

**ÇANAKKALE ONSEKİZ MART ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**BİYOLOJİ ANABİLİM DALI
YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**DERİ ENDÜSTRİSİNDE KİREÇLİK SIVISININ
YENİDEN KULLANIMININ MİKROORGANİZMA
SAYISI ÜZERİNE ETKİLERİ**

Ece KEÇİCİ

Danışman:

Yrd. Doç. Dr. Binnur MERİÇLİ YAPICI

Ağustos, 2007

ÇANAKKALE

**DERİ ENDÜSTRİSİNDE KİREÇLİK SIVISININ
YENİDEN KULLANIMININ
MİKROORGANİZMA SAYISI ÜZERİNE
ETKİLERİ**

**Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü
Yüksek Lisans Tezi
Biyoloji Anabilim Dalı**

Ece KEÇİCİ

**Danışman:
Yrd. Doç. Dr. Binnur MERİÇLİ YAPICI**

**Ağustos, 2007
ÇANAKKALE**

YÜKSEK LİSANS TEZİ SINAV SONUÇ FORMU

Ece KEÇİCİ, tarafından Yrd. Doç. Dr. Binnur MERİÇLİ YAPICI yönetiminde hazırlanan “DERİ ENDÜSTRİSİNDE KİREÇLİK SIVISININ YENİDEN KULLANIMININ MİKROORGANİZMA SAYISI ÜZERİNE ETKİLERİ” başlıklı tez tarafımızdan okunmuş, kapsamı ve niteliği açısından bir Yüksek Lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

.....

Yrd. Doç. Dr. Binnur MERİÇLİ YAPICI

.....

Yrd. Doç. Dr. Murat Tosunoğlu

.....

Yrd. Doç. Dr. Figen Türk

Prof. Dr. Mehmet Emin ÖZEL
Fen Bilimleri Enstitüsü

TEŞEKKÜR

Bu tezi hazırlamamda bana yön gösteren ve her yönden destek olan birinci danışmanım Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Biyoloji Bölümü öğretim üyesi sayın Yrd. Doç. Dr. Binnur MERİÇLİ YAPICI'ya ve ikinci danışmanım Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Biga Meslek Yüksekokulu Dericilik Programı öğretim üyesi sayın Yrd. Doç. Dr. A. Nail YAPICI'ya, çalışmalarımda üniversitemizin araç ve gereçlerini kullanmama olanak sağlayan Ç.O.M.Ü. yöneticilerine, kimyasal analizlerimi yapmamda bana yardımcı olan Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Kimya Bölümü öğretim üyesi sayın Doç. Dr. Selahattin YILMAZ ve Dr. Gülen TÜRKER'e, bana çalışmamda yardımcı olan doktora arkadaşlarım Derya DURMUŞ ve Turgut BİLGİ'ye ve yüksek lisans eğitimim süresince maddi ve manevi desteklerini esirgemeyen aileme teşekkürü bir borç bilirim.

Ece KEÇİCİ

DERİ ENDÜSTRİSİNDE KİREÇLİK SIVISININ YENİDEN KULLANIMININ MİKROORGANİZMA SAYISI ÜZERİNE ETKİLERİ

ÖZET

Bu tezde, kıl giderme ve kireçlik sıvısının her defasında eksilen maddeleri tamamlanarak 10 kez kullanımı sonucunda her bir tekrardan alınan işlem sıvısında toplam aerobik mezofil, proteolitik ve lipolitik bakteri ve aerobik spor ile toplam aerobik fungus, proteolitik ve lipolitik fungus sayılarının tespit edilmesi amaçlanmıştır.

Çalışmada materyal olarak olarak 10 adet büyükbaş sığır ham derisi kullanılmıştır. Deriler hem antimikrobiyal maddeli hemde antimikrobiyal maddesiz işlenmişlerdir. Araştırmada antimikrobiyal madde olarak ticari bir preparat olan Busan 30WB adlı bir bakterisid ile Busan 85 adlı bir fungusid kullanılmıştır. Bu iki ticari preparat karıştırılarak yumuşatma işleminin başlangıcında yumuşatma sıvısına ilave edilmiştir. Çalışmada kireçlik sıvısı tekrarlı olarak kullanıldığından kireçlik sıvısında kalan zırnık ve kireç miktarları tayin edilmiş ve eksilen bu maddelerin miktarları yeniden kullanılacak olan kireçlik sıvısına ilave edilmiştir. Bununla birlikte mikrobiyal gelişimin değerlendirilmesi için kireçlik sıvılarının içerdiği tuz miktarı tayin edilmiştir. Kıl giderme ve kireçlik prosesi sonunda her defasında işlem sıvılarından örnekler alınmıştır. Alınan örneklerde %0, %5, %10 tuz konsantrasyonlarında toplam aerobik mezofil bakteri, proteolitik ve lipolitik bakteri ile aerobik spor sayımı yapılmıştır. Bununla birlikte aynı tuz konsantrasyonlarında toplam aerobik fungus, proteolitik ve lipolitik fungus sayımı da yapılmıştır.

Antimikrobiyal madde kullanılarak yürütülen araştırma sonuçlarına göre belirtilen tuz konsantrasyonlarında 1. örnekten 10. örneğe kadar belirli düzeyde bakteri gelişimi tespit edilmiştir. Buna göre 1. örnekten 10. örneğe kadar toplam aerobik mezofil bakteri sayıları ve aerobik spor sayıları sırasıyla $2,0 \times 10^1$ ile $3,9 \times 10^2$ kob/mL (koloni oluşturan birim) ve $1,0 \times 10^1$ ile $1,6 \times 10^2$ kob/mL değerleri arasında tespit edilmiştir. Bununla birlikte proteolitik bakteri sayıları ve lipolitik bakteri sayıları sırasıyla $1,0 \times 10^1$ ile $3,8 \times 10^2$ kob/mL ve $1,0 \times 10^1$ ile $5,4 \times 10^2$ kob/mL

değerleri arasında bulunmuştur. Özellikle %5 tuz konsantrasyonunda proteolitik ve lipolitik bakteri sayıları diğer bakteriyal gruplara göre biraz daha yüksek bulunmuştur.

Araştırmada tüm tuz konsantrasyonlarından elde edilen fungus sayılarının bakteri sayılarına göre daha yüksek bulunması önemli bir bulgu olarak kabul edilmiştir. Buna göre 1. örnekten 10. örneğe kadar toplam aerobik fungus sayıları $1,0 \times 10^1$ ile $2,8 \times 10^3$ kob/mL, proteolitik fungus sayıları $1,0 \times 10^1$ ile $1,2 \times 10^3$ kob/mL, lipolitik fungus sayıları ise $1,0 \times 10^1$ ile $3,5 \times 10^3$ kob/mL değerleri arasında tespit edilmiştir. Çalışmada tuz konsantrasyonları dikkate alındığında ise hem bakteriyal hem de fungal gruplarda %10 tuz konsantrasyonunda diğer tuz konsantrasyonlarına göre sayısal değerler daha düşük bulunmuştur.

Anahtar sözcükler: Kireçlik prosesi, kireçlik sıvısının yeniden kullanımı, bakteri ve fungus sayısı

**THE EFFECTS OF REUSING LIMING FLOATS ON THE NUMBER OF
MICROORGANISMS
IN THE LEATHER INDUSTRY**

ABSTRACT

In this study by repeating the unhairing and the liming process on ten occasions it was established that on each occasion total of aerobic mesophile, proteolytic, lipolytic bacteria and aerobic spores with total of aerobic fungi, proteolytic and lipolytic fungi were present in the process fluids.

