C, bacteria quickly reproduce and begin synthesizing enterotoxins, causing possible food poisonings. In a study by Minematsu et al. (2006), minced beef, chicken and pork samples from 40 grocery stores were investigated and it was found that higher levels of *S. aureus* contaminations were detected in samples collected from supermarkets than those from butcher shops. This was probably because the meat in the supermarkets was grounded and stored at temperatures favoring growth, while in butcher shops the meat was freshly grounded and sold. The current study was conducted from January through August. The importance of the seasonal differences was evident, as the number of *S. aureus* capable of producing toxins were higher in the samples studied in June and July. Thus, in summer months where temperatures are high, cutting, transporting and packaging

processes of meat must be more carefully conducted and good manufacturing/good hygienic practices must be benevolently exercised (Öztürk 2007).

Various researchers studied the microbiological quality of minced meat in Turkey. The results showed that pre-packed/stored minced meat possesses higher risks of health hazards.

Tekinşen et al. (1980) reported that the numbers of total bacteria, Staphylococci, coliform bacteria and *E. coli* in the pre-packed minced meat samples obtained in Ankara were 8.4x10<sup>7</sup> cfu/g, 9.9x10<sup>5</sup> cfu/g, 8.5 x10<sup>6</sup> cfu/g and 4.2x10<sup>6</sup> cfu/g, respectively.

Sancak et al. (1993) performed a study on meat samples in Van, where they detected the number of total aerobic bacteria, Staphylococci, coliform bacteria and *E. coli* in the ranges of 2.3x10<sup>5</sup> – 1.4x10<sup>10</sup> cfu/g, 0 – 9.2x10<sup>6</sup> cfu/g, about 4.0x10<sup>6</sup> cfu/g and 4.1x10<sup>5</sup> cfu/g, respectively.

Gönülalan and Köse (2003) conducted another study in Kayseri, where bacterial contamination profile in minced meat samples was as follows; Total aerobic organisms: 7.4x10<sup>5</sup> – 5.3x10<sup>9</sup>, coliform bacteria: 8.6x10<sup>1</sup> – 4.5x10<sup>8</sup> cfu/g, *E. coli*: <1.0x10<sup>1</sup> – 5.2x10<sup>5</sup> cfu/g, and coagulase-positive Staphylococci: <1.0x10<sup>1</sup> – 6.7x10<sup>6</sup> cfu/g.

Başkaya and colleagues (2004) analyzed minced meat samples in a similar study, and found that the numbers of the bacteria were in the range of 3.1x10<sup>4</sup> – 6.3x10<sup>7</sup> cfu/g for total aerobic bacteria, 3.3x10<sup>3</sup> – 6.2x10<sup>4</sup> cfu/g for coliforms, <1.0x10<sup>4</sup> – 1.4x10<sup>4</sup> cfu/g for *E. coli* and 8.0x10<sup>2</sup> – 8.2x10<sup>3</sup> cfu/g for coagulase-positive Staphylococci. These numbers showed that the microbiological quality of the samples did not meet the criteria of the Institute of Turkish Standards.

It was reported by Öztürk (2007) that 79% of the 70 minced meat samples collected in Aydın and Afyon provinces were contaminated with more than 10<sup>5</sup> aerobic mesophilic bacteria, 21.4% contained coagulase-positive Staphylococci, 64% contained more than 1100 cfu/g, and 5.7% contained *E. coli* at concentrations above 10<sup>3</sup> cfu/g.

Direkel et al. (2010) found that total mesophilic bacteria, *E. coli*, *S. aureus*, yeast and molds were detected in the meat samples in the amounts of 4.7x10<sup>4</sup> cfu/g, 6.0 x10<sup>2</sup> cfu/g, 3.2x10<sup>5</sup> cfu/g, 5.8 x10<sup>4</sup> cfu/g, 4.8x10<sup>4</sup> cfu/g and 2.3x10<sup>3</sup> cfu/g, respectively.

Daly et al. (1976) demonstrated that meat samples contained total aerobic bacteria in the range of 3.5x10<sup>5</sup> – 1.3x10<sup>9</sup> cfu/g while all the samples were contaminated with coliform bacteria at the level of 1.9x10<sup>3</sup> – 5.3x10<sup>6</sup> cfu/g. Out of the 16 samples, 10 contained coagulase-

positive Staphylococci, in the range of  $1.0 \times 10^2$  –  $2.5 \times 10^3$  cfu/g.

A research group studied microbial contamination of meat samples in Italy, and found that the average aerobic microorganism content was higher than  $10^8$  cfu/g. Average numbers of coliforms, fecal coliforms and *S. aureus* were  $7.0 \times 10^5$  cfu/g,  $5.2 \times 10^2$  cfu/g and  $1.0 \times 10^2$  cfu/g (Patano and Caserio 1980).

Vorster and colleagues (1994), in another study with minced meat samples, found that 74.5% of the samples contained *E. coli*, 23.4% contained *S. aureus*, and the number of total aerobic microorganisms was  $\log_{10}$  12.1 cfu/g.

Upon evaluation of the studies focusing on the number of bacteria observed in minced meat samples, our results coincided with those from numerous studies, with some bias towards slightly higher or lower. The differences among the results could be due to the differences of analysis methods employed, the number of sampling, the differences in sampling locations/climate, and the quality of hygienic conditions in the processing plant.

Turkish Food Codex published by Turkish Ministry of Agriculture and Rural Affairs regulates the quality of food to be marketed for human consumption (Turkish Food Codex, 2010). According to the microbiological criteria of this codex, minced meat samples should not contain *E. coli*, however, 64% of the samples harbored this microorganism. In terms of *S. aureus* content, only 10% of the samples were acceptable by Turkish Food Codex.

The current study demonstrates that the bacteriological quality of the marketed minced meats in Istanbul is not acceptable for safe consumption and they contain various bacteria that can trigger serious health issues. Therefore, it is proposed that periodical training and education of the sales personal as well as efficient controlling and inspections must be practiced in the meat processing plants and markets.

## REFERENCES

Başkaya R, Karaca T, Sevinç İ, Çakmak Ö, Yıldız A, Yörük M (2004). İstanbul'da satışa sunulan hazır kıymaların histolojik, mikrobiyolojik ve serolojik kalitesi. *YYÜ Vet Fak Derg*, 15 (1-2), 41-46.

Bergdoll MS (1990). Staphylococcal Food Poisoning In: Foodborne Diseases, Cliver DO (Ed), 85-106, Academic Press, San Diego.

Çetin Ö, Bingöl EB, Çolak H, Ergün Ö, Demir C (2010). The microbiological, serological and chemical qualities of mincemeat marketed in İstanbul. *Turk J Vet Anim Sci*, 34(4), 407-412.

Daly MC, Morrissey PA, Buckley DJ (1976). Quality of raw minced beef. *Ir J Agric Res*, 5, 283-289.

Direkel Ş, Yıldız Ç, Esin Aydın F, Emekdaş G (2010). Mersin ili Yenişehir ilçesinde satışa sunulan çiğ kıymaların mikrobiyolojik kalitesinin belirlenmesi. *Mersin Univ Sağlık Bilim Derg*, 3(2), 8-14.

Elmalı M, Yaman H (2005). Microbiological quality of raw meat balls: produced and sold in the eastern of Turkey. *Pakistan J Nutr*, 4 (4), 197-201.

Food and Drug Administration (1992). Bacteriological Analytical Manual. AOAC International, Gaithersburg.

Gökmen M, Alişarlı M (2003). Van ilinde tüketime sunulan kıymaların bazı patojen bakteriler yönünden incelenmesi. *YYÜ Vet Fak Derg*, 14 (1), 27-34.

Gönülalan Z, Köse A (2003). Kayseri ilinde satışa sunulan sığır kıymalarının mikrobiyolojik kalitesi. *FÜ Sağlık Bil Derg*, 17(1), 49-53.

Gündoğan N, Çıtak S, Yücel N, Devren A (2005). A note on the incidence and antibiotic resistance of *Staphylococcus aureus* isolated from meat and chicken samples. *Meat Science*, 69, 807-810.

ICMSF (2005). Fish and Fish Products In: Micro-Organisms in Foods 6: Microbial Ecology of Food Commodities, 1-106, Kluwer Academic/Plenum Publishers, New York.

Jalali M, Abedi D, Pourbakhsh SA, Ghoukasin K (2008). Prevalence of *Salmonella* spp. in raw and cooked foods in Isfahan-Iran. *J Food Safety*, 28 (3), 442-452.

Kozačinski L, Hadžiosmanović M, Zdolec N (2006). Microbiological quality of poultry meat on the Croatian market. *Vet Arhiv*, 76(4), 305-313.

Minematsu N, Akira S, Jun'ichi K, Shizunobu I (2006). Prevalence and characterization of *Staphylococcus aureus* in retail raw minced meat. *Jpn J Food Microbiol*, 23(4), 217-222.

Norman GM, Gravani RB (2006). Principles of Food Sanitation. 5<sup>th</sup> Edition, Springer, USA.

Öztürk U (2007). Antalya'da tüketime sunulan kıyma ve kırmızı et preparatlarının mikrobiyolojik kalitesi. Doktora Tezi, Selçuk Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, 2007.

Patano C, Caserio G (1980). Bacteriological and chemical studies on minced meat. *Industrie Alimentary*, 19(11), 829-832.

Sachindra NM, Sakhare PZ, Yashoda KP, Rao DN (2005). Microbial profile of buffalo sausage during processing and storage. *Food Control*, 16, 31-35.

Sancak YC, Boynukara B, Ağaoğlu S (1993). Van'da tüketime sunulan kıymaların mikrobiyolojik kalitesi. *YYÜ Vet Fak Derg*, 4 (1-2), 73-86.

Siriken B (2004). The microbiological quality of ground beef in Aydin and Afyon Provinces, Turkey. *Revue Méd Vét*, 155 (12), 632-636.

Soomro AH, Arain MA, Khaskheli M, Bhutto B (2002). Isolation of *Escherichia coli* from raw milk and milk products in relation to public health sold under market conditions at Tandojam. *Pakistan J Nutr*, 1(3), 151-152.

Tachbele E, Erku W, Gebre-Michael T, Ashenafi M (2006). Cockroach-associated food-borne bacterial pathogens from some hospitals and restaurants in Addis Ababa, Ethiopia: Distribution and antibiograms. *J Rural Trop Public Health*, 5, 34-41.

Tekinşen OC, Yurteri A, Mutluer B (1980). Ankara'da satılan hazır kıymaların bakteriyolojik kalitesi. *AÜ Vet Fak Derg*, 27(1-2), 45-63.

Turkish Food Codex (2010). Regulations on fresh meat, prepared meat and prepared meat mixtures. In: Official Gazette, Issue 27456, Ministry of Agricultural and Rural Affairs, Ankara.

Vorster SM, Greebe RP, Nortjé GL (1994). Incidence of *Staphylococcus aureus* and *Escherichia coli* in ground beef, broilers and processed meats in Pretoria, South Africa. *J Food Protect* 57(4), 305-310.

## Deneyel Diyabet Oluşturulan Ratlarda Prooksidan / Total Antioksidan Durumu ve Vitamin Düzeyleri Üzerine Likopenin Etkisi\*

Ethem YÜZTAŞ<sup>1</sup> Yeter DEĞER<sup>2</sup> İbrahim Hakkı YÖRÜK<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Sağlık Bakanlığı, Kurtalan Devlet Hastanesi, Siirt, Türkiye

<sup>2</sup> Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Biyokimya AD, Van, Türkiye

<sup>3</sup> Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Fen Fakültesi, Kimya Bölümü, Biyokimya AD, Van, Türkiye

Geliş tarihi: 03.06.2014

Kabul Tarihi: 07.07.2014

### ÖZET

Bu çalışma, deneyel olarak diyabet oluşturulan ratlarda antioksidan olarak koruyuculuğu bilinen likopen uygulanmasının TBARS, TAS ve vitamin ( $\alpha$ -tokoferol, retinol, D3) seviyeleri üzerine etkilerini ortaya koymak amacıyla planlandı. Diyabet oluşturmak için D ve D+L grubundaki ratlara 45 mg/kg tek doz streptozotosin (STZ) intraperitoneal (i.p.) uygulandı. Kan şekerleri 270 mg/dL ve üzerinde olanlar diyabetik olarak kabul edilip çalışmaya dahil edildi. L ve D+L grubundaki ratlara likopen ayçiçeği yağında çözülürülerek 10 mg/kg/gün olarak uygulandı. Dört haftalık deneme süresinden sonra, kontrol ve likopen gruplarına göre diyabet grubunda TBARS, HbA1c ve glukoz seviyesinin arttığı, buna karşın TAS, retinol ve  $\alpha$ -tokoferol düzeylerinin azaldığı tespit edildi ( $P<0.001$ ). Diyabet grubuna göre diyabet oluşturulup likopen verilen grupta istatistiksel açıdan önem arz etmeyecek şekilde ( $P>0.05$ ) TBARS seviyesinin düştüğü, TAS ve  $\alpha$ -tokoferol seviyesinin yükseldiği, HbA1c ve glukoz seviyesinin ise istatistiksel olarak önem gösterecek şekilde düştüğü ( $P<0.001$ ) yine de kontrol grubundan yüksek olduğu, retinol seviyesinin kontrol grubu ile aynı olduğu bulundu. Vitamin D3 seviyeleri açısından gruplar arasında fark olmadığı saptandı ( $P>0.05$ ). Elde edilen sonuçlar diyabetik kişilerin diyetlerinde likopen ihtiva eden gıdaları tüketmelerinin, diyabetin neden olduğu hücre hasarının önlenmesinde görev alan antioksidan sistemleri güçlendirebileceği kanısına varıldı.

### Anahtar Kelimeler

*Diabetes Mellitus, Prooksidan, Antioksidan, Vitamin, Likopen*

## The Effects of Lycopene on Prooksidant/Total Antioksidant Status and Vitamin Levels in Experimental Diabetic Rats

### SUMMARY

The aim of this study, lycopene known as antioxidant was applied to rats with experimental diabetes to determine the effects of TBARS, TAS and vitamins ( $\alpha$ -tocopherol, retinol, D3) levels. In order to induce diabetes in the rats D and D+L groups were given 45 mg/kg single dose streptozotocin (STZ) intraperitoneally (i.p.); lycopene dissolved in sunflower oil was administered (10 mg/kg/day) to the rats in the L and D+L groups. Blood glucose rise 270 mg/dl those with diabetes can be considered to be enrolled in the study. After the four-week experiment, there was increase in the TBARS, HbA1c and glucose levels while in decrease TAS, retinol an  $\alpha$ -tocopherol levels in diabetic group were significantly different compared to the control and lycopene groups ( $P<0.001$ ). According to diabetic group, in the lycopene+diabetic group the decrease in TBARS level and an increase in TAS and  $\alpha$ -tocopherol levels were seen, these alternations were not sufficient to constitute a statistical importance, retinol levels in the lycopene+diabetic group were similar to control group. According to diabetic group, HbA1c glucose levels were decreased in the lycopene+diabetic group ( $P<0.001$ ), but these levels were higher than control group. The results suggest that consuming food include lycopene in diets of diabetic humans may serve to reinforce the antioxidant systems, thus having a protective effect against cell damage by diabetes.

### Key Words

*Diabetes Mellitus, Prooksidant, Antioksidant, Vitamin, Lycopene*

### GİRİŞ

Diabetes mellitus (DM), insülin salgılanması ya da insülinin etkisindeki tam ya da kısmi yetersizliğiyle ilgili olarak ortaya çıkan kronik hiperglisemi; karbonhidrat, yağ ve protein metabolizmasındaki bozukluklar yada bu bozuklukları takip eden ileri dönemde ortaya çıkan çeşitli komplikasyonlarla (nöropati, nefropati ve retinopati gibi) karakterize bir sendromdur (Rajurkar ve Pardeshi 1997).

Serbest radikallerin en belirgin etkileri, lipid

peroksidasyonuna neden olarak, diyabetin de aralarında bulunduğu birçok hastalığın komplikasyonlarının ortaya çıkmasında rol oynamaktadır. Tüm büyük biyomoleküller serbest radikaller tarafından etkilenirler, fakat en hassas olanlar lipitlerdir (Yanbeyi 1999).

Diabetes mellitus'ta serbest radikallerin oluşması oksidatif stresin oluşmasına neden olmaktadır (Kuyvenhoven ve Meinders 1999; West 2000). Oksidatif stres prooksidan ve antioksidanlar arasındaki dengenin prooksidanlar lehine bozulması sonucu oluşur (Yu 1994). Enzimatik (katalaz,

glutasyon peroksidaz, sorbitol dehidrogenaz v.b) olan ve olmayan (glutasyon, vitamin vb) antioksidanlar dokuları ve hücreleri oksidatif hasardan korurlar (Yu 1994; Maxwell 1995).

Dünya genelinde çok sayıda ticari bitki diyabetin tedavisi ve/veya komplikasyonlarını önlemek için kullanılmaktadır. Kullanılan bitkisel ilaçların çoğu saponinler, alkaloidler, taninler ve quinovik asit gibi etken maddeleri barındırmaktadır (Wang ve Ng 1999; Sheweita ve ark. 2002). Likopen, renksiz karotenoidlerin bir dizi reaksiyonlarla doymuş formunun doymamış forma dönüşmesi sonucu, yüksek yapılı bitkilerin plastidlerinde sentezlenmektedir (Bramley 2000). Likopen; retinol,  $\alpha$ -tokoferol ve karotenoidler gibi antioksidan özellik gösterip, oksijen radikallerini yok eder (Rafi ve ark. 2007).

Hayvan türlerinde diyabet üzerine birçok antioksidan maddelerin koruyucu etkilerini gösteren çalışmalar (Uchiyama ve Yamaguchi, 2005; Maritim ve ark., 2003) bulunmasına rağmen, likopenin etkisine ait araştırmalar sınırlıdır (Aydın, 2008; Mellert ve ark., 2002). Bu nedenle bu çalışma, kimyasal etkisini serbest radikal yoluyla gösteren streptozotosin (STZ) kullanarak deneysel diyabet oluşturulan ratlarda, likopen uygulamasının, tiyobarbitürik asit reaktif madde (TBARS), total antioksidan (TAS) ve vitamin ( $\alpha$ -tokoferol, retinol ve D3) düzeyleri üzerine etkisini araştırmak üzere planlandı.

## MATERYAL ve METOT

### Hayvan materyali

Çalışmada Yüzüncü Yıl Üniversitesi Tıp Fakültesi Deneysel Araştırmalar Biriminden temin edilen, 28 adet 200–250 g ağırlığında Wistar-Albino erkek rat kullanıldı. Denekler her biri yedi rattan oluşan; kontrol (K), diyabet (D), diyabet oluşturulup likopen verilen (DL) ve likopen verilen (L) olmak üzere dört gruba ayrıldı. Ratlar dört haftalık deneme süresince 12 saat karanlık/aydınlama, sıcaklığı  $22 \pm 2^\circ\text{C}$  olarak ayarlanmış odalarda önlere sürekli olarak yem ve taze su bulunan kafeslerde barındırıldı. Bu çalışmalar Yüzüncü Yıl Üniversitesi Hayvan Deneyleri Yerel Etik Kurulu denetiminde etik kurallar altında ve uygun olarak gerçekleştirildi. Etik kurul onayı 01.07.2011 tarih ve 2011/06/17 sayılı kararı ile kabul edildi.

### Deneme gruplarının hazırlanması

Diyabet oluşturulacak Diyabet (D) ve Diyabet + Likopen (DL) grubundaki ratlara 45 mg/kg tek doz streptozotosin

(STZ) sitrat tamponu (pH:4.5) içinde çözündürülüp, intraperitoneal (i.p.) yoldan uygulandı (Vardı ve ark. 2005). Kontrol grubuna ise aynı miktarda serum fizyolojik enjekte edildi. D ve DL gruplardan, STZ enjeksiyonundan 72 saat sonra kuyruk veninden alınan kan örneklerinde glukoz düzeyleri, PlusMED Accuro marka biosensor şeker ölçüm cihazı ve stripleri vasıtasıyla saptandı. Kan şekerleri 270 mg/dl ve üzerinde olanlar diyabetik olarak kabul edilip çalışmaya dahil edildi. L ve DL grubundaki ratlara ayçiçeği yağında çözündürülen likopen (DNS) çözeltisi 10 mg/kg/gün oral yolla uygulandı.

### Biyokimyasal analizler

Dört haftalık deneme süresi sonrası eter anestezi altında hayvanların kalplerinin sol ventrikülünden 10 cc'lik vakumlu ve EDTA (Etilendiamin Tetraasetik Asit)'li tüplere kan örnekleri alındı. Ratlardan alınan vakumlu tüplerdeki kan örnekleri 3000 devirde  $+4^\circ\text{C}$ 'de 5 dk. santrifüj edildikten sonra serumları çıkarıldı. Kuyruk veninden alınan kan örneklerinde glukoz düzeyleri ölçüldü. Tüm kanda aynı gün ise % HbA1c düzeyleri ticari kit (Roche, İsviçre) kullanılarak oto analizörde (Hitachi-911, Japonya) ölçüldü.

Serumlarda lipit peroksidasyon ürünü olan **tiobarbitürik asit reaktif madde (TBARS)** düzeyi (TBARS'ın tiyobarbitürik asit (TBA) ile reaksiyona girerek, 535 nm (525-545)'de maksimum absorpsiyona veren pembe renkli bir kompleks oluşturması esasına dayanır) spektrofotometrede, total antioksidan (TAS) düzeyi ELISA cihazında (Grifols triturus, İspanya) ticari kit (Randox, İngiltere) kullanılarak, vitamin ( $\alpha$ -tokoferol, retinol ve D3) analizleri HPLC cihazı ile gerçekleştirildi (Kenneth ve Chung 1985; Stewart ve Judd 1984; Beverly ve Sarı 1983).

### İstatistiksel Analiz

Elde edilen tüm veriler Duncan's Multiple Range testi ile istatistiksel olarak yorumlandı. Tüm veriler ortalama  $\pm$  standart hata olarak verilmiştir.

