

9.VETERİNER GIDA HIJYENİ KONGRESİ

Uluslararası Katılımlı



BİLDİRİ KİTABI
4-7 KASIM 2021

www.veterinergidakongresi.org

**Kongre Onursal Başkanları
Congress Honorary Presidents**

**Rektör/Rectorate
Prof. Dr. Mustafa ÇALIŞ**

**Veteriner Fakültesi Dekanı
Dean of Veterinary Faculty
Prof. Dr. Abdullah İNCİ**

Düzenleme Kurulu / Members of Committee

**Başkan/President
Prof. Dr. Zafer GÖNÜLALAN
Üyeler/Members
Prof. Dr. Yeliz YILDIRIM
Prof. Dr. Nurhan ERTAŞ ONMAZ
Doç. Dr. Harun HIZLISOY
Doç. Dr. Serhat AL**

ÖNSÖZ

Değerli Meslektaşlarım, Bilim insanları,

Erciyes Üniversitesi Veteriner Fakültesi ve Veteriner Gıda Hijyenistleri Derneği işbirliğiyle hazırlanan IX. Ulusal Veteriner Gıda Hijyeni Kongresi 04-07 Kasım 2021 tarihlerinde Antalya'da başarı ile gerçekleştirilmiştir. Kongremizde çok kıymetli bilim insanları ve araştırmacılar tarafından Veteriner Gıda Hijyeni ile ilgili güncel konular üzerine yapılmış olan bilimsel çalışmalar sunulmuştur. Global ölçekte seyretmekte olan Covid-19 pandemisi nedeni ile uluslararası katılımcılarımız alternatif olarak online sunum yapmış olup kongremiz hibrit olarak yürütülmüştür.

Bu kapsamda, 6 farklı ülkeden 6 konuşmacının katıldığı uluslararası nitelikteki kongremizde; 41 sözlü, 31 poster olmak üzere toplam 72 bildiri sunulmuştur.

Kongremizin hayat bulmasında her aşamada desteklerini hiçbir zaman bizden eksik etmeyen Erciyes Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dekanı Sayın Prof.Dr. Abdullah İNCİ hocamıza en içten teşekkürlerimi sunuyorum.

Erciyes Üniversitesi adına bir yıldır bu kongre için verdikleri büyük ve özveri dolu emekten dolayı sayın Prof. Yeliz YILDIRIM, Prof. Dr. Nurhan ERTAŞ ONMAZ, Doç.Dr. Harun HIZLISOY, Doç. Dr. Fulden KARADAL, Dr. Öğr. Üyesi Fatih Doğan KOCA ile görevli olarak bulunduğu ABD'den katkılarını esirgemeyen Doç.Dr. Serhat AL ile bölümümüzün genç akademisyen adaylarına ve kongremize katılarak bizleri onurlandıran Şırnak Üniversitesinin Sayın Rektörü Prof. Mehmet Emin ERTAN'a, Veteriner Gıda Hijyenistleri Derneği ve Veteriner Halk Sağlığı camiası adına en içten teşekkür ve sevgilerimi sunuyorum.

Kongremiz ve benzeri bilimsel etkinliklerde konuşulacak konuların insanlık ve dünyamız için son derece kıymetli, stratejik öneme sahip olduğunu huzurlarınızda bir kez daha vurgulamak istiyorum, kongremize ait bildirimleri içeren özet bildiri kitabının ülkemiz bilim varlığına önemli katkıları olacağına olan inancımı saygılarımla arz ediyorum.

**Kongre Düzenleme Kurulu adına
Prof. Dr. Zafer GÖNÜLALAN**

VETERİNER GIDA HİJYENİ KONGRELERİ

9. Ulusal Veteriner Gıda Hijyeni Kongresi; Erciyes Üniversitesi, Gıda Hijyeni ve Teknolojisi Bölümü, 04-07 Kasım 2021, Antalya.
8. Ulusal Veteriner Gıda Hijyeni Kongresi; Burdur Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi, Gıda Hijyeni ve Teknolojisi Bölümü, 24-27 Ekim 2019, Antalya.
7. Ulusal Veteriner Gıda Hijyeni Kongresi; Adnan Menderes Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Gıda Hijyeni ve Teknolojisi Bölümü, 04-08 Ekim 2017, Aydın.
6. Ulusal Veteriner Gıda Hijyeni Kongresi; Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Gıda Hijyeni ve Teknolojisi Bölümü, 07-11 Ekim 2015, Van.
5. Ulusal Veteriner Gıda Hijyeni Kongresi; Selçuk Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Besin Hijyeni ve Teknolojisi Bölümü, 03-07 Nisan 2013, Antalya.
4. Ulusal Veteriner Gıda Hijyeni Kongresi; Fırat Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Gıda Hijyeni ve Teknolojisi Bölümü, 13-16 Ekim 2011, Antalya.
3. Ulusal Veteriner Gıda Hijyeni Kongresi; Uludağ Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Gıda Hijyeni ve Teknolojisi Bölümü, 14-16 Mayıs 2009, Bursa.
2. Ulusal Veteriner Gıda Hijyeni Kongresi; İstanbul Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Gıda Hijyeni ve Teknolojisi Bölümü, 18-20 Eylül 2006, İstanbul.
1. Ulusal Veteriner Gıda Hijyeni Kongresi; Ankara Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Gıda Hijyeni ve Teknolojisi Bölümü, 29 Eylül-1 Ekim 2004 Ankara.

KONGRE HAKEM KURULU*

- Prof. Dr. Ahmet GÜNER/Selçuk Üniversitesi Veteriner Fakültesi
Prof. Dr. Ali ARSLAN/Fırat Üniversitesi Veteriner Fakültesi
Prof. Dr. Aydın VURAL/Dicle Üniversitesi Veteriner Fakültesi
Prof. Dr. Bahri PATIR/Bingöl Üniversitesi Veteriner Fakültesi
Prof. Dr. Belgin SARIMEHMETOĞLU/Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi
Prof. Dr. Canan HECER/İstanbul Esenyurt Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi
Prof. Dr. Ergün Ömer GÖKSOY/Adnan Menderes Üniversitesi Veteriner Fakültesi
Prof. Dr. Mehmet ÇALICIOĞLU/Fırat Üniversitesi Veteriner Fakültesi
Prof. Dr. Mehmet ÇELİK/Çukurova Üniversitesi Veteriner Fakültesi
Prof. Dr. Mehmet Emin ERKAN/Şırnak Üniversitesi Rektörü
Prof. Dr. Mustafa ALIŞARLI/Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi Rektörü
Prof. Dr. Mustafa ATASEVER/Atatürk Üniversitesi Veteriner Fakültesi
Prof. Dr. Özer ERGÜN/İstanbul Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi
Prof. Dr. Uğur GÜNŞEN /Bandırma Onyedli Eylül Üniversitesi
Prof. Dr. Ümit GÜRBÜZ /Selçuk Üniversitesi Veteriner Fakültesi
Prof. Dr. Zafer GÖNÜLALAN /Erciyes Üniversitesi Veteriner Fakültesi

KONGRE BİLİM KURULU*

- Prof. Dr. Abdullah DİLER/Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi
 Dr. Adriana MORAR/Banat University, Agriculture Science and Veterinary Medicine, Timisoara, Romania
 Prof. Dr. Afrim HAMIDI/University of Prishtina, Faculty of Agriculture and Veterinary, Republic of Kosovo
 Prof. Dr. Ahmet KOLUMAN/Pamukkale Üniversitesi Teknoloji Fakültesi
 Prof. Dr. Ali AYDIN/İstanbul Üniversitesi Cerrahpaşa Veteriner Fakültesi
 Prof. Dr. Aylin KASIMOĞLU/Kırıkkale Üniversitesi Veteriner Fakültesi
 Prof. Dr. Ayşegül EYİGÖR/Bursa Uludağ Üniversitesi Veteriner Fakültesi
 Prof. Dr. Bülent NAZLI/İstanbul Sabahattin Zaim Üniversitesi Mühendislik ve Doğa Bilimleri Fakültesi
 Prof. Dr. Candan VARLIK / İstanbul Aydın Üniversitesi
 Prof. Dr. Carmen ESPINOSA-GONGORA/University of Copenhagen, Department of Veterinary and Animal Science
 Prof. Dr. Emrullah SAĞUN/Yüzüncü Yıl Üniversitesi Veteriner Fakültesi
 Prof. Dr. Enver Barış BİNGÖL /İstanbul Üniversitesi Cerrahpaşa Veteriner Fakültesi
 Prof. Dr. Fatma Seda BİLİR ORMANCI/Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi
 Prof. Dr. Figen ÇETİNKAYA/Bursa Uludağ Üniversitesi Veteriner Fakültesi
 Prof. Dr. Filiz KÖK/Adnan Menderes Üniversitesi Veteriner Fakültesi
 Prof. Dr. Göknur TERZİ GÜLEL/On Dokuz Mayıs Üniversitesi Veteriner Fakültesi
 Prof. Dr. Gül Ece SOYUTEMİZ/Bursa Uludağ Üniversitesi Veteriner Fakültesi
 Prof. Dr. Gülsüm ÖKSÜZTEPE/Fırat Üniversitesi Veteriner Fakültesi
 Prof. Dr. Gürhan Raif ÇİFTÇİOĞLU/İstanbul Üniversitesi
 Prof. Dr. Gürkan UÇAR/Selçuk Üniversitesi Veteriner Fakültesi
 Prof. Dr. Harun AKSU/İstanbul Üniversitesi Cerrahpaşa Veteriner Fakültesi
 Prof. Dr. Haydar ÖZDEMİR/Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi
 Prof. Dr. Hilal ÇOLAK/İstanbul Üniversitesi Cerrahpaşa Veteriner Fakültesi
 Prof. Dr. Hilmi YAMAN/Adnan Menderes Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi
 Prof. Dr. Hisamettin DURMAZ/Harran Üniversitesi Veteriner Fakültesi
 Prof. Dr. Iva STEINHAUSEROVA/University of Veterinary and Pharmaceutical Sciences Brno, Faculty of Veterinary Medicine, Czech Republic
 Dr. Kálmán IMRE/ Banat University Agricultural Sciences and Veterinary Medicine, Timisoara, Romania
 Prof. Dr. Kamil BOSTAN/İstanbul Aydın Üniversitesi Güzel Sanatlar Fakültesi, Gastronomi ve Mutfak Sanatları Bölümü
 Prof. Dr. Kamil EKİCİ/Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Veteriner Fakültesi
 Prof. Dr. Kemal Kaan TEKİNŞEN/Selçuk Üniversitesi Veteriner Fakültesi
 Prof. Dr. Leyla VATANSEVER/Kafkas Üniversitesi Veteriner Fakültesi
 Prof. Dr. Mehmet ELMALI/Hatay Mustafa Kemal Üniversitesi Veteriner Fakültesi
 Prof. Dr. Mehmet Kurtuluş Cem ŞEN/ Bursa Uludağ Üniversitesi Veteriner Fakültesi
 Prof. Dr. Micheal DOYLE/University of Georgia Center for Food Safety, USA
 Prof. Dr. Muammer GÖNCÜOĞLU/Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi
 Prof. Dr. Murat GÜLMEZ/Siirt Üniversitesi Veteriner Fakültesi
 Prof. Dr. Mustafa ARDIÇ/Aksaray Üniversitesi Mühendislik Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü
 Prof. Dr. Mustafa TAYAR/Bursa Uludağ Üniversitesi Veteriner Fakültesi
 Prof. Dr. Naim Deniz AYAZ/Kırıkkale Üniversitesi Veteriner Fakültesi
 Prof. Dr. Nebahat BİLGE/Kafkas Üniversitesi Veteriner Fakültesi
 Prof. Dr. Nurhan ERTAŞ ONMAZ/Erciyes Üniversitesi Veteriner Fakültesi
 Prof. Dr. Osman İrfan İLHAK / Balıkesir Üniversitesi Veteriner Fakültesi
 Prof. Dr. Ömer ÇETİN/İstanbul Üniversitesi Cerrahpaşa Veteriner Fakültesi
 Prof. Dr. Özen KURŞUN YURDAKUL /Burdur Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Veteriner Fakültesi
 Prof. Dr. Özge ÖZGEN ARUN/İstanbul Üniversitesi Cerrahpaşa Veteriner Fakültesi

- Prof. Dr. Özlem KÜPLÜLÜ /Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi
Prof. Dr. Recep ÇIBIK /Bursa Uludağ Üniversitesi Veteriner Fakültesi
Prof. Dr. Sema AĞAOĞLU /Sivas Cumhuriyet Üniversitesi Veteriner Fakültesi
Prof. Dr. Semra KAYAARDI/Celal Bayar Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi
Prof. Dr. Seran TEMELLİ /Bursa Uludağ Üniversitesi Veteriner Fakültesi
Prof. Dr. Suzan YALÇIN /Selçuk Üniversitesi Veteriner Fakültesi
Prof. Dr. Süleyman ALEMDAR /Sivas Cumhuriyet Üniversitesi Veteriner Fakültesi
Prof. Dr. Şahsene ANAR /Bursa Uludağ Üniversitesi Veteriner Fakültesi
Prof. Dr. Tarık Haluk ÇELİK /Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi
Prof. Dr. Tolga KAHRAMAN /İstanbul Üniversitesi Cerrahpaşa Veteriner Fakültesi
Prof. Dr. Ufuk KAMBER /Kafkas Üniversitesi Veteriner Fakültesi
Prof. Dr. Ufuk Tansel ŞİRELİ /Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi
Prof. Dr. Yakup Can SANCAK /Yüzüncü Yıl Üniversitesi Veteriner Fakültesi
Prof. Dr. Yeliz YILDIRIM /Erciyes Üniversitesi Veteriner Fakültesi
Prof. Dr. Yusuf DOĞRUER /Selçuk Üniversitesi Veteriner Fakültesi
Prof. Dr. Yusuf YILMAZ /Burdur Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi
Prof. Dr. Zehra HAJRULAI-MUSLIU /Ss. Cyril and Methodius University Faculty of Veterinary Medicine
Department of Food Chemistry, Macedonia
Doç. Dr. Jani Mavromati/Agricultural University of Tirana, Albania
Doç. Dr. Walid ALALI /Epidemiology Hamad Bin Khalifa University, College of Health and Life Sciences, Kuwait
Dr. Roxana STOIKA /National Institute for Chemical Pharmaceutical Research and Development, Romania

*Alfabetik olarak sıralama yapılmıştır

SÖZLÜ BİLDİRİ DEĞERLENDİRME KURULU*

Prof. Dr. Ergün Ömer GÖKSOY
Prof. Dr. Gülsüm ÖKSÜZTEPE
Doç. Dr. Abdullah DİKİCİ
Doç. Dr. Harun HIZLISOY
Dr. Öğr. Üyesi Tuncer ÇAKMAK

POSTER BİLDİRİ DEĞERLENDİRME KURULU*

Prof. Dr. Mehmet ELMALI
Prof. Dr. Osman İrfan İLHAK
Doç. Dr. Ahmet Hulusi DİNÇOĞLU
Doç. Dr. Erhan KEYVAN
Dr. Öğr. Üyesi Murat METLİ

*Alfabetik olarak sıralama yapılmıştır

KONGRE PROGRAMI		
4.11.2021	1. Gün	
12:00-17:00	Kongre Kayıt	
15:00-17:00	Açılış Konuşmaları	
17:00-17:30	Kahve Arası	
17:30-17:45	SEKTÖR KONUŞMASI	Kemal ZAIMOĞULLARI – Gedik Piliç AR-GE Müdürü
5.11.2021	2. Gün	Oturum Başkanları/ Moderators
09:00- 10:00	International Session	Prof. Dr. Özge Özen ARUN Prof. Dr. Mehmet ÇALICIOĞLU
09:00-09:30	Yeliz YILDIRIM	Veteriner Eğitim Kurumlarında Akreditasyon Çalışmalarının Temel Unsurları; Gıda Hijyeni ve Teknolojisi Bölümü Özelinde
09:30-09:45	Walid ALALI	Future approach to antimicrobial resistant pathogens in foods of animal origin
09:45-10:00	Prof. Dr. Zehra HAJRULAMUSLIU	Optimization and validation of LC-MS/MS method for simultaneous detection of Veterinary drug residues and contaminants in bovine milk using isotopically labeled internal standards
10:00-10:10	Soru-Cevap	
10:10-11:10	1. Oturum	Oturum Başkanları/ Moderators
	Gıda Mikrobiyolojisi	Prof. Dr. Canan HECER Prof. Dr. Ümit GÜRBÜZ
10:10-10:20	Tahsin Onur KEVENK	Aksaray İlinde Karbapenem Dirençli Enterobacteriaceae'ların Tavuk Etlerinde Belirlenmesi
10:20-10:30	Hüseyin Burak DİŞLİ, Cemil KÜREKÇİ	Hatay'da Bulunan Atık Su Arıtma Tesislerinden Elde Edilen Stafilokok İzolatlarının Karakterizasyonu
10:30-10:40	Cemil KÜREKÇİ, Çağla AZİZOĞLU, Özlem ÜNALDI, Jens Andre HAMMERL	İnsan, Gıda ve Çevresel Su Örneklerinden İzole Edilen CTX-M-15 Üreten Escherichia coli'lerin Moleküler Karakterizasyonu
10:40- 10:50	Serap BOZKIR, Hatice Ahu KAHRAMAN	Listeria monocytogenes'in Ohmik Isıtma ile İnaktivasyonunda Süt Yağının Etkisinin Belirlenmesi-
10:50:11:00	Kadir GÖNEN, Nadide Gizem TARAĞÇI, Emek DÜMEN	İstanbul'da Satışa Sunulan Et ve Salata Ürünlerinde Bazı Gıda Kaynaklı Parazit ve Mikroorganizmaların Varlığının PCR Prosedürleri ile Araştırılması ve İlişki Analizleri
11:00-11:10	Soru-Cevap	
11:10-11:25	Kahve Arası	
11:25-12:10	Workshop:	Biyosensörler; Tasarımdan Optimizasyona
	Ahmet KOLUMAN	
1.12.1940 12:10	2. Oturum	Oturum Başkanları/ Moderators
	Gıdalarda bazı kalıntı ve kontaminantların belirlenmesi	Prof. Dr. Meryem AYDEMİR ATASEVER Prof. Dr. Yusuf DOĞRUER
12:10-12:20	Seda Dicle KORKMAZ, Özlem KÜPLÜLÜ	Denizli İlinde Üretilen Kekiklerde (Origanum Onites) Pirozidin Alkaloidlerinin LC-MS Q-TOF Yöntemi ile Belirlenmesi
12:20-12:30	Murat METLİ, Kemal AKSOY	Yenilebilir Hayvansal Dokularda LC-MS/MS ile Antibiyotik Kalıntı Analizininin, 2002/657/EC Sayılı Avrupa Birliği Direktifi Temelinde Geçerli Kılınması

9. VETERİNER GIDA HIJYENİ KONGRESİ

12:30-12:40	Burcu ÇAKMAK SANCAR, Meryem AKHAN, Canan HECER	Kuru Yemiş, Kuru Meyve ve Ürünlerindeki Aflatoksin Kontaminasyonunun HPLC-FLD ile Tespiti
12:40-12:50	Soru-Cevap	
12:50-14:00	Öğle Yemeği	
Prof. Dr. Özgür İŞLEYİCİ ANISINA		
14:00-15:20	3. Oturum	Oturum Başkanları/ Moderators
	Antimikrobiyel direnç	Prof. Dr. Fatma Seda BİLİR ORMANCI
		Prof. Dr. Yakup Can SANCAK
14:00-14:10	Özgür ÇADIRCI, Ali GÜCÜKOĞLU, Göknur TERZİ GÜLEL, Elçin GÜNAYDIN, Tolga UYANIK, Sibel KANAT	Tavuk Parça Etlerinde Salmonella Serotipleri ile İzolatlarda Antibiyotik Direnç Profilinin Belirlenmesi
14:10-14:20	Ali GÜCÜKOĞLU, Tolga UYANIK, Özgür ÇADIRCI, Sibel KANAT, Ayşegül BÖLÜKBAŞ	Manda Sütü ve Ürünlerinde Genişlemiş Spektrumlu Beta-Laktamaz (GSBL) Üreten E. coli Varlığının Araştırılması
14:20-14:30	Harun HIZLISOY, Esra Nur ÖZYÜREK, Mukaddes BAREL, Adalet DIŞHAN, Candan GÜNGÖR	Koyun, Sığır ve Tavuk Sakatlarında Campylobacter sp. Varlığı, İzolatların Antibiyotiklere Duyarlılıkları ve Klonal İlişkilerin Belirlenmesi
14:30-14:40	Gizem ÇUFAOĞLU, Görkem CENGİZ, Bahar ONARAN ACAR, Naim Deniz AYAZ	Sığır, Koyun ve Tavuk E. coli İzolatlarında Antibiyotik, Ağır Metal ve Dezenfektan Direncinin Belirlenmesi
14:40-14:50	Candan GUNGOR, Harun HIZLISOY, Dursun Alp GUNDOG, Mukaddes BAREL, Adalet DISHAN, H. Burak DISLI, Serhat AL, Nurhan ERTAS ONMAZ, Yeliz YILDIRIM, Zafer GONULALAN	Farklı Hayvanlara Ait Yenilebilir Sakatatlarda Arcobacter sp. Varlığı: İzolatların Antibiyotik ve Virulans Faktör Profilleri
14:50-15:00	Gizem Levent, Ashlynn Schlochtermeyer, Sam E. Ives, Keri N. Norman, Sara D. Lawhon, Guy H. Loneragan, Robin C. Anderson, Javier Vinasco, Henk C. den Bakker, Harvey M. Scott	Tek Doz Antibiyotik Kullanımından Kesime Kadar Takip Edilen Et Irkı Sığır Gruplarında Salmonella Enterica Popülasyonu Dağılımının ve Antibiyotik Direnç Profillerinin Araştırılması
15:00-15:10	Mukaddes BAREL, Yeliz YILDIRIM	Kayseri ve Civarında Satışa Sunulan Çeşitli Gıda ve Su Kaynaklarında Arcobacter ve Campylobacter Türlerinin Prevalansı Karakterizasyonu ve Antibiyotik Duyarlılıkları
15:10-15:20	Soru-Cevap	
15:20-16:20	4. Oturum Gıda	Oturum Başkanları/ Moderators
	Katkı Maddeleri	Prof. Dr. Nurhan ERTAŞ ONMAZ
		Prof. Dr. Ergün Ömer GÖKSOY
15:20-15:30	Enes TERCANLI, Mustafa ATASEVER	Köftelerin Bazı Kalite Özelliklerine Bamya Müsilaj Bazlı Yenilebilir Kaplamanın Etkisi
15:30-15:40	Fatma Seda ORMANCI, Belgin SARIMEHMETOĞLU, Güzin İPLİKÇİOĞLU ÇİL, Bahar ONARAN, Görkem CENGİZ, Evren ÖZDEMİR KOCABAŞ	Pastörize Süt ve Yoğurdun Demir ile Zenginleştirilmesi

15:40-15:50	Zeki EROL, Mustafa ÖZGÜR, Ahmet H. DİNÇOĞLU, Jerina RUGJİ, Elif Büşra ÖZGÜR, Zühal ÇALIŞKAN	Geliştirilen Fonksiyonel Whey İçeceğinin Bazı Sağlık Etkilerinin Deney Hayvanlarında Gösterilmesi
15:50-16:00	Erhan KEYVAN, H. Ahu KAHRAMAN, Hidayet TUTUN, Soner DÖNMEZ, Erdi ŞEN, Zühal ÇALIŞKAN, Jerina RUGJİ, Ahu DEMİRTAŞ, Ali Özhan AKYÜZ	Karvakrol ve Kurkumin ile Kombine 405 nm LED Fotodinamik İnaktivasyon Uygulamasının Salmonella Enteridis Üzerine Etkisinin Araştırılması-
16:00-16:10	Alper BARAN, Ekrem SULUKAN, Medine TÜRKÖĞLU, Atena GHOSIGHAREHAGAJI, Serkan YILDIRIM, Meryem KANKAYNAR, İsmail BOLAT, Mükerrrem KAYA, Saltuk Buğrahan CEYHUN	Zebra Balığı Mikroenjeksiyon Yöntemi ile Gıda Katkı Maddesi Olarak Pektin ve Amidiye Pektinin Etkilerinin Araştırılması
16:10-16:20	Soru- Cevap	
16:20-17:00	Jim Claus	Meat Animal Carcass Vasculer Rinsing on Meat Quality and Food Safety
17:00-17:10	Soru- Cevap	
17:15- 18:00	Gaspar Ros BERRUEZO	Anti-covid strategy contamination and control in Spain in the food sector with special reference industry with one example on the poultry
18:00- 18:10	Soru- Cevap	

6.10.2021	3. Gün	
Prof. Dr. Ziya Gökalep CEYLAN ANISINA		
	5. Oturum	Oturum Başkanları / Moderators
09:00-10:30	DeneySEL Çalışmalar	Prof. Dr. Gülsüm ÖKSÜZTEPE
		Prof. Dr. Mustafa ATASEVER
09:00-09:10	Sher ALİ, Noveen ASHAR, Bilal ASGHAR, Faisal HUSNAİN, Adeel MANZOOR	Application of ultrasound treatment for improving physicochemical and sensory properties of broiler meat
09:10-09:20	Mert SÖNMEZ, Özge Özgen ARUN	Salmonella spp., Listeria monocytogenes ve Escherichia coli O157:H7 Patojenleri için Singlepleks/Multipleks Real-Time PCR Tanı Kiti Geliştirilmesi
09:20-09:30	Yeliz YILDIRIM, Abdullah İNCİ, Zafer GÖNÜLALAN Önder DÜZLÜ, Nurhan ERTAŞ ONMAZ, Kürşat KÖŞKEROĞLU, Gamze YETİŞMİŞ, Mukaddes BAREL, Sadullah USLUĞ, Harun HIZLISOY, Alparslan YILDIRIM	Tavuk Yumurtalarının Enterocytozoon Bieneusi, Giardia Intestinalis, Cryptosporidium sp. ve Toxoplasma Gondii ile Kontaminasyonunun Yeni Geliştirilen Multipleks Nested PCR ile Araştırılması: Halk Sağlığı Endişesi
09:30-09:40	Candan GUNGOR, Nurhan ERTAŞ ONMAZ, Gonca TULUCE YAVAS, Dursun Alp GUNDOG, Kürşat KOSKEROGLU	Büyükbaş Hayvan Mezbahalarında Staphylococcus aureus'a Özgü Litik Bakteriyofaj İzolasyonu, Karakterizasyonu ve Kırmızı Et Modelinde Biyokontrolünün Araştırılması
09:40-09:50	Nuray Gamze YÖRÜK	Çiğ Tavuk Ürünlerinde Ultraviyole Işık Uygulamasının Enterobacteriaceae ve Salmonella spp. Üzerine Etkisinin Araştırılması
09:50-10:05	Soru-Cevap	
10:05-10:30	Kahve arası	

10:30-14:00	6. Oturum	Oturum Başkanları/ Moderators
	Kalite niteliklerinin değerlendirilmesi	Prof. Dr. Filiz KÖK Prof. Dr. Mehmet ELMALI
10:30-10:40	Zafer GÖNÜLALAN, Yeliz YILDIRIM, Nurhan ERTAŞ ONMAZ, Harun HIZLISOY, Serhat AL, Adalet DIŞHAN, Mukaddes BAREL, Candan GÜNGÖR, H. Burak DİŞLİ, Dursun Alp DÜNDOĞ, Kürşat KÖŞKEROĞLU, Güven GÜNGÖR, Savaş SARIÖZKAN, Akın YAKAN, Fadime ÖZDEMİR, Bilal AKYÜZ, Korhan ARSLAN, Aytaç AKÇAY	Sığır Irkının Et Kalitesi ve Yağ Asidi Kompozisyonu Üzerine Etkisi
10:40-10:50	Osman ÇAKIR, Ahmet H. DİNÇOĞLU	Burdur İlinde Satışa Sunulan Sucukların Kalite Parametrelerinin Belirlenmesi
10:50-11:00	Tahir YILMAZ, Egemen GÜRDEMİR, Ayşe NİZAMLIOĞLU, Yasin AKKEMİK, Ahmet GÜNER	Online Sipariş Edilen Taze Etlerin Bazı Fiziko-Kimyasal ve Mikrobiyolojik Kalitelerinin İncelenmesi
11:00-11:10	Güven GÜLBAZ, Asya ÇETİNKAYA	Kars'ta Tüketime Sunulan Hazır Köftelerin Kimyasal ve Mikrobiyolojik Kalitesinin Araştırılması
11:10-11:20	Selçuk ALAN, Müzeyyen AKGÖL, Gülsüm ÖKSÜZTEPE	Elazığ'da Açık Olarak Satılan Çiğ Sütlerin Bazı Kalite Parametrelerinin İncelenmesi
11:20-11:30	Nadide Gizem TARAKÇI, Kadir GÖNEN, Emek DÜMEN	Bal Üretiminde Kritik Kontrol Noktaları ve Patojenler İçin Risk Sıralaması
11:30-11:40	Nadide Gizem TARAKÇI, Kadir GÖNEN, Emek DÜMEN	Çiğ Köfte Nasıl Bir Dünya Markası Haline Getirilebilir?
11:40-11:50	Soru-Cevap	
11:50-14:00	Öğle Yemeği	
14:00-15:05	7. Oturum	Oturum Başkanları/ Moderators
	Probiyotikler	Prof. Dr. Sema AĞAOĞLU Prof. Dr. Gürkan UÇAR Prof. Dr. Osman İrfan İLHAK
14:00-14:10	S. Seher AKÇA, Ahmet H. DİNÇOĞLU	Probiyotik Yoğurtların Kalite Özellikleri Üzerine Spirulina Platensis'in Etkisi
14:10-14:20	Gökhan Kürşad İNCİLİ, Pınar KARATEPE, Müzeyyen AKGÖL, Mehmet ÇALICIOĞLU, Ali Adnan HAYALOĞLU	Pediococcus acidilactici'den Elde Edilen Postbiyotiğin İçinde Çözdürülmüş Kitosan'ın Vakumlu Paketlenmiş Soslerde Escherichia coli O157: H7, Salmonella Typhimurium ve Listeria monocytogenes Üzerine Etkisi
14:20-14:30	Gökhan Kürşad İNCİLİ, Müzeyyen AKGÖL, Pınar KARATEPE, Ali Adnan HAYALOĞLU	Pediococcus acidilactici'den Elde Edilen Hücre İçermeyen Süpernatant ve Tüm-Hücre Postbiyotiğinin Fizikokimyasal ve İn-Vitro Antimikrobiyal Özelliklerinin Karşılaştırılması, Tüm-Hücre Postbiyotiği ve Timol ile Oluşturulan Kitosan Kaplamanın Tavuk Göğsü Filetolarının Mikrobiyal ve Kimyasal Kalitesi Üzerindeki Etkisinin Değerlendirilmesi
14:30-14:40	Jerina RUGJİ, Zühal ÇALIŞKAN, Ahmet H. DİNÇOĞLU, Elif Büşra ÖZGÜR,	D-Alluloz ve Beta-Glukanın Prebiyotik Etkisinin Bifidobacterium animalis'li Peynir Altı Suyu İçeceğinde İncelenmesi
	Zeki EROL, Mustafa ÖZGÜR	

14:40-14:50	Hayrunnisa ÖZLÜ, Meryem AYDEMİR ATASEVER, Mustafa ATASEVER, Şebnem PAMUK	Farklı Şekerlerin Kullanımının Sucuğun Yağ Asidi Profiline Etkisi
14:50-15:05	Soru-Cevap	
15:05-15:25	Kahve Arası	
15:30-16:30	Değerlendirme Toplantısı	
16:30-17:30	ÖDÜL TÖRENİ	Sözlü ve Poster Bildirilerinde Derece Alan Sunumların Takdim
21:00-24:00	GALA GECESİ	

İÇİNDEKİLER

ÖNSÖZ	5
KONGRE HAKEM KURULU*	7
KONGRE BİLİM KURULU*	8
KONGRE PROGRAMI	11
İÇİNDEKİLER	16
SÖZLÜ SUNUMLAR /ORAL PRESENTATIONS	23
AKSARAY İLİNDE KARBAPENEM DİRENÇLİ ENTEROBACTERİACEAE'LARIN TAVUK ETLERİNDE BELİRLENMESİ	24
DETERMINATION OF CARBAPENEM RESISTANT ENTEROBACTERIACEA IN CHICKEN MEAT IN AKSARAY PROVINCE	25
ELAZIĞ'DA AÇIK OLARAK SATILAN ÇİĞ SÜTLERİN BAZI KALİTE PARAMETRELERİNİN İNCELENMESİ	26
INVESTIGATION OF SOME QUALITY PARAMETERS OF UNPACKAGED SOLD RAW MILK IN ELAZIG	27
MANDA SÜTÜ VE ÜRÜNLERİNDE GENİŞLEMİŞ SPEKTRUMLU BETALAKTAMAZ (GSBL) ÜRETEEN E. COLİ VARLIĞININ ARAŞTIRILMASI	28
INVESTIGATION OF EXTENDED SPECTRUM BETA-LACTAMASE (GSBL)-PRODUCING E. COLI IN BUFFALO MILK AND DAIRY PRODUCTS	29
ZEBRA BALIĞI MİKROENJEKSİYON YÖNTEMİ İLE GIDA KATKI MADDESİ OLARAK PEKTİN VE AMİDİYE PEKTİNİN ETKİLERİNİN ARAŞTIRILMASI*	30
INVESTIGATION OF THE IMPACTS OF PECTIN AND AMIDATED PECTIN AS FOOD ADDITIVES WITH THE ZEBRAFISH MICROINJECTION METHOD*	31
HATAY'DA BULUNAN ATIK SU ARITMA TESİSLERİNDEN ELDE EDİLEN STAFİLOKOK İZOLATLARININ KARAKTERİZASYONU	32
CHARACTERIZATION OF STAPHYLOCOCCAL ISOLATES RECOVERED FROM URBAN WASTEWATER TREATMENT PLANT IN HATAY PROVINCE	33
KOYUN, SIĞIR VE TAVUK SAKATATLARINDA CAMPYLOBACTER SPP. VARLIĞI, İZOLATLARIN ANTİBİYOTİKLERE DUYARLILIKLARI VE KLONAL İLİŞKİLERİN BELİRLENMESİ*	34
PRESENCE OF CAMPYLOBACTER SPP. IN SHEEP, CATTLE AND CHICKEN GIBLETS, THE DETERMINATION OF ANTIBIOTIC SUSCEPTIBILITIES AND CLONAL PROXIMITIES OF THE ISOLATES*	35
SIĞIR, KOYUN VE TAVUK E. COLI İZOLATLARINDA ANTİBİYOTİK, AĞIR METAL VE DEZENFEKTAN DİRENCİNİN BELİRLENMESİ*	36
DETECTION OF ANTIBIOTIC, HEAVY METAL AND DISINFECTANT RESISTANCE IN CATTLE, SHEEP, CHICKEN E. coli ISOLATES*	37
KARVAKROL VE KURKUMİN İLE KOMBİNE 405 NM LED FOTODİNAMİK İNAKTİVASYON UYGULAMASININ SALMONELLA ENTERİTİDİS ÜZERİNE ETKİSİNİN ARAŞTIRILMASI*	38
CARVACROL AND CURCUMIN MEDIATED PHOTODYNAMIC INACTIVATION WITH 405 NM LED OF SALMONELLA ENTERITIDIS*	39
TAVUK PARÇA ETLERİNDE SALMONELLA SEROTİPLERİ İLE İZOLATLARDA ANTİBİYOTİK DİRENÇ PROFİLİNİN BELİRLENMESİ*	40
DETERMINATION AND ANTIBIOTIC RESISTANCE PROFILES OF SALMONELLA SEROTYPES ISOLATED FROM CHICKEN PIECE MEATS*	41
PEDİOCOCCUS ACİDİLACTİCİ'DEN ELDE EDİLEN POSTBİOTİĞİN İÇİNDE ÇÖZDÜRÜLMÜŞ KİTOSAN'IN VAKUMLU PAKETLENMİŞ SOSİSLERDE ESCHERİCHİA COLİ O157: H7, SALMONELLA TYPHİMURİUM VE LİSTERIA MONOCYTOGENES ÜZERİNE ETKİSİ	42
EFFECT OF CHITOSAN DISSOLVED IN POSTBIOTIC OF PEDIOCOCCUS ACIDILACTICI ON ESCHERICHIA COLI O157: H7, SALMONELLA TYPHİMURİUM, AND LİSTERIA MONOCYTOGENES IN VACUUM PACKAGED FRANKFURTERS	43

PEDİOCOCCUS ACİDİLACTİCİ'DEN ELDE EDİLEN HÜCRE İÇERMİYEN SÜPERNATANT VE TÜM-HÜCRE POSTBİYOTİĞİNİN FİZİKOKİMYASAL VE İN-VİTRO ANTİMİKROBİYAL ÖZELLİKLERİNİN KARŞILAŞTIRILMASI, TÜM-HÜCRE POSTBİYOTİĞİ VE TİMOL İLE OLUŞTURULAN KİTOSAN KAPLAMANIN TAVUKGÖĞSÜ FİLETOLARININ MİKROBİYAL VE KİMYASAL KALİTESİ ÜZERİNDEKİ ETKİSİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ	44
COMPARISON OF PHYSICO-CHEMICAL AND IN-VITRO ANTIMICROBIAL PROPERTIES OF CELL-FREE SUPERNATANT AND WHOLE-CELL POSTBIOTICS OF PEDİOCOCCUS ACİDİLACTİCİ, AND EVALUATION OF EFFECT OF CHİTOSAN COATING INCORPORATED WITH WHOLE-CELL POSTBIOTIC AND THYMOL ON THE MICROBIAL AND CHEMICAL QUALITY OF CHICKEN BREAST FILLETS	45
KURU YEMİŞ, KURU MEYVE VE ÜRÜNLERİNDEKİ AFLATOKSİN KONTAMİNASYONUNUN HPLC-FLD İLE TESPİTİ	46
DETERMINATION OF AFLATOXIN CONTAMINATION IN NUTS, DRIED FRUITS AND ITS PROCESSED PRODUCTS BY HPLC-FLD	47
FARKLI HAYVANLARA AİT YENİLEBİLİR SAKATATLARDA ARCOBACTER SPP. VARLIĞI: İZOLATLARIN ANTİBİYOTİK VE VİRULANS FAKTÖR PROFİLLERİ	48
THE PRESENCE OF ARCOBACTER SPP. IN EDIBLE GIBLETS OF DIFFERENT ANIMALS: PRESENCE, ANTIBIOTIC AND VIRULENCE FACTOR PROFILES OF ISOLATES	49
YENİLEBİLİR HAYVANSAL DOKULARDA LC-MS/MS İLE ANTİBİYOTİK KALINTI ANALİZİNİN, 2002/657/EC SAYILI AVRUPA BİRLİĞİ DİREKTİFİ TEMELİNDE GEÇERLİ KILINMASI	50
VALIDATION OF ANTIBIOTIC RESIDUE ANALYSIS IN EDIBLE ANIMAL TISSUES WITH LC-MS/MS ON THE BASIS OF EUROPEAN UNION DIRECTIVE 2002/657/EC	51
TEK DOZ ANTİBİYOTİK KULLANIMINDAN KESİME KADAR TAKİP EDİLEN ET İRKi SİĞİR GRUPLARINDA SALMONELLA ENTERICA POPÜLASYONU DAĞILIMININ VE ANTİBİYOTİK DİRENÇ PROFİLLERİNİN ARAŞTIRILMASI	52
EXPLORING THE ANTIBIOTIC RESISTANCE AND POPULATION DISTRIBUTION OF SALMONELLA ENTERICA AFTER A SINGLE-DOSE ANTIBIOTIC USE IN COHORTS OF BEEF CATTLE FOLLOWED TO SLAUGHTER	53
BÜYÜKBAŞ HAYVAN MEZBAHALARINDA STAPHYLOCOCCUS AUREUS'A ÖZGÜ LİTİK BAKTERİYOFAJ İZOLASYONU, KARAKTERİZASYONU VE KIRMIZI ET MODELİNDE BİYOKONTROLÜNÜN ARAŞTIRILMASI*	54
INVESTIGATION OF STAPHYLOCOCCUS AUREUS-SPECIFIC LYTIC BACTERIOPHAGE ISOLATION, CHARACTERIZATION AND BIOCONTROL IN RED MEAT MODEL IN CATTLE SLAUGHTERHOUSES*	55
İNSAN, GIDA VE ÇEVRESEL SU ÖRNEKLERİNDEN İZOLE EDİLEN CTX-M-15 ÜRETEEN ESCHERİCHIA COLİLERİN MOLEKÜLER KARAKTERİZASYONU*	56
MOLECULAR CHARACTERIZATION OF CTX-M-15-PRODUCING ESCHERİCHIA COLİ FROM HUMANS, FOODS AND ENVIRONMENTAL WATER*	57
KÖFTELERİN BAZI KALİTE ÖZELLİKLERİNE BAMYA MÜSİLAJ BAZLI YENİLEBİLİR KAPLAMANIN ETKİSİ	58
THE EFFECT OF OKRA MUCILAGE BASED EDIBLE COATING ON SOME QUALITY PROPERTIES OF MEATBALLS	59
KARSTA TÜKETİME SUNULAN HAZIR KÖFTELERİN KİMYASAL VE MİKROBİYOLOJİK KALİTESİNİN ARAŞTIRILMASI	60
INVESTIGATION OF THE CHEMICAL AND MICROBIOLOGICAL QUALITY OF READY MEATBALLS OFFERED IN KARS	61
LİSTERİA MONOCYTOGENES'İN OHMİK ISITMA İLE İNAKTİVASYONUNDA SÜT YAĞININ ETKİSİNİN BELİRLENMESİ	62
DETERMINATION OF THE EFFECT OF MILK FAT ON THE INACTIVATION OF LISTERIA MONOCYTOGENES BY OHMIC HEATING	63
SALMONELLA SPP., LİSTERİA MONOCYTOGENES VE ESCHERİCHİA COLİ O157:H7 PATOJENLERİ İÇİN SİNGLEPLEKS/MULTİPLEKS REAL-TİME PCR TANI KİTİ GELİŞTİRİLMESİ	64
DEVELOPMENT OF SİNGLEPLEX/MULTİPLEX REAL-TİME PCR DIAGNOSTIC KIT FOR SALMONELLA SPP., LISTERIA MONOCYTOGENES AND ESCHERİCHİA COLİ O157:H7 PATHOGENS	65
ONLİNE SİPARİŞ EDİLEN TAZE ETLERİN BAZI FİZİKO-KİMYASAL VE MİKROBİYOLOJİK KALİTELERİNİN İNCELENMESİ	66

INVESTIGATION OF SOME PHYSIO-CHEMICAL AND MICROBIOLOGICAL QUALITY OF FRESH MEAT ORDERED ONLINE	67
TAVUK YUMURTALARININ ENTEROCYTOZON BIENEUSİ, GIARDIA İNTESTİNALİS, CRYPTOSPORIDIUM SP. VE TOXOPLASMA GONDİİ İLE KONTAMİNASYONUNUN YENİ GELİŞTİRİLEN MULTİPLEKS NESTED PCR İLE ARAŞTIRILMASI: HALK SAĞLIĞI ENDİŞESİ	68
INVESTIGATION OF CHICKEN EGG CONTAMINATIONS WITH ENTEROCYTOZON BIENEUSI, GIARDIA İNTESTİNALIS, CRYPTOSPORIDIUM SP. AND TOXOPLASMA GONDII USING NEWLY DEVELOPED MULTİPLEX NESTED PCR: PUBLIC HEALTH CONCERN*	69
FORTIFICATION OF YOGURT WITH IRON	71
KAYSERİ VE CİVARINDA SATIŞA SUNULAN ÇEŞİTLİ GIDA VE SU KAYNAKLARINDA ARCOBACTER VE CAMPYLOBACTER TÜRLERİNİN PREVALANSI KARAKTERİZASYONU VE ANTİBİYOTİK DUYARLILIKLARI*	72
PREVALENCE CHARACTERIZATION AND ANTIBIOTIC SENSITIVITY OF ARCOBACTER AND CAMPYLOBACTER SPECIES IN VARIOUS FOOD AND WATER SOURCES OFFERED FOR SALE IN KAYSERİ AND ITS SURROUNDINGS*	73
ÇİĞ KÖFTE NASIL BİR DÜNYA MARKASI HALİNE GETİRİLEBİLİR?	74
HOW CAN RAW MEATBALL (ÇİĞ KÖFTE) BECOME A BRAND WORLDWIDE?	75
GELİŞTİRİLEN FONKSİYONEL WHEY İÇECEĞİNİN BAZI SAĞLIK ETKİLERİNİN DENEY HAYVANLARINDA GÖSTERİLMESİ	76
SOME HEALTH EFFECTS OF THE DEVELOPED FUNCTIONAL WHEY BEVERAGE IN EXPERIMENTAL ANIMALS	77
D-ALLULOZ VE BETA-GLUKANIN PREBİYOTİK ETKİSİNİN BİFİDOBACTERIUM ANİMALİS'Lİ PEYNİR ALTI SUYU İÇECEĞİNDE İNCELENMESİ	78
INVESTIGATION OF THE PROBIOTIC EFFECT OF D-ALLULOSE AND BETA-GLUCAN IN WHEY DRINK WITH BIFIDOBACTERIUM ANIMALIS	79
PROBİYOTİK YOĞURTLARIN KALİTE ÖZELLİKLERİ ÜZERİNE SPİRULİNA PLATENSİS'İN ETKİSİ	80
THE EFFECT OF SPIRULINA PLATENSIS ON QUALITY CHARACTERISTICS OF PROBIOTIC YOGURT	81
BURDUR İLİNDE SATIŞA SUNULAN SUCUKLARIN KALİTE PARAMETRELERİNİN BELİRLENMESİ	82
İSTANBUL'DA SATIŞA SUNULAN ET VE SALATA ÜRÜNLERİNDE BAZI GIDA KAYNAKLI PARAZİT VE MİKROORGANİZMALARIN VARLIĞININ PCR PROSEDÜRLERİ İLE ARAŞTIRILMASI VE İLİŞKİ ANALİZLERİ	84
INVESTIGATION OF THE PRESENCE OF SOME FOODBORNE PARASITES AND MICROORGANISMS IN MEAT AND SALAD PRODUCTS FOR SALE IN İSTANBUL BY PCR PROCEDURES AND RELATIONSHIP ANALYSIS	85
FARKLI ŞEKERLERİN KULLANIMININ SUCUĞUN YAĞ ASİDİ PROFİLİNE ETKİSİ	86
THE EFFECT OF USING DIFFERENT SUGARS ON THE FATTY ACID PROFILE OF SAUSAGE	86
SIĞIR İRKİNİN ET KALİTESİ VE YAĞ ASİDİ KOMPOZİSYONU ÜZERİNE ETKİSİ*	88
THE EFFECT OF CATTLE BREED ON MEAT QUALITY AND FATTY ACID COMPOSITION*	89
DENİZLİ İLİNDE ÜRETİLEN KEKİKLERDE (Origanum onites) PİROLİZİDİN ALKALOİDLERİNİN LC-MS Q-TOF YÖNTEMİ İLE BELİRLENMESİ	90
DETERMINATION OF PYRROLIZIDINE ALKALOIDS IN OREGANO (Origanum onites) PRODUCED IN DENİZLİ BY LC-MS Q-TOF	91
ÇİĞ TAVUK ÜRÜNLERİNDE ULTRAVİOLE İŞIK UYGULAMASININ ENTEROBACTERİACEAE VE SALMONELLA SPP. ÜZERİNE ETKİSİNİN ARAŞTIRILMASI	92
STUDY OF THE IMPACT OF ULTRAVIOLET LIGHT APPLICATION ENTEROBACTERİACEAE AND SALMONELLA SPP. IN ON RAW CHICKEN PRODUCTS	93
BAL ÜRETİMİNDE KRİTİK KONTROL NOKTALARI VE PATOJENLER İÇİN RİSK SIRALAMASI	94
CRITICAL CONTROL POINTS IN HONEY PRODUCTION AND RISK RANKING FOR PATHOGENS	95

SIMULTANEOUS DETECTION OF VETERINARY DRUG RESIDUES AND CONTAMINANTS IN BOVINE MILK BY LC-MS/MS METHOD USING ISOTOPICALLY LABELED INTERNAL STANDARDS	96
FUTURE APPROACH TO ANTIMICROBIAL RESISTANT PATHOGENS IN FOODS OF ANIMAL ORIGIN	97
VETERİNER EĞİTİM KURUMLARINDA AKREDİTASYON ÇALIŞMALARININ TEMEL UNSURLARI; GIDA HİJYENİ VE TEKNOLOJİSİ BÖLÜMÜ ÖZELİNDE	98
ACCREDITATION STUDIES IN VETERINARY EDUCATION ESTABLISHMENTS; SPECIAL FOCUS ON FOOD HYGIENE AND TECHNOLOGY DEPARTMENTS	99
ANTI-COVID STRATEGY CONTAMINATION AND CONTROL IN SPAIN IN THE FOOD SECTOR WITH SPECIAL REFERENCE INDUSTRY WITH ONE EXAMPLE ON THE POULTRY	100
MEAT ANIMAL CARCASS VASCULAR RINSING ON MEAT QUALITY AND FOOD SAFETY	101
TAM METİN BİLDİRİLER	102
FULL TEXT PRESENTATIONS	102
FENOLİK BİLEŞİKLER İÇİNDE ANTOSİYANİNLERİN YERİ VE GIDA ENDÜSTRİSİNDE KULLANIM ALANLARI	103
GIDA SANAYİ İÇİN KIYMETLİ BİLEŞENLERİN ELDE EDİLMESİNDE KULLANILAN EKSTRAKSİYON TEKNİKLERİ: SÜPERKRİTİK AKIŞKAN EKSTRAKSİYONUNA GENEL BAKIŞ	109
MAVİ YENGEÇLERDEN VIBRIO PARAHAEMOLYTICUS'UN İZOLASYONU, İDENTİFİKASYONU VE BAZI ANTİBİYOTİKLERE KARŞI DİRENÇ PROFİLİNİN BELİRLENMESİ	113
PROBİYOTİKLERİN BEYAZ PEYNİR ÜRETİMİNDE KULLANIMI	119
POSTER SUNUMLARI	125
POSTER PRESENTATIONS	125
ELAZIĞ'DA TÜKETİME SUNULAN KOKOREÇLERİN MİKROBİYOLOJİK KALİTESİ	126
MICROBIOLOGICAL QUALITY OF KOKOREC FOR CONSUMPTION IN ELAZIG	127
HİNDİ SEKUM ÖRNEKLERİNDEN CAMPYLOBACTER İZOLASYONU VE TETRAKSİKLİN DİRENCİ	128
CAMPYLOBACTER ISOLATION AND TETRACYCLIN RESISTANCE FROM TURKISH CECUM SAMPLES	129
AFYON TULUM PEYNİRİNDE AFLATOKSİN M1 SEVİYESİNİN MEVSİMSEL OLARAK ARAŞTIRILMASI*	130
SEASONAL INVESTIGATION OF AFLATOXIN M1 LEVEL IN AFYON TULUM CHEESE	131
FARKLI DEPOLAMA SICAKLIKLARININ PİLİÇ KAVURMALARIN BAZI ÖZELLİKLERİ ÜZERİNE ETKİSİNİN BELİRLENMESİ	132
EFFECT OF DIFFERENT STORAGE TEMPERATURES ON SOME PROPERTIES OF CHICKEN KAVURMA	133
α -TOKOFEROL KULLANIMININ FARKLI SICAKLIKLARDA DEPOLANAN PİLİÇ KAVURMALARIN OKSİDATİF ÖZELLİKLERİ ÜZERİNE ETKİSİNİN BELİRLENMESİ	134
EFFECT OF A-TOCOPHEROL USAGE ON THE OXIDATIVE PROPERTIES OF CHICKEN KAVURMA STORED AT DIFFERENT TEMPERATURES	135
PREBİYOTİK PİLİÇ NUGGETLARIN DEPOLAMA SÜRESİNCE PH VE OKSİDATİF DEĞİŞİMLERİNİN İNCELENMESİ	136
INVESTIGATION OF PH AND OXIDATIVE CHANGES OF PREBIOTIC CHICKEN NUGGETS DURING STORAGE	137
MANDA SÜTÜ ve ÜRÜNLERİNDE ENTEROCOCCUS SPP. VARLIĞININ BELİRLENMESİ*	138
DETERMINATION OF ENTEROCOCCUS SPP. IN BUFFALO MILK AND DAIRY PRODUCTS*	139
MANDA SÜT ve SÜT ÜRÜNLERİNDE AFLATOKSİN M1 VARLIĞININ BELİRLENMESİ*	140
DETERMINATION OF AFLATOXIN M1 IN BUFFALO MILK AND DAIRY PRODUCTS*	141
HATAY İLİNDE İKİ ATIK SU ARITMA TESİSİNDE GENİŞLEMİŞ SPEKTRUMLU BETA-LAKTAMAZ ÜRETEK ESCHERİCHIA COLI TESPİTİ	142
EXTENDED SPECTRUM BETA-LACTAMASE-PRODUCING ESCHERICHIA COLI DETECTED AT TWO WASTEWATER TREATMENT PLANTS IN HATAY PROVINCE	143

FENOLİK BİLEŞİKLER İÇERİSİNDE ANTOSİYANİNLERİN YERİ VE GIDA ENDÜSTRİSİNDE KULLANIM ALANLARI	144
THE PLACE OF ANTHOCYANINS IN PHENOLIC COMPOUNDS AND THEIR USAGE IN THE FOOD INDUSTRY	145
BESİN ALERJİLERİ*	146
FOOD ALLERGIES*	147
COVID-19 ve GIDA HİJYENİ	148
COVID-19 and FOOD HYGIENE	149
KAKAONUN DONDURMADAKİ PROBİYOTİK MİKROORGANİZMALARIN CANLILIĞI ÜZERİNE ETKİSİ	150
THE EFFECT OF COCOA ON THE VITALITY OF PROBIOTIC MICROORGANISMS IN ICE CREAM	151
İSTANBUL'DA FARKLI İKİ MEZBAHADAKİ SIĞIR KARKASLARININ SALMONELLA İLE KONTAMİNASYONUNUN ARAŞTIRILMASI	152
INVESTIGATION OF SALMONELLA CONTAMINATION ON BEEF CARCASSES FROM TWO DIFFERENT SLAUGHTERHOUSES IN ISTANBUL	153
SÜT MİKROBİYOTASI VE PEYNİR ÜRETİMİNDEKİ ROLÜ	154
MILK MICROBIOTA AND ROLE IN CHEESE PRODUCTION	155
CANDİDA KEFİR VE CANDİDA FAMATA TÜRLERİNİN BEYAZ PEYNİR ÜRETİMİNDE YARDIMCI STARTER KÜLTÜR OLARAK KULLANIMININ OLGUNLAŞMA SÜRESİNE ETKİSİ	156
THE EFFECT OF USE OF CANDIDA KEFYR AND CANDIDA FAMATA SPECIES AS CO-STARTER IN WHITE CHEESE PRODUCTION ON MATURATION TIME	157
FARKLI PAKETLEME METOTLARININ SAMARELLANIN MİKROBİYOLOJİK KALİTESİ ÜZERİNE ETKİSİ	158
THE EFFECT OF DIFFERENT PACKAGING METHODS ON THE MICROBIOLOGICAL QUALITY OF SAMARELLA	159
BAZI ET ÜRÜNLERİNDE NİTRAT VE NİTRİT KALINTILARININ BELİRLENMESİ	160
DETERMINATION OF NITRATE AND NITRITE RESIDUES IN SOME MEAT PRODUCTS	161
KAYSERİ'DE SATIŞA SUNULAN KIRMIZI ETLERDE LİSTERİA MONOCYTOGENES VARLIĞI: VİRÜLANS GENLERİNİN QPCR İLE TESPİTİ, SEROTİP, NESİL BELİRLEME VE ANTİBİYOTİK DİRENÇ PROFİLİ	162
PRESENCE OF LISTERIA MONOCYTOGENES IN RETAIL RED MEATS IN KAYSERİ: DETERMINATION OF VIRULENCE GENES BY QPCR, SEROTYPE-LINEAGE DETERMINATION AND ANTIBIOTIC RESISTANCE PROFILE	163
SÜT PROTEİNLERİNDE POST TRANSLASYONEL MODİFİKASYONLAR	164
POST-TRANSLATIONAL MODIFICATIONS IN MILK PROTEINS	165
NİĞDE İLİNDE SATIŞA SUNULAN SOKAK SÜTLERİNİN FİZİKSEL, KİMYASAL VE MİKROBİYOLOJİK ÖZELLİKLERİ	166
PHYSICAL, CHEMICAL AND MICROBIOLOGICAL PROPERTIES OF STREET MILK OFFERED FOR SALE IN NIGDE PROVINCE	167
SÜT İŞLETMESİ VE SÜT ÇİFTLİĞİ ORTAMINDA GIDA KAYNAKLI PATOJENLERİN ARAŞTIRILMASI*	168
INVESTIGATION OF FOODBORNE PATHOGENS IN DAIRY PLANT AND THE DAIRY FARM ENVIRONMENT*	169
HAYVANSAL GIDA VE ÇEVRESEL KAYNAKLARDAN İZOLE EDİLEN S. AUREUS İZOLATLARININ BİYOFİLM ÜRETME ÖZELLİKLERİNİN FENOTİPİK VE GENOTİPİK KARŞILAŞTIRILMASI	170
PHENOTYPIC AND GENOTYPIC COMPARISON OF BIOFILM PRODUCTION CHARACTERISTICS OF S. AUREUS ISOLATES FROM ANIMAL FOOD AND ENVIRONMENTAL SOURCES	171
ÇİĞ SÜTLERDEN ELDE EDİLEN PEYNİRLERDE ENTEROCOCCUS SPP. VARLIĞI	172
PRESENCE OF ENTEROCOCCUS SPP. IN CHEESE FROM RAW MILK	173
DETERMINATION OF THERMOTOLERANT CAMPYLOBACTER SPP. BY VIABILITY-QPCR AT POULTRY SLAUGHTER STAGES	175

ARI POLENİ VE APİGENİN İLAVE EDİLMİŞ KÖFTELERİN FİZİKOKİMYASAL ÖZELLİKLERİ	176
THE PHYSICOCHEMICAL QUALITIES OF MEATBALLS WITH ADDED BEE POLLEN AND APIGENIN	177
ÇOCUKLUK DÖNEMİNDE BESLENME	178
NUTRITION IN CHILDHOOD	179
PROBİYOTİK BAKTERİLERİN PROBİYOTİK ÖZELLİKLERİNİN VE ENDÜSTRİYEL DAYANIKLILIKLARININ BELİRLENMESİ	180
DETERMINATION OF PROBIOTIC PROPERTIES AND INDUSTRIAL RESISTANCE OF PROBIOTIC BACTERIA	181
İKLİM DEĞİŞİKLİĞİNDE VETERİNER HEKİMLERİN GÖREV VE SORUMLULUKLARI	182
VETERINARIANS IN GLOBAL CLIMATE CHANGE	183

SÖZLÜ SUNUMLAR /ORAL PRESENTATIONS

AKSARAY İLİNDE KARBAPENEM DİRENÇLİ ENTEROBACTERIACEAE'LARIN TAVUK ETLERİNDE BELİRLENMESİ*

Tahsin Onur KEVENK

Aksaray Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Besin Hijyeni ve Teknolojisi Bölümü, Aksaray/Türkiye
Sorumlu yazar e posta: tahsinonurkevenk@aksaray.edu.tr

ÖZET

Günümüzde önemli bir tehdit olan antibiyotik direnci ve bunun güncel yansıması olan karbapenem dirençli Enterobacteriaceae'lar (CRE) halk sağlığı açısından altı çizilmesi gereken bir sorun olarak karşımıza çıkmaktadır. Çalışmamızda, Aksaray bölgesinde satışa sunulan tavuk etlerinde CRE'lerin tespitinde kullanılan bilindik bir yöntemin modifiye edilmesi ile etkinliğinin araştırılması amaçlanmıştır. Çalışmamızda toplam 150 adet tavuk numunesi (50 but, 50 göğüs ve 50 kanat) ISO 21528-1:2017 yönteminin modifiye edilmesi ile CRE yönünden analiz edilmiştir. Bu amaçla, ilk olarak ISO yönteminde ön zenginleştirme amacıyla kullanılan tamponlanmış peptonlu su (TPS) içerisine ticari olarak satılan meropenem ve ertapenem preparatları EUCAST'te belirlenmiş olan direnç seviyelerinde ayrı ayrı eklenmiş (0,5 mg/L Ertapenem ve 8 mg/L Meropenem) ve yöntemin kalanı ISO tarafından önerilen şekilde devam ettirilmiştir. İkinci alternatif olarak, yukarıda bahsettiğimiz modifikasyon zenginleştirme aşaması yerine ISO yönteminde önerilmiş olan MacConkey Agar'da yapılmıştır. Bulgularımızı desteklemek ve sonuçlarımızı kuvvetlendirmek amacıyla bütün numunelerden doku izolasyon kiti ile (Hibrigen) DNA elde edilmiş ve PCR için saklanmıştır. Çalışmamızda toplam 150 adet tavuk numunesi (50 but, 50 göğüs ve 50 kanat) ISO 21528-1:2017 yönteminin modifiye edilmesi ile incelenmiştir. ISO yönteminde yapılan modifikasyonlar sonucunda tavuk etlerinin mevcut floraları baskılanmış olup herhangi bir şüpheli üreme tespit edilememiştir. Dokudan elde ettiğimiz DNA'ların analizleri ise henüz yapılmamıştır. Antibiyotik direnci özellikle de son kale olarak nitelendirilen karbapenem dirençliliği günümüzde önemli bir halk sağlığı problemi olarak karşımıza çıkmaktadır. Fakat çalışmamızın bu aşamasına kadar elde ettiğimiz sonuçlara göre bölgemizde satışa sunulan 150 tavuk eti numunesinde CRE izole edilememiştir.

Anahtar Kelimeler: Antibiyotik, Carbapenem, CRE, Dirençlilik ,Enterobacteriaceae

*Bu proje Aksaray Üniversitesi BAP komisyonu tarafından 2020-026 proje numarası ile desteklenmiştir.

DETERMINATION OF CARBAPENEM RESISTANT ENTEROBACTERIACEA IN CHICKEN MEAT IN AKSARAY PROVINCE*

Tahsin Onur KEVENK

Aksaray University, Faculty of Veterinary Medicine, Dept. of Food Hygiene & Technologies, Aksaray/Türkiye
Corresponding author e-mail: tahsinonurkevenk@aksaray.edu.tr

ABSTRACT

Antibiotic resistance, a crucial threat today, and carbapenem-resistant Enterobacteriaceae (CRE), which is the current reflection of this threat, emerge as a problem underlined in public health. Our study aimed to investigate the effectiveness of a known ISO method used to detect of CREs in chicken meat sold in the Aksaray region by modifying it. In our study, a total of 150 chicken samples (50 drumsticks, 50 breasts, and 50 wings) were analyzed in terms of CRE by modifying the ISO 21528-1:2017 method. For this purpose, commercially available meropenem and ertapenem preparations were added separately at the resistance levels determined in EUCAST (0.5 mg/L Ertapenem and 8 mg/L Meropenem) into buffered peptone water (TPS), which was used for pre-enrichment in the ISO method. As a second alternative, the modification we mentioned above was made on MacConkey Agar, which was suggested in the ISO method instead of the enrichment step. DNA was obtained from all samples with a tissue isolation kit (Hybrigen) and stored for PCR to support and strengthen our results. In our study, a total of 150 chicken samples (50 drumsticks, 50 breasts, and 50 wings) were analyzed in terms of CRE by modifying the ISO 21528-1:2017 method. As a result of the modifications made in the ISO method, the existing flora of chicken meats was suppressed, and no suspicious colonies were detected. The analysis of the DNAs we obtained from the tissue has not been done yet. Antibiotic resistance, especially carbapenem resistance, described as the last bastion, is a significant public health problem today. However, according to our results, CRE could not be isolated in 150 chicken meat samples offered for sale in our region until this stage of our study.

Keywords: Antibiotic, Carbapenem, CRE, Enterobacteriaceae, Resistance

*This project was supported by the Aksaray University BAP commission with project number 2020-026.

ELAZIĞ'DA AÇIK OLARAK SATILAN ÇIĞ SÜTLERİN BAZI KALİTE PARAMETRELERİNİN İNCELENMESİ

Selçuk ALAN, Müzeyyen AKGÖL, Gülsüm ÖKSÜZTEPE

Fırat Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Gıda Hijyeni ve Teknolojisi Anabilim Dalı, Elazığ/Türkiye

Sorumlu yazar e-posta: selcukalannn@gmail.com

ÖZET

Süt özellikle bebekler ve yaşlılar başta olmak üzere her yaş grubundaki insanların beslenmesinde önem arz eden bir gıda maddesidir. Bu nedenle her bakımdan kaliteli olan sütün tüketilmesi sağlık açısından büyük önem arz etmektedir. Ayrıca teknolojiye uygun özellikle fermente süt ürünlerinin yapımı için de çiğ sütün fiziksel, kimyasal ve mikrobiyolojik kalitelerinin standartlara uygun olması beklenmektedir. Bu çalışmada Elazığ'da satılan 75 adet çiğ inek sütünde toplam mezofilik aerob, toplam psikrofilik aerob, koliform, Enterobacteriaceae, Staphylococcus-Micrococcus, maya-küf, fekal streptokoklar, L.L.P, laktik streptokoklar, E. coli ve koagülaz pozitif Staphylococcus aureus, pH, resazurin ve fosfataz testleri, asitlik (% l.a), kuru madde, kül, milkana cihazı ile yağ, yağsız kuru madde, özgül ağırlık, protein, donma noktası ve somatik hücre sayımları yapıldı. Ayrıca koruyucu katkı maddesi olarak karbonat, salisilik asit, formol, potasyum bikromat, hidrojen peroksit, borik asit analizleri ve antibiyotik aranması için de fermantasyon testi uygulandı. İncelenen çiğ süt örneklerinin tamamının toplam mezofilik aerob bakteri sayısı bakımından inek Sütü (Çiğ) - TS 1018'de belirtilen kriterlere uymadığı görüldü. Ayrıca 26 (% 34.67) örnekte E.coli, 25 (% 33.33) örnekte koagülaz pozitif S.aureus saptandı. İncelenen 15 (% 20) örneğin kuru madde, pH asitlik değeri (% l.a), yağsız kuru madde, özgül ağırlık, karbonat, salisilik asit; 75 (% 100) örneğin ise tamamının donma noktası analizleri bakımından limitlere uymadığı görüldü. Bu nedenle özellikle açıkta satılan sokak sütün başta olmak üzere fabrikalara gelen çiğ sütün de denetimlerinin yapılması ve standartlara uygun olmayan sütün tüketilmelerine müsaade edilmemesi halk sağlığının korunması adına oldukça önemlidir.

Anahtar Kelimeler: Çiğ süt, Halk sağlığı, Kalite

INVESTIGATION OF SOME QUALITY PARAMETERS OF UNPACKAGED SOLD RAW MILK IN ELAZIG**Selçuk ALAN, Müzeyyen AKGÖL, Gülsüm ÖKSÜZTEPE**

Firat University, Faculty of Veterinary Medicine, Department of Food Hygiene and Technology, Elazig/Türkiye

Corresponding author e-mail: selcukalann@gmail.com

ABSTRACT

Milk is an important food item in the nutrition of people of all age groups, especially infants and the elderly. Therefore, consumption of high-quality milk is of great importance for health. In addition, it is expected that the physical, chemical and microbiological quality of raw milk will comply with the standards, especially for the production of fermented milk products in accordance with the technology. In this study, total mesophilic aerobes, total psychrophilic aerobes, coliform, Enterobacteriaceae, Staphylococcus-Micrococcus, yeast-mold, fecal streptococci, LLP, lactic streptococci, E. coli and coagulase positive S. aureus, pH, resazurin and phosphatase tests, acidity (% la), dry matter, ash, fat, non-fat dry matter, specific gravity, protein, freezing point and somatic cell counts were made with the milkana device. In addition, carbonate, salicylic acid, formol, potassium bichromate, hydrogen peroxide, boric acid analyzes as preservative additives and fermentation test were applied to search for antibiotics. It was observed that all of the examined raw milk samples did not comply with the criteria specified in Cow's Milk (Raw) - TS 1018 in terms of the total number of mesophilic aerobic bacteria. In addition, E. coli was detected in 26 (34.67%) samples and coagulase positive S. aureus was found in 25 (33.33%) samples. The 15 (20%) samples examined were dry matter, pH acidity value (I.a), non-oily dry matter, specific gravity, carbonate, salicylic acid; It was observed that all 75 (100%) samples did not comply with the limits in terms of freezing point analysis. For this reason, it is very important for the protection of public health to inspect the raw milk coming to the factories, especially the street milk sold in the open, and not to allow the consumption of milk that does not comply with the standards.

Keywords: Raw milk, quality, public health

MANDA SÜTÜ VE ÜRÜNLERİNDE GENİŞLEMİŞ SPEKTRUMLU BETALAKTAMAZ (GSBL) ÜRETEEN E. COLİ VARLIĞININ ARAŞTIRILMASI

Ali GÜCÜKOĞLU, Tolga UYANIK, Özgür ÇADIRCI, Sibel KANAT
Ayşegül BÖLÜKBAŞ

Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Besin Hijyeni ve Teknolojisi Anabilim Dalı, Samsun / Türkiye
Sorumlu yazar e-posta: aligucuk@omu.edu.tr

ÖZET

Bu çalışma, nozokomiyal enfeksiyonların yanı sıra son yıllarda gıdalarda da varlığı bildirilen ve yüksek antibiyotik direncine sahip bir patojen olan genişlemiş spektrumlu beta-laktamaz üreten E. coli'nin manda sütü ve ürünlerinde tespiti amacıyla gerçekleştirildi. Çalışmada Samsun ilinde çeşitli mandıra ve satış noktalarında satışa sunulan manda süt (31), yoğurt (30), peynir (40) ve kaymak (40) örnekleri olmak üzere toplam 141 örnek materyal olarak kullanıldı. GSBL üreten E. coli izolasyonunda kromojenik bazlı kültür yöntemi kullanıldı. E. coli suşlarının identifikasyonu PCR yöntemiyle uspA geninin varlığı araştırılarak gerçekleştirildi. GSBL üretiminin tespiti kombine disk difüzyon testi ile gerçekleştirildi. GSBL üretiminden sorumlu genlerin varlığı mPCR yöntemiyle araştırıldı. Çalışmanın sonuçlarına göre analiz edilen 141 örneğin 26'sında (%19.9) E. coli varlığı doğrulandı. Toplam 78 izolatin 70'inin kombine disk difüzyon yöntemiyle GSBL ürettiği saptandı. Kontaminasyonun örnek türüne göre dağılımına bakıldığında çiğ süt örneklerinin 9'unda (%29), yoğurt örneklerinin 5'inde (%16.6), peynir örneklerinin 7'sinde (%17.5) ve kaymak örneklerinin 5'inde (%12.5) en az bir adet GSBL üreten E. coli saptandı. 26 pozitif numunenin her birinden bir adet GSBL üreten E. coli suşu seçilerek mPCR yöntemiyle blaCTX-M, blaTEM ve blaSHV genlerinin varlığı araştırıldı. mPCR sonuçlarına göre 26 GSBL üreten E. coli suşunun 12'sinde sadece blaTEM (%46.1), 7'sinde sadece blaCTX-M (%26.9), 1'inde sadece blaSHV genleri tespit edilirken, izolatlarında 6'sında blaTEM+ blaCTX-M genleri bir arada gözlemlendi. Çalışmada en yüksek GSBL üreten E. coli kontaminasyonu çiğ sütlerde gözlemlenmiş ve işlenmiş ürünlerde bu kontaminasyon daha düşük bulunmuştur. Kontaminasyonun azaltılması için üretim parametrelerine riayet edilerek, üretim sonrası kontaminasyonun önlenmesi ve muhafaza koşullarının iyileştirilmesi önerilmektedir.