In study 10 cattle hide domestic skin was used as a material. Skins were processed with antimicrobial substance and without antimicrobial substance. In research Busan 30WB bactericide and Busan 85 fungicide, a commercial preparation, used as an antimicrobial substance. Combination of these 2 commercial preparation added to soaking floats at the beginning of soaking process. In study because liming float used repetitive, remaining arsenic in liming float and quantity of lime determined and diminishing of these substances added to liming float which will be reused. Furthermore, evaluation of microbial development salt quantity determined in liming floats. At the end of unhairing and liming process, proceeding floats samples taken at every turn. In samples the total numbers of the aerobic mesophile, proteolytic and lipolytic bacteria were determined in salt concentration of 0%, 5% and 10%. The total numbers of the aerobic fungus, proteolytic and lipolytic fungus were determined in the same salt concentrations.

In research based on the use of antimicrobial substances the salt concentration of samples 1-10 indicated the presence of bacteria at a certain level. Accordingly, samples 1-10 the total aerobic mezophile bacteria count of between $2,0 \times 10^1$ and $3,9 \times 10^2$ cfu/mL the aerobic spores count beyond the second sample registered between $1,0 \times 10^1$ and $1,6 \times 10^2$ cfu/mL. Proteolytic bacteria count registered at between $1,0 \times 10^1$ and $3,8 \times 10^2$ cfu/mL, while, lipolytic bacteria count registered between $1,0 \times 10^1$ and $5,4 \times 10^2$ cfu/mL. Especially in 5% salt concentration the

number of proteolytic and lipolytic bacteria higher when compared to other bacterial groups.

Research yielding a higher fungi count than that of bacteria in whole salt concentration and accepted as an important finding. Accordingly, samples 1-10 yielded the total aerobic fungus presence ranging between $1,0 \times 10^1$ and $2,8 \times 10^3$ cfu/mL, proteolytic fungus ranging between $1,0 \times 10^1$ and $1,2 \times 10^3$ cfu/mL, and lipolytic fungus ranging between $1,0 \times 10^1$ and $3,5 \times 10^3$ cfu/mL. In study when salt concentration taken into consideration, in 10% salt concentration both groups of bacterial and fungal numerical values determined as lower compared to other salt concentrations.

Key Words: Liming process, reuse of liming floats, number of bacteria and fungi

İÇERİK

	Sayfa
SINAV SONUÇ FORMU	ii
TEŞEKKÜR	iii
ÖZET	iv
ABSTRACT	vi
BÖLÜM 1-GİRİŞ	1
BÖLÜM 2-ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR	4
2.1. Derinin Histolojisi	4
2.2. Derinin Bileşenleri	4
2.3. Kıl Giderme ve Kireçlik Öncesi İşlemler ve Mikrobiyolojileri	5
2.4. Kıl Giderme ve Kireçlik İşleminin Çevresel Etkileri ve Mikrobiyolojisi	9
BÖLÜM 3- MATERYAL VE YÖNTEM	15
3.1. Materyal	15
3.1.1. Ham Deri	15
3.1.2. Besiyerleri	15
3.1.3. Antimikrobiyal Madde	17
3.1.4. Çözeltiler	18
3.1.4.1. Seyreltme Çözeltisi	18
3.1.4.2. Kimyasal Analiz Çözeltileri	18
3.2. Yöntem	19
3.3. Kimyasal Analizler	22
3.3.1. Tuz Tayini	22
3.3.2. Zırnık Tayini	23

İÇERİK (devam)

	Sayfa
3.3.3. Kireç Tayini	23
3.4. Mikrobiyolojik Sayım	24
3.4.1. Bakteriyolojik Sayım	24
3.4.2. Fungal Sayım	25
BÖLÜM 4-BULGULAR	27
4.1. Antimikrobiyal Maddeli Sayım Sonuçları	27
4.1.1. Bakteriyal Sayım Sonuçları	27
4.1.2. Fungus Sayım Sonuçları	33
4.2. Kontrol Grubu Sayım Sonuçları	37
4.2.1. Kontrol Grubu Bakteriyal Sayım Sonuçları	38
4.2.2. Kontrol Grubu Fungus Sayım Sonuçları	44
BÖLÜM 5-SONUÇ VE TARTIŞMA	61
5.1. Yöntem Üzerine Tartışma	61
5.2. Bakteriyal Sayım Sonuçlarının Tartışılması	64
5.3. Fungal Sayım Sonuçlarının Tartışılması	68
KAYNAKLAR	72
Tablolar	I
Şekiller	I
Yaşam Öyküsü	III

BÖLÜM 1

GİRİŞ

Deri insanların ilk çağlardan itibaren en çok kullandığı doğal materyallerden biri olmuştur. İnsanlar tarih boyunca deriyi, örtünmek ve barınmak amacıyla çok çeşitli şekillerde kullanmışlardır. İlk insanlar avladıkları hayvanların derilerinden faydalanmak için ilkel deri işleme yöntemlerini keşfetmişler ve bu amaçla doğal her olanaktan yararlanmışlardır. Önceleri ilkel koşullarda işlenen deri günümüzde teknolojinin gelişmesiyle beraber daha rahat koşullarda işlenmeye başlanmıştır. Ancak teknolojinin getirdiği yararlar yanında, deri kalitesini arttırmak amacıyla deri işletmelerinde kullanılan kimyasalların sayısının hergeçen gün artması bu materyali çevre kirliliği açısından dezavantajlı bir konuma getirmiştir. Değerli bir ürün olan ham deri eldesinin iki büyük dezavantajı vardır. Bunlardan ilki üretim basamaklarında farklı kimyasalların kullanılması ve her işlem sonrası katı ve sıvı atıkların çevreye kirlilik yükü oluşturmasıdır. İkincisi ise kullanılan kimyasallara rağmen organik bir materyal olan derinin mikroorganizma saldırılarına maruz kalması ve ekonomik kayıplara neden olmasıdır.

Yukarıda belirtildiği üzere deri işlem basamakları, kullanılan kimyasallara ve teknolojilere bağlı olarak farklı şekillerde çevre kirliliği oluşturmaktadır. Bilindiği üzere deri üretimi tabaklama öncesi işlemler ve tabaklama olmak üzere iki büyük prosesle gerçekleştirilmektedir. Bu proseslerden çevresel etkisi bakımından tabaklama öncesi işlemler yaklaşık olarak %57 oranında sıvı atık oluşturmaktadır. (Raghavo ve Chandrababu, 2003).

Deri işlem basamakları içerisinde tabaklama öncesi yaş işlemlerden kıl giderme ve kireçlik basamağı kirlilik yükü en yüksek atık sulara neden olmaktadır. Tabaklama öncesi yaş işlem basamakları toplam kirlilik yükünün %86' sını oluştururken, kıl giderme ve kireçlik işlem basamakları toplam kirlilik yükünün %50' sini oluşturmaktadır. Bu yüzden çevre dostu yeni kıl giderme ve kireçlik yöntemlerinin geliştirilmesi üzerine yapılan araştırmalar son zamanlarda büyük önem kazanmıştır (Dix, 2000; Püntener, 1997; Koenek ve diğ., 1995).

Nazer ve diğ. (2006) deri üretiminde kıl giderme ve kireçlik işlemlerinin çevresel etkilerinin azaltılmasına yönelik yapmış oldukları araştırmada; klasik yöntemde kullanılan kimyasaları azaltarak ve kıl giderme ve kireçlik sıvısını 4 kez tekrarlı kullanmışlardır. Bu araştırma sonuçlarına göre bu modifiye kıl giderme ve kireçlik prosesinin geleneksel yöntemlere göre daha ekonomik olduğu ve çevresel kirlilik yükünü azalttığı ortaya konulmuştur.