## BULGULAR

Kontrol ve L grupları ile karşılaştırıldığında, D grubunda TBARS, HbA1c ve glukoz düzeylerinin arttığı, buna karşın TAS, retinol ve  $\alpha$ -tokoferol düzeylerinin azaldığı ve bu değişikliklerinin istatistiksel olarak önem gösterdiği tespit edildi ( $P < 0.001$ ).

**Tablo 1.** Kontrol ve deneme grupları TBARS, TAS, vitamin D3, retinol,  $\alpha$ -tokoferol, HbA1c, glukoz ve ağırlık düzeyleri.

**Table 1.** Control and trial groups TBARS, TAS, vitamin D3, retinol,  $\alpha$ -tokoferol, HbA1c, glucose and weight values

Parametreler	Kontrol Grup	Diyabet Grup	Diyabet+Likopen Grup	Likopen grup
TBARS (nmol/mL)	1.367 $\pm$ 0.05 <sup>a</sup>	1.609 $\pm$ 0.07 <sup>b</sup>	1.585 $\pm$ 0.12 <sup>b</sup>	1.324 $\pm$ 0.03 <sup>a</sup>
TAS (mmol/L)	1.284 $\pm$ 107 <sup>a</sup>	0.510 $\pm$ 0.04 <sup>b</sup>	0.740 $\pm$ 161 <sup>b</sup>	1.513 $\pm$ 0.19 <sup>a</sup>
Vitamin D3 ( $\mu\text{g/mL}$ )	0.023 $\pm$ 0.00 <sup>a</sup>	0.021 $\pm$ 0.00 <sup>a</sup>	0.019 $\pm$ 0.00 <sup>a</sup>	0.019 $\pm$ 0.00 <sup>a</sup>
Retinol ( $\mu\text{g/mL}$ )	0.281 $\pm$ 0.03 <sup>a</sup>	0.210 $\pm$ 0.16 <sup>b</sup>	0.277 $\pm$ 0.20 <sup>a</sup>	0.269 $\pm$ 0.09 <sup>a</sup>
$\alpha$ -Tokoferol ( $\mu\text{g/mL}$ )	5.782 $\pm$ 0.77 <sup>a</sup>	2.667 $\pm$ 0.76 <sup>b</sup>	4.8407 $\pm$ 0.78 <sup>b</sup>	5.507 $\pm$ 0.587 <sup>a</sup>
HbA1c (%)	5.227 $\pm$ 0.03 <sup>a</sup>	7.783 $\pm$ 0.35 <sup>b</sup>	6.696 $\pm$ 0.21 <sup>c</sup>	4.957 $\pm$ 0.13 <sup>a</sup>
Glukoz (mg/dL)	150.571 $\pm$ 6.48 <sup>a</sup>	554.571 $\pm$ 18.99 <sup>b</sup>	410.000 $\pm$ 76.57 <sup>c</sup>	161.143 $\pm$ 4.89 <sup>a</sup>
Ağırlık (gr)	311.14 $\pm$ 6.73 <sup>a</sup>	183.44 $\pm$ 10.14 <sup>b</sup>	168.29 $\pm$ 24.26 <sup>c</sup>	329.57 $\pm$ 6.94 <sup>a</sup>
n	7	7	7	7

<sup>a,b,c</sup> :Aynı satırda farklı harf taşıyan değerler arasında fark önemlidir  $P < 0.001$  ve  $P > 0.05$

Diyabet oluşturulup likopen verilen grupta TBARS seviyesinin düştüğü, TAS ve  $\alpha$ -tokoferol seviyesinin yükseldiği fakat bu değişikliklerin D grubuna göre istatistiksel açıdan önem göstermediği saptandı ( $P>0.05$ ). HbA1c ve glukoz seviyesinin D grubuna göre istatistiksel olarak önem gösterecek düzeyde düştüğü ( $P<0.001$ ), yinede kontrol grubundan yüksek olduğu, retinol seviyesinin ise kontrol grubu ile aynı olduğu saptandı. Vitamin D3 seviyesi açısından gruplar arasında fark olmadığı tespit edildi ( $P>0.05$ ).

Denemeye başlamadan önce ratların canlı ağırlıklarının ortalamasına ( $298.86\pm 56.17$ ) bakıldığında, D ve D+L gruplarındaki ratların canlı ağırlıklarının istatistiksel olarak önem gösterecek şekilde düştüğü belirlendi ( $P<0.001$ ).

## TARTIŞMA ve SONUÇ

Oksidatif stres, diyabet ve diyabetin daha sonraki komplikasyonlarının patogenezinde önemli görev alır. Enzimatik olmayan glikozilasyon, otooksidatif glikozilasyon, sorbitol yolu aktivitesi, antioksidan savunma sistemindeki çeşitli değişiklikler ve hipoksi gibi nedenler diyabette oksidatif stresi artıran mekanizmalardır (Akkus 1995; Halifeoğlu ve ark. 2005). Serbest radikallerin diyabette etkin olduğunun belirtilmesi indirekt olarak bu hastalığın oluşumunu önleme ve tedavisinde radikal oluşumunu önleyici antioksidan vitaminlerin kullanılabilceği düşüncesinin oluşmasına sebep olmuştur (Cengiz ve Cengiz 2000; Halifeoğlu ve ark. 2005).

Likopenin hücre membranlarında lokalize olarak, membran lipitlerinde meydana gelen okdidatif stresi önlemede önemli role sahip olduğu (Dixon ve ark. 1998), LDL oksidasyonunu ve lipit peroksidasyonunun (LP) inhibe ettiği (Steinberg ve Chait 1998; Agarwal ve Rao 1998; Bub ve ark. 2000), karotenoid bakımından eksik diyetlerin tüketilmesinin lipit peroksidasyonunu son ürünü olan malondialdehid (MDA) düzeylerinde anlamlı artışa neden olduğu (Dixon ve ark. 1998), likopen ilavesinin antioksidan enzim aktivitelerini anlamlı biçimde arttırdığı bildirilmiştir (Breinholt ve ark. 2000; Chandra Mohan ve Nagini 2003; Briviba ve ark. 2004).

Diyabetik hastalarda yapılan birçok çalışmada diyabete bağlı olarak gelişen oksidatif stresin göstergesi olan lipit peroksidasyon ürün düzeylerinin arttığı açıkça ortaya konulmuştur (Uzel ve ark. 1987; Gallou ve ark. 1993; Faure ve ark. 1993; Sundaram ve ark. 1996; Jain ve ark. 1999; Vantyghe ve ark. 2000; Şekeroğlu ve ark. 2000; Anderson ve ark. 2001; Seghrouchni ve ark. 2002; Halifeoğlu ve ark. 2005).

Deneyel olarak diyabet oluşturulan hayvanlarda da LP'nun (Jain ve ark. 1990; Çelik ve Yılmaz 2003) ve MDA seviyesinin (Sindhu ve ark. 2004; Tas ve ark. 2006; Duzguner ve Kaya 2007; Fidan 2007) arttığı tespit edilmiştir. Oksidatif hasarın önlenmesinde likopenin etkinliğinin araştırıldığı çalışmada, plazma MDA seviyesinin diyabete bağlı olarak arttığı ve likopen uygulamasının bu artışı düşürmediği belirtilmiştir (Aydın 2008). Sunulan çalışmada, kontrol grubuna göre D grubunda TBARS seviyesinde yükselme olduğu, likopen uygulanması ile birlikte bu yükselmenin istatistiksel açıdan önem gösterecek seviyede düştüğü tespit edilmiştir ( $P<0.001$ ).

Diyabetik insanlarda ve deneysel diyabet çalışmalarında, hiperglisemi ile oluşan serbest radikallerin antioksidan seviyelerine etki etmediği, azalttığı ve/veya arttırdığı şeklinde farklı sonuçlar bulunmaktadır. Maxwell ve ark.

(1997) diyabetik kişilerde TAS ve vitamin C seviyesinde azalma olduğunu belirtmişlerdir. Total antioksidan kapasite'nin bakılan herhangi bir antioksidandan daha önemli bir parametre olduğunu vurgulayan Ceriolla ve ark. (1997), diyabetik hastalarda TAS ve vitamin A seviyelerinin düşerken, vitamin E'nin arttığını, vitamin C'nin ise değişmediğini saptamışlardır. Tip 1 diyabetli (Valabhji ve ark. 2001) ve diyabetik ketoasidozisli (Vantyghe ve ark. 2000) hastalarda TAS düzeyinde azalma olduğu bildirilmiştir. Merzouk ve ark. (2003), diyabetli hastalarda  $\alpha$ -tokoferol ve vitamin A düzeylerinin düştüğünü, vitamin C düzeylerinin değişmediğini saptamışlardır. Bir başka çalışmada, diyabetiklerde tedavi sonrası katalaz (CAT), superoksit dismutaz (SOD) enzim aktivitelerinde ve vitamin A düzeyinde anlamlı bir artış görülürken, glutatyon peroksidaz (GP-x) enzim aktivitesinde, vitamin C ve likopen seviyelerinde değişiklik olmadığı saptanmıştır (Halifeoğlu ve ark. 2005). Tip 2 diyabetli hastalarda teşhis konulmasının 2. yılında SOD, CAT, GP-x enzim aktivitelerinin ve glutatyon (GSH), vitamin (C, E) seviyelerinin önem gösterecek şekilde azaldığı, bu değişikliklerin hastalığın süresi ile ilişkili olduğu ve komplikasyonların gelişmesi ile birlikte farkın daha da arttığı belirtilmiştir (Sundaram ve ark. 1996).

İnsülin resistansı olan hastalarda artan plazma lipit hidroperoksidlerinin konsantrasyonlarının düşük plazma tokoferol ve karotenoidler ile ilişkili olduğu bildirilmiştir (Facchini ve ark. 2000). Basu ve Basualdo (1999), tip I diyabetli hastalarda düşen vitamin A miktarının, insüline bağımlı olmayan diyabetli hastalarda değişmediğini tespit etmişlerdir. Vitamin E'nin vücutta düşük düzeyde bulunma durumunun Tip I diyabet için potansiyel bir risk faktörü oluşturduğu ileri sürülmüştür (Knekt ve ark. 1999). Yapılan çalışmalarla (Knekt ve ark. 1999; Salonen ve ark. 1995) vitamin E'nin periferik doku ve hücreleri serbest radikallerin yol açtığı hasara karşı koruyarak, insülin etki ve salgılanmasının düzenli bir şekilde gerçekleştirilmesini sağladığı gösterilmiştir (Tajiri ve Grill 1999). Diyabetli hastalarda  $\alpha$ -tokoferol (Salonen ve ark. 1995), 25-OH D<sub>3</sub> (Scragg ve ark. 1995; Pozzilli ve ark. 2005) ve 1,25-(OH)<sub>2</sub> D<sub>3</sub> (Pozzilli ve ark. 2005) vitamin seviyelerinin belirgin düzeyde azaldığı belirtilmiştir. Vitamin D<sub>3</sub>'ün tip I diyabet için önemli bir patojenik faktör olabileceği, bunun yanında vitamin D<sub>3</sub> ilavesinin  $\beta$  hücrelerini koruyabileceği bildirilmiştir (Pozzilli ve ark. 2005).

Deneyel olarak diyabet oluşturulan ratlarda kontrol grubuna göre, TAS ve vitamin E seviyeleri ile SOD enzim aktivitesi açısından gruplar arasında fark olmadığı (Tas ve ark. 2006), yapılan diğer çalışmada ise diyabetli grupta TAS seviyesinin yükseldiği (Fidan 2007), başka bir çalışmada ise düştüğü (Gumieniczek ve ark. 2002) belirtilmiştir.

Bu çalışmada, kontrol grubuna göre diyabet grubunda, antioksidan direncin göstergesi olması açısından ölçülen TAS, retinol ve  $\alpha$ -tokoferol düzeylerinin istatistiksel olarak önem gösterecek şekilde azaldığı ( $P<0.001$ ), likopen verilen diyabet grubunda ise, TAS ve  $\alpha$ -tokoferol seviyesinin istatistiksel açıdan önem arz etmeyen bir yükselme ( $P>0.05$ ) gösterdiği ve retinol seviyesinin kontrol grubu ile aynı olduğu tespit edilmiştir.

Diyabette hücrelerin ihtiyaç duyduğu glikozun elde edilebilmesi için meydana gelen lipolizis ve glikoneogenezis vücut ağırlığında azalmaya neden olmaktadır (Quinn 2002; Sindhu ve ark. 2004). Diyabetle meydana gelen canlı ağırlıktaki azalmaya, Mellert ve ark. (2002) ve Aydın (2008) likopen kullanımının etki

etmediğini tespit etmelerine rağmen, Uchiyama ve Yamaguchi (2005) ve Maritim ve ark. (2003) diyabetle birlikte, farklı karotenoid uyguladıkları hayvanlarda canlı ağırlıklarında anlamlı artışlar tespit etmişlerdir.

Bu araştırmada, diyabete bağlı olarak oluşan kilo kaybına likopen uygulamasının etkili olmadığı belirlendi.

Diyabetik gruplardan elde edilen açlık kan şekeri verileri, doğal olarak diyabetin bir göstergesi olan artmış kan glikoz düzeylerini ortaya koymaktadır. STZ ile diyabet oluşturularak koruyucu olarak likopen (Aydın 2008) ve karotenoid-β kriptoksantin (Uchiyama ve Yamaguchi 2005) verilen ratlarda kan glikoz düzeyinin düşük olduğu bildirilmiştir. Bu çalışmada, D grupta yüksek olan HbA1c ve açlık kan şekeri seviyesinin, DL grubunda istatistiksel önem gösterecek şekilde düştüğü, yine de kontrollerden yüksek olduğu tespit edildi. Bu bulgular likopenin diyabetik hiperglisemiye karşı koruyucu etkisini göstermektedir.

Sonuç olarak, diyabet ile birlikte oluşan oksidatif strese bağlı olarak prooksidan/antioksidan ve vitamin seviyelerinde meydana gelen değişikliklerin likopen verilmesi ile birlikte düzelmeye göstermesi, diyabetik kişilerin diyetlerinde likopen ihtiva eden gıdaları tüketmelerinin, diyabetin neden olduğu hücre hasarının önlenmesinde görev alan antioksidan sistemleri güçlendireceği kanısına varıldı.

## TEŞEKKÜR

Bu araştırmayı 2010-SBE-YL065 nolu proje ile destekleyen Yüzüncü Yıl Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Başkanlığına teşekkür ederiz.

## KAYNAKLAR

- Agarwal S, Rao AV (1998).** Tomato lycopene and low density lipoprotein oxidation, a human dietary intervention study. *Lipids*, 33, 981-984.
- Akkuş İ (1995).** Serbest Radikaller ve Fizyopatolojik Etkileri, Mimoza Yayınları. Konya, 38.
- Anderson RA, Roussel AM, Zouari N, Mahjoub S, Matheu JM, Kerkeni A (2001).** Potential antioxidant effect of zinc and chromium supplementation in people with type II diabetes mellitus. *Am J Clin Nutr*, 20(3), 212-218.
- Aydın M (2008).** Ratlarda diyabetik nöropatide rol oynayan oksidatif hasarın önlenmesinde likopenin etkinliği. MKÜ, Biyokimya AD, Yüksek Lisans Tezi.
- Basu TK, Basualdo C (1999).** Vitamin A homeostasis and diabetes mellitus. *J Nutr*, 15, 156.
- Beverly JZ, Sarı C (1983).** Determination of alpha-tocopherol in tissues and plasma by high-performance liquid chromatography. *Anal Biochem*, 130, 146-150.
- Bramley P M (2000).** Lycopene beneficial to human health. *Phyt*, 54, 233-256.
- Breinholt V, Lauridsen ST, Daneshvar B, Jakobsen J (2000).** Dose-response effects of lycopene on selected drug-metabolizing and antioxidant enzymes in the rat. *J Canc Lett*, 154(2), 201-210.
- Briviba K, Schna K, Rechkemmer G, Bub A (2004).** Supplementation of a diet low in carotenoids with tomato or carrot juice does not affect lipid peroxidation in plasma and feces of healthy men. *J Nutr*, 134, 1081-1083.
- Bub A, Watzl B, Abrahamse L ve ark. (2000).** Moderate intervention with carotenoid-rich vegetable products reduces lipid peroxidation in men. *J Nutr*, 130, 2200-2206.
- Cengiz M, Cengiz S (2000).** Tip 2 diyabetli hastalarda C vitamini uygulamasının eritrosit glutatyon ve HbA1c düzeyleri üzerine etkisi. Cerrahpaşa Tıp Derg, 31, 211-215.
- Ceriolla A, Bortolotti N, Pirisi M (1997).** Total plasma antioxidant capacity predicts thrombosis-prone status in NIDDM patients. *Diabetes Care*, 20, 1589-1593.
- Chandra Mohan KVP, Nagini S (2003).** Dose-response effects of tomato lycopene on lipid peroxidation and enzymic antioxidants in the hamster buccal pouch carcinogenesis model. *J Nutr res*, 23(10), 1403-1416.

- Çelik S, Yılmaz Ö (2003).** Diyabetik ratlarda vitamin E'nin serum lipitleri ve lipit peroksidasyonu üzerine etkisi. *Türk J Biology*, 23, 39-46.
- Dixon ZR, Shie FS, Warden BA, Burri BJ, Neidlinger TR (1998).** The effect of a low carotenoid diet on malondialdehyde-thiobarbituric acid (MDA-TBA) concentrations in women: a placebo-controlled double-blind study. *Am J Coll Nutr*, 17, 54-58.
- Duzguner V, Kaya S (2007).** Effect of zinc on the lipid peroxidation and the antioxidant defense systems of the alloxan-induced diabetic rabbits. *Free Radic Biology Med*, 42(10), 1481-1486.
- Facchini FS, Humphreys MH, DoNascimento CA, Abbasi F, Reaven GM (2000).** Relation between insulin resistance and plasma concentrations of lipid hydroperoxides, carotenoids, and tocopherols. *Am J Clin Nutr*, 72, 776-779.
- Faure P, Corticelli P, Richard MJ ve ark. (1993).** Lipid peroxidation and trace element status in diabetic ketotic patients: influence of insulin therapy. *Clin Chem*, 39, 789-793.
- Fidan AF (2007).** Deneysel diyabet oluşturulmuş ratlarda diyet katılan farklı yapılarıdaki saponin içerikli bitkilerin DNA hasarı, protein oksidasyonu ve lipit peroksidasyonu ile bazı biyokimyasal parametrelere etkilerinin araştırılması. AKÜ. Biyokimya AD, Doktora Tezi.
- Gallou G, Ruelland A, Legras B, Maugendre D (1993).** Plasma malondialdehyde in type 1 and type 2 diabetic patients. *Clin Chim Acta*, 214(2), 227-234.
- Gumieniczek A, Hopkala H, Wojtowicz Z, Nikolajuk J (2002).** Changes in antioxidant status of heart muscle tissue in experimental diabetes in rabbits. *Acta Biochimica Polonica*, 49(2), 529-535.
- Halifeoğlu İ, Karataş F, Çolak R, Canatan H, Telo S (2005).** Tip II diyabetik hastalarda tedavi öncesi ve tedavi sonrası oksidan ve antioksidan durum. *Fırat Tıp Derg*, 10(3), 117-122.
- Jain SK, Levine SN, Duett J, Hallier B (1990).** Elevated lipid peroxidation levels in red blood cells of streptozotocin treated diabetic rats. *Metabolism*, 39, 971-975.
- Jain SK, McVie R, Duett J, Herbst JJ (1999).** Erythrocyte membrane lipid peroxidation and glycosylated hemoglobin in diabetes. *Diabetes*, 38(12), 1539-1543.
- Kenneth WM, Chung SY (1985).** An isocratic high-performance liquid chromatography method for the simultaneous analysis of plasma retinol, α-tocopherol and various carotenoids. *Anal Biochem*, 145, 21-26.
- Knekt P, Reunanen A, Marniemi J, Leino A, Aromaa A (1999).** Low vitamin E status is a potential risk factor for insulin-dependent diabetes mellitus. *J Intern Med*, 245(1), 99-102.
- Kuyvenhoven JP, Meinders AE (1999).** Oxidative stress and diabetes mellitus, Pathogenesis of long term complications. *Eur Intern Med*, 10, 9-19.
- Maritim A, Dene BA, Sanders RA (2003).** Effects of pycnogenol treatment on oxidative stress in streptozotocin induced diabetic rats. *J Biochem Mol Toxicol*, 17(3), 193-199.
- Maxwell S R (1995).** Prospects for the use of antioxidant therapies. *Drug*, 49, 345-361.
- Maxwell SR, Thomason H, Sandler D (1997).** Antioxidant status in patients with uncomplicated insulin dependent and non insulin diabetes mellitus. *Eur Clin Inv*, 27, 484-490.
- Mellert W, Deckardt K, Gembardt C, Schulte S, Van Ravenzwaay B, Slesinski RS (2002).** Thirteen-week oral toxicity study of synthetic lycopene products in rats. *Food Chem Toxicol*, 40, 1581-1588.
- Merzouk S, Hichami A, Madani S, Merzouk H, Berrouguet AY (2003).** Antioxidant status and levels of different vitamins determined by high performance liquid chromatography in diabetic subjects with multiple complications. *Gen Physiol Biophys*, 22(1), 15-27.
- Pozzilli P, Manfrini S, Crino A, Picardi A, Leomanni C (2005).** Low levels of 25-hydroxyvitamin D<sub>3</sub> and 1,25-dihydroxyvitamin D<sub>3</sub> in patients with newly diagnosed type I diabetes. *Horm Metab Res*, 37(11), 680-683.
- Quinn L (2002).** Mechanism in the development of type II diabetes mellitus. *J Cardiovasc Nurs*, 16(2), 1-16.
- Rafi MM, Yadav PN, Reyes M (2007).** Lycopene inhibits LPS-induced proinflammatory mediator inducible nitric oxide synthase in mouse macrophage cells. *J Food Sci*, 72 (1), 69- 74.
- Rajurkar NS, Pardeshi M (1997).** Analysis of some herbal plants from India used in the control of diabetes mellitus by NAA and AAS techniques. *Appl Radiat Isot*, 48(4), 1059-1062.
- Salonen JT, Nyyssonen K, Tuomainen TP (1995).** Increased risk of non insulin dependent diabetes mellitus at low plasma vitamin E concentrations, a four year follow up study in men. *Br Mes*, 311, 1124-1127.



