

Eski Kaşar Peyniri Proses Hattında Mikrobiyal Pembe Renk Bozuklukları: Örnek Bir Çalışma

Dilvin İPEK^{1*}, Nükhet N. DEMİREL ZORBA²

Öz

Bu çalışma ülkemiz için önemli bir değer olan eski kaşar peyniri üretim hattının mikrobiyal yükünün belirlenmesi, incelenen üretim hattında üretilen ürünlerde daha önce oluşan pembe renk gibi istenmeyen kalite kusurlarına neden olabilecek mikroorganizmaların tanımlanmasını ve bu mikroorganizmaların ürüne kontamine olduğu noktaları belirlemek amacıyla yapılmıştır. Çalışma sırasında üretim hattı boyunca farklı noktalardan örnekler alınmış, bu örneklerde toplam aerobik mezofilik bakteri sayımı (TAMB) genel mikrobiyal yükün tespiti amacıyla yapılırken, içlerinde pembe renk oluşumuna sebep olabilecek türleri barındıran küf/maya ve Enterobacteriaceae sayıları tespit edilmeye çalışılmıştır. Tespit edilen mikroorganizmalara fenotipik yöntemler kullanılarak tanımlanmış, pembe renk sorununa neden olan mikroorganizmanın ise *Debaryomyces* sp.'e ait olduğu tespit edilmiştir. Analiz sonuçlarına göre işletmedeki ana kontaminasyon kaynaklarının işletme suyu ve tahta olgunlaştırma rafları olduğu belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Eski Kaşar, Üretim Hattı, Pembe Renk Bozukluğu, Tahta Raf, Kalite.

Microbial Pink Discoloration Defects in Old Kashar Cheese Process Line: A Case Study

Abstract

In this study, it was aimed to determine the microbial load of Old Kashar Cheese's Process Lines, define the pink pigment formable microorganisms which was seen before as a quality defect on products from the examined process line and determine the contamination points. During the study, sampling was done from different part of process line points. Total aerobic mesophilic bacteria count (TAMB) were used for understanding the general microbial load of process line. However, mold/yeast and Enterobacteriaceae counts were performed for identifying to microbial pink discoloration defect. Isolated microorganisms were identified by phenotyping methods and microorganism which can cause microbial pink discoloration was defined as *Debaryomyces* sp. According to results of analyses, the main contamination points of the process line were examined as water and wooden maturation shelves.

Keywords: Old Kashar, Process Line, Pink Discoloration Defect, Wooden Shelf, Quality.

¹Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Gıda İşleme Bölümü/Ezine Gıda İhtisas OSB Meslek Yüksekokulu, Çanakkale, Türkiye, dilvinipek@comu.edu.tr

²Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Gıda Mühendisliği Bölümü / Mühendislik Fakültesi, Çanakkale, Türkiye, drukhet@comu.edu.tr

*Sorumlu Yazar/Corresponding Author

Geliş/Received: 30.10.2023

Kabul/Accepted: 18.05.2024

Yayın/Published: 18.06.2024

1. Giriş

Gıda endüstrisi içerisinde üretimin en yoğun olduğu alan süt ve süt ürünleridir. Süt ürünleri arasında en fazla üretimi yapılan ve en fazla çeşide sahip ürün ise peynirdir. Dünya üzerinde bilinen 1000'den fazla peynir çeşidi bulunmaktadır (Fox ve ark., 2000). Türkiye'de ise durum dünya ile benzerlik göstermektedir. Türkiye'de yaklaşık 150 çeşit peynirin üretildiği bilinmektedir. Bununla birlikte özellikle beyaz peynir, kaşar peynir ve tulum peynirinin yoğun bir şekilde üretildiği görülmektedir (Temelli ve ark., 2006).

Kaşar peynirinin Türkiye'de yıllık üretim miktarı 41 000 ton civarındadır. Bu üretimin büyük bir kısmını küçük kapasiteli üretim yapan mandıra işletmeleri oluşturmaktadır. Ülkemizde temel olarak taze kaşar peynir ve eski kaşar peynir olmak üzere iki çeşit kaşar peynirin üretimi gerçekleştirilmektedir. Taze kaşar peynir genel olarak inek sütünden standardizasyon ve pastörizasyon işlemleri sonrası starter kültür kullanılarak üretilmekte, kısa sürede piyasaya sürülebilmektedir. Eski kaşar peynir ise inek, koyun ve keçi sütlerinin karışımından üretilmekte olup termizasyon işlemi sonrası sadece rennet enzimi ile üretilmekte, 120 gün olgunlaşma süreci sonucunda piyasaya arz edilmektedir. Malkara ticaret odası tarafından 2017 yılında alınan "Malkara Eski Kaşar Peyniri" isimli menşei tescilinde ise 90 gün olgunlaştırma gerektiği belirtilmiştir (Üçüncü, 2005; Sert ve ark., 2007; İpek ve Zorba, 2018).