Genel olarak deri mikrobiyoloji konusundaki çalışmalar hem dünya, hem de Türkiye ölçeğinde oldukça sınırlıdır. Yürütülen çalışmalar daha ziyade ham deri ve bir ölçüde kireçlik öncesi ile pikle ve tabaklama proseslerinde yoğunlaşmıştır. Kireçlik prosesi pH'nın oldukça yüksek olmasından dolayı mikroorganizmalar için ekstrem koşullar olarak kabul edilmesine karşın bu proseste de alkali koşullara uyum sağlamış proteolitik mikroorganizmaların bulunduğu ve kontrol edilmediği takdirde problemlere sebep olabileceği bilinmektedir.

Büyük ve küçükbaş hayvan derilerinde mikroorganizma varlığı istenilmez bir durumdur. Ancak protein kaynağı olması nedeniyle deri; bakteri, küf ve diğer mikroorganizmaların gelişimini desteklemekte ve onları kolayca kendine çekebilmektedir (Tancous, 1986).

Bilgi (2007) tabaklama öncesi işlemlerde bakteri ve fungus sayısının belirlenmesi üzerine yapmış olduğu araştırmasında toplam aerobik mezofil, proteolitik ve lipolitik bakterilerin yanı sıra aerop spor gelişiminin olduğunu bildirmiştir. Bununla birlikte proteolitik ve lipolitik fungusların ise tabaklamaya kadar varlıklarını sürdürdüğünü ortaya koymuştur.

Ayrıca Durmuş (2007) çalışmasında derinin ilk işlem basamağından itibaren iyi korunmadığı takdirde tabaklama sonrası yaş işlemler sırasında da proteolitik ve lipolitik bakteri ve funguslara rastlandığını belirterek, derinin bu mikroorganizmalarca zarara uğrayabileceğini bildirmiştir.

Yapılan yurtiçi ve yurtdışı literatür taramasında kireçlik sıvısının tekrarlı kullanılmasının mikroorganizma sayısına etkisine yönelik bir araştırmaya

rastlanmamıştır. Kireçlik sınırlarının yeniden kullanımındaki temel ilke; bir parti derinin kireçlik işlemi bittikten sonra kireçlik sıvısının atılmayıp, eksilen madde miktarları tamamlanarak hiç bekletilmeden bir sonraki partinin aynı proses için kullanımınıdır. Bu konu; yapılan bilimsel araştırmalarla gerek çevresel, gerek işletme ve arıtma giderleri ve gerekse elde edilen mamul kalitesi açısından detaylı bir şekilde incelenmiş olmakla beraber mikrobiyolojik açıdan yeterli bir şekilde irdelenmemiştir. Kireçlik sınırlarının pH seviyesi yüksek olmasına rağmen, kireçlik sınırlarının birçok kez kullanımının mikrobiyal yükü ne ölçüde değiştireceği önemli bir husustur.

Yukarıda belirtilen gerekçeler doğrultusunda araştırmamızda kireçlik sıvısının her defasında eksiklikleri tamamlanarak ara vermeksizin 10 kez kullanımı sonucunda her bir tekrardan alınan kireçlik sıvısındaki farklı mikroorganizma gruplarının (toplam aerobik mezofil bakteri, aerobik spor, proteolitik ve lipolitik bakteri ile toplam aerobik fungus (maya ve küf), proteolitik ve lipolitik fungus) sayısal değerlerini tespit etmek amaçlanmıştır.

Araştırma sonuçlarından elde edilen verilerin bundan sonra yapılacak bilimsel çalışmalara katkı sağlayacağı ümit edilmektedir.

BÖLÜM 2

ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

2.1. Derinin Histolojisi

Memeli hayvan derilerinin kesitleri incelendiğinde yapı, gelişim, fizyolojik görev ve kimyasal yapısı farklı olan 3 ayrı tabaka tesbit edilir. (Harmancıoğlu ve Dikmelik, 1993; Thorstensen, 1993).

- a) Epidermis (üst deri) tabakası
- b) Dermis (asıl deri- koryum veya kutis) tabakası
- c) Hipodermis (alt deri – subkutis) tabakası

Üst deri veya epidermis olarak adlandırılan en dıştaki tabaka kıl, yün, tırnak ve bezlerin deri cildine açıldığı uçları ihtiva eder. Yağ ve ter bezleri derinin dermis katmanındadır. Deri üretiminde esas kullanılan dermis tabakasıdır. En alttaki tabaka alt deri olarak adlandırılır. Canlı hayvan vücudunda epidermis tabakası sürekli olarak yenilenir ve önemli yaşamsal fonksiyonları yerine getirir. En kalın tabaka olan dermis tabakası epidermis tabakasını besler ve vücudu mekanik dış etkilere karşı korur. Deri üretimi sırasında alt deri ve üst deri tabakası uzaklaştırılır, dermis tabakası mamul deriye dönüştürülür (Heidemann, 1993).

2.2. Ham Derinin Bileşenleri

Deriler, kuru ağırlıklarına göre %80-93 arasında azotlu madde içermektedirler. Azotlu bileşikler arasında derinin önemli bileşenleri ise proteinlerdir. Deri yapısında ayrıca, karbonhidratlar, yağlar, mineral maddeler, vitaminler, enzimler ve önemli miktarda su bulunur. Bu elementlerin başlıcalarının ortalama miktarı (elementer analize göre); Karbon %50, Oksijen %25, Hidrojen %7, Azot %17.8, mineral maddeler %0,2 şeklindedir (Yapıcı, 1994).

Yaş (taze yüzülmüş) bir sığır derisinin bileşenleri incelendiğinde; %64 su, %30 proteinler, %2,5-3,5 karbonhidratlar, %2,0-2,5 yağlar, %0,3-0,5 mineral maddeler ve

% 0,2-0,5 diğerleri (pigment gibi) olduğu gözlenmiştir. (Harmancıoğlu ve Dikmelik, 1993). Ham derilerdeki proteinler ve yağlar, bakteriler ve küfler için ideal bir besin deposudur (Bitlisli, 1992). Bu nedenle mikroorganizmalar için ham deriler oldukça konforlu bir ortam oluşturmaktadır (Karaboz, 1994).

2.3. Kıl Giderme ve Kireçlik Öncesi İşlemler ve Mikrobiyolojileri

Deri sektöründe, işletmeye hammadde girişinden mamul ürün çıkışına kadar geçen süreçte yapılan işlemler çok büyük oranda birbirini etkilemektedir (Ulusoy ve diğ., 2004). Deri üretimi üç basamakta gerçekleşmektedir. İlk basamak istenmeyen bileşenlerin, kıl, yağ vb., deri protein fibrilleri ağının birbirinden ayrılarak uzaklaştırılmasıdır. İkinci basamak dayanıklı bir yapı özelliğini elde etmek için tabaklama materyalleri ile bu lif ağının reaksiyona girmesidir. Üçüncü basamak dolgun, boyalı, yumuşak, yağlı tabaklanmış lif karakterlerini oluşturmak ve lif yüzeyinin kullanışlı bir ürün üretmek için işlemin bitirilmesidir (Thorstensen, 1993).

Bir çok endüstriyel ürünün üretiminde olduğu gibi deri üretimi boyunca da mikroorganizmalar gelişerek ürünün zarar görmesine, bozulmasına, kalite düşüklüğüne ve dolayısıyla ekonomik kayıplara yol açmaktadırlar (Lindner, 1998). Buna neden olarak tabakhane ortamında geniş bir mikroorganizma grubunun bulunması, derilerin mikroorganizma faaliyetleri bakımından iyi bir ortam oluşturması, prosesler sonucu ele edilen derilerin çoğu zaman birkaç aydan daha fazla bir süre değişik koşullarda beklemesi gibi bir çok faktör sayılabilir (Yapıcı, 1994).

