IMSEC 2018

3rd International Mediterranean
SCIENCE AND ENGINEERING CONGRESS
OCTOBER 24-26, 2018
ÇUKUROVA UNIVERSITY, CONGRESS CENTER, ADANA / TURKEY

3. Uluslararası Akdeniz
BİLİM VE MÜHENDİSLİK KONGRESİ
24-26 EKİM 2018
ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ, KONGRE MERKEZİ, ADANA/TÜRKİYE

3rd International Mediterranean SCIENCE AND ENGINEERING CONGRESS

OCTOBER
24-26, 2018
ADANA
TURKEY

Proceedings Book

Organizer of the Congress
Çukurova University

http://www.imsec.info

IMSEC 2018

3rd International Mediterranean SCIENCE AND ENGINEERING CONGRESS
OCTOBER 24-26, 2018
ÇUKUROVA UNIVERSITY, CONGRESS CENTER, ADANA / TURKEY

3. Uluslararası Akdeniz BİLİM VE MÜHENDİSLİK KONGRESİ
24-26 EKİM 2018
ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ, KONGRE MERKEZİ, ADANA/TÜRKİYE

3. Uluslararası Akdeniz BİLİM ve MÜHENDİSLİK KONGRESİ

Bildiri Kitabı

Editörler
Doç. Dr. Hasan Serin
Doç. Dr. Mustafa Özcanlı
Dr. Öğretim Üyesi Ahmet Çalık

http://www.imsec.info

3. Uluslararası Akdeniz Bilim ve Mühendislik Kongresi (IMSEC-2018) **Bildiri Kitabı**

Editörler
Doç. Dr. Hasan Serin / Otomotiv Mühendisliği Bölümü, Çukurova Üniversitesi
Doç. Dr. Mustafa Özcanlı / Otomotiv Mühendisliği Bölümü, Çukurova Üniversitesi
Dr. Öğretim Üyesi Ahmet Çalık / Mersin Üniversitesi

© 2018, IMSEC

Bu kitabın yayın hakları IMSEC-2018'e aittir. 5846 Sayılı Fikir ve Sanat Eserleri Yasası uyarınca tamamı ya da bir bölümü, resim, tablo, şekil ve grafikler yazılı izin alınmaksızın elektronik ya da mekanik yöntemlerle kopya edilemez, çoğaltılamaz ve yayınlanamaz. Kaynak olarak gösterilmek koşuluyla alıntı yapılabilir.

Hasan Serin, Mustafa Özcanlı, Ahmet Çalık (Editörler)
3. Uluslararası Akdeniz Bilim ve Mühendislik Kongresi (IMSEC-2018) Bildiri Kitabı
210 x 297 mm, 1 cilt (e-ISBN 978-605-67067-2-1)

Mizanpaj / Web Editörü / Dr. Ahmet Çalık

Önemli Uyarı

Bu kitabın içeriğinde yer alan ve yazarlarının güncel bilgi düzeyi çerçevesinde bilimsel zeminde oluşturdukları metinlerde sunulan görüşler sahiplerine aittir ve yayımcı, telif hakkı sahibi ya da sponsor için bağlayıcı değildir. Kitapta adı geçen ticari markalar bilgilendirme dışında bir amaçla sunulmamaktadır. Kullanıcıların ilgili üreticilerin ürün bilgi ya da kullanıcı kılavuzlarına bakmaları, şüpheli durumlarda bir uzmana danışmaları önerilir. Editör ekibi, kitabı oluşturan metinlerin hatasız basılması için özen göstermişlerdir.

Honorary Chairman

Prof. Dr. Nejat Veziroğlu (President, International Association for Hydrogen Energy, Florida, USA)
Prof. Dr. Mustafa Kibar (Rector, Çukurova University, Turkey)
Prof. Dr. Ahmet Pınarbaşı (Rector, Alanya Alaaddin Keykubat University, Turkey)

Chairman

Assoc. Prof. Mustafa Özcanlı (Automotive Engineering, Çukurova University, Turkey)
Assoc. Prof. Hasan Serin (Automotive Engineering, Çukurova University, Turkey)

Organising Committee

Prof. Dr. Selahattin Serin (Chemistry, Cukurova University, Turkey)
Prof. Dr. Tamio Endo (Faculty of Engineering, Gifu University, Japan)
Prof. Dr. Beşir Şahin (Mechanical Engineering, Çukurova University, Turkey)
Prof. Dr. Kadir Aydın (Chairman of Board, Cukurova Technopark)
Assoc. Prof. Dr. Mustafa Özcanlı (Automotive Engineering, Çukurova University, Turkey)
Assoc. Prof. Dr. Hasan Serin (Automotive Engineering, Çukurova University, Turkey)
Assist. Prof. Dr. Ahmet Çalık (Mechanical Engineering, Çukurova University, Turkey)
Assist. Prof. Dr. M. Atakan Akar (Automotive Engineering, Çukurova University, Turkey)
Assist. Prof. Dr. Tayfun Özgür (Automotive Engineering, Çukurova University, Turkey)
Assist. Prof. Dr. Ertaç Hürdoğan (Osmaniye Korkut Ata University, Turkey)
Assist. Prof. Dr. Ercan Avşar (Electrical & Electronics Engineering, Çukurova University, Turkey)
Assist. Prof. Sefa Yıldırım (Mechanical Engineering, Alanya Alaaddin Keykubat University, Turkey)
Ress. Assist. Erdi Tosun (Mechanical Engineering, Çukurova University, Turkey)
Ress. Assist. Şafak Yıldızhan (Automotive Engineering, Çukurova University, Turkey)

Scientific Secretary

Assist. Prof. Dr. Ahmet Çalık (Mersin University, Turkey)

Student Members

Aslıhan Bilcan, Habibe Kesmez , Göknur Hacıoğulları, Bengü Badenur Üst, Nursena Çetin, Özlem Bugan, Nesibe Demir , Fırat Demirtaş, Sefa Kuşcu, Kemal Aydın , Abdullah Eroğlu , İsmet Atak, Rıdvan Can Karakaya , Ahmet Eşit , Hazal Barbuoğlu, Yunus Emre Turhan, Emine Sena Ercan, Metehan Kardelen, Batuhan Şenili, Uğurcan Özcan, Tuncer Ergüven, Emre Bulut , Ramazan Safkan, Mehmet Ali Kapıkıran, Muhammed Emin Han, Onur Yücesoy, İlayda Aldatmaz,

INTERNATIONAL SCIENTIFIC COMMITTEE

Nejat Veziroğlu
President, International Association for Hydrogen Energy
Florida, USA

