



Geliş(Received) :21/05/2018
Kabul(Accepted) :11/07/2018

Araştırma Makalesi
Doi:10.30708/mantar.425572

Erzincan Tulum Peynirlerinden İzole Edilen Fungal Türler

Gülçin ERKOL*, Günay Tülay ÇOLAKOĞLU**

Sorumlu yazar: gtcolak@marmara.edu.tr

* Biruni-Centro Laboratuvarları Gürsel Mh. Kağıthane Cd. 14/3 34400
Kağıthane/İSTANBUL

**Marmara Üniversitesi Göztepe Kampüsü Fen-Edebiyat Fakültesi Biyoloji Bölümü
34722 Kadıköy/İSTANBUL

Öz: Bu çalışma 2012-2013 yılları arasında yapılmıştır. Erzincan ilinde ilkbahar, yaz, sonbahar ve kış mevsimlerinde çeşitli üretim ve satım yerleri ile evlerden toplanan tulum peyniri örneklerinde gelişen mikrofungusların belirlenmesi amaçlanmıştır. Örneklerin bulunduğu bidonların üst kısımları steril misina ile kesilerek çıkartılmış ve hava ile temas etmeyen yüzeylerinden steril spatüller aracılığı ile alınarak steril tek kullanımlık örnek kaplarına koyulmuştur. Soğuk taşıma çantaları ile çalışılacak laboratuvar ortama getirilerek makroskopik ve mikroskopik incelemeler yapılmıştır. Peynirlerden 200 fungal izolat tespit edilmiş ve bunlardan 5 cinse (*Aspergillus*, *Fusarium*, *Geotrichum*, *Penicillium* ve *Cladosporium*) ait 14 tür (*Aspergillus flavus*, *A. niger*, *A. parasiticus*, *A. versicolor*, *Fusarium oxysporum*, *Geotrichum candidum*, *Penicillium chrysogenum*, *P. echinulatum*, *P. griseofulvum*, *P. palitans*, *P. roqueforti*, *P. solitum*, *P. verrucosum* ve *Cladosporium herbarum*) izole edilip tanımlanmıştır.

Anahtar kelimeler: Erzincan, Tulum peynirleri, fungus, Türkiye

Fungal Species Isolated from Erzincan Tulum Cheeses

Abstract: This study was carried out between 2012-2013 years. Aim of this study is to determine microfungi that developed from tulum cheese samples collected from various workshops, shops and houses in the spring, summer, autumn and winter seasons from Erzincan city. The tops of the containers in which the samples were excised with a sterile gutand the surfaces not in contact with the air taken through sterile spatula were placed into sterile disposable specimen containers. The taken samples were brought to the laboratory with cold carrier bags and macroscopic and microscopic investigations were carried out. 200 fungal isolates were identified from the cheeses and 14 species (*Aspergillus flavus*, *A. niger*, *A. parasiticus*, *A. versicolor*, *Fusarium oxysporum*, *Geotrichum candidum*, *Penicillium chrysogenum*, *P. echinulatum*, *P. griseofulvum*, *P. palitans*, *P. roqueforti*, *P. solitum*, *P. verrucosum* and *Cladosporium herbarum*) belonging to 5 genera (*Aspergillus*, *Fusarium*, *Geotrichum*, *Penicillium* and *Cladosporium*) were isolated and described.

Key words: Erzincan, Tulum cheeses, fungus, Turkey

Giriş

Peynirin tarihçesine baktığımızda ilk peyniri "Kanana" adında bir Arap seyyahın koyun midesinde yapılmış bir torbada taşıdığı sütün pıhtılaşp peynirleşmesiyle bulduğu söylenir. Herodot, Hypokrates, Strabo ve Nikolaus gibi birçok bilim adamları ise peynirin ilk kez İskit Türkleri tarafından kısrak sütünün ekşitilmesi yoluyla yapıldığını ileri sürmektedirler. Ayrıca İsviçre'de