Ham derilerdeki proteinler ve yağlar, bakteriler ve funguslar için ideal bir besin deposudur (Bitlisli, 1992; Didato ve diğ., 1999). Bu nedenle ham derinin biyolojik yapısı kolayca bozulabilmektedir (Bitlisli ve diğ., 2004).

Mikroorganizmalar ham deride ve daha sonraki deri işleme basamaklarında bulunmalarından dolayı çeşitli zararlara neden olmaktadır. Bu nedenden dolayı dericilikte, yeterli verimin alınabilmesi için derilerde ve işlem basamaklarında karşılaşılabilecek mikroorganizmaların neler olabileceği, bunların beslenme istekleri,

kontrol önlemlerinin neler olabileceği gibi bilgilere gereksinim vardır (Karaboz, 1994). Tabaklama öncesi ve sonrasında derinin biyolojik bozulmasında karşılaşılan mikroorganizmalar bakteriler ve funguslardır (Dahl, 1956). İşlemler sırasında zaman zaman asit zaman zaman da bazik yapıda olan deri hem bakteriler ve hem de funguslarca zarara uğratılabilmektedir. Derinin tabaklama öncesi işlemlerinde daha çok bakteriler, tabaklama ve sonrası işlemlerde ise funguslar sorun teşkil etmektedir (Pfleiderer ve Reiner, 1988; Karaboz ve diğ., 2003).

Deri endüstrisinin ana konularının başında büyükbaş ve küçükbaş hayvan derilerinin korunması gelmektedir (Bitlisli, 1992; Didato ve diğ., 1999). Deri üretimi için en önemli protein maddesi olan kollagen lif dokusunun zarar görmeden ve özellikleri mümkün olduğunca değişmeden muhafaza edilmesi gerekmektedir. Bakteri faaliyetinin durdurularak derinin bozulmasının önlenmesi için deri ya hemen işlenmek üzere deri fabrikasına gönderilir yada konservasyon yapılmaktadır (Toptaş, 1993). Genellikle iki konservasyon tipi kullanılmaktadır; havayla kurutma ve tuzla kurutma. Her iki koruma biçimi de derinin dehidrasyonuna dayanmaktadır, böylece bakteriler gelişimleri için gerekli sudan yoksun bırakılmaktadırlar (Dahl, 1956).

Ham büyükbaş ve küçükbaş hayvan derilerini mikrobiyal bozulmadan korumak amacıyla tuz kullanılmaktadır. Ancak deri üzerinde ve tuzda bulunan halofilik ve halotolerant mikroorganizmalar tuzlama sonucu ortaya çıkabilir. Uygun olmayan taşıma ve depolama koşullarında ise bu mikroorganizmalar, deriler üzerinde gelişebilir ve deriye zarar verebilirler (Birbir ve Ilgaz, 1996).

Bailey ve Birbir (1993, 1996) yapmış oldukları çalışmada halofilik mikroorganizmaların derinin iç yüzeyinde kırmızı renk veren bir pigment ürettiğini ve konserve derilerin et yüzeyinde kırmızı bir renk varlığının halofilik bakteri geliştiğinin açık bir göstergesi olduğunu belirtmişlerdir.

Birbir (2004) deri konservasyonunda kullanılan tuzlarda, proteolitik ve lipolitik bakteri etkinliğini araştırmış ve sonuçlar değerlendirildiğinde oldukça yoğun proteolitik ve lipolitik etki olduğunu gözlemlemiştir

Orlita (2004) kaleme aldığı makalesinde mikroorganizma popülasyonlarının mevcut proteinleri hidroliz edebilme yeteneklerinden dolayı öncelikle ham deri üzerinde geliştiğini, sonra bu proteolitik bakterilerin deri materyalini bozduğunu tespit etmiştir. Tuzlanmış derilerden 100 farklı bakteri straini izole etmiş, bunların 36'sının halofilik kok ve geri kalan 64'ünü çubuk olarak tanımlamıştır. Renkli lekelerden yaptığı izolasyon sonucunda sıklıkla *Micrococcus roseus*, *M. luteus* ve *M. morhuae* türleri izole etmiştir.

Farklı araştırmacılar yapmış oldukları çalışmalarda yüksek sıcaklıklarda uzun depolama koşulları altında büyük baş hayvan derisinin üst yüzeyini potansiyel olarak sindirebilen proteaz içeren halofilik organizmaları salamura derilerden izole etmişlerdir (Bailey ve Birbir, 1993; Birbir ve Sesal, 2003).

Bilgi (2007) tabaklama öncesi işlemlerde bakteri ve fungus sayısının belirlenmesi üzerine yapmış olduğu araştırmada proteolitik bakterilerin pikle işlemine kadar, proteolitik fungusların ise tabaklamaya kadar varlıklarını sürdürdüğünü ortaya koymuştur. Bunun sonucunda derinin ilk işlem basamağından itibaren iyi korunmadığı takdirde proteolitik mikroorganizmalarca zarara uğrayabileceğini ifade etmiştir.

Tabakhanelerde ilk işlem basamağı olarak bilinen ıslatma ve yumuşatmanın amacı derinin tuzlama işlemi esnasında deriye kaybetmiş olduğu suyu geri kazandırmak, çözünür proteinleri gidermeye başlamak, lif paketlerinin mekaniksel olarak zarar görmelerini önlemek ve deriyi yabancı kirliliklerden arındırmaktır (Reeder, 1999; Orlita, 2004).

Islatma ve yumuşatma banyoları bakteriyel gelişim için gerekli olan fiziksel ve kimyasal koşulları sağladığından 4-6 saat içerisinde yumuşatma suyunun her bir mililitresinde milyonlarca bakteriye rastlamak mümkündür (Lindner ve Neuber, 1990; Karaboz, 1994; Didato ve diğ., 1999; Rangarajan ve diğ., 2003). *Bacillus*, *Clostridium*, *Proteus*, *Escherichia*, *Micrococcus*, *Corynebacterium*, *Pseudomonas*,

Staphylococcus, *Sarsina*, *Chromobacter*, *Lactobacillus* ve *Serratia*, *Halobacterium* cinslerine ait farklı türlerin ıslatma ve yumuşatma banyolarından izole edildiği çeşitli araştırmacılar tarafından ifade edilmektedir (Birbir ve diğ., 1996; Pflaiderer ve Reiner, 1988; Yapıcı ve Meriçli Yapıcı, 2002).

Meriçli Yapıcı ve diğ. (2004) deri sektöründe kullanılan bazı bakterisidlerin etkinliğinin tespiti adlı araştırmalarında ıslatma basamağı sonunda toplam aerobik mezofilik bakteri sayısını $1,5 \times 10^8$ kob/mL, proteolitik bakteri sayısını $8,9 \times 10^8$ kob/mL, halofil bakteri sayısını $2,5 \times 10^9$ kob/mL ve halotolerant bakteri sayısını ise $3,0 \times 10^8$ kob/mL olarak bulmuşlardır. Sonuçlar değerlendirildiğinde halofilik ve halotolerant bakterilerin sayısal olarak baskın olduğunu ortaya koymuşlardır.

Birbir ve diğ. (1996) tuzla konservelenmiş sığır ham derilerinden izole ettikleri halofilik mikroorganizmaların %70' inin proteolitik olduğunu ve deri materyaline zarar verdiğini bildirmişlerdir. Bu bilgilere göre ıslatma suyunun değiştirilmesinin önemi vurgulanmıştır.

Bilgi (2007) yapmış olduğu çalışmada ıslatma ve yumuşatma basamağı sonunda toplam aerobik mezofil bakteri, aerob spor, proteolitik bakteri ve lipolitik bakteri sayılarını sırasıyla $7,2 \times 10^4$ kob/mL, $2,0 \times 10^4$ spor/mL, $5,4 \times 10^4$ kob/mL, $5,3 \times 10^4$ kob/mL olarak tespit etmiş ayrıca ıslatma ve yumuşatma basamağında bakterisid kullanılmadığı takdirde ise $1,2 \times 10^5$ kob/mL ile $2,7 \times 10^8$ kob/mL arasında mikroorganizma gelişimi olduğunu bildirmiştir.

