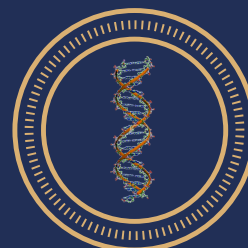


Podgorica/Montenegro

ICABB 2018 CONGRESS



**2nd International Congress on
Advances in Bioscience and
Biotechnology**



Book of Proceedings

JUNE 26-30 2018

www.icabb.eu

ICABB 2018- Proceedings Book

This work is subject to copyright. All rights are reserved, whether the whole or part of the material is concerned. Nothing from this publication may be translated, reproduced, stored in a computerized system or published in any form or in any manner, including, but not limited to electronic, mechanical, reprographic or photographic, without prior written permission from the publisher.

The individual contributions in this publication and any liabilities arising from them remain the responsibility of the authors.

The publisher is not responsible for possible damages, which could be a result of content derived from this publication.

www.icabb.eu

info@icabb.eu

Editors

İlker Camkerten
Güzin Camkerten
Gaye Bulut

Published, 25/12/2018

ISBN: xxx-xxx-xxxxx-x-x

Dear Scientist,

The second International Congress on Advances in Bioscience & Biotechnology (icabb) was organized in Podgorica, Montenegro. We are very happy for organizing this congress in such a beautiful city and country that we have strong historical ties.

We wanted to make this conference little bit special by bringing scientist together from different disciplines of veterinary area and also to open new research and cooperation fields for them. In this sense, we desired to bring the distinguished scientist together to get know each other and to develop and implement new joint projects.

The scientist joined the congress was from different country and mostly from Turkey. Total over the two hundred scientist were registered in the congress. The total number of submission were 179 and after a careful evaluation 134 submissions were accepted by our scientific committee and 54 of them were accepted as poster presentation and, 80 of them were accepted as oral presentation and all those presentation was taken place in the conference booklet.

We would like to send our special thanks to Mr. Musa Köse and Mr. İsmet Uzun, ZENITH Group workers for their special efforts. and finally the most importantly I would like to thank to all the participants individually who came from far away to join this conference.

Chairman

Dr. İlker Camkerten

Organization Committee

Congress Chair

İlker CAMKERTEN Assoc. Prof.

Deputy Chairmen

Suat DİKEL, *Professor, Responsible for Ichthyology*

Özcan EREL, *Professor, Responsible for Medical Sciences*

Erdoğan UZLU, *Professor, Responsible for Wildlife and Ecology*

Tarık SEVİNDİ, *Assoc. Prof. Responsible for Sport Sciences*

Secretary-General of Congress

Caner ÖZTÜRK, *Asst. Prof.*

Members of the Committee

Hikmet ÜN, *Prof. Aksaray University*

Görkem KISMALI, *Assoc. Prof. Ankara University*

Gaye BULUT, *Asst. Prof. Dr. Aksaray University*

Güzin CAMKERTENİ *Asst. Prof. Dr. Aksaray University*

Musa KÖSE, *Europe Congress*

İsmet UZUNİ *Zenith Group*

Anes Bekric, *Zenith Group*

Alma LIGATA, *Europe Congress*

Scientific Committee

Khaled ABDOU, Professor Dr. at Beni Suef University, Environmental Toxicology, Vice Dean Faculty of Postgraduate Studies for Advanced Sciences (PSAS), Faculty of Veterinary Medicine. **EGYPT**

Zbigniew ADAMIAK, Assoc. Prof. Dr. at Warmia-Mazury University, Olsztyn, **POLAND**

Navneet AGNIHOTRI, Assoc. Prof. Dr. at Panjab University, **INDIA**

Neşe Hayat AKSOY, Asst. Prof. Dr. at Aksaray University, Faculty of Veterinary, Department of Basic Sciences, Department of Biochemistry, **TÜRKİYE**

Mustafa ARDIÇ, Prof. Dr. at Aksaray University, Faculty of Engineering, Department of Food Engineering, **TÜRKİYE**

Afsheen ARİF, Asst. Professor Dr. at Karachi University, Karachi Institute of Biotechnology and Genetic Engineering (KIBGE), **PAKISTAN**

Kamil ATLI, Asst. Prof. Dr. at Burdur Mehmet Akif Ersoy University, Faculty of Veterinary, Department Of Diseases and Clinical Sciences, Department of Virology, **TÜRKİYE**

Mehmet AVCI, Prof. Dr. at Animal Nutrition & Nutritional Diseases, FVM, Harran University, **TÜRKİYE**

Uğur AYDOĞDU, Asst. Prof. Dr. at Balıkesir University, Faculty of Veterinary, Department of Clinical Sciences, Department of Internal Medicine, **TÜRKİYE**

Duygu BUDAK, Asst. Prof. Dr. at Aksaray University, Faculty of Veterinary, Department of Zootechnics and Animal Feeding, **TÜRKİYE**

Azra CABARAVDIC, Assoc. Prof. Dr. at Forest Management and Urban Greenery, Faculty of Forestry, University of Sarajevo, **BOSNIA&HERZOGOVINA**

Ekrem BOYALI, Assoc. Prof. Dr. at Selçuk University, Department of Recreation, Faculty of sport sciences, Konya, **TÜRKİYE**

Mustafa Oguzhan CAGLAYAN, Assoc. Prof. Dr. at Cumhuriyet University, Nanotechnology Engineering Department, Sivas, **TÜRKİYE**

Irena CELESKA, Asst. Prof. Dr. at Ss. Cyril and Methodius University, Department of Pathophysiology, Fac. Vet. Med., **MACEDONIA**

Hakan ÇELEBİ, Asst. Professor Dr. at Department of Environmental Engineering, University of Aksaray, **TÜRKİYE**

Güzin İPLİKÇİOĞLU ÇİL, Asst. Prof. Dr. at Ankara University, Faculty of Veterinary, Department of Food Hygiene and Technology, **TÜRKİYE**

Stefan DENEV, DSc., PhD. Prof. Dr. at Trakia University, Head of the Department of Biochemistry & Microbiology, **BULGARIA**

Mohamed EL HADIDI, Asst. Professor Dr. at Nile University Bioinformatics - Head of the Bioinformatics Research Group, **EGYPT**

Hesham Ali Metwally Ali EL-ENSHASY, Professor Dr. at Universiti Teknologi Malaysia (UTM), Bioprocess Engineering Dept; Faculty of Chemical and Energy Engineering, **MALAYSIA**

Murat ERDOĞDU, Assoc. Prof. Dr. at Necmettin Erbakan University, Department of Recreation Management, Faculty Of Tourism, Konya, **TÜRKİYE**

Mabrouk ELSABAGH, Dr. at Kafrelsheikh University, Faculty of Veterinary Medicine, **EGYPT**

Erdal EROL, Assoc. Prof. Dr. at Kentucky University, Department of Microbiology, **USA**

Subash Chandra GUPTA, Asst. Professor Dr. at Banaras Hindu University, Institute of Science, **INDIA**

Şükrü GÜNGÖR, Asst. Prof. Dr. at Burdur Mehmet Akif Ersoy University, Faculty of Veterinary, Department of Clinical Sciences, Department of Reproduction and Artificial Insemination, **TÜRKİYE**

Mehtap GÜRSOY, Asst. Prof. Dr. at Aksaray University, Güzelyurt Vocational School, Department of Plant and Animal Production, Plant Protection Pr., **TÜRKİYE**

Pınar İLİ, Asst. Prof. Dr. at Pamukkale University, Denizli Health Services Vocational School, Department of Medical Services and Techniques/Medical Laboratory Techniques Pr., **TÜRKİYE**

Ramazan İLGÜN, Assoc. Prof. Dr. at Aksaray University, Faculty of Veterinary, Department of Basic Sciences, Department of Anatomy, **TÜRKİYE**

Burak Evren İNANAN, Asst. Prof. Dr. at Aksaray University, Eski Vocational School, Department of Veterinary Medicine, Laboratory Assistant Training and Veterinary Laboratory Services Pr., **TÜRKİYE**

Gökhan Kürşad İNCİLİ, Dr. at Fırat University, Faculty of Veterinary, Department of Food Hygiene and Technology, Department of Food Hygiene and Technology, **TÜRKİYE**

Mesut KARAHAN, Asst. Prof. Dr. at Üsküdar University, Department of Bioengineering, Faculty of Engineering and Natural Sciences, İstanbul, **TÜRKİYE**

Muhammed KATICA, Assoc. Prof. Dr. at Sarajevo University, Veterinary Clinical Pathology, **BOSNIA&HERZOGOVINA**

Emre KAYA, Dr. at Fırat University, Faculty of Veterinary, Department of Basic Sciences Veterinary Medicine, Department of Biochemistry, **TÜRKİYE**

Erhan KEYVAN, Asst. Prof. Dr. at Burdur Mehmet Akif Ersoy University, Faculty of Veterinary, Department of Food Hygiene and Technology, **TÜRKİYE**

Obaid Yousuf KHAN, Professor Dr. at Karachi University, Department of Genetics, Karachi, **PAKISTAN**

Kürşat KARACABEY, Professor Dr. at Aydın Adnan Menderes University, School of Physical Education and Sports, Aydın, **TÜRKİYE**

Osman KARABULUT, Asst. Prof. Dr. at Aksaray University, Faculty of Veterinary, Department of Zootechnics and Animal Feeding, Department of Biostatistics, **TÜRKİYE**

Tahir KARAŞAHİN, Assoc. Prof. Dr. at Aksaray University, Faculty of Veterinary, Department of Basic Sciences, Department of Physiology, **TÜRKİYE**

Ljupce KOCOSKI, Professor Dr. at St. Kliment Ohridski University, Faculty of Biotechnical Sciences, Bitola, **MACEDONIA**

Koycho KOEV, Asst. Prof. Dr. at Stara Zagora University, **BULGARIA**

Hatice Yaren KULOĞLU, Asst. Prof. Dr. at Aksaray University, Faculty of Veterinary, Department of Basic Sciences, Department of Histology and Embryology, **TÜRKİYE**

Aleksandra MARTINOVIC, Assoc. Prof. Dr. at Donja Gorica University, Food Safety and Ecology, Faculty of Food Technology, Podgorica-**MONTENEGRO**

Önder OTLU, Dr. at Fırat University, Faculty of Veterinary, Department of Zootechnics and Animal Feeding, Department of Genetics, **TÜRKİYE**

Ali Doğan ÖMÜR, Assoc. Prof. Dr. at Atatürk University, Faculty of Veterinary, Department of Clinical Sciences, Department of Reproduction and Artificial Insemination, **TÜRKİYE**

Mustafa ÖZ, Assoc. Prof. Dr. at Aksaray University, Department of Fisheries and Diseases, Faculty of Veterinary Medicine, **TÜRKİYE**

Fahim SHALTOUT, Professor of Meat Hygiene, Food Safety, Food Quality and Conynrolslaughterhouse trainer, Benha University, **EGYPT**

Przemysław SOBIECH, Assoc. Prof. Dr. at Warmia-Mazury University, Olsztyn, **POLAND**

Erkan Faruk ŞİRİN Assoc. Prof. Dr. at Selçuk University, Department Of Sport Management Program, Faculty of Sport Sciences, **TÜRKİYE**

Ilia TSHACEV, Prof. Dr. at Stara Zagora University, **BULGARIA**

Onur Can TÜRKER, Dr. at Aksaray University, Faculty of Science and Letters, Department of Biology, Department of Botanic, **TÜRKİYE**

Shah Ali UL QADER, Professor, Dr. at University of Karachi, Industrial Biotechnology, Department of Biochemistry, **PAKISTAN**

İlknur UÇAK, Asst. Prof. Dr. at Ömer Halis Demir University, Animal Feeding and Feed Technologies, Faculty of Agricultural Sci. & Tech., **TÜRKİYE**

Karolina WRZESNIEWSKA, DVM at Lublin University, Dept. of Internal Medicine, Fac. Vet. Med., **POLAND**

Kaan YILANCIOĞLU, Asst. Prof. Dr. at Üsküdar University, Dept. of Bioengineering, Faculty of Engineering and Natural Sciences, **TÜRKİYE**

Dilara Akçora YILDIZ, Asst. Prof. Dr. at Burdur Mehmet Akif Ersoy University, Department of Biology, Faculty of Science, **TÜRKİYE**

Ramazan YILDIZ, Asst. Prof. at Burdur Mehmet Akif Ersoy University, Faculty of Veterinary, Department of Clinical Sciences, Department of Internal Medicine, **TÜRKİYE**

Mehmet Fatih YÜKSEL, Asst. Prof. at Necmettin Erbakan University, Dept. of Physical Education and Sports, Ahmet Keleşoğlu Faculty Of Education, **TÜRKİYE**

Katarzyna ŻARCZYŃSKA, Assoc. Prof. Dr. at Warmia-Mazury University, Olsztyn, **POLAND**

Ali ZEYTÜNLÜOĞLU, Asst. Prof. Dr. at Pamukkale University, Denizli Technical Sciences Vocational School, Department of Electronics and Automation, Biomedical Device Technology Pr., **TÜRKİYE**

CONTENTS	
	Page
PREFACE	i
ORGANIZATION COMMITTEE	iii
SCIENTIFIC COMMITTEE	iv
CONTENTS	vii
FULL TEXTS	1-
Papers	Page
The Conditions for Barriers to Consume Seafood: A Case Study in Adana Province of Turkey Levent Sangün, Osman İnanç Güney, Yasemen Yanar	1-12
Beehive products and their antioxidant and biotechnological potentia Otilia Bobis, Victorita Bonta, Daniel Dezmirean, and Liviu Alexandru Marghitas	13-20
Individual Custom Design and Production of Artificial Organs İbrahim Temiz and Sezgin Ersoy	21-27
The Improving Potential of Biscuits Quality Produced with Quinoa Flour and Stevia-Based Preparation by Using HPMC and Inulin Emre Giritlioglu and Halef Dizlek	28-32
A Biochemical Factor that Significantly Disrupt the Wheat Quality: Insect Enzyme Salivary Halef Dizlek	33-35
A statistical assessment study on Feline Infectious Peritonitis (FIP) and Feline Panleukopenia Virus (FPV) Bahattin Taylan Koç, Zeynep Akkutay Yoldar and Onur Ulgenalp, Tuba Çiğdem Oğuzoğlu	36-38
Characterization of immunodominant E2 gene regions of local strains from BVDV infected cattle Zeynep Akkutay Yoldar, B. Taylan Koç and Tuba Çiğdem Oğuzoğlu	39-41
Research of serum Homocysteine values in healthy ewes Neşe Hayat Aksoy	42-44
Determination of serum Nesfatin levels Neşe Hayat Aksoy	45-48
Effects of Garlic (Allium sativum) oral supplementation on some blood biochemical values of Rainbow trout (Oncorhynchus mykiss) Suat Dikel, Mustafa Öz, Sezen Özcelik, and Fatih Süleyman Yabancı	49-52
Investigation of the effects of the dietary boric acid on some biochemical parameters of the Rainbow trout (Oncorhynchus mykiss) Mustafa Öz, Tahir Karaşahin, Neşe Hayat Aksoy, Burak Evren İnanan, and Suat Dikel	53-56
The Effects of Seafood Quality Perception of Consumers On the Consumption Structure in Adana* O.İnanç Güney, Levent Sangün, Suat Dikel	57-61
Influence of dietary supplemental garlic (Allium sativum) on liver enzyme values of rainbow trout (Oncorhynchus mykiss) Esra Göçmen, Suat Dikel, Mustafa Öz, Sezen Özçelik, and Fatih Süleyman Yabancı	62-64
The effect of boric acid added into fish diet on the hematological parameters of the Rainbow trout (Oncorhynchus mykiss) Mustafa Öz, Tahir Karaşahin, Neşe Hayat Aksoy, Burak Evren İnanan, and Suat Dikel	65-67
The Effect of Different Seafood Forms on The Consumption Structure in Adana Province Levent Sangün, Osman İnanç Güney and Çiler Sigeze	68-74
The quality characteristics of probiotic yogurts containing dry plum at different ratios during storage Nuray GÜZELER, Kurban YAŞAR, Dilek SAY	75-82

Su Ürünleri Tüketmeyenlerin Tüketmeme Nedenleri: Adana İli Örneği

Levent SANGÜN^{1*}

O. İnanç GÜNEY¹

Yasemen YANAR²

¹University of Cukurova, Vocational School of Adana, P.O. Box 01160, Çukurova, Adana, Turkey, 3222264164.

²University of Cukurova faculty of Fisheries Balcalı Adana, Turkey 3223386084

*e-mail: leventsangun@gmail.com

Özet

Çalışmamız Adana ilinde tüketicilerin su ürünleri tüketmeme nedenlerini araştırmak için yapılmıştır. Çalışmamızda farklı su ürünleri satışı yapan marketlerden toplam 407 kişi ile anket yapılmıştır. Bunlardan 60 kişinin su ürünleri tüketmediği 347 kişinin ise su ürünleri tükettiği tespit edilmiştir. Tüketmeme gerekçelerinden tad ve koku en yüksek ortalamaya sahip çıkmıştır. Demografik özelliklerine göre (Cinsiyet, Yaş, Gelir, Meslek, eğitim) tüketmeme nedenleri test edilirken iki grubun karşılaştırılmasında Mann whitney ve ikiden fazla grubun karşılaştırılmasında ise kruskal Wallis testleri uygulanmıştır. Su ürünleri tüketmeme nedenlerini demografik özelliklere göre test etmek için yapılan mann whitney U testi ve kruskal wallis testi sonucuna göre demografik özellikler arasında anlamlı farklılık çıkmamıştır ($p>0.05$). Ayrıca yapılan PCA analizi sonucunda tüketicilerin tüketmeme nedenleri 4 bileşende %74 varyansla açıklanmıştır. Birinci bileşeni en yüksek oranda alerji faktörü ve vegeteryan olmaları temsil etmektedir.

Anahtar Kelimeler: Su ürünleri, Tüketmeme, PCA, Mann whitney ve kruskal Wallis testi

The Conditions for Barriers to Consume Seafood: A Case Study in Adana Province of Turkey

Abstract

The present study was designed for determining the reasons for not consuming the seafood. The research was conducted by using face-to-face survey method to individuals around the shopping centers in Adana city. 407 people participated in the survey and it was determined that 60 of them were not consuming seafood and 347 individuals consumed seafood regularly. Among all factors taste and odor has the highest average of the reasons for not consuming seafood. Mann Whitney U test was performed when comparing two groups and to compare more than two groups Kruskal Wallis test was performed to determine the demographic reasons (Gender, age, income, occupation, education) effective on not consuming seafood. As a result of the mann whitney U test and the kruskal wallis test to test the reasons for not consuming the aquatic products according to their demographic characteristics there was no significant difference in demographic characteristics ($p > 0.05$). In addition, as a result of the Principal Component analysis performed, consumers' reasons for not consuming seafood are explained with 4 variables with 74% variance. The first component is mainly composed of allergy and vegetarian factors. All the data obtained was analyzed on SPSS 21.0 software programme.

Keywords: Aquaculture, Consumption, PCA, Mann whitney U and kruskal Wallis test.

Giriş

Deniz ürünleri dengeli ve sağlıklı beslenmenin önemli bir parçası olarak kabul edilmektedir ve sürekli olarak sağlığı teşvik edici ürünler olarak tanımlanmışlardır (Birch, Lawley ve Hamblin, 2012).

Hayvansal protein gereksinimini karşılamak için proteince zengin olan su ürünleri, dünya besin gereksiniminin önemli kısmını karşılayan temel bir endüstridir ve son 50 yılda teknoloji sayesinde çok önemli bir gelişim göstermiştir

(Yüksel, Kuzgun, ve Özer, 2011). Su Ürünleri çok düşük karbonhidrat içeriği yanında, protein, esansiyel aminoasitleri, mineral, yağ asitleri ve vitamin açısından zengin oluşu nedenleriyle insan sağlığı açısından oldukça faydalı bir besin kaynağıdır. İnsanoğlunun avcılık ve toplayıcılıkla besinleri elde edildiği en eski dönemlerden bu yana en kolay avlanan ve bu yüzden en çok tüketilen besin olan balık, günümüzde yararları daha çok bilinmesine rağmen daha az

tüketilmektedir (Atar ve Alçıçek, 2009; Hecer, 2012). Bu nedenle, sağlık otoriteleri ve endüstri, tüketiciler arasında balık tüketimini arttırmak için ortak bir ilgi alanına sahiptir. (Trondsen, Scholderer, Lund, & Eggen, 2003).

Su ürünleri üretimi 2017 yılında 630 bin 820 ton olarak gerçekleşmiştir bu üretimin %42,8'ini deniz balıkları, %8,3'ünü diğer deniz ürünleri, %5,1'ini iç su ürünleri ve %43,8'ini yetiştiricilik ürünlerinden oluşmaktadır. Türkiye'de, insan beslenmesinde çok önemli bir yeri olan su ürünleri ve özellikle balık tüketimi, son on yılda hem üretim açısından hem de kişi başına balık tüketimi açısından inişli çıkışlı bir seyir göstermiştir (Şenol & Saygı, 2001). Türkiye'de kişi başına balık tüketimi 2000 yılında 8 kg iken, 2017 yılında 5,5 kg a kadar düşmüştür ve yaklaşık 440.000 ton balık tüketilmiştir (TÜİK, 2017). Ülkemizde kişi başına düşen balık tüketimi, dünya ortalaması (13,8 kg/yıl), ve Avrupa ülkeleri ortalaması (28,3 kg/yıl) göz önünde tutulduğunda oldukça düşüktür. (YÜKSEL et al., 2011). Bu tüketimin büyük bir bölümü taze olarak tüketilmekte olup (%75) işlenmiş ürünlerin tüketim oranı düşüktür ve (%2), daha çok ihracata yöneliktir (Hecer, 2012).

Tüketicilerin değerlendirmesini ve gıda ürünlerinin seçimini etkileyen faktörler, üç geniş kategoriye ayrılabilir: ürünler (örneğin lezzet, doku ve tat), kişisel faktörler (örn. Kişilik, tutum, değerler, algılar) ve çevre (örneğin mevcudiyet, durum, kültür). Bu kategorilerin önemi ürünlerin yanı sıra tüketicilerle arasında da değişebilir, bu da gıdaların değerlendirilmesi için belirli bölümler arasında hangi faktörlerin önemli olduğunu ve arkasındaki itici güçleri, güduları ve engelleri anlamak için çok önemli kılar. (Brunsø, Verbeke, Ottar Olsen, & Fruensgaard Jeppesen, 2009).

Su ürünleri tüketiminde sağlık, tat, uygunluk, çeşitlilik anahtar faktörler olmakla birlikte bir takım engelleyici unsurlar da söz konusudur (Birch & Lawley, 2012). Balık satın almak ve hazırlamak zaman alıcı olarak algılanır ve bazı tüketiciler taze balıktaki kılçıkları sevmezler (Brunsø et al., 2009). Deniz ürünlerinin tüketiminde tüketimin yoğun olduğu ülkeler ile düşük olduğu ülkeler arasında farklılıklar olmakla birlikte; kaliteli balık bulmada yaşanan

sorunlar, fiyat, ürün kalitesi, tüketici davranışları, inançlar, balık tüketildikten sonra tokluk eksikliği, hane çocuk sayısı, uygunluk gibi unsurlar tüketimi engelleyici etkilere yol açabilmektedir. Bu faktörler arasından deniz ürünlerinin kalitesini belirleme becerisi, fiyat ve taze balığa erişim zorluğu en çok etkileyenler olarak karşımıza çıkmaktadır (Altıntozglou et al., 2010; Birch ve Lawley, 2012; Birch et al., 2012; Myrland, Trondsen, Johnston, ve Lund, 2000; Birch et al., 2012). Tüketicilerin bunları satın almak istedikleri yerlerde ürünler bulunmalıdır (Trondsen et al., 2003).

Tüketimi engelleyici faktörlerin algılanması, tüketicinin balıkla yaşadığı deneyimle ilgilidir. Genel olarak, daha az deneyimli tüketiciler, daha deneyimli olanlara göre daha fazla engel tanımlamaktadırlar. Balık tüketimini engelleyici faktörlerin varlığı bu özel durumda balık i olan belirli bir tüketim davranışını yerine getirmeyi engellemektedir (Brunsø et al., 2009). Türkiye'de balık tüketiminin düşük olmasının nedenleri üzerine yapılan çalışmalarda çeşitli faktörlerin etkili olduğu tespit edilmiştir bu kapsamda balığın pişirilmesindeki kokusu ve aile alışkanlığı ile erişim problemleri yüksek oranda gerekçe gösterilmiştir (Erdal & Esengün, 2008; Orhan & Yüksel, 2010). Türkiye'de deniz ürünleri tüketimine yönelik engellerin anlaşılmasıyla, tüketim alanındaki algılanan riskleri azaltabilecek ve böylece deniz ürünleri tüketimini teşvik edecek faaliyetler koordine edecek stratejiler geliştirilebilecektir.

Bu çalışmada balık tüketiminin düşük olmasına neden olabilecek faktörlerin tüketicilerin demografik özelliklerine göre aralarında farklılık olup olmadığı amaçlanmış ve test edilip yorumlanmıştır.

Materyal ve Metod

Çalışmamız Adana'nın tüm ilçelerinde bulunan ve su ürünleri satan marketlerde ve bölgelerin nüfus yoğunluğuna göre anket çalışması yapılmıştır. Çalışmanın örneklem büyüklüğü ise aşağıda verilen formül

yardımıyla hesaplanmıştır (İslamoğlu, 2008; Güney ve Sangün, 2017).

$$n = \frac{p \cdot (1 - p)}{\left(\frac{e}{Z}\right)^2}$$

Çalışmamıza toplam 407 kişi ile anket yapılmış olup bunlardan 347'si su ürünleri tüketmekte ve 60 kişi tüketmemektedir. Su ürünleri tüketmeyen bu 60 kişinin tüketmeme nedenlerini ortaya koymak için farklı sorular (Tadını sevmiyorum, Raf ömrünün kısa olması, Yüksek fiyat, Sağlık bozucu etkiler, Aışkın değilim, Güvensizlik, Yemesi kolay değil, Kokusu, Dini Nedenler, Alerjik nedenler,

Vejeteryanım) sorulmuştur. Bu sorular cinsiyet, yaş, eğitim, meslek ve gelir durumlarına göre test edilmiştir. Çalışmamızda Mann Whitney U ve Kruskal Wallis testi ve korelasyon testleri uygulanmıştır. 0.05 önem düzeyinde test edildi ve SPSS 21.0 paket programında test edildi (Güney ve Sangün, 2017).

Bulgular

Tüketicilerin su ürünleri tüketmeme nedenlerinin cinsiyete, Cinsiyete göre su ürünleri tüketmem nedenlerine ait ortalama standart sapma ve Mann whitney U testi sonuçları Tablo 1'de verilmiştir.

Tablo 1. Cinsiyete göre su ürünleri tüketmem nedenlerine ait ortalama standart sapma ve Mann whitney U testi sonuçları

		N	Mean	Std. Deviation	p
Tadını sevmiyorum	Erkek	36	4,72	,849	0.450
	Kadın	24	4,50	1,180	
	Total	60	4,63	,991	
Raf ömrünün kısa olması	Erkek	36	3,19	1,670	0.816
	Kadın	24	3,17	1,465	
	Total	60	3,18	1,578	
Yüksek fiyat	Erkek	36	3,83	1,521	0.782
	Kadın	24	4,04	1,334	
	Total	60	3,92	1,441	
Sağlık bozucu etkiler	Erkek	36	3,17	1,595	0.877
	Kadın	24	3,29	1,429	
	Total	60	3,22	1,519	
Aışkın değilim	Erkek	36	3,89	1,489	0.696
	Kadın	24	3,67	1,659	
	Total	60	3,80	1,549	
Güvensizlik	Erkek	36	3,36	1,606	0.743
	Kadın	24	3,58	1,412	
	Total	60	3,45	1,523	
Yemesi kolay değil	Erkek	36	3,56	1,423	0.416
	Kadın	24	3,33	1,341	
	Total	60	3,47	1,384	
Kokusu	Erkek	36	4,22	1,245	0.146
	Kadın	24	4,42	1,381	
	Total	60	4,30	1,293	
Dini Nedenler	Erkek	36	2,64	1,624	0.020*
	Kadın	24	1,71	1,197	
	Total	60	2,27	1,528	
Alerjik nedenler	Erkek	36	3,31	1,802	0.916
	Kadın	24	3,50	1,474	
	Total	60	3,38	1,668	
Vejeteryanım	Erkek	36	3,64	1,775	0.475
	Kadın	24	4,00	1,560	
	Total	60	3,78	1,688	

Yaş aralıklarına göre su ürünleri tüketmem nedenlerine ait ortalama standart sapma ve kruskal wallis testi sonuçları Tablo 2' de verilmiştir

Tablo 2. Yaş aralıklarına göre su ürünleri tüketmem nedenlerine ait ortalama standart sapma ve kruskal wallis testi sonuçları

		N	Mean	Std. Deviation	p
Tadını Sevmiyorum	25<	31	4,52	1,122	0.418
	25-34	14	5,00	,000	
	35-44	9	4,44	1,333	
	45-54	5	4,60	,894	
	54>	1	5,00	.	
	Total	60	4,63	,991	
Raf Ömrünün Kısa Olması	25<	31	3,03	1,516	0.786
	25-34	14	3,36	1,598	
	35-44	9	3,67	1,732	
	45-54	5	2,80	2,049	
	54>	1	3,00	.	
	Total	60	3,18	1,578	
Yüksek Fiyat	25<	31	3,94	1,389	0.610
	25-34	14	4,29	1,267	
	35-44	9	3,33	1,803	
	45-54	5	3,80	1,789	
	54>	1	4,00	.	
	Total	60	3,92	1,441	
Sağlık Bozucu Etkiler	25<	31	3,10	1,469	0.545
	25-34	14	3,71	1,490	
	35-44	9	2,67	1,803	
	45-54	5	3,40	1,517	
	54>	1	4,00	.	
	Total	60	3,22	1,519	
Alışkindeğilim	25<	31	3,45	1,588	0.099
	25-34	14	4,50	1,160	
	35-44	9	3,33	1,871	
	45-54	5	4,60	,894	
	54>	1	5,00	.	
	Total	60	3,80	1,549	
Güvensizlik	25<	31	3,42	1,409	0.293
	25-34	14	4,07	1,385	
	35-44	9	2,67	1,732	
	45-54	5	3,20	2,049	
	54>	1	4,00	.	
	Total	60	3,45	1,523	
Yemesi Kolay Değil	25<	31	3,29	1,395	0.485
	25-34	14	4,00	1,177	
	35-44	9	3,22	1,563	
	45-54	5	3,60	1,673	
	54>	1	3,00	.	
	Total	60	3,47	1,384	
Kokusu	25<	31	4,48	1,092	0.560
	25-34	14	4,00	1,301	
	35-44	9	4,11	1,764	
	45-54	5	4,20	1,789	
	54>	1	5,00	.	
	Total	60	4,30	1,293	
Dini Nedenler	25<	31	2,39	1,564	0.082
	25-34	14	3,00	1,710	
	35-44	9	1,22	,441	
	45-54	5	1,60	,894	

	54>	1	1,00	.	
	Total	60	2,27	1,528	
Alerjik Nedenler	25<	31	3,42	1,669	
	25-34	14	3,86	1,657	
	35-44	9	2,33	1,658	0.251
	45-54	5	3,60	1,517	
	54>	1	4,00	.	
	Total	60	3,38	1,668	
Vejeteryanım	25<	31	3,68	1,739	
	25-34	14	4,00	1,519	
	35-44	9	3,44	1,944	
	45-54	5	4,20	1,789	0.802
	54>	1	5,00	.	
	Total	60	3,78	1,688	

Eğitim durumuna göre su ürünleri tüketmem nedenlerine ait ortalama standart sapma ve kruskal wallis testi sonuçları Tablo 3'te verilmiştir.

Tablo 3. Eğitim durumuna göre su ürünleri tüketmem nedenlerine ait ortalama standart sapma ve kruskal wallis testi sonuçları

		N	Mean	Std. Deviation	p
Tadını Sevmiyorum	İlkokul-Ortaokul	6	4,83	,408	
	Lise	34	4,47	1,237	
	Üniversite	19	4,84	,501	0.604
	Lisans üstü	1	5,00	.	
	Total	60	4,63	,991	
Raf Ömrünün Kısa Olması	İlkokul-Ortaokul	6	2,67	1,506	
	Lise	34	3,38	1,670	0.463
	Üniversite	19	3,05	1,471	
	Lisans üstü	1	2,00	.	
	Total	60	3,18	1,578	
Yüksek Fiyat	İlkokul-Ortaokul	6	3,83	1,472	
	Lise	34	4,00	1,497	
	Üniversite	19	3,79	1,437	0.561
	Lisans üstü	1	4,00	.	
	Total	60	3,92	1,441	
Sağlık Bozucu Etkiler	İlkokul-Ortaokul	6	2,83	1,722	
	Lise	34	3,15	1,540	
	Üniversite	19	3,42	1,502	0.725
	Lisans üstü	1	4,00	.	
	Total	60	3,22	1,519	
Alışkın Değilim	İlkokul-Ortaokul	6	4,00	1,673	
	Lise	34	3,82	1,585	
	Üniversite	19	3,74	1,558	0.894
	Lisans üstü	1	3,00	.	
	Total	60	3,80	1,549	
Güvensizlik	İlkokul-Ortaokul	6	3,00	1,673	
	Lise	34	3,56	1,561	
	Üniversite	19	3,42	1,502	0.619
	Lisans üstü	1	3,00	.	
	Total	60	3,45	1,523	
Yemesi Kolay Değil	İlkokul-Ortaokul	6	2,67	1,506	
	Lise	34	3,44	1,418	
	Üniversite	19	3,74	1,284	0.265

	Lisans üstü	1	4,00	.	
	Total	60	3,47	1,384	
Kokusu	İlkokul-Ortaokul	6	4,33	1,633	
	Lise	34	4,24	1,281	
	Üniversite	19	4,37	1,300	0.711
	Lisans üstü	1	5,00	.	
	Total	60	4,30	1,293	
	İlkokul-Ortaokul	6	1,33	,516	
Dini Nedenler	Lise	34	2,74	1,639	
	Üniversite	19	1,79	1,273	0.040
	Lisans üstü	1	1,00	.	
	Total	60	2,27	1,528	
	İlkokul-Ortaokul	6	2,83	1,472	
	Lise	34	3,47	1,710	
Alerjik Nedenler	Üniversite	19	3,37	1,739	0.410
	Lisans üstü	1	4,00	.	
	Total	60	3,38	1,668	
	İlkokul-Ortaokul	6	3,33	1,966	
	Lise	34	3,68	1,753	
	Üniversite	19	4,05	1,545	0.673
Vejeteryanım	Lisans üstü	1	5,00	.	
	Total	60	3,78	1,688	

Meslek gruplarına göre su ürünleri tüketmem nedenlerine ait ortalama standart sapma ve kruskal wallis testi sonuçları Tablo 4'te verilmiştir

Tablo 4. Meslek gruplarına göre su ürünleri tüketmem nedenlerine ait ortalama standart sapma ve kruskal wallis testi sonuçları

		N	Mean	Std. Deviation	p
Tadını Sevmiyorum	İşçi	14	4,71	1,069	
	Memur	3	5,00	,000	
	Esnaf Zanaatkar	5	5,00	,000	
	Serbest meslek	8	4,50	1,069	
	Özel sektör	9	4,67	,707	0.808
	Öğrenci	7	4,29	1,496	
	Ev hanımı	10	4,50	1,269	
	İşsiz	4	4,75	,500	
	Total	60	4,63	,991	
	İşçi	14	3,50	1,787	
Raf Ömrünün Kısa Olması	Memur	3	4,67	,577	
	Esnaf Zanaatkar	5	2,40	1,673	
	Serbest meslek	8	2,88	1,808	
	Özel sektör	9	3,22	1,394	0.611
	Öğrenci	7	2,86	1,773	
	Ev hanımı	10	3,30	1,567	
	İşsiz	4	2,75	,500	
	Total	60	3,18	1,578	
	İşçi	14	4,07	1,542	
	Memur	3	3,33	2,082	
Yüksek Fiyat	Esnaf Zanaatkar	5	3,60	1,517	
	Serbest meslek	8	4,38	,744	
	Özel sektör	9	3,67	1,732	0.737
	Öğrenci	7	3,29	1,704	
	Ev hanımı	10	4,30	1,252	
	İşsiz	4	4,00	1,414	

	Total	60	3,92	1,441	
Sağlık Bozucu Etkiler	İşçi	14	3,21	1,672	
	Memur	3	3,00	2,000	
	Esnaf Zanaatkar	5	3,60	1,673	
	Serbest meslek	8	3,50	1,414	0.875
	Özel sektör	9	3,22	1,481	
	Öğrenci	7	2,29	1,704	
	Ev hanımı	10	3,40	1,578	
	İşsiz	4	3,50	,577	
	Total	60	3,22	1,519	
Alışkın Değilim	İşçi	14	4,14	1,460	
	Memur	3	3,33	2,082	
	Esnaf Zanaatkar	5	4,20	1,789	
	Serbest meslek	8	3,75	1,165	
	Özel sektör	9	4,22	1,394	0.743
	Öğrenci	7	3,57	1,902	
	Ev hanımı	10	3,40	1,838	
	İşsiz	4	3,00	1,414	
	Total	60	3,80	1,549	
Güvensizlik	İşçi	14	3,50	1,698	
	Memur	3	1,67	1,155	
	Esnaf Zanaatkar	5	3,60	1,673	
	Serbest meslek	8	4,13	1,126	
	Özel sektör	9	3,56	1,590	0.332
	Öğrenci	7	3,14	1,676	
	Ev hanımı	10	3,70	1,567	
	İşsiz	4	2,75	,500	
	Total	60	3,45	1,523	
Yemesi Kolay Değil	İşçi	14	3,43	1,453	
	Memur	3	3,33	2,082	
	Esnaf Zanaatkar	5	3,40	1,673	
	Serbest meslek	8	4,00	,926	
	Özel sektör	9	4,11	,928	0.542
	Öğrenci	7	2,57	1,618	
	Ev hanımı	10	3,10	1,370	
	İşsiz	4	3,75	1,500	
	Total	60	3,47	1,384	
Kokusu	İşçi	14	3,93	1,542	
	Memur	3	3,00	2,000	
	Esnaf Zanaatkar	5	4,00	1,732	
	Serbest meslek	8	4,13	,835	
	Özel sektör	9	4,89	,333	0.110
	Öğrenci	7	4,43	1,512	
	Ev hanımı	10	4,60	1,265	
	İşsiz	4	5,00	,000	
	Total	60	4,30	1,293	
Dini Nedenler	İşçi	14	2,93	1,639	
	Memur	3	1,67	1,155	
	Esnaf Zanaatkar	5	2,20	1,643	
	Serbest meslek	8	3,13	2,031	
	Özel sektör	9	1,78	1,302	
	Öğrenci	7	2,29	1,704	0.396
	Ev hanımı	10	1,50	,707	
	İşsiz	4	1,75	,957	
Alerjik Nedenler	Total	60	2,27	1,528	
	İşçi	14	3,57	1,785	

	Memur	3	2,33	2,309	
	Esnaf Zanaatkar	5	3,00	1,871	
	Serbest meslek	8	3,13	1,808	
	Özel sektör	9	3,67	1,581	0.760
	Öğrenci	7	3,00	1,915	
	Ev hanımı	10	3,40	1,430	
	İşsiz	4	4,50	1,000	
	Total	60	3,38	1,668	
Vejeteryanım	İşçi	14	3,36	1,906	
	Memur	3	2,33	2,309	
	Esnaf Zanaatkar	5	3,80	1,304	
	Serbest meslek	8	4,13	1,642	
	Özel sektör	9	4,33	1,323	0.195
	Öğrenci	7	2,57	1,988	
	Ev hanımı	10	4,50	1,269	
	İşsiz	4	4,75	,500	
	Total	60	3,78	1,688	

Gelir durumlarına göre su ürünleri tüketmem nedenlerine ait ortalama standart sapma ve kruskal wallis testi sonuçları Tablo 5’te verilmiştir.