Anahtar Kelimeler: E. coli, GSBL, Manda Sütü, Süt ürünleri

INVESTIGATION OF EXTENDED SPECTRUM BETA-LACTAMASE (GSBL)-PRODUCING E. COLI IN BUFFALO MILK AND DAIRY PRODUCTS

Ali GUCUKOGLU, Tolga UYANIK, Özgür CADIRCI, Sibel KANAT
Ayşegül BOLUKBAS

Ondokuz Mayıs University, Faculty of Veterinary Medicine, Department of Food Hygiene and Technology, Samsun / Türkiye
Corresponding author e-mail: aligucuk@omu.edu.tr

ABSTRACT

Extended spectrum beta lactamase producing E. coli has been reported in nosocomial infections in recent years, as well as foods of animal origin. This study was carried out for the detection of extended-spectrum beta-lactamase-producing E. coli in buffalo milk and products. In the study, a total of 141 samples, including water buffalo milk (31), yoghurt (30), cheese (40) and cream (40) samples, which are sold at various dairy and sales points in Samsun province, were used as material. Chromogenic-based culture method was used for the isolation of ESBL producing E. coli. Identification of E. coli strains was detected with the presence of *uspA* gene by PCR method. Detection of ESBL production was carried out with the combined disk diffusion test. The presence of genes responsible for ESBL production was investigated by mPCR. According to the result, 26 (19.9%) of 141 samples were confirmed to be E. coli via the *uspA* gene. It was determined that 70 of 78 isolates produced ESBL by combined disk diffusion method. According to distribution of contamination by sample type, 9 (29%) of raw milk samples, 5 (16.6%) of yoghurt samples, 7 (17.5%) of cheese samples and 5 (12.5%) of cream samples were found containing at least one ESBL-producing E. coli. One ESBL producing E. coli strain was selected from each of 26 positive samples and the presence of *blaCTX-M*, *blaTEM* and *blaSHV* genes were investigated by mPCR method. With regard to mPCR results, 12 strains were found containing only *blaTEM* (46.1%), 7 isolates only had *blaCTX-M* (26.9%), 1 isolate had only *blaSHV*. Coexistence of *blaTEM+* *blaCTX-M* genes were observed in 6 isolates. In the study, the highest ESBL producing E. coli contamination was detected in raw milk and this contamination was found to be lower in processed products. In order to reduce contamination, it is recommended to comply with production parameters, prevent contamination at post-production stages and improve storage conditions.

Keywords: Dairy products, E. coli, ESBL, Milk, Water buffalo

ZEBRA BALIĞI MİKROENJEKSİYON YÖNTEMİ İLE GIDA KATKI MADDESİ OLARAK PEKTİN VE AMİDİYE PEKTİNİN ETKİLERİNİN ARAŞTIRILMASI*

Alper BARAN¹, Ekrem SULUKAN²⁻³, Medine TÜRKOĞLU³⁻⁴, Atena GHOSIGHAREHAGAJI³, Serkan YILDIRIM⁵, Meryem KANKAYNAR³⁻⁴, İsmail BOLAT⁵, Mükerrerem KAYA⁶, Saltuk Buğrahan CEYHUN³⁻⁴

1Atatürk Üniversitesi, Teknik Bilimler Meslek Yüksekokulu, Erzurum/Türkiye

2Atatürk Üniversitesi, Su Ürünleri Fakültesi, Su Ürünleri Bölümü, Erzurum/Türkiye

3Atatürk Üniversitesi, Su Ürünleri Fakültesi, Akuatik Biyoteknoloji Laboratuvarı, Erzurum/Türkiye

4Atatürk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Nanobilim Anabilim Dalı, Erzurum/Türkiye

5Atatürk Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Patoloji ABD, Erzurum/Türkiye

6Atatürk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, Erzurum/Türkiye

Sorumlu yazar e-posta: saltukceyhun@hotmail.com

ÖZET

Pektin (P), gıda endüstrisi tarafından jelleştirici ve stabilizatör olarak yaygın olarak kullanılan polisakkarit olup yenilebilir bitki materyalinden ekstrakte edilmektedir. Bir başka pektin türevidir olan ve gıda endüstrisinde benzer amaçlarla kullanılan amidlenmiş pektinler (AP), bir amidasyon işlemi ile üretilen pektinlerin modifiye edilmiş biçimleridir ve yapıları itibarıyla doğal pektin değildirler. EFSA, özellikle gelişim çağında etkileri tam olarak bilinmeyen bu iki katkı maddesinin 2018 yılında teknik ve toksikolojik verilerinin toplanması çağrısında bulunmuştur. Zebra balığı, şeffaf embriyoları, insan ile olan yüksek genetik benzerlik (%70-90), küçük boyutu, düşük maliyeti, yüksek doğurganlığı ve kısa üreme döngüsü gibi nedenlerden ötürü özellikle toksikoloji/doz çalışmalarında önde gelen bir model organizma olarak yaygın olarak kullanılmaktadır. Mevcut araştırmada farklı dozlardaki (250'den 5000 ppm'e kadar) P ve AP bu model organizmaya mikroenjeksiyon yöntemi ile aktarılmış ve bazı parametreler (mortalite, malformasyon, yumurtadan çıkış, apoptozis, reaktif oksijen türleri (ROS) ve gen ekspresyonu (sod, cat ve gpx)) yönünden test edilmiştir. Sonuçlar P ve A-PT enjekte edilmiş larvalarda mortalite, malformasyon, yumurtadan çıkış, ROS ve apoptozis seviyesi yönüyle herhangi bir değişimin meydana gelmediğini ortaya koymuştur. Diğer taraftan AP'nin genomik düzeydeki ROS ile ilişkilendirilen gen bölgelerinde ekspresyon seviyelerinde antioksidan sistemin tolare edebileceği bir indiksyona sebep olabileceği ortaya koyulmuştur. Tüm sonuçlar göz önünde bulundurulduğunda P ve AP'nin kökenlerinin ortak olmasına rağmen metabolizma düzeyinde aynı etkiyi göstermediği sonucuna varılmıştır. P ve AP'nin günümüzdeki yaygın kullanımı dikkate alınarak daha detaylı bir biçimde diğer fizyolojik parametrelere olan etkilerinin farklı tekniklerle (metabolom, proteomiks vb.) irdelenmesi gerektiği düşünülmüştür.

Anahtar Kelimeler: Gıda katkı maddeleri, Oksidatif stres, Toksikite, Zebra balığı

*Bu çalışma TÜBİTAK (Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu) tarafından 2180058 proje kodu ile desteklenmiştir.

INVESTIGATION OF THE IMPACTS OF PECTIN AND AMIDATED PECTIN AS FOOD ADDITIVES WITH THE ZEBRAFISH MICROINJECTION METHOD*

Alper BARAN¹, Ekrem SULUKAN²⁻³, Medine TURKOGLU³⁻⁴, Atena GHOSIGHAREHAGAJI³, Serkan YILDIRIM⁵, Meryem KANKAYNAR³⁻⁴, Ismail BOLAT⁵, Mükerrerem KAYA⁶, Saltuk Bugrahan CEYHUN³⁻⁴

1Department of Food Quality Control and Analysis, Technical Vocational School, Atatürk University, Erzurum/ Türkiye

2Department of Aquaculture, Faculty of Fisheries, Atatürk University, Erzurum/ Türkiye

3Aquatic Biotechnology Laboratory, Faculty of Fisheries, Atatürk University, Erzurum/Türkiye

4Department of Nanoscience, Graduate School of Natural and Applied Science, Atatürk University, Erzurum/Türkiye

5Department of Pathology, Faculty of Veterinary, Atatürk University, Erzurum/ Türkiye

6Department of Food Engineering, Faculty of Agriculture, Atatürk University, Erzurum/Türkiye

Corresponding author e-mail: saltukceyhun@hotmail.com

ABSTRACT

Pectin (P) is a polysaccharide widely used by the food industry as a gelling agent and stabilizer and is extracted from edible plant material. Amidated pectins (AP), another pectin derivative and used for similar purposes in the food industry, are modified forms of pectins produced by an amidation process and are not natural pectins by nature. EFSA called for the collection of technical and toxicological data in 2018 for these two additives, whose effects are not fully known, especially in the developmental stage. Zebrafish are widely used as a leading model organism especially in toxicology/dose studies due to their transparent embryos, high genetic similarity with humans (70-90%), small size, low cost, high fecundity and short reproductive cycle. In the current study, different doses (250 to 5000 ppm) of P and AP were transferred to this model organism by microinjection method and tested for some parameters (mortality, malformation, hatching, apoptosis, reactive oxygen species (ROS) and gene expression (sod, cat and gpx)). The results showed that there was no change in mortality, malformation, hatching, level of apoptosis and ROS in larvae injected with P and A-PT. On the other hand, it has been demonstrated that AP can cause an induction that can be tolerated by the antioxidant system in the expression levels of the gene regions associated with ROS at the genomic level. Considering all the results, it was concluded that although the origins of P and AP are common, they do not show the same effect at the level of metabolism. Considering the widespread use of P and AP today, it was thought that their effects on other physiological parameters should be examined in more detail with different techniques (metabolome, proteomics, etc.).

Keywords: Food additives, Oxidative stress, Toxicity, Zebrafish

*This work was supported by the Scientific and Technological Research Council of Türkiye (TUBİTAK) Project no: 218O058.

HATAY'DA BULUNAN ATIK SU ARITMA TESİSLERİNDEN ELDE EDİLEN STAFİLOKOK İZOLATLARININ KARAKTERİZASYONU

Hüseyin Burak DİŞLİ, Cemil KÜREKÇİ

Hatay Mustafa Kemal Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Gıda Hijyeni ve Teknolojisi Anabilim Dalı, Hatay/ Türkiye
Sorumlu yazar e-posta: hburakdisli@gmail.com

ÖZET

Enfeksiyonların tedavisinde kullanılan birçok antibiyotiğe gösterdikleri yüksek düzeyde direnç göz önüne alındığında, *Staphylococcus* spp., (özellikle metisilin dirençli *Staphylococcus aureus* (MRSA), bir halk sağlığı sorunu oluşturmaktadır. Çoklu ilaç dirençli (MDR) bakteriler açısından önemli bir rezervuar olarak kabul edilen atık su arıtma tesislerinin (AAT) gözetimi, bu patojenik bakterilerin ekoloji ve bulaş mekanizmasını anlayabilmek için Tek Sağlık konsepti açısından oldukça önemlidir. Bu çalışmanın amacı, AAT'den elde edilen stafilocok izolatlarının (n=12) fenotipik ve genotipik olarak karakterize edilmesidir. Tüm izolatlar, Staph-16S rRNA geni saptanarak doğrulanmış ve MALDI-TOF-MS ile tür tayini gerçekleştirilmiştir. Ayrıca tüm izolatların antimikrobiyal direnç profilleri, disk difüzyon yöntemi ile belirlenmiş ve direnç genlerinin (*mecA*, *blaZ*, *ermA*, *ermB*, *ermC*, *ermT* ve *msrA*) varlığı araştırılmıştır. Elde edilen 12 adet *Staphylococcus* spp. izolatının tür dağılımına bakıldığında; en çok karşılaşılan tür *S. aureus* (n=4) olurken bunu *S. simulans* (n=2), *S. lentus* (n=2), *S. sciuri* (n=1), *S. saprophyticus* (n=1), *S. haemolyticus* (n=1) ve *S. nepalensis* (n=1) türleri takip etmiştir. Oksasilin direnci, baskın antimikrobiyal fenotipi oluştururken (10/12; %83,3) bunu eritromisin (8/12; %66,7), azitromisin (8/12; %66,7), sefoksitin (6/12; %50), ampisilin (4/12; %33,3), amoksisilin/klavulanik asit (4/12; %33,3), gentamisin (3/12; %25), tetrasiklin (3/12; %25), klindamisin (3/12; %25), amikasin (2/12; %16,7), siprofloksasin (2/12; %16,7), norfloksasin (2/12; %16,7) ve rifampin (1/12; %8,3) direnci takip etmiştir. İzolatların, vankomisin ve kloramfenikol antibiyotiklerine karşı dirençli olmadığı belirlenmiştir. İki *S. aureus* olmak üzere sekiz stafilocok izolatının *mecA* geni yönünden pozitif olduğu belirlenirken diğer direnç genleri *blaZ* beş, *ermC* üç ve *ermB* iki izolatta tespit edilmiştir. Bu çalışma, atık su arıtma tesislerinden elde edilen su örneklerinde hem metisilin dirençli koagülaz pozitif (*S. aureus*) hem de koagülaz negatif *Staphylococcus* spp.,'nin varlığına işaret etmektedir. Atık sular, tarım alanlarında kullanılabileceğinden dolayı halk sağlığı açısından potansiyel bir tehdit oluşturmakta ve bu konuda daha fazla araştırma yapılması gerekmektedir.

Anahtar Kelimeler: Antimikrobiyal direnç, Atık su arıtma tesisi, MRSA, *Staphylococcus* spp.

CHARACTERIZATION OF STAPHYLOCOCCAL ISOLATES RECOVERED FROM URBAN WASTEWATER TREATMENT PLANT IN HATAY PROVINCE

Huseyin Burak DISLI, Cemil KUREKCI

Department of Food Hygiene and Technology, Faculty of Veterinary Medicine, Hatay Mustafa Kemal University, Hatay/ Türkiye
Corresponding author e-mail: hburakdisli@gmail.com

ABSTRACT

Given their high-level resistance to many antibiotics used to treat infections, *Staphylococcus* spp., particularly methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* (MRSA), are series of public health concerns. To understand the ecology and transmission of this pathogenic bacteria, the surveillance of urban wastewater treatment plant (WWTP), which has been shown as an important reservoir for multi-drug resistant bacteria, is imperative for the One-Health approach. Thus, the aim of the present study was to characterize staphylococcal isolates (n=12) recovered from WWTP phenotypically and genotypically. All isolates were verified by detecting Staph-16S rRNA gene, and species identification was done by MALDI-TOF-MS. In addition, all isolates were investigated for antimicrobial phenotypes by disc diffusion method and the presence of antimicrobial resistance genes (*mecA*, *blaZ*, *ermA*, *ermB*, *ermC*, *ermT* and *msrA*). Of the 12 Staphylococcal isolates, *S. aureus* (n=4) was the most identified species and followed by *S. simulans* (n=2), *S. lentus* (n=2), *S. sciuri* (n=1), *S. saprophyticus* (n=1), *S. haemolyticus* (n=1), and *S. nepalensis* (n=1). Resistance to oxacilline was the predominant antimicrobial phenotype (10/12; 83.3%), followed by erythromycin (8/12; 66.7%), azithromycin (8/12; 66.7%) and cefoxitin (6/12; 50%). The percentages of other antimicrobial resistance were ampicillin (4/12; 33.3%), amoxicilline/clavulanic acid (4/12; 33.3%), gentamicin (3/12; 25%), tetracycline (3/12; 25%), clindamycin (3/12; 25%), ampicillin (2/12; 16.7%), ciprofloxacin (2/12; 16.7%), norfloxacin (2/12; 16.7%) and rifampin (1/12; 8.3%). None of the isolates was resistant to vancomycin and chloramphenicol. Eight staphylococcal isolates including two *S. aureus* carried the *mecA* gene and other resistance genes *blaZ*, *ermC* and *ermB* were found in five, three and two isolates, respectively. The present study showed the presence of both methicillin-resistant coagulase-positive (*S. aureus*) and coagulase-negative *Staphylococcus* spp. in the water samples of WWTP. Therefore, further investigation is still warranted for potential public health significance as treated wastewater could be used for crop irrigation.

Keywords: Antimicrobial resistance, MRSA, *Staphylococcus* spp., Wastewater treatment plant

KOYUN, SIĞIR VE TAVUK SAKATLARINDA CAMPYLOBACTER SPP. VARLIĞI, İZOLATLARIN ANTİBİYOTİKLERE DUYARLILIKLARI VE KLONAL İLİŞKİLERİN BELİRLENMESİ*

Harun HIZLISOY, Esra Nur ÖZYÜREK, Mukaddes BAREL, Adalet DIŞHAN Candan GÜNGÖR

Erciyes Üniversitesi Veteriner Fakültesi, Veteriner Halk Sağlığı Anabilim Dalı, Kayseri/Türkiye

Sorumlu yazar e-posta: harunhizliso@hotmail.com

ÖZET

Kampilobakter türleri, insanlarda ve hayvanlarda başta gastroenterit olmak üzere çeşitli hastalıklara neden olan zoonotik, gıda kaynaklı bir patojendir. Bu çalışmada, Kayseri ilindeki farklı market ve satış yerlerinden toplanan sakatatlarda *Campylobacter* spp. varlığı, izolatların antibiyotiklere duyarlılıkları ve moleküler tiplendirilmesi amaçlanmıştır. Bu amaçla, toplam 150 adet koyun, sığır ve tavuk sakatat örneği materyal olarak kullanılmıştır. Toplanan örneklerden *Campylobacter* spp. izolasyonu ve identifikasyonu yapılmıştır. Şüpheli izolatlar fenotipik (Gram boyama, oksidaz testi, katalaz testi ve faz-kontrast mikroskopunda hareket testi) ve moleküler testler (multipleks polimeraz zincir reaksiyonu, mPCR) yapılmıştır. İzolatların antibiyotiklere duyarlılıkları, disk difüzyon yöntemi ile, virülens ve antibiyotik dirençlilik genleri ise PCR ile araştırılmıştır. İzolatların klonal yakınlıklarını belirlemek için Enterobacterial Repetitive Intergenic Consensus Polymerase Chain Reaction (ERIC-PCR) kullanılmıştır. Çalışma sonunda toplam 150 adet koyun, sığır ve tavuk sakatat örneğinden 19'u (%12.6) fenotipik testlerle *Campylobacter* spp. yönünden pozitif olarak tespit edilmiştir. Yapılan mPCR testleri sonunda, izolatların tamamı konfirme edilmiş ve 11 (%57.9)'i *C. jejuni*, 7 (%36.8)'si *C. coli* ve 1 (%5.3)'i ise *C. fetus* olarak tanımlanmıştır. Disk difüzyon testine göre en yüksek duyarlılık oranları amoksisilin-klavulanik asite %94.7, eritromisine %78.9, gentamisine %68.4, azitromisin ve streptomisine ise %63.2 olarak, izolatların tamamı (%100) ise trimetoprim-sulfametoksazole dirençli bulunmuştur. Çalışmada, 19 izolatın 17 (%89.5)'sinde çoklu antibiyotik direncine rastlanmıştır. İncelenen virülans genlerinden virB11, cdtA, cdtC, ceuE, cadF ve flaA izolatların hiçbirinde tespit edilememiş, izolatların 7'sinde iam geni ve 5'inde cdtB bulunmuş ve iki izolatta ise hem iam hem de cdtB geni gösterilmiştir. Antibiyotik dirençlilik genlerinden ERY2075, 14 izolatta pozitif iken, hiçbir izolatta ERY2074, tetO, GZgyrA, cmeB, BlaOXA-61 tespit edilememiştir. ERIC-PCR sonucuna göre izolatlar önemli oranda heterojenite göstermiştir. Çalışma sonucunda insanlar tarafından sıklıkla tüketilen sakatatlarda güncel antibiyotiklere karşı çoklu ilaç direnci gösteren, virülen özelliklere sahip kampilobakterlerin varlığının ortaya konması halk sağlığı açısından önem arz etmektedir. HACCP prensipleri doğrultusunda, ürünün kontaminasyon kaynakları düşünülerek, eldesinden sofraya kadar her aşamada hijyenik tedbirlerin titizlikle yerine getirilmesi gerekmektedir.

Anahtar Kelimeler: *Campylobacter* spp., Klonal ilişkiler, Koyun, Sakatat, Sığır, Tavuk

*Bu çalışma, Erciyes Üniversitesi Bilimsel Araştırmalar Birimi (ERÜBAP) tarafından TYL-2019-9535 kodla desteklenen yüksek lisans tez projesinden türetilmiştir.

PRESENCE OF CAMPYLOBACTER SPP. IN SHEEP, CATTLE AND CHICKEN GIBLETS, THE DETERMINATION OF ANTIBIOTIC SUSCEPTIBILITIES AND CLONAL PROXIMITIES OF THE ISOLATES*

Harun HIZLISOY, Esra Nur OZYUREK, Mukaddes BAREL, Adalet DISHAN, Candan GUNGOR

Erciyes University Faculty of Veterinary Medicine, Department of Veterinary Public Health, Kayseri/Türkiye

Corresponding author e-mail: harunhizlisoym@hotmail.com

ABSTRACT

Campylobacter species are zoonotic and foodborne pathogens that cause various diseases, especially gastroenteritis, in humans and animals. In this study, the presence of Campylobacter spp., antibiotic susceptibility and molecular typing of isolates in giblets collected from different markets and sales point in Kayseri province were aimed. For this purpose, a total of 150 sheep, cattle and chicken offal samples were used as material. Campylobacter spp. isolation and identification were made from the collected samples. Phenotypic (Gram stain, oxidase test, catalase test and motion test under phase-contrast microscope) and molecular tests (multiplex polymerase chain reaction, mPCR) were performed on suspicious isolates. Antibiotic susceptibility of isolates was investigated by disc diffusion method, virulence and antibiotic resistance genes were investigated by PCR. Enterobacterial Repetitive Intergenic Consensus Polymerase Chain Reaction (ERIC-PCR) was used to determine the clonal affinities of the isolates. At the end of the study, 19 (12.6%) of 150 sheep, cattle and chicken giblet samples were found to be positive for Campylobacter spp. by phenotypic tests. At the end of the mPCR tests, all of the isolates were confirmed and 11 (57.9%) were identified as *C. jejuni*, 7 (36.8%) as *C. coli* and 1 (5.3%) as *C. fetus*. According to the disc diffusion test, the highest sensitivity rates were found to be 94.7% to amoxicillin-clavulanic acid, 78.9% to erythromycin, 68.4% to gentamicin, 63.2% to azithromycin and streptomycin, and all isolates (100%) were resistant to trimethoprim-sulfamethoxazole. In the study, multi-drug resistance was found 17 (89.5%) of 19 in isolates. Among the virulence genes examined, *virB11*, *cdtA*, *cdtC*, *ceuE*, *cadF* and *flaA* were not detected in any of the isolates, the *iam* gene was found in 7 of the isolates and *cdtB* was found in 5 of the isolates, and both *iam* and *cdtB* genes were shown in two isolates. While ERY2075, one of the antibiotic resistance genes, was positive in 14 isolates, ERY2074, *tetO*, *GZgyrA*, *cmeB*, *BlaOXA-61* could not be detected in any isolates. According to the ERIC-PCR result, the isolates showed significant heterogeneity. As a result of the study, it is important for public health to reveal the presence of Campylobacteria with virulent properties, which show multi-drug resistance against current antibiotics in giblet that are frequently consumed by humans. In line with the principles of HACCP, hygienic measures must be meticulously carried out at every stage, from the product to the table, considering the sources of contamination of the product.

Keywords: Campylobacter spp., Cattle, Chicken, Clonal relationships, Offal, Sheep.

*This study is derived from the master thesis project supported by the Erciyes University Scientific Research Unit (ERUBAP) with the code TYL-2019-9535.

SIĞIR, KOYUN VE TAVUK E. COLI İZOLATLARINDA ANTİBİYOTİK, AĞIR METAL VE DEZENFEKTAN DİRENCİNİN BELİRLENMESİ*

Gizem ÇUFAOĞLU¹, Görkem CENGİZ², Bahar ONARAN ACAR², Büşra YEŞİLKAYA², Naim Deniz AYAZ¹, Muammer GÖNCÜOĞLU²

1Kırıkkale Üniversitesi Veteriner Fakültesi Gıda Hijyeni ve Teknolojisi Anabilim Dalı, Kırıkkale/Türkiye

2Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi Gıda Hijyeni ve Teknolojisi Anabilim Dalı, Ankara/Türkiye

Sorumlu yazar e-posta: gizemcufaoglu@kku.edu.tr

ÖZET

Bu çalışmada, kanatlı boyun derisi ve koyun sekum örneklerinden izole edilen 70 E. coli izolatu ile sığır karkas sürüntüsü, koyun karkas sürüntüsü ve büyükbaş mezbaha atık sularından (MAS) izole edilen 32 E. coli O157 izolatu olmak üzere toplam 102 suşun fenotipik ve genetik olarak antibiyotik, ağır metal ve dezenfektan direnç profillerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. İzolatların fenotipik direnç profilleri on antibiyotik, sekiz ağır metal ve üç dezenfektan kullanılarak mikrodilüsyon yöntemi ile ortaya konmuştur. Fenotipik analizler neticesinde izolatların içerisinde test edilen antimikrobiyal madde ve ağır metallerle karşı en yüksek minimal inhibisyon konsantrasyon değerlerine sahip 20 izolat seçilmiş ve ilgili direnç geninin varlığı açısından PCR analizine tabi tutulmuştur. Çalışmada, bir izolat hariç hepsinin eritromisine dirençli olduğu tespit edildi (%99). Eritromisinden sonra en yüksek antibiyotik direnci kanatlı izolatlarında fosfomisin (%86), koyun E. coli izolatlarında tetrasiklin (%55) ve sığır-koyun-MAS E. coli O157 izolatlarında ise nitrofurantoin (%100) antibiyotiklerine karşı gözlenmiştir. Ayrıca, izolatların ağır metaller içerisinden en fazla nikel (%71), dezenfektanlar içerisinde ise en fazla N-alkil dimetil benzil amonyum klorür'e (%26) direnç gösterdikleri tespit edilmiştir. Akabinde yapılan PCR analizi neticesinde ise, en fazla barındırıldığı tespit edilen antibiyotik direnç geni *murA* (fosfomisin, %90), ağır metal direnç genleri *zntA* ve *rcnA* (çinko ve nikel, %85) ve dezenfektan direnç genleri *sugE(c)*, *ydgF* ve *mdfA* (kuaterner amonyum bileşikler, %100) olarak belirlenmiştir. Kanatlı, koyun ve sığır örneklerinden izole edilen E. coli ve E. coli O157'lerde antibiyotiklerin yanı sıra ağır metal ve dezenfektanlara fenotipik olarak yüksek düzeyde direnç tespit edilmiştir. Ayrıca, fenotipik olarak yüksek direnç profili gözlenen izolatlarda birden fazla antibiyotik, ağır metal ve dezenfektan direnç geni tespit edilmiştir.

Anahtar kelimeler: Ağır metal, Antibiyotik, Antimikrobiyal direnç, Dezenfektan, E. coli

*Bu çalışma TÜBİTAK 1200754 nolu proje tarafından desteklenmiştir.

DETECTION OF ANTIBIOTIC, HEAVY METAL AND DISINFECTANT RESISTANCE IN CATTLE, SHEEP, CHICKEN E. coli ISOLATES*

Gizem ÇUFAOĞLU¹, Görkem CENGİZ², Bahar ONARAN ACAR², Büşra YEŞİLKAYA², Naim Deniz AYAZ¹,
Muammer GÖNCÜOĞLU²

1Kırıkkale University, Faculty of Veterinary Medicine, Department of Food Hygiene and Technology, Kırıkkale/Türkiye

2Ankara University, Faculty of Veterinary Medicine, Department of Food Hygiene and Technology, Ankara/Türkiye

Corresponding author e-mail: gizemcufaoglu@kku.edu.tr

ABSTRACT

The aim of this study was to determine antibiotic, heavy metal and disinfectant resistance profiles of 70 E. coli strains isolated from poultry neck skin and sheep cecum samples, and 32 E. coli O157 strains isolated from cattle carcass swab, sheep carcass swab and slaughterhouse wastewater (SW). Phenotypic resistance profiles of isolates were determined by microdilution method using ten antibiotics, eight heavy metals and three disinfectants. According to the results of phenotypic analysis, 20 isolates with the highest minimal inhibition concentrations against tested antimicrobial agents and heavy metals were selected, and further analyzed for the presence of related resistance genes by PCR. As a result, all the isolates except one were found resistant to erythromycin (99%). After erythromycin, the highest antibiotic resistance was observed against fosfomycin (86%) in poultry isolates, tetracycline (55%) in sheep isolates, and nitrofurantoin (100%) in cattle-sheep-SW isolates. In addition, the highest heavy metal resistance was observed against nickel (71%), and to N-alkyl dimethyl benzyl ammonium chloride among disinfectants (26%). According to the PCR analysis, the antibiotic resistance gene *murA* (fosfomycin, 90%), the heavy metal resistance genes *zntA* and *rcnA* (zinc and nickel, 85%) and the disinfectant resistance genes *sugE(c)*, *ydgF* and *mdfA* (quaternary ammonium compounds, 100%), were found to be the most harbored. The study demonstrated phenotypically high levels of resistance to heavy metals and disinfectants, as well as antibiotics, in E. coli and E. coli O157 strains isolated from poultry, sheep and cattle. In addition, more than one antibiotic, heavy metal and disinfectant resistance genes were detected in isolates with the phenotypically high resistance profile.

Keywords: Antibiotic, Antimicrobial resistance, Disinfectant, Heavy metal, E. coli

*This work was supported by The Scientific and Technological Research Council of Türkiye (TUBITAK), project number 120O754.

KARVAKROL VE KURKUMİN İLE KOMBİNE 405 NM LED FOTODİNAMİK İNAKTİVASYON UYGULAMASININ SALMONELLA ENTERİTİDİS ÜZERİNE ETKİSİNİN ARAŞTIRILMASI*

Erhan KEYVAN¹, H. Ahu KAHRAMAN¹, Hidayet TUTUN², Soner DÖNMEZ³, Erdi ŞEN¹, Zühal ÇALIŞKAN¹,
Jerina RUGJİ¹, Ahu DEMİRTAŞ⁴, Ali Özhan AKYÜZ⁵

1Burdur Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi, Veteriner Fakültesi Gıda Hijyeni ve Teknolojisi Anabilim Dalı, Burdur / Türkiye

2Burdur Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi, Veteriner Fakültesi Farmakoloji ve Toksikoloji Anabilim Dalı, Burdur / Türkiye

3Burdur Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi, Bucak Sağlık Yüksekokulu Acil Yardım ve Afet Yönetimi Bölümü, Acil Yardım Anabilim Dalı, Burdur / Türkiye

4Burdur Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Veterinerlik Fizyolojisi Anabilim Dalı, Burdur / Türkiye

5Burdur Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi, Bucak Emin Gülmez Teknik Bilimler Meslek Yüksekokulu, Elektronik ve Otomasyon Bölümü Biyomedikal Cihaz Teknolojisi Pr., Burdur / Türkiye

Sorumlu yazar e-posta: erhankeyvan@mehmetakif.edu.tr

ÖZET

Salmonella Enteritidis yumurta ve piliçten izole edilen en önemli Salmonella serotiplerindedir. Bu çalışmada, 405 nm LED ışık ile birlikte karvakrol ve kurkuminin S. Enteritidis ve S. Enteritidis PT4 üzerine fotosensitizer etkisinin incelenmesi amaçlanmıştır. S. Enteritidis (ATCC 13076) ve S. Enteritidis PT4 (NCTC 13349) referans suşlarının (Brain-heart infusion içerisinde 24 sa 37 °C'de inkube edilerek) bakteriyel inokulumları hazırlanmıştır. Karvakrol, kurkumin, LED, karvakrol+LED ve kurkumin+LED uygulamalarının gerçekleştirildiği gruplar oluşturulmuştur. Steril sıvı besiyeri içeren petri kaplarına ilave edilen bakteriyel inokulumlara LED uygulaması, özel olarak geliştirilen ışık uygulama sistemi içerisinde farklı sıcaklık (4 °C, 25 °C, 37 °C) ve zaman parametrelerinde (15 dk, 30 dk, 45 dk) gerçekleştirilmiştir. Karvakrol+LED uygulamasının, yalnızca karvakrol ve LED uygulamasına göre 4, 25 ve 37 °C'de S. Enteritidis popülasyonunda istatistiksel açıdan daha fazla bir azalmaya neden olduğu görülmüştür (p<0,05). 37 °C'de 30 dk Karvakrol+LED uygulamalarının S. Enteritidis popülasyonunda 4,1 log kob/mL azalma sağladığı, 45dk uygulamaların ise 6,9 log kob/mL azalma sağlayarak bakteri gelişimini tamamen inhibe ettiği görülmüştür. LED uygulaması 4, 25 ve 37 °C'lerde 45 dakikada S. Enteritidis PT4 üzerinde herhangi bir antibakteriyel aktivite göstermezken, karvakrol uygulaması 4 °C ve 25 °C sıcaklıklarında bakteri popülasyonunu azaltmıştır (p<0,05). Karvakrol+LED uygulaması, LED veya karvakrol uygulamalarına göre S. Enteritidis PT4 üzerinde daha güçlü antibakteriyel aktivite göstermiştir. Karvakrol+LED uygulaması 37°C'de 45 dakikalık uygulamadan sonra S. Enteritidis PT4 popülasyonunda yaklaşık 1,5 log kob/mL azalma ile en güçlü antibakteriyel aktiviteyi göstermiştir (p<0,05). Kurkumin+LED uygulaması 4 ve 25 °C'lik sıcaklıklarda, S. Enteritidis popülasyonunda bir miktar azalma gösterirken, S. Enteritidis PT4 üzerinde herhangi bir inhibitör etki göstermemiştir. Kurkumin+LED uygulaması 37 °C'de 30 dakikalık uygulamadan sonra S. Enteritidis ve S. Enteritidis PT4 popülasyonlarını sırasıyla yaklaşık 6,2 ve 3,7 log kob/mL azaltmış, 45 dakikalık uygulamadan sonra her iki bakterinin gelişimini tamamen engellemiştir. Sonuç olarak, 37 °C'de karvakrol ve kurkuminin LED ile kombine etkisi göz önünde bulundurulduğunda uygulama süresine bağlı olarak her iki bakteriye karşı fotosensitizer etki ile antibakteriyel özellik gösterdiği tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Fotodinamik inaktivasyon, Karvakrol, Kurkumin, Salmonella Enteritidis

*Bu çalışma, TÜBİTAK 3501 Kariyer Geliştirme Programı 119O672 nolu proje kapsamında desteklenmiştir.

CARVACROL AND CURCUMIN MEDIATED PHOTODYNAMIC INACTIVATION WITH 405 NM LED OF SALMONELLA ENTERITIDIS*

Erhan KEYVAN¹, H. Ahu KAHRAMAN¹, Hidayet TUTUN², Soner DÖNMEZ³, Erdi ŞEN¹, Zühal ÇALIŞKAN¹, Jerina RUGJ¹, Ahu DEMİRTAŞ⁴, Ali Özhan AKYÜZ⁵

¹Burdur Mehmet Akif Ersoy University, Veterinary Faculty, Department of Food Hygiene and Technology, Burdur / Türkiye

²Burdur Mehmet Akif Ersoy University, Veterinary Faculty, Department of Pharmacology and Toxicology, Burdur / Türkiye

³Burdur Mehmet Akif Ersoy University, Bucak School of Health, Department of Emergency Aid, Burdur / Türkiye

⁴Burdur Mehmet Akif Ersoy University, Veterinary Faculty, Department of Physiology, Burdur / Türkiye

⁵Burdur Mehmet Akif Ersoy University, Bucak Emin Gülmez Technical Sciences Vocational School, Electronics and Automation Department, Biomedical Device Technology Program, Burdur / Türkiye

Corresponding author e-mail: erhankeyvan@mehmetakif.edu.tr

ABSTRACT

Salmonella Enteritidis from food of animal origin is one of the most important Salmonella serotypes isolated from eggs and chickens. In this study, it was aimed to investigate the photosensitizer effect of carvacrol and curcumin with 405 nm LED light on S. Enteritidis and S. Enteritidis PT4. Bacterial inoculums of S. Enteritidis (ATCC 13076) and S. Enteritidis PT4 (NCTC 13349) reference strains were prepared by incubating in Brain-heart infusion broth for 24 h at 37 °C. Carvacrol, curcumin, LED, carvacrol+LED and curcumin+LED groups of applications were performed. Petri dishes containing sterile broth and bacterial inoculum were carried out in a specially developed LED light application system at different temperatures (4 °C, 25 °C, 37 °C) and time parameters (15 min, 30 min, 45 min). It was observed that the application of carvacrol + LED exhibited a statistically greater decrease in the S. Enteritidis population at 4, 25 and 37 °C compared to the application of carvacrol and LED individually (p<0,05). As a result of the application of carvacrol + LED at 37 °C for 30 minutes, it was observed that it provided a 4,1 log cfu/mL reduction in the S. Enteritidis population, and it completely inhibited bacterial growth by providing a 6,9 log cfu/mL reduction in 45 minutes. While LED application did not show any antibacterial activity on S. Enteritidis PT4 in 45 minutes at 4, 25 and 37 °C, carvacrol application decreased the bacterial population at 4 °C and 25 °C (p<0,05). Carvacrol+LED application showed stronger antibacterial activity on S. Enteritidis PT4 than LED or carvacrol applications. Carvacrol+LED application showed the strongest antibacterial activity with approximately 1,5 log cfu/mL reduction in S. Enteritidis PT4 population after 45 minutes of application at 37°C (p<0,05). Curcumin+LED application showed a slight decrease in S. Enteritidis population at 4 and 25 °C, while did not show any inhibitory effect on S. Enteritidis PT4. Curcumin+LED application reduced the S. Enteritidis and S. Enteritidis PT4 populations at 37 °C for 30 minutes by approximately 6,2 and 3,7 log cfu/mL, respectively, and completely inhibited the growth of both bacteria after 45 minutes of application. As a result, considering the combined effect of carvacrol and curcumin with LED at 37 °C, it was determined that depending on the application time it showed photosensitizing effect with antibacterial properties against both bacteria.

Keywords: Carvacrol, Curcumin, Photodynamic inactivation, Salmonella Enteritidis

* This study was supported by TUBITAK Career Development Program (Project no: 119O672).

TAVUK PARÇA ETLERİNDE SALMONELLA SEROTİPLERİ İLE İZOLATLARDA ANTİBİYOTİK DİRENÇ PROFİLİNİN BELİRLENMESİ*

Özgür ÇADIRCI^{1*}, Ali GÜCÜKOĞLU¹, Göknur Terzi GÜLEL¹, Elçin GÜNAYDIN², Tolga UYANIK¹, Sibel KANAT¹

¹Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Besin Hijyeni ve Teknolojisi Bölümü/Anabilim Dalı, Samsun/Türkiye

²Kastomonu Üniversitesi, Mikrobiyoloji Anabilim Dalı, Kastomonu/Türkiye

Sorumlu yazar e-posta: sibel.kanat@omu.edu.tr

ÖZET

Bu çalışmada, Eylül-Aralık 2018 tarihleri arasında Samsun ilinde satılan paketlenmiş formdaki toplam 150 adet tavuk parça eti (50 but, 50 kanat, 50 derisiz-göğüs eti) Salmonella spp. varlığı yönünden analize alındı. Bu kapsamda; i) Salmonella spp, klasik kültür tekniği ile izole ve identifiye edildi, ii) PCR yöntemiyle izolatların konfirmasyonu tamamlandı, iii) izolatların serotiplendirilmesi SET1, SET2 ve SET3 primer setleri kullanılarak multipleks PCR (mPCR) ile yapıldı. SET1 mPCR'da serogruplandırma primer seti, SET2 mPCR'da Faz-1 primer seti, SET3 mPCR'da Faz- 2 primer seti kullanıldı ve iv) İzolatlara ait fenotipik antibiyotik direnç profili saptandı. Analiz bulguları çerçevesinde; 150 parça tavuk örneğinin 51'inde (%34) Salmonella spp. tespit edildi. Bulguların örneklere göre dağılımı incelendiğinde; but örneklerinin 25'i (25/50-%50), kanat örneklerinin 13'ü (13/50-%26), derisiz göğüs eti örneklerinin ise 13'ünün (13/50-%26) Salmonella spp. ile kontamine olduğu belirlendi. Toplam 152 izolatın 67'si but, 21'i kanat, 34'ü ise göğüs örneğinden elde edildi. Serotip dağılımında ise but örneklerinden elde edilen 67 Salmonella izolatının 55'inin S. Infantis 12'sinin S. Virchow serotipinde olduğu, kanat örneklerinden elde edilen 51 Salmonella izolatının 48'inin S. Infantis, 3'ünün S. Virchow serotipi olduğu, derisiz göğüs eti örneklerinden elde edilen 34 Salmonella izolatının 28'inin S. Infantis 6'sının S. Virchow serotipi olduğu tespit edilmiştir. Antibiyotik direnç profiline bakıldığında; 35 izolat (%23,02) ampisiline dirençli bulunurken, kloramfenikol, sülfametoksazol/trimetoprim, streptomisin, tetrasiklin, gentamisin, siprofloksasin ve sefotaksime karşı dirençli izolat sayısı sırası ile 31 (%20,39), 19 (%12,5), 18 (%11,84), 14 (%9,21), 14 (%9,21), 13 (%8,55) ve 11 (%7,23) olarak tespit edildi, izolatların 12'sinde ise çoklu antibiyotik direnç profili belirlendi. Kanatlılarda yüksek oranlarda Salmonella bulunması ve çoklu antibiyotik dirençliliğinin saptanması halk sağlığı açısından bir risk oluşturacağı düşünülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Antibiyotik Dirençlilik, mPCR, Salmonella, Serotiplendirme, Parça tavuk

* Bu çalışma, Ondokuz Mayıs Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Destekleme Ofisi tarafından PYO.VET. 1901.18.011 proje numarası ile desteklenmiştir.

DETERMINATION AND ANTIBIOTIC RESISTANCE PROFILES OF SALMONELLA SEROTYPES ISOLATED FROM CHICKEN PIECE MEATS*

Ozgur CADIRCI^{1*}, Ali GUCUKOGLU¹, Goknur TERZI GULEL¹, Elcin GUNAYDIN², Tolga UYANIK¹, Sibel KANAT¹

¹Ondokuz Mayıs University, Faculty of Veterinary Medicine, Department of Food Hygiene and Technology, Samsun/Türkiye

²Kastamonu University, Faculty of Veterinary Medicine, Department of Microbiology, Kastamonu/Türkiye

Corresponding author e-mail: sibel.kanat@omu.edu.tr

ABSTRACT

In this study, a total of 150 chicken pieces (50 thigh, 50 wings, 50 skinless-breast meat) in packaged form sold in Samsun between September-December 2018 were analyzed for the presence of Salmonella spp. In this scope; i) Salmonella spp was isolated and identified by classical culture technique, ii) Confirmation of isolates were performed by PCR method, iii) Serotyping of the isolates was performed by multiplex PCR (mPCR) using primer sets SET1, SET2 and SET3. Primer set in serogroup in SET1 mPCR, Phase-1 primer set in SET2mPCR, Phase-2 primer set in SET3 mPCR, and iv) phenotypic antibiotic resistance profiles of isolates were determined by disc diffusion test. According to results; Salmonella spp. was detected in 51 (34%) of 150 chicken samples. Distribution of the findings regarding to the samples revealed that 25 of the thigh samples (25/50-50%), 13 of the wing samples (13/50-26%), and 13 of the skinless breast meat samples (13/50-26%) were contaminated with Salmonella spp. From a total of 152 isolates, 67 were obtained from thigh, 21 from wing and 34 from breast samples. In the serotype distribution, it was determined that 55 of 67 Salmonella isolates obtained from thigh samples were *S. Infantis* and 12 were *S. Virchow*, 48 of 51 Salmonella isolates obtained from wing samples were *S. Infantis* and three were *S. Virchow*, 28 of 34 Salmonella isolates obtained from skinless breast meat samples were *S. Virchow* and six were *S. Infantis*. Antibiotic resistance profiles of isolates were as follows: 35 (23.02%) to ampicillin, 31 (20.39%) to chloramphenicol, 19 (12.5%) to sulfamethoxazole/trimethoprim, 18 (11.84%) to streptomycin, 14 (9.21%) to tetracycline, 14 (9.21%) to gentamicin, 13 (8.55%) to ciprofloxacin, and 11 to (7.23%) cefotaxime. Multi-antibiotic resistance profiles were determined in 12 of the isolates. High rates of Salmonella in poultry and detection of multiple antibiotic resistance are thought to pose a risk to public health.

Keywords: Antibiotic Resistance, mPCR, Poultry meat, Salmonella, Serotyping

* This study was supported by Ondokuz Mayıs University with project number PYO.VET.1901.18.011.

PEDIOCOCCUS ACİDİLACTİCİ'DEN ELDE EDİLEN POSTBIOTİĞİN İÇİNDE ÇÖZDÜRÜLMÜŞ KITOSAN'IN VAKUMLU PAKETLENMİŞ SOSİSLERDE ESCHERİCHİA COLİ O157: H7, SALMONELLA TYPHIMURIUM VE LISTERIA MONOCYTOGENES ÜZERİNE ETKİSİ

**Gökhan Kürşad İNCİLİ^{1*}, Pınar KARATEPE², Müzeyyen AKGÖL¹,
Mehmet ÇALICIOĞLU¹, Ali Adnan HAYALOĞLU³**

1Fırat Üniversitesi Veteriner Fakültesi, Gıda Hijyeni ve Teknolojisi Bölümü, Elazığ/Türkiye
2Gıda İşleme Bölümü, Keban Meslek Yüksekokulu, Fırat Üniversitesi, Elazığ/ Türkiye
3Gıda Mühendisliği Bölümü, Mühendislik Fakültesi, İnönü Üniversitesi, Malatya/Türkiye
Sorumlu yazar e-posta: makgol@firat.edu.tr

ÖZET

Escherichia coli O157:H7, Listeria monocytogenes ve Salmonella Typhimurium kontamine sosislerin tüketiminden kaynaklanan salgınlar ve vakalar çeşitli ülkelerde bildirilmiştir. Bu ürünlerden kaynaklanan mikrobiyal riskleri azaltmak için bugüne kadar sosislere farklı dekontaminasyon uygulamaları denenmiştir. Ancak bu suşlar halk sağlığı tehdidi olmaya devam etmektedir. Pediococcus acidilactici'den elde edilen postbiotiğin karakterizasyonu ve sosislerde postbiotik ve kitosanın tekil ve kombine olarak kullanılması amaçlanmıştır. Postbiotik karakterizasyonunda antioksidan aktivite, toplam fenolik içerik (TPC), fenolik ve flavonoidlerin ve uçucu bileşiklerin belirlenmesi ve postbiotik (%50 ve %100) ve kitosanın (%0,5 ve 1) sosislerin mikrobiyal ve kimyasal kalitesi üzerine etkileri belirlenmiştir. Postbiotiklerin antioksidan aktivitesi ve TPC'si sırasıyla 439,43±2,14 mg TEAC/L and 1.708,15±161,56 mg GAE/L olarak bulundu. Postbiotikte toplam 20 fenolik belirlenmiş olup, en fazla bulunan fenolik bileşik gallik asit (18,676 mg/L), bunu ise kaftarik (2,167 mg/L) ve p-coumaric asitler (1,902 mg/L) izlemektedir. Uçucular içinde ise karboksilik asitler en fazla bulunan (%74,89) bileşikler olarak belirlenirken, bunların içinde de laktik asit (%48,62) en çok bulunan asittir. Postbiotik-kitosan kombinasyonları, E. coli O157:H7, L. monocytogenes ve S. Typhimurium sayılarını, 0. gündeki kontrole kıyasla 1,58 ila 3,21 log₁₀ arasında düşürmüştür (P<0.05). L. monocytogenes ve S. Typhimurium'a karşı en etkili kombinasyonun %1 CH+%100 P olduğu, E. coli O157:H7'e karşı ise %1CH+50% P kombinasyonunun olduğu bulunmuştur. Çalışmada kullanılan kombinasyonlar, sosislerin pH ve renk özelliklerinde herhangi bir değişikliğe neden olmadan, kontrole kıyasla toplam canlı sayısını ve laktik asit bakterilerini ve küf- maya sayılarını önemli ölçüde azaltmıştır (P<0.05). Özetle, bu çalışmadan elde edilen sonuçlar postbiotik-kitosan kombinasyonunun, sosislerin mikrobiyolojik ve kimyasal kalitesini iyileştirmek için kullanılabileceğini göstermektedir. Sonuç olarak, postbiotiklerin içeriklerinin belirlenmesi için ve gıda güvenliği ve kalitesini iyileştirmek için postbiotiklerin farklı gıda tiplerinde kullanılmasıyla ilgili daha fazla sayıda araştırmaya ihtiyaç duyulmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Antimikrobiyal Etki, Karakterizasyon, Kimyasal Kalite, Postbiotik, Sosis

EFFECT OF CHITOSAN DISSOLVED IN POSTBIOTIC OF *PEDIOCOCCUS ACIDILACTICI* ON *ESCHERICHIA COLI* O157: H7, *SALMONELLA TYPHIMURIUM*, AND *LISTERIA MONOCYTOGENES* IN VACUUM PACKAGED FRANKFURTERS

Gökhan Kürşad INCILI^{1*}, Pinar KARATEPE², Müzeyyen AKGOL¹,
Mehmet CALICIOGLU¹, Ali Adnan HAYALOGU³

¹Department of Food Hygiene and Technology, Faculty of Veterinary Medicine, Firat University, Elazığ/Türkiye

²Food Processing Department, Keban Vocational School, Firat University, Elazığ/ Türkiye

³Department of Food Engineering, Engineering Faculty, Inonu University, Malatya/ Türkiye

Corresponding author e-mail: makgol@firat.edu.tr

ABSTRACT

Various outbreaks and cases were reported from different countries due to the the consumption of sausages contaminated with *Escherichia coli* O157:H7, *Listeria monocytogenes* and *Salmonella Typhimurium*. Different decontamination attempts have been tried to reduce the microbial risks from these products, however, these strains remain a public health threat. In this study, it was aimed to characterization of the postbiotic obtained from *Pediococcus acidilactici*, and to use postbiotic alone or in combination with chitosan on frankfurters. Antioxidant activity, total phenolic content (TPC), phenolic and flavonoids and volatile analyses were performed for characterization of postbiotic, and their effects on the microbial and chemical quality of the sausages (50 and 100%) alone or in combination with chitosan (0.5 and 1%) were evaluated. Antioxidant activity and TPC of the postbiotics were found to be 439.43±2.14 mg TEAC/L and 1708.15±161.56 mg GAE/L, respectively. A total of 20 phenolics were determined in the postbiotic and, the most abundant was found as gallic (18.676 mg/L), and followed by caftaric acids (2.167 mg/L) and p-coumaric acids (1.902 mg/L). Carboxylic acids composed of the 74.89% in total volatiles, and lactic acid (48.62%) was found as the most abundant acid. The postbiotic-chitosan combinations decreased *E. coli* O157:H7, *L. monocytogenes* and *S. Typhimurium* counts a range between 1.58 to 3.21 log₁₀, compared to the control, on day 0 (P<0.05). The most effective treatment against *L. monocytogenes* and *S. Typhimurium* was found as 1%CH+100% P, while 1%CH+50 P against *E. coli* O157:H7. The combinations used in the study effectively decreased the total viable count, lactic acid bacteria and mould-yeast counts compared to the control (P<0.05), without any changes in pH and color properties of the frankfurters. In summary, postbiotic-chitosan combination can be used to improve the microbiological and chemical quality of sausages. In conclusion, there is a need for further studies on the characterization of postbiotics and evaluate effectiveness in different food matrices to improve food safety and quality.

Keywords: Antimicrobial Effect, Characterization, Chemical Quality, Frankfurter, Postbiotic

PEDIOCOCCUS ACİDİLACTİCİ'DEN ELDE EDİLEN HÜCRE İÇERMİYEN SÜPERNATANT VE TÜM-HÜCRE POSTBİYOTİĞİNİN FİZİKOKİMYASAL VE İN-VİTRO ANTİMİKROBİYAL ÖZELLİKLERİNİN KARŞILAŞTIRILMASI, TÜM-HÜCRE POSTBİYOTİĞİ VE TİMOL İLE OLUŞTURULAN KİTOSAN KAPLAMANIN TAVUKGÖĞSÜ FİLETOLARININ MİKROBİYAL VE KİMYASAL KALİTESİ ÜZERİNDEKİ ETKİSİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ

**Gökhan Kürşad İNCİLİ¹, Müzeyyen AKGÖL¹, Pınar KARATEPE²,
Ali Adnan HAYALOĞLU³**

1Fırat Üniversitesi Veteriner Fakültesi, Gıda Hijyeni ve Teknolojisi Bölümü, Elazığ/Türkiye
2Gıda İşleme Bölümü, Keban Meslek Yüksekokulu, Fırat Üniversitesi, Elazığ/Türkiye
3Gıda Mühendisliği Bölümü, Mühendislik Fakültesi, İnönü Üniversitesi, Malatya/Türkiye
Sorumlu yazar e-posta: pkaratepe@firat.edu.tr

ÖZET

Bu çalışmada, *Pediococcus acidilactici*'den elde edilen hücre içermeyen süpernatant (cell-free supernatant (CFS)) ve tüm-hücre postbiyotiklerinin (whole-cell postbiotic, (WCP)) fiziko-kimyasal ve in-vitro antimikrobiyal özelliklerinin karşılaştırılması ve WCP'nin (%50) tekil ve kitosan (%0,5) ile timol (%0,5) kombinasyonlarının tavuk göğüs eti filetolarında mikrobiyal ve kimyasal kalite üzerine etkisinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Postbiyotiklerde, antioksidan aktivite, toplam fenolik içerik (TPC), fenolik ve flavonoidler, uçucu bileşenler, organik asitler, renk, pH ve titre edilebilir asitlik analizi ile in-vitro antimikrobiyal özellikleri belirlenmiştir. CFS ve WCP'de antioksidan aktivite ve TPC sayıları sırasıyla 440,29±1,94, 404,78±6,22 mg/LTEAC ve 334,06±55,78, 1736,23±27,35 mg/L GAE olarak bulunmuştur. CFS'de 22, WCP'de ise 19 farklı fenolik madde tespit edilmiştir. Karboksilik asitler, uçucu bileşikler içinde en fazla bulunan grup olup, CFS'de %67,96, WCP'de ise %79,85 oranında bulunmuştur. Laktik asit ve asetik asit miktarı CFS ve WCP'de sırasıyla 5,58±0,01, 6,44±0,50 ve 7,72±0,21, 4, 39±0,01 g/L olarak bulunmuştur. Renk özellikleri (L*, a*, b*) ve pH değerleri bakımından CFS'de daha yüksek değerler tespit edilmiştir (P<0,05). *E. coli* (O157:H7, O26, O103, O145), *Salmonella* spp. (*Typhimurium* ve *Enteritidis*), *L. monocytogenes*, *Staphylococcus aureus*, *Enterococcus faecalis*, *Enterobacter aerogenes* türleri için zon çaplarında iki postbiyotik arasında fark bulunamamıştır (P>0,05). Tavuk göğüs eti filetolarında WCP-kitosan-timol kombinasyonunun kontrole kıyasla 0. günde *E. coli* O157:H7 ve *S. Typhimurium* sayılarını 2,35, *L. monocytogenes* sayısını 1,96 log₁₀, 15. gününde ise sırasıyla 3,30, 2,42 ve 3,71 log₁₀ azalttığı belirlenmiştir (P<0,05). WCP-kitosan-timol uygulaması toplam canlı sayısı, psikrotrof, laktik asit bakterisi, maya-küf sayıları ve pH değerlerini çalışmanın ilk günü kontrol grubuna göre önemli derecede düşürmüştür (P<0,05). Ayrıca bu kombinasyonunun kontrole göre L* ve b* değerini arttırdığı (P<0,05), a* değerini ise değiştirmedeği bulunmuştur (P>0,05). Sonuç olarak, CFS ve WCP arasında in-vitro antimikrobiyal etkinlik açısından bir fark olmadığı, WCP'nin et ve et ürünlerinde mikrobiyal ve kimyasal kaliteyi iyileştirmek için kullanılabilirliği ortaya konulmuştur.

Anahtar Kelimeler: Antimikrobiyal aktivite, Hücre içermeyen süpernatant, *Pediococcus acidilactici*, Tüm-hücre postbiyotik, Tavuk göğüs eti

COMPARISON OF PHYSICOCHEMICAL AND IN-VITRO ANTIMICROBIAL PROPERTIES OF CELL-FREE SUPERNATANT AND WHOLE-CELL POSTBIOTICS OF PEDIOCOCCUS ACIDILACTICI, AND EVALUATION OF EFFECT OF CHITOSAN COATING INCORPORATED WITH WHOLE-CELL POSTBIOTIC AND THYMOL ON THE MICROBIAL AND CHEMICAL QUALITY OF CHICKEN BREAST FILLETS

**Gökhan Kürşad İNCİLİ¹, Müzeyyen AKGÖL¹, Pınar KARATEPE²,
Ali Adnan HAYALOĞLU³**

¹Department of Food Hygiene and Technology, Faculty of Veterinary Medicine, Fırat University, Elazığ/Türkiye

²Food Processing Department, Keban Vocational School, Fırat University, Elazığ/Türkiye

³Department of Food Engineering, Engineering Faculty, Inonu University, Malatya/Türkiye

Corresponding author e-mail: pkaratepe@firat.edu.tr

ABSTRACT

The aim of this study was the comparison of the physicochemical and in-vitro antimicrobial properties of cell-free supernatant (CFS) and whole-cell postbiotic (WCP) obtained from *Pediococcus acidilactici*, and using WCP (50%) alone or in combination with chitosan (0.5%) and thymol (0.5%) on the microbial and chemical quality of chicken breast fillets. Antioxidant activity, total phenolic content (TPC), phenolic and flavonoids, volatile profiles, organic acids, color, pH, titratable acidity, and in-vitro antimicrobial properties of postbiotics were determined. Antioxidant capacity and TPC values in the CFS and WCP were found as 440.29±1.94, 404.78±6.22 mg/LTEAC and 334.06±55.78, 1,736.23±27.35 mg/L GAE, respectively. A total of 22 individual phenolics were determined in CFS, and 19 in WCP. Carboxylic acids were found as the most abundant volatiles, and their rates were 67.96% in CFS and 79.85% in WCP. The amount of lactic acid and acetic acid were found to be 5.58±0.01, 6.44±0.50 and 7.72±0.21, 4.39±0.01 g/L in CFS and WCP, respectively. Higher values were determined in CFS in terms of color properties (L*, a*, b*) and pH values (P<0.05). No differences were found between the CFS and WCP in the inhibition zones against *E. coli* (O157:H7, O26, O103, O145), *Salmonella* spp. (*Typhimurium* and *Enteritidis*), *L. monocytogenes*, *Staphylococcus aureus*, *Enterococcus faecalis*, *Enterobacter aerogenes* (P>0.05). Compared to the control, WCP-chitosan-thymol combination decreased *E. coli* O157:H7 and *S. Typhimurium*, and *L. monocytogenes* counts as 2.35, 2.35, and 1.96 on day 0, and 3.30, 2.42 and 3.71 log₁₀ on day 15, respectively (P<0.05). WCP-chitosan-thymol combination significantly decreased the total viable count, psychrotrophs, lactic acid bacteria, yeast-mold counts and pH values compared to the control, on day 0 (P<0.05). In addition, this combination increased the L* and b* values (P<0.05), while no changes were found in a* values (P>0.05) compared to the control. In conclusion, no difference was found between CFS and WCP in terms of in-vitro antimicrobial activity, and WCP can be used to improve microbial and chemical quality in meat and meat products.

Keywords: Antimicrobial activity, Cell-free supernatant, Chicken breast fillet, *Pediococcus acidilactici*, Whole-cell postbiotic

KURU YEMİŞ, KURU MEYVE VE ÜRÜNLERİNDEKİ AFLATOKSİN KONTAMİNASYONUNUN HPLC-FLD İLE TESPİTİ

Burcu ÇAKMAK SANCAR, Meryem AKHAN, Canan HECER

İstanbul Esenyurt Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Beslenme ve Diyetetik Bölümü Esenyurt, İstanbul / Türkiye
Sorumlu yazar e-posta: burcucakmak@esenyurt.edu.tr

ÖZET

Bu çalışma Türkiye’de satışa sunulan kuru yemiş, kuru meyve gibi çerezlerin ve bunlardan üretilen işlenmiş ürünlerin aflatoksin kontaminasyon riskinin belirlenmesi amacıyla yapıldı. Araştırmada 381 adet örnek, aflatoksin toplam ve B1 yönünden Floresan Dedektörlü Yüksek Performanslı Sıvı Kromatografisi (HPLC-FLD) kullanılarak ve valide edilen analiz yöntemi ile analiz edildi. İncelenen 381 örnekten 29’unda (%7,6) aflatoksin tespit edildi. Fındık (%2,3), ceviz (%2,8), badem (%6,7), antep fıstığı (%13,1), yer fıstığı (%11,1), soslu fıstık (%36,4), antep fıstıklı işlenmiş ürün (%8,7) ve cevizli işlenmiş ürünlerde (%4,3) aflatoksin tespit edilirken, ayçekirdeği, kabak çekirdeği, kurutulmuş kayısı, kurutulmuş incir, dut kurusu, fındıklı işlenmiş ürün, bademli işlenmiş ürün ve soslu mısırdada aflatoksin tespit edilmedi. En fazla aflatoksin kontaminasyonu antep fıstığı, yer fıstığı ve bunların ürünlerinde tespit edildi. 107 antep fıstığının 14’ünde (%13,1), 18 antep fıstıklı ürünün 2’sinde (%11,1), 36 yer fıstığının 4’ünde (%11,1) ve 11 soslu yer fıstığının 4’ünde (%36,4) aflatoksin belirlendi. Aflatoksin tespit edilen örneklerden 16’sı (fındık, ceviz, antep fıstığı yer fıstığı, antep fıstıklı işlenmiş ürün ve soslu fıstık) Türkiye’deki yasal sınırların üzerinde idi. AFT seviyeleri 0,69-4832 µg/kg (ortalama değer: 312,06 µg/kg), AFB1 seviyeleri ise 0,59-4273 µg/kg (ortalama değer: 275,86 µg/kg) arasındaki değerlerde tespit edildi. Bu çalışma insanlarda kanserojen, mutajen, teratojen ve immunosupresif etkileri olan aflatoksinlerin çok çeşitli kuru yemiş, kuru meyve ve bunlardan üretilen işlenmiş ürünlerde mevcut olduğunu ve halk sağlığını tehdit edebilecek düzeylerde bulunduğunu göstermektedir.

Anahtar Kelimeler: Aflatoksin, HPLC-FLD, Kuru yemiş, Kuru meyve

DETERMINATION OF AFLATOXIN CONTAMINATION IN NUTS, DRIED FRUITS AND ITS PROCESSED PRODUCTS BY HPLC-FLD

Burcu ÇAKMAK SANCAR, Meryem AKHAN, Canan HECER

Istanbul Esenyurt University, Health Sciences Faculty, Department of Nutrition and Dietetics Esenyurt, Istanbul / Türkiye
Corresponding author e-mail: burcucakmak@esenyurt.edu.tr

ABSTRACT

The aim of this study was to determine the risk of aflatoxin contamination of the nuts, dried fruits and its processed products sold in Türkiye. In this study, 381 samples were analyzed in terms of aflatoxin total and B1 using High Performance Liquid Chromatography with Fluorescent Detector (HPLC-FLD) and validated analysis method. Aflatoxin was detected in 29 (7.6%) of 381 samples examined. While aflatoxin was detected in hazelnut (2.3%), walnut (2.8%), almond (6.7%), pistachio (13.1%), peanut (11.1%), peanuts with sauce (36.4%), processed product with pistachios (8.7%) and processed product with walnuts (4.3%); it was not detected in sunflower seeds, gourd seeds, dried apricots, dried figs, dried mulberry, processed product with hazelnut, processed product with almond, and corn with sauce. The highest aflatoxin contamination was detected in pistachios, peanuts and their processed products. Aflatoxin was detected in 14 (13.1%) of 107 pistachios, in 2 (11.1%) of 18 processed product with pistachios, in 4 (11.1%) of 36 peanuts, and 4 (36%) of 11 peanut with sauce. 16 of the samples detected aflatoxin (hazelnut, walnut, pistachio, peanut, processed product with pistachios, peanuts with sauce) were above the legal limits in Türkiye. AFT levels were found to be between 0.69-4832 µg/kg (mean value: 312.06 µg/kg), and AFB1 levels between 0.59-4273 µg/kg (mean value: 275.86 µg/kg). This study shows that aflatoxins, which have carcinogenic, mutagenic, teratogenic and immunosuppressive effects in humans, are present in a wide variety of nuts, dried fruits and their processed products and there are also levels that can threaten public health.

Keywords: Aflatoxin, HPLC-FLD, Nut, Dried fruit

FARKLI HAYVANLARA AİT YENİLEBİLİR SAKATATLARDA ARCOBACTER SPP. VARLIĞI: İZOLATLARIN ANTİBİYOTİK VE VİRÜLANS FAKTÖR PROFİLLERİ

Candan GÜNGÖR¹, Harun HIZLISOY¹, Dursun Alp GÜNDOĞ¹, Mukaddes BAREL¹, Adalet DIŞHAN¹, H. Burak DİŞLİ², Serhat AL¹, Nurhan ERTAŞ ONMAZ¹, Yeliz YILDIRIM¹, Zafer GÖNÜLALAN¹

¹Erciyes Üniversitesi Veteriner Fakültesi, Gıda Hijyeni ve Teknolojisi ABD, Kayseri/Türkiye

² Hatay Mustafa Kemal Üniversitesi, Gıda Hijyeni ve Teknolojisi ABD, Hatay/ Türkiye

Corresponding author e-mail: nertas@erciyes.edu.tr

ÖZET

Bu çalışmada, farklı hayvanlara ait (dana, kuzu ve tavuk) yenilebilir sakatat örneklerinden *Arcobacter* spp izolasyonu ve elde edilen izolatların antibiyotik direnç profilleri ve virülans faktör genlerinin (*mvn*, *pIdA*, *tlyA*, *hecB*, *irgA*, *Cj1349*, *ciab*, *cadf* ve *hecA*) araştırılması amaçlandı. Bu amaçla, Ocak-Aralık 2019 tarihleri arasında Kayseri’de perakende satış yapan market ve kasaplardan toplanan toplam 270 adet (30 tavuk ciğeri, 30 tavuk taşılığı, 30 tavuk kalbi, 25 dana ciğeri, 25 dana böbreği, 25 dana dalağı, 25 dana kalbi, 20 kuzu karaciğeri, 20 kuzu dalak, 20 kuzu kalbi ve 20 kuzu böbrek) örnek konvensiyonel ve moleküler teknikler kullanılarak analiz edildi. Çalışmada, toplanan 270 örneğin 28’i (%10,3) konvensiyonel metod ve PCR test ile *Arcobacter* spp. olarak belirlendi. Yapılan PCR test sonuçlarına göre: 28 örneğin 21’i (%75) tavuk sakatatından izole edilirken, kalan pozitif örneklerin 4’ü (%14,2) kuzu ve 3’ü (%10,7) dana sakatatına aitti. Moleküler testler sonunda örneklerin %60,7’si (17/28) *A. butzleri*, %35,7’si (10/28) *A. cryaerophilus* ve %3,5’i (1/28) *A. skirrowii* olarak tanımlandı. *Arcobacter* spp. ile kontamine 28 örneğin 24’ünde (%85,7) en az bir virülans geni tespit edildi. Örneklerde tespit edilen *mvn*, *pIdA*, *tlyA* ve *hecB* genlerinin dağılımı sırasıyla 24 (%85,7), 13 (%46,4), 13 (%46,4) ve 1 (%3,5) olarak bulundu. Disk difüzyon sonuçlarına göre izolatların tamamının en az bir antibiyotiğe dirençli olduğu belirlendi. İzolatların oksasilin (%92), ampisilin (%84), rifampin (%80), amoksisilin-klavulanik asit (%64), trimetoprim/sülfametoksazol (%64), siprofloksasin (%64), eritromisin (%52) ve tetrasiklin (%20)’e dirençli olduğu tespit edildi. Bu çalışma sonuçları, kanatlı, buzağı ve kuzu sakatat örneklerinden *Arcobacter* türlerinin (*A. butzleri*, *A. cryaerophilus* ve *A. skirrowii*) izole edildiğini göstermiştir. Elde edilen izolatlarda antibiyotiklere karşı yüksek düzeyde direnç tespit edildi. Ayrıca izolatlarda virülans faktör genlerinin bulunması halk sağlığı açısından büyük önem taşımaktadır.

Anahtar Kelimeler: *Arcobacter* spp, Antimikrobiyal direnç, Virülans faktör genleri

THE PRESENCE OF ARCOBACTER SPP. IN EDIBLE GIBLETS OF DIFFERENT ANIMALS: PRESENCE, ANTIBIOTIC AND VIRULENCE FACTOR PROFILES OF ISOLATES

Candan GUNGOR¹, Harun HIZLISOY², ¹ Dursun Alp GUNDOG¹, Mukaddes BAREL¹, Adalet DISHAN¹, H. Burak DISLI², Serhat AL¹, Nurhan ERTAS ONMAZ¹, Yeliz YILDIRIM¹, Zafer GONULALAN²

¹Erciyes University, Faculty of Veterinary Medicine, Department of Food Hygiene and Technology, Kayseri/Türkiye

²Hatay Mustafa Kemal University, Faculty of Veterinary Medicine, Department of Food Hygiene and Technology, Hatay/Türkiye

Corresponding author e-mail: nertas@erciyes.edu.tr

ABSTRACT

This study aimed to detect and identify *Arcobacter* spp from edible giblets of different animal species to determining antibiotic resistance profiles, virulence factor genes (*irgA*, *mvin*, *Cj1349*, *ciab*, *cadf*, *hecA*, *hecB*, *pldA* and *tlyA*) of isolates obtained from samples. Phenotypic resistance profiles of isolates were determined by microdilution method using nine antibiotics, eight heavy metals and three disinfectants. According to the results of phenotypic analysis, 20 isolates with the highest minimal inhibition concentrations against tested antimicrobial agents and heavy metals were selected, and further analyzed for the presence of 45 related resistance genes by PCR. Twenty-eight (10.3%) of 270 samples collected in this study were identified as *Arcobacter* spp according to the conventional method and PCR test. While 21 (75%) of 28 samples were isolated from chicken giblets, 4 (14.2%) of the remaining positive samples belonged to lamb, and 3 (10.7%) belonged to beef giblets. According to PCR test results: 60.7% (17/28) of the samples were identified as *A. butzleri*, 35.7% (10/28) as *A. cryaerophilus*, and 3.5% (1/28) as *A. skirrowii*. At least one virulence gene was detected in 24 (85.7%) of 28 samples with contaminated *Arcobacter* spp. The distribution of *mvin*, *pldA*, *tlyA*, and *hecB* genes detected in the samples were 24 (85.7%), 13 (46.4%), 13 (46.4%), and 1 (3.5%), respectively. According to the results of disc diffusion in the current study, all of the isolates were resistant to at least one antibiotic. Isolates were resistant to oxacillin (92%), ampicillin (84%), rifampin (80%), amoxicillin-clavulanic acid (64%), trimethoprim/sulphamethoxazole (64%), ciprofloxacin (64%), erythromycin (52%) and tetracycline (20%). This study results demonstrated that *Arcobacter* species (*A. butzleri*, *A. cryaerophilus* and *A. skirrowii*) were isolated from poultry, calf and lamb offal samples. A high level of resistance to antibiotics was detected in the isolates obtained. In addition, the presence of virulence factor genes in isolates is of great importance in terms of public health.

Keywords: *Arcobacter* spp, Antimicrobial resistance, Virulence factor genes

YENİLEBİLİR HAYVANSAL DOKULARDA LC-MS/MS İLE ANTİBİYOTİK KALINTI ANALİZİNİN, 2002/657/EC SAYILI AVRUPA BİRLİĞİ DİREKTİFİ TEMELİNDE GEÇERLİ KILINMASI

Murat METLİ¹, Kemal AKSOY²

1Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi, Milas Veteriner Fakültesi, Gıda Hijyeni ve Teknolojisi Bölümü, Muğla /Türkiye

2Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi, Milas Veteriner Fakültesi, İç Hastalıkları Anabilim Dalı, Muğla /Türkiye

Sorumlu yazar e-posta: muratmetli@gmail.com

ÖZET

Antibiyotik dirençlilik sorunu, mikrobiyel hastalıklarla mücadele konusunda, günümüzün en önemli halk sağlığı sorunları arasında görülmektedir. Bakteriyel direnç mekanizmalarının çok hızlı gelişmesi nedeniyle yakın gelecekte insanlığı, antibiyotik öncesi çağa döndürecek tehlikeli bir süreç beklemektedir. Bakterilerdeki dirençliliğe gıda olarak tüketilebilen hayvansal dokularla alınan subterapötik dozdaki antibiyotiklerin de önemli bir etkisi olduğu bilinmektedir. Bu çalışma, karaciğerde 5 gruptan 19 adet antibiyotiğin kalıntı analizi metot validasyonunun, hayvansal gıdalara özel geçerli kılma yöntemlerini öneren 2002/657/EC sayılı Avrupa Birliği Direktifi temelinde gerçekleştirilmesi amacıyla yapılmıştır. Çalışma kapsamında ölçüm limiti, doğrusalık, geri kazanım, tekrarlanabilirlik, tekrar üretilebilirlik, CC α değerinin hesaplanması, CC β değerinin hesaplanması, sağlamlık, spesifiklik parametreleri belirlenmiştir. Bu çalışma sonucunda, tekrarlanabilirlik (% rpool) 5,83 ile 17,81, tekrar üretilebilirlik (% Rpool) 3,6 ile 15,74, % geri kazanım 92,64 ile 117,84, LOQ 0,04 ile 5,51 $\mu\text{g}/\text{kg}$, R² 0,986 ile 0,999, CC α 55,95 ile 3222,84 ve CC β ise 61,89 ile 3445,69 arasında bulunmuştur. Çalışma, farklı antibiyotiklerin farklı çözücülerde çözüldükten sonra, LC-MS/MS'te çoklu kalıntı analizi prensibine göre yapılması için analitik bir yöntem sunmaktadır. Çalışma sonucunda elde edilen doğrusalık, doğruluk, kesinlik ve LOQ gibi metot validasyon parametreleri istenen geri alım aralığına (%70-120) ve tekrarlanabilirlik şartı için belirtilen değerlere (RSD \leq 20) uygundur.