Süt ve ürünleri içerdikleri besin değerleri nedeniyle mikroorganizmalar için iyi birer besi ortamı sağlamaktadır. Bu nedenle, bu ürünlerin üretimi sırasında hijyen ve sanitasyon kurallarına uymak büyük önem arz etmektedir. Küçük kapasiteli işletmelerde yeterli sanitasyon işlemi uygulanmadığında ürünlerde mikroorganizmalara bağlı bozulmalar meydana gelebilmektedir. Eski kaşar peyniri üretiminde sadece termizasyon işlemi uygulanması nedeniyle pasta filata yapısının oluşması için kullanılan 72°C'de haşlama işlemi üründeki mikrobiyal yükü azaltan ek bir aşama olarak görülebilmektedir. Kaşar peynirinde bozulmaya neden olabilecek kontaminasyonların haşlama işleminden sonra gerçekleştiği düşünülmektedir. Haşlama işlemi sonrası uygulanan suyla yıkama, yoğurma, kalıplarda şekil verme ve olgunlaştırma işlemlerinde olabilecek kontaminasyonların üründe bozulmaya neden olabileceği düşünülmektedir (Evrensel ve ark., 2003). Peynirlerde bozulmaya neden olabilen mikroorganizma grupları arasında laktik asit bakterileri, koliform bakteriler, spor oluşturan bakteriler, küf ve mayalar yer almaktadır. Eski kaşar peyniri ile benzerlikleri bulunan Cheddar peynirinin mikroflorasının doğal bir parçası olan heterofermantatif laktobasiller olgunlaşma sırasında gaz üreterek peynirlerde çatlaklar ve kötü koku oluşumuna neden olmaktadır. Örneğin *Lactobacillus casei* spp. *olactosus* ve *L.casei* spp. *rhamnosus*'un Cheddar peynirlerinin depolanması sırasında 2 ile 6. ayın sonunda fenolik tat oluşumuna neden olduğu bilinmektedir. Koliform grubu bakterilerin peynirde erken şişme etmeni olduğu bilinmektedir. Yapılan çalışmalarda kaşar

peynirinde *Esherichia coli* gibi koliform grubu bakteriler yanı sıra *Leuconostoc* sp gibi diğer Enterobacteriaceae türü bakteriler kaşar peynirinden izole edilmiştir (Öksüztepe ve ark., 2009; Koçak Kızanlık ve Göksoy, 2018). Süt ürünlerinde *Kluyveromyces marxionus* ve *Debaromyces hansenii*, *Candida farata*, *Candida kefyri*, *Rhodotorula mucilaginosa*, *Yarrowia lipolytic* ve *Torulopspora* ve *Pichia* spp. gibi maya türleri izole edilmiştir. Bu mayalar lipolitik aktiviteleri ile ransit tat oluşumuna sebep olabilmektedir. Ayrıca mayalar tarafından üretilen alkollerle ile serbest yağ asitlerinin kombinasyonu ile meyvensi tat oluşumuna da sebep olabilmektedir. Vakum paketlenmiş eski kaşar peynirlerinde ve çok benzer bir ürün olan Cheddar peynirinde *Penicillium*, *Aspergillus*, *Fusarium*, *Mucor*, *Scopuloriopsis* ve *Verticillum* spp. gibi küflerinin izole edildiği bildirilmiştir (Doyle ve ark., 2001; Pekel ve Korukluoğlu, 2009; Banjara ve ark., 2015; Uzundağ ve ark., 2020).

Yapılan çalışmanın amacı, eski kaşar peyniri gibi özel tahta raflarda olgunlaştırılan ürünü üreten bir firmada meydana gelen ve üretimin durdurulmasına neden olan pembe renk pigmentasyonun nedenlerini ortaya koymaktır. Bu amaçla; üretim hattının genel mikrobiyal yükü tespit edilirken üretim hattında pembe renk pigmentasyonuna sebep olabilecek mikroorganizmaların tespiti ve bu mikroorganizmaların ürüne kontamine olabileceği olası noktaları belirlenmiştir.