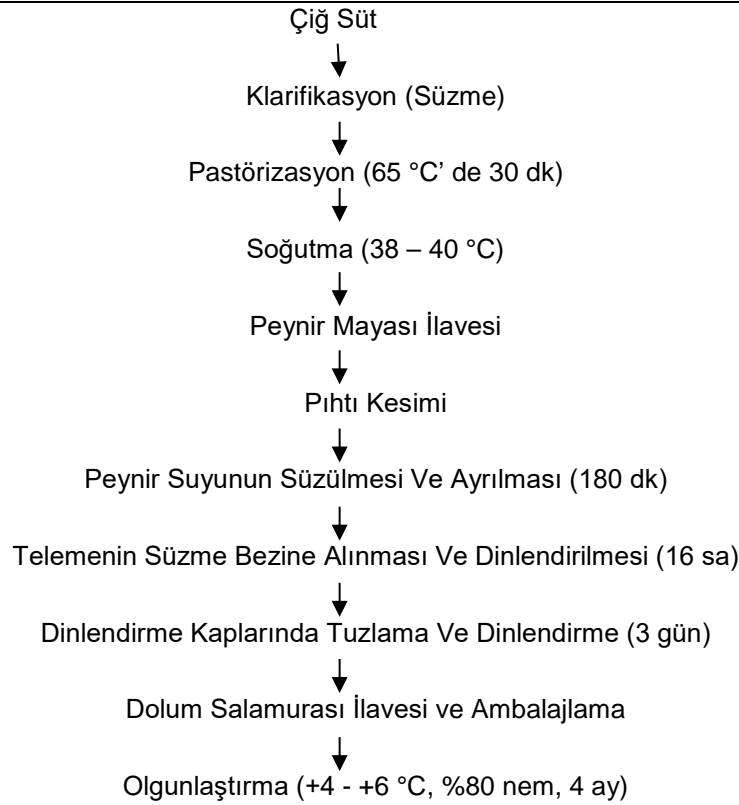
yapılan kazılarda göl kenarında yaşayan kavimlere ait mezarlarda sığır iskeletleri yanında peynir yapımında kullanılmış aletlere rastlanıldığı bildirilmektedir. Bu bilgiler ışığında peynirin geçmişinin 4000 yıl önceye dayandığı söylenebilir (Sert, 1985). Daha sonraları ise insanlar kendi buldukları yerlerdeki yaşam koşullarına, beslenme tarzlarına, örf ve adetlerine göre çeşitli şekillerde peynir üretmeye devam etmişlerdir.



Ülkemizde ise peynir çeşidi olarak en çok beyaz peynir, kaşar peyniri ve tulum peyniri (Tablo 1) üretilmektedir. Bunların yanı sıra yöresel farklılıklara sahip henüz tanımlanmamış pek çok peynir türü bulunmaktadır (Durlu-Özkaya ve Gün, 2007).

Doğu Anadolu Bölgesi'nde Erzincan ili ile özdeşleşmiş olan, adını üretildiği ve saklandığı materyalden alan tulum peyniri beyazdan sarıya kadar değişen renklerde olup bazıları hoş gitmeyen tat ve kokuya sahiptirler (Duman Aydın ve Gülmez, 2008).

Tablo 1. Erzincan Tulum Peyniri Üretim Akış Şeması (Tekinşen ve Akar, 2017)



Besin değeri yüksek olan tulum peyniri mikroorganizmaların yaşamaları için uygun bir ortamdır. Bu mikroorganizmaların bazıları endüstriyel olarak gıdanın üretilmesinde rol oynarken bazıları ise gıdanın kalitesinin düşmesine ve insanlarda gıda zehirlenmesine neden olmaktadır. Tulum peynirinde tat, koku, görüntü ve şekil bozukluklarına neden olarak ürün kalitesini bozan mikroorganizmalar arasında bakteri ve mikrofunguslar (küf ve mayalar) önemli yer tutmaktadır (Sert, 1985). Mikroorganizmaların sebep olduğu bozulmalar ürünlerin çeşitli bölgelerinde görüldüğü gibi tulum peynirlerinin genellikle üst yüzeylerinde ve tüketim aşamasına kadar saklandıkları materyal ile temas ettikleri yüzeysel bölgelerde görülmektedir.

Endüstriyel mikrobiyolojide bazı mikrofunguslardan değişik metodlar ve teknikler kullanılarak içkiler, gliserol, yağlar, organik asitler, vitaminler, antibiyotikler, enzimler ve çeşitli fermente ürünlerin üretildiği bilinmektedir (Topal, 1986a; Topal, 1986b).

Fakat 1960'lı yıllardan beri yapılan çalışmalarda bazı mikrofungusların toksik etkili metabolitler oluşturdukları ve bunların kanser yapıcı ajanlardan oldukları saptanmıştır (Korukluoğlu ve Ark.1998; Özkalp ve Durak,1998). Araştırmalarda 300.000' den fazla fungus türünün olduğu bulunmuş ve bunlardan 250 kadarının toksin sentezleyebildiği, yaklaşık 20 türün de oluşturdukları mikotoksinler ile insan ve hayvanlarda sağlık açısından önemli rahatsızlıklara yol açtığı saptanmıştır (Van-Egmond, 1991; Vural, 1984).

Peynirlerde yapılan çalışmalara göre izolatların % 86.1' inin *Penicillium*, % 3' ünün *Aspergillus*, % 10.9' unun diğer mikrofunguslar olduğu tespit edilmiştir (Topal, 1986b). Bunlardan ortaya çıkan mikotoksinlerden aflatoksin ve penisilinin fazlası, insanlar için çeşitli olumsuz etkileri ortaya çıkarmıştır (Ciegler, 1975).

Bu çalışmada Erzincan tulum peynirlerinde gelişen mikrofunguslar, Erzincan ilinin çeşitli üretim yerlerinden toplanan numuneler üzerinden izole edilip, tayin edilmiştir.



Numunelerde hangi mikrofungus türlerinin bulunduğu ve baskın olduğu saptanmıştır. Çalışma sonunda elde ettiğimiz bilgiler doğrultusunda ülkemizde üretim ve tüketimi yüksek olan tulum peynirinde hem kalitenin artması, hem tüketici beklentilerinin karşılanması hem de insan sağlığının korunması sağlanmıştır. Gıda endüstrisinde önemli unsurlardan biri olan hijyene gereken önemin verilmesi açısından üreticilere ışık tutulmuştur.