Yine aynı araştırmacı ıslatma ve yumuşatma basamağında toplam aerobik fungus (maya ve küf), proteolitik fungus ve lipolitik fungus gelişimi olduğunu tespit etmiş, bakteriyal ve fungal sayım sonuçlarının birbirine yakın değerlerde olduğunu ifade etmiştir. Bununla birlikte yumuşatma işlemi başlangıcında kullanılan bakterisidin bakteri ve fungus gelişimine karşı etkili olduğunu belirtmiştir.

Durmuş (2007) tabaklama ve sonrası yaş işlemlerde mikrobiyal yükün tespiti adlı çalışmasında tabaklama öncesi işlemlerde ıslatma-yumuşatma basamağında

bakterisid kullanılmadığı takdirde tabaklama sonrası yaş işlemler sırasında da proteolitik ve lipolitik bakterilere rastlandığını bildirmiştir. Ayrıca yumuşatma basamağında kullanılan bakterisidin ve tabaklama maddelerinin bakteri ve aerob spor sayılarını azalttığını ifade etmiştir.

Karaboz (1994) yumuşatmada mutlaka bir bakterisidin kullanılması gerektiğini, kontrolün elden bırakıldığı durumlarda derinin proteolitik bakterilerce parçalanabileceğini ifade etmiştir.

Meriçli Yapıcı ve diğ. (2004) yumuşatma basamağında rastlanan bazı bakteri grupları üzerine deri sektöründe kullanılan 6 farklı bakterisidin etkinliğini tespit etmek üzere yaptıkları araştırma sonuçlarına göre kuarterner amonyum bileşiğinin hem bakterilere hem de bakteri sporlarına etkili olduğunu bulmuşlardır.

2.4. Kıl Giderme ve Kireçlik İşleminin Çevresel Etkileri ve Mikrobiyolojisi

Yumuşatma işleminden sonra gelen kıl giderme ve kireçlik işlemi, yün kıl örtüsüyle birlikte epidermis tabakasının parçalanarak uzaklaştırıldığı ve alkali şişmeyle derinin yumuşatıldığı deri kalitesi üzerine çok etkili olan bir basamaktır (Toptaş, 1993; Karaboz, 1994).

Kireçlik prosesi temel olarak kılların ve et tabakasının giderilmesi ile lif demetlerinin fiziksel ve kimyasal olarak ayrılması amacıyla yapılır. Bu amaçla geleneksel yöntemlerde çoğu kez yüksek miktarda kireç [$\text{Ca}(\text{OH})_2$] ve zırnık (Na_2S) kullanılır. İşlemde kullanılan kireçle bir yandan pH 12-13 seviyelerine gelirken, diğer yandan da iyonik dengelerin değişmesi nedeniyle matrikste ozmotik şişme gerçekleşir. Oluşan hidrostatik basınç lif demetlerinin ayrılmasını, arzu edilmeyen interfibriler materyalin dağılmasını ve et tabakasının kolayca alınabilmesini sağlar. Ayrıca kombine edilen S^{2-} ve OH^- iyonları kıl proteinin parçalanmasına yardım eder (Yapıcı ve Tozan, 2004).

Bugün ülkemizde kireç ve sodyum sülfür kombinasyonu kıl gidermede en çok kullanılan yöntem olup, bu işlemde söz konusu kimyasalların yanında sıvıda meydana gelen sodyum hidroksit, sodyum sülfidrat ve kalsiyum sülfidratın etkilerinden de faydalanılmaktadır. Bilindiği gibi sülfidrat, OH iyonlarının bulunduğu ortamda kuvvetli bir kıl giderici, sodyum hidroksit ise deri liflerinin şişirici ve deri yağlarını sabunlaştırıcı özellikteki maddelerdir. Sadece kireçle kıl giderme normal olarak 8-9 günde tamamlanırken, kireç sıvısına %60 teknik sodyum sülfürden % 0.5 ilave edilmesi süreyi 7-8 güne, %1 ilave 4-5 güne, %2.5 ilave 2 güne, %5 ilave edilmesi ise süreyi 3-5 saate düşürmektedir. Görüldüğü gibi, kıl giderme süresi ilave edilen sodyum sülfür miktarına bağlı olarak azalmaktadır (Yakalı ve Dikmelik, 1994).

Ancak kireçlik ve kıl giderimi için kullanılan kimyasallar çevreye zarar vermektedir. Çevreye verilen zararın azaltılmasına yönelik yapılan deri tabaklama endüstrisinde kıl giderme ve kireçlik prosesinin çevresel etkisinin azaltılmasına yönelik bir araştırmada deri endüstrisinde kıl giderme ve kireçlik işlemlerinin çevresel etkisinin azaltılması incelenmiştir. Bu çalışmada tabaklama endüstrisi atıklarının katı ve sıvı halde yüksek konsantrasyonlu organik maddeler, tuzlar ve ağır metaller olduğu ifade edilmiştir. Araştırmada, kıl giderme-kireçlik yöntemi modifiye edilmiş ve bu proseste kullanılan sıvılardaki kimyasalların azaltılması amacıyla kireçlik sıvısının tekrar tekrar kullanılması üzerinde durulmuştur. Araştırma sonuçlarına göre kireçlik sıvısının 4 kez kullanımı ile işlemin çevreye olan etkisinin önemli oranında azaltıldığı ortaya konulmuştur. Sonuç olarak bu araştırmada kıl giderme-kireçlik prosesinin geleneksel yöntemlere göre ekonomik olduğu ve çevresel kirlilik yönünü azalttığı belirtilmiştir (Nazer ve diğ., 2006).

Thanikaivelan ve diğ. (2003) tarafından kireçlik prosesi ile ilgili yapılan diğer bir çalışmada kireçlik sıvısının içeriğindeki maddelerin konsantrasyonlarının azaltılması üzerinde durulmuştur. Araştırmada düşük çözünürlükteki kirecin kademeli biçimde şişkinlik sağladığı ancak kirecin kullanılmasının çevre açısından oldukça endişe verici olduğu ve deri işlemede toplam kirliliğin %60'dan fazlasının kıl giderimi ve kireçlik prosesinden kaynaklandığı ifade edilmiştir. Çalışmada bu

esas itibariyle kimyasalların onda birinin kullanması ile sonuçlar değerlendirilmiştir. Sonuç olarak araştırmada kıl giderme tamamlanmış ve lif dokusu açılmasının kontrolle kıyaslanabilir olduğu bulunmuştur. Araştırma sonuçları geleneksel yöntemle kıyaslandığında ise kimyasal oksijen ihtiyacı ve toplam katı yükünü sırasıyla %85 ve %12 oranında azalttığı tespit edilmiştir.

Çolak ve Sarı (2004) kireçlik işleminde hidrojen peroksit kullanımı üzerine yaptıkları bir araştırmada kireçlik işlemi sonucu ortaya çıkan atık suların, yüksek oranda sülfür, kireç, kıl ve çözünmüş proteinlerini içerdiği ve alternatif yöntemler üzerinde durulması gerektiğini belirtmişlerdir.

Semerci ve Yılmaz (2001) yapmış oldukları bir çalışmada, kireçlik prosesinden kaynaklanan kirlilik yükünün azaltılması için geliştirilen kıl koruyucu kireçlik sisteminin, klasik kireçlik sistemi ile çevresel etki bakımından karşılaştırılmasını yapmışlardır. Tüm parametreler açısından kıl koruyucu kireçlik sisteminde elde edilen değerlerin, çevresel açıdan klasik kireçlik sisteminden elde edilen değerlere göre %40-60 oranında azalma olduğu saptamışlardır.