- Scragg R, Holdaway I, Singh V, Metcalf P, Baker J (1995).** Serum 25-hydroxyvitamin D<sub>3</sub> levels decreased in impaired glucose tolerance and diabetes mellitus. *DRCP*, 27(3), 181-188.
- Seghrouchni I, Draï J, Bannier E ve ark. (2002).** Oxidative stress parameters in type I, type II and insulin-treated type 2 diabetes mellitus, insulin treatment efficiency. *Clin Chim Acta*, 321, 89-96.
- Sheweita SA, Newairy AA, Mansour HA, Yousef MI (2002).** Effect of some hypoglycemic herbs on the activity of phase I and II drug-metabolizing enzymes in alloxan-induced diabetic rats. *Toxicol*, 174(2), 131-139.
- Sindhu RK, Koo JR, Roberts CK, Vaziri ND (2004).** Dysregulation of hepatic SOD, CAT and GPx in diabetes, response to insulin and antioxidant therapy. *Clin Exp Hypertens*, 26(1), 43-53.
- Steinberg FM, Chait A (1998).** Antioxidant vitamin supplementation and lipid peroxidation in smoker. *Am J Clin Nutr*, 68, 319-327.
- Stewart LR, Judd HJ (1984).** Rapid procedure for the determination of vitamins A and D in fortified skimmed milk powder using high-performance liquid chromatography. *T Analyst*, 109, 489-492.
- Sundaram RK, Bhaskar A, Vijayalingam S, Viswanathan M, Mohan R, Shanmugasundaram KR (1996).** Antioxidant status and lipid peroxidation in type II diabetes mellitus with and without complications. *Clin Sci*, 90, 255-260.
- Şekeroğlu MR, Sahin H, Dülger H, Algün E (2000).** The effect of dietary treatment on erythrocyte lipid peroxidation, superoxide dismutase, glutathione peroxidase, and serum lipid peroxidation in patients with type 2 diabetes mellitus. *Clin Biochem*, 33, 669-674.
- Tajiri Y, Grill VE (1999).** Interactions between vitamin E and glucose on  $\beta$ -cell functions in the rat, an in vivo and invitro study. *Pancreas*, 18, 274-281.
- Tas S, Sarandol E, Ziyank-Ayvalik S (2006).** Vanadyl sulfate treatment improves oxidative stress and increases serum paraoxonase activity in streptozotocin-induced diabetic rats. *Nutr Res*, 26, 670-676.
- Uchiyama S, Yamaguchi M (2005).** Oral administration of  $\beta$ -cryptoxanthin prevents bone loss in streptozotocin-diabetic rats in vivo. *Biol Pharmacol Bull*, 28, 1766-1769.
- Uzel N, Sivas A, Uysal M (1987).** Erythrocyte lipid peroxidation and glutathione peroxidase activities in patients with diabetes mellitus. *Horm Metabol Res*, 19, 89-90.
- Valabhji J, McColl AJ, Richmond W (2001).** Total antioxidant status and coronary artery calcification in type 1 diabetes. *Diabetes Care*, 24, 1608-1613.
- Vantyghem MC, Balduyck M, Zerimech F ve ark. (2000).** Oxidative markers in diabetic ketoacidosis. *Endocrinol Invest*, 23, 732-736.
- Vardı N, Iraz M, Öztürk F ve ark. (2005).** Deneysel diyabetin sıçan böbreklerinde meydana getirdiği histolojik değişiklikler üzerine melatoninin iyileştirici etkileri. *İÜ Tıp Fak Derg*, 12, 45-152.
- Wang HX, Ng TB (1999).** Natural products with hypoglycemic, hypotensive, hypocholesterolemic, antiatherosclerotic and antithrombotic activities. *Life Sci*, 65(25), 2663-2677.
- West I (2000).** Radicals and oxidative stress in diabetes. *Diabet Med*, 17, 171-180.
- Yanbeyi S (1999).** Aspirin ve antioksidant buthylated hydroxyanisole'ün tavşanlarda eritrosit total katalaz, süperoksit dismutaz ve glutatyon peroksidaz aktiviteleri üzerine etkileri. OMÜ, Biyoloji AD, Doktora Tezi.
- Yu BP (1994).** Cellular defenses against damage from reactive oxygen species. *Physiol Rev*, 74, 139-162.



## Van Yöresinde Yetişen İki *Hyoscyamus* (Banotu) Türünün Total Alkaloid Miktarları

Ufuk MERCAN YÜCEL<sup>1</sup> Orhan YILMAZ<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Farmakoloji ve Toksikoloji AD, Van, Türkiye

<sup>2</sup>Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Eczacılık Fakültesi, Farmasötik Toksikoloji AD, Van, Türkiye

Geliş tarihi: 07.07.2014

Kabul Tarihi: 02.09.2014

### ÖZET

Alkaloidlerin sentezi, ışık, ısı, stres, rakım, topraktaki azot içeriği ve toprağın gübrelenmesi gibi değişik çevresel faktörlerle etkilenir. *Hyoscyamus* türleri, tropan alkaloidleri için zengin bir kaynaktır. Tropan alkaloidlerinin farmakolojik ve toksikolojik önemi nedeniyle, *Hyoscyamus* türlerindeki total alkaloid miktarları belirlenmelidir. Bu çalışmada, Van Yöresinin değişik alanlarından toplanan *H. niger* ve *H. reticulatus* örneklerindeki total alkaloid miktarını belirlemek için titrimetrik metot kullanılmıştır. *H. niger* yaprak ve tohumlarındaki total alkaloid yüzdesi, Edremit İlçesi'nden alınan örneklerde sırasıyla %0.087 ve %0.058, Mollakasım Köyü'nden alınan örneklerde %0.203 ve %0.145 olduğu bulunmuştur. *H. reticulatus* yaprak ve tohumlarındaki total alkaloid düzeyleri ise sırasıyla Gürpınar İlçesi'nden toplanan örneklerde %0.058 ve %0.058, Üniversite Kampüsü'nden toplanan örneklerde %0.231 ve %0.116 olarak saptanmıştır. Bu çalışmadan elde edilen sonuçlar, *Hyoscyamus* türlerindeki alkaloid düzeylerinin bir bölgedeki farklı arazilere göre değişebildiğini göstermektedir.

### Anahtar Kelimeler

*Hyoscyamus* spp., Banotu, Zehirli bitki, Van

## Total Alkaloid Amounts of Two *Hyoscyamus* Species (Henbane) Grown In Van Region

### SUMMARY

Biosynthesis of alkaloids could be affected by different environmental factors such as light, high temperature, stress, altitude, soil nitrogen and soil fertilization. *Hyoscyamus* species are rich sources of tropane alkaloids. Because of pharmacological and toxicological importance of tropane alkaloids, total alkaloid amounts in *Hyoscyamus* spp. must be determined. In this study, titrimetric method was applied to determine total alkaloid contents in *H. niger* and *H. reticulatus*, collected from different areas of Van Region of Turkey. Total alkaloid percentages in leaves and seeds of *H. niger* were found to be 0.087% and 0.058% in the specimens from Edremit Town and to be 0.203% and 0.145% in the specimens from Mollakasım Village respectively. The alkaloid levels in leaves and seeds of *H. reticulatus* were determined as 0.058% and 0.058% in the samples collected from Gürpınar Town and 0.231% and 0.116% in the samples collected from University Campus in series. The results obtained in the present study show that alkaloid levels in *Hyoscyamus* spp can vary according to different areas in a region.

### Key Words

*Hyoscyamus* spp., Henbane, Poisonous plant, Van

### GİRİŞ

Normal koşullarda seçerek otlayan hayvanlar, açlık, susuzluk veya araçla taşınma, uzun mesafelere sürülme gibi stres oluşturan durumlarda, zehirli bitkiler dahil tüm bitkilere aç gözlülükle saldırırlar ve bu koşullar altında zehirlenmeler daha sık ortaya çıkar. Zehirli bitkilerin yem bitkileriyle birlikte biçildiği veya tohumlarının tane yemlere karıştığı durumlarda, kapalı barınaklarda yetiştirilen hayvanlar bunları ayırt etmeden yemek zorunda kalır ve mera dışında da bu şekilde zehirlenmeler görülür (Yılmaz, 1990).

Ülkemizde zehirli bitkilerin neden olduğu zehirlenmelere bağlı maddi kayıplara dair veriye rastlanmasa da, ABD gibi mera ıslahı yapılan ülkelerde her yıl hayvanların yaklaşık %3-5'inin bitkilerle zehirlendiği ve yıllık ekonomik kaybın

100 milyon dolar değerinde olduğu bildirilmiştir (Williams ve James 1983). Aynı ülkede on yedi batı eyaletinde yapılan bir araştırmada ise (James ve ark. 1992) sığır, buzağı ve kuzuların %1'inin, koyunların ise %3'ünün zehirli bitkiler nedeniyle öldüğü ve bu kayıpların yaklaşık 300 milyon dolara karşılık geldiği hesaplanmıştır.

İnsanlarda da bitkilerle zehirlenme olgularına rastlanmıştır. Kırsal kesimde taze sebze bulma gücü içinde bulunan kimseler, göreneklerine göre buldukları bitkileri yerler. Banotunun yaprak ve kökünün tadı salatalığa benzediğinden çocuklara çekici gelir. Erzincan ve Van'da marula benzettiği *Hyoscyamus niger*'in taze sürgünlerini yiyen iki kişide ortaya çıkan banotu zehirlenmesi en son örnektir. Banotunun sahip olduğu farmakolojik etkili maddeler nedeniyle, bitkisel tedavi amacıyla da kullanılmaktadır. Erzurum ve Van Yöresinde bu

nedenlerle banotu ile zehirlenmelere sık rastlanmaktadır (Kürkçüoğlu 1970; Dirican 1974; Baytop 1984; Orbak ve ark. 1998; Erkal ve ark. 2006; Doneray ve ark. 2007; Kondolot ve ark. 2009; Karadaş ve ark. 2012; Ulusoy ve ark. 2012).

Türkiye’de Banotu, Deli bat bat, Gavur haşhaşı, Bengildek, Berç, Benk, Dağdağan gibi isimlerle de bilinen ve Solanacea ailesine bağlı *Hyoscyamus* cinsinin ülkemizde *H. albus* L., *H. aureus* L., *H. leptocalyx* Stapf., *H. niger* L., *H. pusillus* L. ve *H. reticulatus* L. olmak üzere 6 türü bulunmaktadır. *H. niger* türü (Şekil 1), mor damarlı sarımsı çiçekler açan, kenarları düz yapraklara sahip, olgunluğunda bir kapak ile açılan tohum kapsülünde çok sayıda küçük tohum bulunan 25-80 cm yükseklikte otsu bir bitkidir. *H. reticulatus* türünün (Şekil 2) ise mor çiçekleri ve kenarları derin dişli, daha tüylü yaprakları vardır. Her ikisinin de tadı acı olup, çiçeklerinin hoş olmayan kokusu vardır (Baytop 1999).



Şekil 1. *Hyoscyamus niger* L.

Figure 1. *Hyoscyamus niger* L.



Şekil 2. *Hyoscyamus reticulatus* L.

Figure 2. *Hyoscyamus reticulatus* L.

*Hyoscyamus* türlerinde, antikolinergik etkiye sahip atropin, skopolamin, hyosiyamin gibi tropan alkaloidleri ile alkaloid olmayan sekonder metabolitler (vitanolidler, flavonoidler, lignanlar, kumarinolignanlar, saponinler, gliseridler, glikozit ve fenolikler) bulunur (Begum 2010). *H. reticulatus* yapraklarının etanolik ekstraktında total fenolik içeriği 130.06 mg/g, total flavonoid içeriği 243.7 mg/g olarak bulunmuştur (Güler 2012).

Alkaloidlerin sentezi, ışık, ısı, rakım, toprağın yapısı ve topraktaki azot içeriği, herbisit uygulamaları gibi dış etkenlerle değişebilir. Toprağın pH'sı ile tropan alkaloidleri arasında negatif bir korelasyon olduğu, Ca, N, K, P gibi elementlerle ise arttığı bildirilmiştir (Chatterjee ve ark. 1988; Poutaraud ve Girardin 2005; Nejadhabibvash ve ark. 2012). Yapılan başka bir çalışmada (Kadi ve ark. 2013), kinetin ve 2,4-D gibi bitki hormonlarının uygulamasının, *H. albus*'ta alkaloid birikimini 3 kat artırdığı belirlenmiştir.

Bu araştırma Van İli'nin değişik yerlerinden alınan *H. niger* ve *H. reticulatus* yaprak ve tohum örneklerinde total alkaloid miktarlarını belirlemek ve bilimsel kaynaklar ışığında karşılaştırmak amacıyla gerçekleştirilmiştir.

## MATERYAL ve METOT

**Bitki Materyali:** *H. reticulatus* yaprak numuneleri, Van Gürpınar İlçesi Dağseven Köyü Dokuzbaşak Mezrası'ndan ve YYÜ Kampüsü İşbankası Yurtlarının yanından, *H. niger* yaprak numuneleri Van Edremit İlçesi çıkışından ve Tuşba İlçesi Mollakasım Köyü çeşme başından 2013 Haziran başında toplanmıştır. Tohum numuneleri ise aynı yerlerden Ağustos 2013'de alınmıştır. Teşhisi yapılan bitki örnekleri YYÜ Fen Fakültesi Biyoloji Bölümü Herbaryumu'nda numaralanmıştır (No: 163750 ve 163751). Toplanan numuneler 50 °C de etüvde kurutulduktan sonra, yapraklar 20 meshlik elekten geçirilerek, tohumlar ise havanda dövülerek toz haline getirilmiş ve ölçümler yapılmaya kadar ağzı kapalı şişeler içinde karanlık ortamda saklanmıştır.

**Metot:** Bitki numunelerinin ekstraksiyonları ve etken madde miktar tayinleri 1974 Türk Farmakopesine (Anonim 1974) göre yapıldı. Kısaca 10 g toz edilmiş numune 4 kısım eter + 1 kısım etanol karışımıyla (50 ml) iyice çalkalanıp 10 dk beklendikten sonra 1.5 ml dilüe amonyak eklendi. Bir saat çalkalandıktan sonra perkolatörde eter - alkol karışımı ve eterle perkole edildi. Perkola ayırma hunisine alınıp, önce 0.5 N HCl ile, sonra 3 kısım 0.1 N HCl + 1 kısım etanol karışımı ile ekstrakte edildi. Dilüe amonyak ile belirgin alkali duruma getirilip, alkaloidin ekstraktı tam oluncaya kadar kloroformla çalkalandı. Bir araya getirilen kloroformun büyük bir kısmı uçurulduktan sonra 100 °C de kurutuldu.

**Total alkaloid miktar tayini:** Kalıntı, 20 ml 0.02 N H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> ile çözdürüldükten sonra metil kırmızısı karşısında 0.02 N NaOH ile titre edildi. Hesaplamalar bir ml 0.02 N H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, 0.005788 g hyosiyamin üzerinden alkaloid karşılık gelecek şekilde yapıldı.

## BULGULAR

Bu çalışmada geri kazanım %98.2 olarak hesaplandı. Toplanan *Hyoscyamus* örneklerinin total alkaloid miktarları, Tablo 1'de verildi. Tabloda da görüldüğü üzere total alkaloid miktarı bakımından toplanan bölgeler arasında farklar bulunmaktadır.

**Tablo 1.** Van Yöresindeki *Hyoscyamus* türlerinin tohum ve yapraklarındaki total alkaloid oranları**Table 1.** Total Alkaloid percentages in leaves and seeds of *Hyoscyamus* spp. in Van Region.

Bitki	Toplandığı Yer	Etken madde	Alkaloid Oranı (%)	
			Yaprak	Tohum
<i>Hyoscyamus niger</i>	Mollakasım Köyü	Total alkaloid	0.203	0.145
<i>Hyoscyamus niger</i>	Edremit	Total alkaloid	0.087	0.058
<i>Hyoscyamus reticulatus</i>	Gürpınar	Total alkaloid	0.058	0.058
<i>Hyoscyamus reticulatus</i>	Kampüs	Total alkaloid	0.231	0.116

## TARTIŞMA ve SONUÇ

Tropan alkaloidlerin analizinde titrimetri, UV spektrofotometri, TLC, GC, GC/MS, HPLC, kapiller zone elektroforez ve immünojenik metotlar kullanılmaktadır (Kartal ve ark. 2003). Bu çalışmada 1974 Türk Farmakopesi'nde (Anonim 1974) yer alan titrimetrik metot kullanıldı.

Anadolu'da yetişen *H. niger* örneklerinin alkaloid içeriği ortalama %0.107 olarak bildirilmiştir (Baytop 1963). Bitkinin içerdiği total alkaloid miktarının (hyosiyamin, atropin ve skopolamin) %0.05 ile 0.10 arasında değiştiği ve skopolamin miktarının total alkaloidin %50'sini oluşturduğu belirtilmektedir (Tanker ve Tanker 1990). Aydın-Osmanbükü Yöresi'ndeki örneklerde %0.214 oranında alkaloid saptandığı bildirilmiştir (Akman 1952). Yapılan başka bir çalışmada, Gümüşhane'den toplanan örneklerde %0.068, Eskişehir'den toplananlarda %0.071 ve Erzurum'dan toplananlarda ise %0.084 oranında alkaloid saptanmıştır (Baytop ve Güner 1983). Bursa Yöresi'nden toplanan *H. niger* yaprak örneklerinde ise total alkaloid oranı %0.251 ve %0.195 olarak hesaplanmıştır (Yılmaz 1990). Bulgaristan'da gaz kromatografisi yöntemiyle yapılan bir çalışmada (Berkov 2001), *H. niger* tohumlarının total alkaloid içeriği %0.057 ile %0.112 arasında bulunmuş ve bunun %0.043- 0.075'i skopolamin, %0.014-0.038'inin hyosiyamin olduğu saptanmıştır. İran'ın Khoy şehrinden toplanan *H. niger* tohumlarının toplam alkaloid içeriği %0.023 olarak belirlenmiş ve bunun %0.020'sinin skopolamin olduğu hesaplanmıştır. Yapraklardaki alkaloid miktarı ise %0.101 olarak bulunmuştur. Jabaljeiran'dan alınan yaprak örneklerinin alkaloid içeriğinin %0.173, tohumların ise %0.070 olduğu bulunmuştur (Nejadhabibvash ve ark. 2012). *H. niger*'in alkaloid içeriğinin Avrupa'da yetişenlere göre Mısır'da yetişenlerde daha fazla (%0.7-1.5) olduğu, bunun büyük miktarını l-hiyosiyaminin oluşturduğu ve az miktarda da atropin ve skopolamin bulunduğu ileri sürülmüştür. Tohumlarda da yaklaşık %0.060-0.100 alkaloid bulunmuş ve bunun da büyük kısmını hyosiyaminin oluşturduğu bildirilmiştir (Begum 2010). Van Yöresinde yapılan bu çalışmada, Mollakasım Köyü'nden toplanan *H. niger* yapraklarında total alkaloid oranı %0.203, tohumlarda ise %0.145; Edremit İlçesi'nden toplanan *H. niger* yapraklarında %0.087, tohumlarda ise %0.058 olarak saptanmıştır. Mollakasım Köyü'nden toplanan yaprak örneklerinin alkaloid içeriği, Aydın, Bursa ve İran'ın Jabaljeiran bölgesi'nden toplananlara benzer oranlarda bulunmuştur. Bu oran, Gümüşhane, Erzurum, Eskişehir'den toplananlara göre oldukça yüksektir. Edremit'ten toplanan yaprak örneklerinin alkaloid içeriği, Gümüşhane, Eskişehir ve Erzurum'dan toplananlarınkine benzer oranlarda bulunmuştur.

Baytop ve Tanker yaptıkları çalışmada (Baytop ve Tanker 1962), *H. reticulatus* yapraklarının %0.011 ile 0.027

oranında total alkaloid içerdiğini belirlemişlerdir. Muş Bulanık'dan toplanan *H. reticulatus* yapraklarında kapillar GC/MS ile yapılan analizde sadece l-hiyosiyamin içeriği %0.033 olarak bulunmuştur. Skopolaminin iz miktarda saptandığı bildirilmiştir (Kartal ve ark. 2003). İran' da yapılan çalışmada (Nejadhabibvash ve ark. 2012), *H. reticulatus*'un total alkaloid içerikleri Oshnavieh'den toplanan yaprak örneklerinde %0.146, tohumlarda %0.080; Urmia'dan toplanan yaprak örneklerinde %0.122, tohumlarda %0.060; Piranshahr'dan toplanan yaprak örneklerinde %0.163, tohumlarda %0.104; Ardabil'den toplanan yaprak örneklerinde %0.091, tohumlarda %0.066 ve Sardasht'dan toplanan yaprak örneklerinde %0.189, tohumlarda %0.109 olarak saptanmıştır. Van Yöresinde yapılan bu çalışmada, Gürpınar İlçesi Dağseven Köyü'nden toplanan *H. reticulatus* yaprak ve tohumlarında total alkaloid oranı %0.058; Kampüs'den toplanan *H. reticulatus* yapraklarında %0.231, tohumlarda ise %0.116 olarak bulunmuştur. Van'da yetişen *H. reticulatus* örneklerinin total alkaloid içeriği, ülkemizin diğer bölgelerinde araştırılanlara göre yüksek bulunmuştur. Kampüsten toplanan örneklerin içeriği İran'dakilerden yüksek; Gürpınar İlçesi'nden toplanan örneklerin alkaloid içeriği ise İran'daki örneklerden düşük miktardadır. Aynı ilin farklı yörelerinin toprak yapılarının da farklı olabileceğinden türünün içerdiği alkaloid oranları da farklı olabilmektedir. Mollakasım Köyü ve Edremit İlçe'sinden toplanan *H. niger* örnekleri arasındaki farklar veya Kampüs ve Gürpınar İlçe'sinden toplanan *H. reticulatus* örnekleri arasındaki farkların nedeni buna bağlanabilir.