Materyal ve Metot

Bu çalışmada Erzincan ilinde çeşitli üretim yerlerinde 2012 - 2013 yıllarında imal edilen farklı tulum peyniri çeşitlerinden ve evlerden 250' şer gram 2012 - 2013 yılları arasındaki ilkbahar, yaz, sonbahar ve kış

mevsimlerinde her mevsim 8 adet olmak üzere toplam 32 adet tulum peyniri örneği alınmıştır. Örnekler mevsimlere uygun şekillerde Nisan, Temmuz, Ekim ve Ocak aylarında Tablo 2' de belirtilen yerlerden alınmıştır.

Örnekler alınırken misina yardımı ile tulum peynirinin üst yüzeyi kesilmiştir. Böylelikle tulum peynirlerinin hava ile temas etmeyen kısımlarından steril spatüller ile numuneler alınmış ve steril numune kaplarına koyularak soğuk taşıma çantalarında 2 - 8 °C sıcaklıkta muhafaza edilerek çalışılacak laboratuvar ortamına getirilmiştir. Örnekler teşhisleri yapıncaya kadar buzdolabında kapların ağız kısımları sıkıca kapatılarak birbirleriyle teması önlenerek şekillerde muhafaza edilmiştir (Sert, 1992).

Tablo 2. Örnek alınan yerler

1. Adile Erkol	5. Özeren Peynircilik
2. Saliha Erdoğan	6. Kemah peynircilik
3. Aliye Karakurt	7. Refahiye Peynircilik
4. Saliha Uğurcan	8. Kerer Peynircilik

Çalışma için toplanan tulum peyniri örneklerinden 1 g olacak şekilde hassas terazi ile tartılarak alınan numunelerin her biri 10 ml steril fizyolojik su ile yoğurt kıvamına gelene kadar homojenize edilmiştir. Örnekler bakteriyel üremeyi baskılamak amacı ile 30 mg/l rosebengal ve 30 mg/l streptomisin ilave edilmiş Pepton Dekstroz Agara ekilmiş, oda sıcaklığında (22-26 °C' de) 7-10 gün inkübe edilmiş ve izole edilmiştir. Daha sonra üreyen her bir fungus kolonisi Malt Ekstrakt Agar (MEA), Patates Dekstroz Agar (PDA) ve Czapek's Agar (CZ) besiyeri ortamlarına pasaj alınmıştır. Pasaj alınan Petrilere oda sıcaklığında (22-26 °C' de) 7-10 gün inkübasyona bırakılmıştır ve saf kültürler elde edilmiştir. İnkübasyon süresince kolonilerin şekil, renk, koloni çapları, eksüdasyon ve pigmentasyon yapma gibi makroskopik özellikleri kaydedilmiştir. Kolonilerin tersten ve yüzeyden görünüşleri izlenmiştir (Erdoğan ve Ark. 2001).

Elde edilen saf kolonilerin mikroskopik yapılarının incelenmesi için lam-lamel arası preparatlar

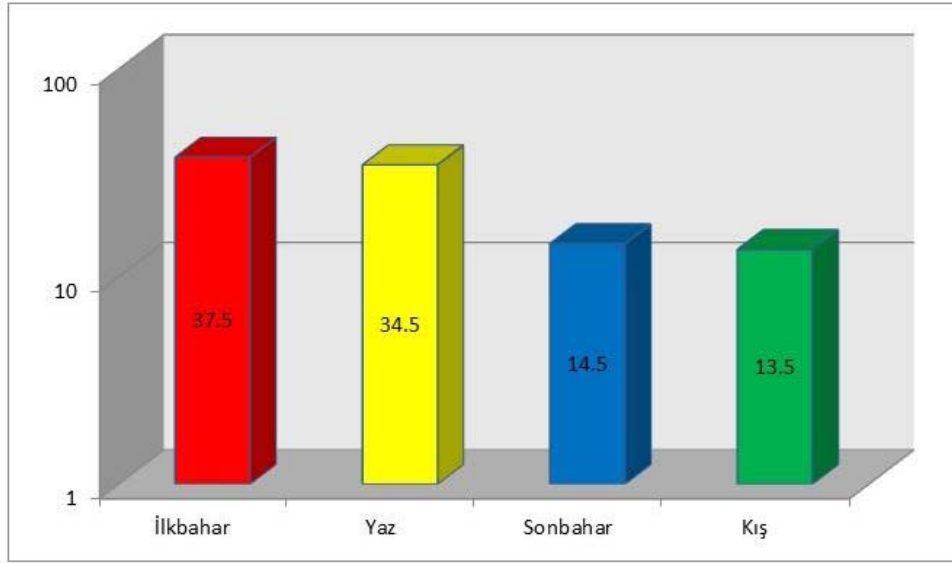
hazırlanmıştır. Mikrofungusların yapılarının rahat gözlemlenebilmesi amacıyla pikrik asitli laktofenol çözeltisi kullanılmıştır. Lam üzerine birkaç damla laktofenol damlatılarak üzerine steril öze ile alınan mikrofunguslar yerleştirilmiş ve üstleri lamel ile kapatılmıştır. Daha sonra hazırlanan preparatta lamellerin kenarları oje ile kapatılmıştır. Elde edilen saf kültürlerden hazırlanan preparatlardaki mikrofunguslar Olympus Cx22 marka mikroskopun okülerine yerleştirilen mikrometrik oküler disk kullanılarak mikronlarla ölçülmüştür. Her bir mikrofungusun bütün organları 50 kere ölçülmüş, ortalaması alınmış, yabancı eserlerden (Klich, 2002; Samson ve Ark., 2002) yararlanılarak teşhisleri yapılmıştır.