Tablo 5. Gelir durumlarına göre su ürünleri tüketmem nedenlerine ait ortalama standart sapma ve kruskal wallis testi sonuçları

		N	Mean	Std. Deviation	p
Tadını Sevmiyorum	Yok	20	4,65	,933	
	1001<	5	4,40	1,342	
	1001-2000	28	4,57	1,103	
	2000-2999	4	5,00	,000	0.814
	3001-4000	3	5,00	,000	
	Total	60	4,63	,991	
Raf Ömrünün Kısa Olması	Yok	20	2,65	1,531	
	1001<	5	3,60	1,140	
	1001-2000	28	3,39	1,571	
	2000-2999	4	3,50	1,915	0.488
	3001-4000	3	3,67	2,309	
	Total	60	3,18	1,578	
Yüksek Fiyat	Yok	20	4,10	1,165	
	1001<	5	4,60	,548	
	1001-2000	28	3,86	1,533	
	2000-2999	4	4,75	,500	0.048*
	3001-4000	3	1,00	,000	
	Total	60	3,92	1,441	
Sağlık Bozucu Etkiler	Yok	20	3,20	1,508	
	1001<	5	2,80	1,304	
	1001-2000	28	3,57	1,372	
	2000-2999	4	2,00	2,000	0.361
	3001-4000	3	2,33	2,309	
	Total	60	3,22	1,519	
Alışkın Değilim	Yok	20	3,30	1,689	
	1001<	5	3,20	1,789	
	1001-2000	28	4,25	1,206	
	2000-2999	4	4,00	2,000	0.304
	3001-4000	3	3,67	2,309	
	Total	60	3,80	1,549	

Güvensizlik	Yok	20	3,35	1,496	
	1001<	5	2,80	1,304	
	1001-2000	28	4,11	1,133	0.006
	2000-2999	4	2,00	2,000	
	3001-4000	3	1,00	,000	
	Total	60	3,45	1,523	
Yemesi Kolay Değil	Yok	20	3,15	1,387	
	1001<	5	2,80	1,095	
	1001-2000	28	3,75	1,266	0.304
	2000-2999	4	3,75	1,893	
	3001-4000	3	3,67	2,309	
	Total	60	3,47	1,384	
Kokusu	Yok	20	4,70	,923	
	1001<	5	4,80	,447	
	1001-2000	28	4,04	1,374	0.303
	2000-2999	4	4,00	2,000	
	3001-4000	3	3,67	2,309	
	Total	60	4,30	1,293	
	Yok	20	1,95	1,432	
	1001<	5	1,80	1,304	
	1001-2000	28	2,79	1,595	
	2000-2999	4	1,75	1,500	0.084
	3001-4000	3	1,00	,000	
	Total	60	2,27	1,528	
Alerjik Nedenler	Yok	20	3,60	1,635	
	1001<	5	2,80	1,304	
	1001-2000	28	3,79	1,524	
	2000-2999	4	2,00	2,000	0.041 *
	3001-4000	3	1,00	,000	
	Total	60	3,38	1,668	
Vejeteryanım	Yok	20	4,05	1,605	
	1001<	5	3,00	1,581	
	1001-2000	28	4,11	1,548	
	2000-2999	4	2,25	1,893	0.120
	3001-4000	3	2,33	2,309	
	Total	60	3,78	1,688	

*: p<0.05

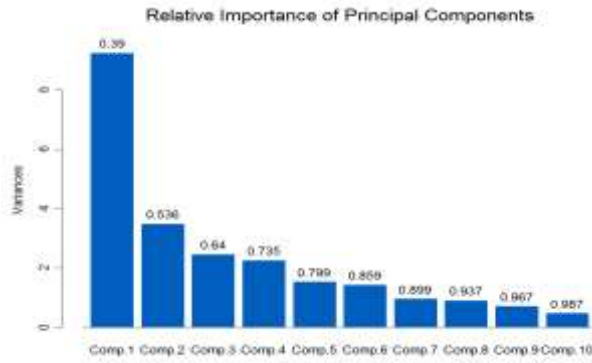
Varimax Rotasyonu Uygulanmış Bir Faktör analizi Sonuçları Tablo 6'da verilmiştir.

Tablo 6. Varimax Rotasyonu Uygulanmış Bir Faktör analizi Sonuçları

	Component		
	1	2	3
Sağlık Bozucu Etkiler	,861		
Alerjik Nedenler	,824		
Güvensizlik	,728		
Vejeteryanım	,723		
Dini Nedenler	,525		
Alışkın Değilim		,876	
Yemesi Kolay Değil		,746	
Tadını Sevmiyorum		,570	
Yüksek Fiyat			,844
Raf Ömrünün Kısa Olması			,695
Kokusu			,575

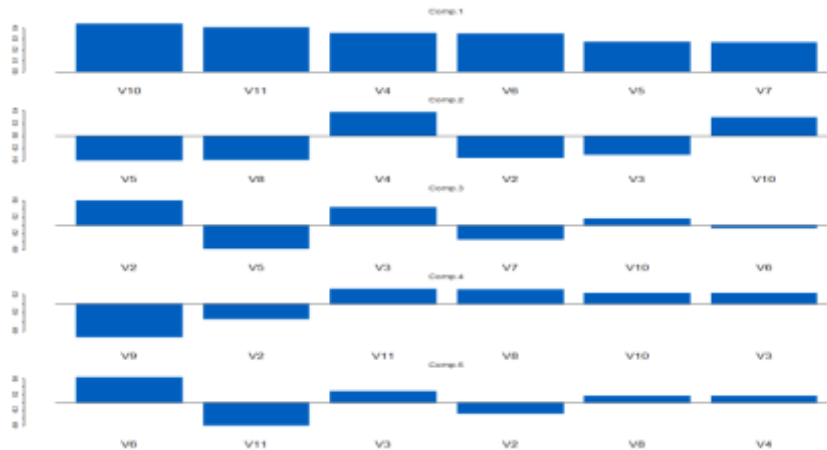
Yapılan faktör analizi sonucunda varimax rotasyon matrisi incelendiğinde veriler 3 bileşene ayrılmıştır. Birinci bileşende 4 diğer 2 bileşende ise 3'er tüketmeme nedeni birleşmiştir.

Tüketmeme nedenlerine ait bileşenler için oluşturulan grafik Şekil 1'de verilmiştir.



Şekil 1. Bileşenlerin yüzde varyans değerleri

Şekil 1'de Tüketmeme nedenleri için elde edilen bileşenlere ait grafik incelendiğinde ilk 4 bileşen %70'lik varyansı açıkladığı ortaya çıkmıştır. Şekil 2'de ise %70'lik varyansı açıklayan ilk 4 bileşende bulunan tüketmeme nedenleri verilmiştir. İlk bileşeni incelediğimizde



Şekil 2. Su ürünleri tüketmeyenlerin İlk dört Bileşende bulunan tüketmeme nedenleri

Tartışma ve sonuç

Tüketicilerin su ürünleri tüketmeme nedenlerini cinsiyete göre karşılaştırmak için yapılan Mann Whitney U testi sonucunda (Tablo 1), tüm tüketmeme sebepleri için cinsiyetler arasında sadece dini nedenlerden dolayı tüketmeme nedeni için anlamlı farklılık çıkmış ($p<0.05$) diğer tüm tüketmeme nedenleri için cinsiyet açısından anlamlı bir farklılık bulunmamıştır ($p>0.05$). Ortalamalar incelendiğinde dini nedenlerden dolayı tüketmeme durumu için kadınların daha hassas oldukları ortaya çıkmıştır. Ayrıca tüm ortalamalar incelendiğinde hemen hemen tüketmeme sebeplerinin hepsinde her iki cinsiyetin yüksek ortalamaya sahip olduğu bulunmuştur.

Tablo 2 de yaşa göre tüketmeme sebepleri için yapılan kruskal Wallis testi sonucunda, bütün tüketmeme sebepleri için yaşlar arasında anlamlı bir farklılık çıkmamıştır ($p>0.05$). Yaşa göre de tüketicilerin bu ürünleri dini nedenler hariç yüksek bir ortalama ile tüketmedikleri ortaya çıkmıştır.

Tüketicilerin su ürünleri tüketmeme sebeplerinin eğitim durumuna göre karşılaştırılması için yapılan kruskal wallis testi sonucunda (Tablo 3), eğitim durumları arasında da su ürünleri tüketmeme durumları için anlamlı bir farklılık çıkmamıştır ($p>0.05$). Ortalamalar incelendiğinde, dini nedenler hariç tüm tüketmeme nedenleri yüksek ortalamaya sahip çıkmıştır.

Tablo 4'te, su ürünleri tüketmeyen tüketicilerin meslek gruplarına göre aralarında anlamlı bir farklılığın olup olmadığını test etmek için yapılan kruskal Wallis testi sonucunda hiçbir meslek grubu arasında anlamlı bir farklılık çıkmamıştır ($p>0.05$). Ayrıca neredeyse hepsinde de bu ürünleri tüketmeme nedenleri dini nedenler hariç yüksek ortalamaya sahip oldukları ortaya çıkmıştır. Gelir durumuna göre (Tablo 5) tüketicilerin su ürünleri tüketmeme nedenleri için yapılan kruskal Wallis testi sonucunda, alerjik durum hariç ($p<0.05$) diğer tüm tüketmeme nedenleri için gelir durumları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık çıkmamıştır ($p>0.05$). Alerjik duruma ait ortalamalar incelendiğinde 2000TL ve altı gelire sahip tüketicilerin alerjik durumdan dolayı

tüketmediği daha yüksek ortalama ile ortaya çıkmıştır. Yine ortalamalar incelendiğinde dini nedenler hariç diğer tüm tüketmeme nedenleri yüksek ortalamalar ile temsil edilmiştir.

Ayrıca yapılan faktör analizinin varimax rotasyon matrisi incelendiğinde veriler 3 bileşene ayrılmıştır. Birinci bileşende 4, diğer 2 bileşende ise 3'er tüketmeme nedeni birleşmiştir. Tüketmeme nedenleri için elde edilen bileşenlere ait grafik incelendiğinde ilk 4 bileşen %70'lik varyansı açıkladığı ortaya çıkmıştır (Şekil 1). Şekil 2'de birinci bileşene en çok etkili olan tüketmeme nedeninin sırasıyla vejeteryan, alerjik, sağlık bozucu etkiler, güvensizlik, alışkın değişim ve yemesi kolay değil olduğu bulunmuştur.

Sonuç olarak su ürünleri tüketmeyen tüketicilerin sağlık durumundan dolayı tüketmeme nedenleri hariç diğer tüketmeme nedenleri incelenerek (güvensizlik, koku gibi) belki hazır işlenmiş ürün çeşitliliği ve kalitesi artırarak insanların güvenliğini kazanıp bunlarında su ürünleri tüketmeye teşvik edebiliriz.

Kaynaklar

- Altintzoglou, T., Birch Hansen, K., Valsdottir, T., Øyvind Odland, J., Martinsdóttir, E., Brunso, K., & Luten, J. (2010).** Translating barriers into potential improvements: The case of new healthy seafood product development. *Journal of Consumer Marketing*, 27(3), 224-235.
- Atar, H. H., & Alçiçek, Z. (2009).** Su Ürünleri Tüketimi ve Sağlık. *TAF Preventive Medicine Bulletin*, 8(2).
- Birch, D., & Lawley, M. (2012).** Buying seafood: Understanding barriers to purchase across consumption segments. *Food quality and Preference*, 26(1), 12-21.
- Birch, D., Lawley, M., & Hamblin, D. (2012).** Drivers and barriers to seafood consumption in Australia. *Journal of Consumer Marketing*, 29(1), 64-73.
- Brunso, K., Verbeke, W., Ottar Olsen, S., & Fruensgaard Jeppesen, L. (2009).** Motives, barriers and quality evaluation in fish consumption situations: Exploring and comparing heavy and light users in Spain and Belgium. *British Food Journal*, 111(7), 699-716.
- Erdal, G., & Esengün, K. (2008).** Tokat ilinde balık tüketimini etkileyen faktörlerin logit model ile

- analizi. Ege Üniversitesi Su Ürünleri Dergisi, 25(3), 203-209.
- Güney, O.İ. ve Sangün, L. 2017.** Seafood Consumption Attributes And Buying Behaviours According To The Generations: A Study On Millennial Generation İn Turkish Market. Turkish Journal Of Agriculture - Food Science And Technology, 5(12): 1604-1608.
- Güney, O.İ. ve Sangün, L. 2017.** Olive Oil Consumption Attitudes: Millennials Vs Non-Millennials. International Journal Of Natural And Engineering Sciences. 11 (2): 10-13
- Hecer, C. (2012).** Türkiye'de Balıkçılık Sektörüne ve Türk Halkının Su Ürünleri Tüketim Alışkanlıklarına Genel Bir Bakış" An Overwiev To Turkish Sea Foods Sector and Consumption Habits of Turkish Consumers". Uludağ Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi, 31(2).
- Myrland, Ø., Trondsen, T., Johnston, R. S., & Lund, E. (2000).** Determinants of seafood consumption in Norway: lifestyle, revealed preferences, and barriers to consumption. Food quality and Preference, 11(3), 169-188.
- Orhan, H., & Yüksel, O. (2010).** Burdur ili su ürünleri tüketimi anket uygulaması. SDÜ Ziraat Fakültesi Dergisi, 7(1), 1-7.
- Şenol, Ş., & Saygı, H. (2001).** Su Ürünleri tüketimi için bir ekonometrik model. EÜ Su Ürünleri Dergisi, 18(3-4), 383-390.
- Trondsen, T., Scholderer, J., Lund, E., & Eggen, A. E. (2003).** Perceived barriers to consumption of fish among Norwegian women. Appetite, 41(3), 301-314.
- Yüksel, F., Kuzgun, N. K., & Özer, E. İ. (2011).** Tunceli ili balık tüketim alışkanlığının belirlenmesi. Karadeniz Fen Bilimleri Dergisi, 2(3), 28-36.

Beehive products and their antioxidant and biotechnological potential

Otilia BOBIȘ^{1*}, Victorița BONTA¹, Liviu Al. MĂRGHITAȘ², Daniel DEZMIREAN²

¹Life Science Institute, University of Agricultural Sciences and Veterinary Medicine Cluj-Napoca, Romania

²Department of Apiculture and Sericulture, University of Agricultural Sciences and Veterinary Medicine Cluj-Napoca, Manastur st. 3-5, 400372, Cluj-Napoca, Romania

*corresponding author

Abstract

Bee products are used for centuries both as nutrients and in medicine, being exhaustless sources of benefic factors for health and also for different biotechnological processes, for obtaining compounds and products with special properties. Honey, bee pollen, bee bread, propolis, royal jelly, apilarnil, queen larvae or bee larvae, are “alive” products, demonstrated by their analysis. One of our previous studies, using biocrystallization on honey, bee pollen and royal jelly, demonstrated clearly this. Antioxidant, antimicrobial and antitumoral properties were proved in different studies of our department, studies published in high ranked journals, having hundred citations until now. Honey is a complex matrix which possesses antioxidant and antimicrobial properties due to peroxidic activity and bioactive compounds from the class of polyphenols. The darker the honey, the higher the antioxidant and antibacterial potential is. Propolis is considered a powerful natural antibiotic, with excellent results as antibacterial and antitumoral agent due to its unique combination of resins in the chemical composition. Bee pollen, beside its excellent nutritional value, possesses antitumoral properties, demonstrated by our research team and published recently.

Royal jelly is used by the worker bees to feed the queen which have a lifetime ten times higher than a worker bee. One question raised from this observation: is there a connection between royal jelly and stem cells? Results obtained in antioxidant, antibacterial and antitumoral activity of bee products, open new and important perspectives in using these natural products in biotechnological and medical purposes.

Key words: biotechnology, bee products, conventional medicine, alternative therapy

Introduction

The most important bee products are honey, bee-pollen, beebread, royal jelly, propolis, bee-venom and wax. These products have different role in bee family and in human nutrition. Man uses honey, bee-pollen, beebread and royal jelly as food supplements and propolis and bee-venom as treatment in different diseases, due to their high biological activity (Bobiș et al. 2010).

Honey is the most important bee product, both quantitatively and economically. Is also the first bee product used by men since ages. Honey consist generally from sugars and water (approximately 90%), the rest of composition being composed of enzymes, minerals, aminoacids, organic acids, polyphenols and other substances (Perez et al., 2007; Mărghițaș et al. 2009). As nectar is the main raw material for producing floral honey, its chemical composition

in biologically active compounds depends on numerous factors, such as botanical origin, climatic and geographic conditions where the honey is produced.

Honey always “borrows” the functional properties of the plant where the nectar and pollen is collected by the bee. It is generally known that the polyphenols (secondary metabolites from plants) are one of the main compounds responsible of the biological activity of honey. Enzymes are added in honey by bees, and this class of substances has also an important role in honey properties.

Propolis, or bee glue is an important bee product, with extend utilization in conventional medicine and in apitherapy. The chemical composition of propolis consists of different resins and vegetal balms, aromatic oils, macro and microelements, flavonoids, bee secretions

and wax. Romanian propolis is considered as poplar type propolis, because the main plant species is represented by poplar buds. Other resins are also collected by the bees, coming from pine, plum, willow, oak, chestnut, ash tree, beech, elm or alder. The main class of chemical compounds giving the bioactive properties of propolis is polyphenols and especially flavonoids (Bankova et al., 1997) and fatty acids (Polyakov et al., 1988).

Bee pollen is a mixture of flower pollen, nectar, and bee secretions, having different colors, depending on the floral origin. Bees collect pollen to prepare bee bread, the plastic food of the hive. Sugars from pollen are glucose, fructose and sucrose, but also starch and cellulose, coming from the flower pollen. Bee pollen is very rich in vitamins (B group, but also high amounts of C vitamin), in fresh collected bee pollen, minerals (Zn, Ca, Mg, K, Na), or carotenoids, giving the wide range of colors (yellow, orange, red), or anthocianins giving the violet color. An important part of the chemical composition is represented by the unsaturated fatty acids (omega 3 and omega 6)(Yang et al., 2013; Mărgăoan et al., 2014).

Because the bees do not consume pollen as it is collected from flowers, in the hive this is converted to **bee bread**, a fermented product, made by the bees in order to be more available for own consumption.

Bee bread is a bee product made by the bees from collected flower pollen, brought into the nest (hive), mixed with own secretions, honey and let in the comb for lactic fermentation. Bee bread represents the protein source of food for larvae and young bees that produce royal jelly (Markiewicz-Żukowska et al., 2013). Bee bread have similar chemical composition as bee collected pollen, being enriched with honey, propolis or other bee substances that are fermented in the comb, making its components are more available when is used as food supplement.

This process take place naturally in the hive due to the bacterial loading of the pollen, the high temperature in the hive and the enzymes present in the pollen. By fermentation, all the

components from the pollen became easy assimilable, bee bread being the lipid and protein source of the bee food.

Royal jelly is a secretion of worker bees, used for feeding bee larvae in the first three days of life and feeding the queen for its entire life. This substance is really a “royal” product, because it contains all the chemical compounds that are needed by an organism in order to grow and develop, to give strength and long life.

Water content of royal jelly is high (60-70%), being the bee product with the highest water content, its dry weight consisting of sugars, proteins, lipids, fatty acids, aminoacids, vitamins, enzymes and hormones. Proteins and peptides are the main substances from dry weight. Free aminoacids consists mainly of proline and lisine. Fatty acids are the main fraction of the lipid class, followed by neutral lipids, sterols and hydrocarbons.

Organic acids have generally 8 or 10 atoms of carbon, the most important fatty acid being 10-hydroxidecenoid acid, which is a marker of authenticity. This compound have a high antibacterial activity (Garcia-Amoedo and Almeida-Muradian, 2009; Bărnăuțiu et al. 2011), contributing to the small bacterial load of the product.

Apitherapy uses bee products to heal certain illnesses and to promote a healthy lifestyle with the help of these products. The term “apitherapy” derive from apis, meaning bee, and therapy, meaning treatment. Apitherapy claim to be effective against different diseases, from arthritis and chronic pain, until serious illnesses, like cancer and stroke. It is true that there are not so many scientific evidences to sustain many of the claims of apitherapists, but apitherapy remain one of the most important parts of alternative medicine.

In order to be used in apitherapy and in biotechnology for developing other new products, all bee products must have certain characteristics, known chemical composition and above all, must be free of any contaminants.

The aim of the present paper is to establish the main characteristics needed for bee products used as supplements, adjuvant or even medicines in

apitherapy and in biotechnology as ingredients in developing new products or medicines.

Materials and Methods

The research was carried out in the Laboratory for Quality Control of Bee Products and Bee Diseases in the University of Agricultural Sciences and Veterinary Medicine Cluj-Napoca, investigating different samples of honey, propolis, bee pollen, beebread and royal jelly. The physicochemical parameters were determined according to Romanian and International Legislation for bee products or food ingredients.

Physicochemical analysis for all bee products were made following standard methods or own developed methods for each product.

Sugar profile for honey, pollen, bee bread and royal jelly was determined by high performance liquid chromatography (HPLC) with refractive index detection, following the method described in International Honey Commission Methods (<http://www.ihc-platform.net/ihcmethods2009.pdf>), adapted in the laboratory for every bee product. HPLC Shimadzu system consist of a LC-10AD pump, DGU-14A degasser, SIL-10AV VP auto sampler, RID-10A refractive index detector, thermostatted at 30°C with CTO-10AS VP temperature controller of separation column (Altima Amino 100 Å 5 µm, 250 mm x 4.6 mm) with a mixture of acetonitril/water as mobile phase with 1.3 ml/min flow rate. For the quantification of main sugars, a calibration curve in the range 4–0.5 g/100g, with regression coefficient of $R^2=0.9982$ for a mixture of 9 standards (glucose, fructose, saccharose, trehalose, maltose, turanose, isomaltose, erlose, melezitose) was used. Results were expressed in g/100g bee product.

The content of total lipids (or wax) of pollen, bee bread, propolis and royal jelly was determined using Soxhlet method (Soxtherm, Gerhardt, Germany), using an adapted method from literature (Antinelli et al., 2002; Almeida-Muradian et al., 2005). An accurately weighted amount of sample was placed in filter paper tubes and glass bickers (previously weighted). The extraction solvent was petroleum ether,

extraction time 3 hours, evaporation time 1.5 hours and cooling time 0.5 hours. After drying until constant weight, the glass tubes were weighted again and total lipid content (wax content for propolis) was calculated.

Protein content of pollen, bee bread, royal jelly was determined by Kjeldahl digestion, distillation and titration, following an adapted method of Lujerdean and Varga (2002). A specific amount of sample was weighted and placed in special containers and then in digestion tubes (Buchi Digesion Unit K-424 coupled with Buchi Scrubber B-414), 25ml concentrate H_2SO_4 95-97% was added and 3 Kjeldahl tablets each, the digestion took place for about 1.5h. Distillation was made with distillation unit Büchi, KjelFlex K-360. Every determination used 50ml H_2O : 90ml NaOH: 60 ml H_3BO_3 (pH 4.65).

Royal jelly's authenticity parameter (10-hydroxydecenoid acid – 10-HDA) was determined by HPLC with PDA detection (Liu et al., 2008).

Results for all determinations were expressed as mean of three independent determinations $\pm$ standard deviation (Microsoft Excel, 2010).

In order to see the biological activities of the analysed bee products, total phenols and total flavonoids was also determined. Methods used for these determinations were developed in the lab, following literature studies suitable for each bee product.

All bee products were checked for any contaminants: antibiotics, heavy metals, pesticides and acaricides. Different GC, atomic absorption and HPLC techniques were used for this matter (unpublish data).

Microbiological and bacteriological parameters determined were total number of aerobic germs (TGN) and number of yeasts and moulds. TGN represent the number of microbial colonies grown on agar media after inoculation and incubation with the analyzed sample.

All chemicals and reagents were analytically grade purity. The experimental data were expressed as mean values $\pm$ standard deviation SD. Statistical differences were estimated among different samples (honey, propolis, pollen, beebread and royal jelly) at $p=0.05$.

Results and Discussion

In the present study, samples of black locust and multifloral honey were analyzed, due to the fact that one type remain for a long period of time uncrystalized, and may be used in apitherapy as ingredient in different formulations, or may be applied on open wounds, and the other type was choose because of the high content of bioactive compounds present in the chemical composition. Different apitherapists consulted indicated these two honeys for our study (Fig.1).

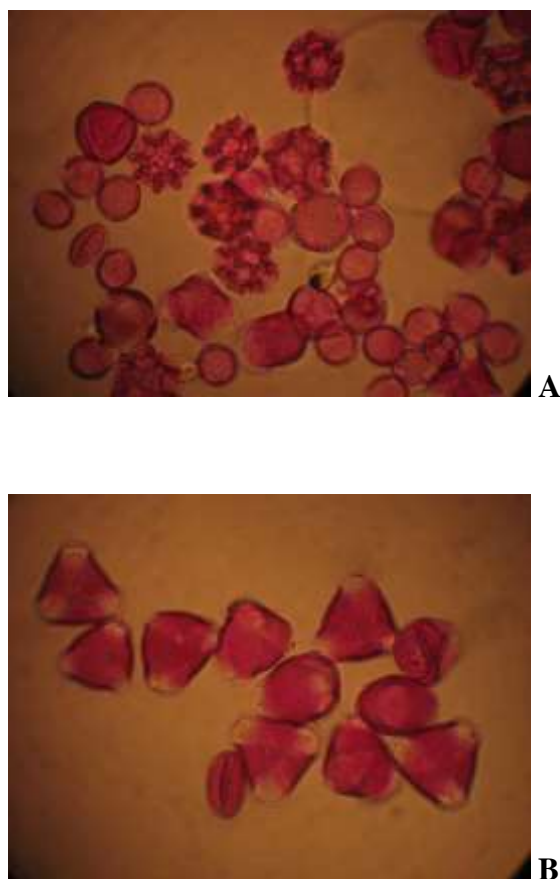


FIGURE 1: Microscopic image of pollen sediment from multifloral honey (A) and black locust honey (B).

Pollen samples were freshly harvested in 2014 and immediately placed at -18°C , to preserve all nutrients and bioactive compounds and also to prevent spoilage of the samples. After palinological analysis, the samples were classified as multifloral having as predominant

species willor (*Salix alba*), hawthorn (*Crataegus monogyna*), dandelion (*Taraxacum officinale*), rape (*Brassica* spp.) and fruit trees (*Prunus* spp.). Propolis samples were purchased directly from beekeepers, being harvested with propolis collector. Royal jelly samples were also purchased from beekeepers and placed immediately at -18°C to preserve bioactive compounds and spoilage.

Main physico-chemical characteristics for the tested bee products were in accordance with values stated by existing standards or literature studies. These determinations are made mostly when nutritional values must be established. For apitherapy use, bioactive compounds from bee products must be determined, as well as microbiological analyses.

In all bee products, monosaccharides glucose and fructose are the main sugars, present in different concentrations, according to each product. The highest amount of fructose was determined in black locust honey (42.21%), followed by multifloral honey (36.54%). For bee pollen and beebread, fructose was found in lower concentrations (18.56 and 17.25 %), while in royal jelly, fructose was quantified as 6.16%. The content of glucose in honey samples ranged between 29.34 and 37.64%, 17.86% in bee pollen and lower in beebread (11.54%). Higher level of glucose towards fructose was found in royal jelly samples (6,67%). Sucrose content may be an authentication parameter, as higher amounts than 5% are not allowed in bee products. Other disaccharides present in the analyzed bee products were turanose, maltose, trehalose and erlose (Table 1).

Bee pollen, bee bread and royal jelly possess high amounts of proteins and different quantities of lipids (Table 2).

The highest quantity of phenolic compounds was found in propolis, followed by bee pollen, bee bread, royal jelly and honey (multifloral and black locust honey) (Table 2).

The main phenolic compounds identified in honey and propolis samples were from the class of phenolic acids and flavonoids. From all tested bee products, the highest and variate amount of

phenolics were found in propolis tincture (Fig. 2).

TABLE 1: Sugar spectrum for analyzed bee products

Sample	Glucose (%)	Fructose (%)	Sucrose (%)	Maltose (%)	Turanose (%)	Trehalose (%)	Erllose (%)	Total sugars (%)
Black locust honey (n=5)	29.34±2.4	42.21±3.1	1.03±0.2	1.44±0.1	2.36±0.1	0.52±0.0	2.45±0.2	79.35
Multifloral honey (n=5)	37.64±1.5	36.54±2.6	0.52±0.1	1.62±0.2	2.02±0.2	1.13±0.1	0.82±0.0	80.29
Bee pollen (n=6)	14.86±1.4	18.56±1.6	0.00±0.0	0.09±0.0	0.24±0.0	0.05±0.0	0.01±0.0	33.81
Bee bread (n=5)	11.54±1.2	17.25±1.1	0.00±0.0	0.25±0.0	0.82±0.1	0.75±0.1	0.02±0.0	30.63
Royal jelly (n=5)	6.67±0.2	6.16±0.3	0.51±0.1	0.15±0.0	0.29±0.0	0.02±0.0	0.09±0.0	13.89

Results represent the mean of three determinations ± standard deviation

Table 2: Water content, total proteins, lipid content (wax for propolis) and 10-HDA content for analyzed bee product samples

Sample	Water content (%)	Total proteins (%)	Total lipids (%)	10-HDA (%)	Total polyphenols (mgGAE/100g)	Total Flavonoids (mgQe/100g)
Black locust honey (n=5)	17.4±0.4	-	-	-	25.42±2.67	9.12±1.62
Multifloral honey (n=5)	18.2±1.1	-	-	-	65.84±4.32	33.21±1.67
Bee pollen (n=6)	20.6±1.4	22.26±1.29	4.96±0.67	-	112.65±7.55	64.21±5.31
Bee bread (n=5)	6.4±0.2	17.25±1.1	2.00±0.0	-	78.56±5.67	42.54±5.25
Royal jelly (n=5)	62.95±1.42	12.70±0.53	4.75±0.22	2.15±0.8	66.32±4.31	33.56±4.35
Raw propolis (n=3)	-	-	22.4±1.3	-	1254.66±9.64	557.25±6.34

Results represent the mean of three determinations ± standard deviation

According to Tomas-Barberan et al. (1993), the presence of chrysin, galangin, pinocembrin and pinobanksin in propolis, represent the proof that poplar is the main resin in propolis. The statement is sustained also by Ozkul et al. (2005), who introduce also caffeic acid in this supposition.

The propolis samples analysed in this study confirm the late literature studies (Bankova,

2005; Tomas-Barberan et al., 1993; Ozkul et al., 2005) and show that Romanian propolis can be classified as poplar type propolis.

Ferulic acid is considered one of the most important phenolic acids due to its antioxidant, antimicrobial, antiinflammatory, anti-trombotic and antitumoral activities (Mussatto et al., 2007). p-coumaric acid is another important phenolic

acid due to its antioxidant and chemopreventive properties (Mussatto et al., 2007).

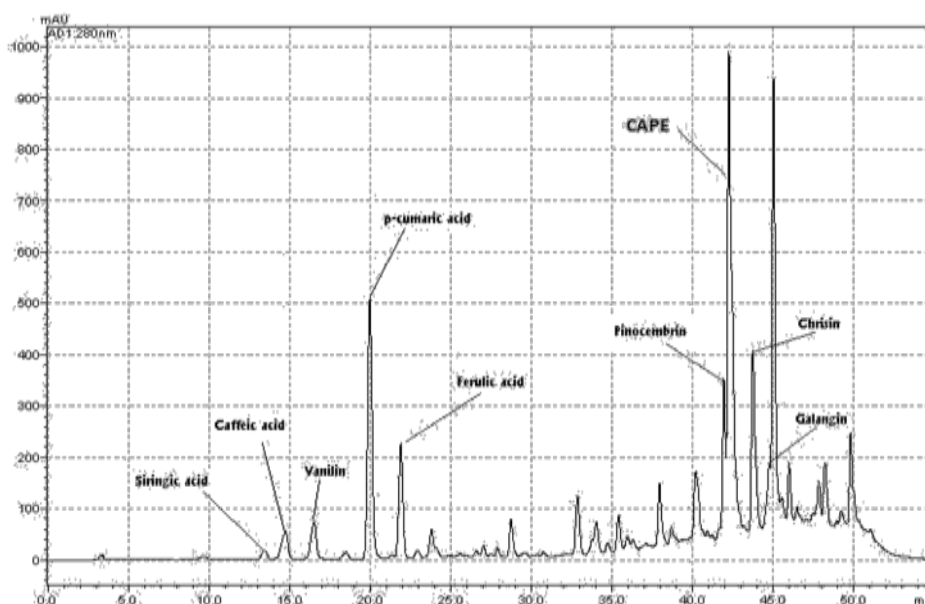


Figure 2: HPLC-PDA chromatogram of a 1% in ethanol 70% propolis sample.

Galangin, chrysin and pinocembrin represent important flavonoids in propolis tincture, having numerous antioxidant, antimicrobial, anti-inflammatory and neuroprotective properties (Cushnie and Lamb, 2006; Dhawan et al., 2002; Shin et al., 2009).

Results in mycological and bacteriologic analysis for all bee products show under 10^{-1}

aerobic mesophilic germs/ml of diluted samples; yeast and moulds absent in bee collected pollen and beebread.

Pollen sample (crude pollen) present less than 50.000 aerobic mesophilic germs/ml diluted pollen and 100 yeasts and moulds/ml (Fig.3.).