Anahtar Kelimeler: 2002/657/EC, Antibiyotik, Metot validasyonu, LC-MS/MS

VALIDATION OF ANTIBIOTIC RESIDUE ANALYSIS IN EDIBLE ANIMAL TISSUES WITH LC-MS/MS ON THE BASIS OF EUROPEAN UNION DIRECTIVE 2002/657/EC

Murat METLİ¹, Kemal AKSOY²

1Mugla Sıtkı Koçman University, Milas Veterinary Faculty, Food Hygiene and Technology Department, Mugla/Türkiye

2Mugla Sıtkı Koçman University, Milas Veterinary Faculty, Internal Disease Department, Mugla/Türkiye

Corresponding author e-mail: muratmetli@gmail.com

ABSTRACT

The problem of antibiotic resistance is seen among the most important public health problems of today in the fight against microbial diseases. Due to the rapid development of bacterial resistance mechanisms, we face a dangerous process that will return humanity to the pre-antibiotic era in the near future. It is known that antibiotics in subtherapeutic doses taken with animal tissues that can be consumed as food also have a significant effect on bacterial resistance. This study was carried out to carry out the method validation of residue analysis of 19 antibiotics from 5 groups in the liver, on the basis of the European Union Directive 2002/657/EC, which recommends specific validation methods for animal foods. Within the scope of the study, measurement limit, linearity, recovery, repeatability, reproducibility, calculation of $CC\alpha$ value, calculation of $CC\beta$ value, robustness, specificity parameters were determined. As a result of this study, the repeatability (% rpool) was between 5.83 and 17.81; reproducibility (% Rpool) 3.6 to 15.74; % recovery 92.64 to 117.84; LOQ 0.04 to 5.51 $\mu\text{g}/\text{kg}$; R^2 0.986 to 0.999; $CC\alpha$ 55.95 to 3222.84; $CC\beta$ was found between 61.89 and 3445.69. The study presents an analytical method for dissolving different antibiotics in different solvents according to the principle of multiple residue analysis in LC-MS/MS. Method validation parameters such as linearity, accuracy, precision and LOQ obtained as a result of the study are in accordance with the desired retrieval range (70-12%) and the values specified for the repeatability condition ($RSD \leq 20\%$).

Keywords: 2002/657/EC, Antibiotic, Method validation, LC-MS/MS

TEK DOZ ANTİBİYOTİK KULLANIMINDAN KESİME KADAR TAKİP EDİLEN ET IRKI SIĞIR GRUPLARINDA SALMONELLA ENTERICA POPÜLASYONU DAĞILIMININ VE ANTİBİYOTİK DİRENÇ PROFİLLERİNİN ARAŞTIRILMASI

Gizem LEVENT¹, Ashlynn SCHLOCHTERMEIER², Sam E. IVES², Keri N. NORMAN³, Sara D. LAWHON¹, Guy H. LONERAGAN⁴, Robin C. ANDERSON⁵, Javier VINASCO¹, Henk C. den BAKKER⁶, Harvey M. SCOTT¹

¹Texas A&M Üniversitesi, Veteriner Patobioloji Departmanı, College Station, Teksas, ABD

²West Texas A&M Üniversitesi, Ziraat Bilimleri Departmanı, Canyon, Teksas, ABD

³Texas A&M Üniversitesi, Veteriner Tamamlayıcı Biyoloji Bilimleri Departmanı, College Station, Teksas, ABD

⁴Texas Tech Üniversitesi, Veteriner Tıp Okulu, Amarillo, Teksas, ABD

⁵Tarımsal Araştırma Servisi, ABD Tarım Departmanı, College Station, Teksas, ABD

⁶Georgia Üniversitesi, Gıda Bilim ve Teknoloji Departmanı, Athens, Georgia, ABD

Sorumlu yazar e-posta: Glevent@cvm.tamu.edu

ÖZET

Siğirlerde antibiyotik kullanımı önemli bir halk sağlığı tehdidi olarak görülen çoklu antibiyotik dirençli Salmonella enterica seleksiyonuna öncülük edebilir. Tek doz seftiofur veya tulatromisin uygulanmasının, uygulamadan (gün 0) kesime kadar (gün 99-143) olan sürede siğir dışkıında, subiliak lenf nodülünde ve siğir postundaki Salmonella prevalansına, antibiyotik direncine ve serotip dağılımına etkilerini araştırmak için uzun süreli randomize kontrollü saha çalışması yürütüldü. Farklı iki tedarikçiden elde edilen 134 adet et ırkı siğir, tedarik edildiği bölge ve ağırlıklarına göre 4 bloğa bölündü. Her bloktaki siğirler sırasıyla seftiofur, tulatromisin uygulanmak üzere ve son gruba ise hiçbir antibiyotik uygulanmamak üzere 3 gruba ayrıldı. Dışkı örnekleri uygulama öncesi ve sonrası kesime kadar toplanırken, siğir postu ve lenf nodül örnekleri kesim sırasında toplandı. Örneklerden standard selektif methodlarla Salmonella izole edilmesini takiben, sıvı besiyeri mikrodilüsyon tekniği kullanılarak fenotipik antibiyotik dirençleri değerlendirildi. İzolatların genotipik antibiyotik direnci, serotip ve filogenetik ilişkileri ise tüm genom dizileme verisi kullanılarak incelendi. Sonuç olarak, çok aşamalı lojistik regresyon analizleri, antibiyotiklerin Salmonella prevalansı üzerine anlamlı etkisi olmadığı ($P \geq 0.21$) görülürken; dışkıdaki prevalansta, bahardan yaza doğru (gün etkisi) anlamlı ($P < 0.01$) bir artış görüldü. Bu çalışmada Salmonella Montevideo, Anatum, Cerro ve Lubbock serotipleri yaygın olarak bütün örnek çeşitleri ve örnekleme günlerinde saptandı. Elde edilen izolatların çoğunluğu antibiyotiklere duyarlı iken; tetrasiklin direnci serotipe özgü sadece Salmonella Montevideo izolatlarında gözlemlendi. Filogenetik analizler Salmonella serotiplerinin antibiyotik uygulamalarından bağımsız, siğir grupları ve blokları içinde güçlü bir şekilde kümelenildiğini ve dinamik olarak yer değiştirdiğini göstererek patojenin lokal çevre ile olan güçlü etkileşimini vurgulamıştır. Bu çalışma kapsamında, yüksek oranda antibiyotik direnç profili serotip spesifik olan ve uygulanan antibiyotik tedavileri ile seleksiyona uğrayabilen çoklu antibiyotik dirençli suşlar ile mücadele etmek için siğirlerin çiftliklerdeki gruplandırılma şekli, mevsim ve siğirlerin tedarik edildiği bölge gibi faktörlerin de titizlikle değerlendirilmesi gerektiğini göstermiştir.

Anahtar Kelimeler: Antibiyotik direnci, Salmonella serotipleri, Siğir

EXPLORING THE ANTIBIOTIC RESISTANCE AND POPULATION DISTRIBUTION OF SALMONELLA ENTERICA AFTER A SINGLE-DOSE ANTIBIOTIC USE IN COHORTS OF BEEF CATTLE FOLLOWED TO SLAUGHTER

Gizem LEVENT¹, Ashlynn SCHLOCHTERMEIER², Sam E. IVES², Keri N. NORMAN³, Sara D. LAWHON¹, Guy H. LONERAGAN⁴, Robin C. ANDERSON⁵, Javier VINASCO¹, Henk C. den BAKKER⁶, Harvey M. SCOTT¹

¹Department of Veterinary Pathobiology, Texas A&M University, College Station, TX, USA

²Department of Agricultural Sciences, West Texas A&M University, Canyon, TX, USA

³Department of Veterinary Integrative Biosciences, Texas A&M University, College Station, TX, USA

⁴School of Veterinary Medicine, Texas Tech University, Amarillo, TX, USA

⁵United States Department of Agriculture, Agricultural Research Service, College Station, TX, USA

⁶Department of Food Science and Technology, University of Georgia, Athens, GA, USA

Corresponding author e-mail: Glevent@cvm.tamu.edu

ABSTRACT

Antibiotic use in cattle can lead to multidrug-resistant Salmonella, which is considered a serious public health threat in the United States. A randomized controlled longitudinal field trial was conducted to explore the long-term effects of a single-dose ceftiofur or tulathromycin on Salmonella prevalence, antibiotic resistance, and serotype distribution in cattle feces, sub-iliac lymph nodes, and hides from time of treatment (day 0) until slaughter (day 99+). Beef cattle (n=134) obtained from two sources were divided into four blocks consisting of three pens each. One pen in each block received either ceftiofur, tulathromycin, or else no antibiotic. Fecal samples were collected before treatment and repeatedly following treatment until slaughter. Hide and lymph node samples were collected at slaughter. Salmonella was isolated and tested for phenotypic antibiotic resistance using specific enrichment and broth microdilution methods. Genotypic antimicrobial resistance, serotype, and phylogenetic relationships were examined using whole-genome sequencing data. Multi-level mixed logistic regression models indicated no significant effects ($P \geq 0.218$) of treatment on Salmonella prevalence. However, a significant day effect was observed in prevalence increasing from spring through the summer ($P < 0.0001$) in feces. Salmonella enterica serovar Montevideo, Anatum, Cerro, and Lubbock were the major serotypes recovered from all sample types and days. While the majority of isolates were pansusceptible both before and after treatment, tetracycline resistance was found to be serotypespecific and only observed in Montevideo isolates. Phylogenetic analysis showed that Salmonella serotypes found in cattle strongly clustered within pens, dynamically shifting over time, thus illustrating the strong interaction of this opportunistic pathogen with the local environment. Our results show that in order to combat with antibiotic resistance in Salmonella, which is highly serotype specific, and that can be selected for by antibiotic treatments applied by the industry, environmental factors such as pens, days, and cattle source need to be carefully evaluated.

Keywords: Antibiotic resistance, Beef cattle, Salmonella serotypes

BÜYÜKBAŞ HAYVAN MEZBAHALARINDA STAPHYLOCOCCUS AUREUS'A ÖZGÜ LİTİK BAKTERİYOFAJ İZOLASYONU, KARAKTERİZASYONU VE KIRMIZI ET MODELİNDE BİYOKONTROLÜNÜN ARAŞTIRILMASI*

**Candan GÜNGÖR, Nurhan ERTAŞ ONMAZ, Gonca TÜLÜCE YAVAŞ
Dursun Alp GÜNDOĞ, Kürşat KÖŞKEROĞLU**

Erciyes Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Veteriner Halk Sağlığı Anabilim Dalı, Kayseri/Türkiye
Sorumlu yazar e-posta: cndncndmr@gmail.com

ÖZET

Bu çalışmanın amacı, i) mezbaha atık suyunda *S. aureus*'a özgü litik bakteriyofajın izolasyonu ve karakterizasyonu, ii) mezbaha atıksu, ekipman, yüzey ve karkas örneklerinden *S. aureus*'un belirlenmesi ve litik fajların *S. aureus* üzerindeki etkisini araştırmak ve diğer gıda patojenleri (*Escherichia coli*, *E. coli* O157:H7 *Salmonella* Typhimurium, *Salmonella* Enteritidis, *Listeria monocytogenes*) ve kırmızı et modelinde faj biyokontrolünü değerlendirmektir. Çalışmada, toplam 100 adet mezbaha atık suyu, *S. aureus*'a özgü litik bakteriyofajların izolasyonu amacıyla materyal olarak kullanıldı. Bakteriyofaj izolasyonu ve zenginleştirilmesi amacıyla çift tabaka agar yöntemi kullanıldı. İzole edilen bakteriyofajların *S. aureus* ve farklı bakteriler (*E. coli* ATCC 25922, *E. coli* O157:H7 ATCC 43895, *Salmonella* Typhimurium ATCC 13311, *Salmonella* Enteritidis ATCC 13076, *L. monocytogenes* RSKK 472) üzerindeki antimikrobiyal aktiviteleri spot agar yöntemi ile test edildi. Analiz edilen 100 mezbaha atık suyu örneklerinden 14 tanesinden *S. aureus*'a spesifik faj izole ve purifiye edildi. Elde edilen fajların DNA'sı çıkarılarak fajın tanımlanması amacıyla tüm genom sekans'a gönderildi. Elde edilen fajların *S. aureus* izolatlarına (mezbahadan elde edilen) ve *E. coli* ATCC 25922, *E. coli* O157:H7 ATCC 43895'e etkili olduğu, ancak *Listeria monocytogenes* RSKK 472, *Salmonella* Typhimurium ATCC 13311, *Salmonella* Enteritidis ATCC 13076' ya karşı etkili olmadığı gözlemlendi. Yapılan bu çalışmada test edilen 14 adet fajın tüm genom sekans ile ileri faj karakterizasyonu ve tiplendirilmesinin yapılmasının ardından et sektöründe bakterileri kontrol etmede kullanılabilecek etkili bakteriyofaj kokteylinin elde edilmesi hedeflenmektedir.

Anahtar Kelimeler: Bakteriyofaj, Biyokontrol, Mezbaha, *S. aureus*

*Bu çalışma Erciyes Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimi tarafından TDK-2019-9632 kodlu doktora tez projesi olarak desteklenmiştir.

INVESTIGATION OF STAPHYLOCOCCUS AUREUS-SPECIFIC LYTIC BACTERIOPHAGE ISOLATION, CHARACTERIZATION AND BIOCONTROL IN RED MEAT MODEL IN CATTLE SLAUGHTERHOUSES*

Candan GUNGOR, Nurhan ERTAS ONMAZ, Gonca TULUCE YAVAS
Dursun Alp GUNDOG, Kursat KOSKEROGLU

Erciyes University, Faculty of Veterinary Medicine, Department of Food Hygiene and Technology, Kayseri/Türkiye
Corresponding author e-mail: cndncndmr@gmail.com

ABSTRACT

This study was aimed i) to isolation and characterization the *S. aureus* specific lytic bacteriophage in slaughterhouse wastewater, ii) to determine *S. aureus* from slaughterhouse wastewater, equipment, surface, and carcass samples to investigate the lytic phages effect on *S. aureus* and other food pathogens (*Escherichia coli*, *E. coli* O157:H7 *Salmonella* Typhimurium, *Salmonella* Enteritidis, *Listeria monocytogenes*) and to evaluate phage biocontrol in red meat model. In the study, a total of 100 slaughterhouse wastewater was used as material for the isolation of lytic bacteriophages specific to *S. aureus*. The double-layer agar method was used for bacteriophage isolation and enrichment. The antimicrobial activities of isolated bacteriophages on *S. aureus* and different bacteria (*E. coli* ATCC 25922, *E. coli* O157:H7, *Salmonella* Typhimurium ATCC 13311, *Salmonella* Enteritidis ATCC 13076, *L. monocytogenes* RSKK 472) were tested by spot agar method. *S. aureus*-specific phage was isolated and purified from 14 of the 100 slaughterhouse wastewater samples analyzed. The DNA of the obtained phages was extracted and sent to the whole genome sequence to identify the phage. It was observed that the obtained phages were effective against *S. aureus* isolates (obtained from slaughterhouses) and *E. coli* ATCC 25922, *E. coli* ATCC 43895, however it was not effective against *L. monocytogenes* RSKK 472, *Salmonella* Typhimurium ATCC 13311, *Salmonella* Enteritidis ATCC 13076. It is expected that an effective bacteriophage cocktail that can be used to control bacteria in the meat industry will be obtained after advanced phage characterization and typing with the whole genome sequence of 14 phages tested in this study.

Keywords: Bacteriophage, Biocontrol, Slaughterhouse, *S. aureus*

*This study was supported by Erciyes University Scientific Research Projects Coordination Unit as a doctoral thesis project with the code TDK-2019-9632.

İNSAN, GIDA VE ÇEVRESEL SU ÖRNEKLERİNDEN İZOLE EDİLEN CTX-M-15 ÜRETEEN ESCHERICHIA COLI'LERİN MOLEKÜLER KARAKTERİZASYONU*

Cemil KÜREKÇİ¹, Çağla AZIZOĞLU², Özlem ÜNALDI³ ve Jens Andre HAMMERL⁴

1 Gıda Hijyeni ve Teknolojisi Bölümü, Veteriner Fakültesi, Hatay Mustafa Kemal Üniversitesi, Hatay/Türkiye

2 Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Hatay Mustafa Kemal Üniversitesi, Hatay/Türkiye

3 Mikrobiyoloji Referans Laboratuvarları ve Biyolojik Ürünler Dairesi Başkanlığı, Halk Sağlığı Genel Müdürlüğü, T.C. Sağlık Bakanlığı, Ankara/ Türkiye.

4 Epidemiyoloji, Zoonozlar ve Antimikrobiyal Direnç Birimi, Biyolojik Güvenlik Bölümü, Almanya Federal Risk Değerlendirme Enstitüsü, Berlin/Almanya.

Sorumlu yazar e-posta: ckurekci@mku.edu.tr

ÖZET

β -laktam antibiyotikleri çok yaygın olmakla birlikte insan ve veteriner hekimliği alanlarında uygunsuz olarak kullanılmaktadırlar, bunun neticesinde Gram negative bakterilerde özellikle E. coli'de genişlemiş spectrum β -laktamazların (GSBL) üretilmesi vasıtası ile direnç gelişmektedir. Tanımlanmış GSBL'ler arasında CTX-M-15 E. coli'lerde global olarak en sık rastlanan varyant olmaktadır. Bu çalışmanın amacı CTX-M-15-üreten E. coli'lerin fenotipik ve tüm genom dizileme (TGD) yöntemleri ile karakterize edilmesidir. Farklı kaynaklardan (insan, gıda ve çevresel) elde edilmiş CTX-M-15-üreten E. coli'ler (n=48) analiz edilmiştir. İzolatların antimikrobiyal duyarlılıkları sıvı mikrodilüsyon yöntemi ile belirlenmiştir ve standart prosedürlere göre in vitro konjugasyon deneyi uygulanmıştır. Illumina TGD yapıldı ve sonrasında filogenetik yakınlık, serotip, sekans tipi (ST), antimikrobiyal direnç genleri ve virülens genlerinin belirlenmesi için in silico analizler yapılmıştır. Ayrıca, blaCTX-M-15 geninin moleküler yapısı ve bu geni çevreleyen moleküler yapılar detaylıca aydınlatılmıştır. Tetrasikline karşı direnç çok yaygın (56.3%) olduğu, bunu siprofloksasin (41.7%) ve gentamisin direnci (31.2%) takip ettiği bulunmuştur. Ancak, tüm izolatların meropenem ve tigesikline karşı duyarlı olduğu saptanmıştır. 48 izolatın TGD sonuçlarının in silico analizi aminoglikozid [aac(3)-IIId, aac(3)-IIa, ant(2'')-Ia, aph(3'')-Ib, aph(3')-Ia, aph(6')-Id], β -laktamlar (blaOXA-1, blaTEM-1), sulfonamidler (sul1, sul2, sul3), tetracycline (tetA, tetB) ve kinolon [aac(6')-Ib-cr, qnrS1] gibi klinik açıdan önemli direnç genlerinin ve farklı virülens genlerinin varlığını göstermiştir. İncelenen 48 izolatın, 35 farklı ST içerdiği bulunurken ve iki izolatın ST'leri tanımlanamamıştır. En yaygın ST'lerin ST131 (n=3), ST345 (n=3) ve ST10 (n=3) olduğu ve bunu ST398 (n=2), ST405 (n=2), ST410 (n=2), ST38 (n=2) ve ST162 (n=2) takip ettiği belirlenmiştir. blaCTX-M-15 geninin kromozomda lokalize olması yanında, yatay gen aktarımına vesile olan plazmidler ve profajlar üzerinde de lokalize oldukları bulunmuştur. Yaptığımız çalışma Türkiye'de blaCTX-M-15 taşıyan E. coli popülasyonunun moleküler yönden çeşitli olduğunu göstermektedir. Direncin plamid aracılı ve transduksiyon yollarını da kapsayan farklı mekanizmalar ile yayıldığını ortaya koyulmuştur.

Anahtar Kelimeler: CTX-M-15, E. coli, Hayvansal Kaynaklı Gıdalar

*Bu çalışmanın bir bölümü Hatay Mustafa Kemal Üniversitesi tarafından desteklenmiştir (BAP 19.YL.018). Bu çalışma için Cemil Kürekçi EMBO bursu almıştır.

MOLECULAR CHARACTERIZATION OF CTX-M-15-PRODUCING ESCHERICHIA COLI FROM HUMANS, FOODS AND ENVIRONMENTAL WATER*

Cemil KÜREKÇİ¹, Çağla AZİZOĞLU², Özlem ÜNALDI³ ve Jens Andre HAMMERL⁴

1 Department of Food Hygiene and Technology, Faculty of Veterinary Medicine, Hatay Mustafa Kemal University, Hatay/ Türkiye
 2 Graduate School of Health Sciences, Hatay Mustafa Kemal University, Hatay/Türkiye
 3 Department of Microbiology Reference Laboratories and Biological Products, General Directorae of Public Health, Ministry of Health of Türkiye, Ankara/Türkiye
 4 Unit of Epidemiology, Zoonoses and Antimicrobial Resistance, Department of Biological Safety, German Federal Institute for Risk Assessment, Berlin/GERMANY
 Corresponding author e-mail: ckurekci@mku.edu.tr

ABSTRACT

β -lactam antibiotics are quite common but improperly utilized in human and veterinary medicine favoring the development of resistance which is mainly mediated by production of extended-spectrum β -lactamases (ESBL) in Gram-negative bacteria, particularly in *E. coli*. Among the identified ESBLs, CTX-M-15 has been found to be the most frequent variant in *E. coli*, globally. The purpose of this study is to characterize CTX-M-15-producing *E. coli* phenotypically and by using whole-genome sequencing (WGS). Nonduplicate CTX-M-15-producing *E. coli* (n=48) recovered from different sources (humans, the environment and foods) were analysed. The antimicrobial susceptibility of isolates was determined by broth microdilution and in vitro filter mating assays were performed by standard procedure. Illumina WGS was performed and subsequent in silico analysis was done to define the phylogenetic diversity, serotypes, sequence types (ST), antimicrobial resistance genes and virulence genes. Furthermore, the genetic basis of the blaCTX-M-15 gene and its surrounding region were determined in detail. Resistance to tetracycline was widespread (56.3%), followed by resistance to ciprofloxacin (41.7%) and gentamicin (31.2%). However, all the isolates were susceptible to meropenem and tigecycline. In silico screening of WGS data of 48 isolates revealed the presence of genes for resistance to other clinically important classes of antibiotics, including aminoglycosides [aac(3)-IId, aac(3)-IIa, ant(2'')-Ia, aph(3'')-Ib, aph(3')-Ia, aph(6')-Id], β -lactams (blaOXA-1, blaTEM-1), sulfonamides (sul1, sul2, sul3), tetracycline (tetA, tetB) and quinolones [aac(6')-Ib-cr, qnrS1], as well as several diverse virulence factors. Of the 48 isolates studied, 35 different ST were observed and two isolates belonged to unknown ST. ST131 (n=3), ST345 (n=3) and ST10 (n=3) were the most common and followed by ST398 (n=2), ST405 (n=2), ST410 (n=2), ST38 (n=2) and ST162 (n=2). The blaCTX-M-15 gene was found to be localized on the chromosome, as well as on plasmid genomes and prophage, of which the latter two strongly mediate horizontal transmission. Our study indicates that blaCTX-M-15-carrying *E. coli* population in Türkiye is highly diverse. The resistance seems to be disseminated by different transfer mechanisms including plasmid-mediated pathways and transduction.

Keywords: CTX-M-15, *E. coli*, Foods of animal origin

*This project was partially funded by Hatay Mustafa Kemal University (BAP 19.YL.018). Cemil Kürekçi was a recipient of EMBO fellowship.

KÖFTELERİN BAZI KALİTE ÖZELLİKLERİNE BAMYA MÜSİLAJ BAZLI YENİLEBİLİR KAPLAMANIN ETKİSİ

Enes TERCANLI, Mustafa ATASEVER

Atatürk Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Besin-Gıda Hijyeni ve Teknolojisi Anabilim Dalı, Erzurum/Türkiye.
Sorumlu yazar e-posta: enestercanli@outlook.com

ÖZET

Bamya meyvesinden elde edilen müsilaj; nar çekirdeği yağı (*Punica granatum*) ve kekik yağı (*Origanum heracleoticum* L.) ile kombine edilerek farklı yenilebilir kaplama malzemeleri oluşturulmuştur. Köfte numuneleri bu kaplama malzemeleri ile kaplanarak, soğuk depolama boyunca kaplamaların numunelerin bazı kalite kriterlerine ve raf ömrü üzerine etkisi araştırılmıştır. Köfte numuneleri; kaplamasız (KO) ve bamya müsilaj - % 1 gliserol (K1), bamya müsilaj - % 1 gliserol - % 1 nar çekirdeği yağı (K2), bamya müsilaj - % 1 gliserol - % 1 kekik yağı (K3) ile kaplanarak dört grup oluşturulmuştur. Numuneler 4°C'de 9 gün depolanmıştır. Depolamanın 1., 3., 5., 7. ve 9. günlerinde mikrobiyolojik analizlerden toplam mezofilik aerobik bakteri (TMAB), toplam psikrofilik aerobik bakteri (TPAB), *Lactobacillus* spp., *Pseudomonas* spp., *Enterobacteriaceae* ve maya/küf sayıları; kimyasal analizlerden tiyobarbitürik asit reaktif substans (TBARS), pH, aw ve renk analizleri yapılmıştır. Ayrıca depolamanın 1., 3., 5., 7. ve 9. günlerinde duyu analizi testleri gerçekleştirilmiştir. Kaplama malzemelerinin köfte numunelerinde mikrobiyal gelişim üzerine etkisinin yetersiz olduğu saptanmıştır. Kekik yağı eklenen gruplarda lipid oksidasyonunun az olduğu gözlemlenirken mikrobiyal bozulma tüm gruplarda gerçekleşmiş olup, kaplama malzemeleri köftelerin raf ömrünü uzatmada yetersiz kalmıştır. Ayrıca duyu sonuçları, gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılığa neden olmamıştır. Bamya müsilajının farklı hidrokoloid ve farklı antimikrobiyal, antioksidan özellik gösteren maddelerle kombine edilip farklı gıdalarda etkisinin incelenmesine ihtiyaç vardır.

Anahtar Kelimeler: Bamya müsilajı, hidrokoloid, kekik yağı, köfte, nar çekirdeği yağı, raf ömrü, yenilebilir kaplama

THE EFFECT OF OKRA MUCILAGE BASED EDIBLE COATING ON SOME QUALITY PROPERTIES OF MEATBALLS

Enes TERCANLI, Mustafa ATASEVER

Atatürk University, Veterinary Faculty, Food Hygiene and Technology Department, Erzurum/ Türkiye
Corresponding author e-mail: enestercanli@outlook.com

ABSTRACT

Different edible coating materials were created by combining mucilage obtained from okra fruit with pomegranate seed oil (*Punica granatum*) and orengo oil (*Origanum heracleoticum* L.). Meatball samples were coated with these coating materials and the effects of the coatings on some quality criteria and shelf life of the product during cold storage were investigated. The uncoated meatball samples were: uncoated (K0), coated with okra mucilage -1% glycerol (K1), pomegranate seed oil, okra mucilage -1% glycerol (K2), okra mucilage -1% glycerol -1% thyme oil (K3), and four groups were formed. Samples were stored at 4 ° C for 9 days. On days 1, 3, 5, 7, and 9 of storage, microbiological analyzes total mesophilic aerobic bacteria (TMAB), total psychrophilic aerobic bacteria (TPAB), *Lactobacillus* spp., *Pseudomonas* spp., Enterobacteriaceae and yeast/mold numbers; chemical analyzes thiobarbituric acid reactive substance (TBARS), pH, aw and color analyzes were made from chemical analysis. In addition, sensory analysis tests were performed on the 1st, 3rd, 5th, 7th and 9th days of the storage. It is determined that the effect of coating materials on microbial growth in meatball samples is insufficient. Although it is observed that lipid oxidation is less in the groups with thyme oil, microbial spoilage occurred in all groups, and the coating materials have been insufficient to extend the shelf life of the meatballs. In addition to the sensory analysis values of the coating materials are similar to the control group. There is a need to examine the effect of okra mucilage in different foods by combining it with different hydrocolloids and different antimicrobial and antioxidant properties.

Keywords: Edible coating, hydrocolloid, meatballs, okra mucilage, pomegranate seed oil, shelf life, orengo oil

KARSTA TÜKETİME SUNULAN HAZIR KÖFTELERİN KİMYASAL VE MİKROBİYOLOJİK KALİTESİNİN ARAŞTIRILMASI

Güven GÜLBAZ, Asya ÇETİNKAYA

Kafkas Üniversitesi, Mühendislik Mimarlık Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, Kars/Türkiye
Sorumlu yazar e-posta: gulbaz68@hotmail.com

ÖZET

Bu araştırma Kars ilinde farklı satış noktalarından alınan hazır köftelerin kimyasal ve mikrobiyolojik özelliklerini ve Mikrobiyolojik Kriterler Tebliği'ne uygunluğunu belirlemek amacıyla yapılmıştır. Araştırmada toplam 20 adet hazır köfte örneği incelenmiştir. İncelenen örneklerde ortalama toplam aerobik mezofilik bakteri (TAMB) sayısı 7.07 log kob/g, koliform bakteri sayısı; 3 köfte örneğinde tespit edilmeyip, 17 örnekte 3.88 log kob/g olarak tespit edildi. *Lactobacillus* spp. sayısı, 2 örnekte tespit edilmeyip, 18 örnekte ortalama 5.60 log kob/g, maya-küf sayısı; 5.16 log kob/g, pH, kuru madde, tuz, kül ve protein miktarları ortalama 6.60, %39.86, %0.72, %2.07 ve %15.57 olarak belirlendi. Hazır köfte örneklerinin tuz, kuru madde ve protein içerikleri TS 10580 Köfte Hamburger Köfte Standardına uygun iken, pH değeri yüksek, mikrobiyolojik analiz sonuçları Çiğ Kırmızı Et ve Hazırlanmış Kırmızı Et Karışımları Tebliği'nde belirtilen değerlerden TAMB ve maya-küf sayısı yüksek bulunmuştur.

Anahtar Kelimeler: Et, Hazır köfte, Kimyasal özellik, Mikrobiyolojik kalite,

INVESTIGATION OF THE CHEMICAL AND MICROBIOLOGICAL QUALITY OF READY MEATBALLS OFFERED IN KARS

Güven GÜLBAZ, Asya ÇETİNKAYA

Kafkas University, Collage of Engineering and Architecture, Department of Food Engineering, Kars/Türkiye

Corresponding author e-mail: gulbaz68@hotmail.com

ABSTRACT

This research was carried out to determine the chemical and microbiological properties of ready-made meatballs purchased from different sales points in Kars province and their compliance with the Microbiological Criteria Communiqué. In the research, a total of 20 ready-made meatball samples were examined. Average total number of aerobic mesophilic bacteria (TAMB) in the samples examined was 7.07 log cfu/g, number of coliform bacteria; It was not detected in 3 meatball samples, it was detected as 3.88 log cfu/g in 17 samples. Lactobacillus spp. count was not detected in 2 samples, mean 5.60 log cfu/g in 18 samples, yeast-mold count; 5.16 log cfu/g, The average amounts of pH, dry matter, salt, ash and protein were determined as 6.60, 39.86%, 0.72%, 2.07% and 15.57%, while the salt, dry matter and protein contents of ready-made meatballs were in accordance with the TS 10580 Meatball Hamburger Meatball Standard, the pH value was high and the microbiological analysis results were higher than the values specified in the Communiqué on Raw Red Meat and Prepared Red Meat Mixtures, and the number of TAMB and yeast-mold were found to be higher.

Keywords: Chemical characteristic, Meat, Microbiological quality, Ready made meatballs

LİSTERİA MONOCYTOGENES'İN OHMİK ISITMA İLE İNAKTİVASYONUNDA SÜT YAĞININ ETKİSİNİN BELİRLENMESİ***Serap BOZKIR^{1*}, Hatice Ahu KAHRAMAN¹**

¹Burdur Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Veteriner Fakültesi, Gıda Hijyeni ve Teknolojisi Anabilim Dalı, Burdur/Türkiye
Sorumlu yazar e-posta: h.ahukahraman@gmail.com

ÖZET

Son yıllarda yapılan araştırmalar gıdaların yapısal özelliklerine zarar vermeden patojen inaktivasyonunu sağlayan yenilikçi teknolojiler üzerinde yoğunlaşmaktadır. Bu yenilikçi teknolojilerden biri olan ohmik ısıtma, kitlesel ve hızlı bir ısıtma sağlayarak etkin bir mikrobiyal inaktivasyon sağlamaktadır. Bu çalışmanın amacı, ohmik ve konvansiyonel ısıtma işlemlerinin farklı yağ oranlarına sahip sütlerde *L. monocytogenes* üzerine etkilerini belirlemektir. Bu kapsamda; 200 ml'lik yağlı (%3,1), yarım yağlı (%1,5) ve yağsız (%0,14) UHT sütleri %0,5 oranında *L. monocytogenes* 4b (ATCC 13932) suşu inokule edildi. Ohmik ısıtma işlemi, paslanmaz çelik elektrotlar, K-tipi termocupl, datalogger ve 0-250 V, 10 amper, AC akım sağlayan güç kaynağı kullanılarak oluşturulan laboratuvar tipi pilot ünite gerçekleştirildi. Sisteme sağlanan voltaj, akım ve sıcaklık değişimleri saniyelik olarak kaydedildi. Ohmik ısıtma işleminin geleneksel pastörizasyon işlemiyle karşılaştırılması amacıyla termostatik su banyosu içerisinde konvansiyonel ısıtma işlemi uygulandı. Patojen ilave edilmiş süt örnekleri ohmik ve konvansiyonel ısıtma işlemleriyle 62 °C'ye kadar ısıtıldı, ardından başlangıç (0), 2., 4. ve 6. dakikalarında steril enjektör yardımıyla örnekler alınıp yayma plak yöntemiyle ekimler yapıldı. Ohmik ısıtma işleminin 6. dk'sında yarım yağlı ve yağsız sütlerde başlangıç yüküne göre ortalama 5,30 log kob/mL düzeyinde bir azalma meydana geldi ve *L. monocytogenes* tamamen inaktive oldu ($p<0.05$). Yağlı sütlerde ise başlangıç yüküne göre 3,10 log kob/mL düzeyinde bir azalma meydana geldi ($p<0.05$). Konvansiyonel ısıtma işleminde meydana gelen azalmanın yağlı, yarım yağlı ve yağsız sütlerde sırasıyla 0,21, 0,29 ve 0,39 log kob/mL düzeyinde olduğu görüldü ($p<0.05$). Sunulan bu çalışmada, artan yağ oranının sadece sütün elektriksel iletkenliğini azaltmakla kalmadığı, aynı zamanda *L. monocytogenes*'i termal hasardan koruduğu görüldü. Azalan elektriksel iletkenliğin ohmik ısıtmanın termal verimliliğinin de azalmasına yol açtığı tespit edildi. Ohmik ısıtma işlemiyle patojen inaktivasyonunun sağlanmasında yağ oranının önemli inhibitör etkilerinin olabileceği sonucuna varıldı.

Anahtar Kelimeler: Bakteriyel İnaktivasyon, *Listeria monocytogenes*, Ohmik Isıtma, Süt

*Bu çalışma birinci yazarın yüksek lisans tezinin bir bölümünden oluşturulmuştur.

DETERMINATION OF THE EFFECT OF MILK FAT ON THE INACTIVATION OF LISTERIA MONOCYTOGENES BY OHMIC HEATING

Serap BOZKIR*, Hatice Ahu KAHRAMAN

Department of Food Hygiene and Technology, Faculty of Veterinary Medicine, Burdur Mehmet Akif Ersoy University, Burdur/ Türkiye

Corresponding author e-posta: h.ahukahraman@gmail.com

ABSTRACT

Research in recent years has focused on innovative technologies provide pathogen inactivation without damaging the structural properties of foods. Ohmic heating is one of the innovative technologies, providing an effective microbial inactivation with massive and rapid heating. This study aims to determine the effects of ohmic and conventional heating processes on *L. monocytogenes* in milk with different fat content. *L. monocytogenes* 4b (ATCC 13932) (0.05%) strain was inoculated into 200 mL of whole (3.1%), semi-skimmed (1.5%) and skimmed (0.14%) UHT milk. Ohmic heating was carried out by a laboratory type ohmic heater unit consisted of stainless steel electrodes, K-type thermocouple with data logger and power supply providing AC current, 0-250 V, 10 A. Conventional heating process was carried out by placing the samples in a a thermostatic water bath. Inoculated milk samples were heated up to 62 °C with ohmic and conventional heating processes, then samples were taken after each treatment at the initial (0), 2nd, 4th and 6th minutes with sterile injectors. Bacterial populations of surviving microorganisms were enumerated with spread plate method. Ohmic heating completely inactivated *L. monocytogenes* in 6 min and lead to 5.30 log kob/mL decrease in bacterial load in semi-skimmed and skim milk ($p<0.05$). However, there was only a 3.10 log kob/mL decrease in whole milk at the same process time ($p<0.05$). Besides, conventional heating lead to a few reduction as 0.21, 0.29 and 0.39 log kob/mL in whole, semi- skimmed and skimmed milk, respectively ($p<0.05$). In this study, the increased fat content lead to a decrease in the electrical conductivity and protected bacteria from thermal damage. Decreased electrical conductivity of milk leads to reduce the thermal efficiency of ohmic heating. It was concluded that fat content may have important inhibitory effects on pathogen inactivation in the ohmic heating process.

Keywords; Bacterial Inactivation, *Listeria monocytogenes*, Milk, Ohmic Heating

*This research was derived from the first author's Master Thesis.

SALMONELLA SPP., LİSTERİA MONOCYTOGENES VE ESCHERİCHİA COLİ O157:H7 PATOJENLERİ İÇİN SİNGLEPLEKS/MULTİPLEKS REAL-TİME PCR TANI KİTİ GELİŞTİRİLMESİ

Mert SÖNMEZ, Özge Özgen ARUN

A&T Gıda Kontrol Laboratuvarı, İstanbul/Türkiye
Sorumlu yazar e-posta: merts@atgidalab.com

ÖZET

Gıda kaynaklı hastalıklar önemli bir halk sağlığı sorunu olmaya devam etmektedir. Salmonella spp., Listeria monocytogenes ve E. coli O157:H7 gıda kaynaklı en önemli patojenler olarak kabul edilmektedir. Gıda kaynaklı patojenlerin tespiti için son yıllarda birçok hızlı ve yüksek verimli moleküler yöntem geliştirilmiş olmasına rağmen, ölümcül olmayan şekilde yaralanmış, stres altında ve düşük sayıdaki hücrelerin geri kazanılması ve zenginleştirilmesi vaz geçilmez bir aşamadır. Bu sebeple analiz protokolleri uzamaktadır. Özellikle her mikroorganizmanın ayrı ayrı zenginleştirme aşamasının gerçekleştirilmesi özellikle önemli bir iş yüküdür. Gerçekleştirilen bu çalışma ile hem bu üç önemli patojenin Real-Time PCR temelli olarak singlepleks/multipleks tespitine olanak veren bir PCR kiti geliştirilmiş hem de üç bakterinin aynı zenginleştirme sıvısı içinde geliştirilme olanakları araştırılmıştır. Geliştirilen kitin kapsamlı validasyonu "ISO 16140-3:2021 Microbiology of the food chain" metot validasyon rehberi referans alınarak gerçekleştirilmiştir. Bunun için, tespit limiti (LOD), asimetric tespit Limiti (aLOD); dahillik (inclusivity) ve hariçlik (exclusivity) parametreleri ölçülmüştür. LOD için rekabetçi floranın yüksek olduğu gıda gruplarına 18 cfu/25 g, 6 cfu/25 g ve 3 cfu/25 g düzeylerinde kirlenmeler yapıldı ve 24 saat inkübasyon gerçekleştirildi. Tespit yöntemi yapay olarak kontamine edilmiş peynir, sucuk ve meyve suyuna uygulandı. Üç patojenin tümü, Real-time PCR ile multipleks ve singlepleks olarak tespit edilebildi. Tespit limiti 1-3 cfu/25 g olarak belirlendi. Çalışmalar sırasında performansın karşılaştırılması için örnekler klasik kültür metot ile de paralel olarak analiz edildi. Ortak besiyerinde zenginleştirme yeteneği ve yüksek saptama etkinliği göz önüne alındığında multipleks zenginleştirme ve Real-time PCR testi tek veya çoklu patojen tespiti gerektiren işlenmiş/işlenmiş gıda örneklerinde yüksek verimli taranması için umut verici bir araç olarak tespit edildi. Daha da önemlisi, rekabetçi floranın yüksek olduğu gıda gruplarında ön zenginleştirmeden yapılan klasik ekimlere oranla Real-time PCR ile daha başarılı sonuçların elde edilebildiği kanıtlandı.

Anahtar kelimeler: Real Time PCR, Multipleks tespit, Gıda Kaynaklı Patojen, Gıda Matrisleri

DEVELOPMENT OF SINGLEPLEX/MULTIPLEX REAL-TIME PCR DIAGNOSTIC KIT FOR SALMONELLA SPP., LISTERIA MONOCYTOGENES AND ESCHERICHIA COLI O157:H7 PATHOGENS

Mert SÖNMEZ, Özge Özgen ARUN

A&T Gıda Kontrol Laboratuvarı, İstanbul/Türkiye
Corresponding author e-mail: merts@atgidalab.com

ABSTRACT

Foodborne diseases continue to be an important public health problem. Salmonella spp., Listeria monocytogenes and E. coli O157:H7 are considered to be the most important foodborne pathogens. Although many rapid and high-throughput molecular methods have been developed in recent years for the detection of foodborne pathogens, recovery and enrichment of non-fatally injured, stressed and low numbers of cells is an essential step. For this reason, analysis protocols are getting longer. In particular, carrying out the enrichment step of each microorganism separately is a particularly important workload. With this study, a PCR kit was developed that allows Real-Time PCR-based singleplex/multiplex detection of these three important pathogens, and the possibilities of developing three bacteria in the same enrichment liquid were investigated. Comprehensive validation of the developed kit was carried out with reference to the "ISO 16140-3:2021 Microbiology of the food chain" method validation guide. For this, limit of detection (LOD), Limit of asymmetric detection (aLOD); Inclusivity and exclusivity parameters were measured. Contaminations at the levels of 18 cfu/25 g, 6 cfu/25 g and 3 cfu/25 g were applied to the food groups with high competitive flora for LOD and incubation was carried out for 24 hours. The detection method was applied to artificially contaminated cheese, sausage and fruit juice. All three pathogens could be detected in multiplex and singleplex by Real-time PCR. The detection limit was determined as 1-3 cfu/25 g. In order to compare the performance during the studies, the samples were also analyzed in parallel with the classical culture method. Given its enrichment ability and high detection efficiency in common media, multiplex enrichment and Real-time PCR assay have been identified as a promising tool for high-throughput screening of processed/processed food samples requiring single or multiple pathogen detection. More importantly, it has been proven that more successful results can be obtained with Real-time PCR compared to conventional cultivations made with pre-enrichment in food groups with high competitive flora.

Keywords: Real Time PCR, Multiplex detection, Foodborne Pathogen, Food Matrices

ONLINE SİPARİŞ EDİLEN TAZE ETLERİN BAZI FİZİKO-KİMYASAL VE MİKROBİYOLOJİK KALİTELERİNİN İNCELENMESİ

Tahir YILMAZ¹, Egemen GÜRDEMİR¹, Ayşe NİZAMLIOĞLU², Yasin AKKEMİK³
Ahmet GÜNER¹

1Selçuk Üniversitesi Veteriner Fakültesi Besin Hijyeni ve Teknolojisi Anabilim Dalı, Konya /Türkiye

2Selçuk Üniversitesi Çumra Meslek Yüksekokulu Gıda İşleme Bölümü, Konya/ Türkiye

3Selçuk Üniversitesi Karapınar Aydoğanlar Meslek Yüksekokulu Gıda İşleme Bölümü, Konya/ Türkiye

Sorumlu yazar e-posta: tahir.yilmaz@selcuk.edu.tr

ÖZET

Son yıllarda birçok tüketici, hızlı ve kolay alışveriş imkanı sağladığından, web sitelerinden yiyecek satın almayı tercih etmektedir. Online satılan taze etlerin soğuk zincirde taşınması, son nokta sıcaklığı, nakliye süresi, paketlenme şekli vb oldukça önemlidir. Ancak online taze et satışlarının hızlı gelişimine rağmen, taze etlerin online satılması konusunda kanun ve denetimlerin nispeten zayıf olduğu bildirilmiştir. Araştırma online satılan taze etlerin bazı kalite niteliklerini belirleyerek, online taze et satışına ve bu alanda alınması gereken önlemlere dikkat çekmek amacıyla yapıldı. Market zincirleri bulunan ve online taze et satışı yapan 4 farklı firmadan parça et, kuşbaşı et ve kıyma numuneleri hem online olarak hem de tüketicinin et satın almasında gerçekleştirdiği rutin şartlara uygun bir şekilde temin edildi. Numunelerin pH değerleri, dijital bir pH metre ile sıcaklık değerleri infrared sensörle çalışan batırma tipinde bir termometre kullanılarak tespit edildi. Numunelerin renk değerleri Chromameter renk ölçüm cihazı ile L*, a* ve b* renk değerleri ölçülerek belirlendi. Toplam canlı mikroorganizma sayısı Plate Count Agar besi yerinde, koliform bakteri sayısı Violet Red Bile Agar besi yerinde, Staphylococcus aureus sayısı Egg Yolk Tellurite Emulsion ilave edilmiş Baird Parker Agar besi yerinde klasik kültür teknikleri kullanılarak belirlendi. Araştırmada online satın alınan parça et, kuşbaşı et ve kıymaların ortalama pH değerleri sırasıyla 5.62, 5.64 ve 5.81, müşteri olarak satın alınanların ortalama pH değerleri sırasıyla 5.62, 5.70 ve 5.84 olarak tespit edildi. Dört farklı firmadan online olarak satın alınan parça etlerin pH değerlerinde ortaya çıkan farklılıklar istatistiksel olarak önemli ($p<0.05$) bulundu. Online ve müşteri olarak temin edilen parça et ve kuşbaşı etlerin pH değerleri bakımından ortaya çıkan farklılıklar t testi sonuçlarına göre istatistiksel olarak önemli ($p<0,05$) bulundu. Online satın alınan parça et, kuşbaşı et ve kıymaların ortalama sıcaklık değerleri sırasıyla 11.35, 11.26 ve 12.07, müşteri olarak satın alınanların ortalama sıcaklık değerleri sırasıyla 11.1, 11.7 ve 12.7 olarak tespit edildi. Dört farklı firmadan online olarak temin edilen parça et ve kuşbaşı etlerin sıcaklık değerlerinde istatistiksel olarak önemli farklılıklar ($p<0.05$) bulundu. Online satın alınan parça et, kuşbaşı et ve kıymaların L değerleri sırasıyla 38.22, 37.13 ve 43.55, a değerleri sırasıyla 20.25, 21.51, 21.73, b değerleri sırasıyla 13.44, 15.44, 16.50, müşteri olarak satın alınanların ortalama L değerleri sırasıyla 41.8, 39.2, 43.3, a değerleri sırasıyla 21.7, 21.0, 23.6, b değerleri sırasıyla 14.3, 13.6, 17.8 olarak tespit edildi. Online satın alınan parça et, kuşbaşı et ve kıymaların toplam canlı mikroorganizma sayısı sırasıyla 5.69, 6.34, 7.01 log₁₀ kob/g, Staphylococcus aureus sayısı sırasıyla 4.58, 4.67, 5.12 log₁₀ kob/g, koliform bakterisi sayısı sırasıyla 4.65, 5.01, 5.51 log₁₀ kob/g, müşteri olarak satın alınanların ortalama toplam canlı mikroorganizma sayısı sırasıyla 5.09, 5.68, 6.36 log₁₀ kob/g, S. aureus sayısı sırasıyla 4.24, 4.46, 5.35 log₁₀ kob/g, koliform bakterisi sayısı sırasıyla 4.49, 5.07, 5.64 log₁₀ kob/g olarak tespit edildi. Dört farklı firmadan online elde edilen kuşbaşı etlerin toplam canlı mikroorganizma sayısında, kıymaların S. aureus sayısında müşteri olarak elde edilen parça etlerin toplam canlı mikroorganizma ve koliform bakteri sayısında, kuşbaşı etlerin S. aureus sayısında istatistiksel olarak önemli farklılıklar ($p<0.05$) belirlendi. Online ve müşteri olarak temin edilen kuşbaşı etlerin S. aureus sayısında, kıyma numunelerinin toplam canlı mikroorganizma sayısında ortaya çıkan farklılıklar t testi sonuçlarına göre istatistiksel olarak önemli ($p>0,05$) bulundu. Tüketici talebindeki hızlı değişimler ve geleceğin tüketicisinin gıda tüketimindeki eğilimleri karşısında son yıllarda ortaya çıkan internet üzerinden et satışı, tüketiciler için hızlı ve kolay alışveriş imkanı doğurmuştur. Ancak online satılan etlerin kalitelerinin ortaya konulması ve mevzuatla kontrol altına alınması, konunun bütün paydaşları bakımından büyük önem arz etmektedir.

Anahtar Kelimeler : Denetim, Kalite, Online Et

INVESTIGATION OF SOME PHYSIO-CHEMICAL AND MICROBIOLOGICAL QUALITY OF FRESH MEAT ORDERED ONLINE

Tahir YILMAZ¹, Egemen GURDEMİR¹, Ayşe NIZAMLIOĞLU², Yasin AKKEMİK³
Ahmet GÜNER¹

1Selçuk University, Veterinary Faculty, Food Hygiene and Technology Department, Konya/Türkiye

2 Selçuk University, Cumra Vocational School, Department of Food Processing, Konya/Türkiye

3Selçuk University, Karapınar Aydoğanlar Vocational School, Department of Food Processing, Konya/Türkiye

Corresponding author e-mail: tahir.yilmaz@selcuk.edu.tr

ABSTRACT

In recent years, many consumers prefer to buy food from websites as it provides quick and easy shopping opportunities. The transportation of fresh meat sold online in the cold chain, the end point temperature, the shipping time, the way of packaging, etc. are very important. However, despite the rapid development of online fresh meat sales, it has been reported that laws and controls on the online sale of fresh meat are relatively weak. The research was carried out in order to draw attention to online fresh meat sales and the precautions to be taken in this area by determining some quality characteristics of fresh meat sold online. Pieces of meat, cubed meat and minced meat samples were obtained from 4 different companies that have grocery chains and sell fresh meat online, both online and in accordance with the routine requirements of the consumer in purchasing meat. The pH values of the samples were determined using a digital pH meter and the temperature values were determined using an infrared sensor-operated immersion thermometer. The color values of the samples were determined by measuring the L*, a* and b* color values with a Chromameter color measuring device. Total number of viable microorganisms was determined in Plate Count Agar medium, coliform bacteria number in Violet Red Bile Agar medium, Staphylococcus aureus number in Baird Parker Agar medium supplemented with Egg Yolk Tellurite Emulsion using classical culture techniques. In the research, the average pH values of pieces of meat, cubed meat and ground meat purchased online were 5.62, 5.64 and 5.81, respectively, and the average pH values of those purchased as customers were 5.62, 5.70 and 5.84, respectively. Differences in pH values of pieces of meat purchased online from four different companies were found to be statistically significant ($p < 0.05$). Differences in pH values of pieces of meat and cubed meats obtained online and as customers were found to be statistically significant ($p < 0.05$) according to the results of the t test. The average temperature values of pieces of meat, cubed meat and minced meat purchased online were 11.35, 11.26 and 12.07, respectively, and the average temperature values of those purchased as customers were 11.1, 11.7 and 12.7, respectively. Statistically significant differences ($p < 0.05$) were found in the temperature values of pieces of meat and cubed meats obtained online from four different companies. The L values of pieces of meat, cubed meat and minced meat purchased online were 38.22, 37.13, 43.55, a values of 20.25, 21.51, 21.73, respectively, b values of 13.44, 15.44, 16.50, respectively, and the average L values of those purchased as customers were 41.8, 39.2, 43.3, a values were 21.7, 21.0, 23.6, and b values were 14.3, 13.6, 17.8, respectively. Total viable microorganism counts of pieces of meat, cubed meat and minced meat purchased online were determined as 5.69, 6.34, 7.01 log₁₀ cfu/g, Staphylococcus aureus count 4.58, 4.67, 5.12 log₁₀ cfu/g, coliform bacteria count 4.65, 5.01, 5.51 log₁₀ cfu/g, respectively, mean total viable microorganism counts of those purchased as customers were determined as 5.09, 5.68 and 6.36 log₁₀ cfu/g, respectively, S. aureus counts 4.24, 4.46 and 5.35 log₁₀ cfu/g, coliform bacteria counts 4.49, 5.07 and 5.64 log₁₀/g, respectively detected in cfu/g. Statistically significant differences were determined ($p < 0.05$) in the total number of live microorganisms in the cubed meats obtained online from four different companies, in the number of S. aureus in the minced meat, in the total number of live microorganisms and coliform bacteria in the piece meat and in the number of S. aureus in the cubed meats obtained as a customer. The differences in the number of S. aureus of cubed meats and the total number of live microorganisms in minced meat samples obtained online and as customers, were found to be statistically significant ($p > 0.05$) according to the results of the t test. In the face of rapid changes in consumer demand and the trends in food consumption of future consumers, meat sales over the internet, which have emerged in recent years, have created a fast and easy shopping opportunity for consumers. However, revealing the quality of meat sold online and taking it under control with legislation is of great importance for all stakeholders.

Keywords: Online meat, Quality, Legislation

TAVUK YUMURTALARININ ENTEROCYTOZON BIENEUSİ, GIARDIA İNTESTİNALİS, CRYPTOSPORIDIUM SP. VE TOXOPLASMA GONDİİ İLE KONTAMİNASYONUNUN YENİ GELİŞTİRİLEN MULTİPLEKS NESTED PCR İLE ARAŞTIRILMASI: HALK SAĞLIĞI ENDİŞESİ*

Yeliz YILDIRIM¹, Abdullah İNCİ², Zafer GÖNÜLALAN¹, Önder DÜZLÜ², Nurhan ERTAŞ ONMAZ³, Kürşat KÖŞKEROĞLU¹, Gamze YETİŞMİŞ², Mukaddes BAREL¹, Sadullah USLUĞ², Harun HIZLISOY³, Alparslan YILDIRIM²

¹Erciyes Üniversitesi Veteriner Fakültesi, Gıda Hijyeni ve Teknolojisi ABD, Kayseri/Türkiye

²Erciyes Üniversitesi Veteriner Fakültesi, Veteriner Halk Sağlığı ABD, Kayseri/Türkiye

³Erciyes Üniversitesi Veteriner Fakültesi, Parazitoloji ABD, Kayseri/Türkiye

Sorumlu yazar e-posta: yyildirim@erciyes.edu.tr

ÖZET

Bu çalışma, Kayseri ve çevresinde tüketime sunulan tavuk yumurtalarında, önemli zoonotik patojenler olan Enterocytozoon bieneusi, Giardia intestinalis, Cryptosporidium sp. ve Toxoplasma gondii kontaminasyonlarının halk sağlığı açısından risk potansiyelinin belirlenebilmesi için planlanmıştır. Çalışmada ilgili patojenlerin eş zamanlı tanısına yönelik multipleks Nested PCR tabanlı yeni bir teşhis yönteminin geliştirilmesi ve ilgili ajanların dağılımlarının belirlenmesi amaçlanmıştır. Çalışma kapsamında E. bieneusi, G. intestinalis, Cryptosporidium sp. ve T. gondii için sırasıyla ITS, Beta giardin, COWP ve hypothetical protein gen bölgeleri sekansları üzerinde in-silico analizler gerçekleştirilerek farklı bant profilleri sergileyen spesifik ve optimum özellikte primerler dizayn edilmiştir. Primerlerin spesifikliği ve etkinliği laboratuvarında bulunan referans izolatlarla konfirme edilmiştir. Çalışma kapsamında halk pazarı, küçük işletmeler ve büyük marketlerde satılan ve organik olarak nitelenen toplam 120 yumurta incelenmiştir. Yumurta kabuğunun dış yüzeyinden steril pamuklu swaplarla PBS içerisine sürüntüler alınmış ve optimize edilen protokolle genomik DNA izolasyonları sağlanmıştır. Elde edilen gDNA'lar multipleks nested PCR platformunda işlenmiş ve sonuçlar kaydedilmiştir. Multipleks nested PCR'ın referans izolatlar üzerinde yapılan denemelerinde her patojen için spesifik olarak hedef büyüklükte ampikonların oluştuğu belirlenmiştir. Çeşitli işletmelerden araştırmaya dahil edilen 120 yumurtanın toplam 40'ünün (%33,3) en az bir etkenle kontamine olduğu belirlenmiştir. Pozitif örneklerin 25'i G. intestinalis, 18'i E. bieneusi, 14'ü Cryptosporidium sp. ve 11'i de T. gondii ile kontamine bulunmuştur. Miks kontaminasyonların oranı ise %80,0 (32 örnek) olarak tespit edilmiştir. Sonuç olarak çalışma ile önemli bir gıda kaynağı olan ve çeşitli platformlarda halk tüketimine sunulan yumurtaların ilgili patojenler açısından risk oluşturduğu, aynı zamanda ilgili patojenlerin spor, kist ve ookist formlarının yüksek dirençlilikleri de göz önüne alındığında temas yolu bulaşma dinamikleri noktasında önemli halk sağlığı problemi oluşturabilecekleri görülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Cryptosporidium sp., Enterocytozoon bieneusi, Giardia intestinalis., Halk sağlığı, Toxoplasma gondii, Tavuk yumurtası, Multipleks PCR, Moleküler karakterizasyon

*Bu çalışma Erciyes Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimi tarafından TCD-2021-10924 kodlu çok disiplinli araştırma projesi olarak desteklenmiştir.

INVESTIGATION OF CHICKEN EGG CONTAMINATIONS WITH ENTEROCYTOZOOM BIENEUSI, GIARDIA INTESTINALIS, CRYPTOSPORIDIUM SP. AND TOXOPLASMA GONDII USING NEWLY DEVELOPED MULTIPLEX NESTED PCR: PUBLIC HEALTH CONCERN*

Yeliz YILDIRIM¹, Abdullah İNCİ², Zafer GÖNÜLALAN¹, Önder DÜZLÜ², Nurhan ERTAŞ ONMAZ³, Kürşat KÖŞKEROĞLU¹, Gamze YETİŞMİŞ², Mukaddes BAREL¹, Sadullah USLUĞ², Harun HIZLISOY³, Alparslan YILDIRIM²

¹Erciyes University, Faculty of Veterinary Medicine, Department of Food Hygiene and Technology, Kayseri/Türkiye

²Erciyes University, Faculty of Veterinary Medicine, Department of Public Health, Kayseri/Türkiye

³Erciyes University, Faculty of Veterinary Medicine, Department of Parasitology, Kayseri/Türkiye

Corresponding author e-mail: yyildirim@erciyes.edu.tr

ABSTRACT

This study was planned to determine the public health risk potential of the important zoonotic pathogens *Enterocytozoon bieneusi*, *Giardia intestinalis*, *Cryptosporidium sp.* and *Toxoplasma gondii* contaminations in eggs offered for consumption in Kayseri and its surroundings. Development of a new multiplex Nested PCR-based diagnostic method for the simultaneous diagnosis of related pathogens was aimed in this study. Within the scope of the study, specific and optimum primers exhibiting different band profiles were designed by in-silico analyzes on the sequences of ITS, Beta giardin, COWP and hypothetical protein gene regions, for *E. bieneusi*, *G. intestinalis*, *Cryptosporidium sp.* and *T. gondii* respectively. The specificity and efficacy of the primers have been confirmed with reference isolates found in the laboratory. A total of 120 egg samples (including namely organic ones) sold in retail points, public bazaars and markets were examined. Swab samples from the outer surface of the egg shell were taken into PBS and genomic DNA isolation was achieved with the optimized protocol. The obtained gDNA's were processed on the multiplex nested PCR platform and the results were recorded. Multiplex nested PCR trials on reference isolates showed that amplicons of target size were formed specifically for each pathogen. It was determined that a total of 40 (33.3%) of 120 eggs included in the study from various enterprises were contaminated with at least one agent. Of the positive samples, 25 were *G. intestinalis*, 18 were *E. bieneusi*, 14 were *Cryptosporidium sp.* and 11 were found to be contaminated with *T. gondii*. The rate of mixed contaminations was determined as 80.0% (32 samples). As a result, it is seen that eggs, which are an important food source and offered for public consumption on various platforms, pose a risk for related pathogens, and at the same time, considering the high resistance of spore, cyst and oocyst forms of related agents, they can create an important public health problem in terms of contact transmission dynamics.

Keywords: Chicken egg, *Cryptosporidium sp.*, *Enterocytozoon bieneusi*, *Giardia intestinalis*, Multiplex PCR, Molecular characterization, Public health, *Toxoplasma gondii*

*This study was supported by Erciyes University Scientific Research Projects Coordination Unit as a multi-disciplinary research project with the code TCD-2021-10924.

YOĞURDUN DEMİR İLE ZENGİNLEŞTİRİLMESİ

**Fatma Seda ORMANCI, Belgin SARİMEHMETOĞLU, Güzin İPLİKÇİOĞLU
Bahar ONARAN, Görkem CENGİZ, Evren ÖZDEMİR KOCABAŞ**

Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi Gıda Hijyeni ve Teknolojisi Anabilim Dalı, Ankara / Türkiye
Sorumlu yazar e-posta: sedaormanc@yahoo.com

ÖZET

Dünya genelinde ve ülkemizde demir (Fe) eksikliği ve anemi önemli bir halk sağlığı sorunudur. Dünyada ve ülkemizde Fe eksikliği ile ilgili olarak ortaya konulan sağlık sorunlarının çözümüne destek sağlamak amacı ile projede diyetle Fe alımını arttırmaya yönelik olarak fonksiyonel süt ürünleri geliştirilmesi denenmiş, son üründe kalitenin sağlanması için, hammaddenin özellikleri üzerinde de durulmuştur. Bu projede, ülkemizde özellikle çocuklarda demir eksikliği ile ilgili sağlık sorunlarının varlığından yola çıkılarak, çocukların rahatlıkla tüketebileceği yoğurtta, son yıllarda tüm dünyada gıdada kalitenin artırılması ve sağlığa ilişkin faydaları nedeni ile sıklıkla kullanılan zenginleştirme yöntemi kullanılmıştır. Bu şekilde hem halk sağlığı açısından önemli fonksiyonel ürünlerin piyasaya sunulması, hem de Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi Çiftliği'nde elde edilen süt ile katma değer sağlanması hedeflenmiştir. Proje ile hali hazırda Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi Çiftliği'nde bulunan süt işletmesi aktif hale getirilmiş, Süt Hijyeni ve Teknolojisi Dersi'nin öğrenci uygulamalarında ve intörn eğitim programı uygulamalarında öğrencilerin, "Çiftlikten Sofraya Gıda Güvenliği" konseptine uygun şekilde sağlıklı ve kaliteli çiğ süt elde edilmesinde ve bunun ürüne dönüştürülmesinde tüm prosesi takip etmeleri sağlanmıştır. Bu amaçla Fe ile zenginleştirilmiş yoğurt üretiminde, çalışma planı içerisinde yer alan 4 farklı gruptan 5'er örnek olmak üzere toplam 20 adet, 1'er kg'lık ambalajda Fe ile zenginleştirilmiş yoğurt materyal olarak alınmıştır. Fe ile zenginleştirilmiş yoğurt örneklerinde kimyasal, mikrobiyolojik ve organoleptik analizler yapılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Demirle zenginleştirme, Demir eksikliği, Yoğurt

FORTIFICATION OF YOGURT WITH IRON

**Fatma Seda ORMANCI, Belgin SARIMEHMETOĞLU, Güzin İPLİKÇİOĞLU
Bahar ONARAN, Görkem CENGİZ, Evren ÖZDEMİR KOCABAŞ**

Ankara University, Faculty of Veterinary Medicine, Department of Food and Technology, Ankara / Türkiye
Corresponding author e-mail: sedaormanc@yahoo.com

ABSTRACT

Iron deficiency and anaemia are important public health problems in worldwide and in Türkiye. In this context, in order to support solutions to health problems related to iron deficiency, developing functional dairy products has been tasted in this project for increasing dietary Fe intake. Especially, special qualification of raw materials to ensure quality in the product has been emphasis. Based on the health problems related to iron deficiency in Türkiye, especially in children, this project targets to produce yogurt, enriched with Fe by using fortification method that children can easily consume. Hence, it has been aimed both to put on market functional products which are important for health public and to provide added value through milk produced by the Ankara University Veterinary Faculty Farm. Thus, the existing dairy factory which is within the scope of the Ankara University Veterinary Faculty Farm has been re-activated for this project. Furthermore, intern training programs and practice lessons of the Milk Hygiene and Technology Course in the students, it has been ensured that students follow all processes for obtaining healthy and high-quality raw milk and its transformation to a product, which is in accordance with concept of "From Farm-to-Table Food Safety". Accordingly, the project was to produce yogurt enriched by Fe. In this frame, 4 different test groups have been generated. 5 samples from each group have been collected and have been put in separate one-kilogram package. Therefore, 20 packages which consist of yogurt enriched by Fe, have been used as material within the scope of the work plan. Chemical, microbiological and organoleptic analyses have been done in the samples of yogurt enriched by Fe.

Keywords: Fortification iron, Iron deficiency, Yogurt

KAYSERİ VE CİVARINDA SATIŞA SUNULAN ÇEŞİTLİ GIDA VE SU KAYNAKLARINDA ARCOBACTER VE CAMPYLOBACTER TÜRLERİNİN PREVALANSI KARAKTERİZASYONU VE ANTİBİYOTİK DUYARLILIKLARI*

Mukaddes BAREL, Yeliz YILDIRIM

Erciyes Üniversitesi Veteriner Fakültesi, Veteriner Halk Sağlığı Anabilim Dalı, Kayseri/Türkiye
Sorumlu yazar e-posta: mukaddesbarel@erciyes.edu.tr

ÖZET

Bu çalışmada, Kayseri ve civarında satışa sunulan çeşitli gıda ve su kaynaklarında Arcobacter ve Campylobacter türlerinin prevalans ve antibiyotik duyarlılıklarının belirlenmesi amaçlanmıştır. Bu amaçla, 50'şersu, balık ve midye örneği olmak üzere toplam 150 örnek materyal olarak kullanılmış ve toplanan örneklerden Campylobacter ve Arcobacterspp. izolasyonu ve identifikasyonu yapılmıştır. Şüpheli izolatlarla fenotipik (Gram boyama, oksidaz testi, katalaz testi ve faz-kontrast mikroskopunda hareket testi) ve moleküler testler (multipleks polimeraz zincir reaksiyonu, mPCR) yapılmıştır. İzolatların antibiyotiklere duyarlılıkları disk difüzyon yöntemiyle, virülens ve antibiyotik dirençlilik genleri ise PCR ile araştırılmıştır. İzolatların klonal yakınlıklarını belirlemek için Enterobacterial Repetitive Intergenic Consensus Polymerase Chain Reaction (ERIC-PCR) kullanılmıştır. Elde edilen 38 şüpheli Arcobacter spp. izolatından 33'ü (%22) fenotipik identifikasyon testleri sonucu Arcobacter spp. pozitif olarak belirlenmiştir. Bunların 18'i A. cryaerophilus, 13'ü A. butzleri ve 2'si A. lacus yönünden pozitif bulunmuştur. Disk difüzyon testine göre izolatların en yüksek direnç sergiledikleri antibiyotikler Enrofloksasin (%45) ve Eritromisin (%21) olarak belirlenmiştir. İzolatlarda, incelenen virülans genlerinden mVin (%51, 17/33), ingA (%3, 1/33), hecA (%3, 1/33), pldA (%21, 7/33), tlyA (%24, 8/33) pozitif olarak bulunmuştur. Ayrıca, 1 (%3), 7 (%21) ve 6 (%18) izolatın sırasıyla mVin/ingA, pldA/tlyA ve mVin/pldA/tlyA genleri olmak üzere birden fazla virülens geni içerdiği tespit edilmiştir. Antibiyotik dirençlilik genlerinden tetO, tetW ve BlaOXA-61, izolatların tamamında pozitif bulunurken, hiçbir izolatta ERY2074, ERY2075, GZgyrA, cmeB, tespit edilememiştir. ERIC-PCR sonucuna göre izolatlar önemli oranda heterojenite göstermiştir. Patojen olarak bilinen Arcobacter spp. kontaminasyonu açısından gelişen halk sağlığı risklerinin belirlenmesi ve gereken önlemlerin alınması için etkenin virülens özelliklerinin sürekli takip edilmesi, güncel antibiyotiklere karşı direnç profillerinin ortaya konması etmektedir.

Anahtar Kelimeler: Antibiyotik direnç genleri, Arcobacter spp., Balık, Midye, Su

*Bu çalışma, Erciyes Üniversitesi Bilimsel Araştırmalar Birimi (ERÜ BAP) tarafından TDK- 2019-9654 desteklenen Doktora tez projesinden türetilmiştir.

PREVALENCE CHARACTERIZATION AND ANTIBIOTIC SENSITIVITY OF ARCOBACTER AND CAMPYLOBACTER SPECIES IN VARIOUS FOOD AND WATER SOURCES OFFERED FOR SALE IN KAYSERİ AND ITS SURROUNDINGS*

Mukaddes BAREL, Yeliz YILDIRIM

Erciyes University Faculty of Veterinary Medicine, Department of Veterinary Public Health, Kayseri/Türkiye

Corresponding author e-mail: mukaddesbarel@erciyes.edu.tr

ABSTRACT

In this study, it was aimed to determine the prevalence and antibiotic susceptibility of *Arcobacter* and *Campylobacter* species in various food and water sources sold in Kayseri and its surroundings. For this purpose, a total of 150 samples, 50 each of which were water, fish and mussel samples, were used as material and *Campylobacter* and *Arcobacter* spp. isolation and identification was done. Phenotypic (Gram staining, oxidase test, catalase test and motion test under phase-contrast microscopy) and molecular tests (multiplex polymerase chain reaction, mPCR) were performed on suspicious isolates. Antibiotic susceptibility of isolates was investigated by disc diffusion method, and virulence and antibiotic resistance genes were investigated by PCR. Enterobacterial Repetitive Intergenic Consensus Polymerase Chain Reaction (ERIC-PCR) was used to determine the clonal affinities of the isolates. thirty eight suspected *Arcobacter* spp. As a result of phenotypic identification tests, 33 (22%) isolates were found to be *Arcobacter* spp. determined as positive. Eighteen of them were positive for *A. cryaerophilus*, 13 for *A. butzleri* and 2 for *A. lacus*. Enrofloxacin (45%) and Erythromycin (21%) were determined as the antibiotics to which the isolates showed the highest resistance according to the disc diffusion test. Among the virulence genes examined in isolates, mVin (51%, 17/33%), ingA (3%, 1/33), hecA (3%, 1/33), pldA (21%, 7/33), tlyA (24%) , 8/33) was found to be positive. In addition, 1 (3%), 7 (21%) and 6 (18%) isolates were found to contain more than one virulence gene, mVin/ingA, pldA/tlyA and mVin/pldA/tlyA genes, respectively. While the antibiotic resistance genes tetO, tetW and BlaOXA-61 were positive in all isolates, ERY2074, ERY2075, GZgyrA, cmeB could not be detected in any isolate. According to the ERIC-PCR result, the isolates showed significant heterogeneity. Known as the pathogen, *Arcobacter* spp. Continuous monitoring of the virulence characteristics of the agent in order to determine the public health risks developing in terms of contamination and to take the necessary measures, and to reveal the resistance profiles against current antibiotics.

Keywords: Antibiotic resistance genes, *Arcobacter* spp., Fish, Mussel, Water

*This study is derived from the PhD thesis Project supported by the Erciyes University Scientific Research Unit (ERÜ BAP) TDK-2019-9654.

ÇİĞ KÖFTE NASIL BİR DÜNYA MARKASI HALİNE GETİRİLEBİLİR?