Bulgular

Erzincan ilinden 2012 - 2013 yılları arasındaki ilkbahar, yaz, sonbahar ve kış mevsimlerinde her mevsim 8 adet olmak üzere toplam 32 adet tulum peyniri örneğinden 200 koloni (Tablo 3, Şekil 1), 5 cinse (Tablo 4, Şekil 2) ait 14 tür (Tablo 5, Şekil 3) elde edilmiştir.

Tablo 3. Erzincan İlinde 2012 - 2013 Yılları Arasında İzole Edilen Fungusların Mevsimlere Göre Koloni Sayısı ve Yüzde Oranları

Mevsimler	Koloni Sayısı	%
İlkbahar	75	37.5
Yaz	69	34.5
Sonbahar	29	14.5
Kış	27	13.5
Toplam	200	100



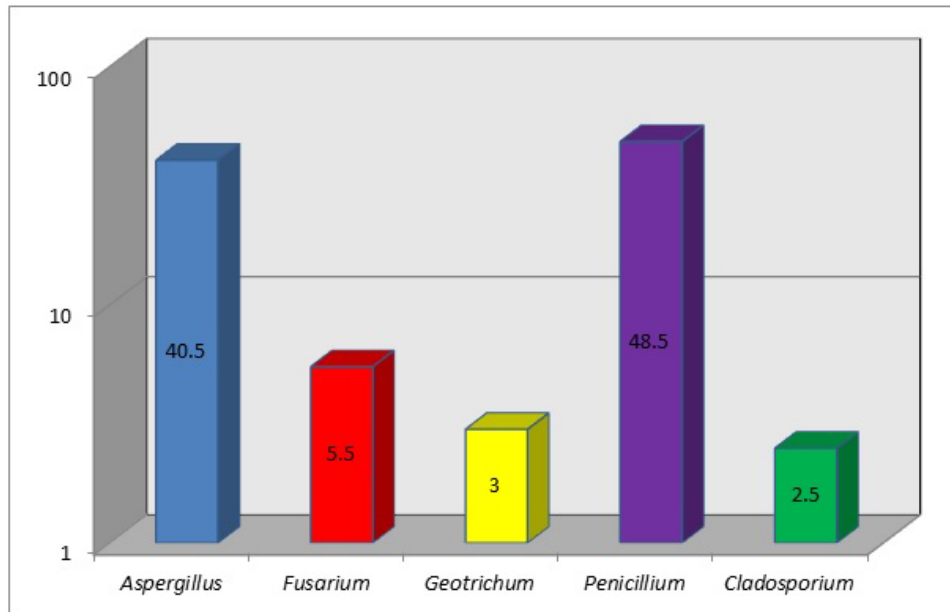
Şekil 1. Erzurum ilinde 2012-2013 yılları arasında izole edilen fungus kolonilerinin mevsimlere göre yüzde oranları

Toplamda en fazla izole edilen fungus cinsi % 48.5 oranla *Penicillium* olup, bunu % 40.5 oranla *Aspergillus*,

% 5.5 oranla *Fusarium*, % 3 oranla *Geotrichum* ve % 2.5 oranla *Cladosporium* takip etmiştir (Tablo 4, Şekil 2).

Tablo 4. Erzurum İlinde 2012 - 2013 Yılları Arasında İzole Edilen Fungus Cinslerinin Koloni Sayısı ve Yüzde Oranları

Cins	Koloni Sayısı	%
<i>Aspergillus</i>	81	40.5
<i>Fusarium</i>	11	5.5
<i>Geotrichum</i>	6	3
<i>Penicillium</i>	97	48.5
<i>Cladosporium</i>	5	2.5
Toplam	200	100



Şekil 2. Erzurum ilinde 2012-2013 yılları arasında izole edilen fungus cinslerinin yüzde oranları