2. Materyal ve Metot

2.1. Materyal

Araştırmamız Çanakkale ili Eceabat ilçesi, Beşyol köyünde (Şekil 1) eski kaşar peyniri üreten ve peynirlerinde pembe pigmentasyon gelişimi nedeniyle üretimini durduran bir firmanın üretim hattından çeşitli noktalardan örnekleme gerçekleştirilmiştir. Firma yoğunlukla Nisan-Temmuz arası üretim yapmaktadır. Firma üretim alanı içerisinde sabit bir sıcaklık, pozitif basınç ve havalandırma gibi teknikler uygulanmadığından üretim hattındaki mevsimsel farklılıkları da gözlemlemek için 2022 yılı son bahar ve ilkbahar aylarında iki farklı zamanda iki paralel ve üç tekerrür olacak şekilde örnekleme yapılmıştır.

Yapılan ön incelemeler ve teknik personel ile yapılan yüz yüze görüşmeler sonucunda örnek alınacak noktalar haşlama kazanı, teknelerin taban ve yan yüzeyleri, üretimde kullanılan tuz, üretimde kullanılan su, üretim ve olgunlaştırma hattı havası, tahta olgunlaştırma rafları yüzeyleri olarak belirlenmiştir.



Şekil 1. Çanakkale ili, Eceabat ilçesi, Beşyol köyü haritası (URL-1).

2.2. Yöntem

2.2.1. Örneklerin alınması

Çalışma sırasında belirlenen yüzeylerden örnekler, 10 mL %0,1'lik peptonlu su (Merck 107228, Almanya) ile ıslatılan steril swap çubuklarıyla sürüntü şeklinde 100 cm²'lik alandan alınmıştır. Tahta olgunlaştırma raflarından örnekler ayrıca steril paslanmaz çelik spatula ile kazımak suretiyle 100 cm²'lik alandan alınmıştır. Su örnekleri, işletme içinde kullanılan sudan alınan örnekler, klorlama ihtimaline karşı içine %0,1'lik sodyum tiyosülfat (PubChem CID: 24477) içeren 200 mL'lik şişelere alınmıştır. Hava örnekleri, içinde Plate Count Agar (PCA, Merck 105463, Almanya) bulunan petri kaplarının 15 dk açık tutulması ile alınmıştır. Tuz örnekleri ise steril kaplar ile alınmıştır. Örnekler +4°C de en kısa sürede laboratuvara getirilerek analize alınmıştır (Karapınar, 1994; Horwitz, 2000).

2.2.2. Mikrobiyal Yükün Tespiti ve İzolasyon

Alınan yüzey örnekleri toplam aerobik mezofilik bakteri sayısı (TAMB), küf/maya, Enterobacteriaceae, koliform bakteri, fekal koliform ve *Esherichia coli* sayıları belirlenmek üzere analize alınmıştır. Toplam aerobik mezofilik bakteri sayısı (TAMB) Plate Count Agar (PCA, Merck 105463, Almanya) ile 35-37°C'de 24-48 saat inkübasyon sonucunda tespit edilirken; Enterobacteriaceae sayısı Violet Red Bile Glucose Agar (VRBGA, Merck 110275) besiyeri ile 35-37°C'de 24-48 saat inkübasyon sonucunda belirlenmiştir.

Su örnekleri için kullanılan ve en Muhtemel Sayı yönteminin kullanıldığı koliform bakteri analizlerinde, koliform bakteri sayısı Lauryl Suphate Tryptose broth (LST, Merck 1.10266) ve Brilliant-green bile Lactose broth (BRILA, Merck 105454) besiyerleri ile 35-37°C'de 24 saat inkübasyon sonucu belirlenmeye çalışılırken; fekal koliform ve *E.coli* bakteri sayısı ise *Escherichia coli* broth (EC Broth, Merck 10765), Eosin Methylene Blue Agar (EMB, Merck 1.01342) and Tryptone Water (Merck 1.10859) besiyerleri kullanılmıştır. Kullanılan inkübasyon şartları EC broth için 44±2°C'de 24 saat, diğerleri için ise 35±2°C'da 24saat olarak uygulanmıştır. Örneklerin küfmaya sayıları Yeast extract glucose chloramphenicol agar (YGC, Merck 16000) besiyeri ile 20-25°C'de 3-5 gün inkübasyon sonucu tespit edilmiştir.