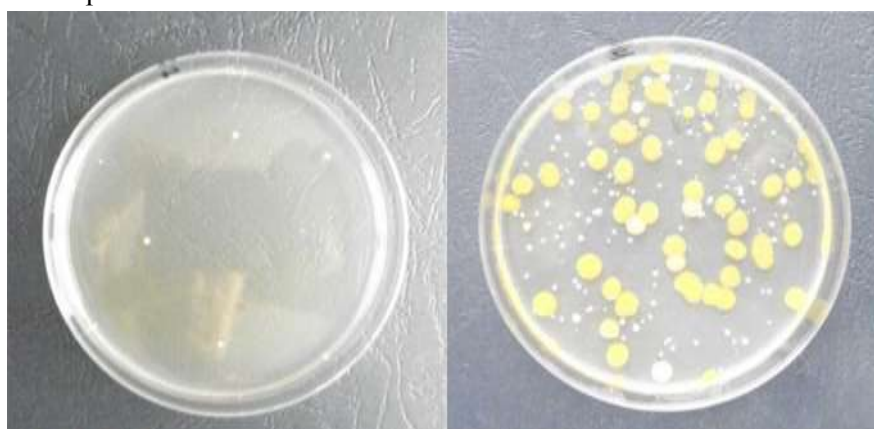


FIGURE 3: Microbiologic analysis of bee pollen sample.

Generally, phenolic compounds influence the visual appearance of the grain (pigmentation) and flavor (astringency and bitterness) (Damintoti et al., 2005; DeGrandi-Hoffman et al., 2013), higher value were obtain in beebread than in bee pollen, due to possible differences in botanical origin of pollen and also the fact that a

degradation of the outer layer of the grain makes more available bioactive compounds to degraded by environmental conditions. Phenolic compounds in general and flavonoids are considered among the largest contributors to the antioxidant potential of natural food products and bee products as well (Larson, 1988).

Conclusions

Bee products that will be used in apitherapy or in biotechnology must be authentic (in respect of chemical composition) and must possess high amounts of bioactive compounds, with biological properties. Romanian bee products, especially those tested in the present study, have high amounts of these compounds, with determined antioxidant or antimicrobial properties. The existence of accredited laboratories which can perform these tests are of great help to all apitherapists, not mentioning the consumers, the producers or retailers.

Acknowledgements: This work was supported by a mobility grant of the Romanian Ministry of Research and Innovation, CNCS-UEFISCDI, project PN-III-P1-1.1-MC-2018-0264, within PNCDI III. This research was partially supported also by POS CCE project RoBeeTech, no. 206/2010 and through PN-III-P2-890/12.09.2017 contract nr. 194PED/2017.

References

- Almeida-Muradian, L.B., Pamplona, L.C., Coimbra, S., Barth, O.M. (2005). Chemical composition and botanical evaluation of dried bee pollen pellets. *J Food Comp Anal*, 18(1), 105-111. doi: 10.1016/j.jfca.2003.10.008
- Alvarez-Suarez, J.M., Tulipani, S., Romandini, S., Bertoli, E., Battino, M. (2010). Contribution of honey in nutrition and human health: a review. *Mediterr J Nutr Metab* 31 5-23. doi.org/10.1007/s12349-009-0051-6
- Antinelli, J.F., Zeggane, S., Davico, R., Rogone, C., Faucon, J.P., Lizzani, L. (2003). Evaluation of 10-HDA as a freshness parameter of Royal Jelly. *Food Chem*, 80(1), 85-89. doi: 10.1016/S0308-8146(02)00243-1
- Bankova V (2005). Chemical diversity of propolis and the problem of standardization, *J Ethnophar*, 100, 114-117. DOI: 10.1016/j.jep.2005.05.004
- Bankova, V., Christov, R., Hegazi, A.G., Abd El Hady, F.K., Popov, S. (1997). Chemical composition of propolis from poplar buds. *Int Symp on Apitherapy*, Cairo Egypt
- Bărnăuțiu, L.I., Mărghitaș, L.A., Dezmirean, D.S., Mihai, C.M. Bobiș, O. (2011). Chemical composition and antimicrobial activity of Royal Jelly – Review. *Scientific Papers: Animal Sciences and Biotechnologies* 44: 67-72.
- Bobîș, O., Mărghitaș, L.A., Dezmirean, D., Bonta, V., Mihai, C.M. (2010). Beehive products: source of nutrients and naturally biologically active compounds. *J Agroalim Proc Technol* 16, 104-109.
- Bogdanov, S., Jurendic, T., Sieber, R., Gallman, P. (2008). Honey for nutrition and health: a review. *Am J Coll Nutr* 27, 677-689. DOI: 10.1080/07315724.2008.10719745
- Cushnie, T.P.T., Lamb, A.J. (2006). Assessment of the antibacterial activity of galangin against 4-quinolone resistant strains of *Staphylococcus aureus*, *Phytomedicine* 13:187-191. DOI:10.1016/j.phymed.2004.07.003
- Damintoti, K., Mamoudou, H., Simporé, J., Traore, A., (2005). Antioxidant and antibacterial activities of polyphenols from ethnomedicinal plants of Burkina Faso. *African J Biotechnol*. 4, 823-828.
- DeGrandi-Hoffman, G., Eckholm, B., Huan, M., (2013). A comparison of bee bread made by Africanized and European honey bees (*Apis mellifera*) and its effects on hemolymph protein titres, *Apidologie*, 44, 52-63. doi.org/10.1007/s13592-012-0154-9
- Dhawan, K., Kumar, S., Sharma, A. (2002). Beneficial effects of chrysin and benzoflavone on virility in 2-year-old male rats, *J Medicinal Food* 5, 43-48. doi.org/10.1089/109662002753723214
- Garcia-Amoedo, J.H., Almeida-Muradian, L.B. (2007). Physicochemical composition of pure and adulterated royal jelly. *Quim Nova* 30, 257-259. dx.doi.org/10.1590/S0100-40422007000200002
- Human, H., Nicolson, S.W. (2006). Nutritional content of fresh, bee-collected and stored pollen of *Aloe greatheadii* var. *davyana* (*Asphodelaceae*). *Phytochemistry* 67, 1486-1492. DOI: 10.1016/j.phytochem.2006.05.023
- Larson, R., (1988). The antioxidants of higher plants, *Phytochem*. 27, 969-978. doi.org/10.1016/0031-9422(88)80254-1
- Letizia, C.S., Cocchiara, J., Lapczynski, A., Lalko, J., Api, A.M. (2005). Fragrance material review on cinnamic acid, *Food Chem Toxicol* 43, 925-943. DOI: 10.1016/j.fct.2004.09.015
- Liu, J.R., Yang, Y.C., Shi, L.S., Peng, C.C. (2008). Antioxidant properties of royal jelly associated with larval age and time of harvest. *Altern Med Rev*, 13, 330-333. doi: 10.1021/jf802494e.

- Lujerdean, A., Varga, A. (2002).** Metode și tehnici de laborator în biochimie. Ed. AcademicPress, Cluj-Napoca
- Mărgăoan, R., Mărghițaș, L., Dezmirean, D., Dulf, F., Bunea, A., Socaci, A.S., Bobiș, O. (2014).** Predominant and secondary pollen botanical origin influence the carotenoid and fatty acid profile in fresh honeybee-collected pollen. *J Agric Food Chem* 62, 6306-6316. doi: 10.1021/jf5020318.
- Mărghițaș, L., Dezmirean, D., Moise, ., Bobiș, O., Laslo, L., Bogdanov, S. (2009).** Physico-chemical and bioactive properties of different floral origin honeys from Romania. *Food Chem.* 112, 863-867. doi.org/10.1016/j.foodchem.2008.06.055
- Markiewicz-Żukowska, R., Naliwajko, S.K., Bartosiuk, E., Moskwaidorov, V.J., Isidorov, V., Soroczyńska, J., Borawska, M.H. (2013).** Chemical composition and antioxidant activity of beebread, and its influence on the glioblastoma cell line (u87mg). *J Apic Sci* 57(2)147-157. doi.org/10.2478/jas-2013-0025
- Molan, P.C. (1999).** Honey for the treatment of infection. Available: <http://www.apitherapy.org/AAS/molan.html>.
- Mussatto, S.I., Dragone, G., Roberto, I.C. (2007).** Ferulic and *p*-coumaric acids extraction by alkaline hydrolysis of brewer's spent grain, *Ind Crops Prod* 25, 231-237.
- Ozkul, Y., Silici, S., Eroglu, E. (2005).** The anticarcinogenic effect of propolis in human lymphocytes culture. *Phytomedicine* 12, 742-747. DOI: 10.1016/j.phymed.2004.06.015
- Pérez, R.A., Iglesias, M.T., Pueyo, E., Gonzalez, M., de Lorenzo, C. (2007).** Amino acid composition and antioxidant capacity of Spanish honeys. *J Agric Food Chem* 55:360-365. DOI: 10.1021/jf062055b
- Polyakov, V.V., Shukenova, R.Z.H., Orlov, V.K. (1988).** Fatty acids in propolis. *Pchelovodstvo* 10: 30.
- Shin, E.K., Kwon, H.S., Kim, Y.H., Shin, H.K., Kim, J.K. (2009).** Chrysin, a natural flavone, improves murine inflammatory bowel diseases. *Biochem Biophys Res Comm* 381, 502-507. doi: 10.1016/j.bbrc.2009.02.071.
- Tomas-Barberán, F.A., Garcia-Viguera, C., Vitolivier, P., Ferreres, F., Tomás-Lorente, F. (1993).** Phytochemical evidence for the botanical origin of tropical propolis from Venezuela. *Phytochemistry*, 34, 191-196. doi.org/10.1016/S0031-9422(00)90804-5
- Yang, K., Wu, D., Ye, X., Liu, D., Chem, J., Sun, P. (2013).** Characterization of chemical composition of bee pollen in China. *J Agric Food Chem* 61, 708-718. doi: 10.1021/jf304056b.
- ***<http://www.ihc-platform.net/ihcmetholds2009.pdf>

Individual Custom Design and Production of Artificial Organs

İbrahim Temiz¹, Sezgin Ersoy^{2*}

¹Marmara University Technology Faculty Mechatronics Engineering Department

²Marmara University Institute for Graduate Studies in Pure and Applied Sciences Mechatronics Engineering Department

temizibrhm@gmail.com, ersoy@marmara.edu.tr*(Corresponding Author)

Abstract

Missing a limb or having to live with a deficient organ may affect living in a bad way. Medical procedures, treatment or therapy may make up the deficiency. Despite there are applications of artificial organs or limbs, there may be seen problems with attaching the organ or adapting to body due to the uniqueness of each person both anatomically and systemically. These problems and repeating the procedures after problems may cause activity and health deficiencies. Furthermore, adaptive period can only be monitored after the attachment procedure. The most common problem is, despite a successful operation, stinging feel of the attachment region caused by a slightest movement of the artificial organ. Surgeon must be well experienced for a successful artificial organ operation, even though a well experienced surgeon comes from many experimental operations. A total articular prosthesis is regaining articular function and stabilizing by replacing the non-functioning face of the articular with artificial materials, therefore aiming to relieve the pain.

The project is creating a database with the current monitoring systems have acquired, run by a software then having a production ready sizing with "Finite Element Analysis" method. In addition, 3D scanning is used to acquire information to compare with the results obtained with Finite Element Analysis in the aspect of precision and producibility. The prototype of unique artificial organ is then created with a 3D Printer after choosing the proper material with reverse engineering method.

Key Words: Artificial Organs, Reverse Code Engineering, Prostheses Prototyping

Introduction

Keeping up with medical sector is crucial for our country because of the dynamic feature of it. In order to achieve this goal there are some preliminary steps [1] that have to be taken like reducing dependency to source import, producing value-added products, politics based on perceptible evidence and developing a strong strategy. The project lays emphasis on artificial organs being imported and regulating it proper for the purpose of the user.

Hip osteoarthritis [2-4] is mostly seen on elderly caused by articular degeneration to cause pain and movement limitation.

Physical restrictions caused by the symptoms of the normal procedures cause serious problems with patient's life quality. Producing artificial organ this way makes the positive changes on the operations and treatment for osteoarthritis. The aim for artificial hip articular is to relieve pain, to make it functional by being able to move and basically to increase the quality of the life of the

patient. The surgery, is a serious burden for every country that is carried on. By the increase of the percentage of the elderly in the community, it is predicted that artificial hip articular surgery expense will increase every year. In order to point the benefit of the treatment for osteoarthritis, the results to be used should be valid for clinical researches, accepted and responsive to changes [5].

Like all the disorders, the main result evaluation for osteoarthritis is the change on the quality of life. In order to determine the change, scale of the life quality for general or particular disorder. If general life quality evaluation is to be done, there is a better chance to determine side effects of treatment and complications like indirectly related to the disorder. Especially patients with osteoarthritis has accompanier disorders so the general life quality scales provide a holistic view. Despite it is claimed that general scales are less responsive to the health changes of oneself, when taking into account that

the side effects, complications and companioner disorders are evaluated, general life quality scales makes up a correct tendency [6].

Recently movement limitation due to missing an organ or a limb has been reduced with orthosis and prosthesis technologies. Prosthesis: Any kind of a replacement for an organ. Orthosis: Any kind of refinement in order to fix, ease, help, block etc [7]. Their mission and shape are common but despite being similar to each other our specific sizes vary. The uniqueness of the human body should be considered when attaching the artificial organ to the body. Still, there may come up some problems with attaching procedure [8-10]. In the researches that have been made about it, there been some customer satisfaction test [12].

The products which have been used on the artificial organ are chosen to be the most comfortable, adaptive and conformational [13, 14]. The Project includes researches for new methods in order to find a way to personal design process.

Market research showed that our country is too dependent to importing. When examined the imported prostheses it is observed that all of the prostheses are of a standard size. For the orthoses or prostheses which would be produced specifically for someone, the process would be real time sizing and positioning. Prosthesis users mostly have pain, non-adapting and having to reposition issues. Our Project is going to decrease these problems to the minimum. The process and products will be able to be monitored with design, analysis and evaluation software so any possible fails of any product or machine will also be monitored and we can take action before the fail has happened. Even the operation process will be for a lower cost.

Geniune value of this Project is to use finite element analysis system in order to placing the prosthesis, design refining due to the electrical motor. In addition to that, It will be the starter for the solid model production. This Project is a brand new one! The most applicable type was to create a load analysis for a broken hip. 3 different kinds of prostheses will be analyzed by ANSYS dynamic analysis, when the progress finished, no data is finished without comparing between

them. In the research we have successfully managed to choose the sample we would like to use according to the medical purposes so the first and second type of prostheses have been chosen [15,16]. The choosen prostheses have been analysed with finite elements system and lead to important results [17]. Our Project is an original work with wide perspective, product development, only according to technical and technological data being used for model for the program which fills into a gap of the literature.

A chin prosthesis has been produced with 3D printer and has been used. Our Project offers a difference on Finite Elements Analysis being used and also 3D printers being used to determine the correct position of the subject.

Our Project is being able to produce products out of designs through people's information with these kind of disorders, combining all the information and and producing the good on a unique way.

Methods

Monitoring the Subject and Determining its Size

The stereotactic method was first developed by two British scholars in 1908. Horsley and Clarke, who gave their names, used the device they developed for animal experiments and performed this system in cartesian coordinates. The originally developed design began to be used in animal experiment laboratories in the 1930's [19]. The developments in this area continue, but at this moment it is not possible to obtain accurate and sensitive information on living persons.

Another type of generally used way is combining 2 different information provider, then the draft is written by the software. It may create big sized and easy to joint bones like humerus, tibia, femur of a human body. This application may be used for producing functional pieces, educational models, implants etc. There is already a production for artificial organs [20].

There are 206 bones in a human body. All the bones have a spongy material filled inside but hard and stiff outside. Roughly 1/3 of the bones are mainly organic so they have some elasticity. The other 2/3 kısım was inorganic and hard [21].

When working with bones, they may hold up to hydrostatic stress. But when it surpasses the limit of the stress, It may crack and break then [22] Changes like this on the product may be monitored on Magnetic Resonance (MRI), Computer aided Tomography, or radio sign basis. These parts may be used on the basic geometry of biomechanical models or mechanical analysis [23].

The basic principle of Computer Aided Data is that X-Lights are the same. But when it comes to MRI, it holds onto the vibration of the protons that's been beneath [24].

With the nonstop development of the MR technology, is now usefully available for most of the areas. This is Materialise has a software that is interactive medical image control system that - may be used with other softwares. The software can recognize the CT or MR file and interact with them to convert into DICOM (Figure 1.)

This form creates the layers to be used in the modeling. These layers may command the modeling program, furthermore it may process geometrical or another modeling [25].

After "Mimics" modeling, some texture and implant clinching might need a refine process on the 3D model.

Then the 3D solid model, saves it as STL file, defining 3 parts of every triangles with direction [26]. Solid modelling samples is seen at Figure 2.

Figure 2. is shown STLdata and Printing.

In our study, we transferred the existing images to the model with the software.

3D Printer

The manufacturing: Joint manufacturing and Rapid Prototyping can be accomplished by a variety of methods that work with plastic, ceramic, metal or woody materials. [28-32]

Stereolithography (SL / SLA)

Selective Laser Sintering (SLS)

Fused Deposition Modelling (FDM)

3D Printing (3DP - 3D Printing)

Laminated Object Manufacturing (LOM)

Multi-Jet Modeling (MJM)

Laser Engineered Net Shaping (LENS)

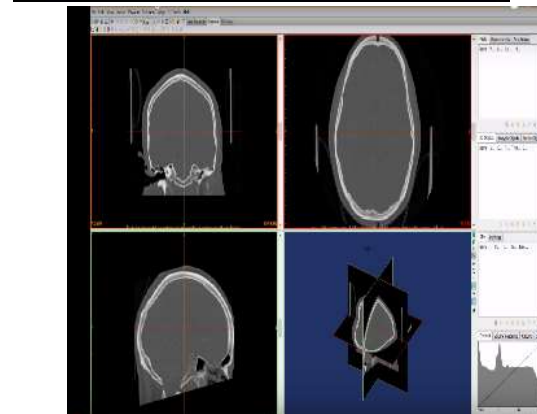


Figure 1. MR Data is converted to DICOM data

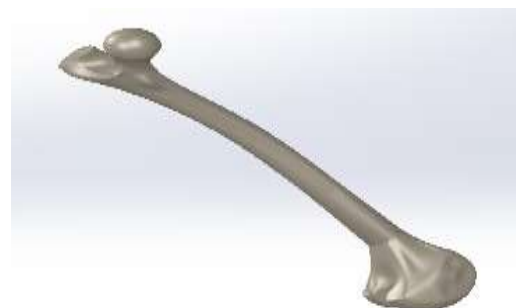


Figure 2. Solid modelling

Finally, Simplify3D software delivers STL files to printer and the production gets started [27].

3D printing method has been decided in our studies. System is the process of producing a rigid object of any shape from a digital computer model. The production of a three-dimensional shape occurs when the 3D printing material is melted in successive layers and given the desired shape [33]. In this method, production takes place quickly. Produced products are products used in many sectors [34].

The formation of a three-dimensional shape depends on the material properties and the layer production. The production may be in the form of melting the raw material or gluing the powdered material. Each method has its own advantages and disadvantages. However, the desired sensitivity may not be fully achieved in this method. Here, the volumetric error compensation technique can be used [35]. Ultra-fine particle (UFP) emissions in 3D printers and significant aerosol can be seen in industrial environments [36]. Usually on these printers, acrylonitrile butadiene styrene and polylactic acid materials have recently been used as popular. [37]. Some faults may occur on the product after production. For instance, low strength of low thickness parts, formation of steps like ladder on the part surface, damage to the surface of the part during the removal of the support material is the most common mistakes. [38]

In this study, custom-sized artificial organ production was carried out developed for object production with three-dimensional printing technique. This printer is seen at figure 3.



Figure 3. 3Dprinter

Transferring Images to Modelling

The 3D object being manufactured is not directly sent to the manufacturing machine in most cases. The model firstly, it is converted to STL format file, which is the standard interface for joint manufacturing. Detection and repair STL file faults, pattern the layout and the direction of construction, creation of support in case of need, this and such situations require some pre-processing. The pre-processed model is divided

into the layer, made ready for manufacturing and sent to manufacturing machine. [39]

In the manufacturing, STL file format is generally used. This file type has become the defacto standard for all BDT formats and high resolution 3D printing interface [40].

The STL file consists of triangular surfaces that simply define the geometric model. STL file errors may occur during conversion of 3D model to STL file to prepare manufacturing data or later [13]. It is inevitable that mistakes such as geometric inconsistency and low precision will also occur in a piece to be made from an incorrect STL file. Therefore, there is a need to correct STL file errors in order to avoid manufacturing defects originating from the STL file that may occur in the end-use part [41].

Material Selection

When applied to the human or animal body, drugs, medical devices like artificial implants, immune response make by surrounding tissue and whole organism, the fact that it does not cause negative tissue or cellular reactions such as virulence, carcinogenicity, Acceptability by the body is called biocompatibility. [42]. Biomaterials are natural or synthetic materials used to instead of organs or support the functions of living tissues in the human body and they are constantly or periodically in contact with body fluids (etc.blood). Biomaterials are used in the environment where the human body has very variable conditions. For instance, the pH value of body fluids varies from 1 to 9 with respect to different tissues. During our daily activities, our bones are subjected to tensile stress of about 4 MPa and tendons at 40-80 MPa. The average load on a hip joint can be up to 3 times the body weight, during activities such as bounce this value can be up to 10 times the body weight. These tensions in our bodies are repeated continuously during activities such as standing, sitting and running. Biomaterials must be able to withstand all these difficult conditions [43].

There are many types of bio-materials such as metallic, ceramic, polymeric and composite. The material selection for the prosthesis should be made in this material variety. Selection of biomaterials is an important issue in the

production of artificial organs both in terms of the human body and in terms of the function it performs. A wrong choice can cause a lot of negative consequences such as difficulty in using on the person, damage to the body. Therefore, the material selection process that is carry out before each production was applied in this study.

In the selection of biomaterials, properties of biocompatible materials were compared using Ashby material selection guidelines. In comparison, stainless steel (216L), cobalt alloys (Co-Cr), Titanium Alloys (Ti6Al4V), PEEK (Polyether EteR Ketone) and PMMA (Polymethyl Methacrylate) materials were examined and the results closest to cortical bone values were summarized [44]:

1. The best results on strength are of Ti6Al4.
2. The highest Elasticity Modulus is seen in Co-Cr material.
3. The least density value belongs to PMMA..
4. It is seen that PMMA is the best result of elongation with reference to human bone
5. The material most resistant to hot is Ti6Al4V.
6. When cost is considered, it can be seen that PMMA is the most suitable material.

When the biocompatibility of the materials is important, the dimension and the position of the prosthesis are examined firstly. Therefore, PLA which is the most common 3D material is used in our study.

Production:

The artificial organ belonging to the randomly selected person has been identified. 2D image of this organ was obtained with MR technology. These images are transferred to the CAD environment in 3D via a software. The necessary modifications were made here and the required loads and forces were determined and analyzed with Finite Element Method. The data is transferred to the Ultimaker brand 3D printer. After the surface roughness of the object obtained by the printer is removed, it is scanned with a 3D scanner and the measurement is compared between the first image and the final image.

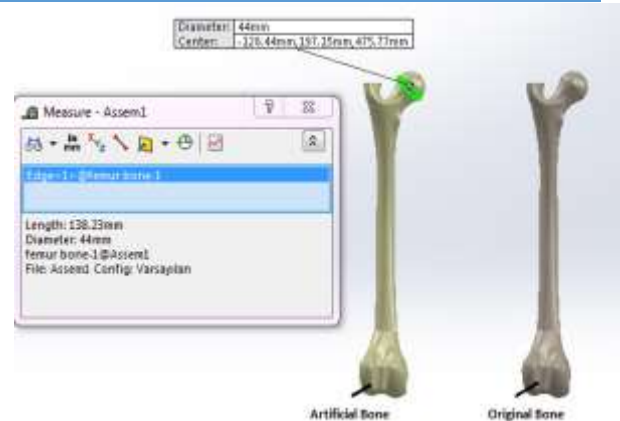


Figure 4. Compare to Artificial and original organs

Conclusion

In our work, artificial organ production with custom sizes and dimensions has been provided by using the measurement-production-control mechanisms we have developed. In this study, materials were first selected. Material selection method and finite element analysis were used for this. The image was taken from the existing imaging systems and transferred to the 3D environment and the necessary arrangements were made. In the specified dimensions, the material drawing was sent to the 3D printer and the artificial organ was obtained. Once the surface sensitivity has been achieved, it has been determined how close the object produced by the 3D scanner approaches the desired properties.

With this method, the selection and measurement of a material suitable for the structure of the person, in which the anatomical characteristics of the person is taken into consideration, is provided to a great extent. With this method, problems related to the variety of materials and the precision of measurement have been removed in the use of artificial organ. By storing this information in a person-specific information bank, mistakes that may occur in the future can be observed and problems specific to the person in the new organ design can be identified.

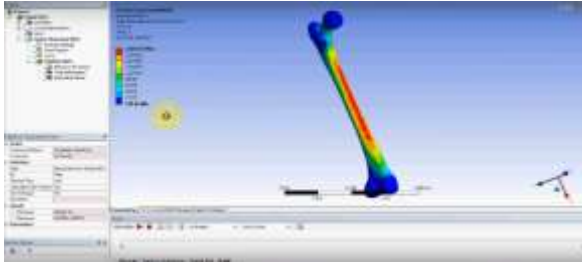


Figure 5. Analysis for determinated artificial organ

Acknowledgments: This work has been supported by "The Scientific Research Project Program of Marmara University (Project no: FEN-C-YLP-070617-0362)

References

- [1] TÜBİTAK. 2003. Sağlık Ve İlaç Paneli, Vizyon 2023 Sonuç Raporu, Ankara
- [2] Çeliker, R. 2008. "Kalça ve Diz Osteoartriti Tedavisinde Güncel Kılavuzlar", Hacettepe Tıp Dergisi, 39, 36-44
- [3] Kolukısa, Ş. 2008, "Kalça ve Diz Osteoartritine Etki Eden Parametrelerin İncelenmesi ve Yaşam Kalitesinin Karşılaştırılması", Sağlık Bakanlığı İstanbul Göztepe Eğitim Ve Araştırma Hastanesi Fizik Tedavi Ve Rehabilitasyon Kliniği, Yüksek Lisans Tezi.
- [4] Ölmez, Ü. 2009. Romatoloji Ankara Üniversitesi Yayınları
- [5] Sinici E. vd. 2008, "Evaluation of patient quality of life after total hip arthroplasty", Acta Orthop Traumatol Turc, 42(1), 22-5
- [6] Ekizler, S. 2009. "Total Kalça Protezi Uygulanan Hastalarda Geç Dönem Ev egzersiz programının Etkinliğinin İncelenmesi, Fizik Tedavi Ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi. İzmir
- [7] Sağlık Bakanlığı. 2011. "Ortez-protezleri ismarlama olarak üreten ve/veya uygulayan merkezler ile işletme cihazı satış ve uygulaması yapan merkezler hakkında yönetmelik" Resmi Gazete, 28062.
- [8] Tabak, Y.A. vd. 2003. "Cementless total hip replacement in patients with high total dislocation: the results of femoral shortening by subtrochanteric segmental resection", Acta Orthopaedica et Traumatologica Turcica, 37 (4),
- [9] Tandoğan R.N. <http://www.ortoklinik.com>. / 05.Ocak.2016
- [10] Yusuf Ozturkmen, Y. vd. 2003. "Cemented Total Hip Arthroplasty for Severe Dysplasia or Congenital Dislocation of The Hip", Acta Orthopaedica et Traumatologica Turcica, 36 (3),
- [11] Açıksöz, Ş. 2007. "Total Kalça Protezi Uygulanan Bireylerin Günlük Yaşam Aktivitelerine Yönelik Evde Bakımda Karşılaşılan Güçlükler", C.Ü.Hemşirelik Yüksekokulu Dergisi, 11 (1), 8-16
- [12] Araz, M:C: 2005. Kalça Kemliği Kırık Tedavi Bölgesinde Darbeli Yükleme Analizi, Yüksek Lisans Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Makina Mühendisliği Bölümü, İzmir
- [13] S. D. Cook, vc. 2009. "The Influence of Design Parameters on Calcar Stresses Following Femoral Head Arthroplasty", Journal of Biomedical Materials Research, 14 (2), 133-144
- [14] Kossousky, R., Kossousky, N. 1985. "Advanced materials science and implant orthopedic surgery" Nato ASI series E: Applied Sciences, 294.
- [15] Korkmaz, İ.H: "Çift Katmanlı Kemik Modeli ile Diz Protezi Dizilimi Eldesi Ve Sonlu Elemanlar Analizi ile Değerlendirilmesi, SAU Fen Bil Der, 16 (3), 189-194
- [16] Melih Belev, M., turgay, G. 2009. "Alüminyum ve Kompozit Dizaltı Protezlerin Uygunluğunun Deneyisel ve Nümerik Olarak Belirlenmesi" Electronic Journal of Machine Technologies, 6(1), 55-69
- [17] Sinanoğlu, C. and other. "Stereotactic System Design And Manufacturing" 3B Baskı Teknolojileri Uluslararası Sempozyumu, 2016, İstanbul p. 45-50
- [18] Kelly PJ. Stereotacticsurgery: what is past is prologue. Neurosurgery. 46 (1):16-27, 2000
- [19] Lasch, P., Kneipp, J., Biomedical Vibrational Spectroscopy, John Wiley & Sons, Inc., New Jersey, 2008.
- [20] Hannon, P., Knapp, K., Forensic Biomechanics, Lawyers & Judges Publishing, USA, 2006.
- [21] Baker, H.L Jr, Historical vignette: introduction of computed tomography in North America, AJNR Am J Neuroradiol , vol. 14, pp. 283-7, 1993.
- [22] McRobbie, D.W., Moore, E.A., Graves, M.J. and Prince, M.R., MRI From Picture to Proton, 2th ed., Cambridge University Press, UK, 2007.
- [23] Huang, C., Chen, H. S., Tsai, I.B., Hsiung, J.C., Lee , J.N., Kung , H.K., A Study of the Knee Cartilage Surface Features for the Custom-made Artificial Knee Joint Design, Life Science Journal, vol 11, no. 10, pp. 1153-1159, 2014.
- [24] Ryppl, D., Bittnar, Z., Generation of computational surface meshes of STL models,

- Journal of Computational and Applied Mathematics, vol 192, pp. 148 – 151, 2006.
- [25] Demir, E., Toktaş, İ., 3D Printing and Modeling of Anatomical Structures of Human Body for The Training of Medicine And Health Sciences, International Symposium on 3D Printing Technologies, 2016, İstanbul P 101-106
- [26] Raja, V. and Fernands, K.J. (Editors), Reverse Engineering – An Industrial Perspective, Springer, London, UK, 2008
- [27] Gibson, I., Rosen, D. and Stucker, B., Additive Manufacturing Technologies – 3D Printing, Rapid Prototyping, and Direct Digital Manufacturing, Springer, 2nd ed., London, UK, 2015.
- [28] D.T Pham, R.S Gault, A comparison of rapid prototyping technologies, In International Journal of Machine Tools and Manufacture, 38 (10–11), 1998, pp. 1257-1287
- [29] Börklü, H.R., Yıldırım, A.K., Sezer, H.K., Problems Encountered During The Rapid Prototyping and Their Solution Proposals, International Symposium on 3D Printing Technologies, 2016, İstanbul pp. 111-122
- [30] Yavuz, G.A., Kiral Z., The Production of Objects With Three Dimensional Printing Technique, International Symposium on 3D Printing Technologies, 2016, İstanbul P 101-106
- [31] Wong, K. V., & Hernandez, A. (2012). A review of additive manufacturing. ISRN Mechanical Engineering, 2012.
- [32] Mironov, V., Reis, N., & Derby, B. (2006). Bioprinting: A beginning. Tissue engineering, 12(4), 631-634.
- [33] Ozbolat, I. T., & Yu, Y. (2013). Bioprinting toward organ fabrication: Challenges and future trends. IEEE Transactions on Biomedical Engineering, 60 (3), 691-699.
- [34] Murphy, S. V., & Atala, A. (2014). 3D bioprinting of tissues and organs. Nature biotechnology, 32(8), 773-785.
- [35] Yıldırım B. and others, A Bioprinting Application By Using a Rep-Rap 3d Printer, International Symposium on 3D Printing Technologies, 2016, İstanbul P42-44
- [36] Maden H. and other, The Faults of Prototype Parts Produced With FDM Technology And Prevention Of These Faults, International Symposium on 3D Printing Technologies, 2016, İstanbul pp. 65-74
- [37] Duman B., Kayacan, M.C., The Defectsof STL Files Which Are Usedin Additive Manufacturing and Their Fixing Methods, International Symposium on 3D Printing Technologies, 2016, İstanbul pp. 156-162
- [38] Society of Manufacturing Engineers (SME), 1970. Erişim tarihi: 10.20.2017
- [39] 10. Giannatsis, J., Dedoussis, V., Additive Fabrication Technologies Applied To Medicine And Health Care: A Review, Int. J. Adv. Manuf. Technol., vol. 40, pp. 116-127, 2009.
- [40] Çelik, İ., Karakoç, F., Çakır, M. C., Duysak, A., Hızlı Prototipleme Teknolojileri ve Uygulama Alanları. Dumlupınar Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, cilt 31, syf. 53-69, 2013
- [41] 3DSystems, 1986. Erişim Tarihi: 10.10.2017 <http://www.3dsystems.com>
- [42] [1] Bilim Teknik Temmuz 2002 Biyomalzemeler
- [43] Bozkurt, Z.G. Biyoyumluluk ve Dokularda Biyoyumluluk, <http://www.medikalteknoloji.com>. Erişim tarihi: 27.10.2017
- [44] Ersoy, S. and other, Material Selection in Determination of Position and Size for Artificial Organs, 17-19 October 2017, UNITECH 2017, Gabroco, Bulgaria.

A Study on the Improving Potential of Quality of Biscuits Produced for Celiac and Diabetes Patient*

Emre Giritlioğlu¹, Halef Dizlek¹

Osmaniye Korkut Ata University, Faculty of Engineering, Food Engineering Department, Osmaniye¹.

* This study is part of Emre Giritlioğlu's master thesis.

Abstract

Quinoa includes almost all kinds of vitamins, being rich in minerals, consisting of all basic amino acids, having ideal amino acid balance suggested by FAO in terms of histidine and lysine, compromising polyphenol, phytosterol, flavonoid in its formula, and having nutraceutical benefits is a highly nutritious and functional food product. Stevia is a sweetening with no calorie has been used as a natural sweetening in many countries. It is 300 times sweeter than sucrose and suggested for diabetic patients as it reduces the blood glucose without influencing insulin metabolism is used in almost every kind of food products, particularly in the formulation of bakery products like biscuit. In this study, it was aimed to develop a novel and quality improved biscuit formula using quinoa flour and stevia for Celiac and Diabetic patients. In this study; it was made an effort to be partially eliminated quality weakness resulting from removal of two basic components (wheat flour and sucrose) of biscuit dough, by using inulin and hydroxypropylmethylcellulose (HPMC) additives at different levels. Addition of inulin or HPMC to the dough formula; increased the dough density and decreased the biscuit thickness according to the control sample. No meaningful and significant effects were observed by using different levels HPMC and inulin on baking loss, moisture, colour and texture values of biscuit samples. As a result, two different additives fortification in the trial biscuit formula could not improve the biscuit quality.

Keywords: Biscuit, Biscuit quality characteristics, Quinoa, Stevia.

1. Introduction

Reduction of salt, sugar and fat content of foods, in this way coping with obesity and chronic diseases, healthy new product manufacture using nutritional value high functional food ingredients and the design of special product production for Pellagra, Beriberi, Phenylketonuria, Diabetes etc. patient groups are some of the main objectives of the food industry and scientists working in this field.

Stevia (*Stevia rebaudiana* Bertoni) a calorie-free sweetener, used as a natural sweetener in some countries. Stevia reduces blood sugar levels without affecting insulin metabolism and is therefore recommended for diabetics (Lisak et al., 2011). Stevia finds the usage area in almost

all foods and successfully take places in the formulation of baked bakery products at high temperatures such as biscuits, cakes and cookies (Zahn et al., 2013).

Quinoa is a plant which enters in the pseudo cereal group and takes places in the product category that can be consumed by celiac patients since it does not contain the gluten protein complex in its composition. Quinoa is selected as alternative food to reduce food poverty by the United Nations (UN). The UN declared 2013 as "International Quinoa Year" in order to increase interest in this product (FAO, 2014). In the seed of the quinoa; there are 60-69% carbohydrate, 13-20% protein, 9-12.6% moisture, 4-10% fibre, 5-6% lipid and 3-4% mineral matter (Koziol, 1992; Ranhotra et al., 1993). It is a plant which

contains all the essential amino acids (James, 2009) and almost all the vitamins (A, B, C, D and K) and rich in mineral substances (Ca, P, Mg, K, Fe, Cu, Mn and Zn) (Johnson, 1990).

In this study, the quality weakness caused by the removal from dough formula of wheat flour and sucrose which are the basic components of biscuit dough, has been tried to be partially eliminated by using hydroxypropylmethylcellulose (HPMC) and inulin additives at different levels. In this way, to provide more and more qualified biscuits have been made effort to celiac and diabetic patient groups.