Nadide Gizem TARAKÇI¹, Kadir GÖNEN², Emek DÜMEN²

¹İstanbul Medipol Üniversitesi Sağlık Bilimleri Yüksekokulu Beslenme ve Diyetetik Bölümü, İstanbul / Türkiye
²İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa Veteriner Fakültesi Besin Hijyeni ve Teknolojisi Anabilim Dalı, İstanbul / Türkiye
Sorumlu yazar e-posta: ngtarakci@medipol.edu.tr

ÖZET

Bu araştırmada halkımızın çoğunluğunun severek tükettiği ve ülkemize özgü özel bir lezzet olan çiğ köftenin, ülkemizde yoğun olarak üretildiği ve tüketildiği illerden istatistik açıdan analiz edilebilir sayılarda örnekleri toplanarak, ülkemizdeki çiğ köfte profilinin, mikrobiyolojik ve parazitolojik parametreler açısından ortaya konması hedeflenmiştir. Bu amaçla, çiğ köfte üretim ve tüketiminin yoğun olduğu 10 ayrı ilden toplam 3,000 adet çiğ köfte ve çiğ köfte ile birlikte servis edilen yeşil yapraklı sebze örnekleri toplanılarak 9 adet parametre açısından (toplam mezofilik aerobik bakteri, toplam koliform grubu bakteri, *Listeria monocytogenes*, *Escherichia coli*, *Bacillus cereus*, *Staphylococcus aureus*, *Clostridium perfringens*, *Salmonella spp.*, parazit yumurtaları/protozoa kistleri ve trofozoidler) analiz edilmiştir. Elde edilen sonuçlara göre, her ilde farklı mikrobiyolojik ve parazitolojik parametrelerin varlığının değişik düzeylerde olduğu, bazı örneklerin farklı parametreler açısından tüketici sağlığını ciddi derecede riske ettiği saptanmıştır. Yanı sıra, çiğ köfte ve çiğ köfte ile birlikte servis edilen yeşil yapraklı sebzeler arasındaki ilişki analizinde; patojen varlıkların değişik düzeylerde olduğu ve ürünlerden herhangi birindeki etken varlığının bazı parametreler açısından diğerini birincil dereceden etkilediği bulunmuştur. Personelin söz konusu bulaşmada önemli bir çapraz kontaminasyon aracı olduğu, mevsimsellik faktörünün bazı parametreler üzerinde belirleyici olduğu saptanmıştır. Sonuç olarak çiğ köfte ve çiğ köfte ile birlikte servis edilen yeşil yapraklı sebzelere; uygun üretim, muhafaza ve satış standartlarının oluşturulmasının hem tüketici sağlığı hem ülkemizin bu önemli lezzetinin uluslararası pazarlara açılması açısından gerekli olduğu sonucuna varılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Çiğ köfte, Mikrobiyolojik analizler, Parazitolojik parametreler, Türkiye, Yeşil yapraklı salata sebzeler

HOW CAN RAW MEATBALL (CİG KOFTE) BECOME A BRAND WORLDWIDE?

Nadide Gizem TARAKÇI¹, Kadir GÖNEN², Emek DÜMEN²

¹Istanbul Medipol University, School of Health Sciences, Department of Nutrition and Dietetics, Istanbul / Türkiye

²Istanbul University-Cerrahpaşa, Faculty of Veterinary Medicine, Department of Food Hygiene and Technology, Istanbul / Türkiye

Corresponding author e-mail: ngtarakci@medipol.edu.tr

ABSTRACT

This study was aimed to expose the microbiological-parasitological profile of “raw meatball (cig kofte)” which is a traditional food of our country. For this purpose, total of 3.000 raw meatball (cig kofte) and the greens served with raw meatball (cig kofte) were collected from 10 cities and the samples were analyzed for 9 different parameters (total mesophilic aerobic bacteria, total coliform group bacteria, *Listeria monocytogenes*, *Escherichia coli*, *Bacillus cereus*, *Staphylococcus aureus*, *Clostridium perfringens*, *Salmonella* spp., parasite eggs/protozoa cysts, and trophozooids). According to the results, it was exposed that the samples were contaminated with different microbiological/parasitological parameters at different levels and also it was determined that some samples were very risky for consumers’ health. Besides, the correlations among raw meatball (cig kofte) and greens samples for the analyzed parameters were investigated and positive correlations were determined. The results showed that the presence of a microbiological/parasitological parameter in raw meatball (cig kofte) or greens induced to contamination of the same parameter to the other product primarily via staff who works in production processes. The seasonality factor was determinant on some parameters. As a result, it was concluded that to generate a production standard for raw meatball (cig kofte) and to involve the aforementioned standard with effective contamination variables as greens that are served with raw meatball (cig köfte) and staff are necessary for both protecting consumers’ health and introducing raw meatball (cig köfte) to international markets.

Keywords: Green leafy vegetables, Microbiological analysis, Parasitological parameters, Raw meatballs, Türkiye

GELİŞTİRİLEN FONKSİYONEL WHEY İÇECEĞİNİN BAZI SAĞLIK ETKİLERİNİN DENEY HAYVANLARINDA GÖSTERİLMESİ**Zeki EROL¹, Mustafa ÖZGÜR², Ahmet H. DİNÇOĞLU², Jerina RUGJİ¹, Elif Büşra ÖZGÜR¹
Zühal ÇALIŞKAN¹**

¹Burdur Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Gıda Hijyeni ve Teknolojisi Anabilim Dalı, Burdur/Türkiye
²Burdur Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi, Beslenme ve Diyetetik Bölümü, Burdur/Türkiye
Sorumlu yazar e-posta: zekierol@mehmetakif.edu.tr

ÖZET

Fonksiyonel gıdalar geleneksel beslenmede öngörülme mekanizmaları yoluyla sağlığı geliştirme potansiyeline sahip olan prebiyotik, probiyotik, polifenoller ve karotenoidler gibi faydalı bileşikleri içeren gıdalardır. Bu çalışmada, geliştirilen D-alluloz ve beta-glukan ilaveli probiyotikli fonksiyonel peynir altı suyu içeceğinin deney hayvanlarında bazı biyokimyasal parametrelere olan etkilerinin gösterilmesi amaçlanmıştır. Burdur Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Yerel Etik Kurulu onayı ile Deney Hayvanları Üretimi ve Deneysel Araştırma Merkezi laboratuvarından 50 erkek Wistar Albino Rat (6-8 haftalık-200-250 g) satın alınmıştır. Hayvanlar uyum sağlaması için bir hafta önceden sadece B. animalis alan (WK), B. animalis + D-alluloz alan (WA), B. animalis + β -glukan alan (WG), B. animalis + D-alluloz+ β -glukan alan grup (WAG) ve su verilen negatif kontrol (NK) grubu olacak şekilde 5 gruba (n=10) ayrılmıştır. Ratlar standart nem (%50-60), sıcaklık (25 ± 2 °C) ve 12 saat aydınlık/karanlık döngüsüne sahip bir odaya yerleştirilerek ad libitum olarak beslenmiştir. Ürünler ratlara oral gavaj ile 1 mL/300 g olacak şekilde uygulanmıştır. 14. güne gelindiğinde ratlardan dışkı örnekleri alınarak mikrobiyolojik analizler için +4 °C'de laboratuvara gönderilmiştir. Daha sonra her gruptaki 5 rattan kimyasal anestezi altında kalpten kan örnekleri alınarak serum tüplerine aktarılmış santrifüj edilmiştir. Santrifüj edilen serum örneklerinde bazı biyokimyasal parametrelerin analizleri gerçekleştirilmiştir. Gruplarda kalan diğer ratlar 28. gün sonuna kadar beslenmeye devam edilmiş ve 14. günde yapılan işlemler tekrar edilmiştir. 28. günün sonunda NK, WK, WA, WG ve WAG ve grubunun ağırlık değişimleri sırasıyla $75,7 \pm 14,7$; $57,1 \pm 10,6$; $67,7 \pm 13,7$; $65,0 \pm 13,0$ ve $66,7 \pm 8,4$ gram şeklinde olmuştur. NK, WK, WA, WG ve WAG gruplarının 28. gün Toplam Antioksidan Değerleri (TAS) sırasıyla $0,97 \pm 0,26$; $0,84 \pm 0,28$; $0,99 \pm 0,06$; $1,02 \pm 0,10$ ve $1,56 \pm 0,09$ mmol/L ve Toplam Oksidan Değerleri (TOS) ise sırasıyla $9,43 \pm 5,26$; $3,84 \pm 2,12$; $2,82 \pm 0,65$; $2,53 \pm 0,35$ ve $2,48 \pm 0,10$ μ mol/L olarak ölçülmüştür. Analizler sonucunda NK grubuna kıyasla deney gruplarında daha düşük ağırlık artışları ($p < 0,05$) olmasına rağmen, deney grupları arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır. NK ve deney gruplarının TAS ve TOS analizlerine bakıldığında, NK grubunun TOS değerleri ile deney grupları arasında istatistiksel açıdan anlamlı farklılık saptanmıştır. Bu sonuçlar çerçevesinde deney gruplarında kullanılan B. animalis probiyotik bakterisi ile D-alluloz ve β -glukan prebiyotiklerinin birlikte ve ayrı ayrı olarak ağırlık kontrolünde ve total oksidan statünün baskılanmasında kullanılabileceği düşünülmektedir. Deney gruplarının etkilerini daha açık bir şekilde ortaya koymak için kapsamlı çalışmalara ihtiyaç vardır.

Anahtar Kelimeler: B. animalis, D-Alluloz, β -glukan, Peynir altı suyu içeceği, Wistar albino rat

SOME HEALTH EFFECTS OF THE DEVELOPED FUNCTIONAL WHEY BEVERAGE IN EXPERIMENTAL ANIMALS

**Zeki EROL¹, Mustafa ÖZGÜR², Ahmet H. DİNÇOĞLU², Jerina RUGJI¹, Elif Büşra ÖZGÜR¹
Zühal ÇALIŞKAN¹**

¹Burdur Mehmet Akif Ersoy University, Institute of Health Science, Department of Food Hygiene and Technology, Burdur/Türkiye
²Burdur Mehmet Akif Ersoy University, Faculty of Health Science, Department of Nutrition and Dietetics, Burdur/Türkiye
Corresponding author e-mail: zekierol@mehmetakif.edu.tr

ABSTRACT

Functional foods are foods that contain beneficial compounds such as prebiotics, probiotics, polyphenols, and carotenoids that have the potential to improve health through mechanisms unpredictable in conventional nutrition. In this study, it was aimed to show the effects of probiotic functional whey beverage with D-allulose and beta-glucan on some biochemical parameters in experimental animals. 50 male rats divided into five groups [B. animalis (WK), B. animalis + D-allulose (WA), B. animalis + beta-glucan (WG), B. animalis + D-allulose+beta-glucan (WAG) and given only water negative control (NK)]. The products were administered to the rats by gavage as 1 mL/300 g. On the 14th day, stool samples were taken from the rats and sent to the laboratory at +4 °C for microbiological analysis. Then, blood samples were taken from 5 rats in each group under anesthesia, transferred to serum tubes and centrifuged. Analyzes of some biochemical parameters were performed in serum samples. The remaining rats in the groups continued to be fed until the 28th day and the procedures performed on the 14th day were repeated. At the end of the 28th day, the weight changes of the NK, WK, WA, WG and WAG groups were 70,43±27,38; 58,50±20,20; 63,29±11,42; 63,93±14,20 ve 63,43±29,26 g, respectively. Total Antioxidant Status (TAS) on the 28th day of the NK, WK, WA, WG and WAG groups were 0.97±0.26; 0.84±0.28; 0.99±0.06; 1.02±0.10 mmol/L, and Total Oxidant Values (TOS) were 1.56±0.09; 9.43±5.26; 3.84±2.12; 2.82±0.65; 2.53±0.35 and 2.48±0.10 µmol/L, respectively. As a result of the analysis, although there were lower weight gains (p<0.05) in the experimental groups compared to the NK group, the difference between the experimental groups was not statistically significant. A statistically significant (p<0.05) difference was found between the TOS values of the NK group and the experimental groups. As a result of this study, it is thought that B. animalis probiotic bacteria and D-allulose and β-glucan prebiotics used in experimental groups can be used together or separately in weight control and suppression of total oxidant status. Comprehensive studies are needed to reveal the effects of experimental groups more clearly.

Keywords: B. animalis, D-Allulose, β-glucan, Whey beverage, Wistar albino rat

D-ALLULOZ VE BETA-GLUKANIN PREBİYOTİK ETKİSİNİN BİFİDOBACTERİUM ANİMALİS'LI PEYNİR ALTI SUYU İÇECEĞİNDE İNCELENMESİ

Jerina RUGJİ¹, Zühal ÇALIŞKAN¹, Ahmet H. DİNÇOĞLU², Elif Büşra ÖZGÜR¹,
Zeki EROL¹, Mustafa ÖZGÜR²

¹Burdur Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Gıda Hijyeni ve Teknolojisi Anabilim Dalı, Burdur/Türkiye

²Burdur Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Beslenme ve Diyetetik Bölümü Burdur/Türkiye

Sorumlu yazar e-posta: adincoglu@mehmetakif.edu.tr

ÖZET

Peynir altı suyu genel olarak peynir üretiminden elde edilen süt teknolojisinin en önemli yan ürünlerinden biridir. Bu ürünün değerlendirilmesi besinsel ve ekonomik kazancın yanı sıra çevre kirliliğinin önlenmesini sağlamaktadır. Son zamanlarda, peynir altı suyunun probiyotik ve prebiyotik gibi fonksiyonel bileşenlerle elde edilen ürünlere özel bir ilgi artmıştır. Bu çalışma, prebiyotik etkinliği bilinen D-alluloz ve beta-glukan'ın peynir altı suyu tozu (PAST) içeceğinde kullandığımız Bifidobacterium animalis'in gelişimi ve ürünün diğer kalite parametreleri üzerine etkisini belirlemek amacı ile planlanmıştır. Steril distile su ile PAST konsantrasyonu %20 olacak şekilde hazırlanan 4 farklı deneysel içecek grubundan kontrol grubuna (WK) prebiyotik ilavesi yapılmamıştır. Uygulama gruplarından WA %1,2 oranında D-alluloz, WG %1,2 oranında beta-glukan, WAG ise her iki prebiyotik ayrı ayrı %0,6 oranında (toplam %1,2) eklenmesiyle hazırlanmıştır. Tüm örnek gruplarının homojenizasyon işlemi sonrası 65 oC'de 30 dakika ısıl işleme tabi tutularak pastörizasyonu gerçekleştirilmiştir. Isıl işlemi tamamlandıktan hemen sonra 35-40 oC'ye soğutulmuş ve aseptik koşullarda B. animalis inokülasyonu gerçekleştirilerek eşit hacimli kaplara dağıtılmıştır. Kaplar 37 oC'de 24 saat inkübe edildikten sonra analiz günlerine kadar +4 oC'de muhafaza edilmiştir. Gerçekleştirilen duyu analiz değerlendirmelerin genel kabul edilebilirlik parametresinde en beğenilen grup WA (P<0,05) olmuştur. Raf ömrü ilerledikçe WA ve WAG gruplarında toplam asitlik artarken, pH parametresinde azalma gözlemlenmiştir (P<0,05). Muhafaza süresi boyunca yapılan mikrobiyolojik analizlerde koliform ve psikrofilik aerob bakteri saptanmamış olması üretimde ve depolamada ürünün kalite ve güvenlik ölçütlerinin yerine getirildiğini ifade etmektedir. Üründeki B. animalis miktarı muhafazanın ilk günü tüm gruplarda aynı seviyede (P>0,05), 7. gün WA grubunda en yüksek düzeyde (9,20 log kob/mL) olduğu saptanmış, muhafazanın ilerleyen günlerinde tüm gruplarda yaklaşık 8 log kob/mL seviyelerinde tespit edilmiştir (P>0,05). Deneysel olarak üretilen ürünün duyu değerleri, yağ asidi profilleri düzeyi ve azot miktarı ile B. animalis'in muhafaza sürecindeki canlılık oranları göz önüne alındığında, üretilen prebiyotikli içeceklerin hem besin değerini hem de duyu niteliklerini geliştirmek için ilave edilen D-alluloz'un, prebiyotik etkinliğinin beta-glukan'dan daha iyi olduğu bu çalışma ile ortaya konulmuştur.

Anahtar Kelimeler: B. animalis, Beta-glukan, D-alluloz, Peynir altı suyu tozu içeceği, Prebiyotik

INVESTIGATION OF THE PROBIOTIC EFFECT OF D-ALLULOSE AND BETA-GLUCAN IN WHEY DRINK WITH BIFIDOBACTERUM ANIMALIS

Jerina RUGJİ¹, Zühal ÇALIŞKAN¹, Ahmet H. DİNÇOĞLU², Elif Büşra ÖZGÜR¹,
Zeki EROL¹, Mustafa ÖZGÜR²

¹Burdur Mehmet Akif Ersoy University, Institute of Health Science, Department of Animal Products Hygiene and Technology, Burdur/Türkiye

²Burdur Mehmet Akif Ersoy University, Faculty of Health Science, Department of Nutrition and Dietetics, Burdur/Türkiye

Corresponding author e-mail: adincoglu@mehmetakif.edu.tr

ABSTRACT

Whey is one of the most important by-products of milk technology obtained from cheese production in general. Evaluation of this product provides nutritional and economic gain as well as prevention of environmental pollution. Recently, there has been a particular interest in products derived from whey with functional ingredients such as probiotics and prebiotics. This study was planned to determine the effects of D-allulose and beta-glucan with known prebiotic activity on the growth of Bifidobacterium animalis and other quality parameters of the product, which we used in whey powder (WP) beverage. Prebiotics were not added to the control group (WK) from 4 different experimental beverage groups prepared with sterile distilled water and PAST concentration of 20%. Of the application groups, WA was prepared by adding 1.2% D-allulose, WG 1.2% beta-glucan, and WAG by adding 0.6% (total 1.2%) of both prebiotics separately. After the homogenization process, all sample groups were subjected to heat treatment at 65 °C for 30 minutes and pasteurized. Immediately after the heat treatment was completed, it was cooled to 35-40 °C and B. animalis was inoculated under aseptic conditions and distributed in equal volume containers. After incubation at 37 °C for 24 hours, the dishes were stored at +4 °C until the analysis days. In the general acceptability parameter of the sensory evaluations, the most liked group was WA (P<0.05). While the total acidity increased in the WA and WAG groups as the shelf life progressed, a decrease was observed in the pH parameter (P<0.05). The fact that coliform and psychrophilic aerobic bacteria were not detected in the microbiological analyzes performed during the storage period indicates that the quality and safety criteria of the product are met in production and storage. While the amount of B. animalis in the product was at the same level in all groups on the first day of storage (P>0.05), it was found to be at the highest level (9.20 log cfu/mL) in the WA group on the 7th day. It was detected in mL levels (P>0.05). Considering the sensory values, fatty acid profile level and nitrogen content of the experimentally produced product, and the viability rates of B. animalis during the preservation process, the prebiotic effectiveness of D-allulose added to improve both the nutritional value and the sensory qualities of the produced probiotic beverages was determined. It has been demonstrated by this study that it is better than beta-glucan.

Keywords: B. animalis, Beta- glucan, D- allulose, Whey powder drink, Prebiotic

PROBİYOTİK YOĞURTLARIN KALİTE ÖZELLİKLERİ ÜZERİNE SPİRULİNA PLATENSİS'İN ETKİSİ

S. Seher AKÇA¹, Ahmet H. DİNÇOĞLU²

¹Burdur Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Hayvansal Ürünler Hijyen ve Teknolojisi Anabilim Dalı, Burdur/Türkiye

²Burdur Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Beslenme ve Diyetetik Bölümü, Burdur/Türkiye

Sorumlu yazar e-posta: adincoglu@mehmetakif.edu.tr

ÖZET

Fonksiyonel gıda kategorisinde yer alan probiyotik yoğurtların aromasını artırmak, ürüne hoş koku katmak, sağlık açısından ekstra olumlu etkiler ortaya çıkarmak amacıyla bazı fonksiyonel bileşenler ilave edilmektedir. Ülkemizde de üretimi yapılan *Spirulina platensis* antioksidan, antimikrobiyal ve sağlık üzerine olumlu etkileri ile bu alanda kullanılan ürünlerden biri olmuştur. Bu çalışmada, geleneksel yoğurda *Bifidobacterium animalis*, *Lactobacillus acidophilus* probiyotik kültürlerinin yanında *Spirulina platensis* ekleyerek sağlık açısından ekstra faydalar sağlayan yeni bir ürün elde etmek ve probiyotik yoğurdu fonksiyonelliği artırılmış bir ürün haline getirmek amaçlanmıştır. Çalışmada 4 farklı probiyotik yoğurt grubu oluşturulmuş, kontrol grubu hariç diğer gruplara sırasıyla % 0.50, % 0.75 ve %1.0 konsantrasyonlarında *Spirulina platensis* ilave edilmiştir. Deneysel örneklerin fiziko-kimyasal (pH, titrasyon asitliği, su tutma kapasitesi, kuru madde miktarı, kül miktarı, toplam protein miktarı, yağ miktarı, toplam diyet lifi miktarı), mikrobiyolojik (Toplam mezofil aerob bakteri, koliform, maya-küf, *Streptococcus thermophilus*, *Lactobacillus bulgaricus*, *Bifidobacterium animalis*, *Lactobacillus acidophilus* sayıları), tekstürel ve duyu kalitelerinde meydana gelen değişimler muhafazanın 0, 7, 14, 21 ve 28. günlerinde analizlere tabi tutulmuştur. Üretim üç tekerrür halinde gerçekleştirilmiştir. Elde edilen sonuçlara göre *Spirulina platensis* ihtiva eden yoğurt örneklerimizde çözünür-çözünmez diyet lif miktarları kontrol grubundan yüksek seviyelerde bulunmuştur. Yoğurt örneklerinde *Spirulina platensis* miktarının artmasına bağlı olarak su tutma kapasitesi, kuru madde, kül ve protein miktarları artmıştır. Koliform grubu bakteriler *Spirulina platensis* ihtiva eden örneklerde daha az bulunmuş, muhafazanın 7. gününden sonra örneklerin hiçbirinde görülmemiştir. *Spirulina platensis* ihtiva eden yoğurt gruplarında konsantrasyon oranı arttıkça toplam mezofil aerobik bakteri, *Lactobacillus bulgaricus*, *Streptococcus thermophilus*, *Lactobacillus acidophilus* ve *Bifidobacterium animalis* sayılarında yükselmeler tespit edilmiştir. Duyusal analiz sonuçlarına göre en beğenilen grup %1 ile yapısında en yüksek *Spirulina platensis* konsantrasyonunu ihtiva eden örnekler olmuştur. Çalışmadan elde edilen sonuçlar, probiyotik kültür ilaveli yoğurtlara *Spirulina platensis* ilavesinin genel olarak ürünün niteliklerinde olumlu değişimler meydana getirdiğini, bu bileşenlerin ilavesiyle besleyici değeri yüksek ve halk sağlığı açısından güvenli fonksiyonel bir ürün elde edilebileceğini göstermiştir.

Anahtar Kelimeler: *Bifidobacterium animalis*, *Lactobacillus acidophilus*, Probiyotik bakteriler, *Spirulina platensis*, Yoğurt

THE EFFECT OF SPIRULINA PLATENSIS ON QUALITY CHARACTERISTICS OF PROBIOTIC YOGURT

S. Seher AKÇA¹, Ahmet H. DİNÇOĞLU²

¹Burdur Mehmet Akif Ersoy University, Institute of Health Science, Department of Animal Products Hygiene and Technology, Burdur/Türkiye

²Burdur Mehmet Akif Ersoy University, Faculty of Health Science, Department of Nutrition and Dietetics, Burdur/Türkiye

Corresponding author e-mail: adincoglu@mehmetakif.edu.tr

ABSTRACT

Some functional ingredients are added in order to increase the aroma of probiotic yoghurt in the functional food category, to add a pleasant smell to the product and to create extra positive effects in terms of health. *Spirulina platensis*, which is produced in our country, has become one of the products used in this field with its positive effects on antioxidant, antimicrobial and health. In this study, it was aimed to obtain a new product that provides extra benefits in terms of health by adding *Bifidobacterium animalis*, *Lactobacillus acidophilus* probiotic cultures as well as *Spirulina platensis* to traditional yogurt and to make probiotic yogurt a product with increased functionality. In the study, 4 different probiotic yoghurt groups were formed and *Spirulina platensis* was added at concentrations of 0.5%, 0.75% and 1.0%, respectively, to the other groups except the control group. Changes in the physico-chemical (pH, titration acidity, water holding capacity, dry matter amount, ash amount, total protein amount, fat amount, total dietary fiber amount), microbiological (Total numbers of mesophyll aerobic bacteria, coliform, yeast-mold, *Streptococcus thermophilus*, *Lactobacillus bulgaricus*, *Bifidobacterium animalis*, *Lactobacillus acidophilus*), textural and sensory qualities of the experimental samples were analyzed at 0, 7, 14, 21 and 28 days of storage. Production was carried out in three replications. According to the results obtained, soluble-insoluble dietary fiber amounts in our yoghurt samples containing *Spirulina platensis* were found to be higher than the control group. Depending on the increase in the amount of *Spirulina platensis* in yoghurt samples, the water holding capacity, dry matter, ash and protein contents increased. Coliform group bacteria were found less in the samples containing *Spirulina platensis* and were not seen in any of the samples after the 7th day of storage. As the concentration of *Spirulina platensis* increased, the counts of total mesophilic aerobic bacteria, *Lactobacillus bulgaricus*, *Streptococcus thermophilus*, *Lactobacillus acidophilus* and *Bifidobacterium animalis* increased. According to the results of the sensory analysis, the most liked group was the samples containing the highest *Spirulina platensis* concentration in their structure with 1%. The results obtained from the study showed that the addition of *Spirulina platensis* to yoghurts with probiotic culture added generally leads to positive changes in the quality of the product, and that a functional product with high nutritional value and safe for public health can be obtained with the addition of these components.

Keywords: *Bifidobacterium animalis*, *Lactobacillus acidophilus*, Probiotic bacteria, *Spirulina platensis*, Yogurt

BURDUR İLİNDE SATIŞA SUNULAN SUCUKLARIN KALİTE PARAMETRELERİNİN BELİRLENMESİ

Osman ÇAKIR¹, Ahmet H. DİNÇOĞLU²

¹Burdur Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı, Burdur/Türkiye

²Burdur Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Beslenme ve Diyetetik Bölümü, Burdur/Türkiye

Sorumlu yazar e-posta: dytosmancakir@gmail.com

ÖZET

Türkiye’de fermente et ürünleri arasında en fazla üretim ve tüketime sahip besinlerden birisi sucuktur. Fermente sucuğun toplum beslenmesinde önemli bir yere sahip olması sebebiyle bileşimindeki makro ve mikro besin öğeleri, üretim standardına uygunluk, saklama koşulları vb. kalite parametrelerinin belirlenmesi ve denetlenmesi bir zorunluluk haline gelmiştir. Bu çalışmada piyasada satışa sunulan fermente sucuklarda taşıdığı ve taklit olup olmadığı, sucukların üretimi ve sonrasındaki yapısal kusurların tespiti, ürünlerin yasal düzenlemelere uygunluğu ve besinsel kalitelerinin değerlendirilmesi amaçlanmıştır. Çalışma için Burdur ili kasap ve marketlerinde satışa sunulan 30 adet fermente sucuk satın alındı. Toplanan örneklerin fiziko-kimyasal (pH, yağ, protein, toplam kül, tuz, rutubet, su aktivitesi, HPLC ile hidroksprolin tayinleri) ve Brookfield, CT3 cihazı ile tekstürel (elastikiyet, sertlik yapışkanlık) analizleri yapıldı. Fermente sucukların pH değerleri 4,82-5,93, yağ oranları %12,50-38,50, protein miktarları %12,24-24,49, toplam kül değerleri %2,37-4,58, tuz değerleri %1,97-4,05, rutubet değerleri %20,22-50,36, su aktivitesi değerleri 0,80-0,97, hidroksprolin miktarları 2,01-14,85 g/kg arasında tespit edildi. Tekstürel analizlerde elastikiyet 0,51-0,91 mm, sertlik 94,50-2564,13 mm ve yapışkanlık 0,37-0,85 değerleri arasında bulundu. İncelenen 30 adet numunenin 26 adedinde en az bir analiz sonucu belirlenen sınır değerlerin dışında kalmıştır. Örneklerin %40’ının protein, %46,6’sının pH, %36,67’sinin su aktivitesi, %40’nın nem-toplam protein miktarı oranı bakımından ilgili standart değerlerin dışında olduğu saptanmıştır. Analiz edilen sucukların %63,33’lük (19 adet) kısmında ise hidroksprolin miktarları sınır değerleri aşmış, bu sonuçla ürünlere bağ doku içeren iç organ vb. eklemeler yapıldığı belirlenmiştir. Ayrıca, üründeki bağ doku miktarının saptanmasında kullanılan HPLC yöntemi hassasiyet ve güvenilirlik bakımından oldukça başarılı sonuçlar ortaya koymuştur. Elde edilen sonuçlar sucukların büyük oranda taşıdığı, tüketicinin kandırıldığını ve ürün kalitesinin düşük olduğunu ortaya koymuştur. Fermente sucuğun üretiminde denetimlerin çoğaltılması ve sıklaştırılması taşıdığı ürünlerin piyasaya girmesini önlemede önemli bir faktördür. Piyasa denetimlerinin düzenli olarak yapılması ve elde edilen sonuçlarının göz ardı edilmeyerek gerekli kanuni işlemlerin uygulanmasıyla ürün kalitesinin artırılacağı, tüketicici hakları ve halk sağlığını korunabileceği düşünülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Hidroksprolin, HPLC, Kolajen, Sucuk, Tekstür

İSTANBUL'DA SATIŞA SUNULAN ET VE SALATA ÜRÜNLERİNDE BAZI GIDA KAYNAKLI PARAZİT VE MİKROORGANİZMALARIN VARLIĞININ PCR PROSEDÜRLERİ İLE ARAŞTIRILMASI VE İLİŞKİ ANALİZLERİ

Kadir GÖNEN¹, Nadide Gizem TARAKÇI², Emek DÜMEN¹

¹İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa Veteriner Fakültesi Gıda Hijyeni ve Teknolojisi Anabilim Dalı, İstanbul/Türkiye

²İstanbul Medipol Üniversitesi Sağlık Bilimleri Yüksekokulu Beslenme ve Diyetetik Bölümü, İstanbul/Türkiye

Sorumlu yazar e-posta: kadir.gonen@esk.gov.tr

ÖZET

Bu çalışma İstanbul'da bulunan perakende satış yapan farklı tipteki gıda işletmelerinden (kasap, lokanta, kebabçı vb.) müşteriye sunulmak üzere hazırlanmış, çeşitli tiplerde olan et ve salata ürünleri üzerinde tüketici sağlığı için birer risk faktörü olabilecek bazı önemli gıda kaynaklı parazitler (*Toxoplasma gondii*, *Echinococcus granulosus*) ve mikrobiyolojik (*Salmonella* spp., *Salmonella* Enteritidis, *Salmonella* Typhimurium, *Listeria monocytogenes*, *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli* ve EHEC O157:H7 olmak üzere) etkenlerin, etkin bir moleküler genetik yöntem olan PCR tekniği kullanılarak tespit edilmesi amaçlanmıştır. Ayrıca mikrobiyal parametreler için geleneksel ekim metotları, PCR analizine paralel olarak çalışılmıştır. Bu amaçla, her bir örnek tipinden eşit sayıda olacak şekilde 5 farklı et ve salata ürününü kapsayan toplam 500 adet örnek (koyun eti, sığır eti, hazır salata/meze, koyun beyni, çiğ kebab harcı/lahmacun harcı) İstanbul ilinin bütün bölgelerinden toplanılmıştır ve daha sonrasında hedeflenen mikrobiyal ve parazitler etkenler analiz edilmiştir. Elde edilen veriler, istatistik yöntemler eşliğinde yorumlanarak her bir parametre için ikili ve çoklu korelasyon ilişkileri ortaya konmuştur. Bu sonuçlara göre örneklerin hiçbirinde *Echinococcus granulosus*, *Toxoplasma gondii* ve *Escherichia coli* O157:H7 tespit edilmemiştir. Diğer mikrobiyolojik etkenler ise çeşitli örneklerde, farklı konsantrasyonlarda tespit edilmiştir ve analiz sonuçları PCR prosedürleri ile doğrulanmıştır. Çalışmada ayrıca pozitif tespit edilen her bir mikrobiyolojik etkenin diğer etkenler ile ikili korelasyon ilişkileri incelenmiş olup pozitif etkenlerin birbirlerinin üremeleri üzerinde olumlu etkileri olduğu saptanmıştır. Bu çalışmadan yola çıkarak bir gıda işletmesinde güvenilir gıdayı sağlamak adına iyi hijyen uygulamalarının yerine getirilmesinin ne kadar önemli olduğunu ve iyi hijyen uygulamalarının devamlılığının sağlanması adına, işletmenin yetkili kurumlar tarafından periyodik olarak denetlenmesinin önem teşkil ettiği sonucunu göstermektedir.

Anahtar Kelimeler: Et ve Salata, Korelasyon, Mikrobiyolojik ve Parazitler etkenler

INVESTIGATION OF THE PRESENCE OF SOME FOODBORNE PARASITES AND MICROORGANISMS IN MEAT AND SALAD PRODUCTS FOR SALE IN ISTANBUL BY PCR PROCEDURES AND RELATIONSHIP ANALYSIS

Kadir GÖNEN¹, Nadide Gizem TARAĞCI², Emek DÜMEN¹

¹Istanbul University-Cerrahpaşa, Veterinary Faculty, Food Hygiene and Technology Department, Istanbul/Türkiye

²Istanbul Medipol University, School of Health Sciences, Department of Nutrition and Dietics, Istanbul/Türkiye

Corresponding Author e-mail: kadir.gonen@esk.gov.tr

ABSTRACT

This study aimed to determine some important foodborne parasitic (*Toxoplasma gondii*, *Echinococcus granulosus*) and microbiological factors (*Salmonella* spp., *Salmonella* Enteritidis, *Salmonella* Typhimurium, *Listeria monocytogenes*, *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, *Escherichia coli* O157:H7), which may be a risk factor for consumer health, on various types of meat and salad products prepared to be offered to customers from different types of retail food businesses (butchers, restaurants, kebab shops, etc.) in Istanbul. It was aimed to detect using the PCR technique, which is an effective molecular genetic method. In addition, traditional cultivation methods for microbial parameters were studied in parallel with PCR analysis. A total of 500 samples (mutton, beef, ready-made salad/appetizers, sheep brains, raw kebab mortar/lahmacun mortar) covering five different meat and salad products were collected in equal numbers from all regions of Istanbul for this purpose. The targeted microbial and parasitic agents were then analyzed. The data was analyzed using statistical methods, and bilateral and multiple correlation relationships for each parameter were revealed. According to these results, *Echinococcus granulosus*, *Toxoplasma gondii* and *Escherichia coli* O157:H7 were not detected in any of the samples. Other microbiological factors were found in varying concentrations in various samples, and the results of the analysis were confirmed using PCR procedures. The bilateral correlations of each positive microbiological factor with other factors were investigated, and it was found that positive factors had positive effects on the reproduction of each other. According to the findings of this study, it is critical to follow good hygiene practices in order to ensure reliable food in a food business, and it is also critical to have authorized institutions audit the business on a regular basis to ensure the continuity of good hygiene practices.

Keywords: Correlation, Meat and Salad, Microbiological and Parasitic agents

FARKLI ŞEKERLERİN KULLANIMININ SUCUĞUN YAĞ ASİDİ PROFİLİNE ETKİSİ

Hayrunnisa ÖZLÜ¹, Meryem AYDEMİR ATASEVER¹, Mustafa ATASEVER¹,
Şebnem PAMUK²

¹Atatürk Üniversitesi Veteriner Fakültesi, Gıda Hijyeni ve Teknolojisi ABD, Erzurum/Türkiye

²Afyon Kocatepe Üniversitesi Veteriner Fakültesi/Gıda Hijyeni ve Teknolojisi ABD, Afyonkarahisar/Türkiye

Sorumlu yazar e-mail: hayrunnisa@atauni.edu.tr

ÖZET

Türkiye’de üretilen ve tüketilen en popüler et ürünlerinden birisi de sucuktur. Sucuğun olgunlaşma sırasında lipit fraksiyonundaki değişiklikler; lipazların hidrolitik aktivitesine, mikrobiyal metabolik süreçlere ve oksidatif reaksiyonlara bağlıdır. Lipitler hem etin yapısında bulunan lipazlardan hem de bakteriyel lipolitik aktivite sonucunda oluşan enzimler sayesinde parçalanır ve lipoliz meydana gelir. Bu çalışma, sucuk formülasyonuna sakkaroz yerine farklı şekerlerin kullanımının sucuğun yağ asidi profiline etkisini araştırmak için yürütüldü. Çalışmada, üç farklı şekerin (glikoz, früktoz, laktoz), üç farklı konsantrasyonda (%0,2, %0,4, %0,6) ve kontrol grubunda %0,4’lük sakkarozun kullanıldığı 10 grup sucuk üretildi. Sucukların olgunlaşma sürecinin sonunda tiyobarbiturik asit reaktif maddeler (TBRAS) ve yağ asidi profili belirlendi. Sucuk örneklerindeki yağ asidi profilinin belirlenmesinde gaz kromatografisi-alev iyonizasyon detektörü (GC-FID) kullanıldı. Sucuk örneklerinde toplam 21 yağ asidi belirlendi. Bu yağ asitlerinin 7’si doymuş yağ asidi, 8’i tekli doymamış yağ asidi ve 6’si çoklu doymamış yağ asidi olduğu tespit edildi. Çalışmada sucuk formülasyonuna ilave edilen hem şekerlerin hem de konsantrasyonlarının sucuğun yağ asidi profiline etkisi gözlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Früktoz, Glikoz, Laktoz, Sucuk, Yağ asidi profili,

THE EFFECT OF USING DIFFERENT SUGARS ON THE FATTY ACID PROFILE OF SAUSAGE

**Hayrunnisa ÖZLÜ¹, Meryem AYDEMİR ATASEVER¹, Mustafa ATASEVER¹
Şebnem PAMUK²**

¹Atatürk University, Veterinary Faculty, Food Hygiene and Technology Department, Erzurum/Türkiye

²Afyon Kocatepe University, Veterinary Faculty, Food Hygiene and Technology Department, Afyonkarahisar/Türkiye

Corresponding author e-mail: hayrunnisa@atauni.edu.tr

ABSTRACT

One of the most popular meat products produced and consumed in Türkiye is sausage. Changes in the lipid fraction of sausage during ripening depend on the hydrolytic activity of lipases, microbial metabolic processes and oxidative reactions. Lipids are broken down by both lipases in the structure of meat and enzymes formed as a result of bacterial lipolytic activity and lipolysis occurs. This study was conducted to determine the effect of using different sugars instead of sucrose in the sausage formulation on the fatty acid profile of the sausage. In study, 10 groups of sausage were produced using three different sugars (glucose, fructose, lactose), three different concentrations (0.2%, 0.4%, 0.6%) and 0.4% sucrose in the control group. At the end of the ripening process of sausages, thiobarbituric acid reactive substances (TBRAS) and fatty acid profile of sausage samples were determined. Gas chromatography-flame ionization detector (GC-FID) was used to determine fatty acid profile in the sausage samples. A total of 21 fatty acids were determined in the sausage samples. It was determined that 7 of these fatty acids are saturated fatty acids, 8 are monounsaturated fatty acids and 6 are polyunsaturated fatty acids. In the study, the effects of both sugars and their concentrations added to the sausage formulation on the fatty acid profile of the sausage were observed.

Keywords: Fatty acid profile, Fructose, Glucose, Lactose, Sausage

SİĞİR İRKİNİN ET KALİTESİ VE YAĞ ASİDİ KOMPOZİSYONU ÜZERİNE ETKİSİ*

Zafer GÖNÜLALAN¹, Yeliz YILDIRIM¹, Nurhan ERTAŞ ONMAZ¹, Harun HIZLISOY¹, Serhat AL¹, Adalet DIŞHAN¹, Mukaddes BAREL¹, Candan GÜNGÖR¹, H. Burak DİŞLİ², Dursun Alp DÜNDÖĞ¹, Kürşat KÖŞKEROĞLU¹, Güven GÜNGÖR³, Savaş SARIÖZKAN⁴, Akın YAKAN⁴, Fadime ÖZDEMİR⁴, Bilal AKYÜZ⁴, Korhan ARSLAN⁴, Aytaç AKÇAY⁴

¹Erciyes Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Gıda Hijyeni ve Teknolojisi Bölümü, Kayseri/Türkiye

²Mustafa Kemal Üniversitesi, Gıda Hijyeni ve Teknolojisi Bölümü, Hatay/Türkiye

³Erciyes Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Biyometri Anabilim Dalı, Kayseri/Türkiye

⁴Erciyes Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Zootekni ve Hayvan Besleme Bölümü, Kayseri/Türkiye

Sorumlu yazar e-posta: zgonulalan@gmail.com

ÖZET

Çalışmada Montofon, Simmental ve Angus sığır ırklarının Musculus longissimus dorsi kaslarından alınan örneklerde; genel bileşim, su tutma kapasitesi, pişirme kaybı, rutubet, yağ, kül, protein içerikleri ve yağ asidi kompozisyonları ile yağ asidi sentezleyen genlerin ifadelerinin karşılaştırılması amaçlandı. Kayseri ili, Karpuzatan mevkiinde bulunan bir kesimhanedeki Angus, Simmental ve Montofon ırklarından 500 kg'ın üstünde kesim ağırlığında 10 baş sığır kaskasına ait kesim sonrasında soğuk hava deposuna alınmadan önce Musculus Longissimus Dorsi örneğinden yaklaşık 100 g örnek, Temmuz-Eylül 2019 tarihleri alındı ve soğuk zincirde laboratuvara getirildi. Alınan örneklerde, genel bileşim, su tutma kapasitesi, pişirme kaybı, rutubet, yağ, kül ve protein içerikleri ile yağ asidi kompozisyonları ile yağ asidi sentezleyen genlerin ifadelerinin ölçümleri gerçekleştirildi. Yağ asidi bağlayıcı protein, FABP4, gen ekspresyon düzeyinin belirlenmesi amacıyla örneklerle ait total RNA ekstraksiyonu gerçekleştirildi. Elde edilmiş RNA'lerden cDNA sentez kiti ile tamamlayıcı DNA (cDNA) elde edildi. Ters transkripsiyon polimeraz zincir reaksiyonu, ekspresyon analizlerinin gerçekleştirilmesi amacıyla yürütüldü. Yağ asidi ve gen ekspresyon düzeyleri arasındaki ilişki Pearson momentler çarpımı korelasyon katsayısı ve Spearman sıralama korelasyon katsayısı ile tespit edildi. Genel bileşim, su tutma kapasitesi, pişirme kaybı, rutubet, yağ, kül ve protein içerikleri bakımından sığır ırkları için dikkate değer bir yapısal farklılığın bulunmadığı tespit edildi. Sığır ırkları içerisinde; yağ kompozisyonları ve yağ asitlerinin sentezini determine eden genlerin etkinliklerinin incelendiği aşamada; Cis-10-pentadekanoik asit, linoleik asit, eikosadienoik asit, araşidonik asit, nervonik asit, heptadekanoik asit, trikosanoik asit, gadoleik asit, miristik asit, linoleik asit, palmitik asit ve oleik asit düzeyleri bakımından sığır ırkları arasındaki farklılıkların istatistiksel olarak anlamlı olduğu belirlendi ($p < 0,05$). Cis-4,7,10,13,16,19-dokosaheksaenoik asit düzeyi bakımından ise, sığır ırkları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunamadı. Housekeeping gen ve hedef gen ortalama ekspresyon düzeyleri bakımından fark önemli bulundu ($p < 0,05$). Sığır ırklarına göre yağ asitleri ve hedef genler arasındaki ilişki incelendiğinde ise; Montofon sığır ırkında laurik asit, eikosadienoik asit; Angus sığır ırkında ise elaidik asit sentezi ile incelenen genler arasında kuvvetli bir korelasyonun bulunduğu gözlemlendi. Esansiyel yağ asitleri olan araşidonik ve gadoleik asit bileşenlerinin Angus cinsi sığır etlerinde belirgin bir biçimde zenginlik gösterdiği, yine bir diğer esansiyel yağ asidi olan linoleik asit bileşeni için Simmental ve Angus etlerinin dikkat çekecek seviyelerdeki bulunuşları ile istatistiksel açıdan farklılaştıkları görülmektedir. Angus cinsi sığır etlerinde yağ asidi ekspresyon düzeylerinin düşük olduğunun saptanması da beslenme bilimi açısından yağ oranı düşük et tercih edenler için iyi bir seçenek olarak karşımıza çıkmıştır. Konu hakkında yapılacak çalışmalar farklı beslenme rejimine, yetiştirme sistemine, coğrafi özelliklere sahip sığır ırklarının et ve sütlerinin karşılaştırılması sureti ile daha kapsamlı bir hale getirilebilir.

Anahtar Kelimeler: Kimyasal yapı, Sığır eti, Tüketici sağlığı, Yağ asidi kompozisyonu

*Bu çalışma Erciyes Üniversitesi Bilimsel Araştırmalar Birimi (ERÜ BAP) tarafından TSG-2019-8520 proje kodlu güdümlü projeden türetilmiştir.

THE EFFECT OF CATTLE BREED ON MEAT QUALITY AND FATTY ACID COMPOSITION*

Zafer GÖNÜLALAN¹, Yeliz YILDIRIM¹, Nurhan ERTAŞ ONMAZ¹, Harun HIZLISOY¹, Serhat AL¹, Adalet DIŞHAN¹, Mukaddes BAREL¹, Candan GÜNGÖR¹, H. Burak DIŞLİ², Dursun Alp DÜNDOĞ¹, Kürşat KÖŞKEROĞLU¹, Güven GÜNGÖR³, Savaş SARIÖZKAN⁴, Akın YAKAN⁴, Fadime ÖZDEMİR⁴, Bilal AKYÜZ⁴, Korhan ARSLAN⁴, Aytaç AKÇAY⁴

¹Erciyes University, Veterinary Faculty, Department of Food Hygiene and Technology, Kayseri/Türkiye

²Mustafa Kemal University, Department of Food Hygiene and Technology, Hatay/Türkiye

³Erciyes University, Faculty of Veterinary Medicine, Department of Biometrics, Kayseri/Türkiye

⁴Erciyes University, Faculty of Veterinary Medicine, Department of Zootechnics and Animal Nutrition, Kayseri/Türkiye

Corresponding author e-mail: zgonulalan@gmail.com

ABSTRACT

In this study, it was aimed to compare the general composition, water holding capacity, cooking loss, moisture, fat, ash, protein contents and fatty acid compositions and expressions of fatty acid synthesizing genes in samples obtained from *Musculus Longissimus Dorsi* muscles of Montofon, Simmental and Angus cattle breeds. Approximately 100 g of *Musculus longissimus dorsi* specimen from 10 cattle weighing over 500 kg from Angus, Simmental and Montofon breeds in a slaughterhouse located in Karpuzatan, Kayseri province, were obtained between July-September 2019 and brought to the laboratory in the cold chain. The general composition, water holding capacity, cooking loss, humidity, fat, ash and protein contents of the samples, fatty acid compositions and expressions of fatty acid synthesizing genes were measured. Total RNA extraction of the samples was performed to determine the gene expression level of fatty acid binding protein. Complementary DNA was obtained from total RNAs with cDNA synthesis kit and Reverse transcription polymerase chain reaction was carried out for expression analysis. It has been determined that there is no remarkable structural difference between cattle breeds in terms of general composition, water holding capacity, cooking loss, moisture, fat, ash and protein contents. Differences between cattle breeds in terms of cis-10-pentadecanoic acid, linoleic acid, eicosadienoic acid, arachidonic acid, nervonic acid, heptadecenoic acid, tricosanoic acid, gadoleic acid, myristic acid, linoleic acid, palmitic acid and oleic acid levels were determined to be statistically significant ($p<0.05$). There was no statistically significant difference between cattle breeds in terms of cis-4,7,10,13,16,19-Docosahexaenoic acid levels. The difference was found to be significant in terms of average expression levels of housekeeping gene and target gene ($p<0.05$). When the relationship between fatty acids and target genes according to cattle breeds was examined, it has been observed that there is a strong correlation between the genes examined with the synthesis of elaidic acid in Angus breed, lauric acid and eicosadienoic acid in Montofon breed. It is seen that arachidonic and gadoleic acid components, which are essential fatty acids, are significantly richer in Angus breed, and for linoleic acid component, which is another essential fatty acid, Simmental and Angus meats differ statistically with their remarkable levels. Detection of low fatty acid expression levels in Angus breed has also emerged as a good option for those who prefer low-fat meat in terms of nutrition science. Studies on the subject can be made more comprehensive by comparing the meat and milk of cattle breeds with different nutrition regimes, breeding systems and geographical characteristics.

Keywords: Beef, Chemical structure, Consumer health, Fatty acid composition

*This study was derived from the Erciyes University Scientific Research Unit (ERU BAP TSG-2019-8520)

DENİZLİ İLİNDE ÜRETİLEN KEKİKLERDE (Origanum onites) PİROLİZİDİN ALKALOİDLERİNİN LC-MS Q-TOF YÖNTEMİ İLE BELİRLENMESİ**Seda Dicle KORKMAZ¹, Özlem KÜPLÜLÜ²**

1Giresun Üniversitesi, Espiye Meslek Yüksekokulu, Gıda İşleme Bölümü, Giresun/Türkiye

2Ankara Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Gıda Hijyeni ve Teknolojisi Bölümü, Ankara/Türkiye

Sorumlu yazar e-posta: diclekahraman@giresun.edu.tr

ÖZET

Pirolizidin alkaloidleri (PA) ve N-oksitleri, dünyada 6000'den fazla bitki türünde bulunan en yaygın toksik ikincil bitki metabolitleridir. Belirli bitki türlerinde bulunan PA'lar, özellikle üretim alanlarında kontaminasyon oluşturarak gıdaların tüketimiyle halk sağlığı açısından risk oluşturmaktadır. PA'lar, intoksikasyonlara duyarlılıklarından dolayı başta bebek ve çocuklar olmak üzere tüm yaş gruplarında hepatoksik, pnömotoksik, genotoksik, mutojenik, teratojenik ve karsinojenik etkilidir. Çalışmada, Türkiye'nin kekik ihracaatında önemli payı olan Denizli'de yetiştirilen kekiklerde (Origanum onites) PA ve N-oksit bileşiklerinin varlığının ve düzeyinin Sıvı Kromatografi Kuadrupol Uçuş Zamanlı Kütle Spektrometresi (LC-MS Q-TOF) ile araştırılarak potansiyel halk sağlığı risklerinin belirlenmesi amaçlandı. Çalışmada Denizli'de kekik üretimi yapan farklı işletmelerden alınan işlenmiş, paketlenmiş 3 kekik örneği ile Denizli ilinin farklı bölgelerine ait (Güney, Akçapınar, Uzunpınar, Buldan, Gözler, Çal-Süller) işlenmemiş (bütünlüğü bozulmamış) 8 kekik örneği olmak üzere toplam 11 örnek materyal olarak kullanıldı. Örneklerde PA ve N-oksit bileşiklerinin tanımlanması ve miktarlandırılması LC-MS Q-TOF ile yapıldı. Analize alınan örneklerden işlenmiş paketlenmiş bir örnekte Europine ve Europine N-oksit toplam $280 \pm 22 \mu\text{g}/\text{kg}$ tayin edildi. Analiz sonuçlarına göre; kekik örneklerindeki PA değeri, 2020/2040/AB sayılı regülasyonda belirtilen PA limit değeri ($1000 \mu\text{g}/\text{kg}$) altında saptandı. Örneklerin PA yönüyle halk sağlığı açısından risk oluşturmadığı belirlendi. Ancak europin saptanan işlenmiş ve paketlenmiş örnek ile aynı bölgeden alınan bütünlüğü bozulmamış kekik örneklerinde PA'ya rastlanmamış olması kekiğin işlenme aşamasında iz miktarda da olsa yabancı ot ve tohum parçalarından kaynaklanan PA kontaminasyonunu işaret etmektedir. Çalışma, alkaloid kontaminasyonunu önlemek amacıyla kekik üretiminde işlenme sürecinin önemini ve ürünün yabancı otlardan arındırılması gerekliliğini ortaya koymuştur. Kekik dahil çeşitli bitkiler için 2020/2040/AB sayılı Komisyon Tüzüğü'nde yer alan PA sınırı değerinin $1000 \mu\text{g}/\text{kg}$ iken 2022 yılında yapılacak regülasyonlarla $400 \mu\text{g}/\text{kg}$ olarak planlandığı bildirilmektedir. Türkiye'de, PA'nın gıdalarla alınmasına yönelik yasal bir düzenleme bulunmamaktadır. Dünya kekik ihracatında önemli bir paya sahip Türkiye'de, üretime ilişkin tarım alanlarında ıslah çalışmaları, yabancı otlarla mücadele yapılarak ürün işlenme öncesi ve sırasında gerekli önlemlerin alınarak denetimlerin yapılması gereklidir. Böylece iyi tarım uygulamalarıyla kekik üretiminde PA kontaminasyonunun önlenmesi mümkün olacaktır. Çalışmanın Türk Gıda Kodeksi kapsamında PA düzenlemelerine zemin oluşturacağı düşünülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Denizli, Kekik, LC-MS Q-TOF, Pirolizidin alkaloidleri

DETERMINATION OF PYRROLIZIDINE ALKALOIDS IN OREGANO (*Origanum onites*) PRODUCED IN DENİZLİ BY LC-MS Q-TOF

Seda Dicle KORKMAZ¹, Özlem KÜPLÜLÜ²

¹Giresun University, Vocational School of Espiye, Food Processing Department, Giresun/Türkiye

²Ankara University Faculty of Veterinary Medicine, Food Hygiene and Technology Department, Ankara/Türkiye

Corresponding author e-mail: diclekahraman@giresun.edu.tr

ABSTRACT

Pyrolizidine alkaloids (PA) and N-oxides are the most common toxic secondary plant metabolites found in more than 6000 plant species in the world. PAs in certain plant species create contamination, especially in production areas, and pose a risk to public health with the consumption of foods. Due to their sensitivity to intoxications, it has hepatotoxic, pneumotoxic, genotoxic, mutagenic, teratogenic and carcinogenic effects in all age groups, especially in infants and children. In this study, the presence and level of PA and N-oxide compounds in thyme (*Origanum onites*) grown in Denizli, which has an important share in Türkiye's thyme export, were investigated by Liquid Chromatography quadrupole time-of-flight mass spectrometry (LC-MS Q-TOF) to determine potential public health risks. was intended. In the study, a total of 3 processed and packaged thyme samples taken from different enterprises producing thyme in Denizli and 8 unprocessed (integrated) thyme samples from different regions of Denizli (Güney, Akçapınar, Uzunpınar, Buldan, Gözler, Çal-Süller) 11 samples were used as material. Identification and quantification of PA and N-oxide compounds in the samples were done by LC-MS Q-TOF. A total of 280 ± 22 µg/kg of Europine and Europine N-oxide were determined in a processed packaged sample from the analyzed samples. According to the analysis results; PA value in thyme samples was determined below the PA limit value (1000 µg/kg) specified in the regulation no 2020/2040/EU. It was determined that the samples did not pose a risk to public health in terms of PA. However, the fact that no PA was found in the processed and packaged sample in which europin was detected and in the intact thyme samples taken from the same region indicates PA contamination caused by weed and seed pieces, albeit in trace amounts, during the processing of thyme. The study revealed the importance of the processing process in thyme production and the necessity of weeding the product in order to prevent alkaloid contamination. It is reported that the PA limit value of 1000 µg/kg for thyme in the Commission Regulation No 2020/2040/EU for some foods containing dried thyme is planned as 400 µg/kg with the regulations to be made in 2022. There is no legal regulation regarding the intake of PA with food in Türkiye. In Türkiye, which has an important share in the world's thyme exports, it is necessary to take the necessary precautions before and during the processing of the product by making improvement studies, fighting against weeds, and inspections in agricultural areas related to production. Thus, it will be possible to prevent PA contamination in thyme production with good agricultural practices. It is thought that this Study will lay the groundwork for PA regulations within the scope of the Turkish Food Codex.

Keywords: Denizli, LC-MS Q-TOF, Oregano, Pyrrrolizidine alkaloids.

ÇİĞ TAVUK ÜRÜNLERİNDE ULTRAVİYOLE IŞIK UYGULAMASININ ENTEROBACTERİACEAE VE SALMONELLA SPP. ÜZERİNE ETKİSİNİN ARAŞTIRILMASI

Nuray Gamze YÖRÜK

Kocaeli Gıda Kontrol Laboratuvar Müdürlüğü, Mikrobiyoloji ve Seroloji Laboratuvar
Birimi, Kocaeli/Türkiye
Sorumlu yazar e-posta: nuraygamzeyoruk@gmail.com

ÖZET

Çalışmada, orijinal ambalajlı çiğ tavuk ürünlerinde (piliç but, kanat, bonfile, sarma, ciğer-yürek) 0 saat, 3 saat, 6 saat, 9 saat, 12 saat ve 24 saat Ultraviyole ışık (UV-C) uygulamasının Salmonella spp. varlığı ile Enterobacteriaceae sayısı üzerine etkisinin araştırılması amaçlanmıştır. Bu amaçla, laboratuvara soğuk zincirle getirilen 12 adet tavuk ürününün, Salmonella spp.'nin varlığı yönünden analizi ISO 6579-1 ile Enterobacteriaceae sayısı sayısı ise ISO 21528-2 standartları ile konvansiyonel olarak gerçekleştirildi. Ürünler orijinal ambalajlarından çıkarılarak, 25g olacak şekilde steril tek kullanımlık petrilere tartılmasının ardından (0. saat hariç), 45 cm ebatlı, 15 watt ve 254 nm dalga boyundaki UV-C ışığına 3, 6, 9, 12, 24 saat maruz bırakılarak gerek Enterobacteriaceae sayısı bakımından gerekse Salmonella spp. varlığı açısından değişimler tespit edilmeye çalışılmıştır. Araştırmamızda, 0. saat yani UV-C uygulanmamış olan kontrol grubunun ISO 6579-1 metodu ile analizi ve biyokimyasal doğrulama test sonucuna göre 12 numunenin 10 adedinde (%83,3) Salmonella spp. pozitif olarak tespit edilmiştir. Salmonella spp. 3 saatlik UV-C uygulaması ile 9 adet numunede (%75), 6 saatlik UV-C uygulamasında ise 8 numunede (%66,6) tespit edilmiştir. 9, 12 ve 24 saatlik UV-C uygulaması ile Salmonella spp. numunelerde tespit edilememiştir. Enterobacteriaceae sayıları açısından 0-3 saatlik UV- C uygulaması ile değişim farkı anlamlı bulunmamış olup ($p>0.001$), 6-9. saatler ile 9-12. saatler arası UV-C uygulamasında ortalama olarak $p=0.031$ anlamlı bir azalma olduğu Wilcoxon testi ile ortaya konulmuştur. Bu çalışma sonuçları, değişen zaman dilimlerine bağlı olarak UV-C ışığının çiğ tavuk ürünlerini temsil eden çeşitli örnekler üzerindeki Salmonella spp. varlığına etkisi ile Enterobacteriaceae sayısındaki değişimlerini göstermektedir. Çiğ kanatlı etlerine üretim yerlerinde, optimum zaman dilimi ve aynı şiddette uygulanacak UV-C ışığı ile halk sağlığı bakımından başta gastro-intestinal problemlere neden olan patojen mikroorganizmaların kontrol altına alınması hedeflenmiş olup, daha fazla numune üzerinde ve yağ asitleri kompozisyonları ile organoleptik özellikler yönüyle de araştırmanın iletmesinin gıda güvenliği açısından faydalı olacağı düşünülmektedir.

Anahtar kelimeler: Çiğ Tavuk Ürünleri, Enterobacteriaceae, Halk Sağlığı, Salmonella spp., Ultraviyole Işık

STUDY OF THE IMPACT OF ULTRAVIOLET LIGHT APPLICATION ENTEROBACTERIACEAE AND SALMONELLA SPP. IN ON RAW CHICKEN PRODUCTS

Nuray Gamze YÖRÜK

Kocaeli Directorate of Food Control Laboratory, Department of Microbiology and Serology, Kocaeli/Türkiye
Corresponding author e-mail: nuraygamzeyoruk@gmail.com

ABSTRACT

Purpose of this study is to examine the impact of Ultraviolet light application (UV-C) for 0 hours, 3 hours, 6 hours, 9 hours, 12 hours, and 24 hours on raw chicken products (pullet, rump, wings, tenderloin, wraps, liver-heart) in original packages regarding existence of Salmonella spp. and the number of Enterobacteriaceae. With this purpose, conventional analysis of 12 chicken products that were brought to the laboratory in cold chain was conducted regarding existence of Salmonella spp. towards with ISO 6579-1 standards and number of Enterobacteriaceae towards with ISO 21528-2 standards. Products were taken out of their original packages and weighted in sterile, single use petris having 25 g each. Afterwards, they were exposed to UV-C light in 45 cm size, 15 watt, and 254 nm wavelength for 3, 6, 9, 12, 24 hours (except for hour 0) and changes in both number of Enterobacteriaceae and existence of Salmonella spp. were studied. In our study according to analysis of 0-hours that is control group where UV-C was not applied using ISO-6579-1 method and biochemical verification test results, 10 of the 12 samples (83.3%) were tested positive for Salmonella spp. With 3-hour-long UV-C application, Salmonella spp. was detected in 9 samples (75%) while it was detected in 8 samples (66.6%) with 6-hour-long UV-C application. Salmonella spp. could not be detected in samples with 9, 12, and 24-hour-long UV-C applications. In terms of Enterobacteriaceae numbers, significant change could not be detected with 0-3 hour-long UV-C application ($p>0.001$) while a significant mean decrease of $p=0.031$ was detected with 6-9 and 9-12 hour-long UV-C applications as a result of Wilcoxon test. Results of this study show effect of UV-C light on various samples representing raw chicken products depending on various periods of time in terms of presence of Salmonella spp. and changes in the numbers of Enterobacteriaceae. With UV-C light applied at production facilities of raw poultry meat in optimum period of time and the same force, it was targeted to take pathogen microorganisms that primarily cause gastro-intestinal problems under control for public health, and it is considered that further studies on more samples and regarding fatty acid compositions and organoleptic properties would be useful for food safety.

Keywords: Enterobacteriaceae, Public Health, Raw Chicken Products, Salmonella spp., Ultraviolet Light

BAL ÜRETİMİNDE KRİTİK KONTROL NOKTALARI VE PATOJENLER İÇİN RİSK SIRALAMASI

Nadide Gizem TARAKÇI¹, Kadir GÖNEN², Emek DÜMEN²

¹İstanbul Medipol Üniversitesi Sağlık Bilimleri Yüksekokulu Beslenme ve Diyetetik Bölümü, İstanbul / Türkiye

² İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa Veteriner Fakültesi Besin Hijyeni ve Teknolojisi Anabilim Dalı, İstanbul / Türkiye

Sorumlu yazar e-posta: ngtarakci@medipol.edu.tr

ÖZET

Bu çalışmanın amacı arıcılıkta kullanılan araç-ekipman ve temas yüzeyleri gibi kritik kontrol noktalarının (KKN) mikrobiyolojik yüklerini ortaya çıkarmak, bal, kovan ve tüketici sağlığı açısından oluşturabilecekleri risk faktörlerini belirlemek, KKN' ler arasında bir risk sıralaması yapmak ve kovan, koloni ve bal ve ürünlerinin kaybını en aza indirmenin yollarını ortaya çıkarmaktır. Bu amaçla Bolu ilimiz ve çevresinden 100 adet direkt kolonili kovandan arıcı eldivenleri, arıcıların elleri, el demirleri, arıcılık fırçaları, kovan dip tahtaları, petek çerçeveleri ve çevredeki su kaynakları örneklenmiştir. Mikrobiyolojik analizler, PCR spesifitesi ve hassasiyeti hesaplamaları *Escherichia coli* (*E. coli*), *Staphylococcus aureus* (*S. aureus*), *Clostridium botulinum* (*C. botulinum*), toplam koliform, *Bacillus cereus* (*B. cereus*), *Listeria monocytogenes* (*L. monocytogenes*), *Salmonella* spp., *Salmonella Typhimurium* (*S. Typhimurium*), *Salmonella Enteritidis* (*S. Enteritidis*) ve *Yersinia enterocolitica* (*Y. enterocolitica*) için gerçekleştirilmiştir. Arıcılık eldivenlerinin %56'sının ve personelin ellerinin %64'ünün *S. aureus* için; el demirlerinin %41'inin, arıcılık fırçalarının %62'sinin, kovan dip tahtalarının %78'inin, petek çerçevelerinin %65'inin ve su kaynaklarının %21'inin toplam koliform için pozitif olduğu belirlenmiştir. Toplam koliform, *E. coli* ve diğer tüm mikrobiyolojik parametreler arasında; *L. monocytogenes*, toplam koliform, *E. coli*, *S. aureus* ve *C. botulinum* arasında; *C. botulinum*, toplam koliform, *E. coli*, *L. monocytogenes* ve *S. aureus* arasında; *Salmonella* spp., *S. Typhimurium* ve *S. Enteritidis* arasında pozitif korelasyon mevcuttu. PCR duyarlılığı *S. Enteritidis* ve *C. botulinum* için sırasıyla yaklaşık 1,2x10³ ve 1,8x10¹ hücre düzeyindeydi. Sonuç olarak, bal üretiminde iyi üretim uygulamaları son derece önem arz etmekle birlikte, arıların bal üretimi için kullanacakları çevresel parametrelerin de gıda ve çevre güvenliği açısından asgari şartları sağlaması gerekmektedir.

Anahtar Kelimeler: Bal, Gıda patojenleri, Kritik kontrol noktaları, PCR hassasiyeti, PCR spesifitesi, Risk sıralaması

CRITICAL CONTROL POINTS IN HONEY PRODUCTION AND RISK RANKING FOR PATHOGENS**Nadide Gizem TARAKÇI¹, Kadir GÖNEN², Emek DÜMEN²**¹Istanbul Medipol University, School of Health Sciences, Department of Nutrition and Dietetics, Istanbul / Türkiye²Istanbul University-Cerrahpaşa, Faculty of Veterinary Medicine, Department of Food Hygiene and Technology, Istanbul / Türkiye

Corresponding author e-mail: ngtarakci@medipol.edu.tr

ABSTRACT

The aim of this study was to reveal the microbiological loads of critical control points (CCP) such as tools - equipment and contact surfaces used in beekeeping, to determine the risk factors they may create in terms of honey, hive and consumer health, to create a risk ranking between CCP, and to reveal ways to minimize the loss of hive, colony and honey and its products. 100 pieces of gloves from direct colony hives, beekeepers' hands, hand irons, beekeeping brushes, hive bottom boards, honeycomb frames and surrounding water sources are exemplified from Bolu province and around. Microbiological analyzes, PCR specificity and sensitivity calculations were performed for *Escherichia coli* (*E. coli*), *Staphylococcus aureus* (*S. aureus*), *Clostridium botulinum* (*C. botulinum*), total coliform, *Bacillus cereus* (*B. cereus*), *Listeria monocytogenes* (*L. monocytogenes*), *Salmonella* spp., *Salmonella* Typhimurium (*S. Typhimurium*), *Salmonella* Enteritidis (*S. Enteritidis*), and *Yersinia enterocolitica* (*Y. enterocolitica*). It was determined that 56% of beekeeping gloves and 64% of hands of personnel were positive for *S. aureus*; 41% of hand irons, 62% of beekeeping brushes, 78% of hive bottom boards, 65% of honeycomb frames, and 21% of water sources were positive for total coliform. There was a positive correlation between total coliform, *E. coli* and all other microbiological parameters, between *L. monocytogenes*, total coliform, *E. coli*, *S. aureus*, and *C. botulinum*, between *C. botulinum*, total coliform, *E. coli*, *L. monocytogenes*, and *S. aureus*, between *Salmonella* spp., *S. Typhimurium*, and *S. Enteritidis*. The PCR sensitivity were about 1.2×10^3 and 1.8×10^1 cells level for *S. Enteritidis* and *C. botulinum*, respectively. As a result, it was determined that while Good Manufacturing Processes are of utmost importance in honey production, the environmental parameters that bees will use for honey production should also be in content with food and environmental safety in terms of the minimum requirements.

Keywords: Critical control points, Food pathogens, Honey, PCR sensitivity, PCR specificity, Risk ranking

SIMULTANEOUS DETECTION OF VETERINARY DRUG RESIDUES AND CONTAMINANTS IN BOVINE MILK BY LC-MS/MS METHOD USING ISOTOPICALLY LABELED INTERNAL STANDARDS

Zehra HAJRULAI-MUSLIU¹, Risto UZUNOV¹, Stefan JOVANOVIĆ¹, Maksud KRLUKU², Dean JANKULOSKI¹, Velimir STOJKOVSKI¹, Lazo PENDOVSKI¹, James Jacob SASANYA³

¹Faculty of Veterinary Medicine-Skopje, "Ss. Cyril and Methodius" University in Skopje, Lazar Pop-Trajkov 5/7, 1000 Skopje, Republic of North Macedonia

²Veterinary ambulance Maksi, str. Amdi Leshi, Debar /REPUBLIC OF NORTH MACEDONIA

³International Atomic Energy Agency, Vienna International Centre, P. O. Box 100, A-1400, Vienna, Austria

Corresponding author e-mail: zhajrulai@fvm.ukim.edu.mk

ABSTRACT

The aim of this study was development, optimization and validation of LC-MS/MS method for simultaneous detection of 69 substances, from which 38 veterinary drug residues and 31 contaminants in bovine milk using isotopically labeled internal standards. From the veterinary drugs were included 6 anabolic hormones, 2 lactones, 10 β -agonists, 15 antibiotics and 5 sulfonamides, while from the contaminants were included 28 organophosphorus pesticides and 3 mycotoxins. Also, in the method were included 14 isotopically labeled internal standards. In the first step, the MS/MS method was developed with injection of standards in MS/MS detector. For determination of precursor and product ions were used Electrospray ionization (ESI) and Multiple reaction monitoring (MRM). For identification and quantification of the banned substances were determined precursor ion and 3 product ions, while for the permitted substances were determined precursor ion and 2 product ions. In the next step the chromatographic conditions were optimized. For these purposes different mobile phases, different gradient, flow and column temperature were tested. The optimal conditions were achieved with flow 0.2 ml/min, column temperature 40°C, mobile phase A which contains water with 5 mMol ammonium acetate, 0.01 % formic acid and 0.01 % trichloroacetic acid and mobile phase B which contains methanol with 0.1% formic acid. The optimal gradient program was as follows: 0–1 min, 95-80 % A; 1-4 min, 80-60 % A; 4–8 min, 60-95 % A; 8-12 min, 95 % A. The separation of substances was performed on a C18 chromatographic column. Further, three different extraction procedures were tested for extraction of substances from the milk samples. The optimal results were achieved with acetonitrile:methanol:acetic acid. The purification of the samples was performed with Oasis HLB cartridges. After optimization of the MS/MS method, LC conditions and extraction procedure the method was validated. Linearity, limit of detection (LOD), limit of quantification (LOQ), decision limit ($CC\alpha$), detection capability ($CC\beta$), accuracy and precision of the method were included in the validation study. The range of coefficient of correlation (R^2) was from 0.980 for sulfadimetoxin to 0.998 for mabuterol. LOD ranged from 0.0036 to 47.94 $\mu\text{g/L}$, while the LOQ ranged from 0.053 to 59.43 $\mu\text{g/L}$. The $CC\alpha$ values were from 0.062 to 211.32 $\mu\text{g/L}$, while $CC\beta$ values were from 0.080 to 233.71 $\mu\text{g/L}$. Average recoveries were in the range from 70.83% to 109%. Intraday coefficient of variation (CV) values were from 2.41% to 22.29%, while interday CV values were from 3.48 to 23.91%. The results from validation study were in accordance with criteria prescribed in the Commission Decision 2002/657/EC. Consequently, the method can be used for simultaneous detection of 69 veterinary drug residues and contaminants in bovine milk samples.

Keywords: Bovine milk, Contaminants, Isotopically labeled internal standards, LC-MS/MS, Optimization, Validation, Veterinary drugs residues

FUTURE APPROACH TO ANTIMICROBIAL RESISTANT PATHOGENS IN FOODS OF ANIMAL ORIGIN**Walid ALALI**

Department of Epidemiology & Biostatistics, Faculty of Public Health, Kuwait University Kuwait City/KUWAIT
Corresponding author e-mail: w.alali@ku.edu.kw

ABSTRACT

Antibiotics in agriculture are used not only to treat sick animals, but also to prevent them from developing disease and promote their growth. The misuse and overuse of antibiotics in animal agriculture has consequences for human health. These include development of antibiotic resistance bacteria that can spread to people directly through contact with animals/environment or indirectly through consumption of contaminated food. Additionally, since food products and food animals are traded internationally, antibiotic resistance can move between countries. This ultimately can result into human infection with resistance bacteria that can be problematic to cure. Addressing the issue of antibiotic resistance in foods of animal origin requires a one-health approach with effective collaboration and coordination between human health, food and agriculture sectors, and environmental authorities. To tackle this issue, future approach to control and prevent antibiotic resistant pathogens in foods of animal origin should focus on the following action points: 1) The national government can establish a national action plan to combat antibiotic resistance as recommended by WHO and FAO. This requires close cooperation between all national agencies (government, academic, private, and NGOs) to establish, implement and oversee the action plan. 2) Regulate the use of antibiotic in food animals in cooperation with the national veterinary/agriculture authorities as well as veterinary pharmaceutical industry. 3) Improvement of animal health through biosecurity measures and management practices. This will consequently reduce the need for antibiotic use as growth promoter and disease prevention. 4) Building a surveillance system to monitor antibiotic resistance trends (in foodborne pathogens and indicators) as well as to monitor antibiotic usage in humans and animals. The surveillance system will provide a timely corrective actions and allow evaluation of intervention measures. 5) Raise awareness about antibiotic resistance from a food safety perspective and deliver risk-based messages to animal industry and food production stakeholders to promote actions that can prevent development and spread of resistance through food. 6) Support research to conduct studies on development and transmission of antibiotic resistance in the food chain as well as development and evaluation of alternatives to antibiotic use in food animals. Antibiotic resistance in foodborne pathogens is an increasing public health problem that urgently needs to be tackled at the national level. Implementation of the aforementioned action points can potentially prevent and contain antibiotic resistance spread in the foods of animal origin, ultimately protecting public health.