Adrian Irimescu
Mechanical Engineering
CNR Istituto Motori
Italy

Ahmed H. A. Dabwan
Chemical Engineering
TATi University College
Malaysia

Alireza Karimi
Mechanical Engineering
Kyushu University
Fukuoka, Japan

Alsharifa Hind Mohamad Jasem
Environmental Engineering
Jordan University
Jordan

Christos Douligeris
Department of Informatics
University of Piraeus
Greece

David Studholme
Biosciences
University of Exeter
United Kingdom

Edmond Pasho
Forest Engineering
Agricultural University of Tirana

Elżbieta Piesowicz
West Pomeranian University of Technology
Poland

Esmaeil Habibi
Electrochemistry
Urmia University
Iran

Hung-Yuan Chung
Electrical Engineering
National Central University
Taiwan

Ismet Gursul
Aerospace Engineering
University of Bath
United Kingdom

Iulian Antoniac
Materials Science and Eng.
University Politecnica of Bucharest
Romania

Iva Petrikova
Head of Applied Mechanics
Technical University of Liberec, Czech Republic

Josip Brnic
Faculty of Engineering
University of Rijeka
Croatia

M. Mehdi Rashidi
Fluid Engineering,
Tongji University
China

Mihaela Diaconu
Biological Science
Universitatedin București
Romania

Mohammed Gharahgezlou
Civil Engineering
Water Structure Engineering Co. Sari
Iran

Mostafa Eidiani
Electrical Engineering
Khorasan Institute of Higher Education
Iran

Oksana Piven
Institute of Molecular Biology and Genetics
National Academy of Sciences of Ukraine
Ukraine

Ozan Akkus
Case Western Reverse University
USA

Sandra Spaszkiewicz
Institute of Materials Science and Eng.
West Pomeranian University of Technology,
Poland

Simona Cavalu
Medical Biophysics,
University of Oredea
Romania

Simona Silvia Merola
Chemical Engineering
CNR Istituto Motori
Italy

Tamio Endo
Faculty of Engineering,
Gifu University
Japan

Tomeh Elias
Vehicles and Engines,
Technical University of Liberec
Czech Republic

Umut Atakan Gurkan
Case Western Reverse University
USA

Viorica Rozina Chifu
Computer Eng.
Universitatii Tehnice din Cluj-Napoc
Romania

Víctor Andrés Acosta Santamaría
Mechanical Eng.
Robust Mechanics & Biomechanics
Spain

Ahmet Akköse
Food Eng.
Atatürk University

Ahmet Alper Babalık
Forest Eng.
Süleyman Demirel University

Ahmet Fertelli
Mechanical Engineering
Cumhuriyet University

Ali Aybek
Agricultural
Kahramanmaraş Sütçü İmam University

Ali İnan
Computer Engineering
Adana Science and Technology University

Alpaslan Turgut
Mechanical Engineering
Dokuz Eylül University

Alper Kamil Demir
Computer Engineering
Adana Science and Technology University

Alper Kuşçu
Food Eng.
Süleyman Demirel University

Aslıhan Karatepe
Chemistry
Nevşehir Hacı Bektaş Veli University

Ayla Uysal
Environmental
Süleyman Demirel University

Aylin Altınbay Bekem
Mechanical
Yildiz Technical University

Ayşegül Demir Yetiş
Environmental
Bitlis Eren University

Ayşenur Kılıç
Forest
Kahramanmaraş Sütçü İmam University

B. Ahmet Balcı
Biological
Akdeniz University

Baki Bağrıaçık
Civil Engineering
Çukurova University

Başak Doğru Mert
Energy Systems Engineering
Adana Science and Technology University

Belgin Gözmen Sönmez
Chemistry
Mersin University

Belkis Zervent Unal
Textile Engineering
Cukurova University

Bengi Kutlu
Textile
Dokuz Eylül University

Berrin Gültay
Statistics
Çanakkale Onsekiz Mart University

Bige İncedayı
Food
Uludağ University

Bilal Şenol
Computer Engineering
İnönü University

Bilgehan Güzel
Chemistry
Çukurova University

Bircan Haspulat
Chemistry
Selçuk University

Burak Ay
Chemistry
Çukurova University

Cahit Bilim
Civil Engineering
Mersin University

Cansu Önlen
Medical
Çukurova University

Cem Çelik
Environmental Engineering
Çukruova University

Cemal Kaya
Food Engineering
Gaziosmanpasa University

Cengiz Duran Atiş
Civil
Erciyes University

Cenk Sahin
Industrial Engineering
Cukurova University

Ceyla Ozgur
Chemistry
Cukurova University

Cumhur Güngöroğlu
Forestry
Karabük University

Cuneyt Bağdatli
Biological Sci.
Nevşehir Hacı Bektaş Veli University

Çağatay Bekir Ersü
Environmental
Çukurova University

Çiğdem Aci
Computer Engireering
Mersin University

Damla Bender Özenç
Agricultural
Ordu University

Demet Özkır
Chemistry
Niğde University

Deniz Çolakkadıoğlu
Landscape architecture
Çukurova University

Dinçer Buran
Automotive Engineering
Süleyman Demirel University

Dinçer Buran
Automotive
Süleyman Demirel University

Durmuş Ali Bircan
Mechanical
Çukurova University

Duygu Y. Aydın
Chemical Engineering
Gazi University

Emel Yıldız
Chemistry
Çukurova University

Emine Atalay
Agricultural
Selçuk University

Emine Avsar Aydin
Aerospace Engineering
Adana Science and Technology University

Emre Akarslan
Electrical Engineering
Afyon Kocatepe Univerity

Erdal Ağçam
Food Engineering
Çukurova University

Erdal Aydemir
Industrial
Süleyman Demirel University

Erdinç Avaroğlu
Computer Engineering
Mersin University

Erhan Kenan Çeven
Textile Engineering
Uludağ University

Ersan Turunç
Chemistry
Mersin University

Esra Nurten Yer
Forestry
Kastamonu University

Fatih Karaoğlan
Geological Engineering
Çukurova University

Fatih Selimefendigil
Mechanical Engineering
Celal Bayar University

Ferhan Tümer
Chemistry
Kahramanmaras Sutcu Imam U.