Materials and Methods

In biscuit production; quinoa flour, stevioside preparation (STP), skim milk powder, sodium and ammonium bicarbonate, margarine, ethyl vanillin, salt, HPMC and inulin were used. Partially modified AACCI (American Association of Cereal Chemists International) 10-50.05 (2010) method was used in the production of biscuits. In biscuit formula; quinoa flour (100 g), STP (40 g), margarine (40 g), water (10 g), salt (1.25 g), skim milk powder (1 g), sodium bicarbonate (1 g), ammonium bicarbonate (0.5 g) and ethyl vanillin (0.03 g) were used. The production of biscuits was made according to AACCI Method 10-50.05 (AACCI, 2010).

HPMC and inulin additives were used to compensate to an extent of low quality which can occur with the use of quinoa and stevia instead of wheat flour and sucrose, which are two main

components in the biscuit formula. HPMC and inulin levels, used to formula according to flour-basis, are given below.

HPMC; 0%, 0.1%, 0.25%, 0.5%, 1%, 2%, 4% and 6%,

Inulin; 0%, 0.5%, 1%, 2.5%, 5%, 10% and 20%.

Analysis

Biscuit samples;

- Dough density (Masoosi et al., 2002)
- Diameter, thickness and spread rate (AACCI, 2010)
- Volume (Uluöz, 1965)
- Moisture content (AACCI, 2010)
- Baking loss (Dizlek and Özer, 2016)
- Colour analysis (Francis, 1998) and
- Rheological properties (3-point bend test) (Ulusoy, 2011) were determined.

All analysis has been repeated twice. For each analysis, the average of the measurements were taken and subjected to statistics. For statistical analysis; firstly variance analysis (ANOVA) was applied to "SPSS" package program (SPSS, version 18.0, SPSS Inc., Chicago, ABD) by entering the obtained data about the measured properties of the biscuits samples and doughs in the experiments and then the significant values were subjected to Duncan multiple comparison test.

Results and Discussion

The inclusion of HPMC or inulin into the dough formula has increased the density of biscuit dough according to the control sample (data not shown, $p < 0.05$). When the diameter values of the biscuits were examined, the additives used have no apparent effect on the diameters of the biscuits, and almost all biscuit samples were determined that the diameter was around 6 cm. When the thickness values were examined, it was determined that the additives of HPMC and inulin and their different usage levels reduced generally the biscuit thickness according to the control sample. It has been concluded that both additives haven't net effects in terms of thickness values impact between different doses of use within themselves.

In a study observed on the effects on the physicochemical and sensory properties of biscuits of the use of different additives in the production of gluten-free biscuits with buckwheat (Kaur et al., 2015); the use of acacia, guar, geven and xanthan gums has been reported to reduce the diameter value of the biscuits and increase the thickness value. It was determined that the contributions of HPMC and inulin generally increased the spread rate of biscuits, but there was no significant correlation between the different additive levels used and this value.

The volume values of the samples ranged between 17.7-24.8 cm³ and the control sample gave highest volume value. As a natural consequence of reducing generally the diameters and thicknesses of biscuit samples of their different levels of use and the additives handled in the experiment, the volumes of the biscuits produced with these additives are lower than the

control sample. There is no significant correlation between the use of different levels of inulin and the biscuit volume.

It was observed that HPMC and inulin additives did not have a significant effect on baking loss during baking of biscuits.

The moisture content of some biscuits samples that additive is used, were found higher than the control sample and some samples were found to be low. However, it is often observed that the use of additives increases the moisture content of the biscuits. Similarly, Kaur et al. (2015) reported that different hydrocolloids used in their research were increased moisture content of biscuits. The moisture content of the biscuit samples generally exceeds the limit value (maximum 6%) specified in the TS 2383 biscuit standard (TSE, 2010). It is thought that this situation can be prevented by appropriate modifications to be made in the dough formula or in the baking norms.

The use of HPMC and inulin at different levels has not been encountered a significant apparent effect on the colour values of the samples. Similar situation also apply to texture values. Using HPMC at 1% has reduced the hardness of the biscuit compared to the control sample and increased its fragility. The use at varied levels of two different additives resulted in a very limited difference in the hardness values of biscuits. However, the use of both HPMC and inulin has increased the fragility value of the samples. It is believed that the additives used in this situation increase the stability of the dough (Capriles and Areas, 2013; Tsatsaragkou et al., 2016).

Yıldız (2012) reported that diameter, thickness, spread rate and hardness values were important parameters in biscuit production in order to determine the quality of the product. In this phase of the study, it was determined that HPMC and inulin additives added to the dough formula at different levels could not improve the diameter, thickness and spreading rates of biscuits, and even at some usage levels adversely affected these values. It has been seen that the additives and their usage doses do not have a significant effect on the hardness value of the biscuits and even increase the hardness of the biscuits from time to time. It has been determined that various usage doses of these with the additives of HPMC and inulin which were handled in the experiment, are not improved the quality of biscuits produced using quinoa flour and STP.

The results obtained of the study were consistent with the findings of the Faridi et al. (2000), which reported that quality-low flours and gluten quantity obtained from the *Triticum compactum* type soft wheat were used in biscuit production and that these flour gave runny and spreadable feature to the biscuit dough.

Conclusions

In this study, possible decrease in quality caused by the use of quinoa flour and stevia commercial preparation instead of wheat flour and sucrose used in classic type biscuit production was tried to be rehabilitated the quality of the product and improved with the additive of HPMC and inulin at various levels. In this way, it is aimed to

present more qualified products to celiac and diabetes patients.

In the study, some physical, chemical, colour and textural properties of the biscuits samples were determined. Results and recommendations reached by examining and evaluating the obtained findings were summarized below:

In order to improve the qualities of the biscuit formulas used with quinoa flour and STP, HPMC and inulin additives added to the dough formulations at different levels did not improve the diameter, thickness, spreading ratios and hardness's of the biscuits and affected these values negatively in some usage levels.

It has been determined that various usage doses of these with the additives of HPMC and inulin which were handled in the experiment, are not improved the quality of biscuits produced using quinoa flour and STP with examining together the data obtained in the study. It is considered that the qualities of biscuits made with quinoa flour may be improved in case of dough formula contains reducing agents such as protease and sodium bisulfide and lecithin type surfactants.

Acknowledgements

This study is supported by the Scientific Research Projects Unit of Osmaniye Korkut Ata University with a project number of OKÜBAP-2015-PT2-008.

References

- AACCI. (2010).** International approved methods of the American association of cereal chemists (11th edition). Method 10-50.05, Method 10-54.01, Method 44-19.01. USA: The Association: St. Paul, MN.
- Capriles, V.D., Areas, J.A. (2013).** Effects of prebiotic inulin-type fructans on structure, quality, sensory acceptance and glycemic response of gluten-free breads. *Food Function*, 4, 104-10.
- Dizlek, H., Özer, M.S. (2016).** The improvement of bread characteristics of sunn pest (*Eurygaster integriceps*) damaged bread wheat by blending application and using additives. *Qual Assur Saf Crop*, 8(3), 427-37. doi:10.3920/QAS2015.0719
- FAO. (2014).** 2013 International year of quinoa. <http://www.fao.org/quinoa-2013/en/> Access date: 08.06.2014
- Faridi, H., Gaines, C.S., Strouts, B.L. (2000).** Soft wheat products. In: Kulp K, Ponte JG (ed's), *Handbook of cereal science and technology*, Marcel Dekker, USA, 575-614.
- Francis, F.J. (1998).** Colour analysis. In: Nielsen SS, (ed's), *Food analysis*, Springer New York Dordrecht Heidelberg, London.
- James, L.E.A. (2009).** Quinoa (*Chenopodium quinoa* Willd.) Chapter 1: Composition, chemistry, nutritional, and functional properties. *Adv Food Nutr Res*, 58, 1-31. doi: 10.1016/S1043-4526(09)58001-1.
- Johnson, D.L.** New grains and pseudograins, advances in new crops. *Proceeding of the First Natural Symposium New Crops: Research Development, Economics* - Indianapolis, 1990, 122-127.
- Kaur, M., Sandhu, K.S., Arora, A.P., Sharma, A. (2015).** Gluten free biscuits prepared from buckwheat flour by incorporation of various gums: physicochemical and sensory properties. *Food Sci Tech*, 62(1-2), 628-32.
- Kozioł, M.J. (1992).** Chemical composition and nutritional evaluation of quinoa (*Chenopodium quinoa* Willd.). *J Food Comp Analys*, 5, 35-68.
- Lisak, K., Jelcic, I., Tratnik, L., Bozanic, R. (2011).** Influence of sweetener Stevia on the quality of strawberry flavoured fresh yoghurt. *Mljekarstvo*, 61(3), 220-5.
- Masoodi, F.A., Sharma, B., Chauhan, G.S. (2002).** Use of apple pomace as a source of diet dry fiber in cakes. *Plant Food Hum Nutr*, 57, 121-8.
- Ranhotra, G., Gelroth, J., Glaser, B., Lorenz, K., Johnson, D. (1993).** Composition and protein nutritional quality of quinoa. *Cereal Chem*, 70(3), 303-5.
- Tsatsaragkou, K., Protonotariou, S., Mandala, I. (2016).** Structural role of fibre addition to increase knowledge of non-gluten bread. *J Cereal Sci*, 67, 58-67.
- TSE (2010).** Bisküvi. TS 2384, Ankara.
- Uluöz, M. (1965).** *Buğday, un ve ekmek analiz metodları*. Türkiye: Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ofset Tesisleri.
- Ulusoy, S. (2011).** Stevia ile tatlandırılmış bisküvilerin kalite özellikleri ve akrilamid içeriğinin belirlenmesi. Mersin, Turkey, Thesis of MSc, Mersin University, diss.
- Yıldız, M. (2012).** Karabuğday (*Fagopyrum Esculentum Moench.*) ve lüpen (*Lupinus Albus L.*) unlarının glutensiz bisküvi üretiminde kullanımı üzerine bir araştırma. Konya, Turkey, Thesis of MSc, Selçuk University, diss.
- Zahn, S., Forker, A., Krugel, L., Rohm, H. (2013).** Combined use of rebaudioside A and fibres for partial sucrose replacement in muffins. *LWT-Food Sci Technol*, 50(2), 695-701.

A Biochemical Factor that Significantly Disrupt the Wheat Quality: Insect Enzyme Salivary

Halef Dizlek

Osmaniye Korkut Ata University, Faculty of Engineering, Food Engineering Department, Osmaniye.

Abstract

Damage to wheat and its baking quality due to bug attack has been reported from many countries e.g. Germany, Russia, Spain, Hungary, Czechoslovakia, Yugoslavia, Italy, Turkey, Iran, Iraq, and New Zealand. Bug damage is usually associated with insects of the genera *Eurygaster*, *Aelia*, and *Nysius*. All these insects are sucking insects, piercing the developing grain with stylets. During feeding they inject saliva (proteinases) in to wheat kernel to disrupted protein structure, especially gluten proteins and cause important losses to millers, bakers, and country economies.

These bugs reduce both wheat yield and quality so bug-damaged wheat causes reduction of flour quality, giving a softer dough and subsequently flat bread with low volume, rough crust surface, sharp edges to loaf and unsatisfactory texture. There have been various studies in the literature on the percentage of bug-damaged kernels in wheat necessary to seriously affect the product and baking quality. Different researchers reported very different bug damage ratios in the range of 0.3 to 10%, which can lead to confusion on the determination of the level of destroying the technological quality (bread and pasta making) of wheat. These differences between the studies may be explained by the different insects found to infest wheat cultivars, population density of the insect, weather conditions, water availability, duration of the crop growing period, occurring stage of insect damage, sucking degree, sucking number on a kernel by insect, and wheat cultivar characteristics. In this subject, it has been well documented that when damaged kernels ratio increases in wheat mass, quality characteristics of wheat's decrease.

The deterioration of the flour quality of wheat damaged by insect can be demonstrated by physical, biological, chemical, biochemical (enzymatically), technological and rheological analysis, however, applying bread making experiments by using a standard method and to determine the obtained bread characteristics is the best way.

Keywords: Wheat, Wheat quality, Insect, Protein, Biochemical.

Introduction

Wheat technological properties are affected dramatically by cultivar genetic properties, weather conditions, soil features, fertilizing and agronomical applications, cereal diseases, and harmful insects in both vegetative and storage periods (Koksel and Sivri, 2002; Torbica et al., 2007). Wheat bug (Sunn pest [SP]; *Eurygaster* spp.), known in Turkey since 1927, is one of the most harmful pests of wheat in this region where the infested area has reached 636.281 ha and the cost of fight against the SP has reached 370 million USA dollars in 2011 (Dizlek and Islamoglu, 2015). The problem in Turkey has been associated with a bug, *Eurygaster integriceps* Put. SP (Hemiptera: Scutelleridae). This species caused big damage particularly in the southern

and south-eastern Anatolia (Lodos, 1982; Karababa and Ozan, 1998).

Literature information

SP feeds grains at different stages of development (Ravan et al., 2009). Overwintered adults of the SP attack the leaves and stems of young, succulent wheat and barley plants causing them to wither and die prior to spike formation. It also feed at the base of the spike during the early growing period, resulting in greyish white spikes without kernels. Fourth and fifth nymph instars and new-generation adults of the SP feed on grains (Lodos, 1982).

Damage can range from complete destruction if the kernel is attacked in the 'milky' stage, to slightly shrivelled if attacked in late maturity (Critchley, 1998). SP attacks

after the milk stage of wheat causing shrivelling, reduced starch content, and lower grain weight (Waage, 1998). This result in direct damage to yield and viability of seeds and also this heavy infestation causes reduced crop yield, kernels and hectolitre weight decrease very sharply (Atli et al., 1988; Lorenz and Meredith, 1988). If penetration occurs at a later stage of maturity, when the cell contents are fairly firm, the kernel surface is not deformed, but the opaque patch with its dark centre spot indicates that damage has occurred (Hariri et al., 2000), and in this situation wheat is affected less from SP compared to milk stage damage. So, wheat damage from SP depends on the stage of growth of the insect as well as of the plants (Critchley, 1998).

Results and Discussion

The endosperm in the damaged region is very soft and can be easily crumbled out, whereas in the undamaged part of the kernel it is normally hard. If the kernel has been pierced many times by the wheat bug it contains almost no endosperm (Kretovich, 1944). So, we can say that damaged kernels from wheat bug show very different properties to each other, also one should not put same category per SP damaged wheat grain (Dizlek et al., 2008).

It is particularly damaging when infesting developing grain as it injects enzymes into the grain of salivary proteinases that specifically digest (dissolve) wheat gluten proteins and that damage has produced important losses to millers, bakers, and country economies (Kretovich, 1944; Lorenz and Meredith, 1988; Hosseinaveh et al., 2009; Konarev et al., 2011; Dizlek and Islamoglu, 2015). This salivary (secretion) is not a problem for wheat flour. However, when flour is become dough by kneading with water, suitable temperature and moisture is provided, and enzymes (proteinases) become activated and degraded gluten proteins. Hence, dough softens and its viscoelasticity decreases, so it is processed by hand and machine gets difficult (it has poor

processing properties). Moreover, gas absorption capacity of dough in fermentation decreases, swelling and the other quality characteristics of the bread detained (Hariri et al., 2000; Koxsel et al., 2002; Aja et al., 2004; Kinaci and Kinaci, 2004; Ozberk et al., 2005; Diraman et al., 2013; Dizlek and Islamoglu, 2015).

The structure and biochemical properties of SP proteinases hydrolysing gluten proteins, the level of differences of their complexes in various wheat bugs of *Eurygaster* genus, the character of variability of component composition of these enzymes and the effect of SPDR on fundamental quality characteristics of different wheat varieties have not yet been clarified (Konarev et al., 2013).

Conclusion

Damage to wheat and its baking quality due to bug attack has been reported from many countries. Bug damage is usually associated with insects of the genera *Eurygaster*, *Aelia*, and *Nysius*. All these insects are sucking insects, piercing the developing grain with stylets. During feeding they inject saliva (proteinases) in to wheat kernel to disrupted protein structure, especially gluten proteins and cause important losses to millers, bakers, and country economies.

These bugs reduce both wheat yield and quality so bug-damaged wheat causes reduction of flour quality, giving a softer dough and subsequently flat bread with low volume, rough crust surface, sharp edges to loaf and unsatisfactory texture. It has been well documented that when damaged kernels ratio increases in wheat mass, quality characteristics of wheat's decrease.

The deterioration of the flour quality of wheat damaged by insect can be demonstrated by physical, biological, chemical, biochemical (enzymatically), technological and rheological analysis, however, applying bread making experiments by using a standard method and to

determine the obtained bread characteristics is the best way.

References

- Aja, S., Perez, G., Rosell, C.M. (2004). Wheat damage by *Aelia* spp. and *Erygaster* spp.: effects on gluten and water-soluble compounds released by gluten hydrolysis. *J Cereal Sci*, 39, 187-93.
- Atli, A., Kocak, N., Koksel, H., Ozan, A.N., Aktan, B., Karababa, E., Dag, A., Tuncer, T., Dikmen, B., Ozkan, S. (1988). *The effects of damaged grains by sunn pest (Eurygaster spp.) and wheat stinkbug (Aelia spp.) on quality of bread wheat*. Turkey: Tarm Printing.
- Critchley, B.R. (1998). Literature review of sunn pest *Eurygaster Integriceps* Put. (Hemiptera, Scutelleridae). *Crop Prot*, 17, 271-87.
- Diraman, H., Boyacioglu, M.H., Boyacioglu, D., Khan, K. (2013). The effect of steam tempering of insect (wheat bug, *Eurygaster* spp.) damaged on some protein fractions and farinogram values. *Gida*, 38, 359-65.
- Dizlek, H., Islamoglu, M. (2015). Effects of sunn pest (*Eurygaster maura* L. Heteroptera; Scutelleridae) sucking number on physical and physicochemical characteristics of wheat varieties. *J Appl Bot Food Qual*, 88, 10-5. doi:10.5073/JABFQ.2015.088.003
- Dizlek, H., Ozer, M.S., Gul, H. Physical characteristics of sunn pest (*Eurygaster integriceps*) damaged wheat separated into categories according to infection ratio. *Proceedings book of Bosphorus 2008 ICC International Conference*, Istanbul, 2008, 165.
- Hariri, G., Williams, P.C., El-Haramein, F.J. (2000). Influence of pentatomid insects on the physical dough properties and two-layered flat bread baking quality of Syrian wheat. *J Cereal Sci*, 31, 111-8.
- Hosseininaveh, V., Bandani, A., Hosseininaveh, F. (2009). Digestive proteolytic activity in the sunn pest, *Eurygaster integriceps*. *J Insect Sci*, 9, 70-81.
- Karababa, E., Ozan, A.N. (1998). Effect of wheat bug (*Eurygaster integriceps*) damage on quality of a wheat variety grown in Turkey. *J Sci Food Agric*, 77, 399-403.
- Kinaci, E., Kinaci, G. (2004). Quality and yield losses due to sunn pest (Hemiptera: Scutelleridae) in different wheat types in Turkey. *Field Crop Res*, 89, 187-95.
- Koksel, H., Atli, A., Dag, A., Sivri, D. (2002). Commercial milling of sunn pest (*Eurygaster* spp.) damaged wheat. *Nahrung*, 46, 25-7.
- Koksel, H., Sivri, D. Various characteristics of sunn pest and wheat stinkbug enzymes and the effects of gluten proteins. *Cereal 2002 Cereal Products Technology Congress and Fair*, Gaziantep, 2002, 49-56.
- Konarev, A.V., Beaudoin, F., Marsh, J., Vilkova, N.A., Nefedova, L.I., Sivri, D., Koksel, H., Shewry, P.R., Lovegrove, A. (2011). Characterization of a glutenin-specific serine proteinase of sunn bug *Eurygaster integriceps* Put. *J Agric Food Chem*, 59, 2462-70.
- Konarev, A.I.V., Konarev, A.V., Nefedova, L.I., Gubareva, N.K., Sivri, D., Ozay, D. (2013). Analysis of gluten-hydrolyzing proteinase polymorphism in wheat grains damaged by sunn pest *Eurygaster integriceps* Put. and related bugs. *Rus Agric Sci*, 39, 390-5.
- Kretovich, V.L. (1944). Biochemistry of the damage to grain by the wheat-bug. *Cereal Chem*, 21, 1-16.
- Lodos, N. (1982). *Turkey entomology "general, practical and faunistic"*. Turkey: Ege University Faculty of Agriculture Offset Facilities.
- Lorenz, K., Meredith, P. (1988). Insect damaged wheat: history of the problem, effects on baking quality, remedies. *Lebensm Wiss Technol*, 21, 181-7.
- Ozberk, I., Atli, A., Pfeiffer, W., Ozberk, F., Coskun, Y. (2005). The effect of sunn pest (*Eurygaster Integriceps*) damage on durum wheat: impact in the marketplace. *Crop Prot*, 24, 267-74.
- Ravan, S., Mehrabadi, M., Bandani, A.R. (2009). Biochemical characterization of digestive amylase of wheat bug, *Eurygaster maura* (Hemiptera: Scutelleridae). *Afr J Biotechnol*, 8, 3640-8.
- Torbica, A., Antoc, M., Mastilović, J., Knežević, D. (2007). The influence of changes in gluten complex structure on technological quality of wheat (*Triticum aestivum* L.). *Food Res Int*, 40, 1038-45.
- Waage, J.K. (1998). Prospects for augmentation of egg parasitoids for management of sunn pest, *Eurygaster Integriceps* and related species. In: Melan K, Lomer C (ed's), *Integrated sunn pest control*, Ankara, Turkey, 13-32.

A statistical assessment study on Feline Infectious Peritonitis (FIP) and Feline Panleukopenia Virus (FPV)

Bahattin Taylan KOÇ^{1,2}, Zeynep AKKUTAY-YOLDAR¹, Onur ÜLGENALP¹,
Tuba Çiğdem OĞUZUĞLU^{1*}

¹Department of Virology, Faculty of Veterinary Medicine, Ankara University, Ankara, Turkey

²Department of Virology, Faculty of Veterinary Medicine, Adnan Menderes University, Aydın, Turkey

*corresponding author

Abstract

Feline Infectious Peritonitis (FIP) and Feline Panleukopenia Virus (FPV) are both of the most significant viral agents which affect negatively to the domestic cats' health. In this regards, we aimed to elucidate the prevalence status of FIP and FPV in domestic cats. With this aim, mentioned infections have been investigated by using molecular techniques. During one year the domestic cats have been sampled and their gender, age, breed, vaccination status from owners have been recorded for each sampled cat in our study. 11 out of 68 (16.1 %), and 13 out of 68 (19.1%) samples were detected as positive for FIP and FPV infections, respectively. Also, four of them were positive in terms of both infection. Multivariate statistical assessment was performed according to information belong to infected cats. As a result, both infections were detected more prevalent in male, clinical signed and mix breed cats. In conclusion, this study has indicated that both FIP and FPV in-door domestic cat significantly seemed and it should be not forgotten to investigate these mentioned infections in domestic cats.

Keywords: *Feline Infectious Peritonitis (FIP)*, *Feline Panleukopenia Virus (FPV)*, Statistical assessment, Chi-square test, domestic cats.

“All authors have equally contributed to this study.”

Feline Infectious Peritonitis (FIP) And Feline Panleukopenia Virus (FPV) Hakkında Yapılan Bir İstatiksel Değerlendirme Çalışması

Özet

Feline Enfeksiyöz Peritonitis (FİP) ve Feline Panleukopenia Virüsü (FPV), evcil kedilerin sağlığını olumsuz etkileyen önemli viral ajanlar arasındadır. Bu bağlamda, biz evcil kedilerde FIP ve FPV'nin prevalans durumunu aydınlatmayı amaçladık. Bu amaçla sözü edilen enfeksiyonlar, moleküler teknikler kullanılarak araştırılmıştır. Çalışmamızda bir yıl boyunca evcil kediler örneklenmiş ve her örneklenen kedi için cinsiyet, yaş, cins bilgisi ve aşılama durumu sahiplerinden sorularak kaydedilmiştir. FIP ve FPV enfeksiyonları için sırasıyla 68 hastanın 11'inde (% 16.1) ve 13'ünde (% 19,1) pozitiflik saptandı. Ayrıca her iki enfeksiyon açısından pozitiflik dört hayvanda tespit edildi. Enfekte kedilere ait bilgilere göre çok değişkenli istatistiksel analiz yapıldı. Sonuç olarak, her iki enfeksiyonun da erkek, klinik bulgulu ve karma cinsten kedilerde daha yaygın olduğu saptandı. Bu çalışma, hem FIP hem de FPV'nin evde beslenen (in-door) kedilerde de önemli ölçüde var olduğunu ve evcil kedilerde söz konusu enfeksiyonların araştırılmasının unutulmaması gerektiğini ortaya koymuştur.

Anahtar Sözcükler: *Feline Infectious Peritonitis (FIP)*, *Feline Panleukopenia Virus (FPV)*, İstatiksel değerlendirme, Ki-kare testi, evcil kediler.

“Tüm yazarlar çalışmaya eşit katkıda bulunmuştur.”

Introduction

Feline Infectious Peritonitis (FIP) is one of the most significant fatal diseases of domestic and

wild cats, of which responsible agent is mutant Feline Coronavirus (FCoV) (Simons et al., 2005). Most commonly affects kittens up to 18 months age and multiple hold cats (shelter or household).

FCoV belongs to *Alphacoronavirus* genus into *Coronaviridae* family, which antigenically related to famous SARS and MERS virus in human. FCoV, has a single stranded segmented RNA genome, the fact that indicates mutable structure. No zoonotic potential for FCoV has been reported to date.

Feline Panleukopenia Virus (FPV) is a DNA virus from family *Parvoviridae*, which is closely related antigenically with canine parvovirus (CPV) type 2 and mink enteritis virus. Also, it is responsible for increased mortality rate in kittens (Buonavoglia et al., 2001).

The diseases caused by FCoV and FPV viruses have been determined as prevalent among Turkish domestic cats in previous reports (Can Şahna et al., 2007; Muz et al., 2012; Oguzoglu et al., 2012; Oguzoglu et al., 2013; Koç and Oğuzoğlu, 2016). We aimed to keep up the information about the epidemiologic status of FIP and FPV with data belongs to 2014, in Turkey.

Materials-Methods

Archive materials in 2014, which peripheral blood samples sent to the lab for routine diagnosis, were used obtained from 68 cats in this study. Their gender, age, living conditions (all cats were in-door), vaccination and health status have been noted for each sampled cat. Phenol-chloroform-isoamyl alcohol protocol (24:25:1) was applied for viral genome extraction from blood samples (Chomczynski and Sacchi, 1987). Primer pairs were used, that to be able to recognize partial M gene region for FCoV nucleic acid detection (Simons et al., 2005), while primer pairs targeted to partial VP2 gene region were used for FPV infection (Buonavoglia et al., 2001). After PCR process, FCoV and FPV amplicons were visualized at 295 bp and 407 bp, respectively, under UV light camera. Chi-square statistical analysis were conducted by output data.

Results

13 (19,11%) and 11 (16,17%) out of 68 samples were detected positive in terms of FCoV and FPV, respectively. Additionally, co-infection cases were detected in two cats (2:68, 2,9%). Obtained results and information about FIP and FPV detected cats were presented at table for the comparison according to breed, age, gender, vaccination and clinical status. Co-infection cases were disregarded for the statistical assessment because, it did not have any significant effect on statistical status.

Conclusion

Before starting vaccination programs, cats should be tested in terms of immunosuppressive microbial agents. For instance, screening FCoV and FPV is necessary before vaccination, because they are highly contagious for cats and ubiquitous pathogens. Transmission is by fecal-oral contact with FCoV and FPV contaminated feces.

In this study screening results of 68 samples belongs to 2014 gave high prevalence both for FCoV and FPV infections with 19 % and 16 %, respectively. These findings demonstrate that these contagious viruses are highly abundant between cats although they are kept at home. It should not be forgotten, presence of these detected agents in adults or kittens will effects their health status and make the organisms open to the seconder bacterial or fungal infections by decreasing their immune resistance.

For this reasons, detailed investigations are needed for FCoV and FPV and also other microorganism (viruses, bacteria, fungus etc.). Especially, the necessity of application of diagnostic tests targeting mentioned agents before vaccination in kittens, should be keep in mind.

	Breed		Age		Gender		Health Status		Vaccination Status	
	Pure	Mix	Young (<12)	Adult (12<)	Male	Female	Health	Sick	Vaccinated	Unvaccinated
FIP (n=13)	2	11	6	7	10	3	4	9	6	7
FPV (n=11)	3	8	6	5	9	2	1	10	5	6
Statistical Assessment	p < 0.05		p > 0.05		p < 0.05		p < 0.05		p > 0.05	

Figure 1. The incidence of FIP and FPV infections according to breed, age, gender, health and vaccination status in sampled animals.

Şekil.1. Örneklenen hayvanlarda, ırk, yaş, cinsiyet, sağlık durumu ve aşılama durumuna göre FIP ve FPV insidansı

References

- Buonavoglia, C., Martella, V., Pratelli, A., Tempesta, M., Cavalli, A., Buonavoglia, D., Bozzo, G., Elia, G., Decaro, N., Carmichael, L. (2001). Evidence for evolution of canine parvovirus type 2 in Italy. *J Gen Virol*, 82, 3021-5.
- Can-Şahna, K., Ataseven, V.S., Pinar, D., Oğuzoğlu, T.Ç. (2007). The detection of Feline Corona Viruses in blood samples from cats by mRNA RT-PCR. *J Fel Med Surg* 9(5), 369-372.
- Chomczynski, P., Sacchi, N. (1987). Single-step method of RNA isolation by acid guanidinium thiocyanate-phenol-chloroform extraction. *Anal Biochem*, 162(1), 156-9.
- Koç, B.T., Oğuzoğlu T.Ç. (2016). The Investigation of Feline Parvoviruses (FPVs) into Two Different Phylogenetic Lineages in Turkey. *J App Biol Sci*, 10(2), 04-07.
- Muz, D., Oğuzoğlu, T.C., Timurkan, M.Ö., Akın, H. (2012). Characterization of the partial VP2 gene region of Canine Parvoviruses in domestic cats from Turkey. *Virus Genes*, 44, 301-308. doi: 10.1007/s11262-011-0703-8.
- Oguzoglu, T.C., Can-Sahna, K., Ataseven, V.S., Muz, D. (2010). Prevalence of feline coronavirus (FCoV) and feline leukemia virus (FeLV) in Turkish cats. *Ankara Univ Vet Fak Derg*, 57(4), 271-274.
- Oğuzoğlu, T.C., Muz, D., Timurkan, M.Ö., Maral, N., Gürcan, İ.S. (2013). Prevalences of Feline Coronavirus (FCoV), Feline Leukaemia Virus (FeLV), Feline Immunodeficiency Virus (FIV) and Feline Parvovirus (FPV) among domestic cats in Ankara, Turkey. *Rev Méd Vét*, 164(11), 511-516.
- Simons, F.A., Vennemac, H., Rofina J.E., Pol, J.M., Horzinek, M.C., Rottier, P. J.M., Egberink, H.E. (2005). A mRNA PCR for the diagnosis of feline infectious peritonitis. *J Virol Methods*, 124, 111-116.

Characterization of immunodominant E2 gene regions of local strains from BVDV infected cattle

Zeynep AKKUTAY-YOLDAR¹ · B. Taylan KOÇ² · Tuba Çiğdem OĞUZOĞLU^{1*}

¹Department of Virology, Faculty of Veterinary Medicine, Ankara University, Ankara, Turkey

²Department of Virology, Faculty of Veterinary Medicine, Adnan Menderes University, Aydın, Turkey

*corresponding author

Abstract

BVD virus is an enveloped RNA virus; located in the genus of *Pestivirus*, belongs to the *Flaviviridae* family. BVDV is a ubiquitous infectious agent and economically significant disease which causes reproductive disorders, abortion, stillbirths, weak calves, congenital anomalies, reduced milk production, neonatal mortality, and persistently viremic calves. Genetic characterization studies are being carried on investigating genetic relationships between BVDV isolates containing linear, single-stranded, positive-sense RNA. A total of 20 blood samples was detected positive by ELISA from persistent animals in a cattle herd where there were about 1000 animals in our country. With ELISA positive pestivirus field strains, PCR reactions were carried out against the complete E2 gene region. Obtained PCR products were screened for endonuclease activity by *BglI*, *KpnI*, *EcoRI*, *RsaI* enzymes. The results of this study show that although the area of interest is the major envelope protein, this local RNA virus is thought to be different from the genetic structure of other BVDV strains on the globe that are introduced into the Genbank database. BVDV is remaining an important infection on livestock industry worldwide and in Turkey. It should be noted that the success of BVDV eradication programs requires the use of vaccines containing appropriate isolates, including new local strains.

Keywords: BVDV, cattle, ELISA, PCR

“All authors have equally contributed to this study.”

BVDV ile enfekte sığırlardan elde edilen lokal suşların immünodominant E2 gen bölgelerinin karakterizasyonu

Özet

BVD virusu zarflı bir RNA virus olup; *Pestivirus* genusunda bulunan *Flaviviridae* ailesine aittir. BVDV yaygın bulaşıcı bir ajandır ve üreme bozukluklarına, aborta, ölü doğumlara, zayıf buzağı doğumlarına, konjenital anomalilere, süt veriminde azalmaya, yenidoğan ölümlerine ve ömür boyu persiste viremik buzağılara neden olan ekonomik öneme sahip bir hastalıktır. BVDV izolatları ile lineer, tek iplikçik, pozitif polariteli RNA arasındaki genetik ilişkileri araştırmak için genetik karakterizasyon çalışmaları sürdürülmektedir. Ülkemizde yaklaşık 1000 hayvanın bulunduğu bir sığır sürüsünde persiste enfekte hayvanlardan ELISA ile pozitif olarak toplam 20 kan örneği tespit edildi. ELISA pozitif pestivirus saha suşları ile, tam E2 gen bölgesine karşı PCR reaksiyonları gerçekleştirildi. Elde edilen PCR ürünleri, *BglI*, *KpnI*, *EcoRI*, *RsaI* enzimleri tarafından endonükleaz aktivitesi açısından tarandı. Bu çalışmanın sonuçları, ilgilenilen bölgenin büyük zarf proteini olmasına rağmen, araştırılan bu yerel RNA virusunun, Genbank veri tabanına girilmiş olan dünyadaki diğer BVDV suşlarının genetik yapısından farklı olduğunu göstermektedir. BVDV hala dünya çapında ve Türkiye’de hayvancılık sektöründe önemli bir enfeksiyondur. BVDV eradikasyon programlarının başarısında, yeni yerel suşlar dahil olmak üzere uygun izolatları içeren aşılardan kullanılması gerektiği unutulmamalıdır.

Anahtar Sözcükler: BVDV, sığırlar, ELISA, PCR

“Tüm yazarlar bu çalışmada eşit katkıda bulunmuştur.”

Introduction

Bovine Virus Diarrhoea Virus (BVDV) can cause different types of clinical and subclinical symptoms, for instance, reproductive, enteric and respiratory syndromes, and immune dysfunction in cattle. BVDV infections and their molecular characterization data have been reported previously in Turkey (Oğuzoğlu et al. 2010, Oğuzoglu et al. 2012).

If the fetus meets the virus before a mature immune system is established; permanently infected persistent animals (cattle/calves) will shed BVDV from body secretions throughout their life.

In this study, a total of 20 blood samples were detected positive by ELISA from persistent animals in a cattle herd where there were about 1000 animals in our country. These positive samples have tested by PCR. The amplicons obtained from PCR were screened against endonuclease activity by *BglII*, *KpnI*, *EcoRI*, *RsaI* enzymes.

Our results showed that besides that, before sequence analysis, restriction recognition sites

defining can be used for confirmation to pre-validate the PCR product.

Materials and methods

A total of 20 blood samples from persistently infected cattle were used for total RNA extraction by the phenol:chloroform: isoamyl alcohol extraction method described by Chomczynski and Sacchi, (1987). RT-PCR was performed using primer pair described by Oguzoglu *et al.* (2017) against the pestivirus complete E2 gene region (1179 bp). Obtained PCR products were screened against endonuclease activity by *BglII*, *KpnI*, *EcoRI*, *RsaI* enzymes.

Results

KpnI cut 1179 total bp product at 691 bp. *BglII* also cut from one point and reduced by 233 bp. *Rsa I* made seven cuts at 151, 589, 780, 908, 941, 959 and 1059 bp. *EcoRI* cut from 2 points at 142 and 286 bp (Figure).