Keywords: Antibiotic resistance, Food of animal origin, Public health

VETERİNER EĞİTİM KURUMLARINDA AKREDİTASYON ÇALIŞMALARININ TEMEL UNSURLARI; GIDA HIJYENİ VE TEKNOLOJİSİ BÖLÜMÜ ÖZELİNDE

Yeliz YILDIRIM

Erciyes Üniversitesi Veteriner Fakültesi, Gıda Hijyeni ve Teknolojisi ABD, Kayseri/Türkiye
Sorumlu yazar e-posta: yyildirim@erciyes.edu.tr

ÖZET

Bu çalışmanın amacı, veteriner eğitim kurumlarında akreditasyon sürecinin önemini ve temel unsurları hakkında bilgi vermektir. Bir ülkede gelişmişliğin en belirgin göstergelerinden biri de ülkedeki meslek mensuplarının görev ve sorumluluklarını uluslararası standartlar çerçevesinde yerine getirmeleridir. Veteriner fakültelerinde verilen eğitimin uluslararası standartları yakalayabilmesi için akreditasyon çalışmalarına ağırlık verilmesi ve EAEVE akreditasyonunun yakalanması kritik öneme sahiptir. Son yıllarda Rusya ve Japonya'nın ülkelerindeki tüm veteriner fakültelerinin EAEVE akreditasyon süreçlerine dâhil olmaları yönünde sırasıyla güçlü bir yaptırım ve teşvik getirmişlerdir. Günümüze kadar ülkemizdeki birçok Veteriner Fakültesi yıllarca EAEVE'ye üye olmanın getirdiği mali yükleri göğüslemiş ancak EAEVE'ye aktif bir şekilde dâhil olma ve akreditasyon çalışmalarını yürüterek belli standartları yakalama konusunda çok gerilerde kalmıştır. Özellikle Avrupa birimlerine akredite olmuş bir fakülte; öğrencisine istihdam açısından tercih edilme, ikili anlaşmalara bağlı olarak farklı ülkelerde çalışabilme ve belli bir kalitede eğitim alabilme imkânları sağlarken akademisyenine ve diğer tüm paydaşlarına uluslararasılaşma, çeşitli alanlarda iş birliği, eğitim ve çalışma alanlarında güncel içerikleri takip etme ve kaliteli hizmet alma gibi birçok avantaj sağlamaktadır. Son yıllarda EAEVE, pandemi sürecinde eğitimin verimli bir şekilde sürdürülebilmesi, iklim değişikliğiyle mücadele ve yapay zekânın mesleki eğitimde aktif bir şekilde kullanımına yönelmiş bulunmaktadır. EAEVE'ye akreditasyon çalışmaları Türkiye'deki Veteriner fakülteleri için yasal bir zorunluluk olmasa da sayılan avantajları göz önüne alındığında eğitim kurumlarının hizmet verdikleri her alanda uluslararası bir kalite standardını yakalamaları ve kalite kültürünü yerleştirmeleri açısından bir zorunluluk gibi görülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Akreditasyon, EAEVE, Eğitim Kalitesi, Veteriner Eğitim kurumları

ACCREDITATION STUDIES IN VETERINARY EDUCATION ESTABLISHMENTS; SPECIAL FOCUS ON FOOD HYGIENE AND TECHNOLOGY DEPARTMENTS

Yeliz YILDIRIM

Faculty of Veterinary Medicine of Erciyes University, Food Hygiene and Technology Department, Kayseri/Türkiye
Corresponding author e-mail: yyildirim@erciyes.edu.tr

ABSTRACT

The aim of this study is to give information about the importance and basic elements of the accreditation process in veterinary education establishments. One of the most obvious indicators of development in a country is that the members of the profession in the country fulfill their duties and responsibilities within the framework of international standards. In order for the education given in veterinary faculties to reach international standards, it is critical to focus on accreditation studies and to achieve EAEVE accreditation. In recent years that, Russia and Japan have brought strong sanctions and incentives for all their veterinary faculties to be included in the EAEVE accreditation processes, respectively. To date, many Veterinary Faculties in our country have coped with all the financial burdens of being a member of EAEVE for years, however they have fallen behind in actively participating in EAEVE and carrying out accreditation studies to meet certain standards. An EAEVE accredited veterinary faculty provides its students with the opportunity to be preferred in terms of employment, to work in different countries depending on bilateral agreements and to receive a certain quality of veterinary education. It also provides many advantages such as internationalization, cooperation in various fields, following up-to-date content in education and working areas and receiving quality service for its academic staff and all other stakeholders. In recent years, EAEVE focused on the efficient continuation of education during the pandemic, the fight against climate change and the active use of artificial intelligence in veterinary professional education. Although it is not a legal obligation for veterinary faculties in Türkiye, considering the mentioned advantages, the EAEVE accreditation studies is a strong necessity for every veterinary education establishment in Türkiye to achieve an international quality standard and to establish a quality culture in every field they serve.

Keywords: Accreditation, EAEVE, Education Quality, Veterinary Education Establishments

ANTI-COVID STRATEGY CONTAMINATION AND CONTROL IN SPAIN IN THE FOOD SECTOR WITH SPECIAL REFERENCE INDUSTRY WITH ONE EXAMPLE ON THE POULTRY

Gaspar ROS, Cano MARTÍNEZ, Ruben LÓPEZ NICOLÁS

Facultad de Veterinaria, Universidad de Murcia, Campus de Espinardo, 30071, Murcia/ SPAIN
Corresponding author e-mail:gros@um.es

ABSTRACT

Currently, there is no epidemiological evidence for foodborne transmission of SARSCoV-2, but while the main route for the spread of the SARS-CoV-2 virus is person to person from respiratory droplets, survival of the virus in the air and its ability to infect subsequently have raised concerns. Since the beginning of the pandemic, COVID-19 outbreaks in meat and other food processing plants raise concern for potential foodborne spread. The risk of contamination of food products is possibly due to survival of the virus in the air and in food processing operations if preventive measures are not followed. So, an alternate route of infection from contaminated foods can be during handling of foods and subsequent spread of the virus to other surfaces such as face, nose, leading to infection. This work has studied the adaptation measures that food business operators have had to implement to prevent the transmission of SARS-CoV-2 in their facilities. To this end, the recommendations established in the Good Practice Guide for establishments in the commercial sector, published by the Ministry of Health, were used as a model. A contingency plan to prevent SARS-Cov-2, implemented in a poultry meat plant, has been studied to evaluate the effectiveness to prevent the spread of this virus among workers. In addition, the measures applied subsequently an on-site control carried out by de Health Authorities to control a COVID-19 outbreak in a food and vegetable industry are described. The data obtained from the study of foodborne outbreaks notified in Murcia during the pandemic period shown a decrease in the incidence occurred in 2020. However, there are no definitive conclusions about this issue, because a wide number of factors must be taken into account. Further research is needed in the post-pandemic scenario to assess the effectiveness of the enhanced hygiene measures that will continue to be implemented in businesses and households, in terms of reduced presence of pathogens in food, improved hygiene practices, and reduced incidence of foodborne disease outbreaks.

Keywords: Control, Covid, Poultry, Spain

MEAT ANIMAL CARCASS VASCULAR RINSING ON MEAT QUALITY AND FOOD SAFETY

James R. CLAUS

Meat Science & Animal Biologics Discovery, Department of
Animal & Dairy Sciences, University of Wisconsin, Madison, Wisconsin/USA

Corresponding author e-mail: jrclaus@wisc.edu

ABSTRACT

Vascularly rinsing meat animal carcasses early postmortem has demonstrated positive effects on meat quality (color and palatability) and food safety while improving economic performance. The novel postmortem process that achieves these outcomes is referred to as Rinse & Chill® technology (MPSC Inc., Hudson, Wisconsin). Immediately upon exsanguination of the humanely stunned animal, the technology involves inserting a specially designed catheter into the carotid artery in which the vasculature is rinsed (10% of carcass weight, ~3 minutes) with of a chilled isotonic solution containing dilute concentrations of approved common substrates through the cardiovascular system. The rinse solution uses approved food grade ingredients (98.5% water; balance consists of saccharides, phosphates). The saccharides and phosphates represent substrates the muscle metabolizes for normal energy production, thus resulting in no detectable residual differences in these substrates between conventionally chilled carcasses and those that are vascularly rinsed using the RCT process. The saccharides facilitate postmortem glycolysis resulting in a more rapid drop in pH. Rinse & Chill® (RCT) results in removal of 40% more blood than in non-rinsed carcasses. By rinsing the vasculature with the chilled solution results in more effective chilling of the carcass. The process facilitates hide removal, reduces unnecessary trimming, increases carcass dressing percentage, and produces cleaner carcasses. RCT results in carcasses that have lower surface microbial counts (aerobic plate counts, coliform bacteria, *Escherichia coli*) as well as reduction in pathogens in the meat (*Escherichia coli* O157:H7). On a moisture fat-free basis, RCT meat is not different than in meat from non-rinsed carcasses. Numerous studies have demonstrated improvement in meat color and meat tenderness although the exact mechanism associated with tenderness has yet to be elucidated. RCT is being used commercially on beef, lamb, and bison in several countries (United States, Canada, Australia).

Keywords: *Escherichia coli* O157:H7, Meat quality, Rinse & Chill® technology, Microbial counts.

**TAM METİN BİLDİRİLER
FULL TEXT PRESENTATIONS**

FENOLİK BİLEŞİKLER İÇİNDE ANTOSİYANİNLERİN YERİ VE GIDA ENDÜSTRİSİNDE KULLANIM ALANLARI

The Place of Anthocyanins In Phenolic Compounds and Their Usage in The Food Industry

Elif Büşra ÖZGÜR¹, Ahmet Hulusi DİNÇOĞLU²

1Burdur Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Gıda Hijyeni ve Teknolojisi Anabilim Dalı, Burdur/Türkiye

2Burdur Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Beslenme ve Diyetetik Bölümü, Burdur/Türkiye

Sorumlu yazar e-posta: adincoglu@mehmetakif.edu.tr

ÖZET

İnsanların yaşamını devam ettirebilmeleri için beslenmenin doğru ve dengeli bir şekilde yapılması, makro ve mikro besin öğelerini yeterli bir şekilde tüketilmesi gerekmektedir. Doğru beslenmede temel ihtiyaç duyulan besin öğelerinin yanı sıra bireyde hastalıkların oluşumunun engellenmesi ve daha kaliteli bir yaşam sürdürmenin sağlanabilmesi için vücuda alınması gereken bazı biyoaktif bileşikler vardır. Bu bileşiklerin en önemli sınıflarından biri ise fenolik bileşikler ve bunlar içerisinde yer alan antosiyaninlerdir. Bu çalışmanın amacı antosiyaninlerin özellikleri, sağlık etkileri ve başta gıda endüstrisi olmak üzere kullanım alanlarını ortaya koymaktır. Fenolik bileşikler içerisinde yer alan antosiyaninlerin gıdalarda kullanımı birçok açıdan ilgi çekici olmuştur. Doğada böğürtlen, ahududu, nar, kırmızılahana, siyah ve kırmızı kuş üzümü, ağaç çileği, kızılıcık, erik gibi birçok meyve ve sebzede bulunan bu bileşikler doğal bir renk pigmentidir. Antosiyaninler insan sağlığını iyileştirme ve geliştirmede önemli fizyolojik etkiler sağladığından gıdalara ek olarak katılması veya diğer alternatif kullanımları birçok araştırmaya konu olmuştur. Antosiyanin özütleriyle ilişkili yapılan çalışmalarda görme keskinliğinin ve antioksidan kapasitenin artırılması, antikanserijenik ve antiülseratif aktivite, normal vasküler geçirgenliğin korunması gibi sağlık üzerine birçok olumlu etkileri bulunmuştur. Doğal pigment yapısında olan antosiyaninler gıda endüstrisinde kendine yer bulmaktadır. Bir renk belirteci olarak tüketiciye ürünün durumu hakkında bilgi verebilen antosiyaninler akıllı filmlerde, aktif paketlenme ve biyoaktif filmlerde kullanılabilir. Filmlere eklenen antosiyaninlerin film özellikleri üzerine olan etkisine bakıldığında ise yapılan çalışmaların olumlu sonuçlar verdiği görülmüştür. Antosiyaninler ilave edildiği gıdaları fonksiyonel hale getirmesi ve insan sağlığına yararlı etkileriyle sentetik gıda katkı maddelerine alternatif bir bileşendir. Bu sebeple yenilebilir filmlerde kullanımı ve gıdalara ek olarak katılmasında üretici ve gıda pazarı teşvik edilmelidir.

Anahtar kelimeler: Antosiyanin, Akıllı paketlenme, Aktif paketlenme, Biyoaktif film, Doğal renklendirici

ABSTRACT

In order for people to continue their lives, nutrition should be done in a correct and balanced way, and macro and micro nutrients should be consumed adequately. In addition to the essential nutrients in proper nutrition, there are some bioactive compounds that must be taken into the body in order to prevent the formation of diseases in the individual and to ensure a better quality of life. One of the most important classes of these compounds is phenolic compounds and anthocyanins in them. The aim of this study is to reveal the properties, health effects and usage areas of anthocyanins, especially in the food industry. The use of anthocyanins, which are among phenolic compounds, in foods has been interesting in many ways. These compounds, which are found in nature in many fruits and vegetables such as blackberries, raspberries, pomegranates, red cabbage, black and red currants, strawberries, cranberries, plums, are a natural color pigment. Since anthocyanins provide important physiological effects in improving and development human health, their addition to foods or other alternative uses have been the subject of many studies. Studies related to anthocyanin extracts have found many positive effects on health such as increasing visual acuity and antioxidant capacity, anticarcinogenic and antiulcerative activity, and preservation of normal vascular permeability. Anthocyanins, which are in the structure of natural pigments, find their place in the food industry. Anthocyanins, which can inform the consumer about the status of the product as a color indicator, can be used in smart films, active packaging and bioactive films. When the effect of anthocyanins added to the films on the film properties is examined, it has been seen that the studies have given positive results. Anthocyanins are an alternative ingredient to synthetic food additives, with their added functionality and beneficial effects on human health. For this reason, the producer and food market should be encouraged to use it in edible films and to add it to foods.

Keywords: Anthocyanin, Smart packaging, Active packaging, Bioactive film, Natural colorant

GİRİŞ

Bitkiler, insanlığın başlangıcından bu yana yaşamın en temel kaynaklarından biridir. İnsanlar bitkileri yalnızca beslenme amaçlı değil aynı zamanda birçok hastalığın önlenmesinde ve tedavisinde de kullanmışlardır. Bitkiler doğal yapıları gereği farklı özellik ve oranlarda birçok fenolik bileşen içerirler. Bu bileşikler, bitkiler tarafından kendini savunmak ve olumsuz koşullar altında büyümeyi teşvik etmek amacıyla üretilir (1). Fenolik bileşikler bitkilerin ikincil metabolitleri olup doğada 8000 farklı türü tespit edilmiştir. Yapılarında en az bir hidroksil grubu bulunduran aromatik halka barındırırlar (2). Bitkisel kaynaklı besinlerin kendilerine özgü tat, koku ve renk oluşumunda önemli görevleri olan fenolik bileşikler, sebze ve meyvelerde çok az oranlarda bulunmalarına rağmen işlevsellik açısından oldukça önem arz eden biyoaktif bileşenlerdir. Antosiyanin kelime anlamı bakımından Latince çiçek (antho) ve mavi (cyanin) sözcüklerinden türemiştir. Antosiyaninlerin temel yapı taşı flavilyum iyonudur (3). Bitkilerde özellikle çiçek ve meyvelerin renklerinden sorumlu pigmentlerdir (4). Antosiyanin grubu pigmentler; böğürtlen, ahududu, nar, kırmızılahana, siyah ve kırmızı kuş üzümü, ağaç çileği, kızılçık, erik gibi birçok meyve ve sebzenin pembeden mora kadar değişen renklerini veren maddelerdir. Meyvenin ısıtılması ve/veya fermentasyon antosiyaninlerin suya geçmesini sağlar (5). Antosiyaninlerin bitkilerde antioksidan ve UV ışınından koruma görevlerinin yanı sıra savunma, tozlaşma ve üreme fonksiyonlarında önemli rolleri vardır. Doğada bulunan birçok farklı antosiyanidin, genellikle üçüncü karbon atomundaki hidroksil grubuna; glikoz, galaktoz, rannoz, ksiloz ve arabinoz gibi şekerlerden biri veya ikisinin bağlanması ile oluşan 635 farklı antosiyanin tespit edilmiş olmakla birlikte bunlardan ancak bazıları yenilebilir ürünlerde bulunmaktadır (6). Antosiyaninler insan diyetinde yer alan birçok meyve, sebze ve bitkiler ile bunlardan elde edilen yiyecek ve içeceklerde değişen miktarlarda bulunmaktadır. Bitki ve gıdalardaki kalitatif ve kantitatif antosiyanin bileşimi, genetik, yetiştirme ve iklimik faktörlerin yanı sıra işleme ve saklama koşullarından etkilenir. Antosiyanin alımı büyük ölçüde ülkeye, mevsime ve beslenme alışkanlıklarına göre değişir. 180-215 mg/gün aralığında ilk tahmin Kühnau (7) tarafından yapılmıştır, ancak daha ileri çalışmalar çok daha düşük tüketim değerleri göstermiştir. Örneğin, ABD'de tahmini günlük alım miktarı ortalama 12.5 mg/gün iken (8), bu değerler Avrupa'da erkekler için 19.8 (Hollanda) ile 64.9 mg/gün (İtalya) ve kadınlar için 18.4 ile (İspanya) 44.1 mg/gün (İtalya) olarak belirlenmiştir (9). Antosiyanin özütleriyle ilişkili yapılan çalışmalarda görme keskinliğinin artırılması (10), antikanserijenik aktivite (11), antioksidan kapasite (12, 10), ülser önleyici aktivite (13), normal vasküler geçirgenliğin korunması (10) gibi sağlık üzerine birçok olumlu etkileri bulunmuştur. Yapılan bir çalışmada farklı antosiyanin kaynaklarının tüketimi ile kardiyovasküler hastalıktan ölüm riskinde %14'lük düşüş gözlemlenmiştir (14). Antosiyanin alımının kan şekeri seviyesinin %57 düşürdüğü (15), hipoglisemik (16), hipolipidemik (17) özellikler gösterdiği, nörodejeneratif hastalıkların önlenmesini sağladığı (18) ve osteoklast oluşumunu baskılayarak antiosteoporotik kemik emilimini etkilediği (19) saptanmıştır. Bunlara ek olarak, gıda maddelerindeki antosiyaninler, bazı enzimlerin inhibisyonu yoluyla damarların gevşemesini düzenler ve kardiyotoksositeye karşı koruma sağlar (20). Ayrıca, antioksidan aktivitesi ile E vitamininden dört kat daha güçlü bir şekilde göz ve kalp sağlığını destekler (21). FAO/WHO Gıda Katkı Maddeleri Uzman Komitesi (JECFA), antosiyanin içeren özütlerin, mutajenite, üreme toksisitesi ve teratojenite dâhil olmak üzere sınırlı toksikolojik çalışmalara dayanarak çok düşük bir toksisiteye sahip olduğu sonucuna varmıştır (22).

2. Antosiyaninlerin Gıda Endüstrisinde Kullanımı

2.1. Paketlemelerde kullanımı

Antosiyaninler ve akıllı paketleme

Tüketici talebini karşılamak için doğal, yenilenebilir, geri dönüştürülebilir ve biyolojik olarak parçalanabilir çevre dostu filmler geliştirilmektedir (23). Buna ek olarak akıllı film teknolojisinde gıdanın güvenliği ve kalitesi çeşitli belirteçlerle paket üzerinde izlenebilmektedir (24, 25, 26). Filmler, paket içindeki sıcaklık, zaman, pH, oksijen, karbondioksit ve toksin değişikliklerine yanıt veren renk değişimi gibi fiziksel göstergeler sensörleri taşır (24). Bu durumda tüketici ambalajı açmadan gıda kalitesini değerlendirebilir (27). Akıllı filmlerin işlevi, genellikle boya bazlı bileşikler olan ve gıda ürünlerinin kimyasal ve mikrobiyal kalitesini değerlendirmeye yardımcı olan etkileşimli göstergelere dayanır. Bu işlev, gerçek zamanlı olarak depolama sırasında sıcaklık ve pH değişikliklerinin izlenmesini, gaz konsantrasyonunun kontrolünü veya mikroorganizmaların aktivitesini içerir (25). Gıdalar saklama sırasında asit, gaz, aminler ve uçucu nitrojen bileşikler gibi metabolitleri serbest bırakır ve bu da mikrobiyal bozulmaları veya kimyasal değişiklikleri göstermektedir. Bu salınan metabolitler ile filme eklenen aktif göstergeler arasındaki reaksiyon görsel renk değişikliğine neden olur ve tazelik göstergesi olarak kullanılabilir. Genellikle, gösterge ajanları olarak bromokresol yeşili, bromokresol moru, bromofenol mavisi ve kresol kırmızısı gibi sentetik kimyasal bileşikler kullanılmaktadır (28). Bununla birlikte, bu bileşikler yenilenebilir değildir ve gıda ile temas ettiğinden, gıda kalitesinin izlenmesinde kullanımlarını sınırlayan olası toksisite nedeniyle tüketici için risk oluşturabilmektedir (29). Doğal antosiyanin kaynakları, gıda tazeliğini izlemek için akıllı filmlerde yenilenebilir doğal göstergeler olarak güvenle kullanılabilir. Antosiyaninler, asidik pH koşullarında stabil, yüksek pH değerlerinde kararsızlığa sahiptirler (30). Antosiyanin moleküllerinin pH değişimine bağlı renk değiştirme yeteneği, yüksek hassasiyet ve düşük üretim maliyeti, bu bileşikler akıllı bir gıda paketleme sisteminde görsel göstergeler olarak uygulama için makul kılan avantajlardır (31). Yiyecekler (özellikle balık, deniz ürünleri, domuz eti, süt) için akıllı filmlerin geliştirilmesi amacıyla farklı biyopolimerlerin (nişasta, kitosan, karboksimetil-selüloz, polivinil alkol, jelatin ve agar gibi) akıllı ajanlar olarak farklı kaynaklardan elde edilen antosiyanin bakımından zengin bitki özütleri ile uygulanması bu yiyeceklerin kalitesini ve güvenliğini

izlemek için etkili bir alternatiftir. Çeşitli çalışmalar, bu akıllı filmlerin gıda ürünlerinin kalitesini izlemek için umut verici doğasını göstermiştir (24).

Balıketi, kolay mikrobiyal kontaminasyon ve bu gıdanın bozulmasına neden olan mikroorganizmalar ve biyokimyasal reaksiyonlar tarafından teşvik edilen metabolik reaksiyonlar nedeniyle oldukça çabuk bozulur (32). Su ürünlerinin bozulması ile birlikte amonyak, dimetilamonyum ve trimetilamin gibi yüksek miktarlarda uçucu bazik nitrojen (TVB-N) ortama salınır (32, 33). Ambalajda salınan bu bileşikler, ürün atmosferinde bir pH artışı ile sonuçlanır ve pH göstergeleri olarak antosiyanin içeren bir filmde bir renk değişikliğine neden olur (33). Moradi ve ark. (26), bakteriyel nanoselüloz bazlı ve siyah havuçtan elde edilen antosiyanin özütü içeren bir film elde ederek balık filetosu paketlerinde ayırt edilebilir renk değişikliklerini inceledi. Balığın en taze olduğu aşamada pembe renk, balığın yenemeyeceği durumlarda ise mavi ve haki renk gözlemlendi. Zhang ve ark. (34), karides kalitesini izlemek için tatlı patates ve kırmızılahana antosiyaninleri içeren bir nişasta/polivinil alkol filmi kullanmış ve saklama süresi arttıkça, film tarafından emilen bazik bileşiklerin salınımının arttığını gözlemlemiştir. Bu bileşikler, filmdeki hidroksil iyonlarının artmasına neden olarak başlangıçtaki açık mor rengini maviye çevirmiştir. Kang ve ark. (33), gül antosiyaninleri ile birleştirilmiş polivinil alkol/bamya müsilaj polisakaritleri bazlı film kullanarak mordan (0 saat) maviye (18 saat), koyu yeşile (24 saat) ve sarıya (32 saat) dönüşen renk değişimleriyle gerçek zamanlı karides tazeliğinin izlenmesini sağlamışlardır. Wu ve ark. (35), siyah pirinç kepeği antosiyaninleri içeren kitosan/oksitlenmiş kitin nanokristalleri bazlı film kullanarak karides kalitesini izlemiş ve depolamanın sonunda mordan grimsi maviye veya kahverengiye bir renk değişimi gözlemlemiştir. Zhang ve ark. (36), domuz etinin tazeliğinin azalması sırasında mikroorganizmalar tarafından üretilen uçucu amino gruplarını izlemek için biyolojik olarak parçalanabilen polimer bazlı film ve roselle antosiyaninlerin potansiyelini değerlendirmiş ve rengin 60 saatlik depolamadan (25°C) sonra kademeli olarak kırmızıdan yeşile ve 72 saatlik depolamadan sonra sarıya dönüştüğünü göstermişlerdir.

Antosiyaninler ve aktif paketleme

Son yıllarda, gıdanın korunmasını iyileştirmek ve kimyasal koruyucuların kullanımını azaltmak için antimikrobiyal ve antioksidan ajanlar içeren biyo bazlı aktif filmlerin geliştirilmesi ve kullanımına olan ilgi artmıştır. Gıdalarda sentetik koruyucuların kullanımı, potansiyel sağlık riskleri nedeniyle sorgulanmıştır. Yaygın olarak incelenen alternatif bir yaklaşım, antosiyaninler gibi antioksidan ve antimikrobiyal maddeler bakımından zengin bitki özleri olarak doğal kaynaklardan elde edilen antioksidanların ve antimikrobiyallerin kullanılmasıdır. Antosiyaninler, pH indikatör boyası olarak kullanımının yanı sıra, gıda ambalajı için doğal aktif ajanlar olarak kullanılmasına izin veren antibakteriyel ve antioksidan aktiviteler gibi çeşitli biyolojik aktiviteler de sergiler (37). Wu ve ark. (35), in vitro antioksidan aktivite gösteren (DPPH yöntemi) siyah pirinç kepeğinden elde edilmiş antosiyanin içeren kitosan nanokompozit filmler/oksitlenmiş kitin nanokristalleri geliştirdi ve bu özelliği sayesinde deniz ürünlerinin depolanması sırasında nitrojen içeren uçucu maddelerin oluşumunu inhibe edebildi. Yong ve ark. (38) antosiyanin bakımından zengin mor ve siyah patlıcan özlerinin eklenmesinin kitosan filmlerin antioksidan aktivitesini artırdığını gözlemlemiştir. Stoll ve ark. (39), depolama sırasında sızma zeytinyağının kalite özellikleri üzerinde maltodekstrin ile mikrokapsüllemiş üzüm kalıntısından elde edilmiş antosiyanin ve nişasta bazlı biyolojik olarak parçalanabilir ve aktif bir filmin etkisini değerlendirmiştir. Film, zeytinyağlarının kalitesini Codex Alimentarius tarafından 8 günden fazla (8. günde 13.6 meq O₂/kg peroksit) belirlenen sınırlar altında tutmada etkiliydi, polipropilen torbalarda paketlenen yağ ise depolamanın 4. günden önce bozulmuştu (326,5 meq O₂/kg). Bu sonuçlar, mikrokapsüllemiş antosiyaninlerin zeytinyağı için biyolojik olarak parçalanabilir ambalajlarda aktif antioksidan ajanlar olarak potansiyelini göstermiştir.

Koosha ve Hamed (30), siyah havuç antosiyanini ve bentonit nanokilleri içeren kitosan/PVA nanokompozitlerinin aktif ve akıllı filmlerini üretti ve bu film, gıda ürünlerinin bozulmasıyla ilişkili patojenlerde *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli* ve *Pseudomonas aeruginosa*'ya karşı antibakteriyel aktivite gösterdi. Staroszczyk ve ark. (40), kuş üzezi, yaban mersini, hanımeli ve aronya küspesinin sulu özleri içeren balık jelatin bazlı filmlerin *E. coli*, *Pseudomonas fluorescens*, *S. aureus* ve *L. innocua*'ya karşı antioksidan ve antimikrobiyal aktivite gösterdiğini gözlemledi. Maqui berry'den ekstrakte edilen antosiyaninlerin kitosan bazlı filmlere eklenmesi *Serratia marcescens*, *Aeromonas hydrophila*, *Achromobacter denitrificans*, *Alcaligenes faecalis*, *Pseudomonas fluorescens*, *Citrobacter freundii* ve *Shewanella putrefaciens*'e karşı antibakteriyel aktivitesini artırmıştır. Sonuçlar, biyopolimer filmlere eklenen antosiyaninlerin gıda için antimikrobiyal ve antioksidan ambalaj malzemeleri olarak kullanılabileceğini, aynı zamanda çevre ve insan sağlığı üzerinde daha az etkiyle raf ömrünü artırarak kalite ve güvenliğin iyileştirilmesine katkıda bulunabileceğini göstermektedir.

Antosiyaninler ve biyoaktif filmler

Saflaştırılmış antosiyaninlerin, antosiyanin özütünün ve hatta meyvelerin veya sebzelerin dahil edilmesi, tüketici için gıda kalitesinin sinyalini veren ve aynı zamanda gıdanın korunmasına katkıda bulunan çevre dostu filmlerin antioksidan aktivitesini artırır. Ayrıca antosiyaninler, bulaşıcı olmayan kronik hastalıklara karşı biyolojik etkileri nedeniyle insan vücudunun genel sağlığının iyileştirilmesinde biyolojik bir role sahiptir (41). Antosiyanin içeren yenilebilir filmlerin en büyük avantajı, antosiyanin moleküllerinin gastrointestinal sistemden stabil bir şekilde taşınmasını sağlamak ve bağırsaklara ulaşarak bağırsak epitel mukozası ile lenfatik sisteme geçişini sağlamaktır. Ancak filmin geliştirilmesinde kullanılan polimer türü, antosiyanin molekülleri her bir polimerle farklı şekilde ilişkilendirildiğinden ortama salınan antosiyanin miktarını etkileyeceğinden, moleküllerin salınımı dikkatlice incelenmelidir (42).

Antosiyaninlerin film özelliklerine etkisi

Yiyecek filmlerine herhangi bir akıllı, aktif veya biyoaktif maddenin dâhil edilmesi, bu malzemelerin çeşitli özelliklerini olumlu veya olumsuz şekilde etkileyebilir. Bu nedenle, bu bileşikler filmlere eklendiğinde akıllı, aktif ve biyoaktif özelliklerine ek olarak, ambalaj malzemesinin özelliklerini ve gıda ürününün özelliklerini nasıl etkilediğini araştırmak da gerekir. Bu nedenle, birçok araştırmacı, çalışmalarını biyopolimerik filmlerin mekanik ve fiziksel özellikleri ve antosiyanin özütlerini dâhil ederek nasıl etkilendikleri üzerine yoğunlaştırdı. Antosiyanin bakımından zengin özütlerin eklenmesi, diğer film özelliklerinin yanı sıra kalınlığı, rengi, opaklığı, çözünürlüğü, su buharı geçirgenliğini (WVP), gerilme mukavemetini, kopmada uzamayı etkileyebilir. Bu konuda yapılan çalışmalarda olumlu sonuçlar görülmüştür (30, 33, 34, 36). Yenilebilir filmler genellikle inert malzemelerle tanımlanmasına ve gözle görülür bir tada veya kokuya sahip olmamasına rağmen, antosiyanin özütleri veya meyve ve sebze özütü ile birleştirildiklerinde, eklenen antosiyanin kaynağına karşılık gelen tat ve kokuyu gösterebilirler (43). Bu nedenle, filmin uygulandığı her gıda türü için tüketiciler tarafından hangi konsantrasyonun kabul edildiğini belirlemek için, duyu özellikler filmlerde değerlendirilen bir parametre olmalıdır. Antosiyanin moleküllerinin stabilitesi, yapı, pigment konsantrasyonu, pH, ışık yoğunluğu, oksijen, sıcaklık, diğer pigmentlerin varlığı, metal iyonları, diğer organik bileşikler ve bunların bozunma ürünleri dâhil olmak üzere birçok faktör tarafından değişebilir (44). Bu nedenle, filmlerin elde edilmesinde tüm bu parametrelerin dikkate alınması gerekmektedir.

2.2. Antosiyaninlerin doğal renklendiriciler olarak kullanımı

Antosiyaninler; turuncu, kırmızı ve mor renkleri ve sulu gıda sistemlerine katılmalarına izin veren suda çözünürlükleri nedeniyle doğal renklendiriciler olarak kullanım için yüksek bir potansiyel sergilemektedir (2). Antosiyanin özlerindeki sağlıklı geliştirici özelliklerin belirlenmesi, bu doğal pigmentlere olan talebi artırarak çeşitli gıda uygulamalarında kullanımları için yeni bir fırsat penceresi açmaktadır (22). Yapılan bazı çalışmalarda antosiyaninlerin yoğurda doğal renklendiriciler olarak dâhil edilmesiyle ürünün sağlık yararları da dâhil olmak üzere duyu özelliklerinin iyileştirildiği görülmüştür. Tüketicilere göre, doğal renklendiriciler, güvenlikleri ve daha sağlıklı özellikleri nedeniyle suni renklendiricilere göre daha çok tercih edilmektedir (45). Yoğurt, dünyada en çok tüketilen ürünler arasında yer alan bir besindir. Yüksek tüketim oranı sayesinde yoğurdun doğal katkı maddeleri ile takviyesi önemli bir besin ve fonksiyonel değer katabilir. Bu nedenle, antosiyaninlerle zenginleştirilmiş yeni bir fonksiyonel gıda ürünü önermek amacıyla yeni sağlıklı ve sürdürülebilir yoğurt ürünleri geliştirmek önem kazanmıştır (46). Antosiyaninler bilinen en iyi doğal gıda boyası maddesi olarak bilinmesine rağmen, saflaştırılmalarının zor olması ve stabil olmamaları nedeniyle bu alanda kullanımı zor olmaktadır. Ancak uygun tekniklerle saflaştırılmaları kolaylaştırılabilir ve stabilitesini artırarak gıdalarda aktif kullanımı artırılabilir.

SONUÇ

İnsan sağlığını iyileştirme ve geliştirmede, bazı hastalıkların önlenmesinde büyük etkisi olan fenolik bileşiklerden antosiyaninlerin vücuda alınımını artırabilmek amacıyla yapılan çalışmalar gıda endüstrisi için büyük önem arz etmektedir. Bu bağlamda yenilebilir filmlerde kullanılabilen antosiyaninler aynı zamanda doğal bir pigment olduğundan akıllı filmlerde kullanımı ilgi çekici olmuştur. Bir renk belirteci olarak tüketicilere ürünün durumu hakkında bilgi verebilmektedir. Antosiyaninlerin özellikle farklı pH aralıklarında farklı renkler gösterme yeteneği önemli bir tercih sebebi olmuştur. Filmlere eklenen antosiyaninlerin film özelliklerine (sıra kalınlığı, rengi, opaklığı, çözünürlüğü, su buharı geçirgenliği vb.) etkisine bakıldığında ise yapılan çalışmaların olumlu sonuçlar verdiği görülmüştür. Aynı zamanda antimikrobiyal ve antioksidan özelliği sayesinde gıdanın korunması için önemli bir doğal katkı maddesi olmuştur. Sentetik gıda katkı maddeleri yerine toksisitesi düşük hem gıdaya hem insan sağlığına yararlı etkileri yüksek olan antosiyaninlerin kullanımı artırılmalıdır. Bir doğal renklendirici olan antosiyaninler sentetik renklendiricilere nispeten tercih edilmesi çok daha faydalı olacaktır. Bu sebeple hem filmlerde kullanımı hem de gıdalara ek olarak katılmasında üretici ve gıda pazarı teşvik edilmelidir. Çevre dostu ve doğal bir materyal olmasından dolayı gıda sektörü dışında ilaç, kozmetik ve boya sektörlerinin de antosiyanin kullanımı artırılabilir.

KAYNAKÇA

- (1) Heim KE, Tagliaferro AR, Bobilya DJ. Flavonoid antioxidants: Chemistry, metabolism and structure-activity relationships. *J Nutr Biochem* 2002; 13: 572-584.
- (2) Shahidi F, Naczk M. *Foods phenolics. Sources, Chemistry, Effects, Application.* Tecnomnic, Publishing CO. Inc Eds. Lancaster, 1995; Pennsylvania, USA.
- (3) Huh S, Lee J, Jung E, Kim SC, Kang JI, Lee J, Park D. A cell-based system for screening hair growth-promoting agents. *Archives of dermatological research* 2009; 301(5): 381-385.
- (4) Giusti M, Wrolstad R. Acylated anthocyanins from edible sources and their applications in food systems. *Biochem Eng J* 2003; 14: 217-225.
- (5) Ko WG. Effects of Luteolin on The Inhibition of Proliferation And Induction of Apoptosis in Human Myeloid Leukaemia Cells. *Phytother Res* 2002; 16(3): 295-298.
- (6) Li D, Wang P, Luo Y, Zhao M, Chen F. Health benefits of anthocyanins and molecular mechanisms: Update from recent decade. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition* 2007; 57(8): 1729-1741.
- (7) Kühnau J. The flavonoids. A class of semi-essential food components: Their role in human nutrition. *World Review of Nutrition & Dietetics* 1976; 24: 117-191.
- (8) Wu X, Beecher GR, Holden JM, Haytowitz DB, Gebhardt SE, Prior RL. Concentrations of anthocyanins in common foods in the United States and estimation of normal consumption. *J Agric Food Chem* 2006; 54(11): 4069-4075.
- (9) Zamora-Ros R, Andres-Lacueva C, Lamuela-Raventós RM, Berenguer T, Jakszyn P, Barricarte A. Estimation of dietary sources and flavonoid intake in a Spanish adult population (EPIC-Spain). *Journal of the American Dietetic Association* 2010; 110(3): 390-398.
- (10) Lamer-Zarawska E, Oszmiański J. New investigations of flavonoids bioactivity. *Wiad Ziel* 1994; 3: 11-13.
- (11) Katsube N, Iwashita K, Tsushuda T, Yamaki K, Kobori M. Induction of cancer cells by bilberry (*Vaccinium myrtillus*) and the anthocyanins. *J Agric Food Chem* 2003; 51: 68-75.
- (12) Kähkönen MP, Heinonen M. Antioxidant activity of anthocyanins and their aglycons. *J Agric Food Chem* 2003; 51: 628-633.
- (13) Cristoni A, Magistretti MJ. Antiulcer and healing activity of *Vaccinium padifolium* anthocyanosides. *Farmaco Ed Prat* 1987; 42: 29-43.
- (14) McCullough ML, Peterson JJ, Patel R, Jacques PF, Shah R, Dwyer JT. Flavonoid intake and cardiovascular disease mortality in a prospective cohort of US adults. *The American Journal of Clinical Nutrition* 2012; 95(2): 454-464.
- (15) DeFuria J, Bennett G, Strissel KJ, Perfield JW, II Milbury PE, Greenberg AS, Obin MS. Dietary Blueberry Attenuates Whole-Body Insulin Resistance in High Fat-Fed Mice by Reducing Adipocyte Death and Its Inflammatory Sequelae. *The Journal of Nutrition* 2009; 139(8): 1510-1516.
- (16) Martineau LC, Couture A, Spoor D, Benhaddou-Andaloussi A, Harris C, Meddah B, Le PM. Anti-diabetic properties of the Canadian lowbush blueberry *Vaccinium angustifolium* Ait. *Phytomedicine* 2006; 13(9-10): 612-623.
- (17) Oliveira PS, Gazal M, Flores NP, Zimmer AR, Chaves VC, Reginatto FH, Lencina CL. *Vaccinium virgatum* fruit extract as an important adjuvant in biochemical and behavioral alterations observed in animal model of metabolic syndrome. *Biomedicine & Pharmacotherapy* 2007; 88: 939-947.
- (18) Duffy KB, Spangler EL, Devan BD, Guo Z, Bowker JL, Janas AM, Mouton PR. A blueberry-enriched diet provides cellular protection against oxidative stress and reduces a kainate-induced learning impairment in rats. *Neurobiology of Aging* 2008; 29(11): 1680-1689.
- (19) Moriwaki S, Suzuki K, Muramatsu M, Nomura A, Inoue F, Into T, Niida S. Delphinidin, one of the major anthocyanidins, prevents bone loss through the inhibition of excessive osteoclastogenesis in osteoporosis model mice. *PLoS One* 2014; 9(5): e97177.
- (20) Petroni K, Trinei M, Fornari M, Calvenzani V, Marinelli A, Micheli L, Tonelli C. Dietary cyanidin 3-glucoside from purple corn ameliorates doxorubicin-induced cardiotoxicity in mice. *Nutrition, Metabolism and Cardiovascular Diseases* 2017; 27(5): 462-469.
- (21) Al-Jaber NA, Awaad AS, Moses JE. Review on some antioxidant plants growing in Arab world. *Journal of Saudi Chemical Society* 2011; 15(4): 293-307.
- (22) Błkowska-Barczak A. Acylated anthocyanins as stable, natural food colorants—A review. *Polish journal of food and nutrition sciences* 2005; 14: 55.
- (23) Lopez-Rubio A, Almenar E, Hernandez-Muñoz P, Lagarón JM, Catalá R, Gavara R. Overview of active polymer-based packaging technologies for food applications. *Food Reviews International* 2004; 20(4): 357-387.
- (24) Jiang G, Hou X, Zeng X, Zhang C, Wu H, Shen G, Liu X. Preparation and characterization of indicator films from carboxymethyl-cellulose/starch and purple sweet potato (*Ipomoea batatas* (L.) lam) anthocyanins for monitoring fish freshness. *International Journal of Biological Macromolecules* 2020; 143: 359-372.
- (25) Kuswandi B. Freshness sensors for food packaging. *Reference Module in Food Science* 2017; 1-11.
- (26) Moradi M, Tajik H, Almasi H, Forough M, Ezati P. A novel pH-sensing indicator based on bacterial cellulose nanofibers and black carrot anthocyanins for monitoring fish freshness. *Carbohydrate Polymer* 2019; 222: 115030.
- (27) Zeng P, Chen X, Qin YR, Zhang YH, Wang XP, Wang JY, Zhang YS. Preparation and characterization of a novel colorimetric

- indicator film based on gelatin/polyvinyl alcohol incorporating mulberry anthocyanin extracts for monitoring fish freshness. *Food Research International* 2019; 126: 108604.
- (28) Zhang X, Lu S, Chen X. A visual pH sensing film using natural dyes from *Bauhinia blakeana* Dunn. *Sensors and Actuators B: Chemical* 2014; 198: 268-273.
- (29) Ma Q Wang L. Preparation of a visual pH-sensing film based on tara gum incorporating cellulose and extracts from grape skins. *Sensors and Actuators B: Chemical* 2016; 235: 401-407.
- (30) Koosha M, Hamed S. Intelligent chitosan/PVA nanocomposite films containing black carrot anthocyanin and bentonite nanoclays with improved mechanical, thermal and antibacterial properties. *Progress in Organic Coatings* 2019; 127: 338-347.
- (31) Qin Y, Liu Y, Zhang X, Liu J. Development of active and intelligent packaging by incorporating betalains from red pitaya (*Hylocereus polyrhizus*) peel into starch/polyvinyl alcohol films. *Food Hydrocolloids* 2020; 100: 105410.
- (32) Zhai X, Shi J, Zou X, Wang S, Jiang C, Zhang J, Holmes M. Novel colorimetric films based on starch/polyvinyl alcohol incorporated with roselle anthocyanins for fish freshness monitoring. *Food Hydrocolloids* 2017; 69: 308-317.
- (33) Kang S, Wang H, Xia L, Chen M, Li L, Cheng J, Jiang S. Colorimetric film based on polyvinyl alcohol/okra mucilage polysaccharide incorporated with rose anthocyanins for shrimp freshness monitoring. *Carbohydrate Polymers* 2020; 229: 115402.
- (34) Zhang K, Huang TS, Yan H, Hu X, Ren T. Novel pH-sensitive films based on starch/polyvinyl alcohol and food anthocyanins as a visual indicator of shrimp deterioration. *International Journal of Biological Macromolecules* 2020; 145: 768-776.
- (35) Wu C, Sun J, Zheng P, Kang X, Chen M, Li Y, Pang J. Preparation of an intelligent film based on chitosan/oxidized chitin nanocrystals incorporating black rice bran anthocyanins for seafood spoilage monitoring. *Carbohydrate Polymers* 2019; 222: 115006.
- (36) Zhang J, Zou X, Zhai X, Huang X, Jiang C, Holmes M. Preparation of an intelligent pH film based on biodegradable polymers and roselle anthocyanins for monitoring pork freshness. *Food Chemistry* 2019; 272: 306-312.
- (37) Genskowsky E, Puente LA, P´erez-´Alvarez JA, Fernandez-Lopez J, Mu˜noz LA, Viuda-Martos M. Assessment of antibacterial and antioxidant properties of chitosan edible films incorporated with maqui berry (*Aristotelia chilensis*). *LWT – Food Science and Technology* 2015; 64(2): 1057-1062.
- (38) Yong H, Wang X, Zhang X, Liu Y, Qin Y, Liu J. Effects of anthocyanin rich purple and black eggplant extracts on the physical, antioxidant and pH-sensitive properties of chitosan film. *Food Hydrocolloids* 2019; 94: 93-104.
- (39) Stoll L, Silva AMd, Iahnke AOEs, Costa TMH, Fl´ores SH, Rios AdO. Active biodegradable film with encapsulated anthocyanins: Effect on the quality attributes of extra-virgin olive oil during storage. *Journal of Food Processing and Preservation* 2017; 41 (6): e13218.
- (40) Staroszczyk H, Kusznierevicz B, Malinowska-Pa´nczyk E, Sinkiewicz I, Gottfried K, Kołodziejaska I. Fish gelatin films containing aqueous extracts from phenolic-rich fruit pomace. *LWT – Food Science and Technology* 2020; 117: 108613.
- (41) Cooper EL, Yamaguchi N. Complementary and alternative approaches to biomedicine. In: Cooper EL, Yamaguchi N. (Eds.), Springer Science & Business Media. 2013.
- (42) Deng Q, Zhao Y. Physicochemical, nutritional, and antimicrobial properties of wine grape (cv. Merlot) pomace extract-based films. *Journal of Food Science* 2011; 76(3): E309-E317.
- (43) dos Santos Garcia VA, Borges JG, Osiro D, Vanin FM, de Carvalho RA. Orally disintegrating films based on gelatin and pregelatinized starch: new carriers of active compounds from acerola. *Food Hydrocolloids* 2020; 101: 105518.
- (44) Braga ARC, Murador DC, de Souza Mesquita LM, de Rosso VV. Bioavailability of anthocyanins: Gaps in knowledge, challenges and future research. *Journal of Food Composition and Analysis* 2018; 68: 31-40.
- (45) Gaglio R, Gentile C, Bonanno A, Vintaloro L, Perrone A, Mazza F, Di Grigoli A. Effect of saffron addition on the microbiological, physicochemical, antioxidant and sensory characteristics of yoghurt. *International Journal of Dairy Technology* 2019; 72(2): 208-217.
- (46) Bourlioux P, Braesco V, Mater DDG. Yoghurts and other fermented milks. *Cah Nutr Die´te´tique* 2011; 46: 305-314.

GIDA SANAYİ İÇİN KIYMETLİ BİLEŞENLERİN ELDE EDİLMESİNDE KULLANILAN EKSTRAKSİYON TEKNİKLERİ: SÜPERKRİTİK AKIŞKAN EKSTRAKSİYONUNA GENEL BAKIŞ

Extraction Techniques Used in Obtaining Valuable Components For The Food Industry: An Overview of Supercritical Fluid Extraction

Zühal ÇALIŞKAN¹, Ahmet Hulusi DİNÇOĞLU²

¹Burdur Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Gıda Hijyeni ve Teknolojisi Anabilim Dalı Burdur / Türkiye

²Burdur Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Beslenme ve Diyetetik Bölümü Burdur / Türkiye

Sorumlu yazar e-posta: zuhalcaliskan87@gmail.com

ÖZET

Bu biyoaktif bileşenlerin konsantrasyonlarının yanı sıra, kullanılan üretim ekipmanları ve özütleme yöntemleri, elde edilen özlerin ve esansiyel yağların kalitesini belirlemektedir. Konvansiyonel tip ekstraksiyon yöntemlerin dezavantajlarının olması nedeni ile solvent tüketimini azaltarak çevre kirliliğini önleyen, ekstraksiyon süresini kısaltıp verimi arttıran alternatif ekstraksiyon tekniklerinin geliştirilmesine yönelik araştırmalar yapılmıştır. Klasik ekstraksiyon yöntemlerinin yerini alan mikrodalga destekli ekstraksiyon, ultrason destekli ekstraksiyon, süperkritik akışkan ekstraksiyonu gibi teknikler geliştirilmiş, ancak bu ekstraksiyon tekniklerinin çoğunda solvent kalıntısı olması ve elde edilen özütteki bileşenlerin bozunmasına neden olacak ısı işlemin uygulanması, süperkritik akışkan ekstraksiyonunu ön plana çıkarmıştır. Süperkritik akışkan ekstraksiyonu, pek çok avantajı nedeniyle konvansiyonel tip ekstraksiyonuna alternatif olarak düşünüldüğünden çok sayıda araştırmaya konu olmuştur. Ancak sıvı solventlerin pek çoğunun patlayıcı özellikte, pahalı ve çevre kirliliğine neden olması önemli bir dezavantaj olarak görülmektedir. Solvent olarak karbondioksit kullanımı bu dezavantajları ortadan kaldırmaktadır. Akışkan olarak karbondioksitin kullanıldığı süperkritik karbondioksit ekstraksiyonunun optimizasyonu sağlandığında diğer ekstraksiyon yöntemlerine göre daha iyi özüt elde edildiği çeşitli çalışmalarda ifade edilmiştir. Fonksiyonel gıdalar, farmasötik ürünler gibi özellikle insan tüketimi için kullanılacak ve ısı, ışık ve oksijenden etkilenen ekstrakt bileşenlerinin eldesi için süperkritik karbondioksit kullanımı pek çok araştırmacı tarafından tavsiye edilmektedir. Süperkritik karbondioksit ile yapılan çalışmaların artması bu yöntemin ticari olarak kullanımını da gündeme taşımıştır. Sonuç olarak, her geçen gün yenilenen ekstraksiyon yöntemleri ile çevreye daha az olumsuz etki gösterecek tekniklerin avantaj ve dezavantajlarının olduğu görülmektedir. İnsan tüketiminde kullanılacak olan ekstraktların üretim imkanları doğrultusunda süperkritik akışkan ekstraksiyon tipi seçilebileceği sonucuna varılabilir.

Anahtar kelimeler: Ekstraksiyon, Esansiyel yağ, Süperkritik akışkan ekstraksiyonu, Süperkritik CO2 ekstraksiyonu

ABSTRACT

It is critical that the materials be acquired without compromising the activity of the bioactive components in cell structures, and that they be used in foods, pharmaceuticals, and cosmetics. Due to the disadvantages of conventional extraction methods, research has been carried out to develop alternative extraction techniques that reduce solvent consumption, prevent environmental pollution, shorten extraction time and increase yield. Techniques such as microwave, ultrasound and supercritical fluid extraction have been developed to replace traditional methods. The presence of solvent residues in most of these techniques, as well as the use of heat treatment that causes the decomposition of the components, has pushed supercritical fluid extraction to the forefront. These drawbacks are eliminated by using carbon dioxide as a solvent. According to prior researches, when supercritical carbon dioxide extraction, in which carbon dioxide is employed as the fluid, is optimized, a better extract is obtained than with conventional extraction procedures. Many studies propose using supercritical carbon dioxide to extract components that will be utilized specifically for human consumption, such as functional foods and medicinal items, and that are impacted by heat, light, and oxygen. The increased usage of supercritical carbon dioxide has pushed the commercialization of this approach to the forefront. As a consequence, it is clear that there are benefits and drawbacks to extraction methods that are updated on a daily basis, as well as strategies that will have a lower negative influence on the environment. It may be stated that the supercritical fluid extraction type can be chosen based on the production capabilities of the extracts to be utilized for human consumption.

Keywords: Extraction, Essential oil, Supercritic fluid extraction, Supercritic CO2 extraction

GİRİŞ

Tüketicilerin tıbbi ürünlere, nütrosötiklere ve doğal ürünlere artan talebi ile bitki özleri ve esansiyel yağların üretiminin gerçekleştirilmesinde kullanılabilecek en uygun ekstraksiyon teknikleri araştırılmaya başlanmıştır. Materyallerin hücre yapılarındaki biyoaktif bileşenlerin aktivite kaybına uğramadan elde edilip gıdalara, ilaçlara ve kozmetik ürünlere dahil edilmesi çok önemlidir. Bu biyoaktif bileşenlerin konsantrasyonlarının yanı sıra, kullanılan üretim ekipmanları ve özütleme yöntemleri elde edilen özütlerin ve esansiyel yağların kalitesini belirlemektedir. Ekstraksiyon, bir veya daha fazla değerli bileşenin hammaddeden ayrılması olarak tanımlanmaktadır (1). Elde edilen bu bileşenler çeşitli endüstrilerde kullanılmaktadır. Konvansiyonel ekstraksiyonların başında maserasyon, sokselet ve perkolasyon ekstraksiyonları gelmektedir. Bilinen en eski ekstraksiyon yöntemi sokselet ekstraksiyonudur (2, 3) Teknolojinin de gelişmesiyle konvansiyonel yöntemlere alternatif olarak çevreye daha az olumsuz etkileri olan, ultrasonik, ohmik ısıtma, mikrodalga, subkritik ve süperkritik ekstraksiyon teknikleri geliştirilmiştir.

EKSTRAKSİYON TEKNİKLERİ

Konvansiyonel Ekstraksiyon Teknikleri

Geleneksel tekniklerin başında, Franz von Soxhlet tarafından katı bir numuneden yağ ekstrakte etmek için geliştirilen Sokselet ekstraktörü gelmektedir (3) Hala yaygın bir şekilde kullanılan bu yöntemde solvent sürekli olarak örnekle temas halindedir ve bu sayede analitin solvante difüzyonu artmaktadır. Filtrasyon işlemine gerek kalmaksızın ekstrakt elde edilmektedir. Ayrıca genel olarak bakıldığında cihazın eş zamanlı ekstraksiyona izin vermesi, uygulanan metodun basit ve ucuz olması nedeniyle endüstriyel proseslerde kullanım için de elverişlidir (4). Destilasyon tekniği ile iki veya daha fazla bileşen içeren bir karışımın ısıtılıp, buhar ve sıvı fazın ayrılması sağlanarak aktif bileşenler elde edilmektedir. Buhar ve sıvı faz bileşimleri aynı olursa, ekstraksiyon yeterli ayırma sağlayamaz (5,6). Destilasyonu, su destilasyonu, buhar destilasyonu, su-buhar destilasyonu ve vakum destilasyonu olmak üzere 4 farklı şekilde yapılmaktadır.

Latince yumuşatmak anlamındaki "Maceratus" kelimesinden türemiş olan maserasyon ise Tıbbi ve aromatik bitkilerin 60–70 oC' deki erimiş hayvansal yağa veya bitkisel yağa batırılarak belirli sürede temas ettirilmesiyle gerçekleştirilen bir yöntemdir. İşlem saatlerce ya da günlerce sürebilmektedir (7). Uçucu yağların ekstraksiyonunda kullanılan diğer bir yöntem de mekanik ekstraksiyondur. Bergamot, limon gibi bazı turunçgillerin kabuklarındaki bileşikler elde etmek için meyvelerin kabukları bir bez (8).

Gelişmiş Ekstraksiyon Teknikleri

Teknolojinin gelişmesiyle, geleneksel yöntemlerin yanı sıra çevreye daha az olumsuz etki gösteren yeni gelişmiş ekstraksiyon yöntemleri başlığı altında, ultrasonik, ohmik ısıtma, mikrodalga ve süperkritik ekstraksiyon teknikleri yer almaktadır.

Ultrasonikasyon, kavitasyon etkisiyle hücre duvarlarının bozulmasını sağlayarak, ısı ve kütle transferini geliştirmekte ve son zamanlarda tek başına bir proses olarak ya da değerli bileşiklerin ekstraksiyonu için, kademeli prosedürün bir parçası olarak kullanılmaktadır (9, 10).

Geleneksel ısıtma işlemde görülen heterojen materyallerin iyi ısınmaması veya son üründe kalite kaybı gibi olumsuzlukları gidermek için kullanılan, alternatif ısıtma yöntemlerinden birisidir. Bu yöntem, gıda materyali ile temas halinde olan elektrotlardan, elektrik akımı geçirilmesi ve gıda maddesinin bir direnç görevi görerek ısınması prensibine dayanmaktadır. Ohmik ısıtma, hızlı ve homojen ısıtma sağlamaktadır (11, 12)

Elektromanyetik bir radyasyon olan mikrodalga destekli ekstraksiyon (MAE), yüksek sıcaklık ve kontrollü basınç koşulları altında, çözücü olarak su veya alkol gibi uygun bir yeşil çözücünün kullanıldığı ekstraksiyon yöntemidir (13). Materyallerin bileşimindeki biyoaktif bileşiklerin ekstraksiyonunda, oldukça hızlı ısıtma yapılması ve buna bağlı olarak ekstraksiyon süresini düşürülmesi, yüksek verim elde edilmesini sağlamaktadır ve ekipman boyutlarının küçük olması gibi özellikler mikrodalga destekli ekstraksiyonun en önemli avantajlarından (14).

Seçilen bir akışkanın kritik basınç ve sıcaklık değerinin üzerine getirilerek çözücü olarak kullanıldığı Süperkritik akışkan ekstraksiyonu, konvansiyonel yöntemlerle gerçekleştirilemeyen pek çok uygulamanın yapılmasına olanak sağlamıştır. Bir maddenin fizikokimyasal özelliklerinin değiştiği sıvı ve gaz arasında olması, süperkritik hal olarak adlandırılmaktadır (15). Minimum çözücü kullanılması da yeşil bir proses olarak görülmesini sağlamaktadır. Prosesin sonunda basıncın düşürülmesi ile çözücünün faz değiştirmesine neden olmaktadır. Dolayısı ile ekstraktta saflaştırma işlemine gerek duyulmamaktadır. Düşük sıcaklıklarda ekstraksiyonun gerçekleştirilmesi, termal yönden hassas olan bileşiklerin zarar görmesini engellemektedir. İşlem sırasında gaz kromatografisi cihazına bağlı olması ekstrakt analizinin aynı proseste gerçekleştirilmesine olanak sağlar. Ayrıca klasik ekstraksiyon yöntemlerinde genel olarak 20-100 g numune kullanılırken, bu yöntemde 0,1-1,5 g aralığında dahi çalışılabilmektedir (16).

SÜPERKRİTİK AKIŞKAN EKSTRAKSİYONUNDA (SFE) SÜPERKRİTİK CO² (SC- CO²) KULLANIMI

Bitki ve baharatların organik çözücülerle ekstraksiyonu hem çevresel hem de sağlık açısından son yıllarda pek de istenmeyen bir olgu haline gelmiştir. Daha az çözücü kullanılarak, ekstraksiyon süresi daha kısa olan süperkritik akışkan ekstraksiyonu giderek büyük ilgi çekmektedir (17).

Kullanılacak çözücü seçimi bu tekniği dezavantaja çevirebilir. Süperkritik amonyak, propan gibi akışkanların zehirli ve patlayıcı özellikte olması gıdalarda kullanımını sınırlandırmıştır. Suyun kritik sıcaklığının yüksek olması ve N₂O'nun toksik özellik göstermesi bu çözücülerin süperkritik akışkan olarak kullanılmasında dezavantaj oluşturmaktadır (7). Gübre endüstrisinde yan ürün olarak elde edilen CO₂ kolay temin edilebilen çevre dostu bir bileşiktir. Tatsız, kokusuz ve yanıcı olmaması bu ekstraksiyon tekniğinin kullanımına avantaj sağlamaktadır. Karbondioksitin kritik sıcaklık değeri 31,1 °C ve kritik basınç değerleri ise 73,8 bar olarak bildirilmektedir (7,18). Düşük vizkozitesi sayesinde bitkilere kolayca nüfuz edebilmektedir. Ayrıca ekstraktlarda solvent kalıntısına da rastlanmamaktadır. Bu sayede solventin buharlaştırılmasına gerek kalmamaktadır (19).

Uzun zamandır SC-CO₂ birçok şirket tarafından kullanılmaktadır. Bu tekniği kullananlardan biri olan Pharmalink Extracts Ltd tarafından elde edilen esansiyel yağlar çeşitli alanlarda kullanılmaktadır. Firmanın kullandığı kapalı döngü prosesi ile CO₂ gazı yeniden kullanılarak ekonomik üretim yapılmaktadır (20).

Majorana hortensis Moench (mercan köşk) yapraklarının esansiyel yağ (EY) eldesinde hidrodestilasyon ve süperkritik akışkan ekstraksiyonundan yararlanılıp, elde edilen EY' lerin gaz kromatografisi-mass spektrometrisi (GC-MS) ile bileşenleri incelenmiştir. Tanımlanan 26 bileşenin farklı konsantrasyonda olduğu ve süperkritik ile elde edilen EY' nin antioksidan özelliğinin hidrodestilasyondan belirgin düzeyde fazla olduğu ifade edilmiştir (21). Başka bir çalışmada ise ayçiçeği familyasından biri olan Leptocarpha rivularis bitkisinin SFE ve hidrodestilasyon yöntemleri ile gerçekleştirilen ekstraksiyon neticesinde SFE yöntemi ile alınan ekstraktın veriminin, hidrodestilasyondan 2,2 kat daha yüksek olduğu ifade edilmiştir. Bununla birlikte SC-CO₂ kullanımında daha düşük sıcaklık uygulanmasının özütün kalitesini artırdığı, ürün daha yüksek antioksidan aktivite sergilediği bildirilmiştir (22). Hidrodestilasyon ve SC-CO₂ ekstraksiyon teknikleri ile mersin bitkisinin özütlendiği bir çalışmada, SFE uygulamasından daha konsantre bir ekstrakt alındığı ifade edilmiş, ancak bu ekstraktın hidrodestilasyonla elde edilene göre daha az bileşen içerdiği (SFE ekstraktında 17, Hidrodestilasyon ekstraktında 31) tespit edilmiştir. SFE tekniğinin oldukça seçici olduğu ve biyoaktif bileşikler açısından daha zengin olduğu ortaya konmuştur (23).

Hidrodestilasyon tekniği ile karşılaştırıldığında SFE metodunun elde edilecek ekstrakta göre uygun optimizasyon çalışmalarıyla daha başarılı sonuçlar verdiği ispatlanmıştır (21, 22, 23). Soğanda bulunan aktif kükürt bileşenleri nedeni ile alternatif tıpta sıkça kullanılmaktadır. Bu özelliği göz önünde bulundurularak gerçekleştirilen bir çalışmada kurutulmuş soğan tozu buhar destilasyonu ve SC-CO₂ ekstraksiyonu ile elde edilen oleoresinleri incelenmiş ve buhar destilasyonunda %0,44 verim alınırken süperkritik ekstraksiyon ile %0,9 verim alındığı bildirilmiştir (24). Yapılan bir çalışmada nane ve lavanta bitkilerinin SC-CO₂ ve geleneksel buhar destilasyonu ile ekstraksiyonu gerçekleştirilmiş ve GC-MS ile bileşenleri tespit edilmiştir. SFE ile elde edilen lavanta esansiyel yağının verimi ekstraksiyon basıncına bağlı olarak, buhar destilasyon tekniğine göre %84-126 değişen oranlarda olduğu ifade edilmiştir. Lavanta esansiyel yağının kalitesine önemli ölçüde katkıda bulunan linalil asetat konsantrasyonu, SFE ile elde edilen yağda (%39,0) buhar destilasyonuna (%20,4) göre çok daha yüksek bulunmuştur. Nane yağının temel bileşenlerinin mentol ve menton olduğu ifade edilen çalışmada SFE tekniği ile elde edilen ekstrakta (%58,9) buhar destilasyonu ile elde edilenden (%50,6) daha fazla mentol içerdiği bildirilmiştir. SFE ürünü, damıtılmış yağdan daha fazla mentofuran içerdiği ifade edilmiştir (25). Ekstrakte edilen materyallerin özelliklerine göre farklı oranlarda verimler alınsa da optimizasyon çalışmaları ile SFE metodundan buhar destilasyonuna göre daha iyi verimler alındığı yapılan çalışmalarca kanıtlanmıştır (24, 25)

Biberiye bitkisinin SFE tekniği ve farklı çözücüler kullanılarak ultrasonikasyon destekli ekstraksiyonu gerçekleştirilmiştir. SFE yönteminin daha hızlı ve kolay olmasının yanı sıra daha yüksek verimlilik ve hassasiyet sunduğu ifade edilmiştir. Biberiye ekstraksiyonu için SC-CO₂ kullanımındaki bir diğer önemli avantaj, klorofil gibi pigmentlerin SFE'de çözünmemesidir. SC-CO₂ yöntemi kullanılarak elde edilen ekstraktların renk giderme işlemi gerektirmediği ifade edilmiştir (26).

Clinacanthus nutans bitkisi ile yapılan bir çalışmada MAE, basınçlı mikrodalga destekli ekstraksiyon, SFE ve Sokselet yöntemi ile ekstraksiyonu gerçekleştirilmiş ve ekstraktların verimleri karşılaştırılmıştır. Sonuçlarda MAE'nin yüksek verim ve maksimum polifenol ve flavonoid elde etmek için en iyi teknik olduğu, fitosteroller ve β-Sitosterol ekstraksiyonu için SFE'nin en iyi yöntem olduğu gözlemlenmiştir. Mikrodalga destekli ekstraksiyonun toplam verim, ekstraksiyon zamanı ve solvent tüketimi açısından en iyi teknik olduğu ifade edilen çalışmada, diğer tekniklerden elde edilen ekstraktlardan daha iyi anti-inflamatuar, antioksidan ve antimikrobiyal aktiviteye sahip olduğu bildirilmiştir (27).

SONUÇ VE ÖNERİLER

Ekstraktların kalitesi, yüksek sıcaklık ve organik çözücüler kullandığında ekstraksiyon metodolojisinden güçlü bir şekilde etkilenir. Konvansiyonel tip ekstraksiyon yöntemleri ile söz konusu bitkilerin ekstraktlarında çözücü kalıntısı bulunması gibi olumsuz yönleri bulunmaktadır. Solvent tüketimini azaltarak çevre kirliliğini önleyen, ekstraksiyon süresini kısaltıp verimi arttıran yeni ekstraksiyon teknikleri geliştirilmiştir. Böylece, klasik ekstraksiyon yöntemlerinin yerini mikrodalga destekli ekstraksiyon, ultrason destekli ekstraksiyon gibi teknikler almıştır. Ancak bu ekstraksiyon tekniklerinde de solvent kalıntısı ve elde edilen özütteki bileşenlerin bozunmasına neden olacak ısı işlemin uygulanması SC-CO₂ ekstraksiyonuna daha sıcak bakılmasına neden olmuştur. Prosesin yüksek maliyet ve enerji gereksiniminin dezavantaj görülmektedir. Ancak çeşitli firmalar tarafından kullanılan kapalı bir CO₂ sirkülasyon mekanizması ile bu maliyetin azaldığı bilinmektedir.

Yapılan literatür taramalarında konvansiyonel ve diğer geliştirilmiş ekstraksiyon teknikleri ile karşılaştırıldığı görülmüştür. Ekstrakte edilecek materyalin matriksine, kullanılan çözücüye, uygulanan sıcaklık ve basınca bağlı olarak farklı özelliklerde bileşenler elde edilmiştir. SC-CO₂ tekniğinin gerekli optimizasyonu yapıldığında diğer ekstraksiyon yöntemlerinden daha iyi sonuçların alınabileceği düşünülmektedir.

KAYNAKÇA

- (1) Lebovka, N., Vorobiev, E., Chemat, F. (2011). Enhancing extraction processes in the food industry: CRC Press.
- (2) Herrero, M., Mendiola, J.A., Cifuentes, A., Ibañez, E. (2010). Supercritical fluid extraction: Recent advances and applications. *J Chromatogr A* 1217(16), 2495-2511.
- (3) Soxhlet, F. V. (1879). Die gewichtsanalytische bestimmung des milchfettes. *Dingler's Polytechnisches Journal*, 232, 461-465.
- (4) Kellner, R. (2004). Analytical chemistry: a modern approach to analytical science. Wiley-Vch.
- (5) Linskens, H. F., Jackson, J.F. (1997a). *Modern Methods of Plant Analysis, Vol. 12: Essential Oils and waxes*, Springer, Germany.
- (6) Linskens, H.F., Jackson, J.F. (1997b). *Modern Methods of Plant Analysis, Vol. 19: Plant Volatile Analysis*, Springer, Germany.
- (7) Mukhopadhyay, M. (2000). *Natural extracts using supercritical carbon dioxide*. CRC press.
- (8) Ceylan, A. (1983). *Tıbbi Bitkiler-II*. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayını No:481, Bornova-İzmir.
- (9) Barba, F. J., Zhu, Z., Koubaa, M., Sant'Ana, A. S., Orlie, V. (2016). Green alternative methods for the extraction of antioxidant bioactive compounds from winery wastes and by-products: A review. *Trends in Food Science & Technology*, 49, 96-109.
- (10) Chemat, F., & Khan, M. K. (2011). Applications of ultrasound in food technology: processing, preservation and extraction. *Ultrasonics sonochemistry*, 18(4), 813-835.
- (11) Icier, F. (2012). Ohmic heating of fluid foods. In *Novel thermal and non-thermal technologies for fluid foods* (pp. 305-367). Academic Press.
- (12) Ramaswamy, H. S., Marcotte, M., Sastry, S., & Abdelrahim, K. (Eds.). (2014). *Ohmic heating in food processing*. CRC press.
- (13) Alupului, A., Calinescu, I., Lavric, V. (2012). Microwave extraction of active principles from medicinal plants. *UPB Science Bulletin, Series B*, 74(2), 129-142.
- (14) Périno-Issartier, S., Ginies, C., Cravotto, G., & Chemat, F. (2013). A comparison of essential oils obtained from lavandin via different extraction processes: Ultrasound, microwave, turbohydrodistillation, steam and hydrodistillation. *Journal of Chromatography A*, 1305, 41-47.
- (15) Andrews, T. (1869). XVIII. The Bakerian Lecture.—On the continuity of the gaseous and liquid states of matter. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London*, (159), 575-590.
- (16) Moyler, D. A. (1993). Extraction of essential oils with carbon dioxide. *Flavour and fragrance journal*, 8(5), 235-247.
- (17) Cong-Cong, X. U., Bing, W. A. N. G., Yi-Qiong, P. U., Jian-Sheng, T. A. O., & Zhang, T. (2017). Advances in extraction and analysis of phenolic compounds from plant materials. *Chinese journal of natural medicines*, 15(10), 721-731.
- (18) Gupta, R.B., & Shim, J.J. (2007) *Solubility in Supercritical Carbon Dioxide*, CRC Press, New York, NY
- (19) Çolak, N., Tülek Y., (2003). Süperkritik Akışkan Ekstraksiyonu, *Gıda dergisi* 28(3), 313-320
- (20) Pharmalink Extracts Ltd (2019). *Extraction Services Explained*. <https://www.pharmalinkextracts.com/> (Erişim Tarihi: 12.06.2021)
- (21) El-Ghorab, A. H., Mansour, A. F., & El-massry, K. F. (2004). Effect of extraction methods on the chemical composition and antioxidant activity of Egyptian marjoram (*Majorana hortensis* Moench). *Flavour and Fragrance Journal*, 19(1), 54-61.
- (22) Uquiche, E., Cirano, N., & Millao, S. (2015). Supercritical fluid extraction of essential oil from *Leptocarpha rivularis* using CO₂. *Industrial Crops and Products*, 77, 307-314.
- (23) Ghasemi, E., Raofie, F., & Najafi, N. M. (2011). Application of response surface methodology and central composite design for the optimisation of supercritical fluid extraction of essential oils from *Myrtus communis* L. leaves. *Food Chemistry*, 126(3), 1449-1453.
- (24) Gao, Y., Simandi, B., Sass-Kiss, A., & Czukur, B. (1997). Supercritical CO₂ Extraction of Oleoresin, Proc. 4th Intl. Symp, Sendai, Japan
- (25) Simandi, B., Kery, A., Lemberkovics, E., Oszagyan, M., & Hethelyi, E. (1993). Supercritical fluid extraction of essential oils from *Mentha piperita* and *Lavandula intermedia*. *Planta Medica*, 59(S 1), A626-A626.
- (26) Tena, M. T., Valcárcel, M., Hidalgo, P. J., & Ubers, J. L. (1997). Supercritical fluid extraction of natural antioxidants from rosemary: comparison with liquid solvent sonication. *Analytical Chemistry*, 69(3), 521-526.
- (27) Mustapa, A. N., Martin, A., Mato, R. B., & Cocero, M. J. (2015). Extraction of phytochemicals from the medicinal plant *Clinacanthus nutans* Lindau by microwave-assisted extraction and supercritical carbon dioxide extraction. *Industrial Crops and Products*, 74, 83-94.