Filiz Karaömerlioğlu
Electronics
Mersin University

Filiz Sarı
Electronics Engineering
Aksaray University

Funda Oskay
Forestry Engineering
Çankırı Karatekin University

Füsun Doba Kadem
Textile Engineering
Çukurova University

Gaye Kaya
Textile Engineering
Kahramanmaraş Sütçü İmam University

Gonca Özçelik Kayseri
Textile Engineering
Ege University

Gökhan Erkan
Textile Engineering
Dokuz Eylül University

Gökmen Sığırcık
Chemistry
Çukurova University

Gülesin Sena Daş
Industrial Engineering
Kırıkkale Üniversitesi

Gülizar Atlı
Biological
Çukurova University

Gülsüm Alkan
Agricultural
Adnan Menderes University

Güray Kılınççeker
Chemistry
Çukurova University

Güzide Ertokuş
Chemistry
Süleyman Demirel University

Hakan Arslan
Chemistry
Mersin University

Hakan Çelebi
Environmental Engineering
Aksaray University

Hakan Güneyli
Geological Engineering
Çukurova University

Halil Gürhan Karabulut
Genetics
Ankara University

Halil İbrahim Yumrutaş
Civil Engineering
Karabük University

Hande Baltacıoğlu
Food Engineering
Niğde University

Hande Demir
Food Engineering
Osmaniye Korkut Ata University

Harun Cinli
Agricultural Engineering
Çukurova University

Hasan Hüseyin Önder
Industrial Engineering
Süleyman Demirel University

Hasan Serin
Forest and Forest Product
Kahramanmaraş Sütçü İmam University

Haşim Kelebek
Food
Adana Science and Technology University

Ilyas Kacar
Mechatronics Engineering
Niğde Ömer Halisdemir University

İbrahim Halil Mutlu
Materials
Akdeniz University

İlknur Meriç
Fisheries
Ankara University

İrfan Macit
Industrial
Çukurova University

Kadir Çavdar
Mechanical
Uludağ University

Kadir Kaya
Mechanical Engineering
Ondokuz Mayıs University

Levent Şen
Food
Giresun University

M. Nuri Öner
Forestry Engineering
Çankırı Karatekin University

Mehmet Bilgili
Mechanical Engineering
Cukurova University

Mehmet Çağrı Soylu
Biomedical
Erciyes University

Mehmet Çelik
Automotive Engineering
Niğde Omer Halisdemir University

Mehmet Kuruoğlu
Civil
Dokuz Eylül University

Melih Yücesan
Industrial Engineering
Munzur University

Meriç Çetin
Computer
Pamukkale University

Muhammet Kose
Chemistry
Kahramanmaras Sutcu Imam U.

Munise Didem Demirbaş
Mechanical
Erciyes University

Mustafa Bayram
Food Engineering
Gaziosmanpaşa University

Mustafa Guven Gok
Materials Science Engineering
Hakkari University

Mustafa Mikail Özçiloğlu
Electiric and Electronic Engireering
Kilis 7 Aralık University

Nalan Kandırmaz
Physics
Mersin University

Nazmi Sedefoğlu
Physics
Osmaniye Korkut Ata University

Necati Başman
Electrical
Bülent Ecevit University

Necdet Sinan Özbek
Electrical Engineering
Adana Science and Technology University

Necmettin Nur
Electrical and Electronics Engineering
Adıyaman University

Nimet Kara
Agricultural Engineering
Süleyman Demirel University

Nurettin Üstkoyuncu
Electrical Engineering
Erciyes University

Nurhan Keskin
Agricultural Engineering
Yüzüncü Yıl University

Nuşin Uncu
Industrial Engineering
Adana Science and Technology University

Oğuz Y. Sarıbıyık
Chemistry
Gümüşhane University

Oğuzhan Sarıkaya
Forestry
Süleyman Demirel University

Onur Balcı
Textile Engineering
Kahramanmaraş Sütçü İmam University

Onur Güven
Mechanical Engineering
Mersin University

Osman Kola
Food Engineering
Adana Science and Technology University

Ozlem Karagoz
Chemistry
Ataturk University

Ömer Eker
Forestry
Kahramanmaraş Sütçü İmam University

Ömer Faruk Ertuğrul
Electronics Engineering
Batman University

Ömürden Genç
Mining Engineering
Muğla Sıtkı Koçman University

Özgür Sönmez
Chemistry
Mersin University

Özkan Atan
Electronics Engineering
Van Yuzuncuyil University

Özlem Altuntaş
Agricultural Engineering
İnönü University

Öznur Güngör
Chemistry
İnönü University

Pırıl Tekin
Industrial Engineering
Çukurova University

Pürhan Barbaros Tuncer
Veterinary
Mersin University

Salih Bektaş
Civil Engineering
Aksaray University

Selahattin Budak
Materials
Gümüşhane University

Selçuk Duman
Fisheries and Aquaculture Engineering
Çukurova University

Selçuk Mıstıkoğlu
Automotive Engineering
Iskenderun Technical University

Selen Deviren Saygın
Agricultural Engineering
Ankara University

Sercan Serin
Civil Engineering
Düzce University

Serdar Yılmaz
Physics
Mersin University

Serkan Öztürk
Geophysics
Gumushane University

Serpil Tangolar
Agricultural Engineering
Çukurova University

Sevim Mazlum
Food Engineering
Cumhuriyet University

Sibel Ozdas
Bioengineering
Adana Science and Technology U.

Sinan Kandır
Veterinary
Çukurova University

Suleyman Kilic
Mechanical Engineering
Ahi Evran University

Süleyman Köytepe
Chemistry
İnönü University

Şerife Yurdagül Kumcu
Civil
Necmettin Erbakan University

Tayfun Ozgur
Automotive Engineering
Cukurova University

Tolga Levent
City and Regional Planning
Mersin University

Tolunay Gökçen
Industrial
Adana Science and Technology University

Tuğçe Demirdelen
Electronic Engineering
Adana Science and Technology University

Tülin Güven Gökmen
Veterinary
Çukurova University

Ufuk Coşgun
Forestry
Karabük University

Uğur Eşme
Mechanical Eng.
Mersin University

Ümit Kadiroğlu
Chemistry
Kocaeli University

Vedat Taşdemir
Mechanical Prog
Kahramanmaras İstiklal U.