Çevre dostu bazı kireçlik yöntemlerinin deri rengi ve kalitesi üzerine etkisini araştıran bir çalışmada kireç+sodyum sülfür kullanılarak yürütölen klasik kireçlik yöntemi ile daha az çevre kirliliği yaratan alternatif kireçlik yöntemlerinden olan hidrojen-peroksit, Na-Glikolat kireçlik yöntemleri karşılaştırılarak yapılan boyama işlemi ve bu yöntemlerin deri kalitesi üzerine etkileri araştırılmıştır (Mutlu ve diğ., 2006).

Sarı ve diğ. (1997) çevre kirliliği açısından değişik kireçlik yöntemlerin mukayeseli olarak ele aldıkları araştırmalarında kireç+sodyumsülfür (Zırnık), dimetilamin, hidrojenperoksit ve enzim olmak üzere dört farklı kireçlik yöntemi üzerinde çalışmışlar ve her bir yöntemde dört ayrı oranda kireçlik maddesi kullanılarak denemeler yapmışlardır. Bu yöntemlerle işlenen derilerin kireçlik atıksıvılarında çeşitli parametreler çevre kirliliği açısından incelemişlerdir. Araştırmada; kireçlik işlemi sonucu ortaya çıkan atık sıvılarında, en az kirlilik

yüküne sahip yöntemin hidrojenperoksit ve enzim kullanılarak yapılan kireçlik yöntemleri olduğu belirtmişlerdir.

Pfleiderer ve diğ. (1992) sodyum sülfür yerine düşük miktarda sülfid içeren kireçlik yardımcı maddeleri ile yaptıkları kireçlik çalışmasında sülfid miktarını daha düşük seviyelerde bulmuşlardır. Christner (1990) kılı koruyan HS-Hair-saving yöntemi uygulayarak yaptığı kıl giderme ve kireçlik işlemleri sonucu ortaya çıkan atık suyun 800-1000 mg/l arasında sülfid içerdiğini, klasik yöntemle işlenen bu derilerde bu değer 1800-2000 mg/l olarak değiştiğini ifade etmiştir.

Dahl (1956) derilerin, temel bileşik olarak kalsiyum hidroksit içeren bir solüsyon ile muamele edildiği kireçlik ve kıl giderme işlemlerinde kayda değer bir mikrobiyolojik aktivite için pH değerinin çok yüksek olduğunu ifade etmiştir.

Lindner ve diğ. (1990) çalışmalarında kireçlik sıvısının yüksek pH'ya sahip olması ve sodyum hidrojen sülfid içermesinden dolayı mikrobiyal büyümenin az olduğu gözlenmiştir. Hatta anthrax'a neden olan *Bacillus anthracis* bakterisinin bile öldüğü tespit edilmiştir.

Orlita (1968) tabakhanedeki mikroorganizmalar üzerine yaptığı bir çalışmada kireçlik basamağında spor oluşturan bakterilerin $1,68 \times 10^2$ spor/mL düzeyinde olduğunu tespit ederken yine Orlita (2004) çalışmasında kıl giderme ve kireçlik işleminde deride herhangi bir biyolojik bozulmanın meydana gelmeyeceğini ifade etmiştir.

Kireçlikte kullanılan taze ve temiz kireç iyi bir sterilize edici ajan olup belli bir dereceye kadar bakterileri öldürmektedir. Sülfür ilaveli kireçlik suyunun bakterilere karşı daha uzun süren bir etkisi olduğu bilinmektedir. Fakat, bu etki tam bir sterilite oluşturmamaktadır. Normal kireçlik sıvısında rastlanan mikroorganizmalara burada da rastlanmaktadır. Proteolitik bir bakteri olan *Proteus vulgaris* türünün ölmesi için suya fazladan kireç katılmasına gerek olduğu belirtilmiştir. Spor oluşturan basillerden örneğin *Bacillus subtilis* doyurulmuş kireçlik sıvısında 21 gün sonra, bazı

proteolitik bakterilerin ise ancak 25 gün sonra öldüğü saptanmıştır. Spor oluşturan proteolitik bakterilerin 521 gün sonra bile canlı kalabildiği belirtilmiştir (Karaboz, 1994).

Bununla birlikte Karaboz (1994) deride bozulma, çürüme yapan kuvvetli proteolitik etkiye sahip bazı bakterilerin örneğin *Proteus vulgaris*, çeşitli *Bacillus* ve *Micrococcus* türlerinin kullanılmış kireçlik suyunda bulunmasının uyarı niteliğinde olduğunu ifade etmiştir.

Ayrıca Bilgi (2007) yapmış olduğu çalışmasında 12 gibi mikroorganizmalar için ekstrem bir pH değerine sahip olan kıl giderme ve kireçlik basamağında $2,0 \times 10^1$ kob/mL ile $1,0 \times 10^1$ kob/mL düzeyinde proteolitik bakteri ve $1,0 \times 10^1$ spor/mL düzeyinde spor tespit etmiştir. Araştırmacının aynı çalışmasında $2,5 \times 10^1$ ile $1,7 \times 10^2$ kob/mL düzeyinde elde ettiği proteolitik ve lipolitik fungus sayılarını da önemli bir bulgu olarak değerlendirmiştir.

Kireçlik sıvısının derinin durumuna göre sterilize etkisi değişmektedir. Pratikte, eski kireçlik suyunun bir kısmı yeni kireçlik suyuna ilave edilmektedir. Bunun nedeni bakterilerin enzimatik etkisiyle kıl-yumuşatma etkisini arttırmaktır. Fakat bu durum alkaliniteyi düşürdüğü için bakteri gelişimine fırsat doğmaktadır. Kireçlik suyunun çok kullanılması durumunda çözünür protein parçalanması ürünleri artmakta, böylece bakterilerin uzaklaştırılması zorlaşmaktadır. Böyle eskimiş kireçlik suyunun kullanılması daima tehlikeli olup, kontrol da zordur. Dericilikte bu suya “Kokmuş Su” denilmektedir. Eğer böyle bir kokmuş suyla prosese devam edilirse, kireçlik suyunun bakteri yükü artmakta ve bakteriler de deride çeşitli parçalanma ürünleri oluşturmaktadırlar. Dericilerin bu safhada tehlikeyi görüp, bu kireçlik suyunu hemen boşaltmaları önerilmektedir (Karaboz, 1994).

Bazen hatalı konserve edilen tuzlu derilerde veya kurutma yapılırken derinin nemli kalan kısımlarında mikrobiyal faaliyetin bulunduğu ve yumuşatmada da buradaki mikroorganizmaların faaliyet göstererek çoğaldıkları, kireçlikte de büyümeleri durdurulamazsa deride parçalanmalara dek uzanan zararlara yol açtığı

gözlenmiş ve parçalanmaya neden olan enzimlerin daha çok *Bacillus subtilis* ve *Cohn* ait olduğu tespit edilmiştir (Pfleiderer ve Reiner, 1988).

Kireçlikten geçen derilerde yapılan kontrollerde, derilerdeki lekeli kısımlardan izole edilen basillerin kireçliğin tahta zemininde saptanan basillerle aynı olduğu görülmüştür. Bu nedenle bu lekelerin olasılıkla enfekteli tahtalardaki bakterilerden geldiği görülmektedir. Bu tip enfeksiyonların önlenmesi için alet, ekipman ve kireçliğin yapıldığı yerlerin dezenfektanla temizlenmesi gerektiği önerilmektedir (Karaboz, 1994).