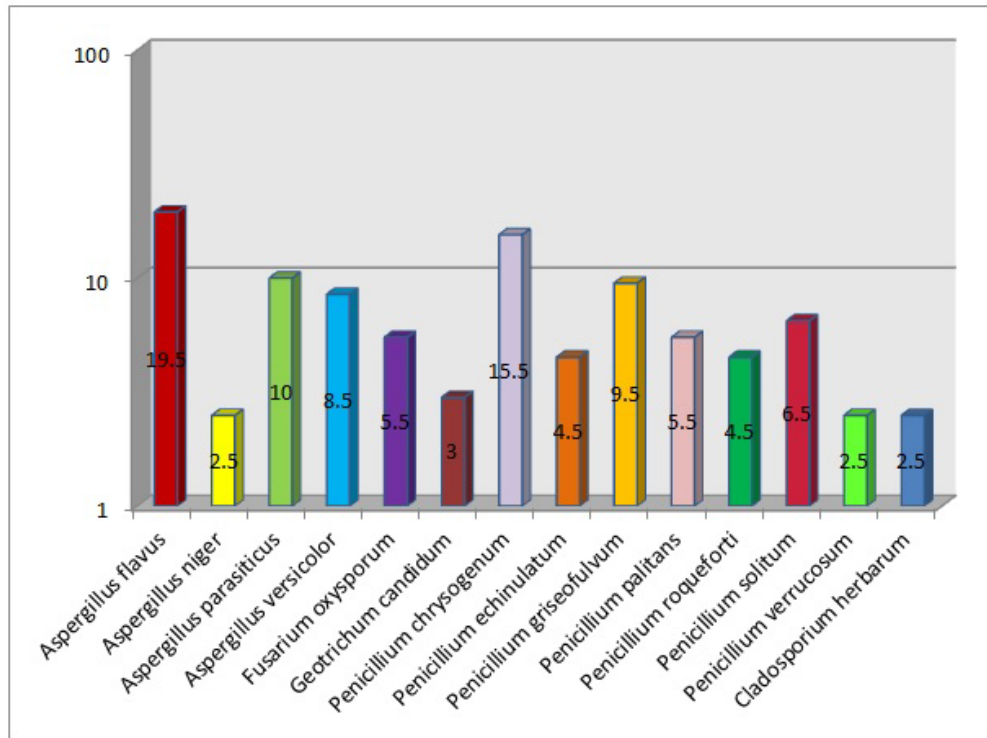


Çalışma sonucunda en fazla izole edilen tür % 19.5 oranla *Aspergillus flavus* olup, bunu % 15.5 oranla *Penicillium chrysogenum*, % 10 oranla *Aspergillus parasiticus*, % 9.5 oranla *Penicillium griseofulvum*, % 8.5 oranla *Aspergillus versicolor*, % 6.5 oranla *Penicillium solitum*, % 5.5 oranla *Penicillium palitans* ve *Fusarium*

oxysporum, % 4.5 oranla *Penicillium roqueforti* ve *Penicillium echinulatum*, % 3 oranla *Geotrichum candidum*, % 2.5 oranla *Aspergillus niger*, *Penicillium verrucosum* ve *Cladosporium herbarum* takip etmektedir (Tablo 5, Şekil 3).

Tablo 5. Erzincan İlinde 2012 - 2013 Yılları Arasında İzole Edilen Fungus Türlerinin Koloni Sayısı ve Yüzde Oranları

Tür	Koloni Sayısı	%
<i>Aspergillus flavus</i>	39	19.5
<i>Aspergillus niger</i>	5	2.5
<i>Aspergillus parasiticus</i>	20	10
<i>Aspergillus versicolor</i>	17	8.5
<i>Fusarium oxysporum</i>	11	5.5
<i>Geotrichum candidum</i>	6	3
<i>Penicillium chrysogenum</i>	31	15.5
<i>Penicillium echinulatum</i>	9	4.5
<i>Penicillium griseofulvum</i>	19	9.5
<i>Penicillium palitans</i>	11	5.5
<i>Penicillium roqueforti</i>	9	4.5
<i>Penicillium solitum</i>	13	6.5
<i>Penicillium verrucosum</i>	5	2.5
<i>Cladosporium herbarum</i>	5	2.5
Toplam	200	100



Şekil 3. Erzincan ilinde 2012-2013 yılları arasında izole edilen fungus cinslerinin yüzde oranları



Tartışma ve Sonuç

Erzincan tulum peyniri üretiminde kullanılan sütün temin edildiği hayvanların (inek veya koyun) açık alanlarda beslenmesi, havada bulunan mikroorganizmalar ile temas etmiş ürünleri tüketmesi ve hayvanların otlama işleminden sonra süt sağım aşamasına geçildiğinde memelerinin dezenfekte edilmemesi gibi unsurlar nedeni ile ilkbahar ve yaz aylarında izole edilen fungus oranı diğer mevsimlere göre artış göstermiştir (Tablo 3). Saprofit mikrofunguslar içinde *Aspergillus*, *Penicillium*, *Fusarium* ve *Mucor* ların büyük önem taşıdığı ve bu mikrofungusların her iklimde geliştiği bildirilmiştir (Özçakmak ve Dervişoğlu, 2011) (Tablo 4). Çalışmada da *Penicillium* ve *Aspergillus* cins ve türleri dominant olarak izole edilmiştir (Tablo 4, Tablo 5). Çalışma sonucundaki verilerde *Penicillium* cins ve türleri diğer cins ve türlere oranla daha baskın durumdadır (Tablo 4, Tablo 5). Hava sıcaklığı ve nem gibi unsurların etkisi ile sonbahar ve kış mevsimlerinde izole edilen funguslarda en baskın cinsin *Penicillium* olması diğer çalışmalar ile paralellik göstermektedir. Araştırmalara göre *Cladosporium* türlerinin sıcak iklimlerde yüksek miktarda izole edildiği görülmüştür (Mitakasis ve Quest, 2001; Çolakoğlu, 2001). İzole edilen *Cladosporium herbarum* en fazla ilkbahar ve yaz mevsimlerinde görülmüştür (Tablo 5).