Yasemin Coşkun
Biological Science
Süleyman Demirel University

Zekine Pündük
Medicine
Balıkesir University

Zülküf Kaya
Civil Engineering
Erciyes University

Çocuk Oyun Alanlarında Bitki Seçimi: Kahramanmaraş Kenti Örneği 926
Şule Kısakürek, Müge Külahlıoğlu

LabVIEW ve Raspberry Pi 3 Kullanarak Gerçek Zamanlı Sıcaklık Ölçüm Sistemi 930
Ömer Faruk Özcan, Ali Yüce, Nusret Tan

A Compact Dual-Band Textile Antenna Design for Wearable Applications 937
Alparslan Cinar, S. Cumhur Basaran

Zoonoz Protozoonlar: Morfoloji, Biyoloji ve Medikal Önemleri 940
Mustafa Eser, Hatice Çiçek

Eşdeğer Deprem Katsayılarının Şevlerin Stabilitesine Etkisi 951
Zülküf Kaya

Generalised Tetanus Toxaemia and Complete Recovery in a Dog. 955
Bilge Kaan Tekelioğlu

The effect of adding quinoa flour on the chemical and sensory properties of ayran production 956
Yüsra Temen, Seher Arslan

Molecular Cloning of A.Niger Glucoamylase (GLAA) Gene 957
M.Damla Özdemir, Dilek Göktürk

Türkiye Bina Deprem Yönetmeliğine Göre Sıvılaşmayla İlgili Vaka Analizi 958
Zülküf Kaya, Aykut Erol

Farklı Bitki Florasına Ait Balın, Antioksidan Aktivite ve Toplam Fenol Miktarına Isıl İşlem Etkisi 962
Alev Akpınar Borazan, Duygu Kuru

Development of Latex-Bonded Airlaid (LBAL) Nonwoven Fabric with High Wet Strength and Softness 967
Ebru Çelikten, Eyüp Ali Satıl, Serkan Nohut, Suna Karakurd Elma

Kabarcık kolon tipi foto-bioreaktörde beslenmenin algler üzerine etkilerinin araştırılması 970
Nergiz Uçmaz, Batuhan Sert, Oğuz Yunus Sarıbıyık, Cemalettin Aygün

Ring EğirmeYöntemi ile Üretilen Geri Dönüşüm Polyester (r-PET) Karışımlı İpliklerin Karakterizasyonu 971
Serkan Nohut, Esin Sarıoğlu, Osman Yayla,İsmail Kaynak, Deniz Vuruşkan

Ar-Ge Merkezi Kabul Şartları ve Sürdürülebiliği 976
Kübra Dönmez

Poli(Nipam-Co-Ia) Kopolimerinin Polimerizasyon Parametrelerinin Cevap Yüzey Yöntemi İle Optimizasyonu 984
İsmail Kutlugün Akbay, Tonguç Özdemir

Investigation of Using Stimuli Responsive Polymers for Dye Removal: A Review 985
İsmail Kutlugün Akbay, Tonguç Özdemir

Bir Kapı Kilit Aktüatörü Tasarımı ve Doğrulaması 986
Onur Sınak, Hilal Şogen, Selman Cogay

Protein ve diyet lifi interaksiyonlarının su/yağ ara yüzeyindeki interfacial reolojik özelliklerinin belirlenmesi 994
Duygu Aslan Türker, Meryem Göksel Saraç, Mahmut Doğan

Numerical Analyses of Rock Cuttting by Using Blunt and Sharp Type Disc Cutters 1000
Uğur Yiğit Zihinli, Nazife Erarslan

Dalga Etkisi Altındaki Büyük Çaplı Silindirik Kazıklar Etrafında Oluşan Oyulmanın Deneysel ve Sayısal Araştırılması 1006
Vahid Abdi, Mustafa Doğan, Birol Kaya, Ayşegül Özgenç Aksoy

İki Aşamalı İki Parametreli Ridge Tahmin Edicinin Performansını Değerlendirmede Çapraz Geçerlilik Kriterinin Kullanılması 1010
Selma Toker, Nimet Özbay

IMSEC 2018 3rd International Mediterranean Science and Engineering Congress (IMSEC 2018)
Çukurova University, Congress Center, October 24-26, 2018, Adana / TURKEY
Pages: 962-966, Paper ID:353

Conference Paper
Oral Presentation

Farklı Bitki Florasına Ait Balın, Antioksidan Aktivite ve Toplam Fenol Miktarına Isıl İşlem Etkisi

Alev Akpınar Borazan[1*], Duygu Kuru[1]

[1] Bilecik Şeyh Edebali Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Kimya Mühendisliği, Bilecik, Türkiye; alev.akpinar@bilecik.edu.tr, duygu.gokdai@bilecik.edu.tr

Özet

Bu çalışmada 2017 yılı Karadeniz bölgesi üretimi olan kestane, maydanoz ve çiçek florasına ait ballar hammadde olarak seçilmiş ve Türkiye Bal Üreticileri Merkez Birliği'nden temin edilmiştir. Üç farklı bitki florasına ait balın fiziko-kimyasal değerlendirmesi; nem, pH, serbest asitlik, kül, viskozite, briks, protein analiz sonuçlarına göre yapılmıştır. Isıl işlemin, toplam fenol miktarı ve antioksidan aktiviteye etkisi balların kum banyosunda 70°C'de 5 gün bekletilmesi sonrasında belirlenmiştir. Ayrıca aynı bal numunelerinden bir kısım oda sıcaklığında 5 gün bekletilmiş ve kontrol numunesi olarak kullanılmıştır. En yüksek toplam fenol içeriğine ve buna paralel olarak antioksidan aktiviteye sahip balın kestane balı olduğu tespit edilmiştir. Isıl işlem uygulaması sonrasında bal numunelerinin biyolojik aktivitelerinde en fazla kaybın çiçek balında en az kaybın maydanoz balında olduğu belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Bal, Toplam Fenol miktarı, Antioksidan Aktivite, Isıl İşlem

Effect of Heat Treatment on Antioxidant Activity and Total Phenol Content of Honey which from Different Plant Flora

Abstract

In this study, different kinds of honey which were plant flora origin at Black sea region in 2017 were selected as raw material: parsley, chestnut, and flower. Each kind of honey was obtained from the center of Turkey Honey Producers Association. Physico-chemical evaluation of honey from three different floras was analyzed according to the results of the moisture, pH, free acidity, ash, viscosity, brix, protein. The effect of heat treatment on total phenol content and antioxidant activity was determined after the honeys were kept in the sand bath for 5 days at 70°C. Also, some of the same honey samples were kept at room temperature for 5 days and used as a control sample. After the heat treatment application that the greatest loss in the biological activity was determined with the flowers honey and the least loss in the biological activity was determined with the parsley honey.

Keywords: Honey, Total phenol content, Antioxidant activity, Heat treatment.