Analizler sonucu elde edilen koloniler arasından birinden farklı koloni görünümüne sahip olanlar seçilmiştir. Elde edilen izolatlar, Nutrient Agar (Merck 1.05450, Almanya) besiyerine çizilerek tek koloni elde edildikten sonra, +4 °C'de saklanmıştır. Tek düşürüldükten sonra bakteriler için gram reaksiyonları mikroskop altında inceleyerek %20 gliserol içeren Tyriptione Soy Agar (TSA, Merck 105458) -18°C'de saklanmıştır. Küf ve mayalar ise Potato Dextrose Agar (PDA, Merck 110130)'da tek düşürüldükten sonra aynı besiyer kullanılarak stoklanmıştır (Horwitz, 2000; Harrigan, 1998; FDA, 2006; Ünlütürk ve Turantaş, 2002).

2.2.3. İzolatların Tanımlanması

Elde edilen Enterobacteriaceae şüpheli izolatların türlerinin belirlenmesi amacıyla 24 saatlik kültürleri hazırlanarak Methyl Red-Voges Proskauer Testi (MR-VP), Sitrat Testi ve Motility Testi yapılmıştır (Ünlütürk ve Turantaş, 2002).

Elde edilen maya izolatlarının tanımlarının yapılabilmesi amacıyla 24 saatlik maya kültürleri hazırlanarak malaşit yeşili ile spor boyama yapılmış, mikroskop altında inceleme yapılmıştır. Daha sonra mayaların karbonhidrat fermantasyon testi, karbon ve azot asimülasyon testi analizleri yapılarak tanımlama gerçekleştirilmiştir (Ünlütürk ve Turantaş, 2002).

Küflerin tanımlanması sırasında ise taze kültürlerin laktofenol mavisi kullanılarak yaş preparatları hazırlanmıştır. Hazırlanan yaş preparatlar mikroskop altında incelenerek morfolojik yapılarına göre tanımlamaları yapılmıştır (Ünlütürk ve Turantaş, 2002; Pekel ve Korukluoğlu, 2009).

3. Bulgular ve Tartışma

Çalışmamız sırasında iki farklı mevsimde örnekleme yapılmıştır (Tablo 1). Çanakkale'nin Eceabat yöresinde, üretimin yoğun olduğu sezon Nisan ile Temmuz ayları arasındadır. Yoğun bir üretim sezonu sonrası Eylül ayında alınan örnekler, Mayıs ayında alınan örneklere oranla daha

yüksektir. Yapılan her iki örnekleme döneminde de incelenen yüzeyler arasında mikrobiyal yükü en fazla olan yüzeyin tahta olgunlaştırma rafları olduğu belirlenmiştir. Olgunlaştırma raflarından swapla alınan örneklerin TAMB yükleri Mayıs ayından Eylül ayına sırası ile 2.80×10^3 kob cm^{-2} ve 1.10×10^4 kob cm^{-2} olarak tespit edilmiştir. Olgunlaştırma raflarından kazıma ile alınan örneklerde TAMB yükleri yine Mayıs ayından Eylül ayına sırası ile 3.70×10^6 kob cm^{-2} ve 7.50×10^6 kob cm^{-2} olarak bulunmuştur. Yine olgunlaştırma raflarından swap ile alınan örneklerde yapılan küf/maya sayısı sırası ile 1.40×10^3 kob cm^{-2} ve 1.30×10^4 kob cm^{-2} olarak belirlenmiştir. Olgunlaştırma raflarından kazıma yöntemiyle alınan örneklerde küf/maya sayısı ise sırası ile 5.34×10^6 kob cm^{-2} ve 8.0×10^6 kob cm^{-2} olarak bulunmuştur. Tahta olgunlaştırma raflarından swap ve kazıma yöntemleriyle alınan örneklerin mikrobiyal yükleri arasında fark olmasının nedenin olgunlaştırma raflarının yüzeylerinin paslanmaz çelik yüzeylere oranla pürüzlü oluşu ve mikroorganizmaların yerleşerek raf yüzeylerinde biyofilm oluşumunun gerçekleştiği düşünülmektedir (Nakanishi ve ark., 2021; Sarquis ve ark., 2023).