*Hyoscyamus* türleri halk arasında astım, ishal, karın ağrısı ve idrar kaçırma tedavisi amacıyla kullanılmaktadır. Bu çalışmada elde edilen sonuçlar, bitkinin etken madde içeriğinin yakın alanlarda bile değiştiğini göstermektedir. Doğal olarak miktarın ayarlanamaması sonucu zehirlenmeler ortaya çıkmaktadır. Bronşiyal astım tanısı konmuş 71 yaşındaki hasta, çevresinden astıma iyi geldiğini duyduğu çok sayıda ban otu yapraklarından çay yaparak içmiş; yaklaşık iki saat sonra görme ve konuşma bozukluğu, ağız kuruluğu ve çarpıntı gibi belirtilerle hastaneye kaldırılmıştır (Erkal ve ark. 2006). Bursa'nın Keles İlçesi ve köylerinde *H. niger* yaprak ve tohumlarının, halüsinojenik etkileri nedeniyle bazı köy gençleri tarafından kullanıldığı; özellikle tohumlarının, bu amaçla kullanıldığında zehirlenmeler oluşturduğu belirtilmiştir (Yılmaz 1990). Doğu Anadolu Bölgesinde de *H. reticulatus* aynı amaçla kullanılmaktadır (Kartal ve ark. 2003).

Sonuç olarak kırsal kesimlerde yaşayan insanları ve özellikle çocukları korumak açısından zehirli bitkiler konusunda değişik kanallarla bilgilendirmek, hayvanları zehirlenmelerden korumak için hayvan sahipleri ve çobanlara bölgede yetişen zehirli bitki türlerini tanıtmak, bitkilerin zehirli olduğu koşulları anlatmak, meraları nitelikli duruma getirmek, stres altındaki ve çok genç hayvanları bu bitkilerin bulunduğu yerlerde olatmaktan kaçınmak ve zehirli bitkilerle mücadele önem taşımaktadır.

**TEŞEKKÜR**

Bitkilerin tür tayinlerini yapan YYÜ Fen Fakültesi, Biyoloji Bölümü Öğretim Üyesi Doç. Dr. Fevzi ÖZGÖKÇE'ye teşekkür ederiz.

**KAYNAKLAR**

- Akman MŞ (1952).** Aydın ve Muğla İllerinde Yetişen Tıbbi ve Zehirli Bitkilerin En Önemlilerinin Farmakolojik Toksikolojik Etkileriyle, Bunlardan Hazırlanacak Galenik Preparatların Yabancı Memleket Müstahzarları İle Mukayeseleri (Doçentlik Tezi), AÜ Vet Fak Yay 35, Çalışma 19, AÜ Basımevi, Ankara.
- Anonim (1974).** Türk Farmakopisi 1974, TC SSBY sayı 435, Milli Eğitim Basımevi, İstanbul, sh 82.
- Baytop A, Tanker M (1962).** Anadolu Hyosyamus'ları üzerinde araştırmalar. *Ist Tıp Fak Mec*, 25, 259-268.
- Baytop T (1963).** Türkiye'nin Tıbbi ve Zehirli Bitkileri, İÜ Yay. 1039, Tıp Fak 59, İstanbul.
- Baytop T, Güner N (1983).** Une étude sur la teneur en atropine et en scopolamine des Solanacées de Turquie. *İÜ Ecz Fak Mec*, 19, 47-55.
- Baytop T (1984).** Türkiye'de Bitkilerle Tedavi. İstanbul Üniv Yay No: 3255, Eczacılık Fak Yay No:40. İstanbul 1984; 182-183.
- Baytop T (1999).** Türkiye'de Bitkilerle Tedavi, 2.baskı, Nobel Tıp Kitabevleri, İstanbul.
- Begum AS (2010).** Bioactive non-alkoloidal secondary metabolites of *Hyoscyamus niger* Linn. Seeds: A review. *Res J Seed Sci*, 3 (4), 210-217.
- Berkov S (2001).** Size and alkaloid content of seeds in induced autotetraploids of *Datura innoxia*, *Datura stramonium* and *Hyoscyamus niger*. *Pharm Biol*, 39 (5), 329-331.
- Chatterjee SK, Nandi RP, Baharati P, Yonjan MK (1988).** Improvement studies on some alkaloid yielding medicinal plants. *Med Arom Spice Plants*, 180, 39-46.
- Dirican D (1974).** Çocuklarda kazai zehirlenmelerin önemi ve Van sosyalizasyon bölgesi grup hastahanesinde rastladığımız atropa alkaloitler ile zehirlenmeler. *Şişli Çocuk Hast Tıp Bült*, 8, 183.
- Doneray H, Orbak Z, Karakelleoglu C (2007).** Clinical outcomes in children with *Hyoscyamus niger* intoxication no receiving physostigmine therapy. *Eur J Emerg Med*, 14, 348-350
- Erkal H, Özyurt Y, Arıkan Z (2006).** Yaşlı hastada henbane (*Hyoscyamus niger*) sonrası antikolinergik sendrom. *Turk J Geriat*, 9 (3), 188-191.
- Güler GÖ (2012).** Studies on antioxidant properties of the different solvent extracts and fatty acid composition of *Hyoscyamus reticulatus* L. *J Food Biochem*, 36, 532-538.
- James LF, Panter KE, Nielsen DB, Molyneux RJ (1992).** The effect of natural toxins on reproduction in livestock. *J Anim Sci*, 70, 1573-1579.
- Kadi K, Yahia A, Hamli S, Auidane L (2013).** In vitro antibacterial activity and phytochemical analysis of white henbane treated by phytohormones. *Pak J Biol Sci*, 16 (19), 984-990.
- Karadaş S, Güler A, Şahin M, Behçet L (2012).** 32 haftalık gebede banotu zehirlenmesi. *Van Tıp Derg*, 19 (1), 36-38.
- Kartal M, Kurucu S, Altun L, Ceyhan T, Sayar E, Cevheroğlu S, Yetkin Y (2003).** Quantitative analysis of l-hyoscyamine in *Hyoscyamus reticulatus* L. By GC-MS. *Turk J Chem*, 27, 565-569.
- Kondolot M, Akyıldız B, Görözen F, Kurtoğlu S, Patroğlu T (2009).** Çocuk acil servisine getirilen zehirlenme olgularının değerlendirilmesi. *Çocuk Sağl ve Hast Derg*, 52, 68-74.
- Kürkçüoğlu M (1970).** Henbane (*Hyoscyamus niger*) poisoning in the vicinity of Erzurum. *Turk J Pediat*, 12(1), 48-56.
- Nejadhabibvash F, Rahmani F, Heidari R, Jamei R, Azimi F (2012).** Study of inheritance and environment on tropane alkaloids within *Hyoscyamus* species. *AJCS*, 6 (10), 1428-1434.
- Orbak Z, Tan H, Karakelleoğlu C, Alp H, Akdağ R (1998).** *Hyoscyamus niger* (henbane) poisonings in the rural area of east Turkey. *AÜTD*, 30, 145-148.
- Poutaraud A, Girardin P (2005).** Influence of chemical characteristics of soil on mineral and alkaloid seed contents of *Colchicum autumnale* L. *Environ Exp Bot*, 54, 101-108.
- Tanker M, Tanker N (1990).** Farmakognazi Cilt 2, AÜ Ecz Fak Yay No 65, Ankara.
- Ulusoy H, Beşir A, Çıldır U, Koşucu M, Kutanis D (2012).** Pat pat otu (*Hyoscyamus niger*) alınımı sonrası gelişen antikolinergik intoksikasyon. Klinik Toksikoloji Derneği 17. Kongresi Mardin, Özet Kitabı, s.72-73.
- Williams MC, James LF (1983).** Effects of herbicides on the concentration of poisonous compounds in plants: A review. *Am J Vet Res*, 44 (12), 2420-2422.
- Yılmaz O (1990).** Bursa Yöresinde Yetişen Önemli Zehirli Bitkilerin Toksikolojik Özellikleri. *Doktora Tezi*, UÜ Sağ Bil Enst, Bursa.

## Veteriner Fakültesi Öğrencilerinin Girişimcilik Potansiyel ve Eğilimlerinin Analizi: Mustafa Kemal Üniversitesi Örneği

Mehmet Ferit CAN

Mustafa Kemal Üniversitesi, Hayvan Sağlığı Ekonomisi ve İşletmeciliği, Hatay, Türkiye

Geliş tarihi: 15.07.2014

Kabul Tarihi: 19.10.2014

### ÖZET

Girişimcilik ekonomik büyüme ve gelişme, istihdam, rekabet ve sosyal refah alanlarında çok önemli roller oynamaktadır. Bu çalışmanın amaçları (I) veteriner fakültesi öğrencilerinin girişimcilik potansiyel ve eğilimlerinin girişimcilik skoru (GS) yardımıyla belirlenmesi ve (II) GS ile öğrencilerin sosyoekonomik ve demografik özellikleri arasındaki ilişkilerin incelenmesidir. Veriler, Hatay ili Mustafa Kemal Üniversitesi Veteriner Fakültesi öğrencileri arasından rastgele seçilen 201 öğrenciden bir anket vasıtasıyla temin edilmiştir. Bu çalışmada ortalama girişimcilik skoru  $25.93 \pm 5.11$  (min:9, max:36) olarak bulunmuştur. Öğrencilerin %64'ünün kendi işini kurma düşüncesinde olduğu belirlenmiştir. Kendi işini kurmak isteyen öğrenciler, kurmak istemeyenlere göre istatistiksel düzeyde anlamlı daha yüksek bir girişimcilik skoruna sahiptir ( $p < 0.01$ ). Öğrencilerin aile gelir düzeyi ile GS arasında pozitif yönlü ve anlamlı bir ilişki vardır ( $p < 0.05$ ). Bununla beraber, incelenen diğer sosyoekonomik ve demografik özellikler (cinsiyet, yaş, aile nüfusu, anne ve babanın eğitim düzeyi ve mesleki durumu) ile GS arasında istatistiksel düzeyde anlamlı bir ilişkiye rastlanmamıştır ( $p > 0.05$ ). Öğrencilerin çoğunluğuna göre, kendi işini kurma kararı üzerinde "bağımsızlık ve yüksek kazanç sağlama" pozitif rol oynarken, "deneyimsizlik ve potansiyel riskler" negatif rol oynamaktadır. Öğrenciler arasında girişimcilerin sayısını artırmak için girişimcilik ders ve kurslarına veteriner fakültelerinin eğitim-öğretim programlarında yer verilmelidir. Ayrıca, girişimcilikle ilgili düzenlenecek bilimsel ve sosyal aktivitelerin veteriner fakültesi öğrencileri ve akademisyenler için oldukça faydalı olacağı düşünülmektedir. Her ne kadar bu çalışma öğrencilerin girişimcilik niyetleri hakkında yeni bilgiler ortaya koysa da, kamu ve özel sektörde çalışan veteriner hekimlere yönelik ulusal ölçekte kapsamlı çalışmalara da ihtiyaç duyulmaktadır.

### Anahtar Kelimeler

Ekonomi, Girişimcilik, Öğrenci, Skor, Veteriner

## The Analysis of the Entrepreneurial Potential and Inclination of Veterinary Medical Students: A Case Study of Mustafa Kemal University

### SUMMARY

Entrepreneurship plays crucial roles in the fields of economic growth and development, employment, competitiveness, and social welfare. The aims of the study were (I) to determine entrepreneurial potential and inclination of veterinary medicine students by means of entrepreneurship score (ES), and (II) to investigate the relationships between ES and socio-economic and demographic characteristics of the students. Data were gathered through a questionnaire completed by a total of 201 randomly selected students from Mustafa Kemal University Faculty of Veterinary Medicine, Hatay, Turkey. In the present study, the mean of the ES was found to be  $25.93 \pm 5.11$  (min: 9; max: 36). It was determined that sixty-four of the students intent to starting their own business. Students who want to start their own business had statistically significant higher ES when compared with the others who don't want to start a business ( $p < 0.01$ ). Income level of the students' family was significantly positively correlated with ES ( $p < 0.05$ ). However, there were no statistically significant relationships between other socioeconomic and demographic characteristics examined (gender, age, family size, level of education and occupational status of the mother and father) and ES ( $p > 0.05$ ). According to majority of the students, "independence and achieve high gain" play positive role and "inexperience and potential risks" play negative role in deciding to start their own business. In order to increase number of entrepreneur among the students, entrepreneurship lectures and courses should be included in the current curricula of the veterinary faculties. Furthermore, it is thought that scientific and social activities related to entrepreneurship could be quite useful for veterinary medicine students and academicians. Although the present study provides novel information about students' entrepreneurial inclination, further comprehensive studies at the national level are needed for veterinarians who are working in private and public sector.

### Key Words

Economics, Entrepreneurship, Student, Score, Veterinary

## GİRİŞ

Genel olarak “mal/hizmet üretimi ve pazarlaması amacıyla fırsatları değerlendirerek üretim faktörlerini bir araya getiren ve olası tüm riskleri üstlenerek sermayesini yatırıma dönüştüren kişi olarak tanımlanan” girişimcinin birçok bileşene sahip olduğu ve basit bir tanımının yapılamayacağı ifade edilmektedir (Müftüoğlu ve ark, 2009; Keleş ve ark, 2012). Ortaçağ’da “üstlenmek/girişmek” anlamında kullanılan ve İngilizcede enter (giriş) ve pere (ilk) kökleri ile “ilk girişen ve başlayan” anlamını taşıyan entrepreneur kelimesi ekonomi literatürüne 18. yüzyılda Fransız ekonomist Richard Cantillon tarafından kazandırılmıştır (Korkmaz, 2000; Marangoz, 2012). Zamanla farklılaşarak başka anlamlara evirilen girişimciliğe günümüzde daha çok yenilik yapabilme, fırsatları değerlendirebilme ve ticari olarak uygulanabilir hale getirme gibi anlamlar yüklenmiştir (Marangoz, 2012). Bununla beraber, girişimcilik yalnızca fırsatların yaratılması ve takip edilmesine yönelik bir süreç olarak değil; ekonomik, psikolojik ve sosyal riskler üstlenilerek farklı bir değer yaratma süreci olarak da görülmelidir (Hisrich ve Peters, 2006; Müftüoğlu ve ark, 2009; Çarıkçı ve Koyuncu, 2010).

Toplumların ekonomik ve sosyal gelişme ve kalkınmasında oldukça önemli bir role sahip olan “girişimciler” vergi gelirlerine, istihdama, Gayri Safi Milli Hâsılaya ve toplumsal refah artışına önemli katkılar sağlamaktadır (Karabulut 2009; Müftüoğlu ve ark, 2009; Rideout ve Gray, 2013). Girişimcilik tercihinin ekonomik gelişme ve çeşitliliği, ekonomik çeşitliliğin ise girişimciliği artırdığı/beslediği belirtilmektedir (Ersoy, 2010; Bosma ve Levie, 2014). Konunun önemi dikkate alındığında, üniversite ve yükseköğretim bitirmiş gençlerin “iş arayan değil, iş kuran kişiler” (Uluyol, 2013) olabilmelerini sağlama ve sürdürmede girişimcilik eğitiminin ne derece önem taşıdığı daha iyi anlaşılmalıdır. Girişimciliğin üstlendiği fonksiyonları iyi kavramış olan gelişmiş ülkelerin 30–40 yıl önce girişimcilik ders ve eğitimlerine ağırlık vermeye başladıkları dikkati çekmektedir (Müftüoğlu ve ark, 2009; Karabulut 2009). Amerika Birleşik Devletleri’nde (ABD) 1600’ün üzerinde okul tarafından verilen 2200 girişimcilik eğitim ve kursundan yıllık 400.000’in üzerinde öğrencinin yararlanmakta olduğu (Finkle ve ark, 2006) gelişmiş bir ülkenin anlayış ve vizyonunu yansıtan iyi bir örnektir. Türkiye’de 5996 ve 6343 sayılı yasalar başta olmak üzere veteriner hekimliği alanındaki mevzuat meslektaşlara geniş bir yetki ve istihdam alanı sağlamaktadır (Resmi Gazete 1954; 2011). Dünyada ilk defa Fransa ile 18. yüzyılda ve ülkemizde 19. yüzyılda kurumsal bir yapı kazanan veteriner hekimliği eğitiminin günümüzün teknolojik, toplumsal ve ekonomik talepleri ve gelişmelerine daha yenilikçi ve doyurucu yanıtlar verebilmesi için “öğrencilere girişimcilik bilgi ve kültürünü daha fazla kazandırabilecek bir eğitim modeline” geçilmesi gerekmektedir.

Girişimciliği belirleyen ve etkileyen en önemli faktörler arasında bireysel özellikler, aile geçmişi, genetik miras, toplumsal kültür ve gelenekler yer almaktadır (Nicolaou ve ark, 2008; Çarıkçı ve Koyuncu, 2010; Bosma ve ark, 2012). Bazı sosyal bilimciler girişimciliğin kişilik özellikleriyle ilişkili olduğunu belirtirken, diğer bir bölümü ise eğitim ve çevre gibi faktörlerle bağlantısının daha önemli olduğunu iddia etmektedir (Ören ve Biçkes, 2011).

Bu çalışmanın temel amaçları (I) veteriner fakültesi lisans öğrencilerinin girişimcilik eğilimi ve düzeyinin girişimcilik skoru (GS) yardımıyla belirlenmesi ve (II) GS ile sosyoekonomik ve demografik değişkenler arasındaki

ilişkilerin incelenmesidir. Türkiye’de veteriner hekimliği alanında bir ilk olan bu çalışmadan elde edilecek bilgi ve bulguların bilimsel literatürün yanı sıra, veteriner hekimliği eğitim-öğretim programları ve istihdam politikalarına da yararlı katkılar sağlayabileceği öngörülmektedir.

## MATERYAL ve METOT

### Anket İçeriği, Güvenilirlik ve Geçerlilik Testleri ve Örneklem Seçimi

Çalışma için ihtiyaç duyulan veriler, Mustafa Kemal Üniversitesi Veteriner Fakültesi lisans öğrencilerine yönelik 25 kapalı uçlu soru ve tek sayfadan oluşan bir anket formu yardımıyla Mart-Mayıs 2014 tarihleri arasında basit tesadüfi örnekleme yöntemi kullanılarak elde edilmiştir. Anketin ilk bölümünü öğrencilerin sosyoekonomik ve demografik özellikleri ile mesleki görüş ve tercihleri, ikinci bölümünü ise literatür kapsamında (Müftüoğlu ve ark, 2009; Çarıkçı ve Koyuncu, 2010) girişimciliğin en önemli bileşenleri olarak bildirilen ve sıklıkla tekrarlanan bileşenlere yönelik tutumların sorgulandığı 5 noktalı metrik aralıklardan oluşan sorular oluşturmuştur. Bu bileşenlerine yönelik sorular için uzmanların görüşlerinden de yararlanılmıştır.

Anket sorularının güvenilirlik analizi için içsel tutarlılık (internal consistency) yöntemi kullanılmış ve ölçekte yer alan soruların homojen bir yapıyı açıklamak üzere bir bütün oluşturup oluşturmadıkları (benzerlik/yakınlıkları) Cronbach Alpha katsayısı ile test edilmiştir. Kırk altı katılımcı ile yapılan bir ön anket çalışması sonucunda bu katsayı 0.77 olarak bulunmuştur. Girişimcilik bileşenleri/alt boyutlarının hiçbirisi için düşük ve negatif bir katsayı değerine rastlanmamıştır. Katsayının 0.60–0.80 arasında bulunması 0 ile 1 arasında değer alan bu ölçeğin güvenilirliğinin yüksek olduğunu göstermiştir (Ünlü ve ark, 2008; Keleş ve ark, 2012; Naktiyok ve Çiçek, 2014). Ölçeğin güvenilirliği belirlendikten sonra geçerliliğinin sınavında faktör analizinden yararlanılmıştır. Verilerin, faktör analizi için uygun olduğu Kaiser-Meyer-Olkin katsayısının 0.727 ve Barlett’s Test of Sphericity sonucunun anlamlı ( $p < 0.000$ ) çıkması ile anlaşılmıştır. Çalışmada Eigen değeri (özdeğer) 1’den büyük olanlar ölçeğe alınırken; literatürde bildirilen 0.40 katsayısı maddeler için faktör yüklerinin alt kesme noktası olarak seçilmiştir. Faktörler isimlendirilirken, faktörlere yükleme yapan değişkenlerin ortak noktaları ve anlamları dikkate alınmıştır (Bacon ve ark, 1995; Ünlü ve ark, 2008; Naktiyok ve Çiçek, 2014).

Araştırmanın evrenini ilgili eğitim-öğretim döneminde fakülte lisans eğitim programına kayıtlı bulunan 308 öğrenci oluşturmuştur. Evreni temsil edecek örneklem büyüklüğü %95 güven düzeyi ve %5 hata payı öngörülerek “ $n = \frac{N \cdot t^2 \cdot p \cdot q}{[d^2 \cdot (N-1) + t^2 \cdot p \cdot q]}$ ” formülü ile 172 kişi olarak belirlenmiştir (Formül için;  $p$  ve  $q$ :0.5,  $t$ :1.96;  $d$ :0,05 ve  $N$ :308). Tutarsız ve/veya eksik yanıtların olabileceği düşünülerek örneklemin temsil gücünü artırabilme amacıyla toplam 205 öğrenci üzerinde çalışılmıştır (Ören ve Biçkes, 2011; Rodriguez del Aguila ve Gonzalez-Ramirez, 2013; Naktiyok ve Çiçek, 2014). Tutarsız ve hatalı yanıtların olduğu görülen 4 anket çalışmadan çıkarılarak toplam 201 öğrenciye ait veri değerlendirmeye alınmıştır.