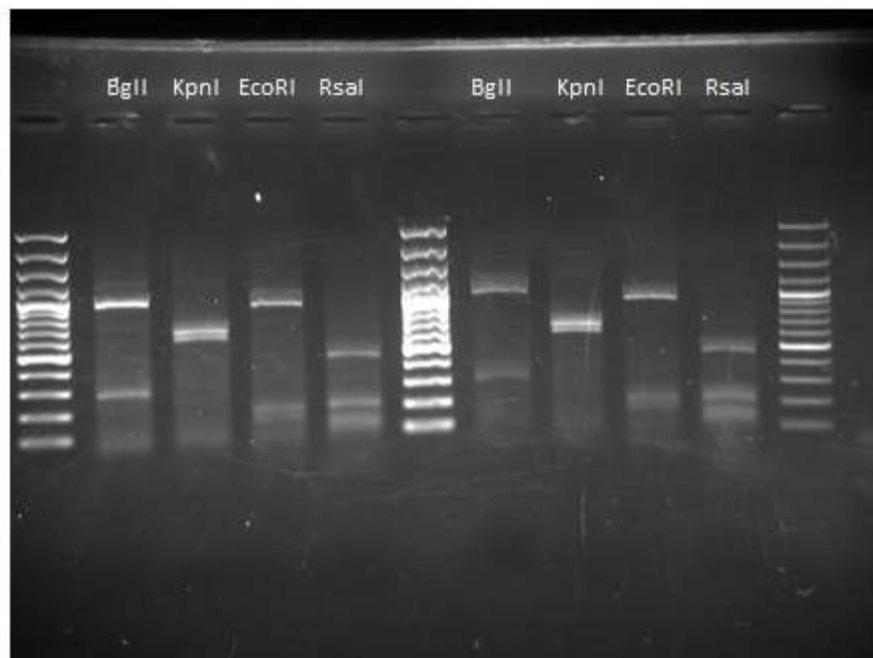


Figure. The results of local field strains characterization by using restriction enzymes.

Conclusion

PCR based diagnostic methods are frequently used for nucleic acid identification same as BVD virus infection. And sequence analysis is an essential method for understanding the genetic diversity of field isolates because the molecular characterization of field strains is crucial to vaccine use struggle programs.

The results of this study show that although the region of interest is the major envelope protein of pestivirus, these local RNA virus strains are thought to be different from the genetic structure of other BVDV strains on the globe that are introduced into the Genbank database based on our restriction mapper test results.

Further studies are necessary to carry out effective control programs of BVD virus infection by using the different vaccine and field strains causes epidemics.

Oğuzoğlu, T., D Muz, M. T., Koç, B., Özşahin, E., Burgu, İ., Akça, Y., & Demirbağ, Z. (2017). Expression and production of recombinant proteins from immunodominant E gene regions of bovine viral diarrhoea virus 1 (BVDV-1) Turkish field strains for the prophylactic purpose. *Revue De Medecine Veterinaire*. 168(7-9): 183-191.

References

- Chomczynski, P. and Sacchi, N. (1987).** Single-step method of RNA isolation by acid guanidinium thiocyanate-phenol-chloroform extraction. *Anal. Biochem.* Apr;162(1):156-9.
- Oguzoglu T.C., Muz D., Yilmaz, V., Alkan F., Akça Y., Burgu İ. (2010):** Molecular characterization of Bovine virus diarrhoea viruses species 2 (BVDV-2) from cattle in Turkey. *Trop Anim Health Prod* doi: 10.1007/s11250-010-9544-z, (2010) 42: 1175–1180.
- Oğuzoğlu T.C., D. Muz, V. Yılmaz, M.Ö. Timurkan, F. Alkan, Y. Akça, I.Burgu (2012):** Molecular Characteristics of Bovine Virus Diarrhoea Virus 1 Isolates from Turkey: Approaches for an Eradication Program. *Transboundary and Emerging Diseases*, doi: 10.1111/j.1865-1682.2011.01272.x. 2012 Aug;59(4):303-10.

Sağlıklı koyunlarda serum homosistein değerlerinin araştırılması

Neşe Hayat Aksoy

Biyokimya Anabilim Dalı, Veteriner Fakültesi, Aksaray Üniversitesi, 68100 Aksaray, Türkiye

nhaksoy@aksaray.edu.tr

Özet

Homosistein, metionin metabolizmasında aracı metabolittir ve birçok hastalık için risk faktörüdür. Homosistein, önemli metabolik hastalıkların, büyük ölçüde kardiyovasküler hastalıkların karakterize edilmesinde eşsiz bir rol oynar. Total kan homosistein miktarları bilinmektedir ve birçok metabolik hastalığın belirleyicileri olarak önemli biyokimyasal parametre olarak kabul edilmiştir. Bunlar arasında, özellikle koroner kalp hastalığı olmak üzere olası kardiyovasküler durumlar ve nöronal bozukluklar, böbrek yetmezliği, diyabet, sistemik lupus eritematöz, venöz tromboembolizm ve hatta kanser sayılabilir. Bu çalışmada temel amaç, sağlıklı koyunlarda serum homosistein düzeylerini belirlemektir.

Anahtar kelimeler: Koyun, serum, homosistein

Research of serum homocysteine values in healthy ewes

Abstract

Homocysteine is an intermediary metabolite in methionine metabolism and is a risk factor for many diseases. Homocysteine is important parameter plays a unique role for characterize several metabolic diseases largely cardiovascular diseases. Blood total homocysteine amounts are known and adopted to be significant biochemical parameter as determinants of many metabolic diseases. These include possible cardiovascular conditions especially coronary-heart disease, and consequent mortality in patients with neuronal disorders, renal insufficiency, diabetes, systemic lupus erythematous, venous thromboembolism, and even cancer. In this study, the main aim was to appoint serum homocysteine levels in healthy ovine. The primary purpose of this research was to prove presence and then, investigation and characterization the serum homocysteine concentrations in healthy ovine. As a result, the serum homocysteine values that can constitute a reference value for healthy breeds of sheep were determined in this study.

Keywords: Ewe, serum, homocysteine

Giriş

Kükürtlü bir amino asit olan, protein yapımına ve DNA yapısına katılmayan homosisteini (Hcy) ilk olarak 1933'te Vincent du Vigneaud izole etmiş ve 1955'de bu çalışma ile kimya Nobel Ödülünü almıştır. İlk defa, Kilmer S. McCully, “aterosklerozda homosistein teorisi”ni ileri sürmüş ve homosisteinin vasküler hastalıklara yol açabileceği hipotezini geliştirmiştir (McCully 1969; Wijekoon vd., 2006; Graham, 1997).

Metionin (Met) metabolizmasına aracılık eden Hcy, sistein (Cys)'nin vitamin B6 kofaktörüyle meydana gelen reaksiyonda katabolize olur. Çoğu dokuda hcy, vit. B12 ile metil donör olarak indirgenmiş folat şeklindeki 5-metilen tetrahidrofolat (THF₄) gerektiren, “metionin sentaz” enzimiyle katalizlenen bu re-metilasyon reaksiyonuyla, Met'e yeniden dönüşebilir. Hücre içinde oluşan hcy, kan ve idrara salınır. Vitamin B12, folat ve B6, Hcy re-metilasyon ve trans-

sülfürasyon yollarlarında gerekli kofaktörlerdir. Plazma total hcy seviyesinin; başta koroner-kalp olmak üzere, nöronal bozukluklar, böbrek yetmezliği, diyabet, sistemik lupus eritematozis ve venöz tromboembolizm hastalarında olası kardiyovasküler durumların ve bunların sonucunda mortalitenin belirleyicisi olarak önemli bir biyokimyasal parametre olduğu bilinmektedir. Plazma Hcy konsantrasyonundaki yükselmeler, bu amino asitin metabolizmasında yer alan enzimlerdeki genetik bozukluklara, vitamin kofaktörlerinin beslenmeden kaynaklanan eksikliklerine veya bazı kronik tıbbi durumlar ve ilaçlar dahil diğer faktörlere bağlı olarak ortaya çıkabilir (Finkelstein 2000; Ravaglia vd., 2005; Wijekoon vd., 2006).

İnsan deneylerinde, plazma hcy konsantrasyonlarının yaşla birlikte arttığı ve erkeklerdeki düzeyin kadınlardan daha yüksek olduğu tespit edilmiştir (Robinson 1994). Hcy düzeyini etkileyen en önemli faktörlerin yaş, cinsiyet ve postmenapozal dönem olduğu bilinmektedir. Yaşa bağlı hafif artışlar fizyolojik olarak kabul edilirken, genç yaşlarda gözlenen yüksek hcy düzeyleri genetik yatkınlığa ve çevresel faktörlere bağlanmaktadır (Carmel vd., 2001; Refsum 1998; Wijekoon vd., 2006; Varga 2005; Richards 2008; Graham vd., 1997).

Bir çalışmada, kardiyovasküler hastaların hcy düzeylerinin kontrole göre anlamlı derecede yüksek olduğu; ayrıca artmış total oksidan stres (TOS), serum total lipidleri, LDL- kolesterol ve ayrıca çok düşük HDL- kolesterol tablosu ile hcy kliniğine de iyi bir örneklem oluşturulmuştur (Qasim vd., 2016). Bir diğer çalışmada, hcy'in özellikle diyabetli hastalarda asemptomatik karotis darlığının (CAS) bağımsız bir göstergesi olduğu sonucuna varılmıştır Jia vd., 2016).

Materyal ve Metot:

Serum örneklerinde homosistein düzeyi, kompetitif enzim-immünolojik ölçüm prensibine göre ölçülmüştür (Avrameas, 1992).

Sonuç ve Değerlendirme

Homosistein, metioninden türetilen, vücudun metilasyon sürecinin bir parçası olarak doğal olarak oluşan ve aynı zamanda metionin kaynakları ile gıdalarla da alınabilen bir amino asittir. Üzerinde hala çalışmaların devam ettiği multifonksiyonel hcy'in metabolizma üzerindeki fonksiyonlarının araştırılması, tüm canlılar için önemlidir. İnsan-ilaç deneyleri için kullanılan hayvan deneylerinde, küçükbaş memeliler fazla yer almamaktadır. İnsanların temel besin kaynağı oldukları hesaba katıldığında, özellikle sağlıklı koyunlarda bu amino asit düzeylerinin belirlenmesi önemli olmuştur.

Günümüzde artık, temel biyokimyasal tanı değişkenleri arasında yer alan bu parametre, hem bilim insanları hem de saha çalışmalarına, fizyolojik ve endokrinolojik süreçler için oldukça önemli ipuçları sağlayacaktır.

Koyunun cinsi, yaşı ve cinsiyeti temelinde elde edilen kan hcy miktarları, sağlıklı koşulların teşhisi gereksinimini karşılamalıdır. Çalışmada elde edilen sonuçlara göre, dişilerde erkeklere göre daha düşük hcy düzeyleri tespit edilmiştir ($p < 0.05$).

Sağlıklı koyunların biyokimyasal, fizyolojik, endokrinolojik, kardiyolojik ve hatta karsinogenik bir parametresi olan serum hcy değerlerini tanımlamak ve saptamak önemlidir. Bu sonuçlar hem akademisyenler hem de saha çalışmalarında literatür bilgiye değerli katkılar sağlayacaktır.

Teşekkür / Acknowledgements

Bu çalışma Aksaray Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimi tarafından desteklenmiştir (**Proje No: 2015-084**).

This work was supported by Aksaray University Scientific Research Projects Coordination Unit (**Project No: 2015-084**).

Kaynaklar

- Avrameas, S. (1992).** Amplification Systems in Immunoenzymatic Techniques. *Journal of Immunological Methods*; 150: 23-32
- Carmel, R., Jacobsen, D.W. (2001).** Homocysteine in health and disease. *Cambridge University Press*, England.
- Finkelstein, J.D., Martin, J.J. (2000).** Homocysteine. *The International Journal of Biochemistry and Cell Biology*; 32:385-89.
- Graham, I.M., Daly, L.E., Refsum, H.M., Robinson, K., Brattström, L.E., Ueland, P.M., Palma-Reis, R.J. et al. (1997).** Plasma homocysteine as a risk factor for vascular disease. *The European Concerted Action Project. JAMA*; 22:1775-81.
- Jia, J., Wang, A., Wang, J., Wu, J., Yan, X., Zhou, Y., Chen, S., Zhao, X. (2016).** Homocysteine and Its Relationship to Asymptomatic Carotid Stenosis in a Chinese Community Population. *Sci Rep*; 6:37361.
- McCully, K.S. (1969).** Vascular pathology of homocysteinemia: implications for the pathogenesis of arteriosclerosis. *Am J Pathol*; 56:111-28.
- Ravaglia, G., Forti, P., Maioli, F., Martelli, M., Servadei, L., Brunetti, N., Porcellini, E., Licastra, F. (2005).** Homocysteine and folate as risk factors for dementia and Alzheimer disease. *Am J Clin Nutr*; 82:636-643.
- Refsum, H. (1998).** Homocysteine and cardiovascular disease. *Ann Rev Med*; 49:31–62.
- Richards, J.B. (2008).** Homocysteine levels and leukocyte telomere length. *Atherosclerosis*; 200: 271-277.
- Robinson, K., Mayer, E., Jacobsen, D.W. (1994).** Homocysteine and coronary artery disease. *Cleveland Clinic Journal of Medicine*; 61, 438-450.
- Qasim, M., Bukhari, S.A., Ghani, M.J., Masoud, M.S., Huma, T., Arshad, M., Haque, A., Ibrahim, Z., Javed, S., Rajoka, M.I. (2016).** Relationship of oxidative stress with elevated level of DNA damage and homocysteine in cardiovascular disease patients. *Pak J Pharm Sci*; 29:2297-2302.
- Wijekoon, E.P., Brosnan, M.E., Brosnan, J.T. Chapter Ed: Dhalla N.S. (2006).** Homocysteine Metabolism, Vol.1: *Biochemistry of Atherosclerosis. Advances in Biochemistry in Health And Disease; Springer Science, Business Media, LLC*; p:329-357, (ISBN-10: 0-387-31252-8 / ISBN-13: 978-0387-31252-1).
- Varga, EA. (2005).** Cardiology patient pages. Homocysteine and MTHFR mutations: relation to thrombosis and coronary artery disease. *Circulation*; 111:289-293.

Serum Nesfatin düzeylerinin belirlenmesi

Neşe Hayat Aksoy

Biyokimya Anabilim Dalı, Veteriner Fakültesi, Aksaray Üniversitesi, 68100 Aksaray, Türkiye

nhaksoy@aksaray.edu.tr

Özet

Nesfatin-1, nükleobindin-2 proteininin N-terminal kısmının post translasyonel modifikasyondan gelen 82-amino asitli bir peptididir. Nesfatin-1 periferik dokulardan, merkezi sisteminden ve ayrıca periferik sinir sistemi tarafından salgılanan nöropeptid olarak yakın zamanda keşfedilmiştir. Nesfatin; gıda regülasyonu, açlık ve yağ depolanması, su alımı, vücut ısı ile ilgili enerji homeostazının düzenlenmesi ile ilgilidir. Nesfatinin bu etkilerinin yanı sıra, uyku düzenini de etkilemektedir. Literatürde sağlıklı koyunlarda nesfatin düzeyi ile ilgili bilgi olmadığı için bu çalışma önemlidir. Gelecekteki çalışmalar için yararlı olacaktır ve diğer araştırmalara rehberlik edeceğine inanılmaktadır.

Anahtar kelimeler: Koyun, koç, serum, nesfatin,

Determination of serum nesfatin levels

Abstract

Nesfatin-1 is an 82-amino-acid peptide from the post translational modification process of the N-terminal part of nucleobindin- 2 protein. Nesfatin-1 is recently discovered neuropeptide secreted by peripheral tissues, central and also peripheral nervous system. Nesfatin is related in the regulation of the energy homeostasis concerned with food regulation, hunger and fat storage, water intake, body temperature. Besides these effects of nesfatin, it's responsible for the regulation of body temperature, and that it also influences the sleeping system. Because of there is no literature knowledge is available about the level of this peptide in healthy ovine this study is eloquent. This study will be useful for future studies and It is strongly believed that, will help guide the other researches.

Keywords: Sheep, ram, serum, nesfatin,

Giriş

Nesfatin (Nes); hipotalamusun iştah kontrolünden sorumlu hücrelerin nükleuslarından salgılanarak, besin alımını inhibe edici, iştah kontrolü sağlayan etkisi nedeniyle yaklaşık son 10 yıldır yoğun olarak araştırma konusudur (Oh-I vd., 2006). İlk kez 2006 yılında, Oh-I ve arkadaşları tarafından tanımlanan 82 amino asitlik Nesfatin-1, kalsiyum ve DNA-bağlayıcı nucleobindin2 (NUCB2) proteininden türeyen bir polipeptiddir. Obez kişilerde gözlenen Leptin

direnci nedeniyle, leptin yolları üzerinden metabolik kilo kontrolü imkânsız olmaktadır. Nes'in gıda alımını azaltmak için leptine bağımlı olmayan bir aktivite gösterdiğinin kanıtlanması üzerine, obezite ve ilişkili hastalıkların ilaç tedavisinde potansiyel bir hedef olarak görülmeye başlamıştır (Oh-I vd., 2006; Dore vd., 2017).

İmmünohistokimyasal çalışmalarda nesfatin-1 ve öncülü NUCB2 polipeptidlerinin merkezi sinir sisteminde; hipotalamus, beyin sapı, ön ve orta

beyin hücre çekirdeklerinde ve merkezi amigdala hücre nukleusları gibi birçok moleküler düzeyde yerleşik olduğu gösterilmiştir (Stengel ve Taché 2010; Cowley vd. 2006).

Merkezi sinir sistemi dışında, periferde özellikle yağ doku, gastrik mukoza, pankreatik endokrin beta hücreleri, yumurtalık, uterus ve testis dokularında da salgılandığı ve spermatozoa, seminal sıvılarda varlığı gösterilmiştir. Periferik dokularda salgılandıktan sonra kan beyin bariyerini her iki yönde geçebildiği ve intravenöz enjeksiyonu sonucunda kanda 20 dakika değişmeden kaldığı gözlenmiştir (Oh-I vd., 2006; Pan vd., 2007; Cowley vd., 2006; Stengel vd. 2009; Stengel ve Taché 2010; Stengel, 2015; Finelli vd., 2014; Price vd., 2007; Kim vd., 2012; Dore vd., 2017).

Nes-1 sadece bu fizyolojik süreçleri etkilemekle kalmaz, aynı zamanda metabolik durumun (örneğin yağ kütlesi yapımı-yıkımı, glisemik indeks, açlık-tokluk dengesi vb) değişimlerinin NUCB2 ve / veya nesfatin-1'in sentezi ve salımı üzerinde bir etkisi vardır. Ayrıca, nesfatin-1, kardiyovasküler, sinir, üreme ve sindirim sistemleri seviyesinde pleiotropik etkilere sahiptir. Böylece farklı dokularda, farklı fonksiyonların kontrolünü de sağlayabilmektedir (strese cevap oluşturma, davranış farklılıkları, uyku düzeni ve üreme). Dahası, anksiyete ve depresyon benzeri davranışların düzenlenmesinde nesfatin-1'in dolaylı olarak rolü olabileceği bazı çalışmalarda önerilmektedir. Bu çalışmalarda, sıçanlara intraserebroventriküler uygulanan nesfatin-1 dozlarına bağlı olarak hem adrenokortikotropik hormon hem de kortikosteroidin kanda seviyelerinin arttığı

gösterilmiştir (Dore vd., 2017; Yoshida vd., 2010).

Metabolik durumu ve reproduksiyonu endokrin aracı moleküller (örneğin insülin ve leptin), hipotalamik seviyede, çevresel sinir sisteminin metabolik durumu hakkındaki bilgileri gonadotropin salgılatıcı hormon (GnRH) nöronlarına aktarmak ve böylece hipotalamik-hipofiz-gonadal (HPG) eksenini kontrol etmek için harekete geçtiği bilinmektedir. Son veriler, NUCB2/nesfatin-1'in, özellikle de kadın pubertal geçişinin regülasyonu ile ilgili olarak, enerji durumu ve üreme arasındaki etkileşime dâhil olduğu ve Nucb2 mRNA ve protein sentezinin hipotalamusta önemli ölçüde attığı da tahmin edilmektedir. Dahası, sıçan plasentasında Nucb2 mRNA ve NUCB2/nesfatin-1 protein ekspresyonu artışı ve aynı zamanda gebeliğin seyrinde plazma NUCB2 / nesfatin-1 azalması da bazı çalışmalarda tespit edilmiştir (Dore vd., 2017).

Nes-1 araştırmalarındaki hızlı gelişmelere rağmen, bir reseptör yapısı henüz tam olarak tanımlanamamıştır. Bu soruların üstesinden gelmek, NUCB2/Nesfatin-1 hakkındaki bilgilerimizi ve biyokimyasal hareket alanlarımızı genişletmek için gelecekteki araştırmaların bu hedefe yöneleceği aşîkârdır.

Materyal ve Metod

Serum örneklerinde nesfatin konsantrasyonları, kompetitif enzim-immünolojik ölçüm prensibine dayanılarak ölçülmüştür (Portsmann ve Kiessig, 1992).

Sonuç ve Değerlendirme

Biyokimyasal, immüno-histokimyasal, fizyolojik, patolojik ve farmakolojik düzeyde Nes

araştırmaları, insan ve hayvan örneklerine dayanmaktadır. Literatür bilgilere dayanarak, küçükbaşlarda Nes araştırmaları ve sahaya yansımalarının tespiti yönünde çalışmalara rastlanmamaktadır. Özellikle sağlıklı koyunlarda, nes düzeylerini inceleyen ve referans değeri olabilecek bir çalışmaya rastlanmamıştır. Sağlıklı koyunlar bağlamında, bu çok fonksiyonlu polipeptitin metabolizma üzerindeki etkilerini inceleyen bu çalışma özellikle önemlidir. Bölge, ırk, cinsiyet, yaş, mevsim, beslenme kaynakları farklılıklarının değerleri etkilediği ve değişiklikler meydana getirebildiği bilinmektedir. Çalışmada, Nes değerlerinin belirgin şekilde erkeklerde dişilere nazaran daha yüksek olduğu ($p<0,05$) ve bu durumun; insan ve deney hayvanları ile yapılan çalışmalara benzer olduğu tespit edildi.

Üzerinde hala çalışmaların devam ettiği bu multifonksiyonel polipeptidin metabolizma üzerindeki fonksiyonlarının araştırılarak, özellikle sağlıklı koyunlarda biyokimyasal ve hematolojik parametrelerle karşılaştırarak ortaya konması açısından önemli olacaktır.

Akademik ve klinik çalışmalara ışık tutacak şekilde, klinikte elde edilen bulguları tamamlayan ve destekleyerek güçlendiren incelemeler arasında ırklara ait, bölgesel çalışmalarla elde edilmiş değerler, çok önemli bir yer tutmaktadır. Gelecekte temel biyokimyasal tanı parametreleri arasında yer alması muhtemel olan Nes, hem bilim insanları hem de sahadaki çalışmalar için biyokimyasal, metabolik, fizyolojik ve endokrinolojik süreçlerle ilgili sorulara önemli ve değerli ipuçları sağlayacaktır.

Teşekkür/ Acknowledgements

Bu çalışma Aksaray Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimi tarafından desteklenmiştir (Proje No: 2015-084).

This study was supported by Aksaray University Scientific Research Projects Coordination Unit (Project No: 2015-084).

Kaynaklar

- Cowley, M.A., Grove, K.L. (2006).** To be or NUCB2, is nesfatin the answer? *Cell Metab.*;4:421-2.
- Dore, R., Levata, L., Lehnert, H., Schulz, C. (2017).** Nesfatin-1: functions and physiology of a novel regulatory peptide. *Journal of Endocrinology*; 232:45–65.
- Finelli, C., Martelli, G., Rossano, R., Padula, M.C., Sala, N., Sommella, L., Tarantino, G. (2014).** Nesfatin-1: Role As Possible New Anti-Obesity Treatment. *Excli Journal*; 13:586-591.
- Kim, J., Yang, H. (2012).** Nesfatin-1 as a New Potent Regulator in Reproductive System. *Dev. Reprod.*; 16-4:253-264.
- Oh-I, S., Shimizu, H., Satoh, T., Okada, S., Adachi, S., Inoue, K., Eguchi, H., Yamamoto, M., Imaki, T., Hashimoto, K., Tsuchiya, T., Monden, T., Horiguchi, K., Yamada, M., Mori, M. (2006).** Identification of nesfatin-1 as a satiety molecule in the hypothalamus. *Nature*; 443:709-712.
- Pan, W., Hsueh, H., Kastin, A.J. (2007).** Nesfatin-1 crosses the blood-brain barrier without saturation. *Peptides*; 28-11:2223-2228.
- Porstmann, T. and Kiessig, S.T. (1992).** Enzyme Immunoassay Techniques, An Overview, *Journal of Immunological Methods*, 150:5-21.
- Price, T.O., Samson, W.K., Niehoff, M.L., Banks, W.A. (2007).** Permeability of the blood-brain barrier to a novel satiety molecule nesfatin-1. *Peptides*; 28-12:2372-2381.
- Stengel, A., Goebel, M., Wang, L., Rivier, J., Kobelt, P., Mönnikes, H., Lambrecht, N.W., and Taché, Y. (2009).** Central nesfatin-1 reduces darkphase food intake and gastric emptying in rats: differential role of corticotropin-releasing factor2 receptor. *Endocrinology*; 150: 4911- 4919.

- Stengel, A., Taché, Y. (2010).** Nesfatin-1-role as possible new potent regulator of food intake. *Regul Pept.*; 163(1-3):18-23.
- Stengel, A. (2015).** Nesfatin-1–More than a food intake regulatory peptide. *Peptides*; 72:175–83.
- Yoshida, N., Maejima, Y., Sedbazar, U., Ando, A., Kurita, H., Damdindorj, B., Takano, E., Gantulga, D., Iwasaki, Y., Kurashina, T., et al. (2010).** Stressor-responsive central nesfatin-1 activates corticotropin-releasing hormone, noradrenaline and serotonin neurons and evokes hypothalamic-pituitary-adrenal axis. *Aging*; 2:775–784.

Yeme ilave edilen sarımsağın gökkuşağı alabalığının bazı kan biyokimsal parametrelerine etkisi

Suat Dikel¹, Mustafa Öz², Sezen Özcelik³ ve Fatih Süleyman Yabancı¹

¹ Çukurova Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi, Yetiştiricilik Bölümü, Adana, Türkiye

² Aksaray Üniversitesi Veteriner Fakültesi, Su Ürünleri ve Hastalıklar Anabilim Dalı, Türkiye

³ Gıda Mühendisliği Bölümü, Mühendislik Fakültesi, Hakkari Üniversitesi

Özet

Bu çalışmada, gökkuşağı alabalığı (*Oncorhynchus mykiss*) yemine sarımsak (*Allium sativum*) eklenmiş ve sarımsak takviyeli yeminin alabalığın bazı kan biyokimyasal değerleri üzerindeki etkileri araştırılmıştır. Araştırma beton havuza yerleştirilen kafeslerde yapıldı. Bu çalışmada, balık yemine % 0,00 (G1-Kontrol), % 1.00 (G2), % 1.50 (G3) ve % 2.00 (G4) oranında sarımsak eklenmiştir. Deneyde, ortalama 7.5 g ağırlığındaki 240 gökkuşağı alabalığı yavrusu kullanıldı. Beslenme süresinin sonunda, balıkların canlı ağırlıkları sırasıyla; 171,35 ± 1,52 g, 176,34 ± 2,14 g 181,97 ± 1,9 g, ve 186,45 ± 2,5 g bulunmuştur. Kan serumu örneklerinde kalsiyum (Ca), Klor (Cl), Glukoz, Albumin, Amilaz, Bilirubin, Total Bilirubin ve Potasyum (K) düzeyleri araştırıldı. En yüksek Ca, K, Albumin ve Cl düzeyleri % 2 sarımsak eklenmiş grupta bulunurken, kontrol grubunda en düşük değerler belirlenmiştir. En yüksek glukoz, amilaz, bilirubin ve toplam bilirubin kontrol grubunda, en düşük değerler ise % 2 sarımsak takviyeli diyetle beslenen grupta tespit edildi. Yapılan araştırma sonucunda balık diyetine eklenen sarımsakların balığın kanında Ca, K ve Cl düzeylerinde artışa sebep olurken glukoz düzeyini düşürdüğü belirlenmiştir.

Anahtar kelimeler: Kan Biyokimyası, Alabalık, Sarımsak.

Effects of garlic (*allium sativum*) oral supplementation on some blood biochemical values of rainbow trout (*oncorhynchus mykiss*)

Abstract

In this study, garlic (*Allium sativum*) was added to the rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*) diet and the effects of garlic supplemented feed on some blood biochemical values of trout fry were investigated. Research was done in cages placed in the concrete pond. In this study, garlic was added to the fish diet at the rate of 0.00% (G1-Control), 1.00% (G2), 1.50% (G3) and 2.00% (G4). In the experiment, 240 rainbow trout fry with an average live weight of 7.5 g were used. At the end of the feeding period, the live weights of the fishes reached 171,35 ± 1,52 g, 176,34 ± 2,14 g 181,97 ± 1,9 g, and 186,45 ± 2,5 g respectively. Calcium (Ca), Chlorine (Cl), Glucose, Albumin, Amylase, Bilirubin, Total Bilirubin and Potassium (K) levels were investigated in blood serum samples. The highest Ca, K, Albumin and Cl levels were found in the group with 2% garlic added, while the lowest values were determined in the control group. The highest glucose, amylase, bilirubin, and total bilirubin were determined in the control group while the lowest values were seen in the group fed with 2% garlic supplemented diet. As a result of the research, it was determined that the garlic added to the fish diet lowered the glucose level, which is increased in the trout blood Ca, K and Cl levels.

Key words: Blood Biochemicals, Trout, Garlic.

Giriş

Sarımsak, Alliaceae (Zambakgiller) familyasından olan, Allium cinsinden bir soğanlı bitki türüdür. 25–100 cm kadar boyu olabilir. Yapraklarında, saplarında ve toprak altındaki soğanında kokulu bir yağ bulunan sarımsak tek yıllık bir bitkidir. Sarımsak ; serum lipid ve glikoz seviyesini azaltıcı etkiye (Lawson ve ark., 2001), antitrombotik (Block ve ark., 1986), antikanser (Mousa, 2001), antihipertansif özelliklere (Ali *et al.*, 2000), antioksidant (Wu *et al.*, 2001), karaciğer koruyucu ve insektisidal (Wang ve ark. 1998) immün sistem geliştirici (Kang ve ark ., 2001), etkileri olduğu için tedavi ve korunma amaçlı kullanılmaktadır. Akuakültür uygulamalarında sarımsağın, büyüme artırıcı etkisinden, bağışıklık sistemi geliştirmesinden (Thanikachalam ve ark., 2010), iştah artırıcı etkisinden, özellikle mantari ve bakteriyel patojenlerle mücadelenin desteklenmesinde yararlanılmaktadır (Metwally, 2009).

Materyal ve Metot

Çalışma Ç.Ü. Su Ürünleri Fakültesi, Dr. Nazmi Tekelioğlu Tatlısu Ürünleri Üretim ve Araştırma İstasyonu'nda, kanal suyu ve yer altı suyu kullanılarak, havuz içine yerleştirilmiş ağ kafeslerde yürütülmüştür. Deneme 200 m²'lik beton havuzdaki platformun her iki tarafına eşit şekilde yerleştirilmiş olan, 1 m³'lük 12 adet ağ kafeslerde yapılmıştır. Araştırmada 7-8 gramlık alabalıklar her bir kafese 20 şer adet olacak şekilde stoklanmıştır. Tekerrürler gruplara dağıtılırken aynı gruptaki tekerrürlerin yan yana gelmemesine dikkat edilmiş ve yine her grubun tekerrürlerin yerleri havuzun gün ışığı, su akışının geldiği nokta vb. çevresel faktörlerden eşit şekilde yararlanacakları şekilde olarak belirlenmiştir.

Denemelerin sonlandırılmasının ardından, balıklara kısa süreli anestezi uygulanarak kan örnekleri alınmıştır. Numuneler plastik şırınga kullanılarak balıkların karın altı yüzgeçlerinden veya kuyruk kesilmek suretiyle antikoagülsüz vakumlu tüplere toplanmıştır. Tüplere alınan kanların serumlarının ayrılması amacıyla, soğuk

zincir prosedürüne uygun olarak Aksaray Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Biyokimya Laboratuvarına taşınmıştır. Antikoagülsüz serum tüplerine alınan kan örnekleri, 3000 rpm'de (Coles, 1986) 10 dakika soğutmalı santrifüj yardımıyla santrifüj edilerek serumları ayrılmıştır. Ekstrakte edilen serum numuneleri biyokimyasal analizler yapılınca kadar -20 °C derin dondurucuda muhafaza edilmişlerdir.

Biyokimyasal parametreler, ticari kitlerle serum örneklerinden çalışılmıştır:

Serumda; Kalsiyum (Ca), Klor (Cl), Glukoz, Albumin, Amilaz, Bilirubin, Total Bilirubin, Potasyum (K), düzeylerinin analizleri, ticari test kitleri (Assel, İtalya) ile Humalyzer 3000 Semianalizör, Almanya) biyokimya analiz cihazında, her bir parametrenin ticari kit prosedüründe yazan uygulama yöntemlerine uygun olarak ölçümleri yapılmıştır. Semi analizör için örnekler, uygun koşulda çözündürüldü ve kitlerin belirttiği ön hazırlıklara göre, manuel olarak hazırlanmıştır.

İstatistik analiz

Elde edilen hematolojik ve biyokimyasal verilerin istatistiksel analizi, SPSS 15.0 (SPSS, Inc., Chicago, USA) paket programı ile yapıldı. Gruplar arasındaki farklılık Student t-testi kullanılarak karşılaştırıldı. Veriler, aritmetik ortalama $\pm$ standart hata ($X \pm SH$) olarak verildi. İstatistiksel değerlendirmede $p < 0.05$ düzeyi önemli olarak kabul edildi.

Sonuçlar ve Tartışma

Analizler sonucu elde edilen bulgular tablo 1 de gösterilmiştir.

Albumin, karaciğerde sentezlenen globuler bir proteindir ve total proteinin önemli bir kısmını oluşturur. Kanda pek çok iyon, metabolit ve ilacı bağlayan ve taşıyan plazma proteindir. En önemli görevi dokularla kan arasındaki ozmotik dengeyi sağlamak ve bu şekilde kapillerler ile dokular arasında madde alışverişine, sıvı değişimi ve dengesine hizmet etmektir. Kanda madde taşınması ve gerektiğinde

karaciğerde yıkılarak aminoasit havuzuna kaynak oluşturması da diğer görevidir. Alb değeri, dehidrasyonda artarken, karaciğer, böbrek ve damar (dolaşım sistemi) hastalıkları veya kötü beslenme ve zehirlenme durumunda ise oldukça azalmaktadır (Kaneko vd., 2008). **Glukoz;**

ökaryot canlıların ana enerji kaynağıdır ve kan glc karbonhidrat metabolizmasının temel metabolitidir. Canlıda, sağlık durumunun tespiti ve hastalıkların takibinde açlık kan Glc ölçümü önemlidir.

Tablo 1. Biyokimyasal parametreler

Parameters	G1	G2	G3	G4
Albumin (g/dL)	1,88	2,05	2,16	2,44
Amilaz(U/L)	853,87	752,09	635,75	611,85
BILD(bilirubin)-μmol/l	33,25	15,25	11	0
BILT(bilirubinT)-μmol/l	84,25	21,25	15,5	11,25
Ca (mmol/ l)	11,63	12,71	13,44	14,22
Cl (mmol/ l)	119,97	121,31	127,06	132,11
Glukoz mg/dL	86,04	92,97	84,12	72,33
K (mmol/ l)	8,21	8,7	9,93	11,25

Glc düzeyinin takibi, tüm metabolik yollar hakkında, özellikle karaciğer başta olmak üzere birçok yaşamsal dokunun sağlık durumunun takibinde önem taşımaktadır (Kaneko vd, 2008). Kan glikozemi değerleri, büyük ölçüde farklı glukoz kullanımlarından dolayı türler arasında farklılık gösterir:

1. Hücre dışı alandan hücre içine (çoğunlukla hücre dışı seviyelerle ayarlanır),
2. Hücre zarından geçerek (glukoz taşıyıcıları tarafından hızlandırılmış) ve
3. Heksokinaz aktivitesi ile (Driedzic vd, 2013).

Sonuç olarak, Balık yetiştiriciliğinde büyüme artırıcı ve et kalitesini artırma amaçlı olarak kullanılan sarımsak gökkuşağı alabalığının kan biyokimyasal parametreleri üzerine olumlu etki etmiştir.

Teşekkür

Çalışma Ç. Ü. Araştırma Projeleri Birimi Tarafından Desteklenmiştir. Proje No: FYL-2015-3781

Kaynaklar

Ali, M., Al-Qattan, K.K.; F. Al-Enezi; R.M. Khanafer., T. Mustafa, 2000. Effect of allicin from garlic powder on serum lipids and blood

pressure in rats fed with a high cholesterol diet. Prostaglandins Leukotrienes and Essential Fatty Acids, 62: 253–259.

Block, E.; S. Ahmad; J.L. Catalfamo; M.K. Jain And C.R. Apitz, 1986. Antithrombotic organosulfur compounds from garlic: Structural, mechanistic, and synthetic studies. Journal of the American Chemical Society, 108: 7045–7055.

Coles EH 1986. Veterinary Clinical Pathology. 4th edition. W.B. Saunders Co. Philadelphia.