İşletmede kullanılan suyun mikrobiyolojik analizi sonucu alınan her iki örnekleme döneminde de toplam koliform 4.5×10^2 EMS 100 ml^{-1} , fekal koliform 4.5×10^2 EMS 100 ml^{-1} ve *E.coli* sayısı da 3'ten küçük olarak belirlenmiştir. Su örneklerindeki toplam aerobik mezofilik bakteri sayısı sırasıyla (Mayıs, Eylül) 1.6×10^2 kob ml^{-1} ve 2.6×10^2 kob ml^{-1} olarak tespit edilmiştir. İşletmelerde kullanılan su direk son ürünün kalitesini etkilediğinden kullanılan suyun içme suyu kalitesinde olması gerekmektedir. İpek ve Zorba (2018) tarafından yapılan çalışmada peynir işletmelerinden alınan su örneklerinin toplam aerobik mezofilik bakteri sayısı 6.3×10^2 kob ml^{-1} ile 1.15×10^2 kob ml^{-1} arasında olduğu tespit edilmiştir. Araştırmacıların belirttiği üzere bu değerler içme ve kullanım suları için gerekli mikrobiyal yük değerinden yüksektir. Bu durum işletmeler için önemli bir soruna işaret etmektedir. İçme suyu kriterine göre sulara koliform bakteri sayısı 1'den küçük, fekal koliform ve *E.coli* bulunmaması, toplam aerobik mezofilik bakteri sayısı 3×10^1 kob ml^{-1} 'den küçük olması gerekmektedir (Ünlütürk ve Turantaş, 2002). İpek ve Zorba (2018) tarafından da belirtildiği üzere birçok firmanın yeraltı suyu kullanması nedeniyle suyun mikrobiyal yükü mevsimlere göre değişmekte, ayrıca yeterli derece de temiz olamadığı görülmektedir. İşletmelerde bu kalitede suyun kullanılması ürünün sürekli kontamine olmasına neden olmaktadır. Wagner ve ark. (2020) tarafından yapılan çalışmada, farklı bir gıda ürünü olan et üretim hatlarında biyofilm oluşumu incelenmiştir. İncelenen yüzeylerde en fazla yüzey yükü ortalama 10^7 kob cm^{-2} ile su hortumlarında tespit edilmiştir. Araştırmacılar, bu durumu işletme suyunun içilebilir nitelikten uzaklaştırabilecek ciddi bir kontaminasyon kaynağı olarak tanımlamıştır.

Tahta olgunlaşma raflarından kazınarak alınan örneklerden izole edilen E-1, E-2 ve E-3 kodlu izolatların, Enterobacteriaceae türlerinin tanımlanması için yapılan biyokimyasal tanımlama testleri sonucunda sırasıyla *Klebsiella* sp., *Escherichia* ve *Edwardsiella* sp. olabileceği belirlenmiştir. Yine tahta olgunlaşma raflarından kazınarak ve yüzeyden sürüntü olarak alınan sırasıyla M-1 ve M-2 alınan

örneklerden izole edilen elde edilen maya izolatlarının ise yapılan tanımlama testleri sonucunda *Debaryomyces* sp'ye ait olabileceği belirlenmiştir. Tahta olgunlaşma raflarından kazınarak ve yüzeyden sürüntü olarak alınarak izole edilen K-1, K-2, K-3 ve K-4 izolatları ise *Penicillium* spp., *Aspergillus* spp., *Trichoderma* spp. ve *Cladosporium* spp. olarak tanımlanmıştır (Tablo 2). Guzzon ve ark. (2016) ve Yeluri Jonnala ve ark. (2018) tarafından yapılan çalışmalarda eski kaşar peynir üretiminde de kullanılan tahta raflarda olgunlaştırma işleminde yararlanılan tahta yüzeylerin başta *Debaryomyces* sp. olmaz olmak üzere pembe pigmentasyon hatasına sebep olan mikroorganizmalar için kontaminasyon kaynağı olduğunu belirtmişlerdir. *Debaryomyces* sp. ekstremofilik bir maya türü olarak eski kaşar benzeri peynirlerin yüzlerinde yoğun olarak tespit edilmiştir. Özellikle ekstremofilik olan *Debaryomyces* sp.'in peynir yüzeyinde kahverengimsi-kırmızı lekeler oluşturduğunu belirten çalışmalar bulunmaktadır (Breuer ve Harms, 2006; Ozturkoglu Budak ve ark., 2015). Benzer olarak tahta olgunlaştırma yüzeylerinden alınan örneklerde *Debaryomyces* sp. varlığı belirlenmiştir. Enterobacteriaceae türlerin süt ve ürünleri üretim hatlarında sıklıkla görüldüğü bilinmektedir (İpek ve Zorba, 2018); fakat tahta olgunlaştırma raflarında olgunlaştırılan peynirlerde ana mikrobiyotanın ve bozulma etmeni mikroorganizmaların mayalar olduğu bildirilmektedir (Daly ve ark., 2012; Guzzon ve ark., 2016; Sutthiwong ve ark., 2018).