Peynirlerde bozulma etmeni hakim floranın *Penicillium* sp. ve bununla birlikte *Aspergillus* sp., *Mucor* sp., *Geotrichum* sp., *Rhizopus* sp., *Alternaria* sp., *Cladosporium* sp., *Trichoderma* sp. ve *Scopulariopsis* sp. cinsleri olduğu bildirilmiştir (Kure ve Ark., 2004; Rusu ve Sindilar, 2004; Nasser, 2001; Kure ve Skaar, 2000). *Penicillium* cinsi araştırma periyodu boyunca en çok bulunan mikrofungus olmuştur (Tablo 4).

Hymery ve Ark. (2014), Zerfirides (1985) ve Chapman ve Ark.(1981) peynirlerde mikrofungusların oluşturdukları mikotoksinlerle ilgili çalışmalar yapmışlardır. *Penicillium* cinsine ait 150 kadar tür ve bunlara ait 97 çeşit toksin tespit edilmiştir (Sert, 1992, Topal, 1987). Bunlardan okratoksin, penisilik asit, patulin, PR toksin, rokfortin, sitrinin, rubratoksin, siklopiazonik asit, izofumigaklavin, mikofenolik asit, penitrem gibi mikotoksinlerin peynirlerde oluşabileceği kaydedilmiştir (Sert, 1992). Çalışmada 32 adet tulum peynirinden izole edilen *Penicillium*' un koloni sayısı 97 ve oranı % 48.5 (Tablo 4) olup, mikrofunguslarla kontamine olmuş peynirleri tüketirken dikkatli olmak gerekmektedir.

Penicillium chrysogenum' un mikotoksini rokfortin C ve penisilin (Samson ve Ark., 2002) olup Tablo 5' te görüldüğü gibi % 15.5 oranında bulunmuştur. Mikotoksinler olarak, *Penicillium echinulatum*' un territrems, *Penicillium griseofulvum*' un rokfortin C, siklopiazonik asit, patulin, griseofulvin, *Penicillium palitans* 'in siklopiazonik asit, fumigaklavin A ve B ve *Penicillium solitum*' un siklofenin, siklofenol, siklopeptin metaboliti ürettikleri bildirilmiştir (Samson ve Ark., 2002). Bu mikrofungus türleri çalışmada izole edilmiştir (Tablo 5).

Penicillium roqueforti' nin (Tablo 5) bazı suşları rokfortin C, izofumigaklavin A ve B, PR toksin gibi

mikotoksinleri oluşturmaktadırlar (Samson ve Ark., 2002). PR toksin' in farelerde intraperitoneal yoldan 11 mg/kg, oral yoldan 115 mg/kg miktarlarının letal doz (LD₅₀) olduğu bulunmuştur (Sert, 1992). *P. roqueforti*' nin ürettiği toksik madde farelere enjekte edildiğinde nörotoksik etki yarattığı da görülmüştür (Topal, 1986b). Bu türün toksik olmayan suşları birçok ülkede peynirlere aroma kazandırmak için starter kültür olarak kullanılmaktadır.

Peynir yüzeyinde küflenmeye neden olan kontamine türler içinde okratoksin A (OTA) ve sitrinin gibi mikotoksinleri üretme yeteneğine sahip olan tür *Penicillium verrucosum* (Tablo 5) olup, OTA hem insan hem kümes hayvanlarında böbrek hastalıklarına neden olan nefrotoksik bir mikotoksindir (Kamber, 2008; Larsen ve Ark., 2001). Ayrıca *Penicillium verrucosum* var. *cyclopium*' un siklopiazonik asit ürettiği ve bunun insanlarda böbrek, kalp ve karaciğer gibi çeşitli organlarda alındığı doz ile yaş ve cinse bağlı olarak lezyonlara neden olduğu bildirilmiştir (Özkalp ve Durak,1998; Frazier ve Westhoff, 1988; Topal, 1987).

Aflatoksinler başlıca *Aspergillus flavus* ve *Aspergillus parasiticus* türleri tarafından sentezlenen mikotoksinlerdir (D'Mello ve Macdonald, 1997). *Aspergillus flavus* aflatoksin B₁, siklopiazonik asit, *A.niger* okratoksin A, *Aspergillus parasiticus* aflatoksin B₁,B₂,G₁,G₂, *A.versicolor* toksik metabolit sterigmatosistin üretmektedirler (Klich, 2002; Samson ve Ark., 2002; Özkalp ve Durak,1998). *Aspergillus flavus* ve *Aspergillus parasiticus* türleri yüksek oranlarda elde edilmiştir (Tablo 5). Hayvanların (inek, manda, koyun ve keçi) yemlerle aldığı ve kanserojen etkisi yüksek olan aflatoksin B₁ sindirim sistemlerinde metabolize olarak sütlerine aflatoksin M₁(AFM₁) olarak geçmektedir. Böyle süt ve süt ürünlerini tüketen insanların, özellikle bebek ve çocukların sütte bulunan M₁(AFM₁) toksinine maruz kalma riskinin yüksek olduğu bildirilmiştir (Anonim, 2008).