1. GİRİŞ

Tıbbın önemli bir parçası olarak kabul edilen balın; şeker karışımı, mineraller, proteinler, vitaminler, organik asitler, flavonoidler, fenolik asitler, enzimler ve diğer fitokimyasallar gibi yaklaşık 200 madde içerdiği bilinmektedir [1]. Etiyopatolojide çok uzun zamandan beri kullanılmaktadır ve yakın zamanda yanıkların, mide-bağırsak bozukluklarının, astımın, enfekte ve kronik yaraların, cilt ülserlerinin, kataraktların ve diğer göz rahatsızlıklarının tedavisinde kullanılmaktadır. Balın bu yararlı özellikleri kısmen antioksidan aktivitesi ile ilgilidir [2]. Son yıllarda balın antioksidan aktivitesinin belirlenmesine artan bir ilgi bulunmaktadır. Birçok çalışma balın antioksidan aktivitesinin çiçek kaynağına bağlı olarak değiştiğini göstermektedir. Balın botanik kökeni, antioksidan aktivitesi üzerinde en büyük etkiye sahipken, işleme ve depolama, balın antioksidan aktivitesini sadece küçük bir dereceye kadar etkilemektedir [3]. Birçok çalışma, antioksidan aktivitenin toplam fenolik madde içeriği ile güçlü bir şekilde ilişkili olduğunu göstermiştir [4]. Balın antioksidan aktivite tayini için resmi bir yöntem yoktur. Her biri farklı prensiplere ve deney koşullarına dayalı olarak çeşitli

*Corresponding authour
Email: alev.akpinar@bilecik.edu.tr

testler kullanılmaktadır; FRAP testi (ferrik indirgeyici antioksidan güç), DPPH (1,1-difenil-2-picrilhidrazil) metodu, ORAC (oksijen radikali emme kapasitesi), süperoksit radikali temizleme aktivitesi, TEAC (Trolox eşdeğer antioksidan aktivitesi). Bal örneklerinde antioksidan aktivite ve fenolik içeriği belirlemek için çeşitli çalışmalar yapılmıştır. Beretta ve arkadaşları (2005), farklı çiçek ve coğrafi kökenlerden on dört ticari bal örneği üzerinde çalışmış ve spektrofotometrik analiz ile Folin-Ciocalteu reaktifi kullanarak fenolik içeriği belirlemişlerdir. Antioksidan aktivite, plazma (FRAP) ve DPPH analizlerinin ferrik indirgenme yeteneği ile değerlendirilirken ORAC ve renk yoğunluğu (ABS450) kullanılarak antilipoperoksidant aktivitesi belirlenmiştir. Tüm veriler ana bileşen analizi (PCA) ile korele edilip, antioksidan aktivite, fenolik içerik ve renk yoğunluğu arasında anlamlı korelasyonlar elde edilmiştir [5]. Kishore ve arkadaşları 2011 yılında yapmış oldukları çalışmada Folin-Ciocalteu yöntemini kullanarak balın fenolik içeriğini incelemişlerdir. Malezya balının antioksidan aktivitesi hakkındaki veriler, fenoliklerin serbest radikal süpürücü ve antioksidan aktiviteden sorumlu olduğunu göstermektedir [6]. Blasa ve arkadaşları yaptıkları çalışmada en yaygın İtalyan balı çeşitlerinden Millefiori ve Acacia numunelerinin toplam polifenoller, flavonoidler ve antioksidan aktivitesini değerlendirmişlerdir. Kafeik asit eşdeğerleri olarak ifade edilen fenolik içerik, sırasıyla Millefiori ve Akasya ballarında 12,5 ile 17,5 mg /100 g arasında ve 3 ile 11 mg/100 g arasında değişmiştir [7]. İspanya›nın kuzeybatı kesiminden gelen 41 adet tatlı kestane (Castanea sativa) balının palinolojik özellikleri, fizikokimyasal parametreleri, toplam fenol içeriği, flavonoid içeriği ve radikal süpürücü aktivitesi Rodríguez-Flores ve arkadaşları tarafından araştırılmıştır. Bu ballar yüksek elektrik iletkenliği, pH, diastase içeriği ve renk değerleri ile karakterize edilmiştir. Fenol ve flavonoid içeriği yüksek miktarda tespit edilmiştir (sırasıyla 129,8 mg/100g ve 9,0 mg /100g ortalama değerleri) [8]. Güneş ve arkadaşlarının çalışmasında ise Türkiye'nin farklı bölgelerinden otuz adet kestane ve yirmi altı adet çiçek balı toplanmıştır. Ballarda fenolik bileşiklerin miktarı, yüksek performanslı sıvı kromatografisi-diyot dizisi tespitiyle belirlenmiştir. Antioksidan kapasiteler ABTS ve CHROMAC yöntemleri ile bulunmuştur. Balların toplam fenolik içeriği Folin-Ciocalteu reaktifi kullanılarak spektrofotometrik yöntemle belirlenmiştir. Kestane balları çiçek ballarına göre daha yüksek antioksidan ve daha iyi antimikrobiyal özellikler sergilemiştir [9]. Bu çalışmada ısıl işlemin 3 farklı bitki florasına sahip bal örnekleri üzerindeki toplam fenol ve antioksidan aktiviteleri üzerine etkisi belirlenerek bal numunelerinin farklı özelliklerinin karşılaştırılması yapılmıştır.

2. MATERYAL VE YÖNTEM

Proje çalışması kapsamında 2017 yılı Karadeniz bölgesi üretiminden olan bal numuneleri Türkiye Bal Üreticileri Merkez Birliği'nden temin edilmiştir kestane, maydanoz ve çiçek florasına ait ballar hammadde olarak seçilmiştir. Bu ballara sırasıyla C, P ve F kodu verilmiştir. Ballar cam kavanozda, ortam sıcaklığında ve karanlıkta muhafaza edilmiştir. Numunelerin refraktif indeksi ve °Briks değerleri Abbe refraktometresi ile 20°C'de okunmuştur. Bal numunelerinin %nem miktarı AOAC 969.38göre, Protein miktarı Kjeldahl metoduyla AOAC 962.18 göre, Toplam kül tayini AOAC 920.181 metoduna göre belirlenmiştir. Bal çözeltilerinin pH değeri ölçüldükten sonra, serbest, laktonik ve toplam asitlik değerleri üç aşamalı titrasyon kullanılarak AOAC 962.19'a uygun olarak tayin edilmiştir. Tüm analizler 3 tekrarlı olarak yapılmıştır [10].