### Verilerin Değerlendirilmesi ve İstatistiksel Analizler

Araştırma sonrası 5’li likert ölçeğiyle sorgulanan girişimcilik özellikleri “hiçbir zaman” için 0 puan; “nadiren” için 1 puan; “bazen” için 2 puan; “sık sık” için 3 puan ve “her zaman” için 4 puan olacak biçimde



puanlandırılmış ve öğrencilerin girişimcilik skorları hesaplanmıştır. Öğrencinin alabileceği en düşük ve en yüksek GS sırasıyla 0 ve 36 puan olmuştur. Sosyoekonomik özellikler dikkate alınarak öğrenciler alt gruplara ayrılmış ve bu grupların karşılaştırılmasında kullanılacak testlerin seçiminde verilerin nitelik ve dağılımına bakılmıştır. Sosyoekonomik ve demografik özellikler ile GS arasındaki ilişkilerin analizinde Spearman Korelasyon katsayısı ve Ki Kare testlerinden yararlanılmıştır (Çiçek ve ark, 2008; Can, 2014). Veri girişi ve istatistiksel analizlerde Excel 2010 ve SPSS 15.0 yazılımları kullanılmıştır.

## BULGULAR

Veteriner fakültesi öğrencilerinin 9 farklı mesleki girişimcilik bileşeniyle ilgili yanıtları, bunların sıklıkları ve

ortalama Tablo 1’de verilmiştir. Öğrencilerin mesleki alanlarda “bazen” risk alma eğiliminde oldukları, geriye kalan bileşenlerin tamamı içinse tutumların ortalama sırasını “sık sık” olduğu saptanmıştır. “Mesleki alanda fırsatları değerlendiririm” tutumu için “hiçbir zaman” yanıtını veren öğrenci bulunmazken, “her zaman” yanıtının en yüksek oranda tercih edildiği bileşen “mesleki alanda rekabet edebilirim” olarak belirlenmiştir. Araştırma kapsamındaki öğrencilerin en düşük ve en yüksek girişimcilik skorları sırasıyla 9 ve 36, ortalama skor ise 25.93 olarak belirlenmiştir. Tablo 2 incelendiğinde, kendi işini kurmayı düşünen ve düşünmeyenlerin toplam girişimcilik skorları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunduğu ( $p<0.01$ ), ancak farklı cinsiyet, anne ve baba mesleğine sahip alt grupların girişimcilik skorları arasında farklılık olmadığı görülmektedir ( $p>0.05$ ).

**Tablo 1.** Öğrencilerin girişimcilik bileşenlerine yönelik tutum ve davranışları

**Table 1.** Students’ attitudes and behaviours towards entrepreneurship components

Mesleki Girişimcilik Bileşenleri Olarak Yöneltilen Sorular (n=201)	Hiçbir zaman		Nadiren		Bazen		Sık sık		Her zaman		Medyan (min-max)
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	
1. Mesleki konularda “yenilikçi ve farklı düşünebilirim”	1	0.5	10	5	56	27.9	72	35.8	62	30.8	3 (0-4)
2. Mesleki alanlarda “fırsatları değerlendiririm”	0	0	15	7.5	49	24.4	77	38.3	60	29.9	3 (1-4)
3. Mesleki alanlarda “rekabet edebilirim”	2	1	11	5.5	42	20.9	54	26.9	92	45.8	3 (0-4)
4. Mesleki alanlarda “risk alabilirim”	9	4.5	18	9	79	39.3	48	23.9	47	23.4	2 (0-4)
5. Mesleki alanlarda “liderlik vasfına” sahibim	3	1.5	20	10	42	20.9	65	32.3	71	35.3	3 (0-4)
6. Problemler karşı “kolay motive olabilirim”	4	2	18	9	40	19.9	75	37.3	64	31.8	3 (0-4)
7. Problemlerle mücadelede “sabırlı ve kararlı davranırım”	5	2.5	20	10	37	18.4	71	35.3	68	33.8	3 (0-4)
8. Mesleki eleştirilere karşı “olumlu bir tavır geliştirebilirim”	3	1.5	12	6	61	30.3	68	33.8	57	28.4	3 (0-4)
9. Kişi ve/veya kurumlarla “güçlü sosyal ilişkiler kurarım”	4	2	14	7	41	20.4	61	30.3	81	40.3	3 (0-4)

Öğrencilerin mezuniyet sonrası kendi işini kurma veya kurmama istek/tercihinde rol oynayan başlıca faktörler Şekil 1’de verilmiştir. Kendi işini kurmak isteyenlerin en büyük önceliği “bağımsızlık ve yüksek kazanç” iken, “saygınlık kazanma” ve “başka bir seçeneğin bulunmayışı” seçenekleri düşük oranlarda gösterilmiştir. Öğrencilerin yarısından fazlası müteşebbis olmaktan kaçınmalarında “deneyimsizlik ve potansiyel riskleri” gerekçe olarak gösterirken, bunları 3. sırada “mali yetersizlikler” izlemiştir.

Mezuniyet sonrası mesleğin hangi alanında çalışmak istediklerine ilişkin yöneltilen bir soruya ise öğrencilerin %47’si klinik hizmetlerin, %22’si Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığın (GTHB), %17’si kendi kuracağı besi veya süt sığırcılığı işletmesi, %11’i üniversitede ve %3’ü ilaç veya yem sanayinde yanıtını vermişlerdir. Mezuniyet sonrası çalışılması düşünülen klinik, GTHB, hayvancılık işletmeleri, ilaç/yem sanayi ve üniversite grupları için ortalama GS sırasıyla 27.06, 22.81, 26.22, 28.40 ve 26.69 olarak bulunmuş olup, skorlar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık [ $F(4.201)=6.322$ ,  $p<0.01$ ] olduğu saptanmıştır. Hangi grubun farklılığa yol açtığını belirlemek için yapılan Scheffe Post Hoc testi neticesinde farklılığın GTHB grubundaki öğrencilerden kaynaklandığı görülmüştür.

**Tablo 2.** Farklı gruplara göre girişimcilik skorları ve bunların istatistiksel anlamlılıkları

**Table 2.** Entrepreneurship scores and its statistical significance acc.to different groups

Farklı Alt Gruplar	n	Toplam Girişimcilik Skoru	p - Değeri
- Kendi İşini Kurma Niyeti			
Evet	135	26.56 ± 5.22	< .01
Hayır	66	24.65 ± 4.63	
- Annenin Mesleki Durumu			
Ev hanımı	159	25.67 ± 5.21	> .05
Çalışan	42	26.92 ± 4.62	
- Babanın Mesleki Durumu			
İşveren	65	26.58 ± 4.42	> .05
Ücretli	136	25.62 ± 5.39	
- Cinsiyet			
Bayan	53	25.44 ± 5.50	> .05
Erkek	148	26.11 ± 4.99	
- Tüm Öğrenciler	201	25.93 ± 5.11	

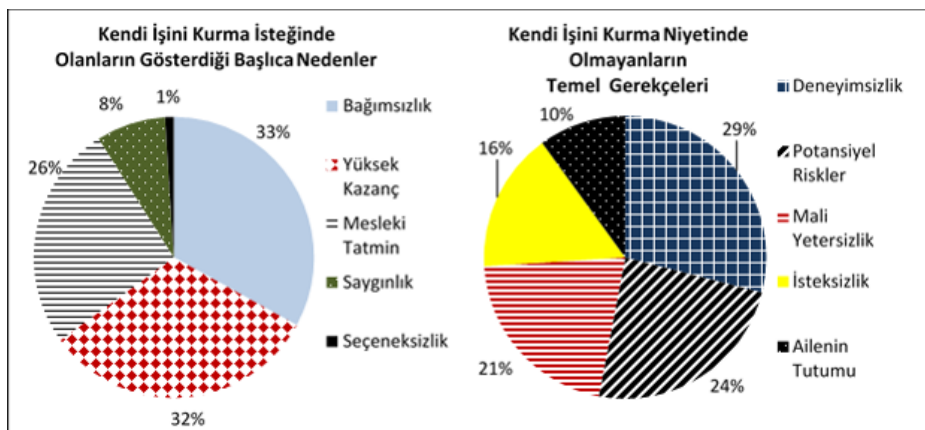
**Tablo 3.** Girişimcilik skorları ile sosyoekonomik/demografik özellikler arasındaki ilişkiler**Table 3.** Relationships between entrepreneurship scores and socioeconomic/demographic characteristics

Mesleki Girişimcilik Bileşenleri	Öğrencilerin Sosyoekonomik ve Demografik Özellikleri				
	Gelir Düzeyi	Yaş	Aile Nüfusu	Annenin Eğitim Düzeyi	Babanın Eğitim Düzeyi
1. Yenilikçilik ve farklılık	0.143*	0.112	-0.068	0.026	0.109
2. Fırsatları değerlendirme	-0.014	0.019	-0.006	0.056	0.034
3. Rekabetçilik	0.035	0.119	0.073	0.020	-0.014
4. Risk alabilme	0.059	0.067	0.086	0.119	-0.013
5. Liderlik vasfı	0.139*	0.132	-0.141*	0.144*	0.058
6. Motivasyon	0.068	-0.034	-0.029	0.036	0.044
7. Sabır ve kararlılık	-0.036	-0.030	-0.014	-0.011	-0.010
8. Eleştirilere olumlu tutum	0.060	-0.039	0.105	-0.088	-0.171**
9. Güçlü sosyal ilişki kurma	0.198**	-0.040	0.058	0.113	0.158*
-Girişimcilik Skoru (GS)	0.135*	0.081	0.006	0.083	0.104

\*p&lt;0.05 \*\*p&lt;0.01

**Tablo 4.** Bazı değişkenler ile öğrencilerin kendi işini kurma niyeti arasındaki ilişkiler**Table 4.** Associations between certain variables and students' intention to start their own business

Öğrencilerin İş Kurma Niyeti	Öğrencinin Cinsiyeti				Annenin Mesleki Durumu				Babanın Mesleki Durumu			
	Bayan		Erkek		Ev Hanımı		Çalışan		Ücretli		İşveren	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
Evet	32	60.4	103	69.6	107	66.9	28	68.3	87	65.4	48	70.5
Hayır	21	39.6	45	30.4	53	33.1	13	31.7	46	34.6	20	29.5
Toplam	53	100	148	100	160	100	41	100	133	100	68	100
	$\chi^2 = 1.503$ ve $p > 0.05$				$\chi^2 = 0.01$ ve $p > 0.05$				$\chi^2 = 0.570$ ve $p > 0.05$			

**Şekil 1.** Öğrencilerin kendi işlerini kurma niyetine etki eden olumlu ve olumsuz faktörler**Figure 1.** Positive and negative factors affecting students' intention to start their own business

Mesleki girişimcilik skorları ile öğrencilerin ekonomik ve demografik özellikleri arasındaki ilişkiler Tablo 3'de özetlenmiştir. GS ile gelir düzeyi arasında istatistiksel olarak anlamlı pozitif yönlü bir ilişki bulunurken, diğer özellikler ile GS arasında anlamlı bir ilişkiye rastlanmamıştır. Tabloda ayrıca 9 farklı bileşenin bazılarının ailenin nüfusu ve anne/babanın eğitim

düzeyleri ile istatistiksel olarak anlamlı ilişkilere sahip oldukları dikkati çekmektedir.

Öğrencilerin bağımsız bir iş kurma düşüncesi ile cinsiyetleri ve anne ve babalarının mesleki durumları arasındaki ilişkiler Tablo 4'te verilmiş olup, iş kurma düşüncesi ile bu değişkenler arasında istatistiksel olarak anlamlı herhangi bir ilişkiye rastlanmamıştır ( $p > 0.05$ ).

Öğrencilere ayrıca üniversitenin mesleki girişimcilik konusunda kendilerini ne düzeyde iş hayatına hazırladığı ve şuan aktif olarak çalışan veteriner hekimleri mesleki girişimcilik konusunda yeterli bulup/bulmadıkları sorulmuştur. Bu sorulara verilen yanıtların ortalaması 5'li likert ölçeğinde göre sırasıyla "yetersiz" ve "orta düzeyde yeterli" olmuştur. Yöneltilen bir başka soruya verilen yanıtlar incelendiğinde, öğrencilerin mesleki alanda başarılı olabilmek için en önemli faktörü %56 ile "kişisel gayret ve çaba", %18 ile "yenilikçi ve farklı fikirler", %11 ile "üretilen ürün veya hizmete yönelik etkin bir pazarın varlığı", %10 ile "finansman/sermaye" ve %5 ile "motivasyon" olarak gördükleri anlaşılmıştır.

## TARTIŞMA ve SONUÇ

Bu çalışmada veteriner fakültesi lisans öğrencileri için GS tahmin edilmiş ve bu skorun öğrencilerin sosyoekonomik ve demografik özellikleriyle ilişkileri incelenmiştir. Araştırma sonucunda 25.93 olarak bulunan GS (Tablo 2) alınabilecek maksimum skor olan 36 puanın %72'sine karşılık gelmektedir. Bu skorun kendi işini kurma düşüncesinde olan öğrenciler için bulunan %64'lik orana (129/201) yakın olduğu dikkati çekmektedir. Kendi işini kurmayı düşünen ve düşünmeyenlerin toplam girişimcilik skorları arasında bulunan istatistiksel olarak anlamlı farklılık ise yukarıdaki durumu destekler niteliktedir (Tablo 2). Keleş ve ark. (2012) tarafından öğrenciler için medyan değeri olarak 144 bulunan girişimcilik düzeyi kendi çalışmalarındaki toplam maksimum skorunun %80'ine karşılık gelmekte ve bu çalışmanın bulgularıyla paralellik göstermektedir. Türkiye'de devlet ve vakıf üniversitelerindeki öğrencilere yönelik yapılan çeşitli çalışmalar (Karabulut 2009; Ersoy 2010) kendi işini kurmayı düşünen öğrencilerin oranının %40-71 arasında değiştiğini gösterirken, ABD'de bu oranın %77 dolayında olduğu bildirilmektedir (Rideout ve Gray, 2013). Bu çalışmada söz konusu oranın literatür üst sınırına yakın bulunması istihdam olanakları ve kamu mali yükü açısından olumlu bir tablo olarak görülebilir. Bununla beraber öğrencilerdeki girişimci eğilim ve potansiyelin mezuniyet sonrası ne oranda gerçeğe dönüşeceğini söylemek gelecekte rol oynayabilecek değişken faktörler düşünüldüğünde kolay bir iş değildir. Öğrencilerin yakın gelecekteki iş kurma planları üzerinde girişimcilik bileşenlerinin yanı sıra devletçe sağlanacak teşvik, hibe ve vergi politikalarının, çalışma yasalarının, ilgili sektör/alt sektörlerde ortaya çıkabilecek farklı talep ve eğilimlerin, yatırım ve işletme döneminde kullanılacak kredi faiz oranlarının (Müftüoğlu ve ark, 2009), konjoktüre bağlı gelişmelerin ve son yıllardaki veteriner fakültesi sayı ve kontenjanlarına bağlı mezun sayısındaki artışların önemli roller oynayacağı söylenebilir.

Türkiye genelini kapsayan bir çalışmada, 2023 yılında veteriner hekimler için gözde çalışma alanlarından ilk üçünün gıda kalitesi ve güvenliği, organik tarım ve hayvancılık ile sürü sağlığı alanları olacağı öngörülmektedir (Özen ve ark, 2012a). Bu çalışmada, mezuniyet sonrası öğrencilerin yarısına yakınının kendi kliniğini açacağını belirtmesi klinisyenliğin halen cazibesini koruduğunu gösterirken, yaklaşık beşte birinin kendi hayvancılık işletmesini kurmak istemesi dikkat çekicidir. Öğrencilerin %22 gibi azımsanmayacak bir oranının ise yalnızca son birkaç yıllık veteriner hekim alımlarını dikkate alarak GTHB bünyesinde istihdam edilme beklentisinde olmaları düşündürücüdür. Yirmisi aktif olmak üzere sayıları toplam 26'ya ulaşan veteriner fakültelerindeki sayısal ve kontenjana bağlı artışlar ile

kamudaki norm kadro uygulamaları dikkate alınırsa öğrencilerin bu beklentisinin çok rasyonel olmadığı söylenebilir. Ayrıca, kamunun veteriner hekim ihtiyacının önümüzdeki dönemlerde devam etse bile mevcut talebe göre sınırlı düzeylerde kalacağı hesaba katılmalıdır.

Girişimci adayları olan öğrencileri bekleyen mevcut kültürel atmosfere baktığımızda; ülkemizin de kısmen içinde yer aldığı doğulu kültürlerde daha sık görülen "toplumculuk" ile girişimcilik potansiyeli arasında, "kolektivist ortam" ile ise risk alma arasında negatif yönlü bir ilişkinin olduğu bildirilmektedir. Bireyciliğin baskın olduğu batılı kültürlerde ise kişilerin girişimcilik konusunda daha özgür/bağımsız davrandığı görülmektedir (Aytaç, 2006; Çarıkçı ve Koyuncu, 2010; Ersoy, 2010). Konunun bir başka yönü ise Türk girişimcileri daha çok zorunlulukların, ABD'li girişimcileri ise daha çok fırsatların motive ettiği gerçeğidir (Friedman ve Aziz, 2012).

Müteşebbis olmaktan kaçınılmasında öğrencilerin özellikle "deneyimsizlikten" yakınması (Şekil 1), üniversite döneminde sektörle daha fazla bütünleşmesi gereken bir eğitim modeline işaret etmektedir. Bu çalışma da GS ile gelir düzeyi arasında bulunan pozitif yönlü ve anlamlı ilişki başka çalışmalar (Emsen ve ark, 2001; Kristiansen ve Indarti, 2004; Şeşen ve Basım, 2012) tarafından da desteklenmektedir. Bu durum, aileleri üst gelir grubunda yer alan öğrencilerin hata yapmaktan çekinmeyerek riskli kararları daha kolay aldıkları/alacakları anlamı taşımaktadır. Bu çalışmada anne ve babanın eğitim düzeyi ile GS arasında; öğrencinin iş kurma düşüncesi ile ise ebeveynlerin mesleki durumları arasında istatistiksel olarak anlamlı ilişkilerin bulunamaması (Tablo 3 ve 4) ilginçtir. GS açısından erkek ve bayan öğrenciler arasında anlamlı bir farkın olmadığına ilişkin bulgu ise Ishfaq ve ark. (2010) ile Özden ve ark. (2008) tarafından desteklenmektedir. Ancak bu çalışmanın aksine, öğrencilerin girişimcilik niyeti üzerinde ailelerinin bağımsız bir iş geçmişine sahip olmasının anlamlı bir etkiye sahip olduğu yönünde bildirimler de bulunmaktadır (Ishfaq ve ark, 2010; Tong ve ark, 2011).

Bu çalışmanın bulgularından biri de, veteriner fakültesi öğrencilerinin üniversitenin mesleki girişimcilik konusunda kendilerine verilen eğitimi "yetersiz" görmeleridir. Bu bulguyu değerlendirirken, bazı veteriner fakültelerinde mesleki girişimcilik dersinin eğitim-öğretim programlarında bulunmadığı veya yeni okutulmaya başlandığı unutulmamalıdır. Bununla beraber, girişimcilik eğitimini yalnızca zorunlu veya seçmeli bir derse indirgemek yerine, diğer mesleki ders ve disiplinlerin pratik uygulama alanlarıyla da entegre edebilecek arayış ve uygulamaların daha rasyonel olacağı söylenebilir. Özen ve ark. (2012b), veteriner hekimlerin %63'ünün, öğrencilerin ise %59'unun veteriner hekimliği eğitimini az verimli bulduklarını bildirirken, veteriner hekimliği eğitiminin en güçlü yanının şekil ve süresi, en zayıf yanının ise "uygulamaların yetersizliği" olduğunu bildirmektedir. Vakıf ve kamu üniversitesindeki öğrencilerin girişimcilik düzeylerine yönelik yapılan bir çalışmada vakıf üniversitesi lehine bulunan anlamlı farklılık (Keleş ve ark, 2012) ise kamu üniversiteleri açısından düşündürücüdür. Bilinmeyenlerin keşfine yönlendiren bir eğitim yaklaşımının geçerliliğini kısa zamanda kaybeden bilgi aktarımına göre girişimciliği daha fazla harekete geçireceği bildirilmektedir (Saeki ve ark, 2007). Bununla beraber, girişimcilik potansiyelinin eğitimden etkilenmediğini bildiren çalışmalarda mevcuttur (Turker ve Selcuk, 2009). Yine öğrencilerdeki girişimcilik eğilimlerine ilişkin ABD'de 1997-2011 yıllarındaki araştırmaların incelendiği bir çalışmada girişimcilik eğitiminin gerçekten sonuç verici

olup olmadığının ancak kapsamlı ve geriye dönük çalışmalarla saptanabileceği belirtilmektedir (Rideout ve Gray, 2013).

Veteriner hekimliği alanında bir ilk olan bu çalışma her ne kadar yeni bilgiler ortaya koyma potansiyel veya iddiası taşısada da, benzer araştırmaların farklı bölgelerde yer alan fakültelerde de tekrarlanması ve kamu ve özel sektörde çalışan veteriner hekimleri de içine alacak biçimde daha kapsamlı ve ulusal düzeyde gerçekleştirilmesi gerekmektedir. Veteriner hekimliği mesleğinin gelecekte daha rekabetçi ve yenilikçi bir yapı kazanmasında girişimcilik konusundaki eğitim ve araştırmalar ile üniversitelere; müteşebbislere yönelik kolaylaştırıcı yasal düzenleme ve teşvik politikalarıyla da yetkili kamu otoritelerine görevler düşmektedir. Ayrıca, meslek ve kariyer seçiminde aile üyeleri veya ünlü/tanınan kişilerin rol model olarak önemli bir etkiye sahip oldukları (Nicolaou ve ark, 2008; Bosma ve ark, 2012) dikkate alınarak öğrencilerin bu kişilerin girişimcilik deneyimlerinden faydalanabileceği bilimsel ve sosyal etkinliklerin düzenlenmesi düşünülmelidir.