Tablo 1. Mikrobiyolojik Analiz Sonuçları (Mayıs ve Eylül Ayı Ortalamaları)

Örnekler (Mayıs)	T.A.M.B.	Küf&Maya	Enterobacteriaceae
Haşlama Kazanı (Swap)	5.90x10 ¹ kobcm ⁻²	-	-
Tekne Yanyüzey (Swap)	3.60x10 ¹ kobcm ⁻²	-	-
Tekne Dip (Swap)	3.70x10 ¹ kobcm ⁻²	-	-
Olgunlaştırma Rafı (Swap)	2.80x10 ³ kobcm ⁻²	1.40x10 ³ kobcm ⁻²	-
Olgunlaştırma Rafı (Kazıma)	3.70 x10 ⁶ kobcm ⁻²	5.34x10 ⁶ kobcm ⁻²	4.60 x10 ¹ kobcm ⁻²
Tuz	1.20 x10 ¹ kob g ⁻¹	-	-
Üretim Hattı Ortam Havası	8.00 x10 ¹ kob	-	-
Olgunlaştırma Odası Ortam Havası	1.10 x10 ² kob	-	-
Su	1.60 x10 ² kobml ⁻¹	-	-
Su	Toplam Koliform MPN 100ml ⁻¹ 4.50 x10 ²	Fekal Koliform MPN 100ml ⁻¹ 4.50 x10 ²	E.coli MPN 100ml ⁻¹ <3
Örnekler (Eylül)	T.A.M.B.	Küf&Maya	Enterobacteriaceae
Haşlama Kazanı (Swap)	8.0x10 ¹ kobcm ⁻²	-	-
Tekne Yan yüzey (Swap)	3.60x10 ¹ kobcm ⁻²	-	-
Tekne Dip (Swap)	3.10x10 ¹ kobcm ⁻²	-	-
Olgunlaştırma Rafı (swap)	1.10x10 ⁴ kobcm ⁻²	1.30x10 ⁴ kobcm ⁻²	-
Olgunlaştırma Rafı (Kazıma)	7.50 x10 ⁶	8.00x10 ⁶ kobcm ⁻²	9.80 x10 ¹ kobcm ⁻²
Tuz	3.50 x10 ¹ kob g ⁻¹	-	-
Üretim Hattı Ortam Havası	2.00 x10 ¹ kob	-	-
Olgunlaştırma Odası Ortam Havası	1.90 x10 ² kob	-	-
Su	2.60 x10 ² kobml ⁻¹	-	-
Su	Toplam Koliform MPN 100ml ⁻¹ 4.50 x10 ²	Fekal Koliform MPN 100ml ⁻¹ 4.50 x10 ²	E.coli MPN 100ml ⁻¹ <3

Tablo 2. Elde Edilen İzolatlar ve Tanımları

İzolatin Kodu	İzole Edildiği Nokta	İzolatin Tanımları
E-1	Tahta olgunlaşma raflarından kazınarak alınan örnek	<i>Klebsiella</i> sp.
E-2	Tahta olgunlaşma raflarından kazınarak alınan örnek	<i>Escherichia</i> sp.
E-3	Tahta olgunlaşma raflarından kazınarak alınan örnek	<i>Edwardsiella</i> sp.
M-1	Tahta olgunlaşma raflarından kazınarak alınan örnek	<i>Debaryomyces</i> sp.
M-2	Tahta olgunlaşma raflarından sürüntü (swap) örneği	<i>Debaryomyces</i> sp.
K-1	Tahta olgunlaşma raflarından kazınarak alınan örnek	<i>Penicillium</i> sp.
K-2	Tahta olgunlaşma raflarından sürüntü (swap) örneği	<i>Aspergillus</i> sp.
K-3	Tahta olgunlaşma raflarından kazınarak alınan örnek	<i>Trichoderma</i> sp.
K-4	Tahta olgunlaşma raflarından sürüntü (swap) örneği	<i>Cladosporium</i> sp.