Driedzic WR, Clow KA, Short CE 2013. Glucose uptake and metabolism by red blood cells from fish with different extracellular glucose levels. *J Exp Biol* 216: 437-446.

Kaneko, J.J., Harvey, J.W., Bruss, M.L. 2008. Clinical Biochemistry of Domestic Animals, 6th ed. San Diego, CA: Academic Press.

Kang, N.S.; E.Y. Moon; C.G. Cho., S. Pyo, 2001. Immunomodulating effect of garlic component, allicin, on murine peritoneal macrophages. *Nutrition Research*, 21: 617-626.

Lawson, L. D., Z. J. Wang. 2001. Low allicin release from garlic supplements: a major problem due to the sensitivity of alliinase activity. *Journal of Agricultural and Food Chemistry* 49:2592–2599

Metwally, M. A. A. 2009. Effects of garlic (*Allium sativum*) on some antioxidant activities in tilapia nilotica (*Oreochromis niloticus*). *World J. Fish Mar. Sci.* 1:56-64.

- Mousa, A.S., 2001.** Discovery of angiogenesis inhibition by garlic ingredients: Potential anti-cancer benefits. *FASEB Journal*, 15: A117.
- Thanikachalam, K., Kasi, M., Rathinam, X. 2010.** Effect of garlic peel on growth, hematological parameters and disease resistance against *Aeromonas hydrophila* in African catfish *Clarias gariepinus* (Bloch) fingerlings. *Asian Pacific Journal of Tropical Medicine*, 3(8), 614-618.
- Wang Bh, Zuzel Ka, Rahman K, Billington D. 1998** Protective effects of aged garlic extract against bromobenzene toxicity to precision cut rat liver slices. *Toxicology*; 126: 213-22
- Wu, C.C.; L.Y. Sheen; H.W. Chen; S.J. Tsai And C.K. Lii, 2001.** Effects of organosulfur compounds from garlic oil on the antioxidation system in rat liver and red blood cells. *Food and Chemical Toxicology*, 39: 563–569.

Balık yemine ilave edilen borik asidin gökkuşağı alabalıklarının (*Oncorhynchus mykiss*) bazı biyokimyasal parametreleri üzerindeki etkilerinin araştırılması

**Mustafa ÖZ¹, Tahir KARAŞAHİN², Neşe Hayat AKSOY³,
Burak Evren INANAN⁴, Suat DİKEL⁵**

¹Aksaray Üniversitesi Veteriner Fakültesi, Su Ürünleri ve Hastalıklar Anabilim Dalı, Türkiye

²Aksaray Üniversitesi Veteriner Fakültesi, Fizyoloji Anabilim Dalı, Türkiye

³Aksaray Üniversitesi Veteriner Fakültesi, Biyokimya Anabilim Dalı, Türkiye

⁴Aksaray Üniversitesi Eski Meslek Yüksekokulu, Veterinerlik Bölümü, Aksaray, Türkiye

⁵Çukurova Üniversitesi, Su Ürünleri Fakültesi, Yetiştiricilik Bölümü, Adana, Türkiye

Özet

Bu çalışmada gökkuşağı alabalığı yemine %0,00, %0,01, %0,05, %0,10 ve %0,20 oranlarında borik asit eklenmiş ve 132 gün boyunca beslenmiştir. Borik asidin gökkuşağı alabalığının bazı kan parametreleri üzerindeki etkileri araştırılmıştır. Araştırma, bir beton havuza yerleştirilen 1 metre küp kafeslerde gerçekleştirildi. Deneyin başlangıcında, yavru alabalıkların canlı ağırlığı 20.14 ± 1.21 g idi. Deney sonunda, örnekler canlı olarak sırasıyla 184.12 ± 3.14 , 192.41 ± 3.41 , 207.54 ± 3.49 , 194.69 ± 3.21 ve 181.19 ± 4.82 gr olarak tartıldı. Lipit profilini izlemek amacıyla balıktan alınan kan örneklerinden serumda total kolesterol ve trigliserit seviyeleri araştırıldı. Toplam kolesterolün sonuçları; 140.97 ± 1.30 , 161.22 ± 1.83 , 179.11 ± 2.70 , 191.44 ± 1.54 ve 202.06 ± 0.78 mg / dL'dir. Trigliserit miktarları; $271, 12 \pm 5.61$, 294.36 ± 1.97 , 308.67 ± 3.29 , 328.67 ± 3.06 ve 348.20 ± 3.27 mg / dL'dir. Bu çalışmada, en yüksek toplam kolesterol ve trigliserit miktarları, % 0.20 borik asit içeren yemle beslenen grupta bulunurken, en düşük toplam kolesterol ve trigliserit miktarları kontrol grubunda bulundu. Sonuç olarak, balık koleksiyonuna eklenen borik asit miktarına bağlı olarak total kolesterol ve trigliserit düzeylerinde değişiklikler gözlemlendi ve elde edilen veriler istatistiksel olarak anlamlı bulundu ($p < 0,05$).

Anahtar Kelimeler: Gökkuşağı alabalığı, Total kolesterol, Trigliserit, borik asit

Investigation of the effects of the dietary boric acid on some biochemical parameters of the Rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*)

Abstract

In this study, boric acid was added to the rainbow trout diet at rates of 0.00, 0.01, 0.05, 0.10 and 0.20% and fed for 132 days. The effects of boric acid on the whole blood parameters of the rainbow trout have been investigated. The research was carried out in cages of 1 cubic meter placed in a concrete pond. At the start of the experiment, the juvenile trouts had 20.14 ± 1.21 g live weight. At the end of the experiment the samples were live weighed out as 184.12 ± 3.14 , 192.41 ± 3.41 , 207.54 ± 3.49 , 194.69 ± 3.21 and 181.19 ± 4.82 gr, respectively.

Total cholesterol and triglyceride levels have been investigated in serum from blood samples taken from fish for the purpose of monitoring the lipid profile. The results of total cholesterol were; 140.97 ± 1.30 , 161.22 ± 1.83 , 179.11 ± 2.70 , 191.44 ± 1.54 and 202.06 ± 0.78 mg / dL, respectively. Triglyceride amounts were; $271, 12 \pm 5.61$, 294.36 ± 1.97 , 308.67 ± 3.29 , 328.67 ± 3.06 and 348.20 ± 3.27 mg / dL, respectively. In present study, the highest total cholesterol and triglyceride amounts were found in the group fed with feed containing 0.20% of boric acid, while the lowest total cholesterol and triglyceride amounts were found in the control group.

As a result, changes in total cholesterol and triglyceride levels were observed depending on the amount of boric acid added to the fish diet and the obtained data were statistically significant ($p < 0,05$).

Key words: Rainbow trout, total cholesterol, triglyceride, boric acid

Giriş

Hematolojik parametrelerdeki değişiklikler, sucul canlı formlarında çevresel strese karşı fizyolojik mekanizmalardaki değişimleri büyük oranda yansıtır. Balıklarda strese yol açan tüm çevresel koşullara (su ve özellikleri, iklim-mevsim değişiklikleri, hastalıklar, parazitler ve enfeksiyonları, kimyasal veya biyolojik kontaminant maddelerin birikimi) cevap kısa olduğundan, bu şartlara bağlı olarak hematolojik parametrelerin değişimi oldukça anlamlıdır (Clauss ve diğ., 2008).

Bor'un özellikle makro moleküller, trigliserit, glukoz, amino asitler, proteinler ve östrojenli bileşiklerin metabolizmasını etkileyebilen bir iz element olması (Nielsen, 1997) ve mineral (Kurtoğlu ve diğ., 2001), lipit (Eren ve diğ., 2006), enerji metabolizmaları (Hunt ve Herbel, 1991) ile enzim ve steroid hormon aktivitesinde rol aldığı belirlenmiştir (Hunt, 1994; Naghii ve Mofid, 2008).

Çalışmamızda, lipid profili çerçevesinde **total kolesterol** ve **trigliserid** miktarları, diğer canlılarda olduğu gibi, balıklarda da sağlık düzeyini izlemek, olgunlaşmayı teyit/kontrol etmek ve ayrıca yemlere eklenen borik asidin etkilerini takip etmek amacıyla tetkik edilmiştir.

Materyal Metod

Çalışmada hayvan materyali olarak, Salmonidae familyasına ait başlangıç ağırlığı yaklaşık 20 gram olan gökkuşağı alabalığı (*Oncorhynchus mykiss*) ile besleme denemesine başlanmıştır. Araştırma çalışmaları, Adana ili Pozantı ilçesinde özel bir alabalık yetiştirme işletmesinde, beton havuz içerisine 1 metreküplük kafesler yerleştirilerek, balıkların kontrollü beslenmesi ile gerçekleştirilmiştir.

Denemelerin sonlandırılmasının ardından, balıklara kısa süreli anestezi uygulanarak kan örnekleri alınmıştır. Numuneler plastik şırınga kullanılarak balıkların karın altı yüzgeçlerinden veya kuyruk kesilmek suretiyle antikoagülsüz vakumlu tüplere toplanmıştır. Tüplere alınan kanların serumlarının ayrılması amacıyla, soğuk zincir prosedürüne uygun olarak Aksaray Üniversitesi, Veteriner

Fakültesi, Biyokimya Laboratuvarına taşınmıştır. Antikoagülsüz serum tüplerine alınan kan örnekleri, 3000 rpm'de (Coles, 1986) 10 dakika soğutmalı santrifüj yardımıyla santrifüj edilerek serumları ayrılmıştır. Ekstrakte edilen serum numuneleri biyokimyasal analizler yapılmaya kadar -20 °C derin dondurucuda muhafaza edilmiştir.

Biyokimyasal parametreler, ticari kitlerle serum örneklerinden çalışılmıştır:

Serumda; total kolesterol ve trigliserid düzeylerinin analizleri, ticari test kitleri (Assel, İtalya) ile Humalyzer 3000 Semianalizör, Almanya) biyokimya analiz cihazında, her bir parametrenin ticari kit prosedüründe yazan uygulama yöntemlerine uygun olarak ölçümleri yapılmıştır. Semi analizör için örnekler, uygun koşulda çözündürüldü ve kitlerin belirttiği ön hazırlıklara göre, manuel olarak hazırlanmıştır.

İstatistik analiz

Elde edilen hematolojik ve biyokimyasal verilerin istatistiksel analizi, SPSS 15.0 (SPSS, Inc., Chicago, USA) paket programı ile yapıldı. Gruplar arasındaki farklılık Student t-testi kullanılarak karşılaştırıldı. Veriler, aritmetik ortalama $\pm$ standart hata ($X \pm SH$) olarak verildi. İstatistiksel değerlendirmede $p < 0.05$ düzeyi önemli olarak kabul edildi.

Sonuçlar ve Tartışma

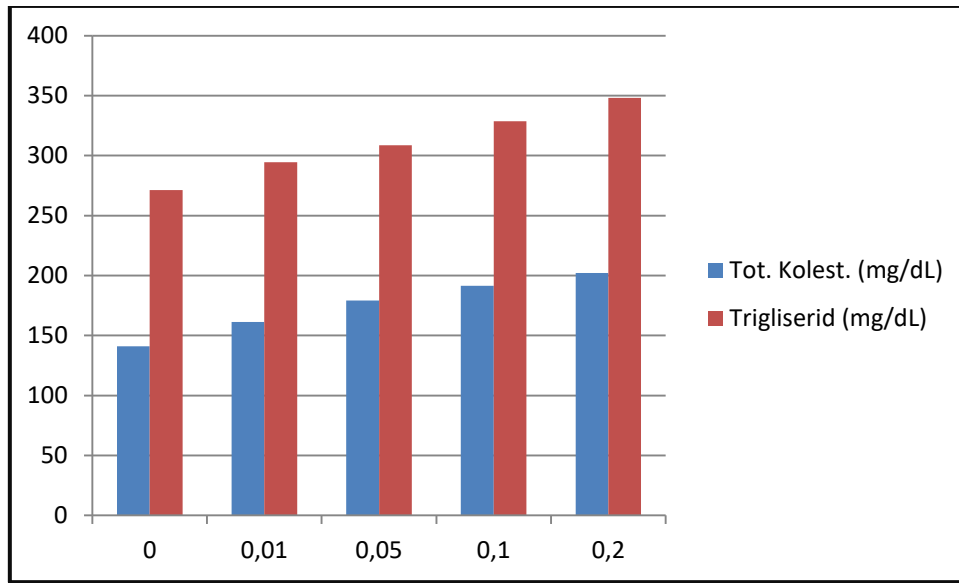
Hematolojik, serum biyokimyasal ve enzimatik bileşen düzeylerinin analizi, balıklarda metabolik bozuklukların ve hastalıkların saptanması ve tanısında yararlı bilgiler verir.

Projemizin bu kısmında, biyokimyasal parametrelerin araştırılması kapsamında serumda; total kolesterol ve trigliserid düzeyleri, normal yemlerle beslenen kontrol grubu ile farklı miktarlarda (% 0;01; 0,05; 0,10; 0,20) borik asit içeren yemlerle beslenen G. Alabalık gruplarında karşılaştırmalı olarak yapılmıştır (Çizelge 1).

Araştırmamızda lipid profili çerçevesinde **total kolesterol** ve **trigliserid** miktarları da tetkik edilmiştir (Şekil 1). Normal yemle kontrollü beslenen grupta total kolesterol düzeyi normal fizyolojik-biyokimyasal seviyelerde tespit edilmiştir (140.97 ± 1.30 mg/dL). Kontrol

grubuyla karşılaştırıldığında, yemlerine farklı dozlarda bor eklenen her dört deneme grubunda total kolesterol seviyelerinin artan borik asit miktarları ile doğru orantılı olarak arttığı saptanmıştır. Çizelge 1’de de görüldüğü gibi, dozlamada en yüksek miktar olan % 0,20 oranında yem katkısı olarak bor verilen grupta en yüksek total kolesterol değeri tespit edilmiştir. Her dört grupta ölçülen kolesterol değerleri kontrol grubuna nazaran anlamlı olarak farklı

bulunmuştur ($p<0.05$). Ölçülen trigliserid miktarlarının kolesterolde olduğu gibi, artan bor miktarına bağlı olarak yükseldiği gözlenmiştir. Kontrol grubuyla karşılaştırıldığında dört farklı beslenme grubundaki balıkların istatistiksel olarak anlamlı miktarda kontrolden farklı ($p<0.05$) trigliserid miktarlarına sahip oldukları ve bor ile beslenmeye cevaplarının artan oranlarla doğru orantılı olduğu da ölçülmüştür.



Şekil 1. Gökkuşacağı alabalığının total kolesterol ve trigliserid miktarları

Çizelge 1. Farklı oranlarda borik asit ilave edilmiş yemle beslenen gökkuşacağı alabalığının Trigliserid (mg/dL).ve Tot. Kolest. (mg/dL) seviyeleri

Parametre/ (Birim)	G1 %0.00 BA.	G2 %0.01 BA.	G3 %0.05 BA.	G4 %0.10 BA.	G5 %0.20 BA.
Tot. Kolest. (mg/dL)	140.97±1.30 ^c	161.22±1.83 ^d	179.11±2.70 ^c	191.44±1.54 ^b	202.06±0.78 ^a
Trigliserid (mg/dL)	271.12±5.61 ^c	294.36±1.97 ^d	308.67±3.29 ^c	328.67±3.06 ^b	348.20±3.27 ^a

Çalışmamızda kontrol grubunda ölçülen 140,47 mg/dL tot. kol., ve 271,12 mg/dL trigliserid miktarları deneme gruplarında yükselen bor oranlarıyla pozitif korelasyonla artmıştır. Literatürde Shimma ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada, kolesterol kontrol grubunda 334 mg/dL olarak belirlenmiştir. Handy ve diğ., (1999), trigliserid miktarını 326,75 mg/dL olarak bulduklarını belirtmişlerdir.

Yüksek kan kolesterol seviyeleri, depolanmış kolesterolün dokudan harekete geçirilmesine bağlı olabilir. Bor, hayvanlar ve insanlar için gerekli bir besin maddesi olabilir. Bor mineralinin antioksidan etkinliği, hormonal aktivite faktörü olarak ve vitamin D üzerinden metabolizması, enerji substrat metabolizması, glukoz-insülin, lipid, protein metabolizmalarındaki rolleri, hücre zarı

fonksiyonları ve stabilitesinde, hormon reseptörleri ve transmembran sinyallerinde üzerinde kesin olmamakla birlikte normal fizyolojik dozları için olumlu görüşler bulunmaktadır (Yeşilbağ 2008; Gezmen 2014). Belirtilen tüm bu hücre bölümü ve mekanizmaları kolesterol ve nötral yağ prekürsörü gerektiren yollar olduğundan, bor mineralinin bu açıdan olumlu bir katkısı olduğu düşünülmektedir. Hücre membranının yapısal bir bileşeni ve tüm steroid hormonlarının prekürsörü olan kolesterol konsantrasyonları, kolesterolün kanda salınmasına neden olan karaciğer ve barsak aktivitesine bağlı olarak artabilir. Öte yandan balıkların belli dozların üzerindeki kimyasallara maruz kalması, toksik cevaplar oluşturduğundan, neden oldukları stres nedeniyle serum kolesterol düzeyini artırıyor olabilir. Yüksek dozlardaki eksojen kimyasalların, hücre yapısı üzerinde, özellikle de membranda olası zararlı etkileriyle, hücre harabiyeti sonucunda serbest kalan kolesterolün kanda görülmesi ve serum lipid düzeylerini artırmış olması da mümkündür.

Teşekkür / Acknowledgements

Bu Çalışma Aksaray Üniversitesi bilimsel Araştırma Projeleri Birimi Tarafından Desteklenmiştir. Proje No: 2017-049.

This study was supported by the Scientific Research Projects Unit of Aksaray University. Project No: 2017-049.

Kaynaklar

- Clauss, T.M., Dove, A.D.M., Arnold, J.E., 2008.** Hematologic disorders of fish, Veterinary clinics of North America. Ex. *Anim. Pract.*, 11, 445-462.
- Coles EH 1986.** Veterinary Clinical Pathology. 4th edition. W.B. Saunders Co. Philadelphia.
- Eren, M., B. Kocaoğlu, F. Uyanık, N. Karabulut, 2006.** The effects of boron supplementation on performance, carcass composition and serum

lipids in japanese quails. *J. of Animal and Vet. Advances*, 5(12):1105-1108.

- Gezmen-Karadağ, M., Türközü, D., 2014.** "Diyetle bor alımının sağlık ile etkileşmesi: güncel bakış", *Gümüşhane Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi*, 3(2): 770-785.
- Handy, RD., Sims, DW., Giles, A., Campbell, HA., Musonda, MM. 1999.** Metabolic Trade-Off Between Locomotion and Detoxification for Maintenance of Blood Chemistry and Growth Parameters by Rainbow Trout (*Oncorhynchus mykiss*) During Chronic Dietary Exposure to Copper, *Aquatic Toxicology*, 47, 23-41.
- Hunt, C.D., 1994.** "The biochemical effects of physiologic amounts of dietary boron in animal nutrition models", *Environ Health Perspects*, 102(suppl 7):35-43
- Hunt, C.D., Herbel, J.L., 1991.** "Boron effects energy metabolism in the streptozotocin-injected, vitamin D3 -deprived rat", *Magn Trace Elem.*, 92(10): 374-386.
- Kurtoğlu, V., Kurtoğlu, F., Coşkun, B. 2001.** Effects of boron supplementation of adequate and inadequate vitamin D3-containing diet on performance and serum biochemical characters of broiler chickens, *Res. Vet. Sci.*, 71:183-187.
- Naghii, M. R., M. Mofid, 2008.** "Elevation of biosynthesis of endogenous 17-B oestradiol by boron supplementation: One possible role of dietary boron consumption in humans", *Journal of Nutritional & Environmental Medicine* . 17(2): 127-135.
- Nielsen, F.H., 1997.** "Boron in Human and Animal Nutrition", *Plant and Soil*. 193, 199-208.
- Yeşilbağ, D., 2008.** " Hayvan beslemede bor elementinin kullanımı", *Uludağ Univ. J. Fac. Vet. Med.*, 27(1-2): 61-68.

Tüketicilerin Kalite Algılamasının Su Ürünleri Tüketim Düzeyine Etkisi: Adana İli Örneği

O.İnanç GÜNEY^{1*} Levent SANGÜN¹ Suat DİKEL²

¹University of Cukurova, Vocational School of Adana, P.O. Box 01160, Çukurova, Adana, Turkey, 3222264164

²University of Cukurova faculty of Fisheries Balcalı Adana, Turkey 3223386084

*e-mail: inancguney@gmail.com

Özet

Çalışmamız Adana'daki su ürünleri satışı yapan farklı alışveriş merkezlerinde yapılmıştır. Burada toplam 407 kişi ile anket yapılmış ve ankete katılanlardan 347 sinin su ürünleri tükettiği tespit edilmiştir. Anket kapsamında tüketicilerin su ürünleri kalite algıları ve kalite algılamasının tüketime etkisi ile ilgili sorular sorulmuştur. Su ürünleri tüketicileri tüketim yoğunlukları göz önünde bulundurularak 3 gruba ayrılmıştır ve bu grupların kalite algıları arasında farklılık olup olmadığını test etmek için Kruskal Wallis analizi uygulanmıştır. Analiz sonucunda etin sertliği ve deri renginde gruplar arasında anlamlı farklılıkların olduğu tespit edilmiştir ($p<0,01$). Bu özelliklere 2. ve 3. grup tüketicilerin daha çok dikkat ettiği, koku, göz rengi ve solungaç rengine ise her 3 tüketici grubunun yüksek düzeyde dikkat ettiği sonucu elde edilmiştir. Ayrıca yapılan sperma korelasyon testi sonucunda en yüksek korelasyonun etin sertliği ile deri rengi arasında olduğu ortaya çıkmıştır ($r=0.41$).

Anahtar Kelimeler: Kruskal Wallis analizi, sperma korelasyon, Su ürünleri, kalite algısı

The Effects of Seafood Quality Perception of Consumers On the Consumption Structure in Adana

Abstract

This research was carried out around the shopping centers selling seafood in Adana. A total of 407 people was surveyed and it was determined that 347 of them consumed seafood and the remaining 60 people did not consume. In the scope of the questionnaire, the consumers who consume seafood ($n=347$) were asked questions about the quality perception of the seafood and the effect of the quality perception to consumption. The first group consists of individuals who consume 0-500 gr, the latter 501-4000 gr and the last group 4000 gr. Kruskal Wallis analysis was used to test whether there was a difference between the quality perceptions of these groups, and sperm correlation analysis was used to test the relationship between quality perceptions. As a result of the analysis, it was determined that there were significant differences between groups in fish meat hardness and skin color ($p < 0,01$). Meat stiffness and skin color were found to be more important to consumers in the second (501-4000 gr) and third (4000 gr) groups. odor, eye color and gill color were obtained at a high level in all three consumer groups (0-500 gr, 501-4000 gr, 4000 gr). In addition, the highest correlation was found between the stiffness and skin color from the result of Sperman correlation test ($r = 0.41$).

Keywords: Kruskal Wallis Analysis, Sperman correlation test, seafood, quality perception

Giriş

Bir toplumun gıda talebi ve tüketim alışkanlıkları; ürün fiyatlarına, gelir, eğitim, yaş, gibi demografik özelliklere, besin ile ilgili bilgi ve deneyimlere olduğu kadar tüketicilerin kalite algılamasına da bağlıdır. Dolayısıyla zaman içinde değişebilen ve karmaşık bir yapıya sahip bulunmaktadır (Cevger ve ark., 2008).

Tüketiciler son yıllarda ürün kalitesi konusuna daha fazla ilgi göstermektedirler ve özellikle hayvansal temelli gıdalar başta olmak üzere gıda

kalitesinin algılanması hızla değişmektedir (Bernue's ve ark., 2003). Gıda ürünlerinde kalitenin ölçülmesiyle ilgili en büyük zorluklardan biri, göreceli bir kavram olmasıdır. Sadece kimin değerlendirmeyi yaptığını değil, aynı zamanda çok çeşitli durumsal ve bağlamsal faktörleri de içerir. Açıkçası, kalite kavramının tanımında hiçbir mutlak yoktur olmadığı gibi, gıda kalitesi kavramında da mutlak bir durum bulunmamaktadır ve bu kavram kişi, yer ve zamana göre değişebilmektedir. Bireysel veya birlikte alınsa da, beslenme kalitesi,

mikrobiyolojik kalite, kimyasal stabilite, uzman görüşü vb. tüketicilerin gıda kalitesi olarak gördüğü şeylerin yetersiz ölçütleridir. Bunun yerine, günümüzde gıda kalitesinin tüketici algısı ve hatta daha doğrudan tüketici kabulü açısından açıklandığını ve yeniden düzenlendiğini görüyoruz. Gıda kalitesi açısından önemli olan besinlerin besin içeriği değil, tüketici tarafından önemli olan ve algılanan besin değeridir. Bu kapsamda gıda kalitesini anlamak için gıda kabulü, seçim ve tüketim psikolojisini anlamak gerekir. Gıda kalitesini ölçmek için, gıdaların sunulduğu ve yenildiği bağlam ile bağlamsal ve nispi yargıları etkileyen psikolojik faktörler açıklanmalıdır. Gıda kalitesi ürünün tüketicileri tarafından değerlendirilmelidir. Bu, piyasa kategorisindeki mevcut ve potansiyel müşterileri tanımlamak için dikkatli bir pazar bölümlenmesi gerektirir (Cardello, 1995).

Halk sağlığı yetkililerinin, toplum sağlığını iyileştirmek için balık ve deniz ürünleri tüketimini teşvik etmekle ilgilenmelerinden buyana, tüketicilerin bu gıda ürünlerine yönelik davranışlarını etkileyen ana faktörlerin neler olduğunu öğrenmek önemlidir bir konu oluşturmaktadır. Avustralya'da yapılan bir ankete göre katılımcıların % 42'si tazelik ve kalite konularında deniz mahsullerini değerlendirmenin et ürünlerini değerlendirmekten daha zor olduğunu belirttiği ve % 34'ünün kalite değerlendirme konusunda emin olduklarında daha fazla balık alacakları tespit edilmiştir. Bu nedenle birçok tüketici balık kalitesini değerlendirmek için içsel ipuçlarını kullanamaz ve bu durum tüketicilerin katılımından da etkilenir. Bu nedenle birçok tüketici balık kalitesini değerlendirmek için içsel ipuçlarını kullanamaz ve bu durum tüketicilerin katılımından da etkilenmektedir. Belçika'da yapılan bir araştırmada ise, balık kalitesinin değerlendirilmesinde özgüvenleri düşük olan tüketicilerin önemli oranda oldukları (% 62) bulunmuştur ve bu tüketicilerin, genel olarak gıda ve özellikle de balıkla daha düşük düzeyde katılım olduğunu rapor etmişlerdir (Domenico Carlucci). Avrupa'da yapılan çalışmalarda özellikle, tüketicinin deniz mahsulleri tercihlerini

etkileyen en önemli özellik olarak, menşe ülke, üretim ve koruma yöntemleri, ürün yeniliği, ambalajlama ve eko-etiketleme ortaya çıkmaktadır (Carlucci ve ark., 2015). Ayrıca çalışmalar göstermektedir ki ürünün dışsal özellikleri ile tüketiciler tarafından ifade edilen sadakat arasında pozitif ve anlamlı bir ilişki vardır (Carmina Fandos).

Kalite değerleri açısından tüketilebilir özellikte bir ürünün duyuusal kriterleri tüketici gözünde oldukça önem arz etmektedir. Gıdaların depolanmasında ürünün kalitesini belirleyen en önemli kriterin duyuusal analiz sonuçları olduğu ve duyuusal analiz sonuçları uygun olmayan bir ürünün tüketilemeyeceği bildirilmektedir. Yapılan diğer analiz sonuçları duyuusal analiz sonuçları ile beraber değerlendirilmelidir (Baygar ve ark., 2004).

Bu araştırmada duyuusal özelliklerin tüketicilerin su ürünleri kalite algılaması üzerindeki etkileri araştırılmıştır.

Materyal ve metod

Çalışmamızda elde edilen veriler Adana'da bulunan ve su ürünleri bulunduran alışveriş merkezlerinden yüz yüze anket yapılmıştır. Çalışmanın örneklem büyüklüğü ise aşağıda verilen formül yardımıyla hesaplanmıştır (Güney ve Sangün, 2017).

$$n = \frac{p \cdot (1 - p)}{\left(\frac{e}{Z}\right)^2} \quad (1)$$

Bu formülde n: örnek hacmini, p incelenen olayın görüş sıklığını, e hata payı oranını, z ise güven aralığını ifade etmektedir. p (1-p) nin en yüksek değeri esas alınarak hata payı e = % 5 ve güven aralığının % 95 kabul edildiği hesaplamada sonuç 384 kişi olarak çıkmıştır. Çalışmamızda 407 kişiyle anket yapılmıştır. Bu 407 kişinin 347'si su ürünleri tükettiğini bildirmiştir. Su ürünleri tüketen bu 347 kişi değerlendirmeye alınmıştır. Su ürünleri tüketicileri tüketim yoğunlukları göz önünde bulundurularak 3 gruba ayrılmıştır ve tüketicilere ürünleri kalite algıları ve kalite algılamasının

tüketime etkisi ile ilgili sorular sorulmuştur. Bu 3 grubun kalite algıları arasında farklılık olup olmadığını test etmek için Kruskal Wallis analizine tabi tutulmuştur. Ayrıca kalite parametreleri arasında bir ilişki olup olmadığını test etmek için Sperman korelasyon test uygulanmıştır. Veriler SPSS 21.0 istatistik analiz programı ile analiz edilmiştir. (Güney ve Sangün, 2017)

Adana'da bulunan ve su ürünleri bulunduran alışveriş merkezlerinden anket sonucunda su ürünleri tüketen toplam 347 kişiye ait veriler su ürünleri tüketicileri tüketim yoğunlukları göz önünde bulundurularak 3 gruba ayrılmış olan tüketicilerin su ürünleri kalite algıları ve kalite algılamasının tüketime etkisi ile ilgili soruları test etmek için uygulanan Kruskal Wallis analizi sonuçları Tablo 1'de verilmiştir.

Bulgular

Tablo 1. Tüketim yoğunluklarına göre tüketicilerin su ürünleri kalite algıları ve kalite algılamasının tüketime etkisine ait Kruskal Wallis analiz sonuçları

	Derisinin Rengi	Solungaç Rengi	Koku	Gözleri	Etin Sertliği
Chi-Square	16,112***	5,307	3,554	2,769	10,225**
Df	2	2	2	2	2
Asymp. Sig.	0,000	0,070	0,169	0,250	0,006

** : p<0.01; *** : p<0.001

Tablo 2. Kalite algılarının tüketim yoğunluğuna göre ortalama, standart sapma, standart hata

		N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean	
						Lower Bound	Upper Bound
Derisinin Rengi	0-500gr	75	2,72	1,721	,199	2,32	3,12
	5001-4000gr	190	3,38	1,753	,127	3,13	3,63
	4000gr>	82	3,77	1,665	,184	3,40	4,13
	Total	347	3,33	1,757	,094	3,14	3,51
Solungaç Rengi	0-500gr	75	3,43	1,733	,200	3,03	3,83
	5001-4000gr	190	3,68	1,645	,119	3,44	3,91
	4000gr>	82	4,06	1,417	,157	3,75	4,37
	Total	347	3,71	1,624	,087	3,54	3,89
Koku	0-500gr	75	3,60	1,755	,203	3,20	4,00
	5001-4000gr	190	4,01	1,517	,110	3,79	4,22
	4000gr>	82	4,10	1,471	,162	3,77	4,42
	Total	347	3,94	1,567	,084	3,77	4,10
Gözleri	0-500gr	75	3,36	1,760	,203	2,96	3,76
	5001-4000gr	190	3,52	1,689	,123	3,27	3,76
	4000gr>	82	3,73	1,707	,189	3,36	4,11
	Total	347	3,53	1,709	,092	3,35	3,71
Etin Sertliği	0-500gr	75	1,92	1,468	,170	1,58	2,26
	5001-4000gr	190	2,53	1,622	,118	2,29	2,76
	4000gr>	82	2,66	1,612	,178	2,30	3,01
	Total	347	2,43	1,606	,086	2,26	2,60

Tüketicilerin su ürünleri kalite algıları ve kalite algılamasının tüketime etkisine Tüketim yoğunluklarına göre ortalama, standart sapma,

standart hata, maksimum ve minimum değerleri Tablo 2'de verilmiştir.

Tablo 3. Sperman korelasyon testi sonuçları

	Derisinin	Solungaç	Koku	Gözler	Etin
--	-----------	----------	------	--------	------

		Rengi	Rengi	i	Sertliği
Derisinin Rengi	Correlation Coefficient	1,000	,106*	,059	,135*
	Sig. (2-tailed)		,049	,273	,012
	N		347	347	347
Solungaç Rengi	Correlation Coefficient		1,000	,005	-,121*
	Sig. (2-tailed)			,932	,025
	N			347	347
Koku	Correlation Coefficient			1,000	,013
	Sig. (2-tailed)				,810
	N				347
Gözleri	Correlation Coefficient				1,000
	Sig. (2-tailed)				
	N				

** : p<0.01

Tartışma ve Sonuç

Tüketicilerin su ürünleri kalite algıları ve kalite algılamasının tüketime etkisini Tüketim yoğunluklarına göre test etmek için yapılan Kruskal Wallis analiz sonucunda derisinin rengi ve etin sertliği için anlamlı farklılık çıkmıştır ($p<0.01$). Diğer solungaç rengi koku ve gözleri için yapılan test sonucunda aralarında anlamlı farklılık çıkmamıştır ($p>0.05$).

Tablo 2’de ortalamalar incelendiğinde derisinin rengi için ortalamalar arasında anlamlı fark çıkmıştı ($p<0.001$). Tüketim aralıklarına baktığımızda en yüksek ortalama 4000kg dan fazla olan gruba aittir. Düşük tüketim grubunda derisin rengine önem vermekte fakat yüksek tüketim grubundan daha düşüktür. Etin sertliği içinde tüketim aralıkları arasında anlamlı farklılık bulunmuştur ($p<0.01$). Ortalamalar incelendiğinde yine en yüksek ortalama 4000gr dan fazla tüketen gruba ait, en düşük ise yine 500gr dan düşük gruba aittir. Bu durumda derisin rengine ve etin sertliğine en çok yüksek tüketim grubuna ait tüketicilerin dikkat ettiği ortaya çıkmıştır.

Diğer özellikleri sırayla incelersek, balık satın alırken solungaç rengi, koku ve gözlerinin rengi her 3 tüketim sıklığı grubu içinde oldukça yüksek ortalamaya sahip olup balık satın alırken çok dikkat ettikleri ortaya çıkmıştır yani her üç tüketim sıklığına ait tüketiciler bu özelliklere oldukça fazla dikkat ettiği ortaya çıkmıştır.

Tablo 3’te yapılan korelasyon analizi sonucunda, derisinin rengi ile etin sertliği arasında pozitif yönlü yüksek bir korelasyon olduğu ortaya

çıkmıştır. Yani derisinin rengine dikkat eden tüketici aynı zamanda etin sertliğini de kontrol edip dikkat etmektedir. Daha düşük bir korelasyonla yani kısmen de olsa gözlerine de bakmaktadır.

Sonuç olarak bütün tüketim formları için kalite algısı yüksek oranda çıkmıştır. Özellikle derisin rengi ve etin sertliğine yüksek tüketim grubunun daha çok dikkat ettiği sonucuna ulaşılmıştır. Buda tüketicilerin daha bilinçli ve daha dikkatli olduğu algısını ortaya çıkarmaktadır. Bu nedenle artık üretimde kaliteye daha dikkat edilmesi gerekmektedir.

Kaynaklar

- Baygar, T., Özden Ö. ve Üçok D. 2004.** Dondurma ve Çözündürme (İleminin Balık Kalitesi Üzerine Etkisi, Turk J Vet Anim Sci 28: 173-178.
- Bernue’s, A., Olaizola, A. ve Corcoran, K. 2003.** Labelling information demanded by European consumers and relationships with purchasing motives, quality and safety of meat, Meat Science, 65: 1095–1106.
- Cardello, A.V. 1995.** Food quality: Relativity, context and consumer expectations, Food Quality and preference, 6: 163-170.
- Carlucci, D., Nocella, G., De Devitiis, B., Viscecchia, V., Bimbo, F. ve Nardone, G. 2015.** Consumer purchasing behaviour towards fish and seafood products. Patterns and insights from a sample of international studies, Appetite, 84: 212–227.
- Cevher, Y., Aral Y., Demir, P. ve Sarıözken S. 2008.** Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi intern öğrencilerinde hayvansal ürünlerin tüketim durumu ve tüketici tercihleri, Ankara Üniv Vet Fak Derg, 55: 189-194.

Fandos, C. ve Flavián, C. 2006. Intrinsic and extrinsic quality attributes, loyalty and buying intention: an analysis for a PDO product", British Food Journal, 108(8): 646-662.