MAVİ YENGEÇLERDEN VIBRIO PARAHAEMOLYTICUS'UN İZOLASYONU, İDENTİFİKASYONU VE BAZI ANTİBİYOTİKLERE KARŞI DİRENÇ PROFİLİNİN BELİRLENMESİ

Isolation and Identification of *Vibrio Parahaemolyticus* From Blue Crabs and Determination of Resistance Profile Against Some Antibiotics

Sadık BÜYÜKYÖRÜK¹, Meltem ÇALIŞKAN², Cemil ŞAHİNER³

1Aydın Adnan Menderes Üniversitesi Veteriner Fakültesi, Besin/Gıda Hijyeni ve Teknolojisi Anabilim Dalı, Aydın / Türkiye

2Aydın Adnan Menderes Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Besin Hijyeni ve Teknolojisi Anabilim Dalı, Aydın / Türkiye

3Aydın Adnan Menderes Üniversitesi Veteriner Fakültesi, Besin/Gıda Hijyeni ve Teknolojisi Anabilim Dalı, Aydın / Türkiye
Sorumlu yazar e-posta: cemil.sahiner@adu.edu.tr

ÖZET

Bu çalışma, Aydın ili ve çevresinden temin edilen mavi yengeçlerden *Vibrio parahaemolyticus*'un izolasyonu ve identifikasyonu ile bu suşların antibakteriyel direnç profillerinin belirlenmesi amacıyla yapılmıştır. TS EN ISO 21872-1'e göre izole edilmiş altmış adet şüpheli suş, moleküler onaylama işlemi gerçekleşinceye kadar gliserollü kriyo tüplerde -80 °C'de saklanmıştır. Toplam 4 izolat real-time PCR ile *Vibrio parahaemolyticus* olarak belirlendikten sonra penicillin G, clindamycin, piperacilin, amoxicillin-clavulanic acid, ciprofloxacin ve gentamicin antibiyotiklerine karşı dirençlilikleri araştırılmıştır. Tüm izolatların penicillin G, clindamycin'e karşı dirençli olduğu, diğer antibiyotiklere karşı ise değişen düzeylerde duyarlı olduğu belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Antibiyotik dirençliliği, Halk sağlığı, Mavi yengeç, *Vibrio parahaemolyticus*,

ABSTRACT

This study was aimed to determine the antibacterial resistance profiles, and isolation and identification of *Vibrio parahaemolyticus* from blue crab obtained from Aydın province. Sixty suspicious strains isolated according to TS EN ISO 21872-1 were stored in glycerol cryo tubes at -80 °C until molecular confirmation was achieved. Four strains identified as *Vibrio parahaemolyticus* by real-time PCR and the resistance of the isolates to penicillin G, clindamycin, piperacilin, amoxicillin-clavulanic acid, ciprofloxacin and gentamicin antibiotics was investigated. All isolates were found to be resistant to penicillin G, clindamycin, and susceptible to other antibiotics at varying levels.

Keywords: Antibiotic resistance, Blue crab, Public health, *Vibrio parahaemolyticus*

1. GİRİŞ

Balıkların dışında yaygın olarak tüketilen su ürünleri kabuklu ve yumuşakçalar olmak üzere iki grup altında toplanır. Istakoz, karides, yengeç ve kerevit kabuklular sınıfında midye, istiridye, mürekkep balığı ve tarak ise yumuşakçalar içerisinde incelenir (1). Yengeçler yenilebilir et kalitesi ve ekonomik değer bakımından batılı ülkelerde oldukça yüksek fiyat bulan canlılar arasında yer alırlar. Mavi yengeç (*Callinectes sapidus*) dünyada ve Türkiye'de ticari amaçla avcılığı yapılan en önemli yengeç türleri arasında yer almakta olup, ülkemizde özellikle Ege ve Akdeniz sahillerinde tüketimi ve önemi gittikçe artan su ürünleri arasında yer almaktadır. Türkiye istatistik kurumu verilerine göre 2016 yılında avlanan kabuklu ve yumuşakça toplam miktarı 37739,1 ton olup, bunun 2,0 tonunu mavi yengeç oluşturmuştur. Yine aynı verilere göre avlanan miktarın tamamı insan tüketimi için kullanılmıştır (2). *Vibrio* cinsi; virgül veya kıvrık şekilli, Gram negatif, kamçılı, endospor oluşturmayan, kapsülsüz, aerob veya fakültatif anaerob bakterilerden oluşur. Vejetatif formlar, tek başına veya koloni şeklinde görülürler (1). Bu cinsin hücre büyüklüğü yaklaşık 1-4 µ boyunda ve 0,3-0,6 µ enindedir. Genellikle 22°C ile 40°C arası ideal büyüme sıcaklıklarıdır. Bu cinsin üyeleri, karbon ve azot kaynağı olarak mineral tuzları ve asparajin içeren besi-yerlerinde gelişme gösterirler (2). *Vibrio* türlerinin spor ve kapsülü olmadığından yeryüzünde farklı çevrelerde dağılım göstermemektedirler. *Vibrio* cinsinin asıl habitatı tatlı su, tuzlu su ve bu sularda yaşayan organizmalardır (3). *Vibrio* türleri neredeyse tüm antimikrobiyal ilaçlara karşı yüksek duyarlılığa sahip olarak nitelendirilmişlerdir. Son on yıldır; insan, tarım alanı ve su ürünleri yetiştiriciliği aracılığıyla antimikrobiyallerin aşırı kullanılmasından dolayı çoğu bakteri cinsinde antibiyotik dirençliliği ortaya çıkmış ve zamanla değişim göstermiştir (4). Bu bakteri türleri, insanlarda ve hayvanlarda zorunlu patojen veya fırsatçı enfeksiyon etkenidirler (5). Bulaş olmuş içme suyu ve gıdalarla bulaşan ve şiddetli diyarenin etkeni olan *Vibrio cholerae*'da bu gurubun üyesidir. Ayrıca *V. parahaemolyticus* ve *V. fluvialis*, akut gastroenteritin sebepleridir. Bunların dışında, *V. alginolyticus*, *V. vulnificus*, ve *V. damsela*; yara enfeksiyonları, septisemi, menenjit gibi ekstraintestinal enfeksiyonlarla ilişkilendirilmiştir. Yapılan araştırmalar, *Vibrio* spp. ile meydana gelen yara enfeksiyonlarının sebebinin, hastaların tuzlu ve hafif tuzlu su ile temas ettiğinde oluştuğunu göstermiştir (6). İnsanlarda genellikle barsak hastalığı bulaş; su, kabuklu deniz hayvanları veya diğer deniz ürünlerinin tüketimi ile ilişkilendirilmiştir (7-9).

Bu çalışmada, mavi yengeç örneklerinden; *Vibrio parahaemolyticus*'un izolasyonu, identifikasyonu ve moleküler olarak karakterizasyonu, antibiyotik dirençliliklerinin tespit edilmesi amaçlanmıştır.

2. YÖNTEM

Vibrio'lar, sıcak yaz aylarında daha sıklıkla kendilerini belli ettiği için, toplam 30 adet mavi yengeç (*Callinectes sapidus*) örneği Aydın İli ve çevresindeki balıkçılardan Mayıs-Eylül aylarında temin edildi. Vibrio türlerinin belirlenmesi amacıyla, 25 g örnek, 225 ml Alkali salin peptonlu su (Oxoid, CM1117)'da 24 saat 37°C'de inkübe edildikten sonra bu inkübasyon sıvısından 1 ml örnek Thiosulfate Citrate Bile Sucrose TCBS (Oxoid, CM0333B)'a geçiş yapıldı ve 24 saat 37°C'de inkübe edildi. Bu besi yerinde üreyen şüpheli kolonilere (2-3 mm çapında ve sükröz negatif olduğu için yeşil ile mavi-yeşil renkteki, her bir örnekten 2 adet koloni seçildi), %3 NaCl içeren Nutrient Broth (Oxoid, CM0501) ve Nutrient Agarda (Oxoid, CM0309) 37°C'de bir gece inkübe edilerek ileri saflaştırma işlemleri uygulandı ve bu izolatlar (n=60), Real Time PCR ile onaylanıncaya kadar -80°C'de muhafaza edildi (12). PCR ile onaylama işlemi için DNA izolasyonu Roshe firmasının talimatları doğrultusunda yapıldı. Bu amaçla High Pure PCR Template Preparation kiti ile çalışıldı ve sırasıyla;

- 1) Liyofilize haldeki Proteinase K (pembe kapak) 4,5 ml distile su eklenerek alıktlandı.
- 2) Inhibitör Removal Buffer (siyah kapak) 20 ml etanol eklenerek hazırlandı.
- 3) Wash Buffer (mavi kapak) 80ml etanol eklenerek hazırlandı.
- 4) 1,5 ml lik ependorf tüplere sıvı besiyerinde çoğaltılmış bakteri süspansiyonundan 200 µl alındı. Örnekler 5 µl Lizozim ilave edilip 37°C'de 30 dk inkübasyona bırakıldı ve 5 dk'lık arada alt üst edilerek karıştırıldı.
- 5) İnkübasyondan sonra üzerlerine 200 µl Binding Buffer eklenerek mix edildi.
- 6) 10 dk 70°C'de inkübasyona bırakıldı ve sonra her tüpe 100 µl isopropanol eklendi ve pipetle mix edildi (DNA'ların çökmesi sağlandı).
- 7) Örnek sayısı kadar collection tüp çıkarıldı ve her birine filter tüp yerleştirildi.
- 8) Hazırlanan bu karışım collection tüplere aktarıldı ve 8000x g'de 1 dk santrifüj edildi.
- 9) Collection tüpler atıldı ve filtreli tüpler yeni collectionlara alındı.
- 10) Her tüpe 500 µl inhibitör removal buffer eklendi (siyah kapak) ve 8000x g'de 1 dk santrifüj edildi.
- 11) Collection tüpler atıldı ve filtreli tüpler yeni collectionlara alındı.
- 12) Her tüpe 500 µl wash buffer (mavi kapak) eklendi ve 8000x g de 1 dk santrifüj edildi.
- 13) Collection tüpler atıldı ve filtreli tüpler yeni collectionlara alındı.
- 14) Her tüpe 500 µl wash buffer (mavi kapak) eklendi ve 8000x g'de 1 dk santrifüj edildi.
- 15) Collectionlardaki sıvı döküldü ve tekrar 13000x g'de 10 saniye spin yapıldı.
- 16) Collection tüpler atıldı ve filtreli tüpler 1,5ml'lik ependorflara alındı.
- 17) Her tüpe önceden ependorflara bölünerek hazırlanmış ve 72°C'de bekleyen elution buffer'dan 200 µl eklendi (elutionları çalışmaya başlamadan önce 72°C'ye kaldırıldı) ve 8000x g de 1 dk santrifüj yapıldı.
- 18) Filtreli tüpler atıldı ve DNA'lar ependorfdadır.

DNA'ların elde edilmesiyle, uygulanacak olan PCR koşulları ise, Eschbach ve ark. (11)'e göre yapıldı. Bu amaçla; Tüm PCR analizleri, TaqMan prob prensibine göre, Roche Light Cycler 480 ile ABI Prism 7700 Sequence Detector ve LightCycler 480 software (Roche Diagnostics Deutschland GmbH, Mannheim, Germany) kullanılarak yapıldı.

Tek bir PCR siklus;

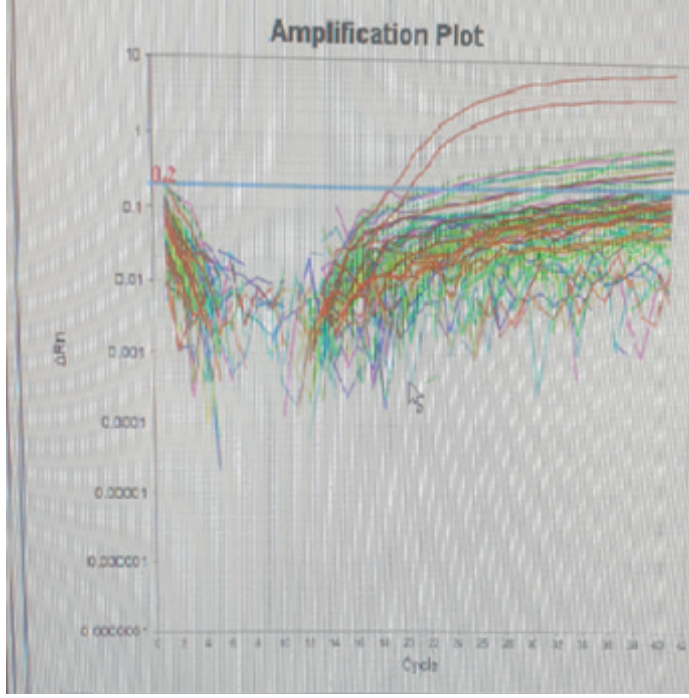
95°C'de 10 dk başlangıç denatürasyonu,
95°C'de 20 sn ve 45 siklus denatürasyon,
60°C'de 30 sn annealing,

72°C'de 20 sn extension uygulandı ve *Vibrio parahaemolyticus* sentetik plazmid kontrol, pozitif kontrol olarak kullanıldı.

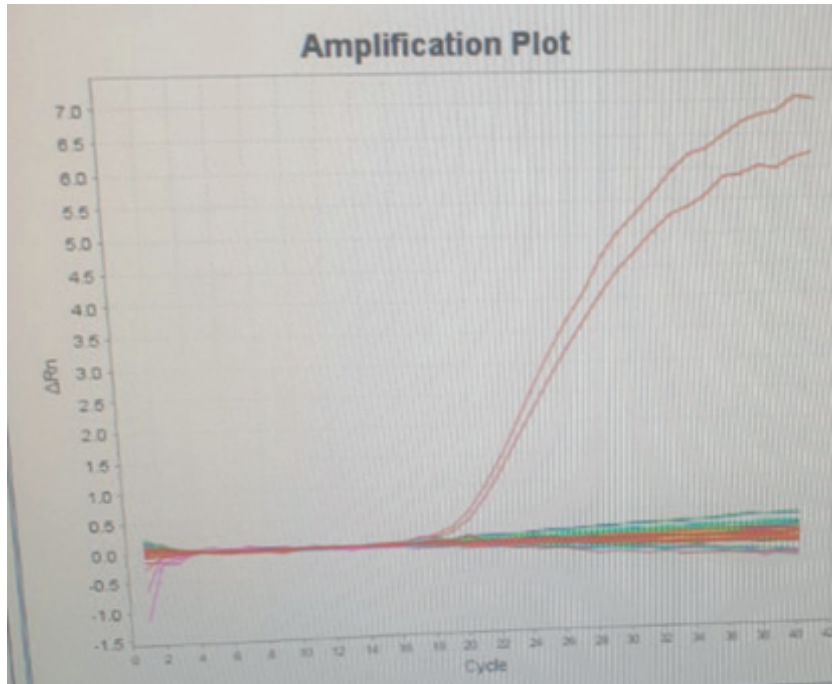
Real Time PCR ile *Vibrio parahaemolyticus* olarak onaylanmış suşlar için penicillin G (10 unit), clindamycin (2 µg), piperacilin (100 µg), amoxicillin-clavulanic acid (30 µg), ciprofloxacin (5 µg) ve gentamicin (10 µg) antibiyotiklerine karşı dirençlilikleri disk-difüzyon yöntemi kullanılarak belirlendi (13) ve *Escherichia coli* ATCC 25922 kontrol olarak kullanıldı. Bakteriyel dirençlilik, clindamycin, piperacilin, amoxicillin-clavulanic acid, ciprofloxacin ve gentamicin için Klinik ve Laboratuar Standartları Enstitüsü (CLSI, 2010) klavuzu, penicillin G için ise CLSI (2016) kılavuzuna göre değerlendirildi.

3. BULGULAR

Konvansiyonel yöntemlerle elde edilen ve real-time pcr ile analize alınincaya kadar -80°C'de muhafaza edilen 60 adet izolattan, 4 adedi (%6,66) pcr ile *Vibrio parahaemolyticus* olarak pozitif sonuç vermiştir. Real-Time PCR görüntülerine ait şekiller Şekil 1 ve 2'de gösterilmektedir. Her bir örnek, pozitif kontrol ve negatif kontrol dublike çalışılmıştır. Real Time PCR ile *Vibrio parahaemolyticus* olarak onaylanmış izolatların antibiyotik dirençlilikleri Tablo 1'de özetlenmiştir. Buna göre penisilin G ve Klindamisine tüm izolatlar direnç gösterirken diğer antibiyotiklere değişen düzeylerde direnç göstermişlerdir.



Şekil 1. Real Time PCR sonuçlarına göre Örnekler, pozitif kontrole ve negatif kontrole ait amplifikasyon görüntüsü



Şekil 2. Pozitif kontrollere ait amplifikasyon görüntüsü

Tablo 1. Real Time PCR ile *Vibrio parahaemolyticus* olarak onaylanmış izolatların antibiyotik dirençlilikleri, (20, 21)'e göre.

Antibiyotik	İz*4	İz10	İz33	İz37
Penicillin G	R	R	R	R
Clindamycin	R	R	R	R
Piperacilin	S	S	S	R
Amoxicillin-Clavulanic acid	I	R	I	R
Ciprofloxacin	S	S	S	S
Gentamicin	S	S	S	S

*: İzolat

R: Dirençli

S: Duyarlı

I: Orta Derecede Duyarlı

4. TARTIŞMA VE SONUÇ

Yeni yakalanmış kabukluların bakteriyel florası balıklarınkinden benzerlik gösterir. Esas gruplar *Micrococcus*, *Coryneformlar*, *Moraxella*, *Acinetobacter* ve *Pseudomonas*'dir. Az sayıda *Flavobacterium*, *Cytophaga* ve *Bacillus* türleri bulunmaktadır (14). Putro ve ark. (15) kabuklu su ürünlerinin bozulmasında en büyük etkenin ürünün biyokimyasal karakteri olduğunu, kabukluların balıktan daha çok serbest aminoasit içerdiğinden daha kolay bakteriyel gelişme gösterdiğini ve bozulma hızının arttığını bildirmektedirler. Bununla birlikte, kabuklu su ürünleri de balıklara benzer olarak bakteriyolojik bozulmaya maruz kalırlar. Mavi yengeçler, diğer kabuklularda gözlemlendiği gibi çabuk bozulabilen yapısından dolayı yakalandıktan sonra en kısa sürede dondurulmalı ya da kaynatılmalıdır. *Vibrio* türleri Gram negatif, fakültatif anaerobik, spor oluşturmeyen, tek polar flagellaya sahip hareketli, kavisli çubuklardır (10). *Vibrio* türleri halofilik bakteriler olup çoğunlukla deniz ortamında, nehir ağzlarında ve su ürünlerinde yaşamaktadırlar (16). *Vibrio* türlerinin en iyi üreyebildiği sıcaklık 10°C ile 30°C, tuzluluk ise %5 ile %30 arasındadır (17). *Vibrio* genusunun 100'den fazla türü varken, sadece 12'sinin insan hastalıkları ile ilgili olduğu bildirilmiştir (18). Bunlar (*Vibrio cholerae*, *Vibrio carchariae*, *Vibrio mimicus*, *Vibrio vulnificus*, *Vibrio metschnikovii*, *Vibrio parahaemolyticus*, *Vibrio cincinnatiensis*, *Vibrio alginolyticus*, *Vibrio hollisae*, *Vibrio furnissii*, *Vibrio damsela*, *Vibrio fluvialis*) insanlarda patojenik olup, çoğunlukla taze ve az pişirilmiş balık ve kabuklu su ürünlerinin tüketimi ile gıda kaynaklı hastalıklara sebep olmaktadır (15). *Vibrionaceae* familyasının sadece birkaç türü *Vibrio* içeren sularla temas veya su ürünlerinin tüketilmesi sonucunda mide barsak rahatsızlıkları, kulak ve yara enfeksiyonlarına neden olabilmektedir (19).

Çalışmamızda şüpheli *Vibrio parahaemolyticus* olarak izole edilen 60 adet suşun, real time pcr ile yapılan analizlerinden, 4 tanesi (%6,66) pozitif reaksiyon vermiştir. Doğruer ve Telli (2020), 100 adet balık ve 100 adet karides örneğinden *V. parahaemolyticus* varlığını, direkt kültür yöntemi (DPC), kantitatif ilmiğe dayalı izotermal amplifikasyon (qLAMP) ve canlı-ölü hücre ayırımı için propidium monoazide (PMA)- qLAMP yoluyla araştırmışlar ve bu organizmayı sırası ile 8 (%4), 12 (%6) ve 12 (%6) oranlarında tespit etmişlerdir (22). Xu ve ark. (2017), incelemiş oldukları 50 adet karides örneğinden 2 adet (%10) *V. parahaemolyticus* ve 1 adet (%5) *V. vulnificus*'u mütipleks PCR ile tespit etmişlerdir (4).

Kang ve ark. (2017), *V. parahaemolyticus*'u incelemiş oldukları 117 adet istiridyeden 44 tanesinde (%37,6), Haziran, Temmuz, Ağustos, Eylül ve Ekim aylarında sırası ile 3 (%6.8), 11 (%25.0), 16 (%36.4), 8 (%18.2) ve 6 (%13.6) oranında izole etmişlerdir. Yine aynı çalışmada izole edilen bu 44 adet suşun antibiyotik dirençliliği incelenmiş; 6 izolatin gentamisine ve 40 izolatin vankomisine dahi direnç gösterdiği bildirilmiştir (7). Yaashikaa ve ark. (2016), *V. Parahaemolyticus*'un antibiyotik dirençliliğini disk difüzyon ile kontrol etmiş ve çalışmamızdakine benzer şekilde bu mikroorganizmanın penisilin G ve clindamisine dirençli olduğunu bildirmiştir. Çalışmamızda, 11 adet izolattan birisinde piperasiline karşı dirençlilik tespit edilirken aynı çalışmada bu antibiyotiğe karşı dirençlilik belirtilmiştir (10).

Tan ve ark. (2017), 130 uskumru örneğinden 116 (%89,2)'sında *V. parahaemolyticus*'u izole ederken, bu örneklerden 21'inin (%16,2) patojenik karakterde olduğunu bildirmiştir. Aynı zamanda disk difüzyon ile bu izolatların antibiyotik dirençlilik durumları incelenmiş, ampicilin sulbaktam, meropenem, seftazidim ve imipenem yüksek oranda duyarlı, penisilin G ile ampisiline ise dirençli olduklarını tespit etmişlerdir. İki (%2,99) izolatin ise çoklu antibiyotik (7 adet antibiyotiğe) dirençliliğe sahip olduğunu bildirmişlerdir (13). Çalışmamızda da bir (%1,1) izolat, incelemiş olduğumuz tüm antibiyotiklere direnç göstermiştir. Maestu ve ark. (2016) incelemiş oldukları 101 adet midye örneğinde *V. cholerae* ya da *V. vulnificus*'u tespit edemezken, %68 oranında *V. parahaemolyticus*'u izole etmişlerdir. Tespit edilen bu *V. parahaemolyticus* suşlarından 19 adedi non-patojenik karakterde (tdh/trh negatif) iken, 50 (%72) tanesinin ise en az bir virulens geni taşıdığı bildirilmiştir. Yine aynı çalışmada *V. parahaemolyticus* suşlarından %52'sinde eritromisin dirençlilik geni tespit edilirken, hiçbir suşta tetrasiklin geni tespit edilmemiştir (23).

Türk Gıda Kodeksi Mikrobiyolojik Kriterler Yönetmeliğinde ve Uluslararası Mikrobiyolojik Standartlar Komisyonu tarafından

yengeçlerde *Salmonella*, *L. monocytogenes*, *V. parahaemolyticus*, *V. cholerae*'nin bulunmaması gerektiği bildirilmiştir. Kaya ve Yalçın (2018), incelemiş oldukları 180 adet mavi yengeçte, *V. parahaemolyticus* ve *V. cholerae*'i bu standartlar açısından uygun olacak şekilde tespit etmemişlerdir (2). Rodgers ark. (2014), Maryland Körfezindeki mavi yengeçlerde yaptıkları çalışmada ise *Vibrio parahaemolyticus* ve *Vibrio vulnificus* tespit etmişlerdir (24). Yalcinkaya ve ark. (25), mavi yengeçler üzerine yaptıkları çalışmada, *V. alginolyticus* (30.1%), *V. fluvialis* (10.8%), *V. damsela* (9.6%), *V. harveyi* (3.6%), *V. metschnikovii* (3.6%) ve *V. vulnificus*'u (2.4%) oranında izole etmişler ve türlere göre değişmekle birlikte doxycycline, tetracycline ve ciprofloxacin antibiyotiklerine duyarlı olduğunu tespit etmişlerdir.

Parlapani ve ark. (2019), mavi yengeçlerin raf ömrü üzerine yaptıkları çalışmada, +4°C'de ve 10°C'de bu süreyi sırasıyla 10 gün ve 6 gün olarak tespit etmişler ve bozulmada dominant etkili florayı ise Rhodobacteraceae ailesi (%52) ve *Vibrio* spp. (%40.2) olarak bildirmişlerdir.

Gerek doğal yaşamdaki gerekse kültürü yapılan mavi yengeçler, *V. cholerae*, *V. parahaemolyticus* ve *V. vulnificus* ile enfekte olabilmekte (26) ve hemolenf yumrularında bu etkenlerin yüksek sayılarda bulunmasıyla birlikte solunum kapasitesinin, metabolik aktivitenin ve diğer fizyolojik etkinliklerin düşmesi ile birlikte yengecin zayıf düşmesine ve ölümüne sebep olmaktadır (27).

Sonuç olarak, *Vibrio*'ların su ürünlerinde potansiyel bir biyoteknik olabildikleri için su ürünlerinin avlandığı veya hasat edildiği bölgelerde patojen *Vibrio* türlerine yönelik sürekli izleme çalışmalarının yapılması ve bu konuda gerekli önlemlerin alınması sağlanmalıdır. Güvenli su ürünleri tüketimi için patojen *Vibrio* türlerinin tespitine yönelik su ürünlerinin avlamadan tüketime kadar ki tüm aşamalarda takip sistemi ile rutin kontrollerin geliştirilmesi önerilmektedir.

KAYNAKÇA

- Baron S, Lesne J, Jouy E, Larvor E, Kempf I, Boncy J, Rebaudet S, Piarroux R. Antimicrobial Susceptibility of Autochthonous Aquatic *Vibrio cholerae* in Haiti. *Front. Microbiol* 2006; 7:1671.
- Kaya KY, Yalçın H. Mersin Körfezinde Avlanan Mavi Yengecin (*Callinectes sapidus* Rathbun, 1896) Mikrobiyolojik Kalitesinin Araştırılması. *Türk Tarım – Gıda Bilim ve Teknoloji Dergisi* 2018; 6(7): 881-886.
- Garrido-Maestu A, Lozano-Leon A, Rodríguez-Souto RR, Vieites-Maneiro R, Chapela MJ, Cabado AG. Presence of pathogenic *Vibrio* species in fresh mussels harvested in the southern Rias of Galicia (NW Spain). *Food Control* 2016; 59: 759-765.
- Xu YG, Sun LM, Wang YS, Chen PP, Liu ZM, Li YJ, Tang LJ. Simultaneous detection of *Vibrio cholerae*, *Vibrio alginolyticus*, *Vibrio parahaemolyticus* and *Vibrio vulnificus* in seafood using dual priming oligonucleotide (DPO) system-based multiplex PCR assay. *Food Control* 2017; 71: 64-70.
- Cecchini F, Fajs L, Cosnier S, Marks RS. *Vibrio cholerae* detection: Traditional assays, novel diagnostic techniques and biosensors. *Trends in Analytical Chemistry* 2016; 79: 199-209.
- Singh A, Tobias G. Surviving the acid barrier: responses of pathogenic *Vibrio cholerae* to simulated gastric fluid *Barnard Appl Microbiol Biotechnol* 2016; 100: 815-824.
- Kang CH, Shina Y, Jang SC, Yu HS, Kim SK, Park SAKW, So JS. Characterization of *Vibrio parahaemolyticus* isolated from oysters in Korea: Resistance to various antibiotics and prevalence of virulence genes. *Marine Pollution Bulletin* 2017; 118: 261-266.
- Lü CH, Yuan Y, Sun N, Bi Z, Guan B, Shao K, Wang T, Bi Z. Characterization of *Vibrio cholerae* isolates from 1976 to 2013 in Shandong Province. *Brazilian Journal of Microbiology* 2017; 48: 173-179.
- Li B, Chen R, Wang D, Tan H, Ke B, He D, Ke C, Zhang Y. Distribution and molecular characteristics of *Vibrio cholerae* O1 El Tor isolates recovered in Guangdong Province, China, 1961-2013. *Infection. Genetics and Evolution* 2016; 37: 70-76.
- Yaashikaa PR, Saravanan A, Kumar PS. Isolation and identification of *Vibrio cholerae* and *Vibrio parahaemolyticus* from prawn (*Penaeus monodon*) seafood: Preservation strategies. *Microbial Pathogenesis* 2016; 99: 5-13.
- Eschbach E, Martin A, Huhn J, Seidel J, Heuer R, Schumacher JH, Ulrich S, Axe JO, Konietzny A, Strauch E, Oberheitmann B. Detection of enteropathogenic *Vibrio parahaemolyticus*, *Vibrio cholerae* and *Vibrio vulnificus*: performance of real-time PCR kits in an interlaboratory study. *Eur Food Res Technol*, 2017; 243: 1335-1342.
- Tan CW, Rukayadi Y, Hasan H, Thung TY, Lee E, Rollon WD, Hara H, Kayali AY, Nishibuchi M, Radu S. Prevalence and antibiotic resistance patterns of *Vibrio parahaemolyticus* isolated from different types of seafood in Selangor, Malaysia. *Saudi Journal of Biological Sciences* 2020; 27(6): 1602-1608.
- Tan CW, Malcolm TTH, Kuan CH, Thung TY, Chang WS, Loo YY, Premarathne JMKJK, Ramzi OB, Norshafawatie MFS, Yusralimuna N, Rukayadi Y, Nakaguchi Y, Nishibuchi M, Radu S. Prevalence and Antimicrobial Susceptibility of *Vibrio parahaemolyticus* Isolated from Short Mackerels (*Rastrelliger brachysoma*) in Malaysia. *Front. Microbiol* 2017; 8: 1087.
- Diler A, Ataş Ş. Antalya Bölgesinden Avlanan *Penaeus semisulcatus* De Haan 1884'un Mikrobiyolojik ve Kimyasal Kalitesi ile Et Verimi. *Türk J Vet Anim Sci.* 2003; 27: 497-503.
- Putro S, Anggawatti AM, Fawzya YN, Ariyani F. Studies on microbiology of farmed shrimp. *FAO Indo-Pacific Fisheries Commission Papers Presented at the Seventh Session Working Party on Fish Technology and Marketing, Bangkok, Thailand, 1990; No. 401: 6-17.*
- Jiang Y, Chu Y, Xie G, Li F, Wang L, Huang J, Zhai Y. Antimicrobial resistance, virulence and genetic relationship of *Vibrio parahaemolyticus* in seafood from coasts of Bohai Sea and Yellow Sea, China. *International Journal of Food Microbiology* 2019; 290: 116-124.
- Weissfeld AS. Infection from Eating Raw or Undercooked Seafood. *Clinical Microbiology Newsletter* 2014; 36(3): 17-21.
- Jones JL. *Vibrio*, In: "Chapter 11. Foodborne Diseases", 2017; Third Edition, pp. 243-252.

Huehn S, Eichhorn C, Urmersbach S, Breidenbach J, Bechlars S, Bier N, Alter T, Bartelt E, Frank C, Oberheitmann B, Gunzer F, Brenholt N, Boer S, Appel B, Dieckmann E, Strauch E. Pathogenic Vibrios in environmental, seafood and clinical sources in Germany. *International Journal of Medical Microbiology* 2014; 304: 843-850.

CLSI. *Methods for Antimicrobial Dilution and Disk Susceptibility Testing of Infrequently Isolated or Fastidious Bacteria*; Approved Guideline 2010; 3rd Edn. Austin, TX.

CLSI. *Performance Standards for Antimicrobial Susceptibility Testing*, 2016; 26th Edn. CLSI supplement M100S. Wayne, PA: Clinical and Laboratory Standards Institute.

Doğruer Y, Telli AE. Determination of *Vibrio parahaemolyticus* in seafoods using direct plate counting, quantitative loop-mediated isothermal amplification and propidium monoazide-qLAMP. *Ankara Univ Vet Fak Derg* 2020; 67: 349-355.

Maestu AG, Leon AL, Souto RRR, Maneiro RV, Chapela MJ, Cabado AG. Presence of pathogenic *Vibrio* species in fresh mussels harvested in the southern Rias of Galicia (NW Spain). *Food Control* 2016; 59: 759-765.

Rodgers C, Parveen S, Chigbu P, Jacobs J, Rhodes M, HarterDennis J. Maryland Prevalence of *Vibrio parahaemolyticus*, and *Vibrio vulnificus* in blue crabs (*Callinectes sapidus*), seawater and sediments of the coastal bays. *Journal of Applied Microbiology* 2014; 117: 1198 – 1209.

Yalcinkaya F, Ergin C, Agalar C, Kaya S, Aksoylar Y. The presence and antimicrobial susceptibilities of human-pathogen *Vibrio* spp. isolated from blue crab (*Callinectes sapidus*) in Belek tourism coast, Türkiye. *International Journal of Environmental Health Research* 2003; 13: 95 – 98.

Parlapani FF, Michailidou S, Anagnostopoulos DA, Koromilas S, Kios K, Pasentsis K, Psomopoulos F, Argiriou A, Haroutounian SA, Boziaris IS. Bacterial communities and potential spoilage markers of whole blue crab (*Callinectes sapidus*) stored under commercial simulated conditions. *Food Microbiology* 2019; 82: 325–333.

Thibodeaux LK, Burnett KG, Burnett LE. Energy metabolism and metabolic depression during exercise in *Callinectes sapidus*, the Atlantic blue crab: effects of the bacterial pathogen *Vibrio campbellii*, *The Journal of Experimental Biology* 2009; 212: 3428-3439.

PROBİYOTİKLERİN BEYAZ PEYNİR ÜRETİMİNDE KULLANIMI**USE OF PROBIOTICS IN WHITE CHEESE PRODUCTION****Halit MAZLUM¹, Mustafa ATASEVER²**

1 Gümüşhane Üniversitesi, Kelkit Aydın Doğan Meslek Yüksekokulu, Veterinerlik Bölümü, Gümüşhane / Türkiye
 2 Atatürk Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Gıda Hijyeni ve Teknolojisi Bölümü, Erzurum / Türkiye
 Sorumlu yazar e-posta: hmazlum@gumushane.edu.tr

ÖZET

Beslenme şekli ve tercihi sağlıklı bir yaşam için, sağlığı koruyucu ve hastalıkları önleyici tedbirlerin alındığı öncelikli konulardan biridir. Bu doğrultuda besleyici değerinin yanı sıra bireyin sağlığı üzerine olumlu etkiler yapan gıdalar olarak tanımlanan fonksiyonel gıdalar ön plana çıkmaktadır. Probiyotik gıdalar ise fonksiyonel gıdaların en önemli ve bilinen grubunu oluşturmaktadır. Probiyotikler, ağız yoluyla yeterli miktarda alındığında bağırsak mikroflorasını olumlu yönde etkileyen canlı mikroorganizmalardır. Probiyotik olarak genellikle laktik asit bakterileri (örn., Bifidobacterium spp., Lactobacillus spp.) yoğun bir şekilde bazı fermente süt ürünlerinin (örn., kefir, yoğurt) üretiminde kullanılmaktadır. Süt ve süt ürünleri probiyotik gıdaların en önemli grubu içerisinde yer almaktadır. Fakat bu ürünlerin probiyotik özellikli fonksiyonel bir gıda olarak kullanımı daha çok fermente süt ve yoğurt ile sınırlı kalmaktadır. Peynir daha yüksek pH ve yağ içeriğine, daha fazla katı kıvama sahip olduğundan, gastrointestinal bölgede probiyotik için taşıyıcı bir sistem olarak, fermente süt ve yoğurtlara göre daha fazla avantaja sahiptir. Bu derlemede probiyotiklerin genel özellikleri ve probiyotik taşıyıcı ürün olarak peynirin kullanım potansiyeli ile ilgili bilgiler verilmiş, probiyotiklerin beyaz peynir üretiminde kullanımıyla ilgili değerlendirmeler yapılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Beyaz peynir, Fonksiyonel gıda, Probiyotik

ABSTRACT

Nutrition style is one of the priority issues for a healthy life and preventive measures are taken from diseases. Functional foods come to the forefront as foods that have both nutritional value and a positive effect on the health of the individual. Probiotic foods constitute the most important group of functional foods. Probiotics are taken orally and are live microorganisms that positively contribute to the intestinal microflora. As probiotics, lactic acid bacteria (eg, Bifidobacterium spp., Lactobacillus spp.) are generally used in the production of some fermented milk products (eg, kefir, yogurt). Dairy products are among the most important group of probiotic foods. However, as a probiotic food, it is mostly limited to fermented milk and yogurt. Cheese may be more advantageous than fermented milk and yogurt as a carrier nutrient for probiotics in the gastrointestinal tract in terms of fat, dry matter and pH value. In this review, information about the general properties of probiotics and the use of cheese as a probiotic product is given. The use of probiotics in white cheese production was evaluated.

Keywords: Functional food, Probiotic white cheese

GİRİŞ

Beslenme şekli ve tercihi sağlıklı bir yaşam için, sağlığı koruyucu ve hastalıkları önleyici tedbirlerin alındığı öncelikli konulardan biridir. Bu doğrultuda besleyici değerinin yanı sıra bireyin sağlığı üzerine olumlu etkiler yapan gıdalar olarak tanımlanan fonksiyonel gıdalar ön plana çıkmaktadır. Probiyotik kültürler kullanılarak üretilen probiyotik gıdalar ise fonksiyonel gıdaların en önemli ve en iyi bilinen grubunu oluşturmaktadır (1,2).

Probiyotikler, ağız yoluyla yeterli miktarda alındığında konağın sağlığını olumlu yönde etkileyen canlı mikroorganizmalardır. Günümüzde probiyotikler; fermente sütler, yoğurt, peynir, ayran, süt tozu, tereyağı, bebek maması, dondurma ve meyve sularında bulunmakla birlikte gıdalar dışında ilaç kapsülleri ve kaşelerde toz şeklinde de piyasada bulunabilmektedir. Probiyotik süt ve süt ürünleri probiyotik gıdaların en önemli grubu içerisinde yer almaktadır (3).

Probiyotik süt ürünleri geliştirme çalışmalarının fermente süt ve yoğurt üzerine yoğunlaştığı görülmektedir. Ancak bu ürünlerin raf ömrünün kısa, pH'larının düşük, kuru madde miktarının az olması ve yumuşak bir matriks oluşturması ayrıca probiyotik bakterilerin gastrointestinal kanal boyunca sindirim enzimlerinden, mide pH'sından ve safra tuzlarından zarar görmesi bu ürünler için bir dezavantaj oluşturmaktadır (4).

Peynir gastrointestinal sisteme probiyotik taşıyıcı bir gıda olarak diğer bazı fermente süt ürünlerine alternatif oluşturmaktadır.

Peynir daha fazla katı kıvamı, daha yüksek pH'sı, daha yüksek yağ içeriği, oksijen seviyesi, depolama koşulları ve raf ömrü dikkate alındığında probiyotik mikroorganizmaların uzun süre canlılıklarını sürdürmesi açısından diğer süt ürünlerine kıyasla daha uygun bir ortam oluşturmaktadır. Ayrıca, peynir mide asiditesini tamponlama kapasitesine sahiptir. Probiyotik bakteriler kullanılarak üretilen peynirin fonksiyonel bir gıda olarak tanımlanabilmesi için probiyotiğin ürünün olgunlaşma esnasında canlılığını sürdürebilmesi, peynirin kompozisyonu, kimyasal ve duyuşsal özellikleri üzerine olumsuz bir etkisinin bulunmaması gerekir (5,6). Bu derlemede probiyotiklerin genel özellikleri ve probiyotik taşıyıcı ürün olarak peynirin kullanım potansiyeli ile ilgili bilgiler verilmiş, probiyotiklerin beyaz peynir üretiminde kullanımıyla ilgili değerlendirmeler yapılmıştır.

PROBİYOTİKLER

Probiyotikler, bağırsak mikroflorasını düzenleyerek konakçı sağlığı üzerinde yararlı etkileri olan canlı mikrobiyal gıda katkıları olarak tanımlanmaktadır (1). Probiyotik olarak kullanılacak mikroorganizmalarda bulunması istenen bazı özellikler; zararsız ve güvenilir olma, mide asidi ve safra tuzuna direnç, bağırsak kanalına tutunabilme, antimikrobiyal bileşikler (örn., bakteriosin, hidrojen peroksit) üretebilme, teknolojik süreçlere dayanma ve gıdada canlı kalabilme, antioksidan-antikarsinojen etki ve bağışıklık sistemini uyarma olarak sıralanabilir (1,2,3,7). Probiyotiklerin sağlık üzerine yararlı etkileri oluşturabilmesi için etkili oldukları mekanizmalar hakkında bazı görüşler genel kabul görmektedir (Tablo 1).

Tablo 1. Probiyotiklerin etki mekanizmaları ve sağlığa yararlı etkileri (7,8,9,10).

Etki mekanizmaları	Sağlığa yararlı etkileri
Patojen mikroorganizmalarla rekabet ederek yüzeye (Caco-2 hücrelerine) tutunma.	Bazı virüsler (örn., rotavirüs) ve antibiyotik kullanımından dolayı ortaya çıkan ishal semptomlarının önlenmesi.
Ig A üretimi ve IL-8 salınımını arttırma.	Bağışıklık sistemini güçlendirmesi.
Bağırsak mikroflorasını dengeleme ve geçirgenliği düzenleme.	Mutajenler ve karsinojenlerin oluşturduğu risklerin azaltılması.
Besimlerle alınan prokarsinojenlerin (örn., nitrozaminler) karsinojenlere dönüşümünü engelleme.	Alerjinin (örn., atopik egzama, gıda alerjileri) önlenmesi.
Antimikrobiyal maddeler (örn., H ₂ O ₂ , organik asit, bak-teriosin) üretme.	Helicobacter pylori ve bağırsak patojenlerinin inhibisyonu.
Üreaz salınımını azaltma.	Kolesterol düşürücü etki ve obezitenin önlenmesi.
Safra tuzlarının dekonjugasyonu.	İltihaplı bağırsak sendromunun (İBS) (Ülseratif kolit, Crohn hastalığı) önlenmesi.
Antioksidatif etki.	Laktoz intoleransı etkilerinin azaltılması.
Plazma trigliserit, lipoprotein seviyelerini düşürme.	Nörodejeneratif bozuklukların önlenmesi.
Epitel yüzeyini iyileştirme ve yangıyı azaltma.	
β -D-galaktosidaz enzimi üretimi.	

Probiyotik olarak kullanılan laktik asit bakterileri (LAB), Lactobacillus, Streptococcus, Enterococcus, Leuconostoc, Pediococcus ve Bifidobacterium cinslerinde yer alan türlerdir. Laktik asit bakterileri dışında probiyotik olarak kullanılan diğer mikroorganizma cinsleri ise Bacillus, Saccharomyces ve Aspergillus'tur (11). Bifidobacterium spp. ve Lactobacillus spp. cinslerine ait bakteriler öne çıkan potansiyel özellikleriyle bazı fermente süt ürünlerinin [örn., Asidofiluslu süt (Lactobacillus acidophilus), Bifiduslu süt (Bifidobacterium bifidum), probiyotik kefir (Lactobacillus acidophilus, Bifidobacterium bifidum), Asidofiluslu yoğurt (Lactobacillus acidophilus), Biyo-yoğurt, Asidofilus bifidus yoğurdu (Lactobacillus acidophilus, Bifidobacterium bifidum), Bifiyoğurt (Bifidobacterium bifidum), Asidofiluslu tereyağı ve süt tozu (Lactobacillus acidophilus)] üretiminde yaygın olarak kullanılmaktadır (10). Süt ürünleri teknolojisi açısından bu yaygın kullanımın sebebi LAB'nin; aroma geliştirme yeteneğinin olması, bakteriyosin ve ekzopolisakkarit oluşturabilmeleri, bakteriyofajlara olan dirençlilikleri, laktoz ve sitrat metabolizmaları, farklı besin ve sıcaklık ortamında gelişebilmeleri, farklı tuz konsantrasyonlarına dirençleri, antibiyotik ve ağır metallerle dirençleri olarak sıralanabilir. Ayrıca LAB'nin gastrointestinal sistemde canlılıklarını sürdürebilmeleri enzimlere ve safra tuzlarına dayanıklılık, düşük pH ve geniş sıcaklık aralığında gelişebilme özellikleriyle ilgilidir (12,13).

Probiyotiklerin gıdalara ilavesinde; uygun bir probiyotik suş / gıda tipi kombinasyonunun seçimi, probiyotiklerin canlı kalabilmesi için uygun gıda işleme koşullarının kullanılması, gıda matriksinin mikrobiyal büyümeyi desteklemesi, probiyotik ilavesinin ürünün tadı ve tekstürüne olumsuz etki göstermemesi dikkat edilmesi gereken noktalardır (14).

Probiyotik mikroorganizmaların yararlı etkisini gösterebilmesi ve bir ürünün probiyotik olarak ifade edilebilmesi için ürünün raf

ömrü sonuna kadar yeterli miktarda canlı probiyotik mikroorganizma (g veya ml'de $1,0 \times 10^6 - 10^7$ kob) içermesi ve günde 100 g veya 100 ml'den fazla (günlük 108-109 canlı bakteri sayısı) tüketilmesi gerektiği bildirilmektedir. Bakteri sayısının hem gıdadaki zorlu koşullarda hem de mideden bağırsaklara doğru geçiş sırasındaki kayıplar nedeniyle azalacağı da dikkate alınmalıdır. Bu yüzden gıdalara ilave edilecek probiyotikler için bu sayı biraz daha yüksek $10^7 - 10^8$ kob/g olabileceği belirtilmektedir. Birçok ülkede probiyotik fermente süt ürünlerinde gerekli minimum probiyotik bakteri sayısına ilişkin yasal düzenlemeler bulunmaktadır. Örneğin bu sayı, Türkiye, Arjantin, Paraguay, Brezilya ve Uruguay'da 10^6 kob/g, Japonya'da ise 10^7 kob/g probiyotik bakteri olarak düzenlenmiştir (2,15,16,17).

PROBİYOTİKLERİN PEYNİR ÜRETİMİNDE KULLANIMI

Peynirin olgunlaşma periyodunda peynir mikroflorası önemli bir görev üstlenmektedir. Peynir mikroflorası, starter laktik asit bakterileri ve starter olmayan ikincil mikroorganizmalar olarak iki gruba ayrılır. İlk grupta yer alan starter laktik asit bakterileri peynir üretimi sırasında, süt asitliğinin artmasında önemli rol oynarlar. Ayrıca olgunlaşma sürecinde ürettikleri enzimler ile peynirin kendine özgü yapısının ve lezzetinin oluşumuna katkıda bulunurlar. İkincil mikroorganizmalar ise peynir üretiminin olgunlaşma sürecinde organik asitlerin oluşumuna önemli katkı sağlarlar. İkincil mikroflora, peynirde gelişebilen starter olmayan laktik asit bakterilerinden oluşabildiği gibi maya ve küflerden de oluşabilmektedir (18).

Uraz ve Gündoğan (1998), Beyaz peynir mikroflorasında *Bacillus*, *Lactobacillus*, *Leuconostoc*, *Pediococcus*, *S. aureus* ve koliform grubu bakterilerin bulunduğunu, *Lactobacillus*, *Leuconostoc*, *Pediococcus* ve *Streptococcus* türlerinin ise olgunlaşma periyodunda hakim mikroorganizmalar olduğunu ve diğer bakteri türlerinden daha yüksek sayıda bulduklarını bildirmişlerdir. Durlu- Özkaya (19), Beyaz peynir mikroflorasının *Lc. lactis* subsp. *lactis*, *Lb. plantarum*, *Lb. casei*, *E. durans*, *E. faecium*, *E. faecalis* bakterilerinden oluştuğunu bildirmiştir.

Probiyotik fermente süt ürünleri (özellikle yoğurt ve fermente sütler üzerine) üzerine yapılmış birçok çalışma bulunmaktadır. Bununla birlikte süt ürünleri içerisinde probiyotik peynir üretimi ile ilgili çalışma sayısı oransal olarak sınırlı kalmıştır (5,6). Literatürde probiyotik peynir üretimi çalışmalarında daha çok probiyotik bakterilerin tek tek veya karışık kültürlerini içeren sert ve yarı sert peynirlerin (özellikle cheddar ve gouda) kullanıldığı belirlenmiştir (20,21,22,23). Cheddar ve gouda peyniri dışında farklı peynir çeşitlerinde de (örn., coalho, minas, kaşar peyniri, tulum peyniri) probiyotik peynir üretimi çalışmaları (14,24,25,26,27) yapıldığı tespit edilmekle birlikte salamurada olgunlaştırılan peynirlerde (örn., beyaz peynir, feta, hellim) bu konuda sınırlı sayıda çalışma bulunmaktadır (11,28,29,30). Peynirlere probiyotik ilavesi ile fonksiyonel gıda üretimine yönelik çalışmalarda (Tablo 2.) genellikle laktik asit bakterileri kullanılmış ve peynirde probiyotiklerin yaşam süreleri ile peynirin kimyasal ve duyuşsal özellikleri araştırılmıştır.

Tablo 2. Probiyotik peynir üretim çalışmaları

Peynir çeşidi	Kullanılan probiyotik kültür	Kaynaklar
Coalho	Lactobacillus acidophilus (LA-5) Lactobacillus casei subsp. paracasei (L. casei 01) Bifidobacterium lactis (BB-12)	31
Gouda	Lactobacillus acidophilus Ki	23
Cheddar	Bifidobacterium lactis BB-12 Bifidobacterium longum BB536	21
Cheddar	Lactobacillus acidophilus 4962 Lactobacillus casei 279 Bifidobacterium longum 1941 Lactobacillus acidophilus LAFTI L10 Lactobacillus paracasei LAFTI L26 Bifidobacterium lactis LAFTI B94	22
Cheddar	Lactobacillus paracasei NFBC 338, NFBC 364 Lactobacillus salivarius NFBC 310, NFBC 321, NFBC 348	20
Cheddar	Enterococcus faecium PR88	32
Minas	Lactobacillus paracasei	24
Keçi peyniri	Bifidobacterium lactis Lactobacillus acidophilus	23
Pategras Argentino	Lactobacillus acidophilus Lactobacillus paracasei	16
Minas Frescal	Bifidobacterium BB-12	26
Arjantin keçi peyniri	Lactobacillus. fermentum CRL1446	33
Crescenza peyniri	Lactobacillus acidophilus H5 Lactobacillus paracasei A13	34
Kaşar peyniri	Lactobacillus acidophilus LA-5 Bifidobacterium bifidum BB-12	25
Tulum peyniri	Lactobacillus acidophilus LA-5 Lactobacillus casei 431 Lactobacillus rhamnosus	27
Tulum peyniri	Bifidobacterium animalis ssp. lactis Lactobacillus acidophilus	14

Probiyotiklerin beyaz peynir üretiminde kullanımıyla ilgili bazı çalışmalar aşağıda derlenmiştir; Kasımoğlu ve ark., (29), beyaz peynirin bileşimi, olgunlaşma zamanı ve duyuşsal özellikleri üzerine Lactobacillus acidophilus'un etkisini belirlemek ve vakum ya da tuzda depolanan peynirin +4 oC' de 90 günlük olgunlaşması esnasında, probiyotiğin yaşayabilme özelliğini araştırmışlardır. Vakum pakette olgunlaştırılan probiyotik peynirlerde olgunlaşma sonunda Lactobacillus acidophilus'un sayısı, sağlık üzerine etkili olabilen (107 kob/g) seviyelerde belirlenmiştir. Bu miktarın, tuzda olgunlaştırılan peynir için 106 kob/g seviyesinde tespit edildiği belirtilmektedir. Araştırmacılar aynı zamanda vakum paketli probiyotik peynirin en yüksek proteoliz ve duyuşsal skorlara sahip olduğunu belirtmişlerdir.

Yıldırım (35), yaptığı çalışmada Lb. plantarum ve Lb. acidophilus'un beyaz peynirde Listeria monocytogenes üzerine etkisini araştırmıştır. Starter ve probiyotik kültür kullanılarak üretilen peynir gruplarında L. monocytogenes üzerine inhibisyon olgunlaşmanın 30. ve 60. günlerinde olduğu belirtilmiştir. Araştırmacı probiyotik kültürlerin olgunlaşma periyodu sonunda probiyotik etkilerin gözlenebilmesi için kabul edilen değerlerde (106 kob/ml) canlılıklarını sürdürdüğünü saptamıştır.

Kılıç ve ark., (36), Lactobacillus fermentum (AB5-18 ve AK-120) ve Lactobacillus plantarum (AB16-65 ve AC18-82) probiyotik türleri, beyaz peynirde kullanmışlardır. Sadece probiyotik kullanılan peynir gurubunda +4 oC'de 120 günlük olgunlaşma periyodu sonunda laktik asit bakterisi 7.42x107 kob/g seviyesinde belirlenmiştir. Çalışma sonucunda insan kaynaklı probiyotiklerin Türk beyaz peyniri üretiminde uygulanabilir olduğu belirtilmiştir.

Yılmaztekin (28), B. bifidum BB-12 ve Lb. acidophilus LA-5 bakterilerini iki farklı inokülasyon oranında (%2,5 ve %5,0) beyaz peynirde denemiş ve peynir örneklerinin 90 günlük olgunlaşma süresince mikrobiyolojik ve biyokimyasal özelliklerini araştırmıştır. Çalışma sonucunda, inokulum yoğunluğundaki artışın peynirlerde proteolizin artmasına sebep olduğunu ortaya koymuştur.

Ayrıca, olgunlaşma süresince probiyotik bakteri sayılarının giderek azaldığını, ancak 90 gün sonunda bu sayının probiyotik etki için gerekli olan sayıda (106 kob/g) kaldığını belirlemiştir.

Gürsoy ve Kınık (13), tarafından yapılan bir çalışmada, bazı probiyotik bakteriler (*Enterococcus faecium*, *Lactobacillus paracasei* subsp. *paracasei* ve *B. bifidum*) kullanılarak üretilen Beyaz peynir örneklerinin 90 günlük olgunlaşma süresince kimyasal ve duyuşal özellikleri araştırılmıştır. Çalışmada, kullanılan probiyotik kültürlerin beyaz peynirlerin kimyasal bileşimi üzerine istatistiksel olarak önemli bir etkide bulunmadığı ve duyuşal açıdan da tüm peynir örneklerinin panelistler tarafından kabul edilebilir olduğu belirlenmiştir. Araştırmacılar ilave edilen probiyotik kültürlerin peynir mezofilik starter kültürlerinin gelişimi üzerine herhangi bir olumsuz etkisinin bulunmadığı ve beyaz peynirin *Bifidobacterium bifidum*'un gelişimi için oldukça uygun bir gıda matrisine sahip olduğunu ifade etmişlerdir.

Göncüoğlu ve ark. (37), *E. faecium*'un yüksek sıcaklıkta pastörize edilen sütte üretilen beyaz peynirde fonksiyonel starter kültür olarak kullanılabilirliğini araştırmışlardır. Bu kapsamda, iki tip (klasik - yüksek pişirme) beyaz peynir üretilmiştir. Peynir grupları vakum ambalajlanarak, 4°C'de 90 gün olgunlaştırılmıştır. Çalışmada olgunlaşma süresi sonuna kadar, her iki peynir tipine ait deneme gruplarında *E. faecium* FAIR-E 198'in, 107 kob/g düzeyinin üzerinde olduğu saptanmıştır. Çalışma bulguları doğrultusunda, *E. faecium* FAIR-E 198'in beyaz peynir üretiminde fonksiyonel starter kültür olarak kullanılabilceği bildirilmiştir.

Wishah (18), Beyaz peynir üretiminde ek kültür olarak *Lactobacillus paracasei* subsp. *paracasei* ve *Lactobacillus paracasei* subsp. *tolerans* suşlarının kullanımı ve peynir kalitesi üzerine etkisini incelemiştir. Çalışmada üretilen peynirlerin 90 günlük olgunlaşma süresince olgunlaşmanın 30. gününden sonra ek kültür ilavesi ile üretilmiş deneme peynirlerinde laktobasil sayısı maksimum (108 kob/g) düzeyine ulaşmıştır. Olgunlaşma süresince kontrol ve deneme peynirlerinde proteoliz düzeyi tam olarak farklılıklar göstermemiştir. Çalışmada kültür ilave edilmiş peynirlerin kontrol peynirlerine göre daha yüksek düzeyde serbest yağ asidi içerdiği belirlenmiştir.

Yangılar (11), yaptığı çalışmada farklı probiyotik kültürler (*Bifidobacterium bifidum* BB-12, *Bifidobacterium bifidum* BB-12+*Lactobacillus acidophilus* LA-5, *Bifidobacterium bifidum* ve *Bifidobacterium longum*) kullanarak beyaz peynir üretmiştir. Araştırmacı 60 günlük olgunlaşma periyodu süresince probiyotik bakterilerin canlılığını koruduğunu bildirmiştir. Çalışmada peynir yapımında kullanılan *Bifidobacterium* cinsi probiyotik bakterilerin canlılığını olgunlaşma periyodu boyunca muhafaza ettiği, *L. acidophilus* LA-5 bakterisinin olgunlaşması esnasında önemli düzeyde azalma gösterdiği bildirilmiştir. Ayrıca duyuşal analizde olumsuz bir durum görülmediği ve peynir örnekleri arasında önemli farklar olmadığı ifade edilmiştir.

Erkaya (30), yaptığı çalışmada probiyotik bakteri suşarı kullanarak (*Bifidobacterium bifidum* DSMZ 20456 ve *Lactobacillus acidophilus* DSMZ 20079) beyaz peynir üretmiştir. Çalışmada salamura ve vakum ambalajdaki peynirler 120 gün süreyle olgunlaştırılmıştır. Araştırma sonucunda; probiyotik peynirlerde *Lb. acidophilus* DSMZ 20079 sayılarının, *B. bifidum* DSMZ 20456 sayılarına göre daha yüksek olduğu saptanmıştır. Proteoliz değerlerinin tüm peynirlerde olgunlaşma süresince arttığı ve en yüksek değerlerin vakum ambalajlanmış ve *Lb. acidophilus* DSMZ 20079 ile üretilmiş peynir örneklerinde olduğu belirlenmiştir.

SONUÇ VE ÖNERİLER

Probiyotik peynir üretimiyle ilgili yapılan çalışmalar incelendiğinde, yoğurt ve fermente sütlerde sıklıkla kullanılan probiyotik kültürlerin birçok peynir çeşidinin üretiminde olduğu gibi beyaz peynir üretiminde de güvenle kullanılabilceğini ortaya koymuştur. Beyaz peynirin fiziksel, kimyasal ve mikrobiyolojik yapısı incelendiğinde, probiyotiklerin gastrointestinal sisteme probiyotik etki seviyesinde taşınması için uygun bir gıda olduğu sonucuna varılmıştır. Türkiye'de en çok üretilen ve tüketilen peynir çeşidi olan beyaz peynirin probiyotik ilavesiyle fonksiyonelliğinin geliştirilmesi ve probiyotik gıda özelliği kazandırılması uygun olabilir.

KAYNAKÇA

- (1) Uymaz B. Probiyotikler ve kullanım alanları. Pamukkale Üniversitesi Mühendislik Bilimleri Dergisi, 2010; 16(1): 95-104.
- (2) Heperkan ZD. Gıda ve probiyotikler. Heperkan ZD, Kayacan ZÇ, editör. Tıp ve Mühendislik bakış açısıyla probiyotikler ve prebiyotikler. Baskı no: 1. İstanbul Aydın Üniversitesi Yayınları, 2021; p. 71-89, E-ISBN: 978-6257783064.
- (3) Özden A. Probiyotik "Sağlıklı yaşam için yararlı dost bakteriler". Güncel Gastroenteroloji, 2013; 17(1): 22-38.
- (4) Nagpal R, Yadav H, Puniya AK, Singh K, Jain S, Marotta F. Potential of probiotic and prebiotics for synbiotic functional dairy foods: an overview. International Journal of Probiotics and Prebiotics, 2007; 2 (2-3):75-84.
- (5) Stanton C, Gardiner G, Lynch PB, Collins JK, Fitzgerald G, Ross RP. Probiotic cheese, International Dairy Journal, 1998; 8: 491-496.
- (6) Stanton C, Gardiner G, Meehan H, Collins K, Fitzgerald G, Lynch PB, Ross RP. Market potential for probiotics. American Journal of Clinical Nutrition, 2001;73: 4765-4835.
- (7) Shah NP. "Functional cultures and health benefits. In Scientific and technological challenges in fermented milk", book of abstract s, Sirmione, Dairy sci. technol. week, 2006; 35-36.
- (8) Watson R, Preedy V. Probiotics, Prebiotics and synbiotics bioactive foods in health promotion. Academic Press is an imprint of Elsevier, London, UK, 2016; 78-79.
- (9) Hossain MI, Sadekuzzaman M, Ha SD. Probiotics as potential alternative biocontrol agents in the agriculture and food industries: A Review. Food Res. Int., 2017; 100: 63-73.
- (10) Ceyhan N, Alıç H. Bağırsak mikroflorası ve probiyotikler. Türk Bilimsel Derlemeler Dergisi, 2012; 5(1): 107-113.

- (11) Yangılar F. Farklı probiyotik kültürler kullanılarak üretilen beyaz peynirin olgunlaşma periyodu boyunca bazı kalite kriterlerinin araştırılması, Doktora Tezi, Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, 2010; Erzurum, Türkiye.
- (12) Fortina MG, Ricci G, Foschino R, Picozzi C, Dolci P, Zeppa G, Cocolin L, Manachini, PL. Phenotypic typing, technological properties and safety aspects of *Lactococcus garvieae* strains from dairy environments. *Journal of Applied Microbiology*, 2007; 103: 445-453.
- (13) Gürsoy O, Kınık Ö. Laktobasiller ve probiyotik peynir üretiminde kullanım potansiyelleri. *Pamukkale Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Mühendislik Bilimleri Dergisi*, 2005; 11: 361-371.
- (14) Beykaya M. Farklı ambalaj materyali ve probiyotik kültürle üretilen Erzincan tulum peynirlerinin depolama sürecindeki kalite özellikleri. Doktora Tezi, Afyon Kocatepe Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, 2018; Afyon, Türkiye.
- (15) Anonim. (Tebliğ No: 2006/ 34), Türk Gıda Kodeksi, Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı Gıda maddelerinin genel etiketleme ve beslenme yönünden etiketleme kuralları tebliğinde değişiklik yapılması hakkında tebliğ, 2006, Ankara.
- (16) Bergamini CV, Hynes ER, Quiberoni A, Suárez, VB, Zalazar CA. Probiotic bacteria as adjunct starters: influence of the addition methodology on their survival in a semi-hard Argentinean cheese. *Food Research International*, 2005; 38: 597-604.
- (17) Cruz AG, Buriti FCA, Se Souza, CHB, Faria JAF, Saad, SMI. Probiotic cheese: health benefits, technological and stability aspects. *Trends in Food Science and Technology*, 2009; 20: 344-354.
- (18) Wishah R. Peynir üretiminde starter kültürlere ek olarak bazı bakteri suşlarının kullanımı ve bunun peynir özelliklerine etkisi, Yüksek Lisans Tezi, Hacettepe Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, 2007; Ankara, Türkiye.
- (19) Durlu-Özkaya F. Salamura beyaz peynirden izole edilen bazı laktokok, enterokok ve laktobasil suşlarının proteolitik aktivite, bakteriyosin etkenliği ve biyojen amin oluşumu açısından karşılaştırılması. Doktora Tezi, Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, 2001; Ankara, Türkiye.
- (20) Gardiner G, Ross RP, Collins JK, Fitzgerald GF, Stanton C. Development of a probiotic Cheddar cheese containing human-derived *Lactobacillus paracasei* strains. *Appl. Environ. Microbiol.*1998; 64: 2192-2199.
- (21) Brearty S, Mc Ross P, Fitzgerald GF, Collin JK, Wallace JM, Stanton C. Influence of two commercially available *Bifidobacteria* cultures on cheddar cheese. *International Dairy Journal*, 2001; 11(8): 599-610.
- (22) Ong L, Henriksson A, Shah NP. Development of Probiotic Cheddar cheese containing *Lactobacillus acidophilus*, *Lb. casei*, *Lb. paracasei* and *Bifidobacterium spp.* and the influence of these bacteria on proteolytic patterns and production of organic acid. *International Dairy Journal*, 2006; 16(5):446-456.
- (23) Gomes AMP, Malcate FX, Klaver FAM, Grande HG. Incorporation and survival of *Bifidobacterium sp.* strain Bo and *Lactobacillus acidophilus* strain Ki in a cheese product. *Netherlands Milk and Dairy Journal*, 1995; 49: 71-95.
- (24) Buriti FCA, Rocha SJ, Saad MIS. Incorporation of *Lactobacillus acidophilus* in Minas fresh cheese and its implications for textural and sensorial properties during storage. *International Dairy Journal*, 2005; 15: 1279- 1288.
- (25) Uzun YS. Probiyotik karakterli *Lactobacillus acidophilus* LA-5 ve *Bifidobacterium bifidum* BB-12'nin kaşar peynirinde haşlama ve kuru tuzlama işlemlerine karşı dirençlerinin belirlenmesi üzerine bir araştırma. Doktora Tezi, Harran Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, 2006; Şanlıurfa, Türkiye.
- (26) Verruck S, Prudencio ES, Müller CMO, Fritzen-Freire CB, Amboni, RDMC. Influence of *Bifidobacterium Bb-12* on the Physicochemical and rheological properties of Buffalo Minas Frescal Cheese during colds storage. *Journal of Food Engineering*, 2015; 151: 34-42.
- (27) Kalender M. Tulum peyniri üretiminde probiyotik laktik asit bakterisi kullanımının peynirlerin kalite özellikleri ve olgunlaşması üzerine etkileri, Doktora Tezi, Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, 2020; Adana, Türkiye.
- (28) Yılmaztekin M. Beyaz peynir üretiminde *Lactobacillus acidophilus* ve *Bifidobacterium bifidum*'dan yararlanma olanakları üzerine bir araştırma. Yüksek Lisans Tezi, Harran Üniversitesi Fen Bilimler Enstitüsü, 2001; Şanlıurfa, Türkiye.
- (29) Kasımoğlu A, Göncüoğlu M, Akgün S. Probiotic whitw cheese with *Lactobacillus acidophilus*. *International Dairy Journal*, 2004; 14: 1067-1073.
- (30) Erkaya T. Probiyotik kültürlerle üretilen beyaz peynirlerin olgunlaşma süresince bazı kalite özellikleri ve oluşan peptitlergn biyoaktivitesinin belirlenmesi, Doktora Tezi, Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, 2014; Erzurum, Türkiye.
- (31) Oliveira MEG, Garcia EF, Oliveira CEV, Gomes AMP, Pintado MME, Madureira ARMF, Conceição ML, Egyptqueiroga RCR, and Souza EL. Addition of probiotic bacteria in a semi-hard goat cheese (coalho): survival to simulated gastrointestinal conditions and inhibitory effect against pathogenic bacteria. *Food Research International*, 2014; 64: 241-247.
- (32) Gardiner, G., Stanton, C., Lynch, P.B., Collins, J.K., Fitzgerald, G., Ross, R.P., 1999. Evaluation of Cheddar cheese as a food carrier for delivery of a probiotic strains to the gastrointestinal tract. *Journal of Dairy Science*, 82 (7), 1379-1387.
- (33) Abeijon Mukdsi M, Haro C, Gonzales SR, Medina RB. Functional goat milk cheese with feruloyl esterase activity. *J. Functional Foods*, 2013;5: 801-809.
- (34) Burns P, Patrignani F, Serrazanetti D, Vinderola GC, Reinheimer JA, Lanciotti R, Guerzoni E. Probiotic crescenza cheese containing *Lactobacillus casei* and *Lactobacillus acidophilus* manufactured with high-pressure homogenized milk. *J. Dairy Sci.*, 2007; 91:500–512.
- (35) Yıldırım Y. Beyaz peynir yapımında bazı probiyotik bakterilerin kullanılmasının *Listeria monocytogenes* üzerine etkisi. Doktora tezi, Ankara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, 2005; Ankara, Türkiye
- (36) Kılıç GB, Kuleaşan H, Eralp İ, Karahan AG. Manufacture of Turkish Beyaz cheese added with probiotic strains. *Food Science and Technology*, 2009; 42:1003-1008.
- (37)Göncüoğlu M, Ormancı FSB, Doğru AK. Beyaz Peynir Üretiminde *Enterococcus faecium*'um starter kültür olarak kullanılması. *Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*, 2009; 56: 249-254.

POSTER SUNUMLARI
POSTER PRESENTATIONS

ELAZIĞ'DA TÜKETİME SUNULAN KOKOREÇLERİN MİKROBİYOLOJİK KALİTESİ

Müzeyyen AKGÖL¹, Selçuk ALAN², Gülsüm ÖKSÜZTEPE¹

1: Fırat Üniv. Vet. Fak. Gıda Hijyeni ve Tek. Böl. Elazığ/Türkiye

2: Tarım ve Orman Bakanlığı, Veteriner Kontrol Enstitüsü, Elazığ/Türkiye

Sorumlu yazar e-posta: makgol@firat.edu.tr

ÖZET

Bu çalışma Elazığ merkezdeki lokantalarda tüketime sunulan pişmiş sade ve pişmiş baharatlı kokoreçlerin mikrobiyolojik kalitelerini belirlemek için planlanmıştır. Bu çalışmada kullanılan kokoreç örnekleri Elazığ ili merkezde satışını yapan 3 farklı lokantadan 1 Mayıs - 1 Eylül 2021 tarihleri arasında toplandı. Haftada iki gün her seferinde dört farklı numune (ikisi pişmiş sade, ikisi pişmiş ve baharatlı) ve bir haftada toplam 8 adet örnek alındı bu işlemler 12 hafta sürdü. 48 adedi pişmiş sade 48 adedi ise pişmiş ve baharatlı olmak üzere toplamda 96 numune işlendi. Mikrobiyolojik analiz olarak toplam mezofilik aerob, toplam psikrofilik aerob koliformlar, Enterobacteriaceae, Staphylococcus-Micrococcus'lar, maya-küf, fekal streptokoklar, L.L.P, E. coli, koagulaz pozitif Staph. aureus ve sülfid indirgeyen anaerob (Cl. perfringens) sayımları fiziksel analiz olarak ise pH tayini yapıldı. İstatistiksel analizlerde SPSS ® v.21.0 kullanıldı. Pişmiş sade ve pişmiş baharatlı kokoreçlerde ortalama olarak sırasıyla toplam mezofilik aerob 3,92, 4,03, toplam psikrofilik aerob 3,12, 3,38, koliformlar 2,04, 2,49, Enterobacteriaceae 2,22, 2,81, Staphylococcus-Micrococcus'lar 1,65, 2,04, maya-küf 1,16, 2,10, fekal streptokoklar 1,67, 2,00, L.L.P 3,06, 3,48 log₁₀kob/mL ve pH ise 6,38, 6,27 olarak tespit edildi. Pişmiş sade kokoreçlerde E. coli ortalama olarak 1,13 log₁₀kob/mL düzeyinde 10 (% 20,83) örnekte 1,0-1,99 log₁₀kob/g arasında sayıldı. Örneklerin tamamında ise (% 100) Staph. aureus ve Cl. perfringens tespit edilmedi. Pişmiş baharatlı kokoreç örneklerinde koagulaz pozitif Staph. aureus sayısının 1,36 log₁₀kob/mL seviyesinde 10 (% 20,83) örnekte 1,0-1,99 log₁₀kob/g arasında olduğu belirlendi. Örneklerin tamamında (% 100) E. coli ve Cl. perfringens'e rastlanılmadı. Sonuç olarak kokoreçlerin yapımında kullanılan bağırsakların usulüne uygun olarak iyice temizlenmemiş olabileceği, mikrobiyal yükünün yüksek olabileceği, patojen bakterileri bulundurma riski olabileceği, pişirme esnasında uygulanan ısı işleminin yetersiz olabileceği ve personel hijyenin eksik olabileceği kanaatine varılmıştır. Kokoreç üretimin basamaklarının azami dikkat gösterilerek sürdürülmesi hem ürün kalitesi hem de halk sağlığı açısından büyük önem arz etmektedir.