4. Sonuçlar ve öneriler

Çalışma kapsamında iki farklı mevsimde yapılan örnekler sırasında yüzey rneklerinin TAMB sayımının oldukça yüksek olduğu tespit edilmiştir. Oldukça küçük olan işletmenin hijyen ve sanitasyon prosedürlerini yeterli derecede uygulamadığı düşünülmektedir. Ayrıca işletme içinde kullanılan suyun mikrobiyal kalitesinin de bir gıda işletmesi için gerekli düzeyde olmadığı tespit edilmiştir. İşletme içinde mikrobiyal yükün en fazla olduğu yüzeyin tahta olgunlaştırma raflarına ait olduğu belirlenmiştir. İşletmede ana kontaminasyon noktalarından birinin işletme suyu ile birlikte olgunlaştırma rafları olduğu belirlenmiştir. Yapılan çalışmada elde edilen izolatlar incelendiğinde pembe pigment oluşumunun bir maya türü olan, eski kaşar benzeri peynirlerin yüzeylerinden ve üretiminin gerçekleştirildiği yüzeylerden sıklıkla izole edilen *Debaryomyces* sp'ye ait olabileceği belirlenmiştir.

Teşekkür

Bu alışma kapsamında kullanılan verilerin toplanmasında ve analizlerinde çalışan Çanakkale Onsekiz Mart ni. Gıda mühendisliği lisans ğrencisi Aydın BAYRAM'a teşekkürlerimizi bir borç biliriz.

Yazarların Katkısı

Nükhet N. DEMİREL ZORBA çalışmanın danışmanlığını, makale metninin gözden geçirilmesi konusunda çalışırken; Dilvin İPEK ise analizlerin yapılması, metin yazımı kısmında çalışmıştır.

ıkar atışması Beyanı

Yazarlar arasında herhangi bir çıkar atışması bulunmamaktadır.

Araştırma ve Yayın Etiği Beyanı

Yapılan çalışmada araştırma ve yayın etiğine uyulmuştur.