Güney, O.İ. ve Sangün, L. 2017. Seafood Consumption Attributes And Buying Behaviours According To The Generations: A Study On Millennial Generation in Turkish Market. Turkish Journal Of Agriculture - Food Science And Technology, 5(12): 1604-1608.

Güney, O.İ. ve Sangün, L. 2017. Olive Oil Consumption Attitudes: Millennials Vs Non-Millennials. International Journal Of Natural And Engineering Sciences. 11 (2): 10-13.

Influence of dietary supplemental garlic (*allium sativum*) on liver enzyme values of rainbow trout (*oncorhynchus mykiss*)

Esra Göçmen¹, Suat Dikel¹, Mustafa Öz², Sezen Özçelik³ and, Fatih Süleyman Yabacı¹

¹ Department of Aquaculture, Faculty of Fisheries, University of Cukurova, Adana, Turkey

² Department of Fisheries and Diseases, Faculty of Veterinary Medicine, Aksaray University, Turkey

³ Department of Food Engineering/Department of Food Science/ Faculty of Engineering, Hakkari University

Abstract

In this study, rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*) was fed for 120 days with feed containing garlic (*Allium sativum*) at different rates. The effects of garlic rainbow trout on liver enzyme values were investigated. Research was established in cages placed in the concrete pond. In this investigation, garlic was added to the fish diet at the rate of 0.00% (G1- Control), 1.00% (G2), 1.50% (G3) and 2.00% (G4). In the experiment, 240 rainbow trout fry with an average live weight of 7.5 g were used. At the end of the feeding period, the live weights of the fishes reached $171,35 \pm 1,52$ g, $176,34 \pm 2,14$ g $181,97 \pm 1,9$ g, and $186,45 \pm 2,5$ g respectively. The alanine aminotransferase (ALT), aspartate amino transferase (AST) and lactate dehydrogenase (LDH) levels were determined from the serum obtained from blood samples of the recipient. When the liver enzyme values are examined; alanine aminotransferase (ALT), aspartate amino transferase (AST) and lactate dehydrogenase (LDH) levels were highest in the control group and lowest in the group fed with 2% garlic supplemented diet. As a result of the research, it was determined that the rainbow trout of garlic added to the fish diet lowered the liver enzymes.

Key words: Garlic, Trout, Liver enzymes.

Balık yemine ilave edilen sarımsağın(*allium sativum*) gökkuşağı alabalığı (*oncorhynchus mykiss*)'nın karaciğer enzimlerine etkisi

Özet

Bu çalışmada, gökkuşağı alabalığı (*Oncorhynchus mykiss*) 120 gün boyunca farklı oranlarda sarımsak (*Allium sativum*) içeren yemle beslenmiştir. Sarımsaklı yemin gökkuşağı alabalıklarının karaciğer enzim değerleri üzerine etkileri araştırıldı. Araştırma, beton havuza yerleştirilen kafeslerde kurulmuştur. Bu çalışmada, balık diyetine % 0,00 (G1- Kontrol), % 1.00 (G2), % 1.50 (G3) ve % 2.00 (G4) oranında sarımsak eklenmiştir. Deneyde, ortalama 7.5 g ağırlığındaki 240 gökkuşağı alabalığı yavrusu kullanıldı. Beslenme süresinin sonunda, balıkların canlı ağırlıkları sırasıyla; $171,35 \pm 1,52$ g, $176,34 \pm 2,14$ g $181,97 \pm 1,9$ g, ve $186,45 \pm 2,5$ g a ulaşmıştır. Alına kan örneklerinden elde edilen serumdan alanin aminotransferaz (ALT), aspartat amino transferaz (AST) ve laktat dehidrojenaz (LDH) seviyeleri belirlenmiştir. Karaciğer enzim değerleri incelendiğinde; Alanin aminotransferaz (ALT), aspartat amino transferaz (AST) ve laktat dehidrojenaz (LDH) düzeyleri kontrol grubunda en yüksek ve % 2 sarımsak takviyeli diyetle beslenen grupta en düşük bulundu. Araştırma sonucunda balıkların diyetine eklenen sarımsağın alabalıklarının karaciğer enzimlerini düşürdüğü belirlenmiştir.

Anahtar kelimeler: Sarımsak, Alabalık, Karaciğer enzimleri

Giriş

Yapılan bir çok yayın sarımsağın tatlısu balıklarında *Pseudomonas fluorescens*, *Myxococcus piscicola*, *Vibrio anguillarum*, *Edwardsiella tarda*, *Aeromonas punctata* f.

intestinalis, ve *Yersinia ruckeri* kaynaklı bakteriyel patojenlerle yapılan savaşta etkin olarak kullanıldığını tasvir etmektedir (Lee ve Gao 2012). Balık yetiştiriciliğinde yem katkısı olarak kullanılan sarımsak, et kalitesini

yükseltmek amacı ile de kullanılmaktadır. Ayrıca sarımsak balıkları ağır metal etkisinden koruyarak lipid profilinde değişiklikler yaratmaktadır (Gupta ve ark. 2008). Sarımsağın bu etkileri, yapısında çeşitli organosülfür bileşikleri ve allicin içermesinden kaynaklanmaktadır (Augusti 1977). Sarımsak ekstraktları ve sarımsak içeren ticari besin desteklerinin (kapsüller, tabletler ve sarımsak tozları) değeri allicin içeriğine ya da allicin üretme potansiyeline dayanır (Lawson ve Wang 2001).

Çalışmalar genelde sarımsağın bağışıklık sistem üzerine etkileri, hastalıklarla mücadelede kullanımı, kan parametreleri üzerine etkileri konularında yoğunlaşmakla beraber son zamanlarda yem alımına, besi performansına ve büyüme parametreleri üzerine etkilerini araştırma yönünde yoğunlaşmıştır (Dikel, 2015). Bunların dışında et kalitesi ve raf ömrü üzerine etkileri de son dönemlerde araştırmacıların ilgisini çeken konular arasına girmiştir (Öz, 2018).

Materyal ve Metot

Çalışma Ç.Ü. Su Ürünleri Fakültesi, Dr. Nazmi Tekelioğlu Tatlısu Ürünleri Üretim ve Araştırma İstasyonu'nda, kanal suyu ve yer altı suyu kullanılarak, havuz içine yerleştirilmiş ağ kafeslerde yürütülmüştür. Deneme 200 m²'lik beton havuzdaki platformun her iki tarafına eşit şekilde yerleştirilmiş olan, 1 m³'lük 12 adet ağ kafeslerde yapılmıştır. Araştırmada 7-8 gramlık alabalıklar her bir kafese 20 şer adet olacak şekilde stoklanmıştır. Tekerrürler gruplara dağıtılırken aynı gruptaki tekerrürlerin yan yana gelmemesine dikkat edilmiş ve yine her grubun tekerrürlerin yerleri havuzun gün ışığı, su akışının geldiği nokta vb. çevresel faktörlerden eşit şekilde yararlanacakları şekilde olarak belirlenmiştir.

Denemelerin sonlandırılmasının ardından, balıklara kısa süreli anestezi uygulanarak kan örnekleri alınmıştır. Numuneler plastik sırınga kullanılarak balıkların karın altı yüzgeçlerinden veya kuyruk kesilmek suretiyle antikoagülsüz vakumlu tüplere toplanmıştır. Tüplere alınan

kanların serumlarının ayrılması amacıyla, soğuk zincir prosedürüne uygun olarak Aksaray Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Biyokimya Laboratuvarına taşınmıştır. Antikoagülsüz serum tüplerine alınan kan örnekleri, 3000 rpm'de (Coles, 1986) 10 dakika soğutmalı santrifüj yardımıyla santrifüj edilerek serumları ayrılmıştır. Ekstrakte edilen serum numuneleri biyokimyasal analizler yapılncaya kadar -20 °C derin dondurucuda muhafaza edilmiştir.

Biyokimyasal parametreler, ticari kitlerle serum örneklerinden çalışılmıştır:

Serumda; Aspartat amino transferaz (AST), Alanin aminotransferaz (ALT) ve Laktat dehidrojenaz (LDH), düzeylerinin analizleri, ticari test kitleri (Assel, İtalya) ile Humalyzer 3000 Semianalizör, Almanya) biyokimya analiz cihazında, her bir parametrenin ticari kit prosedüründe yazan uygulama yöntemlerine uygun olarak ölçümleri yapılmıştır. Semi analizör için örnekler, uygun koşulda çözündürüldü ve kitlerin belirttiği ön hazırlıklara göre, manuel olarak hazırlanmıştır.

İstatistik analiz

Elde edilen hematolojik ve biyokimyasal verilerin istatistiksel analizi, SPSS 15.0 (SPSS, Inc., Chicago, USA) paket programı ile yapıldı. Gruplar arasındaki farklılık Student t-testi kullanılarak karşılaştırıldı. Veriler, aritmetik ortalama $\pm$ standart hata ($X \pm SH$) olarak verildi. İstatistiksel değerlendirmede $p < 0.05$ düzeyi önemli olarak kabul edildi.

Sonuçlar ve Tartışma

Alınan kan numunelerinden elde edilen serumlardan Alanin aminotransferaz (ALT), Aspartat amino transferaz (AST) ve Laktat dehidrojenaz (LDH) seviyelerine bakıldı. Karaciğer enzim değerleri incelendiğinde; ALT, AST ve LDH düzeyleri en yüksek kontrol grubunda, en düşük ise %2 sarımsak ilaveli yemle beslenen grupta görülmüştür. Araştırma sonucunda balık yemine ilave edilen sarımsağın gökkuşağı alabalığının karaciğer enzimlerini düşürdüğü tespit edilmiştir

Tablo 1. Karaciğer enzim seviyeleri

Gruplar	Alanin aminotransferaz ALT (U/L)	Aspartat amino transferaz AST (U/L)	Laktat dehidrojenaz LDH (U/L)
G1	30,155	863,25	2241
G2	25,995	575,25	1975
G3	24,055	486	1784,25
G4	22,135	422,098	1594,5

Beslenme, stres, çevresel etkenler, mevsimsel değişiklikler, hastalık, yaş, cinsiyet, tür ve ırk gibi faktörlerin kan parametrelerinin fizyolojik değerlerini etkilediği bilinmektedir (Fazio, 2013; Gabriel vd, 2004).

Hematolojik parametrelerdeki değişiklikler, sucul canlı formlarında çevresel strese karşı fizyolojik mekanizmalardaki değişimleri büyük oranda yansıtır. Balıklarda strese yol açan tüm çevresel koşullara (su ve özellikleri, iklim-mevsim değişiklikleri, hastalıklar, parazitler ve enfeksiyonları, kimyasal veya biyolojik kontaminant maddelerin birikimi) cevap kısa olduğundan, bu şartlara bağlı olarak hematolojik parametrelerin değişimi oldukça anlamlıdır. (Clauss vd, 2008).

Sonuç olarak, Karaciğer enzimlerinin kontrol grubuna göre daha düşük düzeyde olması balık yemine ilave edilen sarımsağın karaciğeri fazla yormadığı, balığa kimyasal bir yük getirmediği ve karaciğer enzim değerlerine dolayısıyla da balığın sağlığına olumlu etki yaptığı ortaya çıkarılmıştır.

Teşekkür

Bu Çalışma Ç. Ü. Araştırma Projeleri Birimi Tarafından Desteklenmiştir. Proje No: FYL2015-3781

Kaynaklar

Augusti, K. T. 1977. Hypocholesterolaemic effect of garlic, *Allium sativum*, Linn. Indian Journal of Experimental Biology 15:489–490

Clauss, T.M., Dove, A.D.M., Arnold, J.E., 2008. Hematologic disorders of fish, Veterinary clinics of North America. Ex. *Anim. Pract.*, 11, 445-462.

Coles EH 1986. Veterinary Clinical Pathology. 4th edition. W.B. Saunders Co. Philadelphia.

Dikel, S. 2015. The Use of Garlic (*Allium sativum*) as a Growth Promoter in Aquaculture. Turkish Journal of Agriculture-Food Science and Technology, 3(7), 529-536.

Fazio, F., Marafioti, S., Arfuso, F., Piccione, G., Faggio C., 2013. “Comparative study of the biochemical and haematological parameters of four wild Tyrrhenian fish species”, *Veterinari Medicina*, 58: (11): 576–581.

Gabriel UU., Ezeri G.N.O., Opabunmi O.O. 2004. Influence of sex, source, health status and acclimation on the haematology of *Clarias gariepinus* (Burch, 1822) – *Afr. J. Biotechnol.* 3: 463-467.

Gupta, A. D., Das, S. N. Dhundasi, S. A., Das, K. K. 2008. Effect of garlic (*Allium sativum*) on heavy metal (Nickel II and Chromium VI) induced alteration of serum lipid profile in male albino rats. *International Journal of Environmental Research and Public Health* 5:147–151.

Lawson, L. D., Z. J. Wang. 2001. Low allicin release from garlic supplements: a major problem due to the sensitivity of alliinase activity. *Journal of Agricultural and Food Chemistry* 49:2592–2599

Lee J.Y. And Gao Y. 2012 Review of the application of garlic, *Allium sativum*, in aquaculture. *Journal of the World Aquaculture Society* 43, 447–458.

Öz, M. (2018). Effects of garlic (*Allium sativum*) supplemented fish diet on sensory, chemical and microbiological properties of rainbow trout during storage at – 18° C. *LWT*, 92, 155-160.

Balık yemine ilave edilen borik asidin gökkuşağı alabalıklarının (*Oncorhynchus mykiss*) bazı kan parametreleri üzerindeki etkilerinin araştırılması

**Mustafa ÖZ¹, Tahir KARAŞAHİN², Neşe Hayat AKSOY³,
Burak Evren INANAN⁴, Suat DİKEL⁵**

¹Aksaray Üniversitesi Veteriner Fakültesi, Su Ürünleri ve Hastalıklar Anabilim Dalı, Türkiye

²Aksaray Üniversitesi Veteriner Fakültesi, Fizyoloji Anabilim Dalı, Türkiye

³Aksaray Üniversitesi Veteriner Fakültesi, Biyokimya Anabilim Dalı, Türkiye

⁴Aksaray Üniversitesi Eski Meslek Yüksekokulu, Veterinerlik Bölümü, Aksaray, Türkiye

⁵Çukurova Üniversitesi, Su Ürünleri Fakültesi, Yetiştiricilik Bölümü, Adana, Türkiye

Özet

Bu çalışmada gökkuşağı alabalığı diyetine %0,00, %0,01, %0,05, %0,10 ve %0,20 oranlarında borik asit eklenmiş ve 132 gün boyunca beslenmiştir. Borik asidin gökkuşağı alabalığının bazı kan parametreleri üzerindeki etkileri araştırılmıştır. Araştırma, bir beton havuz içerisine yerleştirilen 1 metreküp kafeslerde gerçekleştirildi. Deneyin başlangıcında, alabalıkların canlı ağırlığı 20.14 ± 1.21 g idi. Deney sonunda balıklarımızın canlı ağırlığı sırasıyla 184.12 ± 3.14 , 192.41 ± 3.41 , 207.54 ± 3.49 , 194.69 ± 3.21 ve 181.19 ± 4.82 gr olarak tartıldı. Beslenme denemelerinden sonra alınan kan örneklerinden; Kırmızı kan hücresi dağılım genişliği (RDW), trombosit (PLT), ortalama trombosit hacmi (MPV), trombosit dağılım genişliği (PDV) ve trombosit oranının (PCT) oranı olan Trombosit (%) değerleri incelendi. Balık diyetine% 0,05 oranında ilave edilen borik asit RDW (46.45-30.49), PLT (48.46-20.53 109 / L) ve PCT (% 0.027-0.011) oranını azalttı. Ayrıca diyet eklenen borik asidin MPV (4.41-6.27) ve PDV'yi (16.15-18.42) arttırdığı tespit edildi. Analiz edilen tüm hematolojik parametreler istatistiksel olarak anlamlı bulundu ($p < 0,05$).

Sonuç olarak, balıklarda büyüme ve gelişmeyi teşvik etmek için balık diyetine eklenen borik asit miktarının kan parametrelerinin değişmesine neden olduğu belirlenmiştir.

Anahtar kelimeler: Borik asit, gökkuşağı alabalığı, hematolojik parametreler

The effect of boric acid added into fish diet on the hematological parameters of the Rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*)

Abstract

In this study, boric acid was added to the rainbow trout diet at rates of 0.00, 0.01, 0.05, 0.10 and 0.20% and fed for 132 days. The effects of boric acid on the whole blood parameters of the rainbow trout have been investigated. The research was carried out in cages of 1 cubic meter placed in a concrete pond. At the start of the experiment, the juvenile trouts had 20.14 ± 1.21 g live weight. At the end of the experiment the samples were live weighed out as 184.12 ± 3.14 , 192.41 ± 3.41 , 207.54 ± 3.49 , 194.69 ± 3.21 and 181.19 ± 4.82 gr, respectively. After the feeding trials, from the blood samples taken; Plateletcrit (%) values, which are the ratio of red blood cell distribution width (RDW), platelet (PLT), mean platelet volume (MPV), platelet distribution width (PDV) and platelet ratio to blood (PCT) were examined. Boric acid added to fish diet by 0.05% decreased the ratio of RDW (46.45-30.49%), PLT (48.46-20.53 109 / L) and PCT (0.027-0.011%). It was also found that boric acid added to the diet increased MPV (4.41-6.27) and PDV (16.15-18.42). The all hematological parameters analyzed were found to be statistically significant ($p < 0,05$).

As a result, it has been determined that the amount of boric acid added to the fish diet in order to stimulate growth and development in fish causes the blood parameters to change.

Key words: Boric acid, rainbow trout, hematological parameters

Giriş

Sucul yaşamın büyük bir bölümünü oluşturan balıklarda kan dokusu, insan ve diğer tüm hayvanlarda olduğu gibi sağlık ve hastalık durumlarının değerlendirilmesinde önemli bir biyo-materyaldir (Coles, 1986; Bush, 1991). Kan dokusu vücuttaki fizyolojik ve tüm biyo-kimyasal değişimlerin yansıması olan metabolitleri içerdiğinden, farklı yaş gruplarında ve farklı yaşam şartlarında olan canlıların genel metabolik ve fizyolojik durumu hakkında doğru bilgiler elde edilebilir. Balıkta kanın hematolojik ve biyokimyasal parametreleri, genel metabolik, fizyolojik, biyolojik, patolojik ve biyokimyasal açıdan sağlık-hastalık göstergeleri dolayısıyla stres etkenlerine karşı verilen cevabın belirteçleridir.

Balıklara ait hematolojik parametreler, balıkların durumlarını, diğer parametrelere göre daha çabuk yansıtır ve çevresel faktörlere çok hızlı bir şekilde yanıt verirler. Hematolojik değerler hayvanların genel sağlı durumlarının tespiti ve stres durumlarının belirlenmesi için önemlidir. Balıkların kan değerleri, içinde bulundukları ortamdan çok yoğun şekilde etkilenirler. Su kalitesinde meydana gelen en küçük değişimlere anında hematolojik değerlerin değişmesiyle yanıt verirler (Atamanalp ve diğ., 2008).

Çalışmamızda, hematolojik parametreler, diğer canlılarda olduğu gibi, balıklarda da sağlık düzeyini izlemek, olgunlaşmayı teyit/kontrol etmek ve ayrıca yemlere eklenen borik asidin etkilerini takip etmek amacıyla kullanılacak değerli araçlar olarak seçilmiştir.

2.3. Yöntem

Çalışmada hayvan materyali olarak, Salmonidae familyasına ait başlangıç ağırlığı yaklaşık 20 gram olan gökkuşağı alabalığı (*Oncorhynchus mykiss*) ile besleme denemesine başlanmıştır

Normal yem ile beslenen kontrol grubu ve 4 grupta farklı miktarlarda Bor katkılı yemlerle besleme denemeleri tamamlanmıştır. Denemelerin sonlandırılmasının ardından, balıklara kısa süreli anestezi uygulanarak kan örnekleri alınmıştır. Numuneler plastik şırınga kullanılarak balıkların karın altı yüzgeçlerinden veya kuyruk kesilmek suretiyle, antikoagulanlı tüplere toplanmıştır.

Antikoagulanlı tüplerdeki tam kanlar, ASÜ Veteriner Fakültesi'nde, Mindray, BC-2800-Vet (Çin) Oto-hematoloji analizörü ile ticari test kitleri (Mindray V-28 Reagent Kit, Çin) kullanılarak; alyuvar dağılım genişliği-RDW (%), Trombosit-PLT ($10^9/L$), Ortalama Trombosit Hacmi-MPV (fL), Trombosit dağılım genişliği-PDW ve Trombosit göreceli hacim-PCT (%) değerleri ölçülmüştür

İstatistik analiz

Elde edilen hematolojik ve biyokimyasal verilerin istatistiksel analizi, SPSS 15.0 (SPSS, Inc., Chicago, USA) paket programı ile yapıldı. Gruplar arasındaki farklılık Student t-testi kullanılarak karşılaştırıldı. Veriler, aritmetik ortalama $\pm$ standart hata ($X \pm SH$) olarak verildi. İstatistiksel değerlendirmede $p < 0.05$ düzeyi önemli olarak kabul edildi.

Sonuçlar ve tartışma

Hematolojik parametreler, çalışmada kan değişkenleri olarak araştırılmıştır (Çizelge 1).

Çizelge 1. Gökkuşağı alabalıklarına ait hematolojik bulgular.

Parametre/ (Birim)	G1 0.00% BA.	G2 0.01% BA.	G3 0.05% BA.	G4 0.10% BA.	G5 0.20% BA.
RDW	46.45 $\pm$ 0.07 ^a	39.36 $\pm$ 0.25 ^b	34.52 $\pm$ 0.05 ^c	32.46 $\pm$ 0.06 ^d	30.49 $\pm$ 0.14 ^e
PLT	48.46 $\pm$ 0.11 ^a	40.67 $\pm$ 0.30 ^b	25.25 $\pm$ 0.29 ^c	22.43 $\pm$ 0.36 ^d	20.53 $\pm$ 0.33 ^e
MPW	4.41 $\pm$ 0.05 ^e	4.72 $\pm$ 0.02 ^d	5.14 $\pm$ 0.01 ^c	5.47 $\pm$ 0.01 ^b	6.27 $\pm$ 0.04 ^a
PDW	16.15 $\pm$ 0.01 ^c	16.40 $\pm$ 0.03 ^d	17.43 $\pm$ 0.08 ^c	17.94 $\pm$ 0.07 ^b	18.42 $\pm$ 0.02 ^a
PCT	0.027 $\pm$ 0.00 ^a	0.019 $\pm$ 0.00 ^b	0.015 $\pm$ 0.00 ^c	0.014 $\pm$ 0.00 ^d	0.011 $\pm$ 0.00 ^e

RDW(alyuvar dağılım genişliği), PLT(platelet-trombosit), MPV(ortalama trombosit hacmi), PDW(trombosit dağılım genişliği), PCT (prokalsitonin).

Özellikle balıklar, biyokimyasal ve hematolojik parametrelerin hassas durumlarından dolayı çevresel bileşiklerin etkisini tahmin etmek için yaygın olarak kullanılır (Lopes ve diğ., 2001). Tam kan sayımı, insan hekimliği alanında olduğu gibi veteriner hekimliği alanında hayvanların durumunun tespiti açısından önemli bir teşhis aracıdır. Bu bakımdan sağlıklı hayvanların hematolojik referans aralıklarının laboratuvar protokollerinin iyi bilinmesi gerekir.

Trombosit agregasyonu ile sonuçlanan ve trombosit agregasyonu ile sonuçlanan ve primer hemostaz olarak adlandırılan ya da trombosit yüzeyinde kompleks bir koagülasyon faktörleri dizisi ile sonuçlanan ve sonuçta ikincil hemostaz olarak adlandırılan bir fibrin pıhtıyla sonuçlanan trombosit tepkisinden oluşur. Primer hemostatik fonksiyon plateletleri sonrası hasarlı endoteli de onarırlar (Davi ve Patrona, 2007). Trombosit endeksleri, tromboembolik hastalıkların erken teşhisi için potansiyel olarak yararlı belirteçlerdir. Trombosit aktivasyonuna bağlı olarak hem trombosit hacminde hem de pseudopodia oluşumundan kaynaklanan ortalama trombosit hacminde (MPV) ve trombosit dağılım genişliğinde (PDW) bir artış olduğu hipotez edilmiştir. Yaptığımız çalışmada elde ettiğimiz RDW sonuçları Chen'in (2012, 2015) yapıyı çalışmalardan elde ettiği sonuçlarla benzer çıkarken PLT, PCT ve MPW değerleri aynı araştırıcının bulduğu değerlerden düşük çıktı. Çalışmada elde edilen PLT değerleri kontrol ve 0.01 bor içeren çalışma gruplarında Danabas ve diğ., (2010) bulduğu sonuçlardan yüksek çıkarken diğer bor gruplarından elde edilen sonuçlar aynı araştırıcıların bulduğu PLT sonuçlarından düşük çıktı. Araştırmada bulunan MPV sonuçları Danabas ve diğ., (2010) bulduğu sonuçlardan düşük çıktı.

Teşekkür / Acknowledgements

Bu çalışma Aksaray Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimi tarafından desteklenmiştir. **Proje No: 2017-049.**

This study was supported by the Scientific Research Projects Unit of Aksaray University. **Project No: 2017-049.**

Kaynaklar

- Atamanalp, M., Angis, S., Oguzhan, P., Aksakal, E. 2008.** Alterations in hematological parameters of rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*) exposed to DDVP. *The Israeli Journal of Aquaculture – Bamidgeh* 60(1); 9-12.
- Bush BM 1991.** Interpretation of Laboratory Results for Small Animal. *Clinician Blackwell Scientific publication*, London.
- Chen, N. H. 2015.** Effects of local anesthetics in Fish. *Journal of Chinese Medicine*, (43), 80-95
- Chen, N.H. 2012.** Comparison of clinical hematological changes underanesthetization in Crucian carp (*Carassius auratus auratus*) following treatment with local anesthetics. *African Journal of Biotechnology* Vol. 11(22), 6149-6142
- Coles EH 1986.** Veterinary Clinical Pathology. 4th edition. W.B. Saunders Co. Philadelphia.
- Danabas, D., Yildirim, N.C., Gulec, A.K., Yildirim, N., Kaplan, O. 2010.** An investigation on some haematological and biochemical parameters in Capoeta trutta (Heckel 1843) from Munzur River (Tunceli, Turkey). *Journal of Animal and Veterinary Advances*, 9(20), 2578-2582.
- Davi, G., Patrono, C. 2007.** Mechanisms of disease: platelet activation and atherothrombosis. *The New England Journal of Medicine*, vol. 357, no. 24, pp. 2482-2494,
- Lopes, P.A., Pinheiro, T., Santos, M.C., Mathias, M.D., Collares-Pereira, M.J. and Viegas-Crespo, A.M., 2001.** Response of antioxidant enzymes in freshwater fish populations (*Leuciscus alburnoides* complex) to inorganic pollutants exposure. *Science of Total Environment*, 280,153- 163.

Tüketim Formunun Su Ürünleri Tüketim Düzeylerine Etkisi: Adana İli Örneği

Levent SANGÜN^{1*}

O.İnanç GÜNEY¹

¹University of Cukurova, Vocational School of Adana, P.O. Box 01160, Çukurova, Adana, Turkey, 3222264164

*e-mail: leventsangun@gmail.com

Özet

Bu çalışma Adana ilindeki ilçelerde bulunan farklı alışveriş merkezlerinde gerçekleştirilmiştir. Çalışmada 407 kişi ile yüz yüze anket yapılmış olup ankete katılanların 60'ının su ürünleri tüketmediği, 347 sinin ise tükettiği tespit edilmiştir. Ankete katılan ve su ürünleri tüketen bu 347 su ürünleri tüketicilerine tüketim formunun (taze, dondurulmuş, konserve, tütülenmiş...) etkisi ile ilgili sorular sorulmuştur. Tüketiciler tüketim yoğunluklarına göre 3 tüketim grubuna ayrılmıştır. Birincisi 0-500gr, ikincisi 501-4000gr ve son grup 4000gr > olan tüketici grubunu oluşturmaktadır. Bu 3 Tüketim formları arasında farklılık olup olmadığını test etmek için nonparametrik testlerden Kruskal Wallis testi, tüketim şekilleri arasında nasıl bir ilişki olduğunu test etmek içinde sperman korelasyon analizi uygulanmıştır. Uygulanan Kruskal Wallis analiz sonucunda dondurulmuş, tuzlanmış ve konserve tüketimleri arasında anlamlı farklılık çıkmıştır ($p<0,05$). Bunlardan düşük tüketim formu olan 0-500 gr arası tüketen grupların en düşük ortalamaoya sahip oldukları yani bunları daha az tercih ettikleri tespit edilmiştir. Ayrıca bu 3 tüketim grubunun taze balık seçimleri arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık çıkmamış olup taze balık tercih yoğunluğu ön plana çıkmıştır. Ayrıca yapılan sperman korelasyon analizi sonucunda diğer tüketim şekillerinin taze tüketim ile ters yönde ilişki içinde oldukları yani taze ürüne ulaştıkları sürece diğer işlenmiş ürünleri pek tercih etmedikleri ortaya çıkmıştır. Sonuç olarak düşük tüketim grubuna ait tüketicilerin dondurulmuş, tuzlanmış ve konserve tüketimleri daha düşük çıkmıştır. Ayrıca taze ürün olduğu sürece diğer işlenmiş ürünlerin tüketimin düştüğü tespit edilmiştir.

Anahtar Kelime: Kruskal Wallis testi, Sperman korelasyon, Su ürünleri, tüketim formu, tüketim düzeyi

The effect of different seafood forms on the consumption structure in Adana province

Abstract

This study was carried out around the shopping centers in Adana province. A face-to-face survey was conducted with 407 individuals in the study. It was determined that 60 of the participants did not consume seafood and 347 of them consumed. Within the scope of the questionnaire, the consumers were asked about the consumption form (fresh, frozen, canned, smoked etc.) and consumption structure of the seafood. Consumers were divided into 3 consumption groups according to their consumption intensity and as a result of the Kruskal Wallis analysis, no statistically significant difference was found between the fresh fish selections of 3 consumption groups and fresh fish preferences were determined as high. In addition, as a result of the correlation analysis, it has been found that other consumption patterns are inversely related to fresh consumption, that is, they do not prefer other processed products as long as they reach fresh products.

Keywords: Kruskal Wallis test, Sperman correlation test, Seafood, consumption form, consumption level.

Giriş

Gıda maddesi ve ham madde üretim yapısının sürekli olarak artmakta olan dünya nüfusunun ihtiyaçlarına karşılık gelip gelmeyeceği durumu üzerinde uzun süredir tartışılmakta ve çeşitli bu konuda çeşitli öneriler ortaya konulmaktadır. Günümüzde besin ihtiyacını gidermek ve beslenme sorunlarını en alt düzeye indirmek için karasal hayvanlardan en üst düzeyde yararlanılmaya çalışılmaktadır. Bunun için var olan bütün teknoloji olanaklar kullanılmakta hatta daha da geliştirilmektedir. Fakat bu karasal besin kaynakları hızla artış gösteren nüfusun besin ihtiyacını karşılama konusunda zamanla yetersiz hale gelmektedir. Bu nedenle karasal besin kaynaklarına ek olarak su ürünleri dünyanın artan besin ihtiyacını karşılayabilecek kadar yüksek bir potansiyele sahip olup oldukça fazla besin kaynağı oluşturabilmektedir. (Şen ve ark.,2008, Saygı ve ark., 2015; Acar, 2018). Dünya genelinde gıda kaynağı olarak su ve denizlerin önemi anlaşılmış ve özellikle son 50 yılda büyük gelişmeler gözlemlenmekte ve hayvansal protein kaynağı olarak oldukça önemli bir besin kaynağı olan su ürünlerinden daha fazla faydalanma yoluna gidilmiştir (Aksun, 2016).

Su ürünleri protein oranının yüksek, sindiriminin kolay olması, doğada bulunan hemen hemen tüm aminoasitleri içermesi, vitamin yönünden zengin, biyolojik değerinin yüksek olması gibi öne çıkan önemli özellikleriyle, insanların dengeli ve sağlıklı beslenmesinde etkili besin kaynaklarıdır. Bundan dolayı insanların, kaliteli besin ihtiyacının bir kısmını su ürünlerinden karşılaması oldukça önem arz etmektedir (Karakaya ve Kırıcı, 2016).

Tüketicilerin taze su ürünlerini tercih etme oranı son yıllarda hızlı bir artış göstermiştir. Taze

balık tüketimindeki bu artış yanında işlenmiş ürünlerde tam tersi bir durum ortaya çıkmış, işlenmiş ürün tüketiminde azalma görülmüştür. Donmuş balıkçılık ürünleri üretimi son 3 yılda % 1-2 oranında düşmüştür. Tuzlanmış balık ürünleri tüketiminde aynı oranlarda azalma göstermiştir. Konserve ürün tüketimi de aynı yıllarda %3'lük bir azalma görülmektedir. Su ürünlerinin endüstriyel amaçlı kullanımda da son 2 yıl içerisinde de % 4-5 lik bir azalma söz konusu olmuştur. Bu kapsamda teknolojinin ilerlemesiyle düşük maliyette taze ürünün tüketiciye ulaştırılması ve insanların doğal ve katkısız ürün tüketmek istemeleri nedeniyle tüketiciler işlenmiş ürünler yerine daha fazla taze ürün tüketmek istemektedirler. (Çolakoğlu ve ark., 2006).

Türkiye'de su ürünleri ülkenin protein ihtiyacının karşılanması için çözüm yollarından birisidir. Türkiye için su ürünleri, insan beslenmesinde sağladığı faydalar, endüstriye hammadde sağlanması ve iş imkânları sağlamanın yanı sıra ülkemizden ihraç edilen ürünler bazında yüksek ihraç potansiyeline sahip gıda sanayi dalıdır. Su ürünlerinin ülkemizdeki gelişimi ve gelişen teknolojilerle birlikte yeni ürünlerin gıda piyasalarına çıkışı, su ürünleri pazarı için Türkiye'ye yeni imkânları sağlamasına rağmen dünya ülkeleri ile kıyaslandığında henüz beklenen seviyede değildir (Aksun, 2016). Türkiye'de yeterince yaygın olmayan, buna karşılık kırmızı ete oranla pek çok eşdeğer ve/veya üstün özelliğe sahip olan balıketi tüketiminin yaygınlaştırılması tüketicilerin dengeli beslenmesi açısından önemli görülmektedir (Kızılaslan ve Narinci, 2013).

Tüketicilerin özellikle gelişmiş ülkelerde balıketine olan eğilimi, bilinçli toplumların

sağlıklı beslenme bilincinde olmalarından kaynaklanmaktadır (Çolakoğlu ve ark., 2006). Gelişmiş ülkelere bakıldığında Kanada, ABD, Avrupa Birliği ülkeleri gibi ülkelrde yıllık kişi başı balık tüketiminin ortalama 28.3 kg olduğu görülmektedir. Bu miktar Japonya gibi diğer gelişmiş ülkelerde ise 65.2 kg a kadar çıkmaktadır. Kişi başına balık tüketimde dünya ortalaması ise 2009 yılı verilerine göre 13.8kg dır (Saygı ve ark, ark 2015; Çolakoğlu ve ark, 2006). Türkiye’de kişi başına balık tüketimi son 10 yılda 7.5-9.8 kg arasında değişmekte olup, bu miktar 2017 yılı için oldukça azalarak, 5,49 kg olarak gerçekleşmiştir (tüik 2018; Çolakoğlu ve ark, 2006).

Türkiye’de su ürünleri talebini ve tüketimini etkileyen faktörler; tüketicinin gelir seviyesi, fiyat ve tüketici tercihleri, tüketici alışkanlıkları, bölgenin sosyal ve ekonomik yapısı olarak sıralanabilir. Diğer taraftan Türkiye’de su ürünleri tüketim miktarı bölgeler arası değişim göstermektedir. Türkiye’de yılda kişi başına balık tüketimi Doğu Anadolu, Güneydoğu Anadolu ve İç Anadolu Bölgesinde çok düşükken, Karadeniz ve diğer kıyı bölgelerinde oldukça yüksektir (Karakaya ve Kırıcı, 2016).

Taze su ürünlerinin yanında özellikle işlenmiş ürünlerin de ülkemizde benimsenmesi ve tüketiminin artırılması gerekmektedir. Ülkemizde işlenmiş ürünler arasında ilk sırayı (özellikle hamsiden üretilen) balık unu ve yağı almaktadır. Diğerleri ise dondurulmuş su ürünleri, tütsülenmiş ve tuzlanmış balık, taze ve soğutulmuş kültür balıkları (levrek ve çipura), marinat, surimi, deniz salyangozu ve kurbağa bacağı gibi ürünler gelmektedir. Ülkemizde AB standartlarına uygun su ürünü işlenmesinin

artması, soğuk zincir koşullarının düzelmesi ve teknolojik gelişmelerle piyasaya daha kaliteli ve farklı ürünler sunulmasına rağmen, üreticilerin çoğu genelde yurt dışı pazarına yönelmeyi tercih etmektedirler (Köse ve ark., 2010).