## KAYNAKLAR

- Aytaç Ö (2006). Girişimcilik: Sosyo-kültürel bir perspektif. *Dumlupınar Üniv Sosyal Bil Ens Derg*, 15, 139-160.
- Bacon DR, Sauer PL, Young M (1995). Composite reliability in structural equations modeling. *Educ Psychol Meas*, 55, 394-406.
- Bosma N, Hessels J, Schutjens V, Praag MV, Verheul I (2012). Entrepreneurship and role models. *J Econ Psychol*, 33, 410-424.
- Bosma N, Levie J (2014). Executive Report, pp.33. Global Entrepreneurship Monitor. <http://www.gemconsortium.org/> Erişim Tarihi: 1 Mayıs 2014.
- Can MF, Altuğ N (2014). Socioeconomic implications of biosecurity practices in small-scale dairy farms. *Vet Quart*, 34, 67-73.
- Çarıkcı IH, Koyuncu O (2010). Bireyci-toplumcu kültür ve girişimcilik eğilimi arasındaki ilişkiyi belirlemeye yönelik bir araştırma. *Mehmet Akif Ersoy Üniv Sosyal Bil Ens Derg*, 3, 1-18.
- Çiçek H, Cevger Y, Tandoğan M (2008). Socio-economic factors affecting the level of adoption of innovations in dairy cattle enterprises. *Ankara Üniv Vet Fak Derg*, 55, 183-187.
- Emsen ÖS, Yılmaz Ö, Çınar S (2011). Genç nesilde mesleki eğilimler ve girişimcilik: Ampirik bir çalışma. *Verimlilik Dergisi*, 1, 153-176.
- Ersoy H (2010). Kültürel çevrenin girişimcilik tercihine etkisi. *Organizasyon ve Yönetim Bil Derg*, 2, 71-77.
- Finkle TA, Kuratko DF, Goldsby MG (2006). An examination of entrepreneurship centers in the United States: A national survey. *J Small Buss Manage*, 44, 184-206.
- Friedman BA, Aziz N (2012). Turkey and the United States: Entrepreneurship activity, motives, aspirations, and perceptions. *Int J Buss Soc Sci*, 3, 96-107.
- Hisrich RD, Peters MP (1998). Entrepreneurship. (4<sup>th</sup>ed.). Irwin McGraw-Hill, Chicago, USA.
- Ishfaq A, Nawaz MM, Ahmad Z, Shaukat MZ, Usman A, Rehman W, Ahmed N (2010). Determinants of students' entrepreneurial career intentions: Evidence from business graduates. *Eur J Soc Sci*, 15, 14-22.
- Karabulut AT (2009). Üniversite öğrencilerinin girişimcilik özelliklerini ve eğilimlerini belirlemeye yönelik bir araştırma. *Marmara Üniv İİBF Derg*, 26, 331-356.
- Keleş HN, Kırıl Özkan T, Doğaner M, Altunoğlu AE (2012). Önlisans öğrencilerinin girişimcilik düzeylerini belirlemeye yönelik bir araştırma. *Int J Econ Admin Stud*, 5, 107-118.
- Korkmaz S (2000). Girişimcilik ve üniversite öğrencilerinin girişimcilik özelliklerinin belirlenmesine yönelik bir araştırma. *Hacettepe Üniv İİBF Derg*, 18, 163-169.
- Kristiansen S, Indarti N (2004). Entrepreneurial Intention among Indonesian and Norwegian Students. *J Enterprising Cult*, 12, 55-78.
- Marangoz M (2012). Girişimcilik. Beta Yayınları, 1. Baskı, İstanbul, Türkiye.
- Müftüoğlu T, Ürper Y, Başak M, Tosunoğlu BT (2009). Girişimcilik. Anadolu Üniversitesi Yayınları, 1567. 6. Baskı, Eskişehir, Türkiye.
- Naktiyok A, Çiçek M (2014). Stratejik düşünmenin bir öncülü olarak eleştirel düşünme: yöneticiler üzerinde bir araştırma. *Atatürk Üniv İktisadi ve İdari Bil Derg*, 28, 157-178.
- Nicolaou N, Shane S, Cherkas L, Hunkin J, Spector TD (2008). Is the tendency to engage in entrepreneurship genetic? *Manage Sci*, 54, 167-179.
- Ören K, Biçkes M (2011). Kişilik özelliklerinin girişimcilik potansiyeli üzerindeki etkileri. *Süleyman Demirel Üniv İktisadi ve İdari Bil Fak Derg*, 16, 67-86.
- Özen A, Doğan Ö, Gül Başağaç RT, Özkul T, Yüksel E (2012a). Türkiye'de veteriner hekimliği üzerine araştırmalar: III. İş fırsatları ve sektörel yönelimlere ilişkin görüş ve beklentiler. *Kafkas Üniv Vet Fak Derg*, 18, 907-911.
- Özen A, Doğan Ö, Gül Başağaç RT, Özkul T, Yüksel E (2012b). Türkiye'de veteriner hekimliği üzerine araştırmalar: I. Veteriner hekimliği eğitim-öğretimi. *Kafkas Üniv Vet Fak Derg*, 18, 605-611.
- Özden K, Temurlenk MS, Başar S (2008). Girişimcilik Eğitimi: Kırgızistan-Türkiye Manas Üniversitesi ve Atatürk Üniversitesi öğrencileri üzerine bir araştırma. *Rev Soc Econ & Buss Studies*, 11, 1-20.
- Resmi Gazete (1954). Veteriner Hekimliği Mesleğinin İcrasına, Türk Veteriner Hekimleri Birliği ile Odalarının Teşekkül Tarzına ve Göreceği İşlere Dair Kanun. Sayı: 8661. <http://www.mugla-vho.org/kanunlar/> Erişim Tarihi: 18 Nisan 2014.
- Resmi Gazete (2011). Veteriner Hizmetleri, Bitki Sağlığı, Gıda ve Yem Kanunu. Sayı: 27610. <http://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2010/06/20100613-12.htm> Erişim Tarihi: 18 Nisan 2014.
- Rideout EC, Gray DO (2013). Does entrepreneurship education really work? A review and methodological critique of the empirical literature on the effects of university-based entrepreneurship education. *J Small Buss Manage*, 51, 329-351.
- Rodriguez del Aguila MM, Gonzalez-Ramirez AR (2013). Sample size calculation. *Allergol Immunopath*, DOI: 10.1016/j.aller.2013.03.008
- Saeki N, Fan X, Dusen LV (2007). A comparative study of creative thinking of American and Japanese college students. *J Creative Behav*, 35, 24-36.
- Şeşen H, Basım HN (2012). Demografik faktörler ve kişiliğin girişimcilik niyetine etkisi: Spor bilimleri alanında öğrenim gören üniversite öğrencileri üzerine bir araştırma. *Ege Akademik Bakış*, 12, 21-28.
- Tong XF, Tong DYK, Loy LC (2011). Factors influencing entrepreneurial intention among university students. *Int J Soc Sci Human Stud*, 3, 487-496.
- Turker D, Selcuk SS (2009). Which factors affect entrepreneurial intention of students? *J European Indust Train*, 33, 142-159.
- Uluyol O (2013). Öğrencilerin girişimcilik eğilimlerinin belirlenmesi: Gölbaşı Meslek Yüksekokulu örneği. *Adıyaman Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 15, 349-372.
- Ünlü H, Sümbül AM, Aydos L (2008). Beden eğitimi öğretmenleri yeterlilik ölçeği geçerlilik ve güvenilirlik çalışması. *Ahi Evran Üniv Kırşehir Eğitim Fak Derg*, 9, 23-33.

## Leptin ve Metabolik Etkileri

Arzu COMBA<sup>1</sup> Handan MERT<sup>1</sup> Bahat COMBA<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Biyokimya AD, Van, Türkiye

<sup>2</sup>Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Fizyoloji AD, Van, Türkiye

Geliş tarihi: 21.05.2014

Kabul Tarihi: 05.06.2014

### ÖZET

Leptin, son zamanlarda keşfedilen ve önemi giderek artan metabolik bir hormondur. Leptinin esas salınım yeri ve etkisi yağ dokusu olarak bilinse de, yapılan son çalışmalar leptinin ve leptin reseptörlerinin vücudun diğer organlarında da üretildiğini kanıtlamaktadır. Leptin metabolik etkilerinin çoğunu merkezi sinir sisteminde ve periferik dokularda bulunan reseptörlerle etkileşerek göstermektedir. Bu derlemede, leptinin yapısı, salgılanması, karbonhidrat ve lipit metabolizmasına, kilo artışına etkisi değerlendirilmiştir.

### Anahtar Kelimeler

Leptin, Metabolizma, Kilo artışı, Karbonhidrat, Lipid

### Leptin and Metabolic Effects

### SUMMARY

Leptin; a metabolic hormone was recently discovered and has increased importance in the metabolism. Although the location of secretion and the target of leptin was known as adipose tissue, recent studies have shown that other part of body could also produce leptin and its receptor. Many metabolic effects of leptin could be done by the interacting receptors in central nervous system and peripheral tissues. In this review, the structure, secretion of leptin its effect on the carbohydrate and lipid metabolism and weight gain was evaluated.

### Key Words

Leptin, Metabolism, Weight gain, Carbohydrate, Lipid

### GİRİŞ

İlk kez 1994 yılında keşfedilen Leptin, obezite geninin 167 aminoasitli hormonal protein ürününe verilen addır (Zhang ve ark. 1994). Leptin; 16 kilodalton moleküler ağırlıkta, tek zincirli ve polipeptid yapıya sahip bir hormondur (Christos ve Mantzoros 1999; Meier ve Gressner 2004).

Yunanca ince, zayıf anlamına gelen leptos kelimesinden türeyen leptin, esas olarak beyaz adipoz dokuda, çok az miktarda kahverengi adipoz dokuda üretilir ve 21 amino asitlik sinyal peptidin molekülünden ayrılmasından sonra kan dolaşımına salınır (Auwerx ve Staels 1998; Barb ve ark. 2001).

İlk olarak doygunluk ve enerji dengesi ile ilgili olduğu tanımlanan leptin hormonunun, daha sonra adipositlerden hipotalamusa feedback etkili antiobezite faktörü olduğu tespit edilmiştir (Zhang ve ark. 1994).

#### Leptinin yapısı

Leptin hormonunun yapısı sitokinlere benzemektedir. IL-6 reseptör ailesinin bir üyesi olan gp130 ve leptin reseptörü arasındaki yapısal benzerlik temel alınarak bir sitokin olarak sınıflandırılmıştır. NMR (nükleer manyetik rezonans) incelemeleri leptinin 4'lü sarmal bir yapıya sahip olduğunu gösterir. İnsan leptin proteininin bir mutant formunun (E-100) kristal yapı analizi ile leptinin 4'lü heliks yapıda olduğu onaylanmış ve uzun zincirli sitokin ailesi ile benzerliği de ispatlanmıştır. Leptin, iki uzun çapraz bağla bağlanmış dört antiparalel heliks ve sola dönüşlü helikste yer alan kısa bir ilmek (loop) içermektedir. Buna ek olarak NMR ve kristal yapı analizleri

leptinin tek bir disülfid bağına sahip olduğu ve bu disülfid bağının leptinin fonksiyonu için önem taşımaktadır (Houseknecht ve Portocarrero 1998; Prolo ve ark. 1998).

#### Leptinin salgılanması

Leptinin beyaz adipoz dokuda ve çok az miktarda kahverengi adipoz dokuda üretilmesinin yanında (Guerre-Millo 2002), karaciğer, mide, meme dokusu, kemik iliği, barsak, ovaryum, testisler, iskelet kası, mide fundusu ve plasentadan da salınır (Ahima ve ark. 1996; Moran ve Phillip, 2003; Meier ve Gressner 2004).

Kanda serbest ve proteine bağlı olarak bulunan leptin aktivitesinden serbest formu sorumludur. Obez bireylerde serumdaki leptinin büyük bir kısmı serbest formdadır (Brabant ve ark. 2000; Meier ve Gressner 2004).

Leptinin rodentlerde yaklaşık 85, 176 ve 240 kDa'luk olmak üzere 3, insanlarda yaklaşık 176 ve 240 kDa'luk olmak üzere 2 serum makromolekülüne bağlandığı tespit edilmiştir. Ayrıca 80 ya da 100 kDa moleküler ağırlıkta bağlayıcı proteinler de bulunmuştur. Bağlayıcı proteinler muhtemelen leptin reseptörlerinin eriyebilir formlarıdır. Leptin bağlayıcı protein, leptinin yarı ömrünü ve biyolojik aktivitesini düzenler (Houseknecht ve Portocarrero 1998; Fruhbeck ve ark. 1998).

Leptinin yarı ömrü; insanlarda yaklaşık 25 dakika (Klein ve ark. 1996), sıçanda 3-10 dakika arası (Vila ve ark. 1998), farelerde ise 1-3 saat arasındadır (Harris ve ark. 1997). Leptin büyük ölçüde böbrekler tarafından ve karaciğer gibi diğer iç organlar tarafından atılır (Zeng ve ark. 1997).

Leptinin plazma konsantrasyonu sabit olmamakla birlikte

sirkadian varyasyon göstermektedir. Leptinin günün farklı zamanlarındaki miktarını belirlemek için yapılan çalışmalarda değişkenlik göstermiştir. Yapılan bir çalışmada, (Van Aggel-Leijssen ve ark. 1999) leptin seviyelerinin öğleden sonra yükselmeye başladığı ve gece yarısından sonra pik yapıp gün doğumuna doğru en alt seviyelere indiği bildirilirken, başka bir çalışmada (Boden ve ark. 1996) ise, gece en yüksek, gece yarısı ile sabah erken saatleri arasında pik, öğleden sonra ise en düşük seviyelere inmekte olduğu bildirilmiştir.

Leptinin gece uykusu sırasında iştah azaltıcı etkisi olduğu (Kirel ve Doğruel 1998), geceleyin artmasının gün boyunca devam eden gıda alımı ve hiperinsülinemi etkisi ile olabileceği belirtilmektedir (Goumenou ve ark. 2002).

#### **Leptinin genel metabolik etkileri**

Leptin, metabolik etkilerinin çoğunu merkezi sinir sisteminde ve periferik dokularda (akciğer, böbrek, karaciğer, kalp, pankreasın endokrin kısmında, adrenal bezler, uterus, ovaryum, testis, hematopoietik hücreler, iskelet kası vb.) bulunan reseptörlerle etkileşerek gösterir (Goumenou ve ark. 2002; Houseknecht ve ark. 1998). Asıl etki alanı hipotalamus olan leptin reseptörleri; iştah, üreme ve büyümenin kontrolü ile ilişkili hipotalamik alan içindedir (Yu ve ark. 1997; Jin ve ark. 1999).

Yağ hücresi kökenli sinyal faktörü olarak tanımlanan leptin, bu faktörün, reseptörüyle etkileştikten sonra vücut ağırlığı ve enerji tüketiminin kontrolü gibi karmaşık bir yanıtı uyardığı, ayrıca üreme ve nöroendokrin sinyal oluşumunda da önemli rol oynadığı görülmüştür. Kardiovasküler ve üriner sistemin çalışmasına katılan leptin, homeostazisin sürdürülmesinde önemli fonksiyonunun olmasının yanı sıra, insanlarda yiyecek alımı ve obezitede, enerji dengesinin düzenlenmesinde, pubertenin başlangıcının kontrolünde, hipotalamik-hipofizer fonksiyonların regülasyonunda ve insülin direncinde önemli görevler üstlenmektedir (Goumenou ve ark. 2002; Teker ve ark. 2002).

Leptin, gıda alımı, enerji harcanması, termogenezis, kardiovasküler, nöroendokrin; büyüme hormonu, tiroid ve adrenal sistem immün fonksiyonların düzenlenmesi üzerine hem merkezi hem de periferik olarak etki eder (Thong ve Graham 1999; Caprio ve ark. 2001; Teker ve ark. 2002; Dulloo ve ark. 2002). Bununla birlikte, reproduktif sistem (Chehab ve ark. 1996), hematopoez (Bennet ve ark. 1996), sempatik sinir sistemi aktivasyonu (Pellemounter ve ark. 1995), gastrointestinal fonksiyonların düzenlenmesi (Bado ve ark. 1998), anjiyogenez ve osteogenezis (Iwaniec ve ark. 1998), karbonhidrat-yağ depolanması ve metabolizmasında da (Comba 2014) önemli metabolik rolünün olduğu bildirilir.

Leptin immün fonksiyonun düzenlenmesi ile de ilgilidir (Barb ve ark. 2001). Leptinin lökosit sentezi üzerine stimüle edici etkisinin yanı sıra, eritropoietinin eritrositler üzerindeki uyarıcı etkisini kuvvetlendirir. Bakteriyel antijenlere benzer şekilde leptin, makrofajları da aktive eder, makrofajların fagositlik aktivitelerini artırır ve makrofajlardan proinflamatuvar ve anti-inflamatuvar sitokinlerin sekresyonunu uyarır (Hekimoğlu 2006).

Leptin düzeyini belirleyen faktörlerden birisi de cinsiyettir. Vücut kitle indeksi, vücut yağ oranı, total yağ dokusu kitlesi, deri kalınlığı ve yaşa bağlı olarak kadınlardaki leptin düzeyi erkeklerden daha fazladır (Schwartz ve Seeley 1997). Kadınlarda yağ oranının fazla ve dağılımının farklı olması nedeniyle leptin kan seviyeleri daha yüksek olmasının yanında erkeklerde de

testosteronun leptin seviyesini baskılaması bu durumda rol oynayan bir faktördür (Himms-Hagen 1999).

Leptinin aşırı yağ deposunun bir düzenleyicisi olması dışında kötü beslenmeye karşı hayvanların adaptasyonunda önemli bir rol oynadığı bildirilir (Cha ve Jones 1998). Yetersiz beslenen hayvanlarda plazma leptin düzeyinde hızlı azalma, reproduksiyonda kesilme, tiroid aktivitesi, enerji harcanmasında ve protein sentezinde azalma görülür (Chelikani ve ark. 2004).

#### **Leptinin karbonhidrat metabolizmasına etkisi**

İnsanlarda yapılan in vivo çalışmalarda insülinin leptin konsantrasyonunun yükselmesinde akut etkisinin olmadığı, (Pratley ve ark. 1997; Schoeller ve ark. 1997) sadece kronik olarak yüksek insülin seviyelerinin leptin konsantrasyonunu belirgin şekilde artırdığı bildirilmiştir (D'Adamo ve ark. 1998).

In vivo olarak kronik leptin uygulaması, insülin duyarlılığını artırmakla beraber (Kamohara ve ark. 1997), in vitro olarak iskelet kası ya da adipositlerin leptine maruz kalması, insülinin varlığında ya da yokluğunda, glukoz transportunu kesinlikle etkilememiştir (Zierath ve ark. 1998).

Yapılan başka bir çalışmada (Houseknecht ve ark. 1998), glukokortikoidlerin ve hiperinsülineminin leptin salınımını arttırdığı, adrenerjik stimülasyonun ise leptin salınımını azalttığı bildirilmiştir.

Leptinin glukoz ve oksijen kullanımı üzerine yapılan çalışmalarda (Wang ve ark. 1999b) kahverengi adipoz dokuda ve kasta enerji tüketiminde artış ve beyaz adipoz dokuda enerji depolanmasında düşüşle sonuçlanan farklı spesifik etkilere sahip olmaktadır. Leptinin kronik periferik enjeksiyonu ile kahverengi adipoz dokuda glukoz taşıyıcısı GLUT4'ün düzeylerini ve glukoz kullanımını artırdığı, fakat beyaz adipoz dokuda GLUT4 düzeyini ve glukoz alınımını düşürdüğü görülmüştür. Bu uygulama ayrıca karaciğer dokusunun insüline duyarlılığını ve dolayısıyla insülinle uyarılan glikojen sentezini artırmaktadır. Kasta, leptin glikojen sentezini düşürmekte, yağ asidi oksidasyonunu artırmakta ve yağ asidinin trigliseritler haline çevrilmelerini azaltmaktadır (Muoio ve ark. 1997).

Laboratuvar hayvanlarına leptin enjekte edildiği zaman glukoz homeostazisini iyileştirmektedir (Fruhbeck ve ark. 1998). Farelere (ob/ob) günlük enjeksiyonlarla leptin verildiğinde enerji harcamasının arttığı, gıda alımının azaldığı ve buna bağlı olarak hayvanlarda belirgin bir kilo kaybının gözlemlendiği, glukoz intoleransının yok olarak diyabetin düzeldiği bildirilmektedir (Kim 1996).

Çeşitli dokularda lipid birikimini tersine çeviren leptinin S hücre fonksiyonu ve insülin direnci üzerine yararlı etkiye sahip olduğu ve sonuçta glukoz homeostazisini iyileştirdiği ileri sürülmüştür (Muzumdar ve ark. 2003). Kamohara ve ark. (1997) da glukoz homeostazisinde iyileşmenin kısmen merkezi sinir sistemi aracılığıyla gerçekleştiğini bildirmişlerdir. Açlık sırasında vücut ağırlığında çok az değişme olmasına rağmen serum leptininin glukoz ve insülin düzeyindeki azalmaya paralel olarak azaldığı gösterilmiştir. Serum glukoz ve insülin kontrol altına alındığında ise açlık sırasında leptin düzeylerinde değişiklik olmaması, leptinin vücut yağ dokusu kitlesi üzerine direkt olarak etki ettiğini ortaya koymuştur (Morton ve ark. 1999). Sağlıklı ratlarda, leptinin i.v. (intra venöz) enjeksiyonu hipoglisemiye neden olmakta, glukagon cevabını artırmakta, fakat sempatektomili ratlara etki etmemektedir. Vagotomik ratlarda glukozla uyarılmış insülin düzeyleri leptin enjeksiyonundan sonra

düşmektedir, fakat sempatektomi cevabı elimine etmektedir (Mizuno ve ark. 1998).

Ruminantlarda yetersiz beslenme leptini azaltıp kortizolün artırarak yetersiz beslenmeye karşı metabolik adaptasyona yardımcı olur. Yeterli beslenmeye geçildiğinde insülin salgılanması stimüle olmakta ve mevcut yüksek kan kortizol düzeyleri leptin salgılanmasını stimüle etmektedir. Yüksek kan leptin düzeyine ulaşıldıktan sonra homeostatik dengeyi yeniden sağlamak üzere kan insülin ve kortizol düzeyleri normale döner. Bundan dolayı kortizol-insülin-leptin etkileşimleri ruminantlarda yetersiz beslenme ve tekrar normal beslenme sürecine adaptasyonda önemli bir rol oynar (Chilliard ve ark. 2000; Chilliard ve ark. 2001).