Bal numunelerinin toplam fenolik madde miktarı Folin-Ciocalteu metodu ile tayin edilmiştir [11]. Bal numuneleri %70 MeOH, Folin-Ciocalteu çözeltisi (%10luk) ve susuz Na_2CO_3 (%20'lik) çözeltileriyle hazırlanmıştır. Oda sıcaklığında, karanlıkta 2 saat süreyle bekletilmiş, sonra karışımın spektrometre ile 765 nm'de absorbansı ölçülmüştür. Kalibrasyon eğrisinin elde edilmesinde, gallik asit (0.002 – 0.2 mg/mL), standart olarak kullanılmıştır. Kalibrasyon eğrisi y=7.3651x+2.6228 olarak belirlenmiştir. Toplam fenolik madde içeriği g GAE/kg bal olarak ifade edilmiştir. Balın antioksidan aktivitesi Bertoncelj vd. (2007) tarafından uygulanan DPPH (1,1-diphenyl-2-picrylhydrazyl) radikal süpürücü aktivite metodu modifiye edilerek tayin edilmiştir [11]. Antioksidanın bulunduğu ortamlarda, DPPH'nin rengi değişmektedir. Bal numuneleri %70'lik MeOH çözündürülmüştür. Numunelere 130µM DPPH eklenmiştir ve Sodyum asetat tampon çözeltisi (100 mM, pH 5.5) ile karıştırılmıştır. Ayrıca kontrol numunesi olarak DPPH katılmadan bal çözeltileri tampon çözelti ile aynı oranlarda hazırlanmıştır. Hazırlanan numuneler 90 dk boyunca karanlıkta bekletilmiştir. Absorbans değişimi 517 nm dalga boyunda spektrometre ile belirlenmiştir. Çalışmada 9.8410^{-06}-5.2010^{-05} mg/mL konsantrasyon aralığında DPPH referansı kullanılarak hazırlanmış kalibrasyon denklemi A_{517}=26701$(DPPH)_t$-0.0116 ile reaksiyon ortamındaki radikal süpürücü konsantrasyonu hesaplanmıştır.

3. SONUÇLAR VE TARTIŞMA

Dünya'da çok yaygın olarak bal üretimi yapan bal arıları (*Apis mellifera*) bulundukları bölgenin florasına bağlı olarak fiziksel, kimyasal ve biyolojik özellikleriyle birbirinden farklı ballar üretmektedir. Üretim sırasında ve sonrasında uygulanan işlemler, ısıtma ve depolama koşulları gibi pek çok faktör balın kalite özelliklerini etkilemektedir [12]. Çalışmada hammadde olarak kullandığımız balların uygunluğunu değerlendirmek üzere fizikokimyasal ve asitlik özellikleri tablo 1 ve 2 de sunulmuştur.

Tablo 1. Bal numunelerinin fizikokimyasal özellikleri

Numune Kodları*	%Kül	%Protein	%Nem	%Karbonhidrat	%N	Briks (%)	Refraktif index
F	0.073±0.003	1.1375±0.124	16.56±0.02	82.2295±0.06	0.182±0.020	81.73±0.43	1.4952±0.0128
P	0.063±0.008	1.4875±0.124	19.16±0.30	79.2895±0.07	0.238±0.020	79.3±0.50	1.4886±0.0456
C	0.605±0.001	0.875±0.147	18.52±0.25	79.9996±01	0.14±0.040	80.06±0.21	1.4902±0.0025

*F= Çiçek balı P= Maydanoz balı C= Kestane Balı

Türk Standartları Enstitüsü Bal Standardı'na göre bulunması gereken maksimum kül miktarı çiçek balları için %0.6 iken salgı balları için %1.2'dir. Tüm örnekler, TSE Bal Standardın-

da yer alan maksimum değerlerin altındadır. Kül miktarını Gómez-Díaz ve arkadaşları (2014), İspanya'da ki çeşitli ballar da %0.2-0.5 arasında, Silva ve arkadaşları (2009), Portekiz balların da %0.09-0.49, Bilgen-Çınar (2010) çam ballarında %0.50-0.55, Şahinler ve arkadaşları (2001) Hatay'dan toplanan bal örneklerinde %0.1 ile %1.7 arasında değiştiğini saptamıştır [13-16].

Bu araştırmada kullanılan bal numunelerinin nem içerikleri % 16,50 – 19,16 arasında değişmektedir. Avrupa Birliği Direktifleri ve Türk Gıda Kodeksi Bal Tebliğine göre, balın nem içeriği % 20 düzeyini aşmamalıdır. Bütün bal numuneleri bu sınırın altındadır. Balın nem içeriği iklim koşulları, üretim yılı veya üretim mevsimi ve olgunluk derecesi ile ilişkili bir parametre olduğundan farklılıklar ortaya çıkmaktadır. Suda çözünür kuru maddenin anormal değerlerde bulunması, balda tağşişin bir göstergesidir. Farklı bal gruplarının briks değeri de değişkendir. Balların briks değerleri ve nem içerikleri arasında negatif korelasyon olduğu görülmüştür. Nem içeriği, balın viskozite ve kristalleşme gibi fiziksel özelliklerini ve diğer parametreleri etkileyen en önemli özelliklerden biridir. Renk, lezzet, tat, özgül ağırlık, çözünürlük ve koruma özelliklerini de etkiler [17]. Nem, işleme ve depolama süresi boyunca artabilir ve artışı, balın fermentasyon işlemine daha duyarlı olmasından dolayı değerlendirilmelidir. Bal numunelerinde nemin tayini, katı içeriğe bağlı kırılma indeksinin artışına dayanan refraktometrik bir yöntem kullanılarak yapılabilir ve dolayısıyla balın dolaylı olarak neminin belirlenmesi mümkündür. Codex Alimentarius Şeker Komitesi'ne göre, baldaki nem içeriği% 20'yi aşmamalıdır [12].