Bu çalışmanın amacı su ürünleri tüketicilerine ait tüketim formları (taze, dondurulmuş, marine edilmiş, konserve, tütsülenmiş, tuzlanmış, kurutulmuş, önpışirilmiş) ile tüketim düzeylerine etkisini ortaya koymaktır.

Materyal ve Metot

Çalışmamız Adana’nın tüm ilçelerinde bulunan ve su ürünleri satan marketlerde ve bölgelerin nüfus yoğunluğuna göre yapılmıştır. Çalışmanın örneklem büyüklüğü ise aşağıda verilen formül yardımıyla hesaplanmıştır (Güney ve Sangün, 2017).

$$n = \frac{p \cdot (1 - p)}{\left(\frac{e}{Z}\right)^2}$$

Çalışmamıza toplam 407 kişi ile yapılmış olup bunlardan 347’si su ürünleri tüketmekte ve 60 kişi tüketmemektedir. Su ürünleri tüketenlerin tüketim formu Birincisi 0-500gr, ikincisi 501-4000gr ve son grup 4000gr > olan tüketici grubunu oluşturmaktadır. Su ürünleri tüketim şekillerinin tüketim formlarına göre aralarında istatistiksel olarak farklılık olup olmadığı test edilmiştir.

Çalışmamızda kruskal Wallis testi ve korelasyon testleri uygulanmıştır. 0.05 önem düzeyinde test edildi ve SPSS 21.0 paket programında test edildi (Güney ve Sangün, 2017).

istatistiksel olarak anlamlı farklılık çıkmıştır (p<0,05).

Bulgular

Çalışmamızda su ürünleri tüketen 347 tüketicinin tüketim formlarından (taze, dondurulmuş, marina edilmiş, konserve, tütsülenmiş, tuzlanmış, kurutulmuş, ön pişirilmiş) tüketim düzeyleri arasında istatistiksel olarak farklılık olup olmadığını test etmek için yapılan kruskal Wallis testi sonuçları Tablo 1’de verilmiştir.

Tüketim Formlarının Tüketim Düzeylerine göre tanımlayıcı istatistikleri Tablo 2’de verilmiştir.

Tüketim formlarının birbirleri arasındaki tüketim ilişkisi olup olmadığını test etmek için yapılan Sperman korelasyon analizine ait sonuçları Tablo 3’te verilmiştir.

Yapılan kruskal Wallis testi sonucunda dondurulmuş, tuzlanmış ve konserve edilmiş ürünlerin tüketiminde tüketim formları arasında

Tartışma ve Sonuç

Ortalamalar incelendiğinde Bunlardan düşük tüketim formu olan 0-500 gr arası tüketen grupların en düşük ortalamaoya sahip oldukları yani bunları daha az tercih ettikleri tespit edilmiştir. Ayrıca bu 3 tüketim grubunun taze balık seçimleri arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık çıkmamış olup taze balık tercih yoğunluğu ön plana çıkmıştır. Ayrıca yapılan sperman korelasyon analizi sonucunda diğer tüketim şekillerinin taze tüketim ile ters yönde ilişki içinde oldukları yani taze ürüne ulaştıkları sürece diğer işlenmiş ürünleri pek tercih etmedikleri ortaya çıkmıştır.

Tablo 1. Tüketim formları arasındaki farklılık için yapılan kruskal Wallis testi

	Taz e	Dondurulm uş	Marine Edilmiş	Füme Tütsü Edilmiş	Tuzlan mış	Konser ve	Kurutulm uş	Ön Pişirilm iş
Chi-Square	2,78	7,178	5,782	2,716	7,031	7,965	4,082	3,997
Df	2	2	2	2	2	2	2	2
Asymp. Sig.	,249	,028*	,056	,257	,030*	,019*	,130	,136

*: p<0.05

Tablo 2. Tüketim Formlarının Tüketim Düzeylerine göre tanımlayıcı istatistikleri

N	Mean	Std.	Std.	95% Confidence
---	------	------	------	----------------

				Deviation	Error	Interval for Mean	
						Lower Bound	Upper Bound
Taze	0-500gr	75	3,84	,570	,066	3,71	3,97
	501-4000gr	190	3,92	,376	,027	3,86	3,97
	4000gr >	82	3,82	,569	,063	3,69	3,94
	Total	347	3,88	,474	,025	3,83	3,93
Dondurulmuş	0-500gr	75	1,39	,868	,100	1,19	1,59
	501-4000gr	190	1,53	,907	,066	1,40	1,66
	4000gr >	82	1,73	,956	,106	1,52	1,94
	Total	347	1,54	,916	,049	1,45	1,64
Marine Edilmiş	0-500gr	75	1,08	,359	,041	1,00	1,16
	501-4000gr	190	1,17	,500	,036	1,10	1,25
	4000gr >	82	1,23	,551	,061	1,11	1,35
	Total	347	1,17	,488	,026	1,12	1,22
Füme Tütsü Edilmiş	0-500gr	75	1,04	,257	,030	,98	1,10
	501-4000gr	190	1,10	,364	,026	1,05	1,15
	4000gr >	82	1,09	,391	,043	1,00	1,17
	Total	347	1,08	,351	,019	1,05	1,12
Tuzlanmış	0-500gr	75	1,05	,324	,037	,98	1,13
	501-4000gr	190	1,19	,530	,038	1,11	1,27
	4000gr >	82	1,15	,569	,063	1,02	1,27
	Total	347	1,15	,505	,027	1,10	1,20
Konserve	0-500gr	75	1,36	,849	,098	1,16	1,56
	501-4000gr	190	1,47	,846	,061	1,35	1,59
	4000gr >	82	1,20	,597	,066	1,06	1,33
	Total	347	1,38	,801	,043	1,30	1,46
Kurutulmuş	0-500gr	75	1,00	,000	,000	1,00	1,00
	501-4000gr	190	1,08	,384	,028	1,02	1,13
	4000gr >	82	1,07	,378	,042	,99	1,16
	Total	347	1,06	,339	,018	1,02	1,10
Ön Pişirilmiş	0-500gr	75	1,08	,395	,046	,99	1,17
	501-4000gr	190	1,17	,560	,041	1,09	1,25
	4000gr >	82	1,10	,404	,045	1,01	1,19
	Total	347	1,14	,495	,027	1,08	1,19

Tablo 3. Tüketim formlarının birbirleri arasındaki tüketim ilişkisine ait Sperman korelasyon tablosu

	1	2	3	4	5	6	7	8
TAZE	1,000	-	-	-	-	-	-,102	-,065
DONDURULMUŞ		,277**	,235**	,264**	,180**	,295**		
MARİNEEDİLMİŞ		1,000	,409**	,294**	,341**	,270**	,174**	,287**
FÜME-TÜTSÜ			1,000	,399**	,420**	,235**	,296**	,243**
TUZLANMIŞ				1,000	,452**	,326**	,395**	,272**
KONSERVE					1,000	,267**	,507**	,384**
KURUTULMUŞ						1,000	,326**	,235**
ÖNPIŞİRİLMİŞ								,432**
								1,000

** : p<0.01

Tablo 3'te verilen sperman korelasyon tablosu incelendiğinde, tüketim formlarından taze balık ile diğerleri arasında ters yönlü ve istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulunmaktadır ($p<0.01$). Yani taze balık tüketimi olduğu durumlarda diğerlerimin tüketimi azalmaktadır. Fakat taze balık tüketimi hariç diğer tüketim formları arasında pozitif ilişki bulunmaktadır.

Sonuç olarak Adana'da tüm tüketim formuna sahip (taze, dondurulmuş, marina edilmiş, konserve, tütsülenmiş, tuzlanmış, kurutulmuş, ön pişirilmiş) su ürünleri tüketirken en çok taze tüketmeyi tercih ettikleri ortaya çıkmıştır. Bu Adana'nın hem Akdeniz'e yakın olması hem de baraj ve nehirlerinin sayısının çok olmasından dolayı taze ürüne ulaşmak daha kolay olmasından kaynaklanmaktadır.

Kaynaklar

Acar, Ü. (2018). Sarı Kantaron (Hypericum perforatum) Yağının Sazan Yavrularının (Cyprinus carpio) Büyüme Performansı Ve Bazı Kan Parametreleri Üzerine Etkisi. Alinteri Journal of Agriculture Sciences. 33(1): 21-27.

Aksun, E.T. (2016). Emulsified Water Products. Turkish Journal of Maritime and Marine Sciences, 2(1): 94-103.

Çolakoğlu, F.A., İşmen, A., Özen, Ö., Çakır, F., Yığın, Ç., Ormanlı, B.A.(2006). Çanakkale İlindeki Su Ürünleri Tüketim Davranışlarının Değerlendirilmesi. E.Ü. Su Ürünleri Dergisi, 23: 387-392.

Karakaya, E., Kırıcı, M. (2016). Bingöl İli Kent Merkezinde Balık Eti Tüketim Alışkanlıklarının Belirlenmesi. Uluslararası Sosyal ve Ekonomik Bilimler Dergisi, 6(1): 74-85.

Güney, O.İ. Sangün, L. (2017). Seafood Consumption Attributes And Buying Behaviours According To The Generations: A Study On Millennial Generation In Turkish Market. Turkish Journal Of Agriculture - Food Science And Technology, 5(12): 1604-1608.

Güney, O.İ. Sangün, L. (2017). Olive Oil Consumption Attitudes: Millennials Vs Non-Millennials. International Journal Of Natural And Engineering Sciences. 11 (2): 10-13

Kızılaslan, H., Nalinci, S. (2013). Amasya İli Merkez İlçedeki Hane halkının Balık Eti Tüketim Alışkanlıkları ve Balık Eti Tüketimini Etkileyen Faktörler. Gaziosmanpaşa Bilimsel Araştırma Dergisi, 5: 61-75.

Köse, S. G., Tokay, N. M., Baygar, S., Özer, T.,

Çolakoğlu, N. P. A., Alçiçek, Z. (2010).

Türkiye'deki su ürünleri işleme sektörünün durumu sorunları ve çözüm önerileri. Türkiye Ziraat Mühendisliği VII. Teknik Kongresi, 11-15.

Saygı, H. Bayhan, B. Hekimoğlu, M. A., (2015).

Türkiye'nin İzmir ve Ankara İllerinde Su Ürünleri Tüketimi. Türk Tarım – Gıda Bilim ve Teknoloji Dergisi, 3(5): 248-254.

Şen B. Canpolat Ö, Sevim AF, Sönmez F. (2008).

The Evaluation of Fish Consumption in Elazığ. Science and Engineering Journal of Fırat University., 20: 403-437.

URL: http://tuik.gov.tr/PreTablo.do?alt_id=1005,

Erişim: 10 Eylül 2018.

The quality characteristics of probiotic yogurts containing dry plum at different ratios during storage

Nuray GÜZELER¹, Kurban YAŞAR², Dilek SAY^{3*}

¹Department of Food Engineering, Faculty of Agriculture, Cukurova University, Adana, Turkey

²Department of Food Engineering, Faculty of Engineering, Osmaniye Korkut Ata University, Osmaniye, Turkey

³Vocational School of Pozantı, Cukurova University, Adana, Turkey

*Corresponding author: dsay@cu.edu.tr

Abstract

Fruit addition to yogurt impart natural flavours and contribute to health of the consumers by enhancing nutritive and functional properties of the yogurt. In this study, probiotic yogurts, which contain *Streptococcus thermophilus*, *Lactobacillus delbrueckii* ssp. *bulgaricus*, *Lactobacillus acidophilus* and *Bifidobacterium bifidum*, were produced with dry plum addition at a various level (0%, 6%, 9% and 12%, w/w), stored at 4 °C ± 1 °C for 15 days; and examined the quality properties of probiotic yogurts containing dry plum. It was determined that the addition of dry plum at different ratios significantly affected the pH values of probiotic yogurts, titratable acidity, serum separation values showed significant changes in some periods of storage (p<0.05). Volatile fatty acids, acetaldehyde, gel firmness and viscosity values were found to be statistically insignificant (p>0.05). During storage period, titratable acidity values of yogurt samples increased significantly and pH, volatile fatty acids, acetaldehyde; whey separation values showed great variation (p<0.05). However, gel firmness and viscosity values were not statistically significant (p>0.05). The sensory quality (taste, odor, structure and acidity) of the samples decreased after 8 days. The yogurt sample with the addition of 12% of dry plum had the highest score until the 8th day of storage, while the control sample was the highest score on the 15th day of storage. This study showed that the level of 12% of dry plum is recommended for probiotic yogurt production.

Key Words: Yogurt, probiotic, dry plum, storage, yogurt quality

Depolama boyunca farklı oranlarda kuru erik içeren probiyotik yoğurtların kalite özellikleri

ÖZET

Yoğurda meyve eklenmesi, yoğurdun besleyici ve fonksiyonel özelliklerini artırarak doğal lezzetler kazandırır ve tüketicinin sağlığına katkıda bulunur. Bu çalışmada, *Streptococcus thermophilus*, *Lactobacillus delbrueckii* ssp. *bulgaricus*, *Lactobacillus acidophilus* ve *Bifidobacterium bifidum* içeren probiyotik yoğurtlar, çeşitli oranlarda (%0, %6, %9 ve %12) kuru erik ilave edilerek üretildi, 15 gün boyunca 4 °C ± 1 °C'de depolandı ve kuru erik içeren probiyotik yoğurtların kalite özellikleri incelendi. Farklı oranlarda kuru erik ilavesinin, probiyotik yoğurtların pH değerlerini önemli ölçüde etkilediği, titrasyon asitliği, serum ayrılması değerlerinin ise depolamanın bazı dönemlerinde önemli değişiklikler gösterdiği belirlenmiştir (p <0.05). Uçucu yağ asitleri, asetaldehit, pıhtı sıklığı ve viskozite değerleri istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur (p> 0.05). Depolama süresince yoğurt örneklerinin titrasyon asitliği değerleri önemli ölçüde artmış ve pH, uçucu yağ asitleri,

asetaldehit; serum ayrılması değerleri büyük farklılıklar göstermiştir ($p < 0.05$). Bununla birlikte, pıhtı sıklığı ve viskozite değerleri istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır ($p > 0.05$). Örneklerin duyu özellikleri (tat, koku, yapı ve asitlik) 8. günden sonra azalmıştır. %12 kuru erik ilave edilen yoğurt örneği, depolamanın 8. gününe kadar en yüksek puanı alırken, kontrol örneği depolamanın 15. gününde en yüksek puanı almıştır. Bu çalışma, probiyotik yoğurt üretiminde %12 kuru erik ilave edilmesinin uygun olduğunu göstermiştir.

Anahtar Kelimeler: Yoğurt, probiyotik, kuru erik, depolama, yoğurt kalitesi

Introduction

Yogurt is probably the most popular fermented milk and the functionality of yogurt increases with the addition of probiotic microorganisms (Hekmat, 2015). Probiotics can be considered as “live microorganisms, which when administered in adequate amounts confer a health benefit on the host” (Vrese et al., 2011). The benefits of probiotics in dairy food such as *Lactobacillus acidophilus* and *Bifidobacterium* ssp. are symptom alleviation of lactose intolerance, inhibition of pathogens, reduction of serum cholesterol levels, reduction of blood pressure, constipation treatments, diarrhoea treatments, some cancer treatments, improvement of calcium absorption, maintenance of mucosal integrity, immunostimulation and immunomodulation (Santo et. al., 2010; Ranadheera et. al., 2012; Güler-Akın et al., 2018).

Probiotic yogurts containing fruit has the potential to exert complementary or synergistic beneficial effects on health because of the high variety of nutrients (Silva et. al., 2017), improve the taste of yogurt, and fruit enhancement plays a considerable role in yogurt consumption and sales (Kailasapathy et al., 2008; Turgut ve Çakmakçı, 2018).

Plum (*Prunus domestica* L.) is an edible fruit that is a member of the family Rosaceae, which is native to European, Japanese and American. Plum fruits are fleshy, oval or round to conical having glaucous surface. It can be consumed fresh or dried. Commonly, dry plums are called prunes. Prunes are significant source of major nutrients, including carbohydrates, several amino acids, vitamin A, vitamin B complex, vitamin K, potassium, calcium, magnesium, zinc, copper, manganese, selenium, boron and dietary fibers. Sorbitol, glucose, fructose and sucrose are major simple sugars. Malic acid is the predominant acid. Plums and prunes are rich source of polyphenolic phytochemicals. Difference in flavors depends upon degree of sourness rather than the degree of sweetness. Several volatile components have been isolated from *P. domestica* fruit and they are found to contribute in plum aroma. Drying causes disappearance of some volatile components and formation of new compounds. This process also increases the total dietary fibers and antioxidant activity (Jabeen and Aslam, 2011).

The objective of this study was to investigate the using probiotic bacteria in the production of dry plum yogurts and to develop a new type of functional yogurt. The effect of adding different

dry plum at varying ratios on physicochemical and sensory properties of the probiotic yogurts were determined during the storage period.

Material and methods

Materials

Raw cow's milk was obtained from Animal Husbandry section of Cukurova University, Faculty of Agriculture, Adana, Turkey. Lyophilized yogurt starter cultures of FYS 11 (*Streptococcus thermophilus* ve *Lactobacillus delbrueckii* ssp. *bulgaricus*) and probiotic culture consisting of *Lactobacillus acidophilus* ve *Bifidobacterium bifidum* were obtained from Peyma-Chr. Hansen's San ve Tic. A.Ş. (İstanbul, Turkey). Dry plums were purchased from a local market in Adana. The dry plums were crushed in blender (Heildolph Diax 900, Germany) and then kept in the refrigerator in glass jars until used for yogurt production.

Methods

Yogurt production

Raw cow's milk was pasteurized at 90°C for 5 min, cooled to 47±1 °C and then divided into four equal batches. One batch was taken as a control sample without the addition of dry plum (A). The dry plum (B, C, D) was then added to the milk batches at concentrations of % 6, % 9 and % 12 (w/w). Then, all batches were inoculated with 3% (v/v) yogurt culture and probiotic culture of *Lactobacillus acidophilus* and *Bifidobacterium bifidum*, dispersed into plastic cups (200 mL) and incubated at 44 ± 1°C until the pH decreased to 4.7. Following the incubation, all samples were removed from the

cooling room and stored at 4±1°C for 15 days. Three replicates of set yogurts were produced.

Analysis

The pH values were measured using a digital pH meter (testo® 230, Testo, GmbH & Co, Germany). Titratable acidity (expressed as lactic acid) was determined according to the alkali titration method (IDF, 1991). Gel firmness was measured using a penetrometer model SUR BERLIN PNR 6 (Berlin, Germany) with a 15 g conical (45°) probe. The results were expressed as 1/10 mm of the penetration within 5 s. Viscosity of the samples was determined by using a Brookfield viscometer (model DV-II + Pro, Brookfield Engineering Laboratories, Middleboro, MA, USA) at 4°C with a spindle (S64) rotation of 100 rpm. The readings were recorded at 15th second of the measurement. The measurements were taken three times for each yogurt sample, and the readings were recorded as centipoises (Shihata and Shah, 2002). Whey separation (Tamime et al., 1996) with a minor modification, volatile fatty acids (Kosikowski, 1978) and acetaldehyde (Less and Jago, 1969) were also determined. Sensory characteristics of the samples were evaluated by a panel of seven expert members from the Laboratory of Milk and Dairy Products at Cukurova University (Tribby, 2009). The data were analysed statistically using the analysis of variance (ANOVA) of program, version 18.0. Statistically different SPSS groups were determined by Duncan's multiple range tests. Analyses were performed for 1st, 8th and 15th days of storage.

Results

The physicochemical properties of probiotic yogurts containing dry plum at different ratios during storage period are given in Table 1. Significant differences ($p<0.05$) were found

between the control and probiotic dry plum yogurts for pH value. The pH value of the yogurt samples was influenced by the treatment.

Table 1: The changes of physicochemical properties of probiotic yogurts containing dry plum at different ratios during storage

Tablo 1: Depolama süresince farklı oranlarda kuru erik içeren probiyotik yoğurtların fizikokimyasal özelliklerindeki değişimler

Parameters	Storage period (days)	Yogurt code			
		A	B	C	D
pH	1	4.09±0.1 ^b	4.12±0.0 ^{bA}	4.16±0.0 ^{bA}	4.25±0.0 ^{aA}
	8	4.18±0.1 ^a	4.11±0.0 ^{abA}	4.10±0.0 ^{abA}	4.03±0.0 ^{bB}
	15	4.09±0.1 ^a	3.83±0.1 ^{bB}	3.66±0.1 ^{cB}	3.61±0.1 ^{cC}
Titratable acidity (l.a%)	1	0.93±0.0 ^{cB}	0.94±0.0 ^{bcB}	1.03±0.0 ^{abB}	1.05±0.1 ^{aC}
	8	1.10±0.1 ^A	1.09±0.1 ^{AB}	1.23±0.1 ^A	1.22±0.0 ^B
	15	1.18±0.1 ^{cA}	1.23±0.1 ^{bcA}	1.35±0.0 ^{abA}	1.43±0.0 ^{aA}
Volatile fatty acids (ml 0.1 NNaOH/100g)	1	4.91±0.5 ^B	5.0±0.25 ^B	5.66±1.1	6.25±1.7
	8	6.60±0.5 ^A	6.57±0.1 ^A	6.91±1.8	6.60±3.0
	15	4.33±0.3 ^B	3.83±0.1 ^C	4.50±0.3	4.75±0.3
Acetaldehyde (ppm)	1	12.47±3.7	10.45±0.45 ^C	9.90±3.8 ^B	11.09±5.8
	8	17.24±1.8	18.06±0.1 ^A	17.78±0.7 ^A	17.51±6.4
	15	12.38±0.9	13.66±0.1 ^B	12.83±2.5 ^{AB}	14.03±3.1
Gel firmness (1/10 mm)	1	239.86±44	277.63±17	256.80±9.3	276.96±15
	8	243.63±34	306.10±35	282.7±33	283.50±54
	15	250.76±35	288.97±4	287.06±17	296.63±12
Whey separation (g/25 g)	1	20.49±1.9 ^c	22.24±1 ^{bc}	24.70±0.2 ^{abA}	26.97±2.1 ^a
	8	16.38±3.3 ^b	17.79±2.5 ^b	21.09±1.5 ^{abAB}	23.43±3.2 ^a
	15	15.25±5.1	16.34±4	17.24±3.8 ^B	21.20±4.3
Viscosity (cP)	1	1470±478	1500±318	1762±464	1700±442
	8	1386±301	1534±321	1826±186	1572±151
	15	1414±252	1454±195	1644±195	1694±213

***A:**Control yogurt **B:**Yogurt produced by adding 6% dry plum **C:**Yogurt produced by adding 9% dry plum **D:**Yogurt produced by adding 12% dry plum ^(a-c)Different lowercase superscript represent significant differences in the same rows ($p<0.05$) ^(A-C)Different uppercase superscript represent significant differences in the same column ($p<0.05$)

During the storage period, pH values of the probiotic yogurts containing dry plum decreased and storage time significantly affected the pH values ($p < 0.05$). The yogurt samples produced by adding various level of the dry plum had significantly higher titratable acidity values than the control (A) at 1st and 15th day while D sample had the highest titratable acidity value at all days ($p < 0.05$). Titratable acidity increased for all samples during the storage and the increases were significant for all samples ($p < 0.05$). Using dry plum in different ratios did not affect the volatile fatty acids and acetaldehyde contents of the yogurts ($p > 0.05$). Volatile fatty acids, acetaldehyde values showed great variation during 15 days of storage period ($p < 0.05$). In this study, neither adding various level of the dry plum nor storage time significantly ($p > 0.05$) affected the gel firmness and viscosity values. The whey separation values were influenced not only by the effect of different treatments (except for the 15th day) but also by storage time for C sample ($p < 0.05$). Probiotic yogurts produced by adding 12% dry plum had the highest whey separation values, while the control group had the lowest whey separation values.

Addition of dry plum to the milk used for probiotic yogurt production affected taste, structure, acidity and overall acceptability scores on the 1st day ($p < 0.05$) but odor score was not found statistically significant ($p > 0.05$). Storage time did not affect taste, odor, structure, acidity and overall acceptability scores at all storage periods ($p > 0.05$). Taste,

odor, structure and acidity scores of the yogurt samples decreased after 8 days.

DISCUSSION

Physicochemical properties

The mean pH value of the yogurts ranged from 3.61 to 4.25 during storage (Table 1). Arslan and Bayrakçı (2016) reported that pH values of yogurts prepared with persimmon fruits range from 4.49 to 4.65, Turgut and Çakmakçı (2018) reported that pH values of probiotic strawberry yogurt range from 4.46 to 4.15 but the pH values of the dry plum yogurts in our study were lower than these reported results, which may be due to different fruits used in yogurt production. Çakmakçı et al. (2012) reported that pH values of yogurts containing banana marmalade vary between 4.07 and 4.60 during storage, and these findings were comparable to those in our study. An overall decline in the pH of all the stored yogurts occurred during the storage period. Similar result was reported by Barakat and Hassan (2017) for stirred yogurt with three different pumpkin varieties. Njoya et al. (2017) determined that the pH values of yogurt flavoured with different amounts of pawpaw during storage were not the same in all of the yogurt treatments.

The average titratable acidity values ranged from 0.93% for control yogurts to 1.43% for probiotic yogurt produced by adding 6% dry plum. Titratable values were higher than the values reported by Arslan and Bayrakçı (2016), Kumar and Kumar (2016), Turgut and Çakmakçı (2018). The titratable acidity of the

control and other yogurts continued to increase up until 15 of storage. Similar results were reported by Bakırcı and Kavaz (2008) for banana yogurt made with a commercial probiotic culture and Barakat and Hassan (2017) for stirred yogurt with three different pumpkin varieties. Öztürk and Öner (1999) also reported that the titratable acidities of concentrated grape juice-flavored yogurts and control yogurts increased after 7 days of storage at 4 °C.

The initial volatile fatty acids of the control yogurt, B, C and D yogurts were 4.91, 5.0, 5.66 and 6.25 ml 0.1 N NaOH/100g, respectively. At the end of 15 days, these values were 4.33, 3.83, 4.50 and 4.75 ml 0.1 N NaOH/100g. The volatile fatty acids values of samples increased on the 8th day and decreased at the end of the storage period but the changes in volatile fatty acids of yogurts during the storage period were found significant for control yogurt (A) and yogurt produced by adding 6% dry plum (B). Karaca et al. (2012) found that volatile fatty acids content increase during storage in yogurts produced by addition of grape, mulberry and carob molasses.

The acetaldehyde content of samples ranged between 9.90 ppm and 18.06 ppm during the storage period. Karaca et al. (2012) determined that acetaldehyde content of yogurts decreased as the molasses ratio increased. Acetaldehyde values of yogurts were found to be significant for yogurt produced by adding 6% dry plum and yogurt produced by adding 9% dry plum samples during the storage period. One

researcher reported that acetaldehyde content of all samples decreased during storage (Karaca et al., 2012).

Gel firmness values in yogurts were lower on the 1st day of the storage compared with that on the 15th day of the storage. The gel firmness values increased during the storage period but these changes were not significant; this was in an agreement with observations by Karaca (2013).

The highest mean value (26.97mL/25 g) of whey separation was found in sample D (control) and the lowest mean value (15.25 mL/25 g) in sample A (control). The addition of dry plum caused a increase of whey separation values in all samples of yogurt and difference between the control and these samples were significant on the 1st and 8th day. Bakırcı and Kavaz (2008) reported different observations. Whey separation of the yogurts decreased during storage but the decreases were significant for C sample. Arslan and Özer (2012) and Amal et al (2016) stated that whey separation of fruit yogurts increased during the storage period.

Although a slightly variation was observed among the viscosity of yogurt samples, there were no statistically significant differences between the control and the other yogurt samples. Viscosity values of samples decreased after 15 days of storage but this was not statistically significant. Bakırcı and Kavaz (2008) was also found similar result.

Sensory evaluations

The overall acceptability scores of the A, B, C and D yogurts on 1st day were 7.65, 6.80, 7.33 and 7.97, respectively. At the end of 15 days, overall acceptability scores were 6.57, 5.85, 6.53 and 6.38. The results of evaluation indicated that the probiotic yogurts produced with the addition of 12% of dry plum received highest scores on the first day. This could be related to acidity of samples. All sensory scores of the samples decreased during storage. This could be associated with acidity, taste and odor of the probiotic yogurts. At the beginning of storage, samples had intensive taste, odor and low acidity. But, after 8 days they were more acidic, so they had received lower the scores. Similar result was reported by Çakmakçı et al. (2012) for probiotic yogurt produced by adding banana marmalade. The yogurt sample with the addition of 12% of dry plum had the highest score until the 8th day of storage, while the control sample was the highest score on the 15th day of storage. Arslan and Özer (2012) reported that the variation of treatment on taste, structure, sweetness and overall acceptability scores were found to be important, but these parameters were not significantly affected by the storage period. Arslan and Bayrakçı (2016) showed that yogurt containing 12% persimmon marmalade received the highest sensory analysis values and this finding were similar to this in our study. Mukisa and Birungi (2018) reported that probiotic yogurt containing 7.5% banana received the highest acceptability score.

CONCLUSION

Three different ratios of dry plum were used in yogurt manufacture, and the physicochemical and sensory properties of probiotic yogurts were determined. The addition of dry plum to yogurt production resulted in higher titratable acidity, volatile fatty acids and whey separation values. Panelist gave the highest sensory score to probiotic yogurts produced with the addition of 12% of dry plum. This results showed that the level of 12% of dry plum is recommended for probiotic yogurt production.

REFERENCES

- Amal, A.M., Mahmoud, E.A.M., Zidan, N.S. (2016).** Fruit Flavored Yoghurt: Chemical, Functional and Rheological Properties. *Int J Environ Agric Res (IJOEAR)*, 2 (5), 57-66. ISSN:[2454-1850]
- Arslan, S., Bayrakçı, S. (2016).** Physicochemical, functional, and sensory properties of yogurts containing persimmon. *Turk J Agric For*, 40, 68-74. DOI:10.3906/tar-1406-150
- Arslan, S., Özel, S. (2012).** Some properties of stirred yoghurt made with processed grape seed powder, carrot juice or a mixture of grape seed powder and carrot juice. *Milchwissenschaft*, 67, 281-285.
- Bakırcı, I., Kavaz, A. (2008).** An investigation of some properties of banana yogurts made with commercial ABT-2 starter culture during storage. *Int J Dairy Tech*, 61(3), 270-276. DOI: 10.1111/j.1471-0307.2008.00409.x
- Barakat, H., Hassan, M.F.Y. (2017).** Chemical, Nutritional, Rheological, and Organoleptical Characterizations of Stirred Pumpkin-Yoghurt. *Food and Nutrition Sciences*, 8, 746-759. DOI:10.4236/fns.2017.87053
- Çakmakçı, S., Çetin, B., Turgut, T., Gürses, M., Erdoğan, A. (2012).** Probiotic properties, sensory qualities, and storage stability of probiotic banana yogurts. *Turk. J. Vet. Anim. Sci.*, 36(3), 231-237. DOI:10.3906/vet-1007-2
- Güler-Akın, M.B., Goncu, B., Akın, M.S. (2018).** Some Properties of Bio-Yogurt Enriched with Cellulose Fiber. *Advances in Microbiology*, 8, 54-64. DOI:10.4236/aim.2018.81005

- Hekmat, S., Morgan, K., Soltani, M., Gough, R. (2015).** Sensory evaluation of locally-grown fruit purees and inulin fibre on probiotic yogurt in Mwanza, Tanzania and the microbial analysis of probiotic yogurt fortified with *Moringa oleifera*. *J Health Popul Nutr*, 33(1), 60-67. ISSN 1606-0997
- IDF (1991).** Yogurt: Determination of Titratable Acidity, pp. 150. Brussels: International Dairy Federation Standard.
- Jabeen, Q., Aslam, N. (2011).** The pharmacological activities of prunes: The dried plums. *J Med Plant Res*, 5(9), 1508-1511. ISSN 1996-0875
- Kailasapathy, K., Harmstorf, I., Phillips, M. (2008).** Survival of *Lactobacillus acidophilus* and *Bifidobacterium animalis* ssp. *lactis* in stirred fruit yogurts. *LWT Food Sci. Technol*, 41, 1317-1322. DOI: 10.1016/j.lwt.2007.08.009
- Karaca, B., Saydam, I.B., Güven, M. (2012).** Physicochemical, mineral and sensory properties of set-type yoghurts produced by addition of grape, mulberry and carob molasses (Pekmez) at different ratios. *Int J Dairy Tech*, 65 (1), 11-117. DOI: 10.1111/j.1471-0307.2011.00731.x
- Karaca, O.B. (2013).** Effects of different prebiotic stabilisers and types of molasses on physicochemical, sensory, colour and mineral characteristics of probiotic set yoghurt. *Int J Dairy Technol*, 66 (4), 490-497. DOI: 10.1111/1471-0307.12058
- Kosikowski F V (1978)** Cheese and Fermented Milk Foods, pp. 304. New York: Ithaca.
- Kumar, A., Kumar, D. (2016).** Development of antioxidant rich fruit supplemented probiotic yogurts using free and microencapsulated *Lactobacillus rhamnosus* culture. *J Food Sci Technol*, 53:667-675. DOI: 10.1007/s13197-015-1997-7
- Less G J and Jago G R (1969)** Methods for the estimation of acetaldehyde in cultured dairy products. *Aust J Dairy Technol*, 24,181-185.
- Mukisa, I.M., Birungi, S.W. (2018).** Proximate composition, acceptability and stability of probiotic dairy yoghurt containing cooking banana/matooke puree and *Lactobacillus rhamnosus* yoba. *J Microbiol Biotech Food Sci*, 7 (4), 343-347. DOI: 10.15414/jmbfs.2018.7.4.343-347
- Njoya, M.A., Nain, C.W., Mahbou, P.Y., Mendi, S.D., Imele, H. (2017).** Physicochemical and sensory properties of pawpaw (*Carica papaya* Linn) flavoured yogurt. *Afr. J. Food Agric. Nutr. Dev.*, 17(3), 12311-12342. DOI:10.18697/ajfand.79.15785.
- Öztürk, B.A., Öner, M.D. (1999).** Production and evaluation of yogurt with concentrated grape juice. *J. Food Sci.*, 64, 530-532. DOI:10.1111/j.1365-2621.1999.tb15077.x
- Ranadheera, C.S., Evans, C.A., Adams, M.C., Baines, S.K. (2012).** Probiotic viability and physico-chemical and sensory properties of plain and stirred fruit yogurts made from goat's milk. *Food Chem*, 135, 1411-1418. DOI: 10.1016/j.foodchem.2012.06.025
- Santo, A.P.E., Silva, R.C., Soares, F.A.S.M., Anjos, D., Gioielli, L.A., Oliveira, M.N. (2010).** Açai pulp addition improves fatty acid profile and probiotic viability in yoghurt. *Int Dairy J*, 20, 415-422. DOI:10.1016/j.idairyj.2010.01.002
- Shihata A and Shah N P (2002)** Influence of addition of proteolytic strains of *Lactobacillus delbrueckii* subsp. *bulgaricus* to commercial ABT starter cultures or texture of yoghurt, exopolysaccharide production and survival of bacteria. *Int Dairy J*, 12, 765-772. DOI: 10.1016/S0958-6946(02)00071-7
- Silva, D.F., Junior, N.N.T., Gomes, R.G., Pozza, M.S.S., Britte, M., Matumoto-Pintro, P.T. (2017).** Physical, Microbiological and Rheological Properties of Probiotic Yogurt Supplemented with Grape Extract. *J. Food Sci. Technol*, 54(6),1608-1615. DOI: 10.1007/s13197-017-2592-x.
- Tamime A Y, Barrantes E and Sword A M (1996)** The effects of starch based fat substitutes on the microstructure of set-style yogurt made from reconstituted skimmed milk powder. *Int J Dairy Technol*, 49, 1-10. DOI: 10.1111/j.1471-0307.1996.tb02612.x
- Turgut, T., Çakmakçı, S. (2018).** Probiotic Strawberry Yogurts: Microbiological, Chemical and Sensory Properties. *Probiotics & Antimicro. Prot.* DOI:10.1007/s12602-017-9278-6.
- Tribby D (2009)** Yogurt. In *The Sensory Evaluation of Dairy Products*, 2nd edn, pp. 573. Clark S, Costello M, Drake M A, Bodyfelt F, eds. New York: Springer Science Business Media LLC.
- Vrese M., Kristen, H., Rautenberg, P., Laue, C., Schrezenmeir, J. (2011).** Probiotic lactobacilli and bifidobacteria in a fermented milk product with added fruit preparation reduce antibiotic associated diarrhea and *Helicobacter pylori* activity. *J Dairy Research*, 78, 396-403. DOI:10.1017/S002202991100063X



2nd International Congress on Advances in Bioscience and Biotechnology



**EUROPE
CONGRESS**
www.europecongress.org



**TURKISH
AIRLINES**



**ZENITH
GROUP**
www.zenithgroup.ba