Yapılan in vivo ve in vitro çalışmalarda, leptin uygulamasının kan glukoz ve insülin düzeylerini değiştirmesi, leptinin glukoz kullanımının regülasyonunda yer aldığını düşündürmektedir. Bununla birlikte, insülinin leptin sentez ve sekresyonuna aracılık ettiği düşünülmektedir. Doğru hormonu olarak kabul edilebilir.

### **Leptinin lipit metabolizmasına etkisi**

Leptin yağ hücresinden B-3 adrenerjik reseptör aracılığıyla salgılanır. Leptin üretimi subkutan yağ dokusunda visseral yağ dokusuna oranla daha fazladır. Obezlerde normale göre yaklaşık iki kat daha fazla leptin düzeyi ölçülür ve kan leptin miktarı vücut yağ kitlesiyle doğru orantılıdır. Vücut ağırlığındaki küçük değişiklikler serum leptin düzeyinde büyük değişikliklere yol açmaktadır. Bu durum leptin salgılanmasının depolanmış yağ kütlesinden başka faktörlere bağlı olarak değiştiğini de açıklamaktadır (Clement 1999; Maffei ve ark. 1996).

Leptin sentezi ve salgılanmasının düzenlenmesi adiposit miktarı ile doğru orantılıdır. Leptin, vücut kitle indeksi ya da yağ yüzdesinden çok mutlak yağ kitlesi ile daha ilişkilidir. Dolaşımdaki leptin düzeylerinin direkt olarak adipoz dokudaki leptin mRNA miktarı ile ilgili olduğu bildirilmektedir (Bartness ve Bamshad 1998; Baile ve ark. 2000).

Leptin adipositlerde lipit sentezi ve mobilizasyonu üzerine direkt ve indirekt etkilere sahiptir. In-vitro olarak leptin, Zucker zayıf ratlarından elde edilen olgun beyaz adipositlerde lipolizisi hızlandırmıştır (Siegrist-Kaiser ve ark. 1997). Lipolitik geçitte başlıca düzenleyici enzim olan hormona duyarlı lipazın ekspresyonu, leptin verilmiş farelerdeki beyaz adipoz dokuda belirgin olarak artmıştır. Bunun direkt ya da indirekt bir etki olup olmadığı belirlenmemiştir. Ratlarda hiperleptinemi, denervasyon yapılmış yağ kısımlarından elde edilen lipitin tamamen eksilmesiyle sonuçlandığından, nöral mekanizma leptinle uyulmuş lipit mobilizasyonunda yer almamış gibi görünmemektedir (Siegrist-Kaiser ve ark. 1997; Wang ve ark. 1999a). Rasyonun total kalorisi ve doymamış yağ içeriği yükseldiğinde, plazma leptin düzeyi artmaktadır (Yıldız ve ark. 2003).

Leptin, yağ asitlerinin sentezi ve alımını da etkilemektedir. In-vitro olarak leptin, yağ asidi sentezinde başlıca hız sınırlayıcı enzim olan asetil-CoA karboksilazın ve yağ asidi biyosentezinde yer alan yağ asidi sentetazın ekspresyonunu inhibe etmektedir. Asetil-CoA karboksilazın inhibisyonu, karnitin açıl transferaz I'de ve mitokondrial beta oksidasyonun inhibitörü olan malonil-CoA'da azalmaya neden olur. Böylece yağ asidi alımı ve oksidasyonu da artmaktadır. Leptin ayrıca kahverengi adipoz dokuda lipoprotein lipazın ekspresyonunu da artırmaktadır, fakat beyaz adipoz dokudaki lipoprotein lipaz ekspresyonu üzerine etkisi ya yoktur ya da oldukça

azdır (Siegrist-Kaiser ve ark. 1997; Scarpace ve Matheny 1998).

Leptinin adipositlerde alışımlı dışında bir lipolizis şekli indüklediği ileri sürülmektedir (Shimabukuro ve ark. 1997). Tipik olarak besin eksikliği ile indüklenmiş lipit mobilizasyonu sırasında, adipositlerden hem gliserol hem de serbest yağ asitleri salınımında bir artış olmaktadır. Serum FFA (serbest yağ asitleri) ve keton düzeyleri yükselmektedir. Bununla birlikte, leptin hem in vivo hem de in vitro olarak FFA salınımını artırmaksızın lipolizisi hızlandırmaktadır. Yağ asitlerinin artmış mitokondrial alımını ve metabolizmasıyla ilgili olarak artan lipoprotein lipaz ekspresyonu, leptinle tedavi esnasında plazma trigliserit ve FFA düzeylerinde artış olmamasının nedeni alabileceği düşünülmektedir. Beyaz adipoz dokudan mobilize edilen lipitin mitokondrial oksidasyon için kullanılabilmesi, kas ve kahverengi adipoz doku tarafından alındığı ve tekrar dönüştürüldüğü, böylece plazma trigliserit düzeylerinde yükselmenin önlenmesi ileri sürülmüştür (Wang ve ark. 1999a).

Leptin vücuttaki yağ miktarının sabit tutulmasında önemli bir rol oynamaktadır. Leptin seviyesinin serum ve yağ dokusunda düşmesi, beyinde enerji açığı bulunduğu işaret etmektedir. Leptin iskelet kasları, karaciğer ve pankreasın beta hücrelerindeki hücre içi lipit düzeyini insülinle etkileşerek düşürmektedir (Klaus 2004). Leptin yağ depolanmasının düzenlenmesini sağlamakla beraber hayvanların iyi beslenememe durumlarına adapte olmalarında da etkindir (Delavaud ve ark. 2002).

Büyüme, reproduksiyon gibi fizyolojik olayların lipogenezis veya lipolizis ile ilişkileri son yıllarda besi hayvanlarında yapılan önemli çalışma alanları içinde yer almaktadır. Bu olaylar metabolik hormonlardan geniş ölçüde etkilenmektedir. Bu hormonlar arasında önemli yeri olan insülin ve büyüme hormonunun yanı sıra leptinin de dikkate değer etkisinin olduğu düşünülmektedir.

### **Leptinin vücut ağırlığı üzerine etkisi**

Vücut ağırlığı, leptin salgılanmasını düzenleyen en önemli faktördür (Fruhbeck ve ark. 1998; Comba 2014). Özellikle, yağ ve vücut kitle indeksine göre yağ dokusunun toplam kütlesi ve serum leptin düzeyleri arasında doğru orantı vardır. Yani vücut ağırlığının leptin tarafından düzenlendiği ileri sürülmüştür. Vücut ağırlığı dengesinin hipotalamus ve perifer dokular arasındaki bir dizi etkileşime neden olan leptin aracılığı ile sağlandığı bildirilmektedir (Baile ve ark. 2000).

Leptin beyaz adipoz dokuda sentezlenip kan dolaşımına salındıktan sonra beyne taşınmaktadır. Metabolizmada temel olarak besin alımında azalma ve enerji tüketiminde artışa sebep olmaktadır. Hayvanlarda doza bağlı olarak yapılan leptin tedavisinin besin alımına, iştaha ve vücut ağırlığında azalmaya, yağ depolarında kayba ve enerji metabolizmasında artmaya yol açmaktadır (Kirel ve Doğruel, 1998). Leptinin tüm bu metabolik etkileri santral yolla olmaktadır. Leptin hipotalamusun arkuat nükleusunda yiyecek alımı için bir stimulatör olan nöropeptid Y sentezini inhibe eder (Houseknecht ve ark. 1998).

Doğrudan periferik etkileri olmasına rağmen salgılanan leptin, etkisini temel olarak beyin içinde gösterir. Kısa leptin reseptörü aracılığı (Ob-Ra) ile kan-beyin bariyerinden (KBB) geçisini takiben, leptin uzun reseptör izoformuna (Ob-Rb) bağlanarak hipotalamik alana ulaşır. Spesifik bir sinyal akışını takiben leptin birçok oreksijenik (gıda alımını artıran) nöropeptidi inhibe eder, ayrıca birçok anoreksijenik (gıda alımını azaltan) peptidin

etkisini ise artırır. Bu şekilde besin alımı ve vücut ağırlığını azaltıcı etkisini oluşturur ve yağ oksidasyonunu, enerji sarfını artırır, yani vücut yağını azaltır (Baile ve ark. 2000; Jeanrenaud ve Jeanrenaud 2002).

Yağ depolarının azalışıyla birlikte leptin azalarak, iştahı ve beraberinde besin alımını artırır. Yani leptin düzeyinin düşmesi ile gıda alımını artarken, enerji harcanması azalır. Yağ depolarının artışı leptini arttırarak iştahı keser ve bu yolla besin alımını azalmış olur. Leptinin artışı negatif enerji dengesi ile sonuçlanırken, enerji harcanması besin alınmasını geçer. Kemiricilerde kanda leptinin yüksek değerleri, vücut yağının büyük miktarlarının göstergesidir. Gıda alınımının azalması ve enerji tüketimi artışı yoluyla vücut ağırlığı azalır, düşük leptin düzeyleri, küçük enerji stoklarının belirteçleridir. Enerji harcanması azalarak gıda alımını artır (Friedman ve Halaas 1998; Karlsson 2000).

Vücut enerji dengesinin koordinasyonu hem akut (insülin, katekolaminler) ve kronik (homeoretik) sinyallere karşı yanıtı, hem de enerji alımı ve harcanmasının karmaşık düzenlenmesini içerir. Kronik sinyaller fizyolojik (gebelik) ve besinsel durumdaki (açlık) değişiklikler veya hastalıklara (örneğin; yangı, kaşeksi) karşı yanıt nedeniyle oluşan enerji talebinin bir etkisidir (Houseknecht ve Portocarrero 1998; Harris 1998).

Leptin ve leptin eksikliğinin etkilerinin araştırılması amacı ile farelerde ve obez insanlardan alınan kan örnekleri incelenmiş ve obez kişilerin kanlarında leptin seviyeleri yüksek bulunmuştur (Montague ve ark. 1997). Leptin seviyelerindeki yükselme yağ kitlesine orantılı olarak gelişmektedir. Bu durumda leptin rezistansı adlı bir kavram oluşmuştur. Muhtemelen db/db farelerde leptin reseptör geninde oluşan mutasyon insanlarda saptanamamasına rağmen, obez insanlar da leptine dirençlidir. Halen leptinin obezite gelişmesinde rol oynayıp oynamadığı kesin olarak bilinmemektedir. Yüzerce çalışmanın çok azında leptin mutasyonu sonucu gelişen obezite bulunmuştur (Hekimoğlu 2006).

Bugüne kadar elde edilen verilerle, hem Kan Beyin Bariyeri (KBB)'nde bulunan taşıyıcılardaki, hem de Merkezi Sinir Sistemi (MSS)'nde yer alan reseptör düzeyindeki bozuklukların leptine direnç oluşmasına sebep olmaktadır. İnsan ve hayvan deneylerinden elde edilen bulgularla obezitenin temel nedeninin, serum leptininin KBB'ndeki transportunda oluşan bozukluklardan kaynaklandığını ispatlamışlardır (Banks 2001).

Yapılan çalışmalar sonucunda şu an bilinen leptin veya reseptörlerinde oluşan mutasyonun nadiren obeziteye neden olduğu ve bunun tüm obez popülasyonda obeziteye nedeni olmadığı düşünülmektedir (Clémen 1999).

Sonuç olarak, son yıllarda leptin hormonu üzerine yapılan çalışmalar giderek artmaktadır. Bu çalışmaların neticesinde görülmektedir ki, leptin metabolizmanın tamamını etkileyen bir hormondur, bu etkisini ilgili organlardaki reseptörlerine bağlanarak göstermektedir. İleride yapılacak çalışmalarda, leptinin etkilerinin moleküler düzeyde daha iyi açıklanabilmesi, etkili biçim ve yollarının aydınlatılabilmesi için reseptörleri ile birlikte değerlendirilmesinin gerekli olacağını düşünmekteyiz.

## KAYNAKLAR

- Ahima RS, Prabakaran D, Mantzoros C, Qu D, Lowell B, Maratos-Flier E, Flier JS. (1996). Role of leptin in the neuroendocrine response to fasting. *Nature*, 382, 250-252.
- Auwerx J, Staels B (1998). Leptin. *The Lancet*, 351, 737-742.
- Bado A, Levasseur S, Le Marchand-Brustel Y, Lewin MJM (1998). The stomach is a source of Leptin, *Nature*, 394, 790-793.
- Baile CA, Della-Fera MA, Martin RJ (2000). Regulation of metabolism and body fat mass by leptin. *Ann Rev Nutrition*, 20, 105-127.
- Banks WA (2001). Leptin transport across the blood brain barrier: Implication for the cause and treatment of obesity. *Curr Pharm Des*, 7, 125-133.
- Barb CR, Hausman GJ, Houseknecht KL (2001). Biology of leptin in the pig. *Domestic Anim Endocrinol*, 21, 297-317.
- Bartness TJ, Bamshad M (1998). Innervation of mammalian white adipose tissue: implications for the regulation of total body fat. *Am J Physiol*, 275, 1399-1411.
- Bennet BD, Solar GP, Yuan JO, Thomas GR (1996). A role for leptin and its cognate receptor in haematopoiesis. *Curr Biol*, 6, 1170-1180.
- Boden G, Chen X, Mozzoli M, Ryan I (1996). Effect of fasting on serum leptin in normal human subjects. *J Clin Endocrinol Metab*, 81, 3419-23.
- Brabant G, Horn R, Mary M, Wuster U, Schnabel D, Heindenreich F (2000). Free and protein bound leptin are distinct and independently controlled factors in energy regulation. *Diabetologia*, 43, 438-42.
- Caprio M, Fabbri E, Isidori AM, Aversa A, Fabbri A (2001). Leptin in reproduction. *Trends in Endocrinol & Metabol*, 12, 65-72.
- Cha MC, Jones PJ (1998). Dietary fat type and energy restriction interactively influence plasma leptin concentration in rats. *J Lipid Res*, 39, 1655-1660.
- Chehab FF, Lim ME, Lu R (1996). Correction of the sterility defect in homozygous obese female mice by treatment with the human recombinant Leptin. *Nat Genet*, 12, 318-320.
- Chelikani PK, Ambrose JD, Keisler DH, Kennelly JJ (2004). Effect of short term fasting on plasma concentrations of leptin and other hormones and metabolites in dairy cattle. *Dom Anim Endocrinol*, 26, 33-48.
- Chilliard Y, Bonnet M, Delavaud C, Faulconniera Y, Leroux C, Djianec J, Bocquier F (2001). Leptin in ruminants. Gene expression in adipose tissue and mammary gland, and regulation of plasma concentration. *Dom Anim Endocrinol*, 21, 271-295.
- Chilliard Y, Ferlay A, Faulconnier Y, Bonnet M, Rouel J, Bocquier F (2000). Adipose tissue metabolism and its role in adaptations to undernutrition in ruminants. *Proc Nutr Society*, 59: 127-134.
- Christos S, Mantzoros MD (1999). The role of leptin in human obesity and disease: A review of current evidence. *Ann Intern Med*, 13, 671-680.
- Clement K (1999). Leptin and the genetics of obesity. *Acta Paediatr*, Suppl 428:51-57.
- Comba A (2014). Farklı koyun ırklarında leptin ve lipid profili düzeylerinin belirlenmesi. Y. Y. Ü. Sağlık Bilimleri Enstitüsü Biyokimya Anabilim Dalı Doktora Tezi, Van.
- D'Adamo M, Buongiorno A, Maroccia E, Leonetti F, Barbetti F, Giacari A, Zorretta D, Tamburrano G, Sbraccia P (1998). Increased OB gene expression leads to elevated plasma leptin concentrations in patients with chronic primary hyperinsulinemia. *Diabetes*, 47, 10, 625-9.
- Delavaud C, Ferlay A, Faulconnier Y, Bocquier F, Kann G, Chilliard Y (2002). Plasma leptin concentration in adult cattle: effects of breed, adiposity, feeding level, and meal intake. *J Anim Sci*, 80, 1317-1328.
- Dulloo AG, Stock MJ, Solinas G, Boss O, Montani JP, Seydoux J (2002). Leptin directly stimulates thermogenesis in skeletal muscle. *FEBS Letters*, 515, 109-113.
- Friedman JM, Halaas JL (1998). Leptin and the regulation of body weight in mammals. *Nature*, 395, 763-70.
- Fruhbeck G, Jebb SA, Prentice AM (1998). Leptin: physiology and pathophysiology. *Clin Physiol*, 18, 399-419.
- Goumenou AG, Matalliotakis IM, Koumantakis GE, Panidis DK (2002). The role of leptin in fertility. *Eur J Obs & Gyn Reprod Biol*, 106, 118-124.
- Guerre-Millo M (2002). Adipose tissue hormones. *J Endocrinol Invest*, 25, 855-861.
- Harris RB (1998). Acute and chronic effects of leptin on glucose utilization in lean mice. *Biochem Biophys Res Commun*, 245, 502-509.
- Harris RBS, Zhou J, Weigle DS, Kuijper JL (1997). Recombinant leptin exchanges between parabiosed mice but does not reach equilibrium. *Am J Physiol*, 272, R1800-R1808.
- Hekimoğlu A (2006). Leptin ve fizyopatolojik olaylardaki rolü. *Dicle Tıp Derg*, 33, 4, 259-267.
- Himms-Hagen J (1999). Physiological roles of the leptin endocrine system: Differences between Mice and Humans. *Crit Rev Cl Lab Sci*, 36, 6, 575-655.
- Houseknecht KL, Baile CA, Matteri RI, Spurlocks ME (1998). The biology of leptin: a review. *Journal of Animal Science*, 76, 1405-1420.
- Houseknecht KL, Portocarrero CP (1998). Leptin and its receptors: regulators of whole-body energy homeostasis. *Domest Anim Endocrinol*, 15, 457-475.



- Iwaniec UT, Heaney RP, Cullen DM, Yee JA (1998).** Leptin increases the number of mineralized bone nodules in vitro. *J Bone Miner Res*, 13, 2-12.
- Jeanrenaud B, Jeanrenaud R (2002).** Nöropetidler ve leptinin besin alımı ve obezitedeki rolü. Editör: Dursun N, International Textbook of Obesity, 1 baskı, AND Danışmanlık & Yayıncılık, İstanbul, sayfa 101-112.
- Jin L, Burguera BG, Couce ME, Scherthauer BW, Lamsan J, Eberhardt NL, Kulig E, Lloyd RV (1999).** Leptin and leptin receptor expression in normal and neoplastic human pituitary: evidence of a regulatory role for leptin on pituitary cell proliferation. *J Clin Endocr Metab*, 84, 2903-2911.
- Kamohara S, Burcelin R, Halaas JL, Friedman JM, Charron MJ (1997).** Acute stimulation of glucose metabolism in mice by leptin treatment. *Nature*, 389, 74-377.
- Karlsson C (2000).** Leptin-a slimmer's dream that crashed? *J Int F Clin Chem Lab Med*, 12, 1-9.
- Kim KH (1996).** Scientists Sprint to Understand Fat-Busting Protein Leptin. *Purdue News*, 11.
- Kirel B, Doğruel N (1998).** Yeni bir hormon: Leptin. *Sürekli Tıp Eğt Derg*, 7, 421-423.
- Klaus S (2004).** Adipose tissue as a regulator of energy balance. *Curr Drug Targets*, 5, 241-50.
- Klein S, Coppack SW, Mohamed-Ali V, Landt M (1996).** Adipose tissue leptin production and plasma leptin kinetics in humans. *Diabetes*, 45, 984-987.
- Maffei M, Stoffel M, Moon B, Dammerman M, Ravussin E, Bogardus C, Ludwig DS, Flier JS, Talley M (1996).** Absence of mutations in the human OB gene in Obese/diabetic subjects. *Diabetes*, 45, 675-678.
- Meier U, Gressner AM (2004).** Endocrine regulation of energy metabolism: review of pathobiochemical and clinical chemical aspects of leptin, ghrelin, adiponectin and resistin. *Clin Chem*, 50, 9, 1511-1525.
- Mizuno A, Murakami T, Otani S, Kuwajima M, Shima K (1998).** Leptin affects pancreatic endocrine functions through the sympathetic nervous system. *Endocrinology*, 139, 3863-3870.
- Montague CT, Farooqi IS, Whitehead JP, Soos MA, Rau H, Wareham NJ, Sewter CP, Digby JE, Mohammed SN, Hurst JA, Cheetham CH, Earley AR, Barnett AH, Prins JB, O'Rahilly S (1997).** Congenital leptin deficiency is associated with severe early-onset obesity in humans. *Nature*, 387, 903-908.
- Moran O, Phillip M (2003).** Leptin: obesity, diabetes, and other peripheral effects- a review. *Pediatr Diabetes*, 4, 101-109.
- Morton NM, Emilsson V, De Groot P, Pallett AL, Cawthorne MA (1999).** Leptin signalling in pancreatic islets and clonal insulin-secreting cells. *Journal of Molecular Endocrinology*, 22, 173-184.
- Muoio DM, Dohm GL, Fiedorek FT, Tapscott EB, Coleman RA, Dohn GL (1997).** Leptin directly alters lipid partitioning in skeletal muscle. *Diabetes*, 46, 1360-1363.
- Muzumdar R, Ma X, Yang X, Atzmon G, Bernstein J, Karkanias G, Barzilai N (2003).** Physiologic effect of leptin on insulin secretion is mediated mainly through central mechanisms. *FASEB J*, 17, 1130-1132.
- Pelleymounter M, Cullen MJ, Baker MB, Hecht R, Winters D, Bone T, Collins F (1995).** effects of the obese gene product on body weight regulation in ob/ob mice. *Science*, 269, 540-543.
- Pratley RE, Nicolson M, Bogardus C, Ravussin, E (1997).** Plasma leptin responses to fasting in Pima Indians. *Am J Physiol*, 273, E644-E649.
- Prolo P, Wong ML, Licinio J (1998).** Leptin. *Int J Biochem Cell Biol*, 30, 1285-1290.
- Scarpace PJ, Matheny M (1998).** Leptin induction of UCP1 gene expression is dependent on sympathetic innervation. *Am J Physiol*, 275, 259-264.
- Schoeller DA, Cella LK, Sinha MK, Caro JF (1997).** Entrainment of the diurnal rhythm of plasma leptin to meal timing. *J Clin Invest*, 100, 1882-1887.
- Schwartz MW, Seeley RJ (1997).** Neuroendocrine responses to starvation and weight loss. *New Eng J Med*, 19, 1807-1811.
- Shimabukuro M, Koyama K, Chen G, Wang MY, Trieu F, Lee Y, Newgard CB, Unger RH (1997).** Direct antidiabetic effect of leptin through triglyceride depletion of tissues. *P Natl Acad Sci USA*, 94, 4637-4641.
- Siegrist-Kaiser CA, Pauli V, Juge-Aubry CE, Boss O, Pernin A, Chin WW, Cusin I, Rohner-Jeanrenaud F, Burger AG, Zapf J, Meier CA (1997).** Direct effects of leptin on brown and white adipose tissue. *J Clin Invest*, 100, 2858-2864.
- Teker Z, Özer G, Topaloglu K, Mungan NÖ, Yüksel B (2002).** Leptin yapı ve fizyolojisi. *Arşiv*, 11, 30-40.
- Thong FSL, Graham TE (1999).** Leptin and reproduction: is it a critical link between adipose tissue, nutrition, and reproduction? *Can J Appl Physiol*, 24, 317-336.
- Van Aggel-Leijssen DPC, van Baak MA, Tenenbaum R, Campfield LA, Saris WHM (1999).** Regulation of average 24h human plasma leptin level; the influence of exercise and physiological changes in energy balance. *Int J Obesity*, 23, 151-158.
- Vila R, Adan C, Rafecas I, Fernandez-Lopez JA, Remesar X, Alemany M (1998).** Plasma leptin turnover rates in lean and obese Zucker rats. *Endocrinology*, 139: 4466-4469.
- Wang JL, Chinookoswong N, Scully S, Qi M, Shi ZQ (1999b).** Differential effects of leptin in regulation of tissue glucose utilization in vivo. *Endocrinology*, 140, 2117-2124.
- Wang ZW, Zhou YT, Lee Y, Higa M, Kalra SP, Unger RH (1999a).** Hyperleptinemia depletes fat from denervated fat tissue. *Biochem Bioph Res Co*, 260, 653-657.
- Yıldız S, Blache D, Çelebi F, Kaya I, Saatçi M, Çenesiz M, Güven B (2003).** Effects of short-term high carbohydrate or fat intakes on leptin, growth hormone and luteinizing hormone secretions in prepubertal fat-tailed tuj lambs. *Reprod Dom Anim*, 38, 182-186.
- Yu Wh, Kimura M, Walczewska A, Karanth S, Mccann SM (1997).** Role of leptin in hypothalamic-pituitary function. *P Natl Acad Sci USA*, 94, 1023-1028.
- Zeng J, Patterson BW, Klein S, Martin DR, Dagogo-Jack S, Kohrt WM, Miller SB, Landt M (1997).** Whole body leptin kinetics and renal metabolism in vivo. *Am J Physiol*, 273, 1102-1106.
- Zhang Y, Proenca R, Maffei M, Barone M, Leopold L, Friedman JM (1994).** Positional cloning of the mouse obese gene and its human homologue. *Nature*, 372, 425-432.
- Zierath JR, Frevert EU, Ryder JW, Berggren PO, Kahn BB (1998).** Evidence against a direct effect of leptin on glucose transport in skeletal muscle and adipocytes. *Diabetes*, 47, 1-4.