Anupama ve arkadaşları (2003), Hindistan'da ki piyasada satılan balların briks değerlerinin %76 ile %81.5 aralığında olduğunu saptamıştır [18]. Silva ve arkadaşları (2009), Portekiz ballarının briks değerinin % 80.7 olduğunu belirtmiştir [14]. Haroun (2006)'un araştırmalarına göre çam balının briks derecesi % 81.34-83.35 değerleri arasında değişmektedir [19]

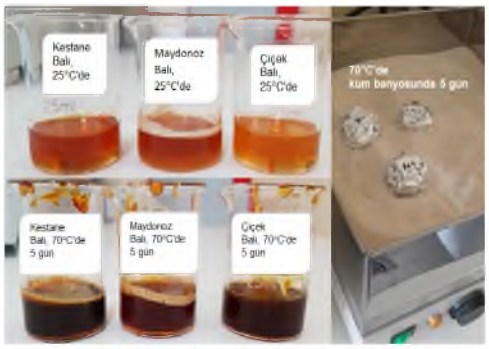
Tablo 2.. Bal numunelerinin asitlik özellikleri

Numune	pH	Toplam Asitlik (meq/kg)	Serbest Asitlik (meq/kg)	Lakton (meq/kg)
F	4.05±0.04	25±0.45	22.5±0.20	2.5±0.25
P	4.68±0.19	31.3±0.87	29±0.56	2.3±0.31
C	4.21±0.30	31.35±0.63	29±0.37	2.35±0.26

Balın pH sı yaklaşık olarak 4 tür. Bal pH sı ekstraksiyon, depolama sırasındaki şartlardan ve ortamda bulunan organik asitlerinin miktarı, mineral içeriği etkilenir. Balın asitliği kıvamını, kararlılığını ve raf ömrünü etkilemektedir. Kestane balının çiçek balı olmasına rağmen pH değeri salgı balı gibi yüksektir. Silva ve arkadaşları (2009), Portekiz ballarının pH değerinin 3.83 olduğunu belirtmişlerdir [14]. Şahinler ve arkadaşları .(2001), yaptıkları araştırmada Hatay yöresinden toplanılan bal örneklerinin pH değerlerini 3.04 ile 6.6 arasında değiştiğini bildirmişlerdir[16]. Anupama ve arkadaşları (2003)[18], Hindistan'da ki ballar ile yaptığı çalışmada pH değerlerini 3.62 ile 5.46 belirlemiştir. Terrab ve arkadaşları (2004), yaptıkları çalışmada pH değerlerini 3.69 ile 4.67 olarak tespit etmişlerdir [20]. Gómez-Díaz ve arkadaşları (2012), ballarda yapmış oldukları çalışma sonucu pH değerlerini 3.81-4.53 arasında saptamışlardır [13].

Bal örneklerinin toplam asitliği Tablo2'de görüldüğü gibi yaklaşık 25-31 meq/kg arasında değişmiştir. En yüksek toplam asitlik Kestane balında tespit edilirken (31.35 meq/kg), en düşük toplam asitlik Çiçek balında (25 meq/kg) belirlenmiştir. Maydonoz balının toplam asitliği ise 31.3 meq/kg olarak tespit edilmiştir. Türk Gıda Kodeksi Bal Tebliği'nde, ballar için kabul edilebilir maksimum serbest asitlik 50 meq/kg'dır ve çalışmada kullanılan örneklerden Kestane balının 50 meq/kg sınırının altında olduğu bulunmuştur. Anupama ve arkadaşları Hindistan ballarının toplam asitliğini 29,5–41,5 meq/kg, , Terrab ve arkadaşları 2002 'de Fas ballarının serbest, laktonik ve toplam asitlik değerlerini sırası ile 16,05–88,28 meq/kg, 0,55–16,65 meq/kg ve 16,55–83,76 meq/kg olarak saptamışlardır [18,21]. Ölmez, bal örneklerinin toplam asitliğini 17.5-62.5meq/kg,. Silva ve arkadaşları Portekiz ballarının serbest asitlik değerinin 21.5 meq/kg, laktonik asit değerinin 9.6 meq/kg ve toplam asitlik değerinin 31.2 meq/kg olduğunu tespit etmişlerdir [14].

Bu çalışma da balın toplam fenolik miktarının sıcaklığa bağlı olarak nasıl etkilendiğini belirlemek amacı ile orijinal balların bir kısmı kontrol numunesi olarak oda koşullarında ve diğer kısımda kum banyosunda 5 gün boyunca bekletilmiştir (Şekil 1).

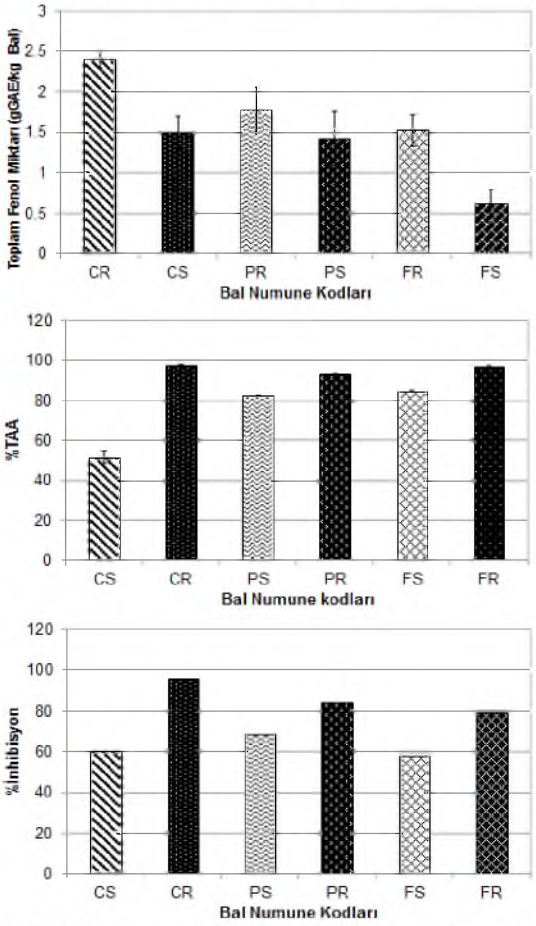


Şekil 1. Bal numunelerinin ısıl işlem uygulamadan önceki ve sonraki görüntüleri

Toplam fenol miktarı incelenen ballarda 1.53-2.41 g GAE /kg bal aralığındadır. Ancak yüksek sıcaklık uygulamasına maruz bırakılan bal numunelerinde bu değer 0.62-1.51 gGAE/kg bal düşmüştür. En fazla azalma çiçek balında en az düşüş ise maydanoz balında olmuştur (Şekil 2). Oda koşullarındaki ballarda %74-95 aralığındaki antioksidan aktivite değeri ısıl işlem uygulaması karşısında %49-61 değerine gerilemiştir. %inhibisyon kuvveti en yüksek olan kestane balında en fazla azalma olmuş (%45) ve %51'e düşmüştür. En az düşüş ise maydanoz balında olmuştur. En düşük inhibisyon çiçek ballarında bulunmuştur.

Balın toplam fenolik içeriği ve antioksidan aktivitesi arasında bağıntı bulunduğu ve antioksidan aktivitenin esas olarak fenolik bileşiklerden kaynaklandığı literatürde yer almaktadır. Bu nedenle koyu renkli ballarda daha fazla miktarda bulunan fenolik bileşiklerin, daha güçlü antioksidan olduğu ifade edilmektedir [19, 22, 23]. Ayrıca Nayık ve Nanda 2015

yılında yaptıkları çalışmada belirli bir pH değerinde farklı sıcaklıklarda ve farklı sürelerde yapılan uygulamanın antioksidan aktiviteye etki ettiğini belirlemiştir [23].