Anahtar Kelimeler: Kokoreç, Mikrobiyolojik kalite, Halk sağlığı

MICROBIOLOGICAL QUALITY OF KOKOREC FOR CONSUMPTION IN ELAZIG

Müzeyyen AKGÖL¹, Selçuk ALAN², Gülsüm ÖKSÜZTEPE¹

1: Fırat Univ. Vet. Fac. Food Hygiene and Tech. Plenty, Elazig/Türkiye

2: Ministry of Agriculture and Forestry, Veterinary Control Institute, Elazig/Türkiye

Corresponding author e-mail: makgol@firat.edu.tr

ABSTRACT

In this study, it was aimed to determine the microbiological quality of cooked plain and cooked spicy kokorec served in restaurants in the center of Elazig. Kokoreç samples used in this study were collected from 3 different restaurants in the city center of Elazig between May 1 and September 1, 2021. Four different samples (two cooked plain, two cooked and spicy) were taken two days a week each time, and a total of 8 samples were taken in a week. These processes took 12 weeks. A total of 96 samples were processed, 48 of which were cooked plain and 48 of which were cooked and spicy. As microbiological analysis, total mesophilic aerobe, total psychrophilic aerobic coliforms, Enterobacteriaceae, Staphylococcus-Micrococcus, yeast-mold, fecal streptococcus, L.L.P, E. coli, coagulase positive Staph. aureus and sulfide reducing anaerobe (Cl. perfringens) counts and pH as physical analysis were determined. SPSS[®] v.21.0 was used for statistical analysis. On average total mesophilic aerobes 3.92, 4.03, total psychrophilic aerobes 3.12, 3.38, coliforms 2.04, 2.49, Enterobacteriaceae 2.22, 2.81, Staphylococcus-Micrococcus 1.65, 2.04, yeast-mould 1.16, 2.10, fecal streptococci were 1.67, 2.00, LLP 3.06, 3.48 log₁₀ cfu/MI and pH 6.38, 6.27 in cooked plain and cooked spicy kokorec, respectively. E. coli was counted between 1.0-1.99 log₁₀ cfu/g in 10 (20.83%) samples at an average level of 1.13 log₁₀ cfu/mL in cooked plain kokorec. In all samples (100%) Staph. aureus and Cl. perfringens was not detected. Coagulase positive Staph in cooked spicy kokorec samples. aureus number was determined to be between 1.0-1.99 log₁₀cob/g in 10 samples (20.83%) at the level of 1.36 log₁₀ cob/mL. In all samples (100%), E. coli and Cl. perfringens was not found. As a result, it has been concluded that the intestines used in the production of kokoreç may not have been properly cleaned, the microbial load may be high, there may be a risk of pathogenic bacteria, the heat treatment applied during cooking may be insufficient and the personnel hygiene may be lacking. Continuing the steps of kokorec production with maximum attention is of great importance in terms of both product quality and public health.

Keywords: Kokorec, Microbiological quality, Public health

HİNDİ SEKUM ÖRNEKLERİNDEN CAMPYLOBACTER İZOLASYONU VE TETRASİKLIN DİRENCİ

Özlem KARDOĞAN, İlyas KUŞCU, Çağrı ATABEY

Veteriner Kontrol Merkez Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Ankara / Türkiye
Sorumlu yazar e-posta: Ilyas.kuscu@tarimorman.gov.tr

ÖZET

EFSA ve ECDC raporlarına göre, Campylobacteriosis, 2019'da 220,682 doğrulanmış insan vakası ile en sık bildirilen zoonoz olmuştur. Kümes hayvanları, Campylobacter türleriyle üretim aşamasında kontamine olmakta ve besin zinciri yoluyla insanları enfekte etmektedirler. İnsan ve kanatlı Campylobacteriosis enfeksiyonlarına neden olan etkenin, aynı genotipte olması ve bu etkenin kümes hayvanları ile kanatlı karkaslarında yüksek bir prevalansta bulunması, insan Campylobacteriosis enfeksiyonlarının epidemiyolojisinde kanatlı etini bulaşta öncelikli besin haline getirmiştir. Eti gıda amaçlı tüketilen kanatlıların, hastalıklarının tedavisinde, tetraksiklinlerin kullanılması, kümes hayvanlarında tetrasiklin dirençli Campylobacter suşlarının seleksiyonuna yol açmıştır. Bu çalışmada, hindi kesimhanelerinden alınan sekum örneklerinde Campylobacter spp. varlığı ve tetrasiklin direncinin araştırılması amaçlanmıştır. Çalışmanın bütün aşamalarında C. jejuni (ATCC 33560) ve C. coli ATCC 33559 pozitif kontrol, Escherichia coli (NCTC13384) negatif kontrol olarak kullanılmıştır. Hindi kesimhanelerinden toplanan 100 sekum örneği soğuk zincirde laboratuvara getirilmiştir. ISO 10271-1 kültür metodu ile bakteriyolojik izolasyona tabi tutulan 100 hindi sekum içeriğinden 24 (% 24)'e ait besiyerinde inkübasyon sonrası gri-beyaz renkteki şüpheli kolonilere rastlanıldı. Gram boyama yapılarak mikroskopik morfolojilerine göre; gram negatif, virgül, spiral, "S" şekilli ve martı kanadı görünümlü mikroorganizmalar Campylobacter türleri yönünden şüpheli olarak kabul edildi. Katalaz, oksidaz, hidrojen sülfür ve hareketlilik testleri yapıldı. Bu testlerin sonucu pozitif olan izolatlara hippurat hidroliz testi yapıldı. İzolatların hepsinin hippurat hidroliz testi pozitif bulunmuştur. Bu nedenle identifikasyon sonucu, şüpheli izolatların tamamının C. jejuni olduğu kabul edildi. Antibiyotik duyarlılıkları disk difüzyon (CLSI 2016) yöntemiyle araştırılmış ve sonuçlar EUCAST (2006) önerileri doğrultusunda değerlendirilmiştir. Disk difüzyon testi sonucu; 24 Campylobacter izolatının 5 (% 20.8)'i tetrasikline duyarlı, 19 (%79.1)'u dirençli bulunmuştur. Ülkemizde kanatlı üretiminde tetrasiklin kullanılması, çalışmamızda da görüldüğü gibi tetrasiklinlere dirençli Campylobacter suşlarının ortaya çıkmasının nedeni olarak yorumlanmıştır. Campylobacter için antimikrobiyal direncin izlenmesi ve hayvansal gıdalarda antimikrobiyallerin doğru kullanımı gerekmektedir. Kanatlı hayvanların kesimhane öncesi ve kesimhane sürecinde Kampilobakterlerle kontaminasyonun önlenmesi tamamen mümkün olmamaktadır. Bu yüzden besin zincirine Campylobacter geçişini baskılayıcı kontrol stratejilerinin geliştirilmesi gerekmektedir.

Anahtar Kelimeler: Campylobacter, Direnç, Hindi, Tetraksiklin

CAMPYLOBACTER ISOLATION AND TETRACYCLIN RESISTANCE FROM TURKISH CECUM SAMPLES**Kardoğan ÖZLEM, Kuşcu İLYAS, Atabey ÇAĞRI**

Veterinary Control Central Research Institute, Ankara / Türkiye
 Corresponding author e-mail: İlyas.kuscu@tarimorman.gov.tr

ABSTRACT

Campylobacter spp. is the leading cause of foodborne disease worldwide. According to EFSA and ECDC reports, Campylobacteriosis was the most frequently reported zoonosis with 220,682 confirmed human cases in 2019. Poultry is contaminated during production and infects humans through the food chain. The fact that the causative agent of human and poultry Campylobacteriosis infections has the same genotype and that this agent has a high prevalence in poultry and poultry carcasses has made poultry meat the primary source of food in the epidemiology of human Campylobacteriosis. The use of tetracyclines in the treatment of diseases of poultry, whose meat is consumed for food purposes, has led to the positive selection of tetracycline-resistant Campylobacter strains in poultry. In this study, it was aimed to investigate the presence of Campylobacter spp. and tetracycline resistance in cecum samples taken from Türkiye slaughterhouses. 100 cecum samples collected from Türkiye slaughterhouses were brought to the laboratory in the cold chain and subjected to bacteriological isolation with ISO 10271-1-2017 culture method within a maximum of 18 hours. After incubation, suspicious colonies in gray-white color were found in the medium of 24 out of 100 Türkiye cecum contents.; Gram-negative, comma, spiral, "S" shaped and gull-wing-like microorganisms were considered suspicious for Campylobacter species according to their microscopic morphology by Gram staining. Hippurate hydrolysis test was performed with the isolates found positive from catalase, oxidase, hydrogen sulphide and mobility tests. Hippurate hydrolysis test positive isolates were identified as *C. jejuni*. The susceptibility of the isolates to antibiotics was determined by disc diffusion test. As a result of disk diffusion test, 5 (20.8%) were found to be tetracycline sensitive and 19 (79.1%) tetracycline resistant out of 24 Campylobacter isolates. As seen in our study, the use of tetracycline in poultry production in our country has been interpreted as the reason for the emergence of Campylobacter strains resistant to tetracyclines. Monitoring of antimicrobial resistance for Campylobacter and proper use of antimicrobials in animal foods are required for the control of the disease. It is not possible to completely prevent contamination due to the large number of Campylobacteria present in the feces of poultry before and during the slaughterhouse process. Therefore, it is necessary to develop control strategies that suppress the transfer of Campylobacter to the food chain.

Keywords: Türkiye, Campylobacter, Tetracycline, Resistance

AFYON TULUM PEYNİRİNDE AFLATOKSİN M1 SEVİYESİNİN MEVSİMSEL OLARAK ARAŞTIRILMASI*

Merve AKGÜL, Recep KARA

Afyon Kocatepe Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Gıda Hijyeni ve Teknolojisi Anabilim Dalı, Afyonkarahisar / Türkiye
Sorumlu yazar e-posta: recepkara@aku.edu.tr

ÖZET

Tulum peyniri ülkemizde beyaz peynir ve kaşar peynirinden sonra en çok üretilen ve severek tüketilen bir peynir çeşididir. Süt hayvanlarının Aflatoksin içeren yemlerle beslenmesine bağlı olarak elde edilen sütler AFM1 içerebilmektedir. AFM1 içeren sütler ile üretilen peynirlerde de AFM1 riski devam etmektedir. Bu çalışmada Afyon tulum peyniri örneklerinde Aflatoksin M1 varlığı ve seviyesi araştırılmıştır. Çalışma kapsamında Aralık 2019 - Kasım 2020 tarih aralığında, farklı üretim ve satış yerlerine ait; sonbahar/kış ve ilkbahar/yaz mevsimlerini temsilen 40'ar örnek olmak üzere toplam 80 Afyon tulum peyniri örneği toplanmıştır. Örnekler analize alınmaya kadar -20oC'de muhafaza edilmiştir. Daha sonra tüm örnekler ticari ELISA test kiti (Aflatoksin M1, Bio-Shield M1 ES, Larissa, Greece) kullanılarak analiz edilmiştir. Sonuç olarak maksimum Aflatoksin M1 miktarı ilkbahar/yaz numunelerinde 0,017 µg/kg iken, sonbahar/kış numunelerinde 0,041 µg/kg olarak tespit edilmiştir. Analize alınan tulum peyniri örneklerinde Türk Gıda Kodeksi limitinin (0,05 µg/kg) üzerinde AFM1 saptanmamıştır. Süt ve süt ürünleri üretiminde AFM1 içermeyen süt kullanılması, süt hayvanlarının beslenmesinde mikotoksin içeren yemlerin kullanılmaması, bu yemlerin toksin oluşumunu engelleyecek şekilde üretilerek depolanması önerilmektedir.

Anahtar Kelimeler: Aflatoksin M1, Afyon tulum peyniri, Süt Ürünleri

*Bu çalışma Afyon Kocatepe Üniversitesi Bilimsel Proje Araştırmaları Koordinasyon Birimi (Proje No: 19.SAĞ.BİL.19) tarafından desteklenmiştir. Yüksek Lisans Tezinden (2021-017) özetlenmiştir.

SEASONAL INVESTIGATION OF AFLATOXIN M1 LEVEL IN AFYON TULUM CHEESE**Merve AKGÜL, Recep KARA**

Afyon Kocatepe University, Faculty of Veterinary Medicine, Department of Food Hygiene and Technology, Afyonkahisar / Türkiye
Corresponding author e-mail:recepkara@aku.edu.tr

ABSTRACT

Tulum cheese is the most frequently produced and fondly consumed type of cheese after white cheese and kasar cheese in our country. Due to the feeding of dairy animals with aflatoxin contaminated feeds, the milk obtained may contain AFM1. The risk of AFM1 continues in cheeses produced with milk containing AFM1. The aim of this study is to determine presence and level of Aflatoxin M1 in Afyon tulum cheese samples. Total of 80 tulum cheese samples representing autumn-winter season (n=40) and spring-summer season (n=40) belonging to different production and sales locations were collected between December 2019 and November 2020. Samples were kept at -20°C until analysis. All samples were then analyzed using a commercial ELISA test kit (Aflatoxin M1, Bio-Shield M1 ES, Larissa, Greece). Maximum Aflatoxin M1 level was determined as 0,017 ug/kg in spring-summer samples and 0,041 ug/kg in autumn-winter samples. None of the samples found to contain AFM1 levels above the Turkish Food Codex limit (0,05 µg/kg) in the Tulum cheese samples analysed. It is recommended to use AFM1free milk in the production of milk and dairy products, and to not to use mycotoxin contaminated feeds in feeding dairy animals, and to comply with the production and storage conditions to prevent the formation of toxins in these feeds.

Keywords: Aflatoxin M1, Afyon tulum cheese, Dairy products

*This study was supported by Afyon Kocatepe University Scientific Project Research Coordination Unit (Project No: 19.SAĞ. BİL.19). Summarized from the Master's Thesis (2021-017).

FARKLI DEPOLAMA SICAKLIKLARININ PİLİÇ KAVURMALARIN BAZI ÖZELLİKLERİ ÜZERİNE ETKİSİNİN BELİRLENMESİ

**Abdullah DİKİCİ^{1,2}, Berker NACAĞ¹, Merve ÖZER², Gamze İPEK², Nezir YEL²
Kemal ZAIMOĞULLARI²**

¹Uşak Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Gıda Mühendisliği Bölümü, Merkez, UŞAK/Türkiye

²Gedik Piliç Ar-Ge Merkezi, Kolankaya Köyü, Eşme, Uşak/Türkiye

Sorumlu yazar e-posta: a.dikici@usak.edu.tr

ÖZET

Et ürünlerinin mikrobiyal ve oksidatif değişimlere açık olmaları dolayısıyla +4°C'de depolanmaları önerilmektedir. Fakat yapılan bazı çalışmalar ürünlerin lojistiği ve süpermarket raflarında depolanması sırasında ortam sıcaklığının 15°C'ye kadar çıkabildiğini göstermiştir. Bu nedenle yapılan bu çalışmada üretilen piliç kavurmalarının farklı depolama sıcaklıklarında depolanması sırasında kalite özelliklerinde ve oksidatif stabilitesinde meydana gelen değişimlerin belirlenmesi amaçlanmıştır. Bu amaçla piliç eti (%84), sıgır yağı (%15) ve tuz (%1) kullanılarak üretilen piliç kavurmaları iç sıcaklıkları 74°C'ye ulaşana dek ısıtılma işlemine tabi tutulmuş, işlem sonrasında kılıflara konularak soğutulmuş, dilimlenerek vakum ambalajlanmıştır. Ambalajlanan ürünler Kontrol (K) grubunu oluşturması amacıyla +4°C, süpermarket şartlarını yansıtmaması (S) amacıyla +10°C'de 4 ay depolanmıştır. Depolama süresince pH, renk (L*, a*, b*) ve lipid oksidasyonunda (peroksit değeri ve TBARS) meydana gelen değişimler incelenmiştir. Piliç kavurma örneklerinin pH, a*, peroksit ve TBARS değerlerinin depolama sıcaklığından; örneklerin tüm özelliklerinin ise depolama süresinden önemli derecede etkilendiği belirlenmiştir (p<0,05). Özellikle depolamanın 3. ve 4. aylarında 10°C'de depolanan örneklerin pH değerleri daha yüksek bulunmuştur. 10°C'de depolamanın 90. gününde a* değerleri daha düşük tespit edilirken, L* ve b* değerleri depolama süresince benzer bulunmuştur. Depolama sıcaklığının artışına bağlı olarak 4 aylık depolama periyodu sonunda S örnekleri daha yüksek peroksit ve TBARS değerlerine sahip olmuştur. Sonuç olarak, piliç kavurmaların farklı sıcaklıklarda depolanmasının örneklerin bazı özellikleri ve oksidatif stabilitesi üzerine olumsuz etkisinin bulunduğu tespit edilmiştir. Bu nedenle örneklerin lojistiği ve süpermarket raflarında depolanması sırasında meydana gelecek bu olumsuz değişikliklerin giderilmesi amacıyla antioksidanların veya farklı ambalajların kullanımı gibi yöntemlere ihtiyaç duyulduğu belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Farklı sıcaklık, Kavurma, Kalite karakteristikleri, Lipid oksidasyonu, Piliç

EFFECT OF DIFFERENT STORAGE TEMPERATURES ON SOME PROPERTIES OF CHICKEN KAVURMA**Abdullah DİKİCİ^{1,2}, Berker NACAĞ¹, Merve ÖZER², Gamze İPEK², Nezir YEL²
Kemal ZAIMOĞULLARI²**

1Uşak University, Engineering Faculty, Food Engineering Department, Usak/Türkiye
2Gedik Piliç R&D Center, Kolankaya, Eşme, Usak/Türkiye
Corresponding author e-mail: a.dikici@usak.edu.tr

ABSTRACT

Meat products are recommended to be stored at +4°C since they are open to microbial and oxidative changes. However, some studies have shown that the ambient temperature can rise up to 15°C during the logistics of the products and their storage on the supermarket shelves. For this reason, in this study, it was aimed to determine the changes in quality properties and oxidative stability of chicken kavurma produced during storage at different storage temperatures. For this purpose, chicken kavurma produced using chicken meat (84%), beef fat (15%) and salt (1%) were subjected to heat treatment until their internal temperature reached 74°C, after the process they were put into cases and cooled, sliced and vacuum packed. Packaged products were stored at +4°C to form the Control (K) group and 4 months at +10°C to reflect supermarket conditions (S). Changes in pH, color (L*, a*, b*) and lipid oxidation (peroxide value and TBARS) during storage were investigated. The pH, a*, peroxide and TBARS values of the samples were affected by storage temperature and all properties of the samples were significantly affected by the storage time (p<0.05). The pH values of the samples stored at 10°C were found to be higher, especially in the 3rd and 4th months of storage. While a* values were found to be lower on the 90th day of storage at 10°C, L* and b* values were found to be similar during storage. Depending on the increase in storage temperature, S samples had higher peroxide and TBARS values at the end of the 4-month storage period. As a result, it has been determined that the storage of chicken kavurma at high temperatures has a negative effect on some properties and oxidative stability of the samples. For this reason, it has been determined that methods such as the use of antioxidants or different packaging are needed in order to eliminate these negative changes that will occur during the logistics of the samples and their storage on the supermarket shelves.

Keywords: Chicken, Different temperature, Kavurma, Lipid oxidation, Quality characteristics

α -TOKOFEROL KULLANIMININ FARKLI SICAKLIKLARDA DEPOLANAN PİLİÇ KAVURMALARIN OKSİDATİF ÖZELLİKLERİ ÜZERİNE ETKİSİNİN BELİRLENMESİ

**Berker NACAĞ¹, Abdullah DİKİCİ^{1,2}, Gamze İPEK², Merve ÖZER², Nezir YEL²
Kemal ZAIMOĞULLARI²**

1Uşak Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Gıda Mühendisliği Bölümü, Merkez, Uşak/Türkiye
2Gedik Piliç Ar-Ge Merkezi, Kolankaya Köyü, Eşme, UŞAK/Türkiye
Sorumlu yazar e-posta: a.dikici@usak.edu.tr

ÖZET

Bu çalışmada farklı sıcaklarda (4°C - 10°C) 120 gün depolanan piliç kavurmalarında α-tokoferol kullanımının etkisi incelenmiştir. %84 piliç eti, %15 sığır yağı ve %1 tuz kullanılan piliç kavurmaları antioksidan kullanılmadan (K) veya 300 ppm α-tokoferol kullanılarak (Toc) formüle edilmiştir. 2x2x2 cm boyutlarında dilimlenen piliç eti, sığır yağı ve tuz formülasyona göre α-tokoferol ilave edilerek veya edilmeden karıştırılarak ısı işleme tabi tutulmuş, iç sıcaklık 74°'ye geldiğinde ise fibröz kılıflara doldurularak soğutulmuştur. Soğuyan ürünler dilimlenmiş, vakum ambalajlanmış ve 4°C veya 10°C'de 120 gün depolanmıştır. Lipid oksidasyonunun gelişiminin gözlenmesi amacıyla peroksit ve TBARS değerleri tespit edilmiştir. Yapılan çalışma sonucunda antioksidan kullanımı, depolama sıcaklığının ve depolama süresinin örneklerin peroksit ve TBARS değerleri üzerine etkisinin yüksek olduğu tespit edilmiştir (p<0,01). Depolamanın 60. gününden itibaren Toc örneklerinin peroksit değerleri her iki sıcaklıkta da K örneklerinden yüksek; TBARS değerleri ise düşük tespit edilmiştir. Depolama süresinin artışına bağlı olarak örneklerin peroksit ve TBARS değerleri genellikle artmıştır. 10°C'de depolanan örneklerin peroksit ve TBARS değerleri 4°C'de depolanan örneklerden yüksek bulunmuştur. 4°C'de depolanan Toc örneklerinin TBARS değerleri depolama süresince değişmezken, 10°C'de depolanan Toc örneğinin TBARS değeri 120 gün boyunca 4°C'de depolanan K örneğine benzer veya daha düşük bulunmuştur. Sonuç olarak taşıma sırasında veya market raflarında sıcaklık kontrolünün sağlanmadığı durumlarda piliç kavurmalarında 300 ppm α-tokoferol kullanımı sıcaklığın yükselmesinden kaynaklanan oksidatif değişimlerin kontrol altına alınmasında etkili bir yöntem olabileceği belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Farklı sıcaklık, Kavurma, Lipid oksidasyonu, Piliç, α-tokoferol,

EFFECT OF A-TOCOPHEROL USAGE ON THE OXIDATIVE PROPERTIES OF CHICKEN KAVURMA STORED AT DIFFERENT TEMPERATURES

Berker NACA¹, Abdullah DİKİCİ^{1,2}, Gamze İPEK², Merve ÖZER², Nezir YEL²
Kemal ZAİMOĞULLARI²

¹Uşak University, Engineering Faculty, Food Engineering Department, Uşak/Türkiye

²Gedik Piliç R&D Center, Kolankaya, Eşme, Uşak/Türkiye

Corresponding author e-mail: a.dikici@usak.edu.tr

ABSTRACT

In this study, the effect of using α -tocopherol on chicken kavurma stored at different temperatures (4°C - 10°C) for 120 days was investigated. Chicken kavurma (84% chicken meat, 15% beef fat and 1% salt) were formulated without antioxidants (K) or using 300 ppm α -tocopherol (Toc). Chicken meat sliced in 2x2x2 cm dimensions, beef fat and salt was subjected to heat treatment by mixing with or without the addition of α -tocopherol according to the formulation. When the internal temperature reached 74°, chicken kavurma was filled into fibrous casings and cooled. The cooled products were sliced, vacuum packed and stored at 4°C or 10°C for 120 days. Peroxide and TBARS values were determined in order to observe the development of lipid oxidation. It was determined that the use of antioxidants, storage temperature and storage time had a high effect on the peroxide and TBARS values of the samples ($p < 0.01$). From the 60th day of storage, the peroxide values of the Toc samples were higher than the K samples at both temperatures; TBARS values were found to be low. The peroxide and TBARS values of the samples generally increased with the increase of the storage time. The peroxide and TBARS values of the samples stored at 10°C were higher than those stored at 4°C. The TBARS values of the Toc samples stored at 4°C did not change during storage, while the TBARS value of the Toc sample stored at 10°C was found similar or lower than the K sample stored at 4°C for 120 days. As a result, it has been determined that the use of 300 ppm α -tocopherol in chicken kavurma can be an effective method in controlling oxidative changes caused by the increase in temperature in cases where temperature control cannot be achieved during transportation or on the market shelves.

Keywords: Chicken, Different temperature, Kavurma, Lipid oxidation, α -tocopherol,

PREBİYOTİK PİLİÇ NUGGETLARIN DEPOLAMA SÜRESİNCE PH VE OKSİDATİF DEĞİŞİMLERİNİN İNCELENMESİ

Abdullah DİKİCİ^{1,2}, Berker NACAĞ¹, Merve ÖZER², Gamze İPEK²
Kemal ZAİMOĞULLARI², Nezir YEL²

1Uşak Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Gıda Mühendisliği Bölümü, Merkez, Uşak/Türkiye

2Gedik Piliç Ar-Ge Merkezi, Kolankaya Köyü, Eşme, Uşak/Türkiye

Sorumlu yazar e-posta: a.dikici@usak.edu.tr

ÖZET

Bu çalışmada, prebiyotik bileşenlerce zenginleştirilmiş piliç nugget üretilmesi ve 4°C'de 30 günlük depolama süresince pH, peroksit ve TBARS değerlerinin değişimi incelenmesi amaçlanmıştır. Bu amaçla prebiyotik bileşen eklenmemiş kontrol grubunun (K) yanı sıra inülin (İNL), fruktooligosakkarit (FOS) ve dirençli nişasta (DN) ile formüle edilmiş piliç nuggetlar üretilmiştir. Piliç eti ve piliç derisi kıyma haline getirilmiş, mikserde karıştırılmıştır. Diğer katkı maddeleri ilave edilen nugget hamuru tekrar karıştırılmış, şekil verilerek önce batter sonra kaplama materyaline daldırılarak 180°C'de 20 saniye fritözde, 160°C'de 4 dakika fırında pişirilmiştir. Ürünler soğutularak modifiye atmosferde paketlenmiş, 4°C'de 30 gün depolanmıştır. 30 günlük depolama süresince 10 günlük periyotlarda depolama analizleri gerçekleştirilmiştir. Yapılan çalışmada ürünlerin pH, peroksit ve TBARS değerlerinin prebiyotik bileşenlerin cinsinden ve depolama süresinden önemli düzeyde etkilendiğini göstermiştir ($p<0.01$). 30 günlük depolama süresince örneklerin pH değerleri azalmış, en önemli düşüş İNL grubunda gözlenmiştir. Örneklerin peroksit değerlerinde depolama süresince dalgalanmalar gözlenmiş, en yüksek peroksit değeri 10. günde, en düşük peroksit değeri ise 20. günde tespit edilmiştir. 30. günde en düşük peroksit değeri FOS grubunda, en yüksek peroksit değeri ise K grubunda gözlenmiştir. Buna karşın, örneklerin TBARS değerleri incelendiğinde 30. günde en yüksek değerler FOS grubunda belirlenmiş, bu değer 2.0 mgMA/kg sınır değerinden düşük bulunmuştur. Genel olarak depolama süresince İNL ve DN gruplarının TBARS değerleri K grubuna benzer veya düşük bulunmuştur. Sonuç olarak bu çalışmada prebiyotik bileşenler olan inülin, fruktooligosakkarit ve dirençli nişasta kullanılarak daha sağlıklı piliç nugget üretimi gerçekleştirilebileceği ve üretilen prebiyotik nuggetların depolama süresince TBARS değerlerinin limitler dahilinde olduğu tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Kaplamalı ürün, Lipid oksidasyonu, Nugget, Piliç, Prebiyotik.

INVESTIGATION OF PH AND OXIDATIVE CHANGES OF PREBIOTIC CHICKEN NUGGETS DURING STORAGE

**Abdullah DİKİCİ^{1,2}, Berker NACAĞ¹, Merve ÖZER², Gamze İPEK²
Kemal ZAIMOĞULLARI², Nezir YEL²**

1Uşak University, Engineering Faculty, Food Engineering Department, Uşak/Türkiye
2Gedik Piliç R&D Center, Kolankaya, Eşme, Uşak/Türkiye
Corresponding author e-mail: a.dikici@usak.edu.tr

ABSTRACT

In this study, it was aimed to produce chicken nuggets enriched with prebiotic components and to examine the changes in pH, peroxide and TBARS values during 30 days of storage at 4°C. For this purpose, chicken nuggets formulated with inulin (INL), fructooligosaccharide (FOS) and resistant starch (DN) were produced, as well as the control group (K) without added prebiotic component. Chicken meat and chicken skin were minced and mixed in a mixer. The nugget dough, to which other additives were added, was mixed again, shaped, immersed in the batter and then the coating material, and baked in a deep fryer at 180°C for 20 seconds, and in an oven at 160°C for 4 minutes. The products were cooled and packaged in a modified atmosphere and stored at 4°C for 30 days. Storage analyzes were carried out in 10-day periods during 30-day storage. The study showed that the pH, peroxide and TBARS values of the products were significantly affected by the type of prebiotic components and storage time ($p < 0.01$). During the 30-day storage period, the pH values of the samples decreased, the most significant decrease was observed in the INL group. Fluctuations were observed in the peroxide values of the samples during storage, the highest peroxide value was determined on the 10th day and the lowest peroxide value was determined on the 20th day. On the 30th day, the lowest peroxide value was observed in the FOS group, and the highest peroxide value was observed in the K group. On the other hand, when the TBARS values of the samples were examined, the highest values were found in the FOS group on the 30th day, and this value was found to be lower than the 2.0 mgMA/kg limit value. In general, TBARS values of INL and DN groups were found to be similar or lower than the K group during storage. As a result, in this study, it was determined that healthier chicken nuggets could be produced by using prebiotic components inulin, fructooligosaccharides and resistant starch, and the TBARS values of the produced prebiotic nuggets were within the limits during storage.

Keywords: Chicken, Coated product, Lipid oxidation, Nugget, Prebiotic

MANDA SÜTÜ ve ÜRÜNLERİNDE ENTEROCOCCUS SPP. VARLIĞININ BELİRLENMESİ*

Seray DÜZTAŞLAR, Ali GÜCÜKOĞLU

Ondokuz Mayıs Üniversitesi Veteriner Fakültesi Besin Hijyeni ve Teknolojisi Anabilim Dalı, Samsun/Türkiye
Sorumlu yazar e-posta: serayduztaslar@gmail.com

ÖZET

Türkiye'deki manda sayısının %12'sinin bulunduğu manda sütü miktarının ise %13'ünün üretildiği Samsun'da yapılan bu çalışmada; yerel pazar ve marketlerden Şubat 2019-Mart 2021 tarihleri arasında temin edilen 30 manda sütü, 30 manda yoğurt, 30 manda peyniri, 30 manda kaymağı ve 30 manda dondurması olmak üzere toplam 150 örnek Enterococcus spp. varlığı yönünden analiz edilmiştir. Etken izolasyonunda klasik kültür tekniği kullanılmış olup, analiz sonucunda 150 örneğin 60'ında (%40) Enterococcus spp. varlığı belirlenmiştir. Örneklerdeki Enterococcus spp. varlığının dağılımı ise süt örneklerinde % 26.6 (30/8), yoğurt örneklerinde % 56.6 (30/17), peynir örneklerinde % 36.6 (30/11), kaymak örneklerinde % 53.3 (30/16), dondurma örneklerinde ise % 30 (30/9) olarak saptanmıştır. Son yıllarda enterokoklar, antibiyotik direncinin ortaya çıkması nedeniyle tedavisi zor olan nozokomiyal ve toplum kaynaklı enfeksiyonların önemli bir nedeni olarak değerlendirilmektedir. Ayrıca, çiftlik hayvanlarından ve gıdalardan izole edilen vankomisine dirençli enterokokların (VRE) varlığında hızlı bir artış gözlemlenmektedir. Tüm bu değerlendirmeler ışığında manda varlığı ve ürünlerinin sınırlı sayıda üretiminin yapıldığı ülkemizde, manda sütü ve ürünlerindeki Enterococcus spp. varlığının saptanması ile bu çalışmanın ileriki aşamalarında yapılacak olan vankomisine dirençli enterokok türleri ile izolatlarda direnç profilinin genotipik olarak belirlenmesi aşamaları çalışmaya özgünlük ve nitelik kazandıracaktır.

Anahtar Kelimeler: Enterococcus spp., Manda Sütü, Süt Ürünleri

*Bu çalışma ilk yazarın "Manda Sütü ve Süt Ürünlerinde Vankomisine Dirençli Enterokok Türleri İle İzolatlarda Direnç Profilinin Genotipik Olarak Belirlenmesi" isimli yüksek lisans tezinin ön çalışma verilerini içermektedir.

DETERMINATION OF ENTEROCOCCUS SPP. IN BUFFALO MILK AND DAIRY PRODUCTS***Seray DÜZTAŞLAR, Ali GÜCÜKOĞLU**

Ondokuz Mayıs University, Faculty of Veterinary Medicine, Department of Food Hygiene and Technology, Samsun/Türkiye
Corresponding author e-mail: serayduztaslar@gmail.com

ABSTRACT

In this study conducted in Samsun, where 12% of the number of buffaloes in Türkiye is produced, and 13% of the amount of buffalo milk is produced. A total of 150 samples; including 30 buffalo milk, 30 buffalo yogurt, 30 buffalo cheese, 30 buffalo cream and 30 buffalo ice cream were used in the study. Samples were collected from local markets and markets between February 2019 and March 2020. In the examples, Enterococcus spp. presence was analyzed. Classical culture technique was used for bacterial isolation. As a result of the analysis, Enterococcus spp. was found in 60 (40%) of 150 samples existence has been determined. The distribution of Enterococcus spp. in the samples were 26.6% (30/8) in milk samples, 56.6% (30/17) in yogurt samples, 36.6% (30/11) in cheese samples, 53.3% (30/16) in cream samples, 30% (30/9) in ice cream samples. In recent years, enterococci have been evaluated as an important cause of nosocomial and community-acquired infections, which are difficult to treat due to the emergence of antibiotic resistance. In addition, a rapid increase in the presence of vancomycin-resistant enterococci (VRE) isolated from livestock and food is observed. In the light of all these evaluations, the presence of buffalo and its products are produced in limited numbers in our country, Enterococcus spp. The determination of the presence of vancomycin and the genotypic determination of the resistance profile in isolates will add specificity and quality to the study.

Keywords: Buffalo Milk, Dairy Products, Enterococcus spp.

*This study includes the preliminary study data of the first author's master's thesis named "Vancomycin-Resistant Enterococci Species in Buffalo Milk and Dairy Products and Genotypic Determination of Resistance Profiles in Isolates".

MANDA SÜT ve SÜT ÜRÜNLERİNDE AFLATOKSİN M1 VARLIĞININ BELİRLENMESİ*

Serhat HEPÇİN, Ali GÜCÜKOĞLU

Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Besin Hijyeni ve Teknolojisi Anabilim Dalı, Samsun/Türkiye
Sorumlu yazar e-posta: aligucuk@omu.edu.tr

ÖZET

Günümüzde protein alımının temel kaynaklarından biri olan süt ve süt ürünlerinin tüketilmesi insan sağlığı için kaçınılmazken, pastörizasyon ve süt endüstrisinin diğer teknolojik işlemlere karşı oldukça kararlı yapıda bulunan Aflatoksin M1 (AFM1) varlığı karsinogenik, genotoksik, mutajenik ve teratojenik gibi olası etkilerinden dolayı ciddi halk sağlığı sorunlarına sebebiyet vermektedir. Çalışmada örnekler Ağustos 2020- Mayıs 2021 tarihleri arasında Samsun ili yerel pazar ve marketlerinden temin edilmiş olup, toplamda 175 manda süt ve süt ürünü (35'er adet süt, peynir, yoğurt, kaymak ve dondurma) ELISA yöntemi ile Aflatoksin M1 insidensi araştırılmıştır. Çalışmada analiz edilen örneklerin %83,43'ünün AFM1 konsantrasyonu LOD (limit of detection) değerinin altında olduğu belirlenmiştir. Örneklerin 29'unda (%16,57) AFM1 konsantrasyonu LOD değerinin üstüne çıkmış olup, 7 (%4) örnekte (1 peynir, 6 kaymak) ise AFM1 konsantrasyonu yasal limitlerin (50 ng/L, 50 ppt) üzerinde tespit edilmiştir. Manda sütünün dünya üzerinde en çok tüketilen ikinci süt olduğu bildirilmektedir. Bununla beraber geçtiğimiz yıllarda ülkemiz ve dünya genelinde süt ve süt ürünlerinde aflatoksin varlığına yönelik yapılan araştırmalar olmasına rağmen manda sütü ve ürünlerinde yeterince çalışma bulunmamaktadır.

Anahtar Kelimeler: Aflatoksin M1, Manda Sütü, Süt Ürünleri

*Bu çalışma ilk yazarın yüksek lisans tezinin verilerini içermekte olup, araştırma Ondokuz Mayıs Üniversitesi BAP birimi tarafından PYO.VET.1904.20.013 proje numarası ile desteklenmektedir.

DETERMINATION OF AFLATOXIN M1 IN BUFFALO MILK AND DAIRY PRODUCTS***Serhat HEPÇİN, Ali GÜCÜKOĞLU**

Ondokuz Mayıs University, Faculty of Veterinary Medicine, Department of Food Hygiene and Technology, Samsun/Türkiye
Corresponding Author e-mail: aligucuk@omu.edu.tr

ABSTRACT

Today, milk and dairy products are one of the main sources of protein intake, and their consumption is inevitable for human health. The presence of Aflatoxin M1 (AFM1), which is very stable against pasteurization and other technological processes of the dairy industry, causes serious public health problems due to its possible effects such as carcinogenic, genotoxic, mutagenic and teratogenic. In the study, samples were obtained from the local markets and markets of Samsun between August 2020 and May 2021. Aflatoxin M1 incidence was investigated by ELISA method in 175 buffalo milk and dairy products (35 pieces of milk, cheese, yoghurt, cream and ice cream each). It was determined that 83.43% of the samples analyzed in the study had AFM1 concentration below the LOD (limit of detection) value. In 29 of the samples (16.57%), the AFM1 concentration exceeded the LOD value, and in 7 (4%) samples (1 cheese, 6 cream) the AFM1 concentration was above the legal limits (50 ng/L, 50 ppt). It is reported that buffalo milk is the second most consumed milk in the world. Although there have been studies on the presence of aflatoxin in milk and dairy products in our country and around the world in the past years, there are not enough studies on buffalo milk and its products.

Keywords: Aflatoxin M1, Buffalo Milk, Dairy Products

*This study contains the data of the master's thesis of the first author, and the research is supported by the Ondokuz Mayıs University BAP with the project number PYO.VET.1904.20.013.

HATAY İLİNDE İKİ ATIK SU ARITMA TESİSİNDE GENİŞLEMİŞ SPEKTRUMLU BETA-LAKTAMAZ ÜRETEN ESCHERİCHİA COLİ TESPİTİ

Büşra Gülay CELİL¹, Cemil KÜREKÇİ²

¹Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Hatay Mustafa Kemal Üniversitesi, Hatay/ TÜRKİYE

²Gıda Hijyeni ve Teknolojisi Bölümü, Veteriner Fakültesi, Hatay Mustafa Kemal Üniversitesi, Hatay/ TÜRKİYE

Sorumlu yazar e-posta: ckurekci@mku.edu.tr

ÖZET

Kentsel atık suların, küresel olarak antibiyotik dirençli bakteriler için rezervuar oldukları bilinmektedir. Bu sebeple, bu çalışmanın amacı şehir atık su arıtma tesislerinde (AAT) genişlemiş spektrumlu beta-laktamaz üreten E. coli (GSBL-EC) gözlenme sıklığını incelemektir. Hatay ilinde bulunan iki atık su arıtma tesisinden (Antakya ve İskenderun) toplamda 24 adet [işlenmemiş (n=12) ve arıtılmış (n=12)] su numunesi toplandı. Numunelerde GSBL-EC sayımı için, su örnekleri seri olarak seyreltildi (1/10) ve 0.1 ml ceftazidim (2 µg/ml) içeren tripton safra X-glukuronid (TBX) besiyerine ekildi. TBX besiyerindeki mavi-yeşil koloniler (1-5 koloni) izole edildi ve antibiyotik direnç profilleri belirlendi. E.coli'lerin tür seviyesinde doğrulamaları uspA geni kullanılarak polimeraz zincir reaksiyonu ile yapıldı. Sonuçlar hem işlenmemiş (12/12) hem de işlenmiş (10/12) atık su örneklerinde GSBL-EC varlığını göstermektedir. GSBL-EC seviyesi Antakya AAT giriş suyu (AAT-I) örnekleri için 3,18 ile 4,06 log kob/ml arasında, İskenderun AAT-I örnekleri için 3,33-4,33 log kob/ml olarak belirlendi. Atık su arıtma süreci sonrasında Antakya AAT çıkış suyu (AAT-E) örneklerinde GSBL-EC sayısı 1,99-3,41 log kob/ml arasında olduğu bulunurken İskenderun AAT-E örneklerinde <10 kob/ml-2.31 log kob/ml arasında olduğu bulundu. Bütün GSBL-EC izolatlarında uspA geninin varlığı tespit edildi. İzole edilen GSBL-EC izolatlarının tetrasiklin ve siprofloksasine yüksek oranda dirençli olduğu, kolistin ve imipeneme karşısında direnç bulunmadığı tespit edildi. Sonuç olarak, Antakya'daki AAT-E'den alınan örnekleme noktalarında, İskenderun'daki AAT-E'den daha fazla ESBL-EC varlığı tespit edilmiştir. Bu sonuçlar, arıtma tesislerinin atık arıtma prosedürlerindeki farklılıktan ortaya çıktığı düşünülebilir. Bu çalışma ayrıca AAT'nin yüksek düzeyde GSBL-EC bulundurması, bu alanların rezervuar olabileceğini göstermektedir. Bu sebeple, elde edilen GSBL-EC izolatlarının karakterizasyonu için daha fazla çalışmaya ihtiyaç duyulmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Atık su arıtma tesisi, E. coli, GSBL, Halk sağlığı

EXTENDED SPECTRUM BETA-LACTAMASE-PRODUCING ESCHERICHIA COLI DETECTED AT TWO WASTEWATER TREATMENT PLANTS IN HATAY PROVINCE

Büşra Gülay CELİL¹, Cemil KÜREKÇİ²

¹Graduate School of Health Sciences, Hatay Mustafa Kemal University, Hatay/ Türkiye

²Department of Food Hygiene and Technology, Faculty of Veterinary Medicine, Hatay Mustafa Kemal University, Hatay/ Türkiye

Corresponding author e-mail: ckurekci@mku.edu.tr

ABSTRACT

Municipal wastewater has been globally recognized as antibiotic resistance reservoirs. Therefore, the aim of the current study is to investigate the frequency occurrence of extended spectrum beta-lactamase producing *E. coli* (ESBL-EC) in two sewage treatment plants. A total of 24 raw (n=12) and treated (n=12) water samples were collected from two (Antakya and Iskenderun) wastewater treatment plants (WWTP) in Hatay province. For ESBL-EC quantification, each water sample was serially diluted (1/10) and 0.1 ml was spread onto ceftazidime supplemented (2 µg/ml) tryptone bile X-glucuronide (TBX) medium. Blue-green colonies (1-5 colonies) on TBX medium were isolated and evaluated for their antimicrobial resistance profiles. Polymerase chain reaction assay using the *uspA* gene was carried out for *E. coli* species confirmation. Results showed the presence of ESBL producing *E. coli* in both raw (12/12) and treated (10/12) sewage samples. The level of ESBL-EC was between 3.18 and 4.06 log cfu/ml for Antakya WWTP influent (WWTP-I) samples, whereas it was 3.33-4.33 log cfu/ml for Iskenderun WWTP-I samples. Following the wastewater treatment process, the number of ESBL-EC was found to be among 1.99-3.41 log cfu/ml in Antakya WWTP effluent (WWTP-E) samples, while it was found to be between <10 cfu/ml and 2.31 log cfu/ml in Iskenderun WWTP-E samples. The presence of *uspA* gene was detected in all ESBL-EC isolates. ESBL-EC isolates were found to be highly resistant to tetracycline and ciprofloxacin, whereas no resistance was found against colistin and imipenem. As a results, sampling points from WWTP-E in Antakya showed more ESBL-EC isolates than WWTP-E in Iskenderun. These results could be attributed the effectiveness of treatment processes. This study also highlights a high dissemination of ESBL-EC in WWTP that can act ESBL-EC reservoir. Therefore, more studies are needed for further characterization of these isolates.

Keywords: *E. coli*, ESBL, Public health, Wastewater treatment plant

FENOLİK BİLEŞİKLER İÇERİSİNDE ANTOSİYANİNLERİN YERİ VE GIDA ENDÜSTRİSİNDE KULLANIM ALANLARI

Elif Büşra ÖZGÜR¹ Ahmet Hulusi DİNÇOĞLU²

¹Burdur Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Gıda Hijyeni ve Teknolojisi Anabilim Dalı, Burdur/Türkiye

²Burdur Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Beslenme ve Diyetetik Bölümü, Burdur/Türkiye

Sorumlu yazar e-posta: elifkadayifcioglu@gmail.com

ÖZET

Doğru ve dengeli beslenme kapsamında; temel besin öğelerinin yanı sıra bireyde hastalık oluşumunun engellenmesi ve kaliteli bir yaşam sürdürülebilmesi için bazı biyoaktif bileşiklerin de vücuda alınması gerekmektedir. Bu bileşiklerin en önemli sınıflarından biri ise fenolik bileşikler ve bunlar içerisinde yer alan antosiyaninlerdir. Bu çalışmanın amacı antosiyaninlerin özellikleri, sağlık etkileri ve başta gıda endüstrisi olmak üzere kullanım alanlarını ortaya koymaktır. Bu sistematik incelemede 1990 ile 2021 tarihleri arasında yayınlanmış çalışmalar incelenmiştir. Çalışma verilerinin toplanmasında Google Scholar, Medline, Pub Med, Scopus, Web of Science, Science Direct, TRDİZİN (ULAKBİM), SpringerLnk elektronik veri tabanları "Phenolic compounds", "Anthocyanins", "Anthocyanins benefits and food sources", "Anthocyanins in food packaging" anahtar kelimeleri kullanılarak taranmış, saptanan veriler araştırmacılar tarafından bağımsız olarak gözden geçirilerek derlenmiştir. Doğada böğürtlen, ahududu, nar, kırmızılahana, siyah ve kırmızı kuş üzümü, ağaç çileği, kızılçık, erik gibi birçok meyve ve sebze de bulunan bu bileşikler doğal bir renk pigmentidir. Antosiyanin özütleriyle ilişkili yapılan çalışmalarda görme keskinliğinin ve antioksidan kapasitenin artması, antikanserijenik ve antiülseratif aktivite, normal vasküler geçirgenliğin korunması gibi sağlık üzerine birçok olumlu etkileri bulunmuştur. Doğal pigment yapısında olan antosiyaninler gıda endüstrisinde kendine yer bulmaktadır. Bir renk belirteci olarak tüketiciye ürünün durumu hakkında bilgi verebilen antosiyaninler akıllı filmlerde, aktif paketlenme ve biyoaktif filmlerde kullanılabilir. Filmlere eklenen antosiyaninlerin film özellikleri üzerine olan etkisine bakıldığında ise yapılan çalışmaların olumlu sonuçlar verdiği görülmüştür. Antosiyanin moleküllerinin pH değişimine bağlı renk değiştirme yeteneği, yüksek hassasiyet ve düşük üretim maliyeti, bu bileşikler akıllı bir gıda paketlenme sisteminde görsel göstergeler olarak uygulama için makul kılan avantajlardır. Antosiyaninler ilave edildiği gıdaları fonksiyonel hale getirmesi ve insan sağlığına yararlı etkileriyle filmlerde kullanımı ve gıdalara ek olarak katılmasında üretici ve gıda pazarı teşvik edilmelidir. Çevre dostu ve doğal bir materyal olmasından dolayı gıda sektörü dışında ilaç, kozmetik ve boya sektörlerinin de antosiyanin kullanımı artırılabilir.

Anahtar sözcükler: Antosiyanin, Akıllı paketlenme, Aktif paketlenme, Biyoaktif film, Doğal renklendirici

THE PLACE OF ANTHOCYANINS IN PHENOLIC COMPOUNDS AND THEIR USAGE IN THE FOOD INDUSTRY**Elif Büşra ÖZGÜR¹ Ahmet Hulusi DİNÇOĞLU²**

1Burdur Mehmet Akif Ersoy University, Institute of Health Sciences, Department of Food Hygiene and Technology, Burdur/ Türkiye
 2Burdur Mehmet Akif Ersoy University, Institute of Health Sciences, Department of Nutrition and Dietetics, Burdur/ Türkiye
 Corresponding author e-mail: elifkadayifcioglu@gmail.com

ABSTRACT

In correct and balanced nutrition; in addition to basic nutrients, some bioactive compounds must also be taken into the body in order to prevent the formation of disease in the individual and to maintain a quality life. One of the most important classes of these compounds is phenolic compounds and anthocyanins in them. The aim of this study is to reveal the properties, health effects and usage areas of anthocyanins, especially in the food industry. Studies published between 1990 and 2021 were reviewed in this systematic review. In the collection of study data, Google Scholar, Medline, Pub Med, Scopus, Web of Science, Science Direct, TRDİZİN (ULAKBİM), SpringerLnk electronic databases “Phenolic compounds”, “Anthocyanins”, “Anthocyanins benefits and food sources”, “Anthocyanins in food” “packaging” keywords were searched and the determined data were reviewed and compiled by the researchers independently. These compounds, which are found in many fruits and vegetables such as blackberries, raspberries, pomegranates, red cabbage, black and red currants, strawberries, cranberries, plums, are natural color pigments. Studies related to anthocyanin extracts have found many positive effects on health such as increasing visual acuity and antioxidant capacity, anticarcinogenic and antiulcerative activity, and preservation of normal vascular permeability. Anthocyanins, which are in the structure of natural pigments, find their place in the food industry. Anthocyanins, which can inform the consumer about the status of the product as a color indicator, can be used in smart films, active packaging and bioactive films. When the effect of anthocyanins added to the films on the film properties is examined, it has been seen that the studies have given positive results. The ability of anthocyanin molecules to change color due to pH change, high sensitivity and low production cost are advantages that make these compounds suitable for application as visual indicators in a smart food packaging system. Producers and food markets should be encouraged to use anthocyanins in films and add to foods with their beneficial effects on human health and functionalization of the foods they are added to. Since it is an environmentally friendly and natural material, the use of anthocyanins can be increased in the pharmaceutical, cosmetic and paint sectors, apart from the food sector.

Keywords: Anthocyanin, Smart packaging, Active packaging, Bioactive film, Natural colorant

BESİN ALERJİLERİ*

Enes TERCANLI, Mustafa ATASEVER

Atatürk Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Besin-Gıda Hijyeni ve Teknolojisi Anabilim Dalı, Erzurum/ Türkiye.
Sorumlu yazar e-posta: enestercanli@outlook.com

ÖZET

Besin alerjisi bağışıklık sisteminin genellikle bazı besin proteinlerine (örn., profilin, ovalbumin, serum albümin) karşı geliştirdiği anormal reaksiyonlar sonucunda ortaya çıkmaktadır. En sık görülen besin alerjileri süt, yumurta, soya, kabuklu deniz ürünleri, ağaç fıstıkları (örn., fındık, ceviz) yer fıstığı ve buğday proteinlerine karşı gelişmektedir. Besinlere karşı alerjik reaksiyon, bağışıklık sisteminin bir elemanı olan immünoglobulin E (IgE) antikorunun aracılığı ile gelişebilmektedir. Alerjene ilk maruziyet bir bağışıklık tepkisi başlatmazken daha sonra alınan alerjen, önceden tanımlanmış IgE antikorunun alerjeni tanımaya neden olur ve mast hücreleri üzerinden medaitörler (alerjik reaksiyonların gerçekleşmesine aracılık eden kimyasal maddeler) salınarak alerjik reaksiyon gerçekleşir. Alerjik reaksiyonlar genellikle hafif belirtilerle (örn., karın ağrısı, ishal, ciltte döküntü, solunum zorluğu) seyretmekle birlikte anafilaksi gibi çok ciddi sağlık sorunlarına da neden olabilmektedirler. Bazı durumlarda besin alerjisi egzersiz ile şiddetlenebilmekte ve bu durum besin ile ilişkili egzersiz anafilaksisine neden olabilmektedir. Besin alerji prevalansı tüm dünyada artmaktadır. Özellikle çocuklarda besin alerjisi daha sık görülmektedir. Anne sütü alımının bebekleri besin alerjilerine karşı koruyabileceği düşünülmektedir. Besin alerjisinin çok etkin bir tedavisi bulunmamaktadır. Alerji görülen bireylerde, alerjen içeren besinlerin diyetten çıkarılması önerilmektedir.

Anahtar Kelimeler: Alerji, Anafilaksi, Besin alerjisi, Egzersiz, Ek gıda.

*Bu çalışma Academic Platform Journal of Halal Lifestyle 2021; 3(1), 31-53 dergisinde yayınlanmıştır

FOOD ALLERGIES***Enes TERCANLI, Mustafa ATASEVER**

Atatürk University, Veterinary Faculty, Food Hygiene and Technology Department, Erzurum / Türkiye
Corresponding author e-mail: enestercanli@outlook.com

ABSTRACT

Food allergy usually occurs as a result of abnormal reactions of the immune system to certain food proteins (eg, profilin, ovalbumin, serum albumin). The most common food allergies develop to milk, eggs, soy, shellfish, tree nuts (eg hazelnuts, walnuts), peanuts and wheat proteins. Allergic reaction to food can develop through immunoglobulin E (IgE) antibody, which is an element of the immune system. While the initial exposure to the allergen does not initiate an immune response, the later ingested allergen causes the predefined IgE antibody to recognize the allergen and the allergic reaction occurs by releasing the mediators (chemicals that mediate allergic reactions) over the mast cells. Although allergic reactions usually progress with mild symptoms (eg, abdominal pain, diarrhea, skin rash, respiratory distress), they can also cause serious health problems such as anaphylaxis. In some cases, food allergy can be exacerbated by exercise, which can lead to food-related exercise anaphylaxis. The prevalence of food allergies is increasing all over the world. Food allergy is more common, especially in children. It is thought that breast milk intake can protect babies against food allergies. There is no effective treatment for food allergy. It is recommended that foods containing allergens should be excluded from the diet of individuals with allergies.

Keywords: Allergy, Anaphylaxis, Food allergy, Exercise, Complementary food.

*This study was published in Academic Platform Journal of Halal Lifestyle 2021; 3(1), 31-53

COVID-19 ve GIDA HIJYENİ

Erdi ERGENE, Burak ERİM, Canan HECER

İstanbul Esenyurt Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Beslenme ve Diyetetik Bölümü Esenyurt, İstanbul / Türkiye
Sorumlu yazar e-posta: cananhecer@esenyurt.edu.tr

ÖZET

Yeni Tip Koronavirüs Hastalığı (Covid-19), ilk olarak Çin'in Wuhan Eyaleti'nde Aralık ayının sonlarında solunum yolu belirtileri (ateş, öksürük, nefes darlığı) gelişen bir grup hastada yapılan araştırmalar sonucunda, 13 Ocak 2020'de tanımlanmıştır. Ülkemizde ilk kez Coronavirus pozitif vaka 11 Mart 2020 tarihinde tespit edilmiştir. Coronavirus, enfekte kişilerin öksürmesi, hapşırması veya konuşması ile çevreye yayılan solunum sekresyonlarının direkt olarak solunması yoluyla ya da yüzeylere bulaşmış olan virüsün eller aracılığı ile alınıp burun veya ağıza temas edilmesiyle indirekt yoldan bulaşabilmektedir. Diğer zarflı virüslerin aksine gastrointestinal sistem koşullarına dayanıklıdır ve fekal-oral yolla da bulaşabilir. Gıda işletmeleri açısından temel enfeksiyondan korunma yollarının en önemlisi, sürdürülebilir iyi hijyen uygulamalarıdır. DSÖ (Dünya Sağlık Örgütü), 21.02.2020 tarihli raporunda Covid-19'un etkeni olan SARS-CoV-2 virüsünün gıda aracılığıyla bulaştığına dair bir kanıtın olmadığını, fakat benzer virüslerin ve bu virüsün de hayvansal kaynaklı çiğ gıdalarda bulunabileceği konusunda şüpheler olduğunu ifade etmiştir. Mevcut bilimsel çalışmalara göre SARS-CoV-2 virüsünün gıda ve gıda ambalajı ile bulaştığına dair bir bilgi bulunmasa da enfekte kişinin, bunlarla teması olabileceği ihtimali göz önüne alınmalı ve kişisel temizlik sağlanmalı; gıda güvenliği uygulamalarına azami özen gösterilmelidir. Ayrıca gıda veya herhangi bir yüzeye temastan sonra ellerle; ağız, burun veya göze dokunulmaması, ellerin etkin yıkanması enfeksiyondan korunmak için temel önlemlerdir. Sonuç olarak SARS-CoV-2'nin neden olduğu COVID-19 hastalığı insan sağlığı için büyük bir risktir ve bugüne kadar gıdaların tüketilmesiyle bu virüsün bulaştığına dair bilimsel bir veri mevcut değildir. Ancak gıda üreticileri ile tüketicilerin rutin hijyen kurallarını daha özenli uygulamasıyla bu virüsün gıdalarla taşınması konusundaki endişelerin ve dolayısıyla tartışmaların önüne geçilebileceği düşünülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Covid-19, Gıda, Hijyen

COVID-19 and FOOD HYGIENE**Erdi ERGENE, Burak ERİM, Canan HECER**

İstanbul Esenyurt University, Faculty of Health Science Department of Nutrition and Dietetics, İstanbul/Türkiye
Corresponding author e-mail: cananhecer@esenyurt.edu.tr

ABSTRACT

The New Type of Coronavirus Disease (Covid-19) was first identified on January 13, 2020, as a result of research conducted in a group of patients who developed respiratory symptoms (fever, cough, shortness of breath) in Wuhan Province of China in late December. Coronavirus positive case was detected for the first time in our country on March 11, 2020. Coronavirus can be transmitted indirectly by direct inhalation of respiratory secretions spread to the environment by coughing, sneezing or speaking of infected persons, or by contacting the nose or mouth by picking up the virus transmitted to the surfaces by hands. Unlike other enveloped viruses, it is resistant to gastrointestinal system conditions and can be transmitted via the fecal-oral route. Sustainable good hygiene practices are the most important of the basic ways of protection from infection for food businesses. In its report dated 21.02.2020, WHO (World Health Organization) stated that there is no evidence that the SARS-CoV-2 virus, which is the causative agent of Covid-19, is transmitted through food, but there are doubts that similar viruses and this virus can be found in raw foods of animal origin. According to current scientific studies, although there is no information that the SARS-CoV-2 virus is transmitted by food and food packaging, the possibility that the infected person may come into contact with them should be considered and personal hygiene should be provided; Food safety practices should be given maximum attention. Also, after contact with food or any surface; Not touching the mouth, nose or eyes, and effective washing of hands are the basic measures to prevent infection. As a result, COVID-19 disease caused by SARS-CoV-2 is a great risk for human health and there is no scientific data to date that this virus is transmitted by consuming food. However, it is thought that with the more careful application of routine hygiene rules by food producers and consumers, concerns and therefore discussions about the transmission of this virus with food can be avoided.

Keywords: Covid-19, Food, Hygiene

KAKAONUN DONDURMADAKİ PROBİYOTİK MİKROORGANİZMALARIN CANLILIĞI ÜZERİNE ETKİSİ

Burcu ÇAKMAK SANCAR, Meryem AKHAN, Burak ERİM, Canan HECER

İstanbul Esenyurt Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Beslenme ve Diyetetik Bölümü Esenyurt, İstanbul / Türkiye
Sorumlu yazar e-posta: burcucakmak@esenyurt.edu.tr

ÖZET

Sağlık üzerine olumlu etkilerinden dolayı probiyotik bakterileri içeren gıdalara olan talep her geçen gün artmaktadır. Probiyotik kültür içeren yeni fonksiyonel ürünlerin geliştirilmesi özellikle süt endüstrisinde ilgi görmektedir. Probiyotik ilave edilmiş olarak satışa sunulan yoğurt, süt ve kefir gibi süt ürünlerinin yanında dondurma gibi ürünler de, probiyotiklerin canlılığını arttıran destekleyici bileşenler kullanılarak geliştirilebilir. Çünkü dondurma, probiyotik kullanımına uygun, tüm yaş grupları ve sosyal düzeylerdeki insanlar tarafından beğenilerek tüketilen bir gıda ürünüdür. Kakao ve kakaodan üretilen ürünler ise, yüksek besin değeri ve sağlık yönünden yararlı etkileri olan ürünlerdir. Bu ürünlere probiyotik mikroorganizmalar eklenerek hem sağlık için faydalı hem de fonksiyonel özelliklerini artırmak amacıyla yeni probiyotik gıdalar elde edilebilir. Kakao; yüksek antioksidan aktiviteye sahip flavonoidler ve fenolik asitler gibi çeşitli biyoaktif bileşiklerin de kaynağıdır. Yapılan çalışmalarda kakaonun antioksidan etkisinin probiyotik bakterilerin canlılığı üzerine etkili olduğu gösterilmiştir. Ek olarak, kakao, antioksidan bileşiklerin varlığı sayesinde, bağırsaktan geçiş için süt ürünlerinden daha iyi bir probiyotik taşıyıcı görevi görmektedir ve yoğurttan daha fazla probiyotik absorbe ettiği tespit edilmiştir. Ayrıca kakao, prebiyotik aktiviteye sahip olduğu, faydalı bakterileri beslediği ve çoğalmalarını sağladığı görülmüştür. Bitter, sütlü çikolata ve sıvı süt içerisindeki probiyotiklerin gastrointestinal sindirim koşullarında canlılıklarını değerlendiren bir çalışmada ise bakterilerin hayatta kalma oranları çikolatada süt ürünlerinden dört kat daha yüksek olduğu bulunmuştur. Kakaolu probiyotik formülasyonlar, henüz tam olarak keşfedilmemiş, nispeten yeni bir alandır ve probiyotik kakaolu dondurma ürünlerinin terapötik etkilerini doğrulamak için kapsamlı araştırmalara ihtiyaç vardır.

Anahtar Kelimeler: Dondurma, Kakao, Probiyotik

THE EFFECT OF COCOA ON THE VITALITY OF PROBIOTIC MICROORGANISMS IN ICE CREAM**Burcu ÇAKMAK SANCAR, Meryem AKHAN, Burak ERİM, Canan HECER**

Istanbul Esenyurt University, Health Sciences Faculty, Department of Nutrition and Dietetics Esenyurt, Istanbul / Türkiye
Corresponding author e-mail: burcucakmak@esenyurt.edu.tr

ABSTRACT

Due to its positive effects on health, the demand for foods containing probiotic bacteria is increasing day by day. The development of new functional products containing probiotic cultures is of particular interest in the dairy industry. In addition to dairy products such as yoghurt, milk and kefir, which are offered for sale with added probiotics, products such as ice cream can also be developed by using supportive components that increase the viability of probiotics. Because ice cream is a food product that is suitable for the use of probiotics and is liked and consumed by people of all age groups and social levels. Cocoa and products produced from cocoa are products with high nutritional value and beneficial effects on health. By adding probiotic microorganisms to these products, new probiotic products can be obtained in order to increase both beneficial for health and functional properties. Cocoa is also a source of various bioactive compounds, such as flavonoids and phenolic acids, which have high antioxidant activity. Some studies have shown that the antioxidant effect of cocoa is effective on the viability of probiotic bacteria. Additionally, cocoa acts as a better probiotic carrier for intestinal transit than dairy products, thanks to the presence of antioxidant compounds, and has been found to absorb more probiotics than yogurt. It has also been established that cocoa has prebiotic activity, helps to feed beneficial bacteria and promote their reproduction. In a study evaluating the viability of probiotics in dark, milk chocolate and liquid milk in gastrointestinal digestive conditions, the survival rate of bacteria was found to be four times higher in chocolate than in dairy products. Cocoa probiotic formulations are a relatively new field that has yet to be fully explored, and extensive research is needed to confirm the therapeutic effects of probiotic cocoa ice cream products.

Keywords: Cocoa, Ice cream, Probiotic

İSTANBUL'DA FARKLI İKİ MEZBAHADAKİ SIĞIR KARKASLARININ SALMONELLA İLE KONTAMİNASYONUNUN ARAŞTIRILMASI

Mustafa NİZAMLIOĞLU¹, Başak Gökçe ÇÖL¹, Meryem AKHAN², Burcu ÇAKMAK SANCAR²

¹İstanbul Gelişim Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Beslenme ve Diyetetik Bölümü, İstanbul / Türkiye

²İstanbul Esenyurt Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Beslenme ve Diyetetik Bölümü, İstanbul / Türkiye

Sorumlu yazar e-posta: meryemakhan@esenyurt.edu.tr

ÖZET

Bu çalışma İstanbul'da farklı iki mezbahadan alınan sığır karkas yüzeylerinin Salmonella spp. ile kontaminasyonunu belirlemek amacıyla yapılmıştır. Bu amaçla birbirini takip eden 10 hafta (Eylül-Ekim-Kasım) boyunca, haftada bir kez her iki mezbahadaki 5 farklı karkastan toplam 100 örnek alınmıştır. Örnekler deri yüzülmesinden sonra soğutma işleminden önce her bir karkasın boyun, but, döş ve kavram olmak üzere 4 farklı bölgesinden 100 cm²'yi kapsayan alandan (10x10 cm², toplam 400 cm²) alınmıştır. Örnekler karkaslardan tahrip edici olmayan sünger swap yöntemiyle alınarak, Salmonella spp.'nin varlığı klasik kültür yöntemi kullanılarak araştırılmıştır. Bu çalışmada her iki mezbahadan 50 olmak üzere toplamda 100 adet sığır karkas yüzey örneği analiz edilmiştir. Birinci mezbahadan alınan örneklerin hiçbirinde Salmonella spp. tespit edilmemişken, diğer mezbahadan alınan 50 adet örneğin 3'ünde (% 6) Salmonella spp. pozitif bulunmuştur. Sığır karkasları, kesim hijyeni koşullarına dikkat edilmediği takdirde hayvanların derisinden, bağırsak içeriğinden kesim-yüzüm işlemlerinde kullanılan ekipmanlardan Salmonella spp ile kontamine olabilmektedir. Tüketime sunulacak etlerde Salmonella spp. varlığı halk sağlığı açısından ciddi bir risk oluşturmaktadır. Bu çalışmanın sonucunda, Salmonella spp. tespit edilen mezbahanın Türk Gıda Kodeksi - Mikrobiyolojik Kriterler Yönetmeliği'nin "Ek-2 Üretim Hijyeni Kriterleri ne' göre uygun olmadığı saptanmıştır. Mezhabanın kesim hijyeninin iyileştirilerek, üretim kontrolleri, hayvanların orijinleri ve orijin çiftlikteki biyogüvenlik önlemlerinin gözden geçirilmesi gerekmektedir.

Anahtar Kelimeler: Karkas, Kontaminasyon, Salmonella spp., Mezbaha, Hijyen

INVESTIGATION OF SALMONELLA CONTAMINATION ON BEEF CARCASSES FROM TWO DIFFERENT SLAUGHTERHOUSES IN ISTANBUL

Mustafa NİZAMLIOĞLU¹, Başak Gökçe ÇÖL¹, Meryem AKHAN², Burcu ÇAKMAK SANCAR²

¹Istanbul Gelisim University. Faculty of Health Sciences. Nutrition and Dietetics Department, Istanbul / Türkiye

²Istanbul Esenyurt University Faculty of Health Sciences. Nutrition and Dietetics Department, Istanbul / Türkiye

Corresponding author e-mail: meryemakhan@esenyurt.edu.tr

ABSTRACT

This study aimed to investigate *Salmonella* spp. contamination on beef carcass surfaces from two different slaughterhouses in Istanbul. A total of 100 samples were obtained from 5 different beef carcasses during 10 consecutive weeks (September-October-November) in two slaughterhouses. Samples were taken from four carcass sites of 100 cm² (10x10 cm², a total of 400 cm²) each from the chuck rump brisket and flank, after skinning and before the cooling process. The non-destructive sponge sampling method was used to collect carcass samples for the detection of *Salmonella* spp. using the classical culture based method. In this study, a total of 100 beef carcass surface samples, from 50 slaughterhouses, were analyzed. In the samples taken from the first slaughterhouse, *Salmonella* spp. was negative whereas samples from the second slaughterhouse were positive. When hygienic conditions slaughtering are not met, carcasses can be easily contaminated by *Salmonella* spp., which is a fecal-derived bacterium via animals hides and spilled intestinal contents of animals and equipment used in the slaughter-dressing processes. Presence of *Salmonella* spp. possess a high risk to public health. As a result of this study, one slaughterhouse which has *Salmonella* spp. positive results was found not suitable according to the Turkish Food Codex Microbiological Criteria of Annex 2 Process Hygiene Criteria. Improvements in Hygienic slaughtering process, review of production controls, review of origins of animals and review of biosafety measures are needed.

Keywords: Carcass Contamination, *Salmonella* spp., Slaughterhouse Hygiene

SÜT MİKROBİYOTASI VE PEYNİR ÜRETİMİNDEKİ ROLÜ

Yusuf BİÇER¹, Gamze TURKAL¹, Nihat TELLİ², Gürkan UÇAR¹

1 Selçuk Üniversitesi Veteriner Fakültesi Besin Hijyeni ve Teknolojisi Anabilim Dalı, Konya/Türkiye

2 Konya Teknik Üniversitesi Teknik Bilimler Meslek Yüksekokulu Gıda İşleme Programı, Konya/Türkiye
Sorumlu yazar e-posta: yusufbicer@selcuk.edu.tr

ÖZET

Süt mikrobiyotası başta bakteriler olmak üzere küf ve mayaları da içeren oldukça fazla çeşitlilikte mikroorganizmalardan meydana gelmektedir. Hem Gram negatif (*Pseudomonas*, *Flavobacterium*, *Acinetobacter*, *Aeromonas* ve *Enterobacteriaceae* familyasında bulunan bakteriler) hem de Gram pozitif (*Lactobacillus*, *Lactococcus*, *Bacillus*, *Clostridium*, *Staphylococcus*, *Micrococcus*, *Streptococcus*, *Corynebacterium*) bakteriler mikrobiyota bileşiminde yaygın olarak tespit edilmektedir. Süt mikrobiyota bileşiminin oldukça dinamik olduğu ve konak ile çevresel faktörlerden etkilendiği bilinmektedir. Süt mikrobiyotasının kökeni, bileşimi ve işlevleri ortaya konulmaya başlandıkça sayısız peynir çeşidinin üretiminde mikrobiyotanın oynadığı rol daha detaylı bir biçimde araştırılmaya başlanmıştır. Peynir karmaşık bir matrikse sahiptir ve bu yapının önemli bir parçası da mikrobiyotasıdır. Peynir mikrobiyotası starter kültürlerden, çiğ süttten (özellikle geleneksel veya pastörize edilmemiş peynirlerde), yardımcı kültürlerden, ekipman ve peynir yapım tesisi ortamından kaynaklanan mikroorganizmalardan köken alır. Bu çeşitli mikroorganizmalar, peynirin organoleptik özelliklerinin, besin bileşiminin, raf ömrünün ve güvenliğinin geliştirilmesinde hayati roller oynamaktadır. Yapılan araştırmalar incelendiğinde, genellikle, peynir aromasının gelişimine ve peynir kalitesine mikrobiyotanın etkisinin üzerinde durulduğu görülmektedir. Bunun nedeni, peynirin özelliklerinin, mikroorganizmalar, büyüme substratları ve sütteki proteinler ile peynir ortamı arasındaki karmaşık dinamikler ve etkileşimlerle belirlenmesidir. Bununla birlikte, işleme ve olgunlaşma sırasında peynir mikroorganizmaları arasındaki büyüme ve etkileşim, tüm peynir yapım aşamalarında tamamen kontrol edilememektedir. Pek çok durumda, aynı işletmede, benzer üretim koşullarında yapılan peynirlerin nihai özelliklerinde farklılıklar gözlemlenebilir. Peynirin merkezi mikrobiyotası ile ilgili yapılan araştırmalar genellikle bunların organoleptik özellikler, lezzet bileşenlerinin gelişimi ve benzer peynir çeşitlerinin ayırt edilmesinde mikrobiyal parmak izi olmaları üzerinde yoğunlaşırken, yüzey mikrobiyotasının daha çok üretim teknolojisi, olgunlaşma ortamı ve biyogüvenlik yönlerinden ele alındığı görülmektedir.