%5.5 oranında izole edilen *Fusarium oxysporum*' un önemli mikotoksin olarak fusarik asit ve moniliformin ürettiği (Samson ve Ark., 2002), %3 oranında elde edilen *Geotrichum candidum*' un peynir yüzeyinde küflenmeye neden olan kontamine bir tür olduğu (Samson ve Ark., 2002; Pitt ve Hocking, 1999) ve %2.5 oranında bulunan *Cladosporium herbarum*' un epiklodosporik asit oluşturduğu saptanmıştır (Sert, 1992) (Tablo 5).

Peynir, uygunsuz üretim, depolama ve sevkiyat gibi işlemler sırasında kolaylıkla mikroorganizmalar bulaşabilmektedir. Erzincan tulum peynirinin mavi ve yeşil renkte küflenmiş olanları yöre halkı tarafından daha lezzetli bulunmakta ve mikrofunguslarla kontamine olmuş tulum peynirinin sağlığa yararlı olduğuna inanılmaktadır. Bu nedenle tulum peynirindeki mikrofungus florası belirlenmiş ve bunların insan sağlığı açısından etkileri literatürler ışığında belirtilmiştir.

Sonuç olarak tulum peyniri üretiminde insan sağlığı ve ürün kalitesi açısından hayvanların ilkbahar ve yaz mevsimlerinde otlama ortamlarının koşullarına, sonbahar ve kış mevsimlerinde ise verilen yemlerin kalitesi ile



yemlerin depolanma koşullarının uygun hale getirilmesine dikkat edilmelidir. Üretim aşamasında sütün pastörizasyonu, ortamın sterilizasyonu ve çalışan kişinin hijyen koşulları gibi unsurlar kontrol edilmelidir. Peynirin olgunlaştırma sırasında depolanan bölgenin sıcaklık ve neminin sabit tutulması son derece önemlidir. Daha sağlıklı, kaliteli ve kontaminasyon riski az olan tulum peyniri üretimi için modern üretim teknikleri uygulanmalıdır.