Şekil 2. Bal numunelerinin fenolik özelliklerine ısıl işlem etkisi

4. TEŞEKKÜR BÖLÜMÜ

Bu çalışmada kullanılan bal numunelerinin temin edilmesini sağlayan Türkiye Bal Üreticileri Merkez Birliği Başkanı Sayın Azmi Yıldız'a teşekkür ederiz.

REFERANSLAR

[1] White, J. W. (1979). Composition of honey. In E. Crane (Ed.), "Honey: A comprehensive survey" (pp. 157–158). London: Heinemann.

[2] Orhan, F., Sekerel, B.E., Kocabas, C.N., Sackesen, C., Adalioğlu, G., and Tuncer, A. (2003). "Complementary and alternative medicine in children with asthma". Annals of Allergy, Asthma, and Immunology", vol.90, pp. 611–615.

[3] Al-Mamary, M., Al-Meeri, A., and Al-Habori, M. (2002). "Antioxidant activities and total phenolics of different types of honey. Nutrition research, vol.22, pp.1041–1047.

[4] Aljadi, A.M., and Kamaruddin, M.Y. (2004)."Evaluation of the phenolic contents and antioxidant capacities of two Malaysian floral honeys", Food Chemistry, vol.85, pp.513–518.

[5] Beretta, G., Granata, P., Ferrero, M., Orioli, M., and Maffei Facino, R. (2005). Standardization of antioxidant properties of honey by a combination of spectrophotometric/fluorimetric assays and chemometrics. Analytica Chimica Acta, vol.533, pp.185–191.

[6] Kishore, R.K., Halim, A.S., Syazana, M.S.N., and Sirajudeen, K.S.N. (2011). "Tualang honey has higher phenolic content and greater radical scavenging activity compared with other honey sources", Nutrition Research, vol.31, pp.322-325. PMid:21530807. http://dx.doi.org/10.1016/j.nutres.2011.03.001.

[7] Blasa, M., Candiracci, M., Accorci, A., Piacentini, M.P., Albertini, M.C., Piatti, E. (2006). Raw Millefiori honey is packed full of antioxidants. Food Chemistry, vol.97, pp. 217-222.

[8] Rodríguez-Flores, S., Escuredo, O., Seijo, M.C., (2016). Characterization and Antioxidant Capacity of Sweet Chestnut Honey Produced in North-West Spain. Journal of Apicultural Science, vol.60, pp.19-30.

[9] Güneş, M.E., Şahin, S., Demir, C., Borum, E., Tosunoğlu, A., (2016). Determination of phenolic compounds profile in chestnut and floral honeys and their antioxidant and antimicrobial activities. Journal of Food Biochemistry, DOI 10.1111/jfbc.12345.

[10] AOAC (2002), Official Methods of Analysis of The Association of Official Analytical Chemists, 17th Ed., Editor; William Horwitz, 2002

[11] Bertoncelj, J., Dobersek, U., Jamnik, M., Golob, T., (2007). "Evaluation of the Phenolic Content, Antioxidant Activity and Colour of Slovenian Honey", Food Chemistry, vol.105, pp.822-828.

[12] Oliveira, F.M., Carrão, D.B., Souza, R.O., Baptista, N.U., Nascimento, A.P., Torres, E.C., Moreno, G.P., Buszinski, A.F.M., Miguel, F.G., Cuba, G L., Reis, T.F., Lambertucci, J., Redher, C. and Berretta A.A., (2017). Fundamentals of Brazilian Honey Analysis: An Overview, Honey Analysis, Vagner de Alencar Arnaut de Toledo, Brazilian, DOI: 10.5772/67279, Chp.7, pp.132-170. https://www.intechopen.com/books/honey-analysis/fundamentals-of-brazilian-honey-analysis-an-overview, consulted 15 November 2017.

[13] Gómez-Díaz, D., Navaza, J.M. and Quintáns-Riveiro, L.C., (2012)." Physicochemical Characterization of Galician Honeys", International Journal of Food Properties, vol.15, pp. 292–300

[14] Silva, L.R., Videira, R., Monteiro, A.P., Valentao, P., Andrade, P.B., (2009). Honey from Luso region (Portugal): physicochemical characteristics and mineral contents Microchemical Journal, vol. 93(1), pp.73–77.

[15] Bilgen-Çınar, S., (2010). "Türk çam balının analitik özellikleri", Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı Doktora, Türkiye. pp.81

[16] Şahinler, N., Şahinler, S. ve Gül, A. (2001). "Hatay yöresi ballarının bileşimi ve biyokimyasal analizi", MKÜ Ziraat Fakültesi Dergisi, vol.6(1-2), pp.93-108.

[17] Da Silva, P.M., Gauche,C., Gonzaga, L.V., Costa, A.C.O. and Fett,R. (2016). Honey: chemical composition, stability and authenticity. Food Chemistry, vol.196, pp.309-323

[18] Anupama, D., Bhat, K.K. and Sapna, V.K., (2003). "Sensory and physico-chemical properties of commercial samples of honey", Food Researc International, vol 36, pp.183-191.

[19] Haroun, M.I. 2006. Türkiye'de üretilen bazı çiçek ve salgı ballarının fenolik asit ve flavonoid profilinin belirlenmesi. Doktora Tezi. Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. 110s.

[20] Terrab, A., Recamales, A.F., Hernanz, D., Heredia, F.J., (2004). "Characterisation of Spanish thyme honeys by their physicochemical characteristics and mineral contents", Journal of Food Chemistry, vol.88, pp.537–542.

[21] Terrab, A., Diez, M.J., Heredia, F.J., (2002). Characterization of Moroccan unifloral honeys by their physicochemical characteristics. Food Chemistry, vol.79, pp.373–379.

[22] Manzocco, L., Calligaris, S., Mastrocola, D., Nicoli, M.C., and. Lerici, C.R., (2000). "Review of non-enzymatic browning and antioxidant capacity in processed foods".Trends in Food Science and Techno-

logy, vol.11 (9–10), pp.340–346.

[23] Nayik, G.A., Nanda V.,(2015). "Effect of thermal treatment and pH on antioxidant activity of saffron honey using response surface methodology", Journal of Food Measurement and Characterization, vol.10(1), pp. 64-70