Anahtar kelimeler: Mikrobiyota, Peynir üretimi, Süt

MILK MICROBIOTA AND ROLE IN CHEESE PRODUCTION**Yusuf BİÇER¹, Gamze TURKAL¹, Nihat TELLİ², Gürkan UÇAR¹**

¹ Selçuk University, Veterinary Faculty, Food Hygiene and Technology Department, Konya/Türkiye

² Konya Technical University, Vocational School of Technical Sciences, Department of Food Processing, Konya/Türkiye

Corresponding author e-mail: yusufbicer@selcuk.edu.tr

ABSTRACT

The milk microbiota consists of a wide variety of microorganisms, especially bacteria, including molds and yeasts. Both Gram-negative (*Pseudomonas*, *Flavobacterium*, *Acinetobacter*, *Aeromonas* and *Enterobacteriaceae*) and Gram-positive (*Lactobacillus*, *Lactococcus*, *Bacillus*, *Clostridium*, *Staphylococcus*, *Micrococcus*, *Streptococcus*, *Corynebacterium*) bacteria are commonly detected in the milk microbiota. It is known that the composition of milk microbiota is highly dynamic and affected by host and environmental factors. As the origin, composition and functions of the milk microbiota have begun to be revealed, the role of the microbiota in the production numerous cheese varieties has begun to be investigated in more detail. Cheese has a complex matrix and an important part of this structure is its microbiota. Cheese microbiota originates from starter cultures, raw milk (especially in traditional or raw milk cheeses), co-cultures, and microorganisms from the equipment and cheesemaking facility environment. These diverse microorganisms play vital roles in improving the organoleptic properties, nutritional composition, shelf life and safety of cheese. When the researches are examined, it is seen that the effect of microbiota on the development of cheese flavor and cheese quality is generally emphasized. Because cheese properties are determined by the complex dynamics and interactions between cheese microorganisms, growth substrates and proteins in milk and the cheese environment. However, the growth and interaction between microorganisms during processing and ripening cannot be completely controlled in all cheesemaking stages. In many cases, differences in the final properties of cheeses made under similar production conditions can be observed in the same dairy. While researches on the core microbiota of cheese generally focus on organoleptic properties, development of flavor components and microbial fingerprints in distinguishing similar cheese varieties, it is seen that the surface microbiota is mostly considered in terms of production technology, ripening environment and biosafety.

Keywords: Cheese production, Microbiota, Milk

CANDIDA KEFİR VE CANDIDA FAMATA TÜRLERİNİN BEYAZ PEYNİR ÜRETİMİNDE YARDIMCI STARTER KÜLTÜR OLARAK KULLANIMININ OLGUNLAŞMA SÜRESİNE ETKİSİ

Sevda URÇAR GELEN, Ziya Gökalp CEYLAN

Atatürk Üniversitesi, Veteriner Fakültesi Gıda Hijyeni ve Teknolojisi Anabilim Dalı, Erzurum/Türkiye
Sorumlu yazar e-posta: surcar@atauni.edu.tr

ÖZET

Mayalar lipolitik ve proteolitik aktiviteleri sayesinde bazı süt ürünlerinin üretimi esnasında kullanılan starter kültürün fonksiyonlarını destekleyerek fermentasyon ve olgunlaşmaya pozitif katkı sağlayabilmektedirler. Bu çalışmada geleneksel yöntemlerle üretilen beyaz peynirlerden izole edilen proteolitik ve lipolitik özelliklerinin olduğu bilinen Candida kefir ve Candida famata mayalarının beyaz peynirin olgunlaştırılması esnasında yardımcı starter kültür olarak kullanılmasını araştırmak amaçlanmıştır. Bu çalışmada Candida kefir ve Candida famata türlerinin de kullanılarak üretilen beyaz peynir örneklerine pH, %laktik asit, %tuz oranı, lipoliz derecesi, % toplam azot ve % suda çözünür azot oranları belirlenerek, olgunlaşma indeksi analizleri yapılmıştır. Olgunlaşma süresi boyunca elde edilen veriler incelendiğinde, Candida kefir ve Candida famata türü mayalarının ilave edildiği peynir örneklerinden elde edilen değerlerin kontrol grubundan yüksek olduğu belirlenmiştir ($p<0,05$). Ayrıca bu mayaların yardımcı starter olarak kullanıldığı gruplarda elde edilen veriler ile sadece ticari starter kültür kullanılan grupların verileri karşılaştırıldığında, maya ilave edilen grupların değerlerinin yüksek olduğu tespit edilmiştir ($p<0,05$). Çalışmada elde edilen veriler incelendiğinde Candida kefir ve Candida famata türlerinin proteolitik ve lipolitik aktiviteleri sayesinde olgunlaşma süresini kısaltılabileceği düşünülmektedir.

Anahtar kelimeler: Candida famata, Candida kefir, Olgunlaşma

THE EFFECT OF USE of CANDIDA KEFYR and CANDIDA FAMATA SPECIES AS CO-STARTER in WHITE CHEESE PRODUCTION ON MATURATION TIME

Sevda URÇAR GELEN, Ziya Gökalp CEYLAN

Atatürk University, Veterinary Medicine, Food Hygiene and Technology Department, Erzurum/Türkiye
Corresponding author e-mail: surcar@atauni.edu.tr

ABSTRACT

Yeasts can contribute positively to fermentation and maturation by supporting the functions of the starter culture used during the production of some dairy products, thanks to their lipolytic and proteolytic activities. In this study, it was aimed to investigate the use of *Candida kefir* and *Candida famata* yeasts, which are known to have proteolytic and lipolytic properties, isolated from white cheese produced by traditional methods, as co-starter cultures during the ripening of white cheese. In this study, using *Candida kefir* and *Candida famata* species on white cheese samples produced pH, %lactic acid, %salt ratio, lipolysis degree, %total nitrogen and %water-soluble nitrogen ratios were determined and ripening index analyzes were performed. When the data obtained during the ripening period were examined, it was determined that the values obtained from the cheese samples with *Candida kefir* and *Candida famata* species added were higher than the control group ($p<0,05$). In addition, when the data obtained from the groups in which these yeasts were used as co-starters were compared with the data of the groups that only used commercial starter cultures, it was determined that the values of the groups in which yeast was added were high ($p<0,05$). As a result, it is thought that the ripening period of *Candida kefir* and *Candida famata* species can be shortened thanks to their proteolytic and lipolytic activities.

Keywords: *Candida famata*, *Candida kefir*, Maturation

FARKLI PAKETLEME METOTLARININ SAMARELLANIN MİKROBİYOLOJİK KALİTESİ ÜZERİNE ETKİSİ

Doruk Kaynarca¹, Canan Hecer²

¹Yakın Doğu Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Gıda Hijyeni ve Teknolojisi Bölümü, Lefkoşe/KKTC
²İstanbul Esenyurt Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, İstanbul / Türkiye
Sorumlu yazar e-posta: doruk.kaynarca@neu.edu.tr

ÖZET

İnsanların beslenmesi ve sağlığı için önemli bir yere sahip olan kırmızı et, içerdiği yüksek su aktivitesi değeri ve zengin besin maddeleri nedeniyle mikrobiyolojik olarak hızlı bir şekilde bozulmaktadır. İnsanlar bu değerli gıda maddesini daha uzun süre muhafaza edebilmek için çeşitli metotlar uygulamışlardır. Bu metotların başında ise kurutma işlemi gelmektedir. Samarella'da Kıbrıs adasında uzun zamandır üretilen ve sevilerek tüketilen kurutulmuş bir et ürünüdür. Bu çalışmada farklı paketleme yöntemlerinin ve depolama süresinin samarella örneklerinin mikrobiyolojik kalitesi üzerine etkilerinin araştırılması amaçlanmıştır. Geleneksel metotlarla hazırlanan samarella örnekleri vakum paketleme (VP), aerob paketleme (AP), modifiye atmosfer paket-1 (%70N₂-%30CO₂) ve modifiye atmosfer paketleme-2 (%70CO₂-%30N₂) yöntemleri ile paketlenmiştir. Paketlenen örnekler 4'de 120 gün depolanmıştır. Örneklerin, mikrobiyolojik özellikleri 120 günlük depolama periyodu boyunca 0., 30., 60., 90., ve 120. günlerde araştırılmıştır. TAMB, Micrococcus/Staphylococcus, küf/maya, LAB sayıları başlangıçta sırasıyla, 2,64 log kob/g, 2,20 log kob/g, 2,05 log kob/g 1,72 log kob/g olarak bulunmuştur. Ürünlerin mikrobiyel yükleri 120 günlük depolama periyodu boyunca MAP-1 ve MAP-2 örneklerinde azalırken diğer gruplarda artış göstermiştir. Salmonella spp., Enterobacteriaceae, sülfid indirgeyen anaerob bakteri hiçbir grupta tespit edilmemiştir. Yapılan mikrobiyolojik analizler sonucunda MAP-2 örneklerinin daha iyi olduğu ve ürünün hazırlanmasında kullanılacak olan bu gaz oranın paketlenmiş ürünlerde daha uzun raf ömrüne sahip olabileceği sonucuna varılmıştır.

Anahtar sözcükler: Farklı paketleme metotları, Kıbrıs, Kurutulmuş et, Raf ömrü, Samarella,

THE EFFECT OF DIFFERENT PACKAGING METHODS ON THE MICROBIOLOGICAL QUALITY OF SAMARELLA**Doruk Kaynarca¹, Canan Hecer²**¹Near East University, Faculty of Veterinary Medicine, Food Hygiene and Technology, Nicosia /NCTR² Istanbul Esenyurt University, Faculty of Health Sciences, Istanbul / Türkiye

Corresponding author e-mail: doruk.kaynarca@neu.edu.tr

ABSTRACT

Red meat, which has an important place for human nutrition and health, is rapidly deteriorated microbiologically due to its high water activity value and rich nutrients. People have applied various methods to preserve this valuable food item for a longer period of time. The first of these methods is the drying process. It is a dried meat product that has been produced and loved for a long time on the island of Cyprus in Samarella. In this study, it was aimed to investigate the effects of different packaging methods and storage time on the microbiological quality of samarella samples. Samarella samples prepared with traditional methods were packed by vacuum packaging (VP), aerobic packaging (AP), modified atmosphere package-1 (%70N₂-%30CO₂) and modified atmosphere packaging-2 (%70CO₂-%30N₂) methods. Packaged samples were stored at 4°C for 120 days. The microbiological properties of the samples were investigated at 0, 30, 60, 90, and 120 days during the 120-day storage period. TAMB, Micrococcus/Staphylococcus, mold/yeast, LAB counts were found as 2.64 log cfu/g, 2.20 log cfu/g, 2.05 log cfu/g 1.72 log cfu/g, respectively. While the microbial loads of the products decreased in the MAP-1 and MAP-2 samples during the 120-day storage period, they increased in the other groups. Salmonella spp., Enterobacteriaceae, sulfide-reducing anaerobic bacteria were not detected in any group. As a result of the microbiological analysis, it was concluded that MAP-2 samples were better and this gas ratio to be used in the preparation of the product could have a longer shelf life in packaged products.

Keywords: Cyprus, Different packaging methods, Dried meat, Samarella, Shelf life

BAZI ET ÜRÜNLERİNDE NİTRAT VE NİTRİT KALINTILARININ BELİRLENMESİ

Meryem AYDEMİR ATASEVER¹, Hayrunnisa ÖZLÜ¹, Mustafa ATASEVER¹, Yeliz UÇAR YILDIRIM²¹Atatürk Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Gıda Hijyeni ve Teknolojisi Bölümü, Erzurum/Türkiye²Erciyes Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Gıda Hijyeni ve Teknolojisi Bölümü, Kayseri/ Türkiye

Sorumlu yazar e-posta: meryematasever@atauni.edu.tr

ÖZET

Günümüzde nitrat ve nitrit gibi kürlenme ajanları et ürünleri üretiminde; ürün güvenliği, tat ve renk üzerindeki pozitif etkilerinden dolayı yoğun bir şekilde kullanılmaktadır. Bununla birlikte söz konusu ajanların kanserojen bileşiklerin oluşumundaki rolleri dolayısıyla kürlenmiş et ürünleri tüketimi ciddi halk sağlığı endişelerine yol açmaktadır. Bu çalışmada Türkiye’de yaygın bir şekilde tüketilen sucuk, salam-sosis ve pastırma örneklerinin; nitrat ve nitrit içerikleri ile bazı mikrobiyolojik ve fizikokimyasal özelliklerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Örneklerdeki nitrat ve nitrit analizi içeriği Thermo Fischer Column Product Manuel (2014) (Thermo Fischer, USA)’de belirtilen yöntemle belirlendi. Nitrat ve nitrit analizleri Dionex IonPac AS9-HC Analytical Column (4 mm) + Dionex IonPac AG9-HC Guard Column (4 mm) kromatografik sistem kullanılarak gerçekleştirildi. Nitrat için yöntemin tespit limiti (limit of detection, LOD) ve tayin limiti (limit of quantitation, LOQ) sırasıyla 0,001487758 ppm ve 0,004959195 ppm, nitrit için ise aynı değerler sırasıyla 0,000883 ppm ve 0,002945 ppm’dir. R2 ise nitrat ve nitritte sırasıyla 0,9977 ve 0,9952’dir. Analiz edilen sucuk örneklerinin %83,3’ünde (36/30) salam-sosis örneklerinin %57,1’inde (14/8) ve pastırma örneklerinin ise %60’ında (25/15) sırasıyla 2.43-50.40 ppm, 2.90-18.16 ppm ve 3.77-206.2 ppm aralığında nitrat tespit edilmiştir. Aynı şekilde sucuk, salam sosis ve pastırma örneklerinin sırasıyla %22.2 (36/8), %50 (14/7) ve %32 (25/8)’ sinde 4.99-25.07ppm, 4.65-24.73 ppm ve 4.46-7.44 ppm aralığında nitrit varlığı kaydedilmiştir. Analiz edilen salam sosis örneklerinde; Enterobacteriaceae türleri ve stafilokok/mikrokok ile kontamine olanların sayısı oldukça düşük bulunmuştur. Bununla birlikte özellikle pastırmalarda stafilokok/mikrokok kontaminasyon oranının yüksek bulunması bu ürünlerin hijyenik kalitesinin düşük olduğunu ortaya koymaktadır. Çalışma kapsamında analiz edilen tüm ürünlerin satış noktalarında hem mikrobiyolojik kalite hem de nitrat nitrit düzeyleri açısından sıkı denetimlerle periyodik olarak kontrol edilmesi halk sağlığı açısından mutlak bir gereklilik olarak görülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Kürlenmiş et ürünleri, Mikrobiyolojik kalite, Nitrat, Nitrit

DETERMINATION OF NITRATE AND NITRITE RESIDUES IN SOME MEAT PRODUCTS**Meryem AYDEMİR ATASEVER¹, Hayrunnisa ÖZLÜ¹, Mustafa ATASEVER¹, Yeliz UÇAR YILDIRIM²**¹Ataturk University, Veterinary Faculty, Food Hygiene and Technology Department, Erzurum/Türkiye²Erciyes University, Veterinary Faculty, Food Hygiene and Technology Department, Kayseri/Türkiye

Corresponding author e-mail: meryematasever@atauni.edu.tr

ABSTRACT

Currently, curing agents such as nitrate and nitrite are extensively used in the production of meat products due to their positive effects on product safety, taste and color. However, consumption of cured meat products, due to their role in the formation of carcinogenic compounds, raises serious public health concerns. In this study; sausage, salami and pastrami, commonly consumed meat products in Türkiye, are evaluated in respect to their nitrate and nitrite contents, some microbiological and physicochemical properties. The content of nitrate and nitrite analysis in the samples was determined by the method specified in Thermo Fischer Column Product Manual (2014) (Thermo Fischer, USA). Dionex IonPac AS9-HC Analytical Column (4 mm) + Dionex IonPac AG9-HC Guard Column (4 mm) chromatographic system was used for nitrate and nitrite analysis. The limit of detection (LOD) and limit of quantitation (LOQ) of the method for nitrate are 0.001487758 ppm and 0.004959195 ppm, and the same values for nitrite are 0.000883 ppm and 0.002945 ppm, respectively. R² is 0.9977 and 0.9952 in nitrate and nitrite, respectively. Among the samples analyzed: 83.3% (36/30) of the sausage, 57.1% (14/8) of the salami-sausage samples and 60% (25/15) of the pastrami samples were found to contain nitrate with the range of 2.43-50.40 ppm, 2.90- 18.16 ppm and 3.77-206.2 ppm, respectively, Similarly, nitrite presence was determined in 22.2% (36/8), 50% (14/7) and 32% (25/8) of sausage, salami sausage and pastrami samples at the range of 4.99-25.07ppm, 4.65-24.73 ppm and 4.46-7.44 ppm respectively. Quite low number of salami sausage samples were found to be contaminated with Enterobacteriaceae spp and staphylococci / micrococci. However, the high rate of staphylococcal / micrococcal contamination, especially in pastrami, points out to the low hygienic quality of these products. Periodic control of all products analyzed in this study in terms of both microbiological quality and nitrate nitrite levels at the point of sale is an absolute necessity for public health.

Keywords: Cured meat products, Microbiological quality, Nitrate, Nitrite

KAYSERİ'DE SATIŞA SUNULAN KIRMIZI ETLERDE LİSTERİA MONOCYTOGENES VARLIĞI: VİRÜLANS GENLERİNİN QPCR İLE TESPİTİ, SEROTİP, NESİL BELİRLEME VE ANTİBİYOTİK DİRENÇ PROFİLİ

Adalet DIŞHAN, Mukaddes BAREL, Harun HIZLISOY, Serhat AL, Zafer GÖNÜLALAN, Nurhan ERTAŞ ONMAZ, Yeliz YILDIRIM

Erciyes Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Gıda Hijyeni ve Teknolojisi Bölümü, Kayseri/Türkiye
Sorumlu yazar e-posta: 4021760005@erciyes.edu.tr

ÖZET

Bu çalışmanın amacı, süpermarketlerde satışa sunulan kırmızı etlerde *L. monocytogenes*'in prevalans, serotip, nesil belirleme ve anahtar virülans genlerinin tespiti ile ilgili verileri sunmaktır. Çalışmada, Kayseri'de bulunan farklı satış noktalarından Nisan-Ağustos 2021 dönemlerinde alınan toplam 200 adet çiğ kırmızı et örneğinde *Listeria* spp. ISO 11290-1 metodu ile izole edildi. İzolatlar PCR tekniği ile *Listeria* spp. ve *Listeria monocytogenes* olarak doğrulandı. *L. monocytogenes* izolatlarının nesillerinin belirlenmesi multipleks PCR ile, virülans genlerinin (*hly*, *sigB*, *plcA*, *plcB*, *inlA*, *inlB*, *inlC* ve *inlJ*) varlığı ise Sybergreen qPCR kullanılarak araştırıldı. *L. monocytogenes* izolatlarına ait antibiyotik duyarlılık profili, Avrupa Avrupa Antimikrobiyel Duyarlılık Testi Komitesi (EUCAST) tarafından bildirilen disk difüzyon yöntemi kullanılarak gerçekleştirildi. Çalışmada incelenen 200 kırmızı et numunesinin 93 (%46.5)'ünde *Listeria* spp. izole edildi ve bunlardan sadece biri (%1) *L. monocytogenes* olarak tanımlandı. *L. monocytogenes* olarak tanımlanan bu izolatın PCR sonucunda üçüncü nesile; serotiplendirmede ise 4a serotipine ait olduğu ortaya konuldu. İzolatın *inlA*, *inlC*, *inlJ*, *sigB* virülans faktörlerini taşıdığı; *hlyA*, *plcA*, *plcB*, *inlB* genleri yönünden negatif olduğu belirlendi. Sadece ampiciline duyarlı olan izolat meropenem, eritromisin ve trimetoprim-sulfametoksazola dirençli olduğundan dolayı çoklu ilaç direnç özelliğinde idi. Analiz edilen et örneklerinde tespit edilen *L. monocytogenes* prevalansı düşük olsa da, özellikle bazı virülans genlerini barındırması ve çoklu ilaç direncine sahip olması nedeni önemli bir halk sağlığı sorunu olabilir. Şüpheli et numunesinin tüketilmeden önce iyi pişirileceği durumlarda, tüketici sağlığına yönelik tehdit asgari düzeyde kalacaktır. *L. monocytogenes*'in virülansındaki farklılıklar hakkında bilgi, kontamine gıdaların tüketimi yoluyla insan sağlığına yönelik olası riskleri tahmin etmeye yardımcı olabilmektedir.

Anahtar Kelimeler: *L. monocytogenes*, Nesil, Serotip, QPCR, Virülans faktörleri

PRESENCE OF LISTERIA MONOCYTOGENES IN RETAIL RED MEATS IN KAYSERİ: DETERMINATION OF VIRULENCE GENES BY QPCR, SEROTYPE-LINEAGE DETERMINATION AND ANTIBIOTIC RESISTANCE PROFILE

Adalet DIŞHAN, Mukaddes BAREL, Harun HIZLISOY, Serhat AL, Zafer GÖNÜLALAN, Nurhan ERTAŞ ONMAZ, Yeliz YILDIRIM

¹Erciyes University, Veterinary Faculty, Department of Food Hygiene and Technology, Kayseri/Türkiye
Corresponding author e-mail: 4021760005@erciyes.edu.tr

ABSTRACT

The aim of this study was to present data on the prevalence, serotype, lineage determination and key virulence genes of *L. monocytogenes* in red meats sold in supermarkets. In the study, *Listeria* spp. was isolated by ISO 11290-1 method in a total of 200 raw red meat samples taken from different sales points in Kayseri between April and August 2021. Isolates were confirmed as *Listeria* spp. and *Listeria monocytogenes* by PCR technique. The strains of *L. monocytogenes* isolates were determined by multiplex PCR, and the presence of virulence genes (*hlyA*, *sigB*, *plcA*, *plcB*, *inlA*, *inlB*, *inlC* and *inlJ*) were investigated using Sybergreen qPCR. Antibiotic susceptibility profiling of *L. monocytogenes* isolates was performed using the disk diffusion method reported by the European Committee for the European Antimicrobial Susceptibility Testing (EUCAST). *Listeria* spp. was isolated in 93 (46.5%) of 200 red meat samples examined in the study, and only one (1%) of them was identified as *L. monocytogenes*. It was revealed that this isolate belongs to the Lineage III and serotype 4a/c. It was determined that the isolate carried virulence factors *inlA*, *inlC*, *inlJ* and *sigB* and was negative for *hlyA*, *plcA*, *plcB* and *inlB* genes. The isolate, which was only sensitive to ampicillin, was resistant to meropenem, erythromycin, and trimethoprim-sulfamethoxazole and was multi-drug resistant. Although the prevalence of *L. monocytogenes* detected in the analyzed meat samples is low, it may be an important public health problem especially because it contains some virulence genes and has multidrug resistance. In cases where the suspect meat sample will be cooked well before consumption, the threat to consumer health will be minimal. Information about the differences in virulence of *L. monocytogenes* can help predict possible risks to human health through the consumption of contaminated food.

Keywords: *L. monocytogenes*, Lineage, Serotype, QPCR, Virulence factors

SÜT PROTEİNLERİNDE POST TRANSLASYONEL MODİFİKASYONLAR

Adalet DIŞHAN, Zafer GÖNÜLALAN

Erciyes Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Gıda Hijyeni ve Teknolojisi Bölümü, Kayseri/Türkiye
Sorumlu yazar e-posta: 4021760005@erciyes.edu.tr

ÖZET

Bu çalışmada, kimyasal ve teknolojik yönüyle süt proteinlerinin translasyon sonrası uğradığı modifikasyonlar ve modifikasyonların proteomik konularının ele alınması amaçlanmaktadır. Post translasyonel modifikasyonlar (PTM), mesajcı RNA translasyonundan sonra doğal olarak oluşan ya da sütte veya süt ürünü matriksinde işleme ve depolama sırasında non-biyolojik olarak meydana gelen oluşumlardır. Proteom analiz konsepti; genom, hücre ya da doku tarafından ifade edilen protein komplementinin separasyonu, tanımlanması ve kantitatif analizi olarak tanımlanmaktadır. Proteinlerin geniş kapsamda çalışılması (proteomik), farklı protein profilleri, sütün özellikleri, besin komponentleri, laktasyon aşaması ve bu süre zarfında hayvanın sağlık durumu (mastitis veya diğer bakteriyel enfeksiyonlar) hakkında bilgi sağlamaktadır. PTM'ler süt proteinlerinin fonksiyonları (kalsiyum bağlama ve misel stabilitesi, hidrofobiklik/hidrofiliklik, çözünürlük, proteazlara duyarlılık gibi) için kritik öneme sahiptir. Süt proteinlerinde oluşan translasyon sonrası değişiklikler; fosforilasyon, glikozilasyon, laktosilasyon, deamidasyon, proteoliz, proteinlerin çapraz bağlanması başlıklarını içermektedir. Günümüzde proteomik ve ilgili teknolojiler, yüzlerce proteoform ve peptidin eşzamanlı tespiti ve ölçümü sayesinde çiğ süt ve süt ürünlerinin protein ve peptid bileşimi hakkında derin bilgi kazandırmaktadır. Süt proteomik konularından olan PTM'ler, sütte doğal olarak oluşabileceği gibi süt ve süt ürünleri, kompozisyonları ve raf ömrünü uzatmak için kullanılan ısıtma işlemleri nedeniyle de kolayca meydana gelmektedir. Süt proteinlerinin tanımlanması, karakterizasyonu ve miktarı ölçümü ile birlikte, süt proteini ekspresyonunun analizi, genetik varyasyonları içeren yapı ve modifikasyonların belirlenmesi, fosforilasyon seviyelerindeki değişiklikler, glikozilasyon, sütün işleme ve depolamada sırasında doğal olarak meydana gelen diğer translasyon sonrası modifikasyonlar, süt proteinleri üzerindeki PTM alanlarının saptanması konularında proteomik biliminin gelişmesine, süt sanayisi için son derece kıymetli birçok bilginin kazanılmasına, başta sığır ve diğer türlere ait sütlerin yapı ve özelliklerinin daha iyi anlaşılmasına büyük katkılar sağlayacaktır. Bu yönüyle proteomik çalışmalar ürün kalitesinin standardizasyonu ve gelişmesinde yol gösterici olacaktır.

Anahtar kelimeler: Fosforilasyon, Glikozilasyon, Laktosilasyon, Proteomik, Post translasyonel modifikasyonlar

POST-TRANSLATIONAL MODIFICATIONS in MILK PROTEINS**Adalet DIŞHAN, Zafer GÖNÜLALAN**

Erciyes University, Faculty of Veterinary Medicine, Department of Food Hygiene and Technology, Kayseri/Türkiye
Corresponding author e-mail: 4021760005@erciyes.edu.tr

ABSTRACT

In this study, it is aimed to examine the post-translational modifications of milk proteins in terms of chemical and technological aspects and the proteomics of modifications. Post-translational modifications (PTM) are those that occur naturally after translation of messenger RNA or that occur non-biologically in milk and dairy matrix during processing and storage. The concept of proteome analysis is defined as the separation, identification and quantitative analysis of protein complement expressed by the genome, cell or tissue. The broad study of proteins (proteomics) provides information on different protein profiles, milk properties, nutritional components, lactation stage, and animal health status (mastitis or other bacterial infections). PTMs are critical for the functions of milk proteins (such as calcium binding and micelle stability, hydrophobicity/hydrophilicity, solubility, sensitivity to proteases). Post-translational changes in milk proteins include phosphorylation, glycosylation, lactosylation, deamination, proteolysis, cross-linking of proteins. Proteomics and related technologies provide in-depth knowledge of the protein and peptide composition of raw milk and dairy products, with the contribution of simultaneous detection and measurement of hundreds of proteoforms and peptides. PTMs, which are one of the subjects of milk proteomics, can occur naturally in milk as well as easily occur due to milk and dairy products, compositions and heat treatments used to extend shelf life. Along with the identification, characterization and quantification of milk proteins, analysis of milk protein expression, determination of structure and modifications including genetic variations, changes in phosphorylation levels, glycosylation, other post-translational modifications that occur naturally during milk processing and storage will contribute greatly to the detection of PTM sites on milk proteins and the development of proteomic science, the acquisition of many valuable information for the dairy industry, and a better understanding of the structure and properties of milk from cattle and other species. In this respect, proteomic studies will guide the standardization and development of product quality.

Keywords: Glycosylation, Lactosylation, Phosphorylation, Proteomics, Posttranslational Modifications

NIĞDE İLİNDE SATIŞA SUNULAN SOKAK SÜTLERİNİN FİZİKSEL, KİMYASAL VE MİKROBİYOLOJİK ÖZELLİKLERİ

Fulden Karadal¹, Cemalettin Bağcı¹, Yeliz Yıldırım², Nurhan Ertaş Onmaz²

¹Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi, Bor Meslek Yüksekokulu, Gıda İşleme Bölümü, Niğde/TÜRKİYE
²Erciyes Üniversitesi Veteriner Fakültesi Gıda Hijyeni ve Teknolojisi Anabilim Dalı, Kayseri/TÜRKİYE
Sorumlu yazar e-posta: fkaradal@ohu.edu.tr

ÖZET

Ülkemizde çeşitli şekillerde sokak sütü adıyla satılan çiğ süt, birçok üreticiden toplandıktan sonra satış yerinde karıştırılmaktadır. Sağım ve nakliye süreçleri kontrol edilemeyen bu sütün fiziksel ve kimyasal özellikleri ile mikrobiyolojik kalitelerinin sıklıkla standartlara uygun olmaması ülkemizin bir gerçeğidir. Bu çalışmada Niğde ili'nde sokak sütü satışı yapan farklı işletmelerden satın alınan süt örneklerinin fiziksel, kimyasal ve mikrobiyolojik özelliklerinin belirlenmesi ve karşılaştırılması amaçlandı. Çalışma kapsamında Niğde ili'nde sokak sütü satan toplam beş işletmeden 12 ay boyunca toplam 90 çiğ süt örneği temin edildi. Steril kaplarda alınan süt örnekleri soğuk zincirde laboratuvara getirildi ve iki saat içinde analize alındı. Fiziksel ve kimyasal özelliklerinin belirlenmesi için pH ölçümü, % laktik asit (LA) cinsinden titrasyon asitliği, özgül ağırlık, yağ, protein, laktoz, yağsız kuru madde (YKM) ve donma noktası değerlerinin tespiti yapıldı. Toplam Aerobik Mezofil bakteri (TAB) Koliform sayımı için ilgili ISO yöntemleri uygulandı. Ayrıca ticari test stripleri ile Alkalen fosfataz enziminin varlığı araştırıldı. İstatistiksel analizlerde SPSS®v.22.0 programı kullanıldı. Çalışma sonucunda çiğ sütün %7,7'sinin YKM, %35,5'inin özgül ağırlık, %45,5'inin % LA, %44,4'ünün yağ ve %1,1'inin protein oranı yönünden Türk Gıda Kodeksi Çiğ Sütün Arzına Dair Tebliğ'e uygun olmadığı tespit edildi. Örneklerin %55,5'indeki TAB sayısının aynı tebliğdeki <5 log₁₀ kob/ml kriterine, %94,4'ündeki koliform sayısının ise Avrupa Birliği Komisyonu tarafından bildirilen <2 log₁₀ kob/ml kriterine uygun olmadığı belirlendi. Alkalen fosfataz enzimi tüm süt örneklerinde tespit edildi. E işletmesi ile A, B ve D işletmeleri; D işletmesi ile A, B ve E işletmeleri; B ve E işletmeleri ve B ve C işletmelerinden alınan süt örneklerinde sırasıyla; % süt yağı, % laktoz, % (YKM) ve % laktik asit ile pH oranları bakımından istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olduğu bulundu (p < 0.05). Çalışma sonuçlarıyla farklı işletmelerden satın alınan süt örneklerinin fiziksel ve kimyasal olarak birbirinden farklı olduğu, bazı işletmelerin söz konusu özellikler bakımından düşük kalitede süt satışı yaptığı tespit edildi.

Anahtar kelimeler: Fiziksel ve kimyasal özellikler, Mikrobiyolojik kalite, Sokak sütü

PHYSICAL, CHEMICAL AND MICROBIOLOGICAL PROPERTIES OF STREET MILK OFFERED FOR SALE IN NIGDE PROVINCE

Fulden Karadal¹, Cemalettin Bağcı¹, Yeliz Yıldırım², Nurhan Ertuş Onmaz²

¹Niğde Ömer Halisdemir University, Bor Vocational School, Department of Food Processing, Niğde/Türkiye
²Erciyes University Faculty of Veterinary Medicine Department of Food Hygiene and Technology, Kayseri/Türkiye
 Corresponding author e-mail: fkaradal@ohu.edu.tr

ABSTRACT

Raw milk, which is sold as street milk by markets and groceries in our country, is mixed at the sales point after being collected from many producers. It is well known that the physical and chemical properties and microbiological quality of these milks, whose milking and transportation processes cannot be controlled, do not always comply with the standards. In this study, it was aimed to determine and compare the physical, chemical and microbiological properties of milk samples bought from different retailers selling street milk in Niğde Province. In this study, a total of 90 raw milk samples were obtained for 12 months from five retailers selling street milk in the province of Niğde. Milk samples taken in sterile containers were brought to the laboratory in the cold chain to be analyzed within two hours. In order to determine physical and chemical properties, pH measurement, % lactic acid as titration acidity (LA), density, fat, protein, lactose, non-fat dry matter (NFDm) and freezing point values were determined. Related ISO methods were applied to determine Total Aerobic Mesophile bacteria (TAB) and Coliform count. In addition, the presence of alkaline phosphatase enzyme was investigated with commercial test strips. SPSS®v.22.0 program was used for statistical analysis. As a result of the study, it was determined that 7.7%, 35.5%, 45.5%, 44.4% and 1.1% of raw milk did not comply with the Turkish Food Codex Communiqué on the Supply of Raw Milk in terms of YKM, specific gravity, LA, fat and protein content respectively. It was determined that the number of TAB in 55.5% of the samples did not comply with the criteria of $<5 \log_{10}$ cfu/ml in the same communiqué, and the coliform number in 94.4% of the samples did not comply with the criteria of $<2 \log_{10}$ cfu/ml reported by the European Union Commission. Alkaline phosphatase enzyme was detected in all milk samples. A statistically significant difference was found in the milk samples in terms of % milk fat, % lactose, % (NFDm) and % lactic acid and pH ratios taken from retailer E and retailers A, B, D; retailer D and retailers A, B, E; retailers B and E; and retailers B and C respectively ($p < 0.05$). With the results of the study, it was determined that the milk samples purchased from different retailers were physically and chemically different from each other, and that some retailers sold low quality milk in terms of these characteristics.

Keywords: Microbiological quality, Physical and chemical properties, Street milk

SÜT İŞLETMESİ VE SÜT ÇİFTLİĞİ ORTAMINDA GIDA KAYNAKLI PATOJENLERİN ARAŞTIRILMASI*

Nurhan ERTAŞ ONMAZ, Dursun Alp GÜNDOĞ, Kürşat KÖŞKEROĞLU, Candan GÜNGÖR, Adalet DIŞHAN, Mukaddes BAREL, Harun HIZLISOY, Yeliz YILDIRIM, Zafer GÖNÜLALAN

Erciyes Üniversitesi Veteriner Fakültesi, Gıda Hijyeni ve Teknolojisi ABD, Kayseri/Türkiye
Sorumlu yazar e-posta: gundog.alp@gmail.com

ÖZET

Bu çalışmada, çeşitli süt ürünlerinin çiftlikten sofraya kadar olan üretim zincirinde önemli gıda patojenlerinin prevalansı ve bu patojenlerin kontaminasyon kaynaklarının belirlenmesi amaçlandı. Çalışmada, Kayseri’de bulunan bir süt işletmesi ve bu işletmenin sütleri temin ettiği 3 çiftlik ziyaret edilerek toplam 120 örnek alındı. Toplanan örnekler; 48 sığır burun sıvabı, 7 çiftlik personel el sıvabı, 7 çiftlik personel burun sıvabı, 4 tank sütü, 11 sağım makinası yüzey sıvabı, üretim personelinden 3’er adet burun ve el sıvabı, 19 adet işletmeye ait ekipman ve yüzey sıvabı, 5 adet ayran, 6 adet beyaz peynir, 4 adet yoğurt ve 3 adet kremadan oluştu. Örnekler *Salmonella* spp., *S. aureus*, *E. coli* ve *L. monocytogenes* varlığı açısından klasik yöntemler kullanılarak analiz edildi. Test edilen 120 örneğin 34’ünün (%28.3) *E. coli*, 9’unun (%7.5) *Salmonella* ve 43’ünün (%35.8) *S. aureus* ile kontamine olduğu belirlendi. Analiz edilen örneklerin hiçbirinde *L. monocytogenes* tespit edilemedi. Genel olarak, sığır burun sıvab örneklerinin sırasıyla 8’inde (%16,6), 3’ünde(%6,25), 16’sında (%33,3) *E. coli*, *Salmonella* spp. ve *S. aureus* tespit edildi. Personel el ve burun sıvab örneklerinin 2’si (%10) ve 10’unda (%50) sırasıyla *E. coli* ve *S. aureus* tespit edildi. Yüzey ve ekipman örneklerinin 13’ünün (%68,4), 4’ünün (%21) ve 9’unun (%47,3) sırasıyla *E. coli*, *Salmonella* spp. ve *S. aureus* ile kontamine olduğu belirlendi. İşletmeye ait peynir, ayran ve krema örneklerinin hemen hemen tamamının *E. coli* ve *S. Aureus* ile kontamine olduğu tespit edildi. Süt ürünlerinin, çiğ sütün çiftlikten temininden son ürüne kadar üretim zincirinin farklı aşamalarında halk sağlığı açısından önemli risk oluşturabilecek patojenlerle (*S. aureus*, *E. coli* ve *Salmonella* spp) kontamine olduğu belirlenmiştir. Çalışmanın sonraki aşamalarında izolatların tiplendirilmesi yapılarak antibiyotik direnç profilleri ve virülans faktörleri ortaya çıkarılacaktır.

Anahtar Kelimeler: *E. coli*, Personel, *Salmonella* spp., *S. aureus*, Süt ürünleri

*Bu çalışma Erciyes Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimi tarafından TCD-2020-10306 kodlu araştırma projesi olarak desteklenmiştir.

INVESTIGATION OF FOODBORNE PATHOGENS IN DAIRY PLANT AND THE DAIRY FARM ENVIRONMENT*

Nurhan ERTAŞ ONMAZ, Dursun Alp GUNDOG, Kürşat KOSKEROGLU, Candan GUNGOR, Adalet DISHAN, Mukaddes BAREL, Harun HIZLISOY, Yeliz YILDIRIM, Zafer GONULALAN

Erciyes University, Faculty of Veterinary Medicine, Department of Food Hygiene and Technology, Kayseri/Türkiye
Corresponding author e-mail: gundog.alp@gmail.com

ABSTRACT

This study was aimed to determine the prevalence of important food pathogens and their contamination sources in the production chain of various dairy products from farm to fork. In the study, 120 samples have gathered from a dairy plant and three dairy farms which provide milk to this plant in Kayseri. The composition of collected samples are; 48 cattle nasal swabs, 7 farm personnel hand swab, 7 farm personnel nasal swab, 4 tank milk, 11 milking machine surface, 3 nasal and 3 hand swabs from dairy plant personnel, 19 dairy plant equipment and surface, 5 ayran, 6 white cheese, 4 yoghurt and 3 cream. Samples were analyzed for the presence of *Salmonella* spp., *S. aureus*, *E. coli*, and *L. monocytogenes* using conventional techniques. It was determined that 34 (28.3%) of 120 samples tested were contaminated with *E. coli*, 9 (7.5%) with *Salmonella* and 43 (35.8%) with *S. aureus*. None of the samples were contaminated with *L. monocytogenes*. In general, *E. coli*, *Salmonella* spp and *S. aureus* were detected in 8 (16,6%), 3 (6,25%) and 16 (33,3%) of the cattle nasal swab samples, respectively. *E. coli* and *S. aureus* were detected in 2 (10%) and 10 (50%) of the personnel hand and nasal swabs samples, respectively. It was determined that 13 (68,4%), 4 (21%) and 9 (47,3%) of the surface and equipment samples were contaminated with *E. coli*, *Salmonella* spp. and *S. aureus*, respectively. Also, *E. coli* and *S. aureus* were detected in almost all of the cheese, ayran and cream samples belonging to the dairy plant. It has been determined that different stages of the production chain from the supply of raw milk from the farm to dairy products are contaminated with pathogens (*S. aureus*, *E. coli*, and *Salmonella* spp.) that may pose a significant risk to public health. In the next stages of the study, the isolates will be typed and their antibiotic resistance profiles and virulence factors will be revealed.

Keywords: Dairy products, *E. coli*, Personnel, *Salmonella*, *S. aureus*

*This study was supported by Erciyes University Scientific Research Projects Coordination Unit as a research project with the code TCD-2020-10306.

HAYVANSAL GIDA VE ÇEVRESEL KAYNAKLARDAN İZOLE EDİLEN S. AUREUS İZOLATLARININ BİYOFİLM ÜRETME ÖZELLİKLERİNİN FENOTİPİK VE GENOTİPİK KARŞILAŞTIRILMASI

Kürşat KÖŞKEROĞLU, Dursun Alp GÜNDOĞ, Candan GÜNGÖR, Gonca TÜLÜCE YAVAŞ, Nurhan ERTAŞ ONMAZ, Yeliz YILDIRIM, Zafer GÖNÜLALAN, Harun HIZLISOY

Erciyes Üniversitesi Veteriner Fakültesi, Gıda Hijyeni ve Teknolojisi ABD, Kayseri/Türkiye
Sorumlu yazar e-posta: kursatkoskeroglu@gmail.com

ÖZET

Bu çalışma, çeşitli hayvansal ve çevresel kaynaklı örneklerden elde edilen S.aureus izolatlarının önemli bir virulens faktörü olan biyofilm oluşturma yeteneklerinin tespit edilmesi için tasarlandı. Ayrıca, biyofilm üretme kapasitelerinin belirlenmesinde kullanılan fenotipik yöntemler ile biyofilm üretiminden sorumlu olan icaA, icaD genleri arasındaki ilişkinin araştırılması amaçlandı. Çalışmada, çeşitli hayvansal gıda ve çevresel kaynaklardan (sığır karkas, tavuk kanat, baget, but, mezbaha atık suyu, mezbaha yüzey ve ekipman) elde edilen 105 S.aureus izolatı materyal olarak kullanıldı. İzolatların biyofilm üretme kapasitelerinin fenotipik olarak belirlenmesinde Kongo Kırmızısı Agar (KKA) besiyeri ve mikroplate (MP) yöntemi kullanıldı. Fenotipik testlerden en az birinde biyofilm pozitif olarak saptanan izolatlarda biyofilm oluşumunda görev yaptığı düşünülen icaA ve icaD genleri PCR ile araştırıldı. KKA testinde; 12 (%11,5) izolat kahverengi koloniler gösterdi ve biyofilm oluşturma yeteneği zayıf olarak değerlendirildi. Pembemsi-kırmızımsı koloniler oluşturan geri kalan 93(%88,5) izolat biyofilm negatif olarak kabul edildi. MP tekniğinde ise; 105 izolattan 44 (%42)'ünün biyofilm pozitif olduğu belirlendi. Kırk dört biyofilm pozitif izolatın 14'ü (%32), 18'i (%41) ve 12'si (%27) sırasıyla güçlü, orta ve zayıf biyofilm üreticisi olarak tespit edildi. MP ve KKA yöntemlerinin sonuçları birbiriyle uyumsuz olarak bulundu ($p<0.001$). Hem MP hem de KKA yöntemlerinde biyofilm yapma özelliği tespit edilen 44 izolatın 28'inde (%64) icaA ve icaD genleri belirlendi ve çoğunun MP yönteminde pozitif olan izolatlara ait olduğu gözlemlendi. Bu çalışma, analiz edilen hayvansal gıda ve çevresel örneklerden izole edilen S. aureus izolatlarının önemli bir virulans faktörü olan biyofilm oluşturma özelliğinin göz ardı edilemeyecek kadar yüksek olduğunu (%42) gösterdi. Ayrıca, genotipik test sonuçları S.aureus izolatlarında biyofilm oluşumunun fenotipik olarak saptanmasında mikroplate yönteminin daha duyarlı ve güvenilir olduğunu gösterdi.

Anahtar Kelimeler: Biyofilm, Kongo kırmızısı agar, Mikroplate test, S. aureus

PHENOTYPIC AND GENOTYPIC COMPARISON OF BIOFILM PRODUCTION CHARACTERISTICS OF *S. AUREUS* ISOLATES FROM ANIMAL FOOD AND ENVIRONMENTAL SOURCES

Kursat KOSKEROGLU, Dursun Alp GUNDOĞ, Candan GUNGOR, Gonca TULUCE YAVAS, Nurhan ERTAS ONMAZ, Yeliz YILDIRIM, Zafer GONULALAN, Harun HIZLISOY

Erciyes University, Faculty of Veterinary Medicine, Department of Food Hygiene and Technology, Kayseri/Türkiye
Corresponding author e-mail: kursatkoskeroglu@gmail.com

ABSTRACT

This study was designed to determine the biofilm-forming abilities of *S.aureus* isolates obtained from various animal and environmental samples. In addition, it was aimed to investigate the relationship between the phenotypic methods used to determine biofilm production capacities and the *icaA* and *icaD* genes responsible for biofilm production. In the study, 105 *S.aureus* isolates obtained from various animal food and environmental sources (beef carcass, chicken wings, drumstick, thigh, slaughterhouse wastewater, slaughterhouse surface and equipment) were used as material. Congo Red Agar (CRA) medium and microplate (MP) method were used to phenotypically determine the biofilm production capacity of the isolates. The *icaA* and *icaD* genes, which are thought to play a role in biofilm formation, were investigated by PCR test in isolates that were found to be biofilm positive in at least one of the phenotypic tests. In CRA test; 12 (11.5%) isolates showed brown colonies and the biofilm-forming ability was evaluated as poor. The remaining 93 (88.5%) isolates that formed pinkish-reddish colonies were considered as biofilm negative. In MP technique; It was determined that 44 (42%) of 105 isolates were biofilm positive. Of the 44 biofilm-positive isolates, 14 (32%), 18 (41%) and 12 (27%) were identified as strong, medium and weak biofilm producers, respectively. The results of MP and CRA methods were found to be inconsistent with each other ($p < 0.001$). *icaA* and *icaD* genes were determined in 28 (64%) of 44 isolates whose common biofilm-forming properties were detected in MP and CRA methods, and the majority of these genes belonged to the isolates that were positive in MP method. This study showed that a certain number of *S. aureus* isolates (42%) that are isolated from food of animal origin and environmental samples have biofilm-forming abilities which are considered as an important virulence factor. In addition, genotypic test results showed that the microplate method was more sensitive and reliable in phenotypically detecting biofilm formation in *S.aureus* isolates.

Keywords: Biofilm, Congo red agar, Microplate test, *S.aureus*

ÇİĞ SÜTLERDEN ELDE EDİLEN PEYNİRLERDE ENTEROCOCCUS SPP. VARLIĞI

Nurhan ERTAŞ ONMAZ, Candan GÜNGÖR, Adalet DIŞHAN, Mukaddes BAREL, Gonca TÜLÜCE YAVAŞ, Kürşat KÖŞKEROĞLU, Dursun Alp GUNDOĞ, Zafer GÖNÜLALAN, Yeliz YILDIRIM, Harun HIZLISOY

Erciyes Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Gıda Hijyeni ve Teknolojisi Bölümü, Kayseri/Türkiye
Sorumlu yazar e-posta: tulucegonca@gmail.com

ÖZET

Bu çalışmada Kayseri ilinde satışa sunulan çiğ süttten elde edilen peynir örneğinde çiğ tüketilen gıdalarda yaygın olarak bulunan *Enterococcus* spp., *Enterococcus faecalis* ve *Enterococcus faecium* varlığının incelenmesi amaçlanmıştır. Çalışmada Kayseri ilindeki pazarlardan satın alınan toplam 100 adet peynir örneği materyal olarak kullanıldı. Örneklerden Enterokok izolasyonu selektif besiyerlerinde (*Enterococcosel Broth* ve *Enterococcosel Agar*) klasik yöntemler kullanılarak gerçekleştirildi. Analiz edilen 100 örneğin 40'ında (%40) *Enterococcus* spp. bulundu. Çalışmada elde edilen *Enterococcus* spp. izolatların biyokimyasal test sonuçlarına göre; 10'u (%25) *Enterococcus faecium*, 13'ü (%32,5) *Enterococcus faecalis* olarak tanımlanırken kalan 17 izolat tür düzeyinde tanımlanamadı. Analiz edilen örneklerde Enterokok izolasyonu özellikle son dönemlerde insanlarda vankomisine dirençli enterokok (VRE) ile ilgili vaka sayısının artması açısından önem arz etmektedir. Çalışmanın daha sonraki aşamalarında izolatların moleküler teknikler ile tiplendirilmesi, virulans faktör genlerinin ve antimikrobial, özellikle, vankomisin, direnç profillerinin belirlenerek izolatların starter kültür özelliğinde mi yoksa patojen özellikte mi olduğunun belirlenmesi hedeflenmektedir.

Anahtar Kelimeler: *Enterococcus* spp., Peynir, Vankomisin direnci

PRESENCE OF ENTEROCOCCUS SPP. IN CHEESE FROM RAW MILK

Nurhan ERTAŞ ONMAZ, Candan GUNGOR, Adalet DISHAN, Mukaddes BAREL, Gonca TULUCE YAVAS, Kursat KOSKEROGLU, Dursun Alp GUNDOG, Zafer GONULALAN, Yeliz YILDIRIM, Harun HIZLISOY

Erciyes University, Faculty of Veterinary Medicine, Department of Food Hygiene and Technology, Kayseri/Türkiye
Corresponding author e-mail: tulucegonca@gmail.com

ABSTRACT

In this study, it was aimed to analyze the cheese obtained from raw milk sold in Kayseri province in terms of the presence of *Enterococcus* spp., *Enterococcus faecalis* and *Enterococcus faecium*, which are commonly found in raw foods. In the study, a total of 100 cheese samples purchased from the markets in Kayseri were used as material. *Enterococcus* isolation from samples was carried out on selective media (*Enterococcosel* Broth and *Enterococcosel* Agar) using classical methods. *Enterococcus* spp. was found in 40 (40%) of 100 samples analyzed. According to the biochemical test results of *Enterococcus* spp isolates obtained in the study; while 10 (25%) were identified as *Enterococcus faecium* and 13 (32,5%) as *Enterococcus faecalis*, the remaining 17 isolates could not be identified at the species level. Enterococcal isolation in analyzed samples is especially important in terms of increasing the number of cases of vancomycin-resistant enterococci (VRE) in humans recently. In the next stages of the study, it is aimed to typify the isolates with molecular techniques, determine the virulence factor genes and antimicrobial, especially vancomycin, resistance profiles and determine whether the isolates are starter culture or pathogenic.

Keywords: Cheese, *Enterococcus* spp., Vancomycin resistance

DETERMINATION OF THERMOTOLERANT CAMPYLOBACTER SPP. BY VIABILITY-QPCR AT POULTRY SLAUGHTER STAGES

Arife Ezgi Telli¹, Gürkan Uçar¹, Gonca Sönmez², Nihat Telli³, Gamze Turkal¹, Yusuf Doğruer¹

¹Selçuk University, Faculty of Veterinary Medicine, Department of Food Hygiene and Technology, Konya/Türkiye

²Selçuk University, Faculty of Veterinary Medicine, Department of Genetics, Konya/Türkiye

³Konya Technical University, Vocational School of Technical Sciences, Department of Food Processing, Konya/Türkiye

Corresponding author e-mail: ezgiyilmaz@selcuk.edu.tr

ABSTRACT

Despite several advances in qPCR for the quantitative detection of bacteria, there are some limitations due to the fact that detection at the DNA level cannot distinguish DNA between living and dead bacterial cells. The present study aimed to evaluate the viability of thermotolerant *Campylobacter* spp. in chicken carcasses during the slaughter process using propidium monoazide (PMA)-treated quantitative PCR (qPCR). Samples were analyzed during five different stages of the slaughter process, including defeathering, evisceration, washing, water chilling, and final product (n = 150). All samples were analyzed by qPCR, PMA-qPCR, and direct plate counting (DPC). A linear curve was constructed with qPCR by plotting the log of genomic DNA concentration from serial bacterial dilutions ($2.8 \times 10^7 - 2.8 \times 10^2$ CFU/ml, $R^2 = 0.989$) against the cycle threshold (Ct) values for qPCR by triplicate experiments. A TaqMan-based qPCR was performed for amplifying a 287-bp sequence of the 16S rRNA gene of thermotolerant *Campylobacter* spp. on a real-time PCR device. The quantitative comparisons were performed for assessing viability and culturability according to the values of the samples that were found to be positive in all methods. Due to the underestimation of viable but unculturable (VBNC) or dead cells, PMA-untreated samples at different slaughter stages, had a higher positivity and quantity rate ($p < 0.05$) than the PMA-treated and DPC samples. Across the slaughter line, the above mentioned three methods revealed the highest positivity and quantity level during the evisceration stage. After the water-chilling and storage phases, positivity and quantity rates were not comparable as PMA-qPCR and DPC failed to detect the level of contamination not only in terms of culturability but also in terms of viability as a result of compromised membrane integrity at low temperatures. In conclusion, recording of *Campylobacter* spp. during the chicken slaughter process by PMA-treated qPCR would provide more realistic quantitative data for poultry meat contamination.

Keywords: Culturability, Direct plate counting, Propidium monoazide, Slaughter stages, Viability

ARI POLENİ VE APİGENİN İLAVE EDİLMİŞ KÖFTELERİN FİZİKOKİMYASAL ÖZELLİKLERİ

Tuğba Demir, Sema Ağaoğlu

Sivas Cumhuriyet Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Gıda Hijyeni ve Teknolojisi Anabilim Dalı, Sivas/Türkiye
Sorumlu yazar e-posta: sagaoglu@cumhuriyet.edu.tr

ÖZET

Bu çalışma, farklı seviyelerde arı poleni ve apigenin ekstraktı ilave edilen köftelerde, farklı depolama koşullarındaki raf ömrü ve kalite özelliklerini değerlendirmek amacıyla yapılmıştır. Örneklerin arı poleni içerikleri HPLC (Yüksek Performanslı Sıvı Kromatografisi) yöntemi kullanılarak belirlenmiştir. Köftelere beş grupta (control ve %1-2 arı poleni/apigenin) farklı konsantrasyonlarda arı poleni ve apigenin ilave edilmiştir. Köftelerin kalite özellikleri için duyuşal özellikler, FFA (Serbest Yağ Asidi), POV (Peroksit Değeri) ve TBARS (Tiyobarbitürik Asit Reaktif Maddeler) değerleri belirlenmiştir. Analizler 1., 3., 7. ve 14. gün aralıklarla yapılmıştır. Farklı depolama günlerinde köftelerin FFA, POV ve TBARS düzeylerinde istatistiksel olarak anlamlı bir azalma tespit edilmiştir ($p<0.05$). Kontrol grubu ile karşılaştırıldığında, biyoaktif bileşiklerin donmuş depolama (14 gün) boyunca köftelerin kimyasal özelliklerini koruduğu belirlenmiştir. Arı polenin %2 konsantrasyonuna sahip ekstraktının et ve et ürünleri için biyokoruyucu ajan olarak kullanılabileceği sonucuna varılmıştır. Bu çalışmanın sonuçları, donmuş depolama sırasında köftelerin renk değişimleri ve lipid oksidasyonu üzerinde arı poleni ilavesinin önemli bir etkiye sahip olduğunu göstermiştir.

Anahtar Kelimeler: Apigenin, Arı Poleni, Fizikokimyasal, Kalite, Köfte

THE PHYSICOCHEMICAL QUALITIES OF MEATBALLS WITH ADDED BEE POLLEN AND APIGENIN**Tuğba Demir, Sema Ağaoğlu**

Sivas Cumhuriyet University, Faculty of Veterinary Medicine, Department of Food Hygiene and Technology, Sivas/Türkiye
Corresponding author e-mail: sagaoglu@cumhuriyet.edu.tr

ABSTRACT

The present study was carried out to investigate the possibility of using different levels of bee pollen and apigenin extract in beef meatballs to evaluate shelf-life and quality properties of beef meatballs under different storage conditions. The bee pollen contents of the samples were determined, using the HPLC (High Performance Liquid Chromatography) method. Bee pollen and apigenin were added to meatballs at different concentrations in five groups. Meatballs were made with control, 1-2% bee pollens/apigenin. Meatballs were determined by sensory properties, FFA (Free Fatty Acid), POV (Peroxide Value) and TBARS (Thiobarbituric Acid Reactive Substances) values. The analyses were conducted at 1st, 3rd, 7th and 14th days of interval. A statistically significant decrease was found in FFA, POV and TBARS levels of meatballs on different days of storage ($p<0.05$). Compared to the control group, the bioactive compounds were found to preserve the chemical properties of meatballs during frozen storage (14 days). It was concluded that the extracts with 2% bee pollen concentrations can be used as bio-preservative agents for meat and meat products. The results of this study indicated that bee pollen addition had a significant effect on the color changes and lipid oxidation of meatballs during frozen storage.

Keywords: Apigenin, Bee Pollen, Meatballs, Physicochemical, Quality

ÇOCUKLUK DÖNEMİNDE BESLENME

Rabia Mehtap TUNCAY, Yakup Can SANCAK

Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Besin Hijyeni ve Teknolojisi Anabilim Dalı, Van/Türkiye
Sorumlu yazar e-posta: r.m.gunes@yyu.edu.tr

ÖZET

Bebeklik, okul öncesi dönem çocukluğu, okul dönemi çocukluğu ve ergenlik dönemi (adolesan) aşamalarında beslenme oldukça önemlidir. Bu gelişme aşamalarının her birinde beslenmenin ayrı bir özelliği olduğundan, çocuklarda her gelişim aşamasında beslenme şeklinin dikkatle düzenlenmesi gerekmektedir. Çocukların büyüme ve gelişmeleri için ihtiyaç duydukları enerji ve besin öğelerini yetersiz almaları, onlarda çok çeşitli ve ciddi sağlık sorunlarına yol açabilmektedir. Dünyada milyonlarca çocuk beslenme yetersizliği ve buna bağlı hastalıklardan hayatını kaybetmektedir. Beslenme yetersizliğinden ya da diğer bir ifadeyle yetersiz ve dengesiz beslenmeden en fazla etkilenenler çocuklardır. Özellikle de 6 yaş ve öncesi çocuklarda bu durum çok daha belirgindir. Yetersiz ve dengesiz beslenme durumunun erken dönemde tanımlanıp, düzeltilmesi beslenme ile ilgili problemleri azaltacak, böylece sağlıklı beslenen çocukların büyüme ve gelişmesi de istenilen düzeyde olacaktır. Yetersiz ve dengesiz beslenmeden etkilenen çocuklar; bağışıklığın zayıflaması, sık sık enfeksiyonlara yakalanma, öğrenmede güçlükler, dikkat eksikliği, büyüme ve gelişmede yavaşlama, zeka geriliği, boy ve kilonun standartlardan düşük olması gibi istenmeyen bir çok sorunla karşı karşıya kalırlar. Daha ciddi beslenme problemlerinde ise marasmus, kwashiorkor, malnutrisyon, raşitizm, anemi, diş çürükleri ve ölüm gibi çok daha ağır tablolarla karşılaşmaktadır. Bu nedenle bebeklik çağından başlayarak çocukluk, ergenlik ve yetişkinlik döneminde bireyler dikkatle izlenmeli, beslenme sorunlarına zamanında ve etkili müdahaleler yapılarak çözüm getirilmelidir. Ebeveynleri mutlaka yeterli ve dengeli beslenme konusunda, özellikle de bebek ve çocuk beslenmesi konularında eğitilmeli ve enfeksiyon hastalıklar, diyabet, besin allerjileri, kaşeksi, obezite ve metabolik hastalıklarda nasıl bir beslenme programının takip edilmesi gerektiği öğretilmelidir.

Anahtar Kelimeler: Çocukluk dönemi, Dengesiz beslenme, Yetersiz beslenme

NUTRITION IN CHILDHOOD**Rabia Mehtap TUNCAI, Yakup Can SANCAK**

Van Yuzuncu Yil University, Faculty of Veterinary Medicine, Department of Food Hygiene and Technology, Van/Türkiye
Corresponding author e-mail: r.m.gunes@yyu.edu.tr

ABSTRACT

Nutrition is very important in infancy, pre-school childhood, school childhood and adolescence stages. Since nutrition has a different characteristic in each of these developmental stages, the way of nutrition in children should be carefully regulated at each developmental stage. Inadequate intake of energy and nutrients that children need for their growth and development can lead to various and serious health problems. Millions of children around the world die from malnutrition and related diseases. Children are the most affected by malnutrition or, in other words, inadequate and unbalanced nutrition. This situation is especially evident in children aged 6 years and younger. Identifying and correcting inadequate and unbalanced nutrition in the early period will reduce nutrition-related problems, so that the growth and development of children with a healthy diet will be at the desired level. Children affected by inadequate and unbalanced nutrition; They are faced with many undesirable problems such as weakening of immunity, getting infections frequently, difficulties in learning, lack of attention, slowing down in growth and development, mental retardation, height and weight being lower than the standards. In more serious nutritional problems, much more severe conditions such as marasmus, kwashiorkor, malnutrition, rickets, anemia, dental caries and death are encountered. For this reason, starting from infancy, individuals should be carefully monitored during childhood, adolescence and adulthood, and nutritional problems should be solved by timely and effective interventions. Parents should definitely be educated about adequate and balanced nutrition, especially infant and child nutrition, and they should be taught how to follow a nutrition program in infectious diseases, diabetes, food allergies, cachexia, obesity and metabolic diseases.

Keywords: Childhood, Malnutrition, Unbalanced nutrition

PROBİYOTİK BAKTERİLERİN PROBİYOTİK ÖZELLİKLERİNİN VE ENDÜSTRİYEL DAYANIKLILIKLARININ BELİRLENMESİ

Kefyalew CHİRKENA, Beyza ULUSOY, Wubshet Asnake METEKİA, Fatma KAYA YILDIRIM

Yakın Doğu Üniversitesi, Veteriner Fakültesi Gıda Hijyeni ve Teknolojisi Bölümü, Lefkoşa/ KKTC
Sorumlu yazar e-posta: beyza.ulusoym@neu.edu.tr

ÖZET

Probiyotikler, gastrointestinal sistemdeki mikrobiyal dengeyi iyileştiren ve sağlık yararları sağlayan canlı mikroorganizmalardır. Sağlığa katkılarından dolayı fonksiyonel gıda kavramı altında diyetlerine dahil edilmektedir. Öte yandan, gıdaların içine eklenen probiyotiklerin beklenen faydayı göstereceğinden emin olmak da önemlidir. Bu derlemede, probiyotiklerin gıda matrisi içinde de özelliklerini koruduğunu ve teknolojik işlemlere dayandığını anlamaya yönelik laboratuvar testlerini özetlemek amaçlanmıştır. Bakterilerin probiyotik kabul edilebilmesi için taşınması gereken ortak özelliklerden en önemlileri; düşük pH ve safra tuzu toleransı, bağırsak epitel hücrelerine yapışıp koloni oluşturması, antimikrobiyal madde üretimi, antibiyotik direnci, hücre yüzeyi hidrofobi özelliği, oto-agregasyon yeteneği olarak sayılabilir. Bakterilerin bu özellikleri, probiyotik etkinliklerinin tanımlanmasında laboratuvar analizleri olarak kullanılır. In vitro bağırsak modelleme sistemi de probiyotiklerin sindirim kanalındaki canlılığını test etmek için kullanılan yöntemlerden biridir. Probiyotik bakterilerin istenilen niteliklere sahip olması, söz konusu bakterilerin endüstride özellikle fermente gıda teknolojisinde kullanılabilirliği açısından her zaman yeterli olmamaktadır. Bu açıdan bakıldığında bu bakterilerin, teknolojik işlemlere de dayanıklı olmalıdır. Fermente ürünlerdeki probiyotik bakterilerin canlılığı; fermantasyon ortamının kimyasal bileşimi (karbonhidrat kaynağı), fermantasyon sonu asitlik değeri, sütün kurumadde içeriği, besin maddelerinin kullanılabilirliği, büyüme destekleyicileri ve önleyicileri, kullanılan bakteri suşları, suşlar arasındaki etkileşim, ozmotik basınç, çözünmüş oksijen, inokülasyon düzeyi, inkübasyon sıcaklığı, fermantasyon süresi ve depolama sıcaklığı gibi parametrelere bağlı olarak değişkenlik göstermektedir. Dolayısı ile probiyotik gıda geliştirilmesinde, bu probiyotiklerin üretim prosesine uygunluğunun da değerlendirilmesi açısından laboratuvar koşullarında denemeler yapılmaktadır. Tüketicinin satın aldığı probiyotik gıda maddesi içindeki canlı bakterilerin, üretim prosesi boyunca canlı kalmış olması, tüketimden sonra da bağırsaklara kadar canlı kalması ve kolonize olabilmesi gerekmektedir. Geliştirilecek yeni fonksiyonel probiyotik gıdada, teknolojisinde kullanılacak probiyotik organizmaların, bu bakış açısıyla etkinliğinin ve dayanıklılığının belirlenmesine yönelik laboratuvar testleri mevcuttur.

Anahtar Kelimeler: Endüstriyel özellikler, Probiyotik bakteri, Probiyotik gıdalar, Probiyotik özellikler

DETERMINATION OF PROBIOTIC PROPERTIES AND INDUSTRIAL RESISTANCE OF PROBIOTIC BACTERIA**Kefyalew CHIRKENA, Beyza ULUSOY, Wubshet Asnake METEKIA, Fatma KAYA YILDIRIM**

Near East University Faculty of Veterinary Medicine Department of Food Hygiene and Technology, Nicosia/ NCTR
Corresponding author e-mail: beyza.ulusoy@neu.edu.tr

ABSTRACT

Probiotics are live microorganisms that improve the microbial balance in the gastrointestinal tract and provide health benefits. It is included in their diets under the concept of functional food due to its contribution to health. On the other hand, it is also important to make sure that the probiotics added to the foods will show the expected benefit. In this review, it is aimed to summarize the laboratory tests to understand that probiotics maintain their properties in the food matrix after technological processes. The most important common features that bacteria must have in order to be considered probiotic are; low pH and bile salt tolerance, adhering to intestinal epithelial cells and forming a colony, producing antimicrobial substances, antibiotic resistance, cell surface hydrophobicity, auto-aggregation ability. These properties of bacteria are used as laboratory analyzes to identify probiotic activities. In vitro intestinal modeling is one of the methods used to test the viability of probiotics in the digestive tract. The desired qualities of probiotic bacteria are not always sufficient in terms of usability of these bacteria in industry, especially in fermented food technology. With this point of view, these bacteria should also be resistant to technological processes. Viability of probiotic bacteria in food matrix (especially in fermented products) depends on: chemical composition of the fermentation medium (ex. carbohydrate source), acidity value at the end of fermentation, dry matter content of milk, availability of nutrients, growth promoters and inhibitors, bacterial strains used, interaction between strains, osmotic pressure, dissolved oxygen, inoculation level, incubation temperature, fermentation time and storage temperature. Therefore, experiments should be carried out under laboratory conditions in order to evaluate the suitability of the resistance to food technology. The live bacteria in the probiotic foodstuff purchased by the consumer must remain alive throughout the production process, remain alive through gastrointestinal tract after consumption and colonize in the intestines. With this point of view, the effectiveness and stability of probiotic strains to be used in new functional probiotic food should be tested in laboratory.

Keywords: Industrial properties, Probiotic bacteria, Probiotic foods, Probiotic properties

İKLİM DEĞİŞİKLİĞİNDE VETERİNER HEKİMLERİN GÖREV VE SORUMLULUKLARI

Yeliz YILDIRIM, Zafer GÖNÜLALAN, Nurhan ERTAŞ ONMAZ, Harun HIZLISOY, Mukaddes BAREL, Candan CANDEMİR, Adalet DIŞHAN, Kürşat KÖŞKEROĞLU, Dursun Alp GÜNDOĞ

Erciyes Üniversitesi Veteriner Fakültesi, Gıda Hijyeni ve Teknolojisi ABD, Kayseri/Türkiye

Sorumlu yazar e-posta: yyildirim@erciyes.edu.tr

ÖZET

İklim değişikliği, veteriner hekimlik mesleğinin sınırlarını tekrar çizme, yeni anlam ve kimlik yükleme açısından kritik bir süreç ve global bir sorundur. Veteriner Hekimliğinin iklim değişikliğine karşı görev ve sorumluluklarını belirlemek için uluslararası bir iletişime ihtiyaç duyulmaktadır. Dünyanın birçok ülkesinin katılımı ile alınacak kararlar ve deklarasyonlar geleceğin planlanmasında büyük önem taşımakta ve toplum gereksinimlerini karşılamak açısından veteriner hekimliğin bu süreçte mutlak etkin bir rol alması gerekmektedir. İklim değişikliğinin yol açacağı olumsuz etkilere karşı birçok ülkenin henüz bir hazırlık içinde olmadığı bilinmektedir. Ülkelerin iklim değişikliğine ilişkin olumsuz etkilerden korunmak için araştırma ve bilim temelli uygulamalara yönelmesi ve bu yönde program ve proje hazırlıkları içerisinde olmaları gerektiği vurgulanmaktadır. Özellikle vektörle bulaşan hastalıklar, sel baskıları, orman yangınları, gıda ve su güvenliği, yabani hayatın korunması konularının ülkelerin stratejik planlarında yer alması gerektiğinin altı çizilmektedir. İklim değişikliği etkilerinin halk sağlığı açısından, vektör ile bulaşan ve ateşle seyreden hastalıkların artması yönünde olacağı öngörülmekte ve bu durum kaçınılmaz bir süreç olarak tanımlanmaktadır. Bu süreçte gıda alternatiflerinin de değişebileceği, geleneksel et ve süt üretiminin tüketici trendlerine göre farklılaşabileceği belirtilmektedir. Veteriner Hekimlik mesleğinin iklim değişikliğine ilişkin; “çevre ve hayvan sağlığı”, “hayvan refahı” ve “hayvansal gıda üretiminde süreklilik” alanlarındaki olumsuz etkileri azaltmada kritik bir rol alabileceği, bunda ancak veteriner hekimlik müfredatında ve sürekli eğitim kapsamında; “iklim değişikliği”, “çevre ve halk sağlığı”, “vektörlerle bulaşan hastalıklar”, “epidemioloji”, “gıda güvenliği”, “sürdürülebilir gıda üretimi” ve “yaban hayatının korunması” gibi konuların yer alması ile mümkün olabileceği belirtilmektedir. Veteriner akademisyenlerin çalışmalarını, iklim değişikliğine ilişkin hastalıkların epidemiyolojisi, önlenmesi ve tedavisi gibi öncelikli alanlara odaklamaları, müfredatı iklim değişikliği içerikleriyle zenginleştirmeleri ve aynı zamanda bu konunun sürekli eğitim kapsamına da alınması gerektiğinin aciliyeti gündemdedir.

Anahtar Kelimeler: Hayvan ve halk sağlığı, İklim Değişikliği, Öncelikli alanlar, Veteriner hekimlik müfredatı

VETERINARIANS IN GLOBAL CLIMATE CHANGE

Yeliz YILDIRIM, Zafer GONULALAN, Nurhan ERTAS ONMAZ, Harun HIZLISOY, Mukaddes BAREL, Candan CANDEMIR, Adalet DISHAN, Kursat KOSKEROGLU, Dursun Alp GUNDOG

Faculty of Veterinary Medicine of Erciyes University Food Hygiene and Technology Department Kayseri/Türkiye
Corresponding author e-mail: yyildirim@erciyes.edu.tr

ABSTRACT

Climate change is a critical process and a global issue in terms of redrawing the boundaries of the veterinary profession and instilling new meaning and identity. An international communication is needed to determine the duties and responsibilities of veterinary medicine against climate change. Decisions and declarations to be taken with the participation of many countries of the world are of great importance in the planning of the future, and veterinary medicine must take an active role in this process in order to meet the needs of the society. It is well known that many countries are not yet in a preparation to combat against climate change. It is emphasized that countries should turn to research and science-based practices in order to be protected from the negative effects of climate change and that they should be in program and project preparations in this direction. It is underlined that especially the issues of vector-borne diseases, flood pressures, forest fires, food and water safety, and protection of wildlife should be included in the strategic plans of countries. It is predicted that the effects of climate change will increase in terms of public health, vector-borne diseases and fever, and this situation is defined as an inevitable process. In this process, it is also stated that food alternatives may also change and traditional meat and milk production may differ according to consumer trends. Veterinary medicine could play a critical role in reducing the negative impacts of climate change in the fields of “environment and animal health”, “animal welfare” and “continuity in animal food production”, which could be feasible by including topics such as “climate change”, “environmental and public health”, “vector-borne diseases”, “epidemiology”, “food safety”, “sustainable food production” and “protection of wildlife” within the veterinary curriculum and continuing education; There is an urgency for veterinary academicians to focus their research on emerging fields of epidemiology, prevention and treatment of climate change-related diseases and veterinary curriculum to be enriched with these contents which should also be included in continuing education.

Keywords: Animal and public health, Climate Change, Emerging fields, Veterinary Curriculum



9. VETERİNER GIDA HIJYENİ KONGRESİ

ULUSLARARASI KATILIMLI

04 - 07 KASIM 2021
ANTALYA

www.veterinergidakongresi.org