**YYÜ Veteriner Fakültesi Dergisi**  
**Makale Yayım Hakkı Devri Sözleşmesi**

Biz aşağıda isim ve imzaları bulunan Araştırmacılar, yayımlanmak üzere gönderdiğimiz makalemizin orijinal olduğunu; yayımlanmak üzere başka dergiye gönderilmediğini veya herhangi bir dergi tarafından yayımlamaya uygun görülmemiş olmadığını; daha önce yayımlanmadığını; Makale ile ilgili Bilimsel içerik ve Etik değerlerden sorumlu olduğumuzu, Raportör (hakem) ve Dergi Editörü tarafından gerekli görülen düzeltmelerle birlikte her türlü yayım hakkını, makalenin yayımlandığı tarihten itibaren Yüzüncü Yıl Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi'ne devrettiğimizi, makale yayıma kabul edildikten sonra makale üzerinde kısmen de olsa herhangi bir değişiklik talep etmeyeceğimizi ve ..... isimli yazarı sorumlu araştırmacı olarak kabul ettiğimizi beyan ederiz.

**A: Makalenin ismi**

---

---

---

---

---

---

**B. Araştırmacılar (Tümü)**

Sıra	Adı Soyadı	İmza	Tarih
1.			
2.			
3.			
4.			
5.			
6.			
7.			
8.			

**C. Sorumlu Araştırmacı**

Ünvanı, Adı -Soyadı : \_\_\_\_\_

Açık adres : \_\_\_\_\_

e- mail : \_\_\_\_\_

Telefon : \_\_\_\_\_

Tarih ve İmza : \_\_\_\_\_

**THE JOURNAL OF THE FACULTY OF VETERINARY MEDICINE UNIVERSITY OF YUZUNCU YIL**  
**Article Copyright Transfer Agreement**

We, the undersigned researchers, certify that; the article we have sent; is original, wasn't sent to or disapproved of potential publication by any other journal, wasn't initially published, and we bear the responsibility concerning the Scientific content and Ethical values related to the article, and transfer any kind and form of copyright related to the Article to Journal of the Faculty of Veterinary Medicine University of Yuzuncu Yil since it is published in the journal, and accept that we will not make any changes wholly or partly in the article and chose .....  
.....named author as the authorized researcher.

**Title of the article**

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

Authors Name	Signature	Date
1.		
2.		
3.		
4.		
5.		
6.		
7.		
8.		

**Authorized Researcher**

Title, Name-Surname : .....

Full Address : .....

e- mail : .....

Tel, Fax : .....

Date and Signature : .....

## Yüzüncü Yıl Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi Makale Yazım Kuralları

- 1- Dergi, YYÜ Veteriner Fakültesi'nin yayım organı olup, 4 ayda bir olmak üzere yılda üç sayı yayımlanır. **YYÜ Vet Fak Derg** şeklinde kısaltılarak yazılır.
- 2- Dergide özellikle Veteriner Hekimliği bilim alanı ile ilgili olmak üzere insan ve hayvan sağlığını kapsayan Sağlık ve Fen bilimleri alanıyla ilgili Türkçe ve İngilizce hazırlanmış orijinal araştırmalar, gözlemler, derlemeler, ön raporlar, bilim haberleri, bilimsel kitap ve tanıtımları, fakülteye ait haberler ve editöre mektup(lar) yayımlanır.
- 3- Dergiye kabul edilen yayınlar başka bir yerde yayımlanmamış olmalıdır. Yayımlanan makalelerden doğacak her türlü hukuki ve cezai sorumluluk yazarlara aittir. Yazarlara yayın hakkı bedeli ödenmez. Gönderilen makaleler yayımlansın veya yayımlanmasın geri iade edilmez.
- 4- Türkçe veya İngilizce yayımlanmak üzere gönderilen yazılarda kısaltmalar, uluslararası yazım kurallarına; tüm ölçü birimleri ise SI (Systeme Internationale)'ye göre yazılmalıdır.
- 5- Yayımlaması istenen yazılar, derginin web sayfasından (<http://vanvetderg.org>) elektronik ortamda gönderilmelidir. Posta yoluyla gönderiler kabul edilmemektedir.
- 6- Yazılar, MS Word ortamında Times New Roman yazı tipinde, 12 punto, iki aralıklı satırlar halinde, her kenardan 2.5 cm boşluk bırakılarak, dergimiz yazım kurallarına göre hazırlanmalıdır. Bu şekildeki yazılar, şekil ve tablolar dâhil olmak üzere orijinal bilimsel araştırmalarda 15, derlemelerde 15 ve olgu sunumlarında 5 sayfayı geçmemelidir.
- 7- Yazılar hangi dilde yazılırsa yazılsın mutlaka Türkçe ve İngilizce özet içermeli, özetlerin her biri ortalama 1000 sözcüğü aşmamalıdır. Özet, sırasıyla **Amaç, Materyal-Metot, Bulgular** ve **Sonuç** bölümlerini kapsayacak şekilde yazılmalıdır.
- 8- Etik Kurul Onayına ihtiyaç duyulan çalışmalarda ilgili belge tarayıcıda taranarak elektronik ortamda başvuru aşamasında sisteme aktarılmalıdır.
- 9- Çalışmada yayımlanması istenen fotoğraflar ve şekillerin, TIFF veya JPEG formatında 300 dpi çözünürlükteki bir kopyası da mutlaka başvuruda sisteme yüklenmelidir. Resimler yazı içine yerleştirilmemelidir. Derginin baskısı siyah-beyaz olacaktır. Ancak elektronik versiyonda (PDF) renkli verilecektir.
- 10- Yayına kabul edilen çalışmalarda tüm araştırmacılar tarafından imzalanacak "**Yayım Hakkı Devir Sözleşmesi**", posta yolu ile gönderilmelidir.
- 11- Makalelerde tablo ve grafik dışındaki tüm görsel öğelerden (fotoğraf, şekil, şema vs.) **şekil** diye bahsedilmelidir. Tablo ve grafikler ise aynen isimlendirilir. Tablolarda rakamsal değerler de virgül (,) kullanılmamalı, tüm değerlerde nokta (.) kullanılmalıdır.
- 12- Şekil, tablo ve grafiklerin metin içindeki yerlerine **Türkçe ve İngilizce** adları ve gerekli açıklamaları her iki dilde de ayrı ayrı mutlaka yazılmalıdır.

13- Orijinal araştırma makaleleri aşağıdaki ana konu sıralamasına göre dizilmelidir: **Başlık, Yazar adları, Yazar adresleri, Özet ve Anahtar kelimeler, İngilizce başlık, Summary ve Key words** ile **Giriş, Materyal ve Metot, Bulgular, Tartışma ve Sonuç, Teşekkür veya Bilgilendirme (varsa), Kaynaklar.**

14- Kaynaklar kendi dizinlerinde yazar soyadına göre alfabetik olarak sıralanmalıdır. Metin içinde kaynaklar verilirken yazar soyadı ve yılı ile yazılmalıdır (Ceylan 2004; Ekin ve Gürtürk 2006; Keleş ve ark. 2008). Kaynaklarda yazar sayısı 6'dan fazla olan çalışmalar belirtilirken, ilk 3 isim sonrası "et al." veya "ve ark." olarak kısaltılabilir. Dergi adları kısaltılarak yazılmalı, kısaltmalar **ISI web of Science'a** göre yapılmalıdır. Kaynakların yazım şekli aşağıdaki gibi olmalıdır.

### Makaleler:

**Keleş İ, Değer S, Altuğ N, Karaca M, Akdemir C (2001).** Tick-borne diseases in cattle: Clinical and haematological findings, diagnosis, treatment, seasonal distribution, breed, sex and age factors and the transmitters of the diseases. *YYU Vet Fak Derg*, 12 (1-2), 26-32.

**Ekin İH, Gürtürk K (2006).** Characterization of bovine and human group B streptococci isolated in Turkey. *J Med Microbiol*, 55, 517-521.

### Kitaplar:

**Marrow DA (1986).** Current Therapy in Theriogenology. W.B. Saunders Company, Philadelphia.

### Kitap Bölümleri:

**Bahk J, Marth EH (1990).** Listeriosis and Listeria monocytogenes In: Foodborne Diseases, Cliver DO (Ed), 248-256, Academic Press, San Diego.

### Elektronik Materyal:

İlgili makale adı, web sayfası adresi ve erişim tarihi yazılmalıdır.

**Who (2006).** Avian Influenza, February 2006, [http://www.who.int/mediacentre/factsheets/avian\\_influenza/en/](http://www.who.int/mediacentre/factsheets/avian_influenza/en/) Erişim Tarihi: 10 Ocak 2009.

15- Yayımlanması istenen çalışmalarda Anahtar Kelimeler, **Türkiye Bilim Terimleri'nin** web adresinden (<http://www.bilimterimleri.com/>) seçilmelidir.

16- Dergide yayımlanacak makalelerin dergide kaplayacağı her sayfa için derginin basım maliyeti belirlendikten sonra sorumlu araştırmacıya bildirilecektir.

17- Yazarlara telif ücreti ödenmeyecektir.

### Yazışma Adresi:

Prof. Dr. Kemal GÜRTÜRK  
Yüzüncü Yıl Üniversitesi Veteriner Fakültesi

Dergi Editörlüğü

65080-Kampus / VAN, TÜRKİYE

E-mail: vfd@yyu.edu.tr

Telefon: (432) 225 10 24-30 /1500

Fax: (432) 225 11 27

## The Journal of the University of Yuzuncu Yil, Faculty of Veterinary Medicine Instructions for Authors

- 1- This journal is the publication of the University of Yüzüncü Yil, Faculty of Veterinary Medicine and published three times a year. Abbreviated title of the journal is YYU Vet Fak Derg.
- 2- Original articles, observations reviews, pre-reports, scientific news, introduction of scientific books, news about the faculty, letters to editor written in Turkish and English especially in the field of Veterinary Science, Health and Life science subjects (Comprehend human and animal health) are published in this journal.
- 3- Papers are accepted for publications on the understanding that they have not been published and are not going to be considered for publication elsewhere. All responsibilities from published articles merely belong to the authors and copyright fee for authors is not paid. The article sent to the journal for publication will not be send back to authors even if it is not accepted for publication.
- 4- Papers send to the journal for publication written in Turkish or in English should contain abbreviation in the context of the International Writing Procedure and measurements should be expressed in the metric system or in SI units.
- 5- Papers should be submitted electronically via <http://vanvetderg.org> Submissions send to post are not accepted.
- 6- Papers submitted for publication should be written in Times New Roman style, 12 font size, 1.5 line spacing and 2.5 cm from all edges. Including tables, figures and graphs; original papers and reviews should not exceed 15 pages and case reports should not exceed 5 pages.
- 7- Papers written in Turkish should include English summary and papers written in English should include Turkish summary. Summaries should not exceed 1000 words. Summary should include **Aim, Material and Method, Results and Conclusion**.
- 8- In the studies requiring Ethical Commission Approval; related documents should be sending via electronic submission which is present in our submission system.
- 9- Digital images (pictures, figures etc.) should be sending as TIFF or JPEG files format at a minimum resolution of 300 dpi. Digital images should not be replaced inside the main text. Of prints of the journal will be in black and white. But the images will be given in coloured in the electronic version of the journal.
- 10- **Copyright Transfer Agreement Form** which automatically sends to the authors by the submission system after acceptance of the Paper should be signed and posted to the editorial Office of the journal.
- 11- Apart from tables and graphs all visual elements (Photographs, drawings, diagrams etc.) should be named as **figure**. Tables and graphs are named as it is.
- 12- Definitions and names of the figures, tables and graphs should be given both in **Turkish** and **English** in the text.
- 13- Original research articles should be lined up as; **Heading** (Turkish), **Author(s) name(s), author(s) address, Summary** (Turkish) and **key words** (Turkish), and then English **heading, summary** (English) and **key words** (English), **Introduction, Materials and Methods, Results, Discussion and Conclusion, Acknowledgement** or **informations** (if there is) and **References**. If the paper is written in English; firstly English **heading, author(s) name(s), author(s) address, summary** (English) and **key words** (English) and then **Turkish heading, summary** (Turkish) and **key words** (Turkish) should be lined up and the rest of the article should be in English.
- 14- References should be listed according to authors surname alphabetically. In the text; references should be written as surname of the author and the publication year (exp: Ceylan 2004; Ekin and Gurturk 2006; Keles et al. 2001). In the references section; short names of the journals should be written in the form approved by the **ISI Web of Science**. For references with more than 6 authors, only the first 3 authors should be listed, followed by 'et al.'. The references should be written as below:  
**Articles:**  
**Keles I, Deger S, Altug N, Karaca M, Akdemir C (2001)**. Tick-borne diseases in cattle: Clinical and haematological findings, diagnosis, treatment, seasonal distribution, breed, sex and age factors and the transmitters of the diseases. *YYU Vet Fak Derg*, 12 (1-2), 26-32.  
**Ekin IH, Gürtürk K (2006)**. Characterisation of bovine and human group B streptococci isolated in Turkey. *J Med Microbiol*, 55, 517-521  
**Books:**  
**Marrow DA (1986)**. Current Therapy in Theriogenology. W.B. Saunders Company, Philadelphia.  
**Books chapters:**  
**Bahk J, Marth EH (1990)**. Listeriosis and Listeria monocytogenes. In: Foodborne Diseases, Cliver DO (Ed), 248-256, Academic Press, San Diego.  
**Electronic Material:** The name of the article and available web address and access date should be written.  
**Who (2006)**. Avian Influenza, February 2006, [http://www.who.int/mediacentre/factsheets/avian\\_influenza/en/](http://www.who.int/mediacentre/factsheets/avian_influenza/en/) Access date: 10 January 2009.
- 15- Keywords should be selected from, **Turkish Science Term's web site** (<http://www.bilimterimleri.com/>).
- 16- Information about the publication expenses for accepted papers will be given to the author(s) after determining cost.
- 17- Copyright fee will not be paid to the author(s).

---

**Correspondence:** Prof. Dr. Kemal GURTURK (Editor)  
Yuzuncu Yil Universitesi, Veteriner Fakultesi, Dergi Editorlugu, 65080-Kampus/Van/TURKEY  
e-mail: [dfd@yyu.edu.tr](mailto:dfd@yyu.edu.tr) Phone: +90 (432) 225 10 24-30 /1500 Fax: +90 432 225 11 27

**YÜZÜNCÜ YIL ÜNİVERSİTESİ  
VETERİNER FAKÜLTESİ DERGİSİ**

Yıl  
2014

Cilt  
25

Sayı  
3

**İÇİNDEKİLER**

**ORIJINAL MAKALELER**

<b>Uluabat Gölündeki Tahta (<i>Blicca bjoerkna</i> (L., 1758)) Balığının Mide ve Bağırsak Dokularının Histokimyasal Açından Karşılaştırılması .....</b>	<b>53-56</b>
Nurgül ŞENOL Özlem YEŞİL	
<b>Üniversite Öğrencilerinin Yumurta Tüketim Alışkanlıklarının Belirlenmesi .....</b>	<b>57-62</b>
Hatice İSKENDER Yalçın KANBAY	
<b>Uluabat Gölündeki Kızılgöz (<i>Rutilus rutilus</i> (L., 1758)) Türünün Sindirim Kanalındaki Mukosubstansların Histokimyasal Açından Değerlendirilmesi .....</b>	<b>63-66</b>
Nurgül ŞENOL Özlem YEŞİL	
<b>İstanbul'da Satılan Kıyma Örneklerinin Mikrobiyolojik Kalitesi .....</b>	<b>67-70</b>
Ayten KİMİRAN ERDEM Duygu SAGLAM Didem OZER Ezgi OZCELİK	
<b>Deneysel Diyabet Oluşturulan Ratlarda Prooksidan / Total Antioksidan Durumu ve Vitamin Düzeyleri Üzerine Likopenin Etkisi .....</b>	<b>71-75</b>
Ethem YÜZTAŞ Yeter DEĞER İbrahim Hakkı YÖRÜK	
<b>Van Yöresinde Yetişen İki <i>Hyoscyamus</i> (Banotu) Türünün Total Alkaloid Miktarları .....</b>	<b>77-80</b>
Ufuk MERCAN YÜCEL Orhan YILMAZ	
<b>Veteriner Fakültesi Öğrencilerinin Girişimcilik Potansiyel ve Eğilimlerinin Analizi: Mustafa Kemal Üniversitesi Örneği .....</b>	<b>81-86</b>
Mehmet Ferit CAN	

**DERLEME**

<b>Leptin ve Metabolik Etkileri .....</b>	<b>87-91</b>
Arzu COMBA Handan MERT Bahat COMBA	

**THE JOURNAL OF THE FACULTY OF VETERINARY MEDICINE**  
**UNIVERSITY OF YUZUNCU YIL**

Year  
2014

Volume  
25

Number  
3

**CONTENTS**

**ORIGINAL ARTICLES**

<b>Comparative Histochemical Studies on the Stomach and Intestine Tissues of the White Bream (<i>Blicca bjoerkna</i> (L., 1758)), in Lake Uluabat .....</b>	<b>53-56</b>
Nurgul SENOL Ozlem YESIL	
<b>Determination of Egg Consumption Habits University Students .....</b>	<b>57-62</b>
Hatice ISKENDER Yalcın KANBAY	
<b>Histochemical Evaluation of Alimentary Tract Mucosubstances in the Roach (<i>Rutilus rutilus</i> L., 1758), in Lake Uluabat .....</b>	<b>63-66</b>
Nurgul SENOL Ozlem YESIL	
<b>Microbiological Quality of Minced Meat Samples Marketed in Istanbul .....</b>	<b>67-70</b>
Ayten KIMIRAN ERDEM Duygu SAGLAM Didem OZER Ezgi OZCELIK	
<b>The Effects of Lycopene on Prooksidant/Total Antioksidant Status and Vitamin Levels in Experimental Diabetic Rats .....</b>	<b>71-75</b>
Ethem YUZTAS Yeter DEGER Ibrahim Hakkı YORUK	
<b>Total Alkaloid Amounts of Two <i>Hyoscyamus</i> Species (Henbane) Grown In Van Region .....</b>	<b>77-80</b>
Ufuk MERCAN YUCEL Orhan YILMAZ	
<b>The Analysis of the Entrepreneurial Potential and Inclination of Veterinary Medical Students: A Case Study of Mustafa Kemal University .....</b>	<b>81-86</b>
Mehmet Ferit CAN	

**REVIEW**

<b>Leptin and Metabolic Effects .....</b>	<b>87-91</b>
Arzu COMBA Handan MERT Bahat COMBA	