Pfleiderer ve Reiner (1988) yapmış olduğu çalışmada eski kireç sıvısının tekrar tekrar kullanımının bu sıvılarda bulunan bakteri yükünü arttırdığı ve bakteri faaliyetleri sonucunda deride çeşitli parçalanma reaksiyonlarının olduğunu söylemiştir. Deride bozulma ve kokuşma yapan kuvvetli proteolitik etkiye sahip çeşitli *Proteus hauser*, *Bacillus cohn*, *Micrococcus cohn* türlerinin kullanılmış kireçlik sıvısında bulunduğunu tespit etmişlerdir.

Yine aynı araştırmacılar uzun kireçlik yapıldığında bakteriyal faaliyet nedeniyle kıl köklerinde oluşan gazların dışarı çıktığını ve bu gaz oluşumunun samada yoğunluk kazanarak kenarları düzgün ve yuvarlak şekilde gözüken deliklerin oluşumuna sebep olduğunu gözlemlemiş ve bunlara da “pikeur” delikleri adını vermişlerdir. Bu haldeki bir derinin dolapta bırakılmaması gerektiği, yoksa faaliyet bölgesini kaplayan bakterilerin 24 saat içinde sağlıklı bir deriyi tümüyle parçalayabildiği tespit edilmiştir (Pfleiderer ve Reiner, 1988).

Bilgi (2007) araştırmasında kıl giderme ve kireçlik basamağından önce bakterisid kullanılmadığı takdirde ıslatma basamağındaki mikroorganizma gruplarının kıl giderme ve kireçlikte ortaya çıktığını ifade etmiştir.

BÖLÜM 3

MATERYAL VE YÖNTEM

3.1. Materyal

Hamderi

Bu araştırmada 10 adet tuzlanmış büyükbaş sığır ham derileri kullanılmıştır. Deriler Biga' da faaliyet gösteren bir mezbahadan temin edilmiştir.

Besiyerleri

Araştırmada toplam aerobik mezofil bakteri, proteolitik bakteri, lipolitik bakteri sayımları ile aerob spor sayımları için halofil besiyeri olarak tanımlanan bir besiyeri kullanılmıştır (Anonim, 2006). Bu besiyeri tuz konsantrasyonu bakımından modifiye edilerek hazırlanmış ve besiyerlerindeki tuz konsantrasyonları %0, %5, %10 olarak ayarlanmıştır. Ayrıca besiyerine proteolitik bakterileri sayımı için %10 yağsız steril süt, lipolitik bakteri sayımı için %2 Tween 80 (Riedel-deHaën 63161) ilave edilmiştir.

Fungus (maya ve küf) sayımı modifiye Malt Extract Agar (m.M.E.A) ile yapılmıştır (Bitlisli ve diğ., 2004). Yukarıda izlenen yöntem modifiye M.E.A için de uygulanmıştır. Diğeri bir deyişle modifiye Malt Extract Agar'a yukarıda belirtilen oranlarda tuz (%0, %5, %10) ve bu tuz konsantrasyonlarında proteolitik funguslar için yağsız steril süt (%10) ile lipolitik funguslar için Tween 80 (%2) ilave edilmiştir.

Bakteri ve aerob spor sayımında kullanılan halofil besiyerinin içeriği ile küf ve maya sayımında kullanılan m.M.E.A besiyerinin içeriği ve hazırlanışları bir sıra dahilinde Tablo 1 ve Tablo 2'de verilmiştir.

Tablo 1. Bakteri sayımında kullanılan halofil besiyeri

Halofil Besiyeri		
KCl	5.0	g
MgCl ₂ .6H ₂ O	5.0	g
NH ₄ Cl	5.0	g
MgSO ₄ .7H ₂ O	5.0	g
İz Element Çözeltisi	50.0	mL
Demir(III) sitrat çözeltisi (%1)	10.0	mL
Maya extract çözeltisi (150g/L)	30.0	mL
Pepton çözeltisi (150g/L)	30.0	mL
Agar	10.0	g
Distile su	925.0	mL

İz Element Çözeltisi

CuSO ₄ .5H ₂ O	1.0	mg
ZnSO ₄ .7H ₂ O	220.0	mg
CaCl ₂ .6H ₂ O	10.0	mg
MnCl ₂ .4H ₂ O	180.0	mg
Na ₂ MoO ₄ .H ₂ O	6.3	mg
Distile su	1000.0	mL

İncelenen her farklı bakteri grubu için tuz ilave edilmeden ve %5, %10 oranlarında NaCl ilave edilmek suretiyle tüm besiyeri içerikleri 1000 mL distile su içerisinde homojenize edilmiş ve otoklavda 121⁰C' de 15 dakika sterilize edilmiştir. Besiyeri, sıcaklığı yaklaşık olarak 45-50⁰C olunca steril petri kaplarına dökülmüştür (Halkman, 1995; Temiz, 1996). Bu besiyeri toplam aerobik mezofil, proteolitik, lipolitik bakteri sayımı ve aerob spor sayımı için kullanılmıştır. Besiyerine %2 oranında Tween 80 ilavesi otoklavlamadan önce, %10 steril yağsız süt ilavesi ise otoklavlamadan sonra yapılmıştır (Bitlisli ve diğ., 2004).

Tablo 2. Kf ve maya sayımında kullanılan besiyeri

Modifiye Malt Ekstrakt Agar		
(mMEA)		
Malt ekstraktı	30.0	g
Pepton	5.0	g
Agar	15.0	g
Glukoz	10.0	g
Maya ekstraktı	1.0	g
Streptomisin (100 µg/mL)		
Distile su	1000.0	mL

mMEA içeriğine tuz ilave edilmeden, %5, %10 oranlarında NaCl ilave edilmek suretiyle tüm besiyeri içerikleri 1000 mL distile su içerisinde homojenize edilmiş ve otoklavda 121⁰C’ de 15 dakika sterilize edilmiştir. Besiyeri, sıcaklığı yaklaşık olarak 45-50⁰C olunca steril petri kaplarına dökülmüştür (Halkman, 1995; Temiz, 1996). Bu besiyeri fungus, proteolitik fungus ve lipolitik fungus sayımları için kullanılmıştır. Besiyerine %2 oranında Tween 80 ilavesi otoklavlamadan önce, %10 steril yağsız süt ilavesi ise otoklavlamadan sonra yapılmıştır (Bitlisli ve diğ., 2004).

Yukarıda belirtildiği gibi hazırlanan besiyerlerinin pH’sı kıl giderme ve kireçlik basamağının uygun olacak şekilde (pH=11-12) ayarlanmıştır. Bunun için besiyerlerine otoklavlama işleminden sonra gerekli miktarlarda steril 1N NaOH zelteleri ilave edilerek pH ayarlanmıştır (Halkman, 1995; Temiz, 1996).

3.1.3. Antimikrobiyal Madde

Araştırmada antimikrobiyal madde olarak ticari bir preparat olan Busan 30WB adlı bir bakterisid ve yine ticari bir preparat olan Busan 85 adlı bir fungusid kullanılmıştır.

3.1.4. Çözeltiler

3.1.4.1. Seyreltme çözeltisi

Bakteri ve fungus sayımı için ekim öncesinde gerekli olan tüm seyreltmeler besiyerlerindeki tuz konsantrasyonuna paralel olarak %0, %5, %10 NaCl içeren tuzlu su çözeltileri hazırlanarak yapılmıştır (Bitlisli ve diğ., 2004). Tuzlu su çözeltilerinin pH değeri de kıl giderme ve kireçlik sıvısının pH değerine uygun olarak (pH=11-12) otoklavlanmadan önce ayarlanmış, otoklavmadan sonra da pH kontrolü yapılarak pH'nın istenilen değerde kalması sağlanmıştır.