Kaynaklar

- Anonim, *Gıda Maddelerindeki Bulaşanların Maksimum Limitleri Hakkında Tebliğ*. Türk Gıda Kodeksi, Resmi Gazete, Başbakanlık Basımevi, Ankara, Sayı: 26879(2008).
- Chapman W.B., Sara J.C., Norton D.M., Filliams A.P., Jarvis B., *Mycotoxin in Mould-Spoiled Cheese*. Int. Symp. Workshop Mycotoxins. Cairo, Egypt, Sept. 6-16, 38-39(1981).
- Ciegler A., *Mycotoxins Occurrence, Chemistry, Biological Activity*. Lloydia, 38(1): 21-35(1975).
- Çolakoğlu G., *Fungal (Mantar) Büyüme İçin Kimyasal ve Fiziksel Çevre Koşulları*. İkinci Baskı, Marmara Üniv. Yay. No. 613, Fen-Ed. Fak. Yay. No. 36, Marmara Üniv. Döner Sermaye İşletmesi Teknik Eğitim Fak. Matbaa Birimi, İstanbul, Türkiye, XVI + 272(2001).
- D'Mello J.P.F., Macdonald A.M.C. *Mycotoxins*. Anim. Feed Sci. Technol., 69(1-3): 155-166(1997).
- Duman Aydın B., Gülmez M., *Erzincan Tulum Peyniri Üretiminde Alternatif Yöntemlerin Araştırılması*. Kafkas Üniv. Vet. Fak. Derg., 14(1): 67-73(2008).
- Durlu-Özkaya F., Gün İ., *Anadolu'da Peynir Kültürü*. Uluslararası Asya ve Kuzey Afrika Çalışmaları Kongresi Kitabı, Ankara, 485(2007).
- Erdoğan A., Gurses M., Turkoğlu H., Sert S., *The Determination of Mould Flora of Some Turkish Cheese Types (Kasar, Civil, Lor, Tulum)*. Atatürk Üniv. Gıda Mühendisliği Fakültesi Erzurum. Pakistan J. Biol. Sci., 4(7): 884-885(2001).
- Frazier W.C., Westhoff D.C., *Food Microbiology*. Mc Graw-Hill Book Company, Fourth Edition, New York, 327-447(1988).
- Hymery N., Vasseur V., Coton M., Mounier J., Jany J.L., Barbier G., Coton E., *Filamentous Fungi and Mycotoxins in Cheese: A Review*. Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety, 13(4): 437- 456(2014) doi: 10.1111/1541-4337.12069
- Kamber U., *The Traditional Cheeses of Turkey: Cheeses Common to All Regions*. Food Rev. Int. 24(1): 1-38(2008).
- Klich M.A., *Identification of Common Aspergillus Species*. Centraalbureau Voor Schimmelcultures-Utrecht, The Netherlands, 46-105(2002).
- Korukluoğlu M., Göçmen D., Şahin, İ., *Tulum ve Küp Peynirlerinde Bulunan Küf Mantarları Üzerinde Bir Araştırma*. Gıda Mühendisliği Kongresi, Gaziantep, 47-55(16-18 Eylül 1998).
- Kure C.F., Skaar I., Brendehaug J., *Mould Contamination in Production of Semi-hard Cheese*. Int J Food Microbiol., 93(1): 41-49(2004).
- Kure C.F., Skaar I., *Mould Growth on the Norwegian Semi-hard Cheeses Norvegia and Jarlsberg*. Int J Food Microbiol., 62(1-2): 133-137(2000).
- Larsen T.O., Svendsen A., Smedsgaard J., *Biochemical Characterization of Ochratoxin A-Producing Strains of the Genus Penicillium*. Appl. Environ. Microbiol., 67(8): 3630-3635 (2001).
- Mitakasis T.Z., Quest D.I., *A Fungal Spore Calendar for the Atmosphere of Melbourne, Australia, for the year 1993*. Aerobiologia, 17: 171-176(2001).
- Nasser L.A., *Fungal Contamination of White Cheese at the Stage of Consumption in Suudi Arabia*, Pakistan J. Biol. Sci., 4(6): 733-735(2001).
- Özçakmak S., Dervişoğlu M., *Peynirlere Kontamine Olan Küflerin Bazı Esansiyel Yağlar İle İnhibisyonu*. Gıda (The Journal of Food), 36(3): 177-184(2011).
- Özkalp B., Durak Y., *Konya ve Cıvırı Küflü Peynirlerinde Küf Florasının Araştırılması*. Tr. J. of Biology., 22: 341-346(1998). © TÜBİTAK.
- Pitt J.I., Hocking A.D., *Fungi and Food Spoilage*. An Aspen Publication, Aspen Publishers, Inc., Gaithersburg, Maryland, 505-507(1999).
- Rusu V., Sindilar E., *Research Concerning the Contamination of Cascaval Cheese with Fungi*. Medicina Veterinara, Universitatea de Stiinte Agricole si Medicina Veterinara "Ion Ionescu de la Brad" Iasi, 47(6): 274-277(2004).
- Samson R.A., Hoekstra E.S., Frisvad J.C., Filtenborg O. *Introduction to Food-and Airborne Fungi*. Centraalbureau Voor Schimmelcultures-Utrecht, The Netherlands, 64-338(2002).
- Sert S., *Bazı Peynir Çeşitlerinde Küf Florası ve Aflatoksin İçerikleri İle Aflatoksin Potansiyellerinin Araştırılması: I. Küf Florası (1)*. Atatürk Üniv. Zir. Fak. Derg. 23(2): 89-100(1992).
- Sert S., *Mikotoksin Üretimine Tesir Eden Faktörler*. Atatürk Üniv. Zir. Fak. Derg. 16(1-4): 147-159(1985).
- Tekinşen K. K., Akar D., *Erzincan Tulum Peyniri*. Atatürk Üniv. Vet. Bil. Derg. 12(2): 218-226 (2017).
- Topal Ş., *Kaşar Peyniri Olgunlaşma Evresinde Gelişen Yüzey Küfleri ve Mikotoksin Riskleri*. Gıda, 12(3): 199-207(1987).
- Topal Ş., *Penicillium, Aspergillus, Fusarium Toksinleri*. İst. Üniv. Fen Fak. Döner Ser. İşt. Dr. Nazım Terzioğlu Basım Atölyesi, Diyabet Yıllığı, 3: 301-311(1986a).
- Topal Ş., *Gıdalarda Bulunan Önemli Toksik Küfler ve Sağlık Açısından Değerlendirilmesi*. Gıda, 11(6): 345-349(1986b).
- Vural N., *Toksikoloji*. Ankara Üniv., Eczacılık Fak.Yay., Ankara, 56: 391-393(1984).
- Van-Egmond H.P., *Mycotoxins*. Inter. Dairy Fed. Special Issue, 9101: 131-145(1991).
- Zerfiridis G.K., *Potential Aflatoxin Hazards to Human Health From Direct Mold Growth On Teleme Cheese*. J. Dairy Sci. 68(9): 2184-2188(1985).

Teşekkür

Bu çalışma Gülçin Erkol'un "Erzincan Tulum Peynirlerinden İzole Edilen Funguslar Üzerine Araştırmalar, 2015" isimli Yüksek Lisans Tezinin bir bölümüdür. Çalışma ayrıca Proje No: FEN-C-YLP-191212-0362, 2012, Başlama: 2012, Bitiş: 2015 projesidir. Projeye destek veren Marmara Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Komisyonu'na (BAPKO, İstanbul) teşekkür ederiz.