Kaynaklar

- Banjara, N., Suhr, M. J. ve Hallen-Adams, H. E. (2015). Diversity of yeast and mold species from a variety of cheese types. *Current microbiology*, 70(6), 792-800.
- Breuer, U., ve Harms, H. (2006). *Debaryomyces hansenii*—an extremophilic yeast with biotechnological potential. *Yeast*, 23(6), 415-437. <https://doi.org/10.1002/yea.1374>
- Budak, S. O., Figge, M. J., Houbraken, J., ve de Vries, R. P. (2016). The diversity and evolution of microbiota in traditional Turkish Divle Cave cheese during ripening. *International Dairy Journal*, 58, 50-53. <https://doi.org/10.1016/j.idairyj.2015.09.011>
- Daly, D. F. M., McSweeney, P. L. H., ve Sheehan, J. J. (2012). Pink discolouration defect in commercial cheese: a review. *Dairy science & technology*, 92(5), 439-453.
- Doyle, M.P., Beuchat, L.R., ve Montville, T.J. (2001). *Food microbiology: Fundamental and frontiers* (2.Baskı). Washington, ABD: ASM Press.
- Evrensel, S.S., Temelli, S., ve Anar, Ş. (2003). Mandıra düzeyindeki işletmelerde beyaz peynir üretiminde kritik kontrol noktalarının belirlenmesi. *Turkish Journal of Veterinary and Animal Science*, 27:29-35
- FDA, (2006). Bacteriological Analytical Manual. Retrieved from: <http://www.cfsan.fda.gov/>
- Fox, P. F., Guinee, T. P., Cogan, T. M., ve McSweeney, P. L. (2017). *Fundamentals of cheese science*. New York: Springer US. ISBN-0-8342-1260-9.
- Guzzon, R., Carafa, I., Tuohy, K., Cervantes, G., Vernetti, L., Barmaz, A., ve Franciosi, E. (2017). Exploring the microbiota of the red-brown defect in smear-ripened cheese by 454-pyrosequencing and its prevention using different cleaning systems. *Food microbiology*, 62, 160-168.
- Harrigan, W.F., (1998). *Laboratory Methods in Food Microbiology* (3.Baskı). London, UK: Academic Press. ISBN 0-12-326043-3.
- Horwitz, W. (2000). *Official Methods of Analysis of AOAC International* (17. Baskı). Gaithersburg (Maryland), ABD: AOAC.
- İpek, D. ve Zorba, N. N. D., (2018). Microbial load of white cheese process lines after CIP and COP: A case study in Turkey. *LWT*, 90, 505-512.
- Karapınar, M., (1990). *Gıdaların Mikrobiyolojik Kalite Kontrolü* (N:6). Bornova, İzmir: E.Ü. Ege Meslek Yüksekokulu Yayınları.
- Koçak Kızanlık, P., ve Göksoy, E. Ö. (2018). Microbiological Quality Evaluation of Various Types of Cheese. *Journal of Faculty of Veterinary Medicine*, 15(2).
- Nakanishi, E.Y., Palacios, J.H., Godbout, S., and Fournel, S. (2021). Interaction between Biofilm Formation, Surface Material and Cleanability Considering Different Materials Used in Pig Facilities—An Overview. *Sustainability*, 13(11), 5836. <https://doi.org/10.3390/su13115836>
- Öksüztepe, G., Patır, B., Dikici, A., ve İlhak, O. İ. (2009). Elazığ’da tüketime sunulan vakum paketli taze kaşar peynirlerinin mikrobiyolojik ve kimyasal kalitesi. *Fırat Üniversitesi Sağlık Bilimleri Veteriner Dergisi*, 23(2), 89-94.
- Pekel, M., ve Korukluoğlu, M. (2009). Sivas Yöresinde Üretilen Küp Peynirinin Mikrobiyolojik, Kimyasal Kalitesi ve Küf Florasının Belirlenmesi. *Anadolu Tarım Bilimleri Dergisi*, 24(1), 1-7.
- Sarquis, A., Bajrami, D., Mizaikoff, B., Ladero, V., Alvarez, M.A., ve Fernandez, M. (2023). Characterization of the Biofilms Formed by Histamine-Producing *Lentilactobacillus parabuchneri* Strains in the Dairy Environment. *Foods*, 12(7):1503. <https://doi.org/10.3390/foods12071503>
- Sert, D., Ayar, A., ve Akın, N. (2007). The effect of starter culture on chemical composition, microbiological and sensory characteristics of Turkish Kaşar Cheese during ripening. *Internet Journal of Food Safety*, 9, 7-13.
- Sutthiwong, N., Fouillaud, M., ve Dufossé, L. (2018). The influence of pH, NaCl, and the deacidifying yeasts *Debaryomyces hansenii* and *Kluyveromyces marxianus* on the production of pigments by the cheese-ripening bacteria *Arthrobacter arilaitensis*. *Foods*, 7(11), 190.
- Temelli, S., Anar, Ş., Sen, C., ve Akyuva, P. (2006). Determination of microbiological contamination sources during Turkish white cheese production. *Food Control*, 17(11), 856-861.
- URL-1. Çanakkale ili, Ecebat ilçesi, Beşyol köyü haritası. <https://www.google.com.tr/maps/dir/Eceabat,+%C3%87anakkale/40.377406,26.1177153/@40.2200411,26.1263665,10.67z/data=!4m8!4m7!1m5!1m1!1s0x14b1a8aa0686a7e7:0xc7f0ef9ae02c3da!2m2!1d26.3485586!2d40.2276602!1m0?hl=tr&entry=ttu>. (Erişim Tarihi: 29/10/2023).

- Uzundağ, D., Arslan, S., Yüksekdağ, Z., Beyatlı, Y. ve Sakallı, A. (2020). Beyaz Peynirden İzole Edilen *Cryptococcus humicola* Suşlarının Starter Aktivitelerinin Araştırılması. *Gıda*, 45(5), 872-880. [https://doi: 10.15237/gida.GD20076](https://doi.org/10.15237/gida.GD20076).
- Üçüncü, M. (2005). *Süt ve Mamülleri Teknolojisi*. Bornova, İzmir: Ege Üniversitesi Basımevi.
- Ünlütürk, A., ve Turantaş, F. (2002). *Gıdaların Mikrobiyolojik Analizi*. Bornova, İzmir: Meta Basım Matbaacılık Hizmetleri.
- Wagner, E. M., Pracser, N., Thalguter, S., Fischel, K., Rammer, N., Pospíšilová, L., ve Rychli, K. (2020). Identification of biofilm hotspots in a meat processing environment: Detection of spoilage bacteria in multi-species biofilms. *International Journal of Food Microbiology*, 328, 108668.
- Yeluri Jonnala, B., McSweeney, P. L., Sheehan, J. J., ve Cotter, P. D. (2018). Sequencing of the cheese microbiome and its relevance to industry. *Frontiers in microbiology*, 9, 1020.