3.1.4.2. Kimyasal Analiz Çözeltileri

Kimyasal analizlerden zırnık tayini, kireç tayini ve tuz tayini için gerekli çözeltiler kıl giderme ve kireçlik sıvısı gelmeden bir gün öncesinden hazırlanmıştır. Yapılan çözeltiler bir sıra dahilinde aşağıda verilmiştir (Anonim, 1965).

Tablo3. Zırnık, Kireç ve Tuz tayini çözeltileri

<i>Zırnık Tayini Çözeltileri</i>	0.1 N Potasyum Ferrisiyanür (MERCK) Tampon Çözelti (FLUKA) 12.5 gr / lt Baryum Klorür çözeltisi (MERCK) İndikatör (MERCK)
	Hidroklorik Asit (1:1) seyreltilmiş (MERCK)
<i>Kireç Tayini Çözeltileri</i>	%5'lik Amonyum Oksalat çözeltisi (FLUKA) Amonyum Hidroksit (1:1) seyreltilmiş (MERCK) %5'lik Amonyum Hidroksit çözeltisi (MERCK) Seyreltik Sülfürik Asit (MERCK) 1N Potasyum Permanganat (MERCK)

<i>Tuz Tayini Çözeltileri</i>	0.1 N Gümüş Nitrat (MERCK)
	Derişik Nitrit Asit (FLUKA)
	0.1 N Potasyum Tiyosiyanat (FLUKA)
	Eter (MERCK)
	Demir Şapı İndikatörü (MERCK)

3.2. Yöntem

Araştırmada deri materyali olarak 10 adet büyükbaş sığır ham derileri kullanılmıştır. Bu deriler Biga'daki mezbahadan tuzlanmış olarak temin edilmiştir. Araştırmada kullanılacak olan deriler giysilik deri üretme amacına yönelik bir işleme yöntemine uygun olarak, yöntem modifiye edilerek işlenmişlerdir (Yakalı ve Dikmelik, 1994). Çalışmada tuzlanmış ham derilerin kullanılacağı dikkate alınarak aşağıda verilen çerçeve reçete oluşturulmuş ve ham deriler bu reçeteye göre Ç.O.M.Ü. Biga Meslek Yüksek Okulu Dericilik Programı Araştırma ve Uygulama İşletmesindeki makine ve teçhizattan yararlanılarak her seferinde kıl giderme ve kireçlik basamağına kadar 10 kez tekrarlı olarak hiç bekletilmeden işlenmişlerdir.

Araştırmada kireçlik sıvısı tekrarlı olarak kullanıldığı için kireçlik sıvısında kalan zırnık ve kireç gibi maddelerin miktarları tayin edilmiş ve eksilen bu maddelerin miktarları hesaplanarak yeniden kullanılacak olan kireçlik sıvısına ilave edilmiştir. Ardından kireçlik basamağına kadar getirilmiş deriler eksikleri tamamlanmış olan kireçlik sıvısına alınmışlardır (Anonim, 1965). Bu işlem 10 kez tekrarlanmış ve 10 gün boyunca devam etmiştir. İşlem sırası tarihlere göre Tablo 4' te verilmiştir.

Tablo 4. Deri işleme programı

Pazar	Pazartesi	Salı	Çarşamba	Perşembe	Cuma	Cumartesi
25.02.2007	26.02.2007	27.02.2007	28.02.2007	01.03.2007	02.03.2007	03.03.2007
Islatma I	Islatma II Kireçlik I	Örnek I Islatma III Kireçlik II	Örnek II Islatma IV Kireçlik III	Örnek III Islatma V Kireçlik IV	Örnek IV Kireçlik V	Örnek V
04.03.2007	05.03.2007	06.03.2007	07.03.2007	08.03.2007	09.03.2007	10.03.2007
Islatma VI	Islatma VII Kireçlik VI	Örnek VI Islatma VIII Kireçlik VII	Örnek VII Islatma IX Kireçlik VIII	Örnek VIII Islatma X Kireçlik IX	Örnek IX Kireçlik X	Örnek X

Araştırmada ayrıca kullanılan kireçlik sıvılarının içerdiği tuz miktarı da tayin edilmiştir. Buradan elde edilen veriler mikroorganizmaların farklı tuz konsantrasyonlarında üremelerinin değerlendirilmesinde kullanılmıştır.

Deriler hem antimikrobiyal madde ilave edilerek hem de antimikrobiyal madde ilave edilmeden işlenmişlerdir. Antimikrobiyal madde olarak yumuşatmanın başlangıcında ticari bir preparat olan Busan 30 WB adlı bir bakterisid ile Busan 85 adlı bir fungusid kullanılmıştır. Çalışmada yumuşatma sıvısına Busan 30WB adlı bakterisid tola ağırlığı üzerinden % 0,2 oranında ilave edilmiş, Busan 85 adlı fungusid banyo üzerinden 300 ppm olacak şekilde ilave edilmiştir. Antimikrobiyal madde ilave edilmeden işlenen derilerden elde edilen veriler kontrol olarak değerlendirilmiş ve sonuçlar antimikrobiyal maddenin kullanıldığı denemelerden elde edilen sayım sonuçları ile karşılaştırılmıştır.

Çalışmada kullanılan deri işleme yöntemi Tablo 5'te bir sıra dahilinde verilmiştir.

Tablo 5. Deri İşleme Yöntemi

Budama
Tartım (ham deri ağırlığı)
Islatma ve Yumuşatma
Islatma
% 200 su 22°C
% 0,2 Na ₂ CO ₃ 60' + 3' / 60' Toplam 5 saat
Yumuşatma
% 200 su 22°C
% 0,5 Noniyonik yüzey aktif madde 30' + 15' / 120' Toplam 20 saat
%0,2 Busan 30WB ve Busan 85
Kıl Giderme ve Kireçlik
Kireçlik
% 200 su 22°C
% 2 Na ₂ S 30'
% 4 Ca(OH) ₂ 30'
Dinlendir 30'
Çalıştır 30'
Dinlendir 30'
Çalıştır 30'
Toplam 24 saat olacak şekilde 3' / 120'
pH: 11-13

Tablo 5' te belirtildiği gibi deriler antimikrobiyal madde ilaveli ve ilavesiz olarak kıl giderme ve kireçlik işlem basamağına kadar işlenmişlerdir. Bu işlem 10

kez tekrarlanmış ve her kıl giderme ve kireçlik basamağı bitiminde işlem sıvısından mikrobiyolojik sayım ve kimyasal analiz için örnek alınmıştır. Steril kaplara alınan sıvı örnekler buz çantası yardımı ile 1-2 saat içerisinde mikrobiyolojik sayım için Temel ve Endüstriyel Mikrobiyoloji Anabilim Dalı Araştırma Laboratuvarına, kimyasal analizler için ise Analitik Kimya Laboratuvarına getirilmiştir.

Örneklerin laboratuvara getirilmesinin hemen ardından kimyasal ve mikrobiyolojik incelemeleri eş zamanlı olarak uygulanmıştır.

3.3 Kimyasal Analizler

3.3.1 Tuz Tayini

Laboratuvara getirilen kireçlik sıvısından 25 ml süzölmek suretiyle 250 ml'lik erlene aktarılmış ve seyreltme amacıyla erlendeki kireçlik sıvısına saf su eklenerek 250 ml'ye kadar tamamlanmıştır. Seyretilmiş kireçlik sıvısından 25 ml alınarak 250 ml'lik başka bir erlene konulmuş ve üzerine 0.1 N gümüş nitrat ilave edilerek karıştırılmıştır. Gümüş nitrat ilave edilen kireçlik sıvısı ısıtılmak amacıyla su banyosunda yaklaşık 1 saat tutulmuştur. Süre sonunda erlen içerisindeki kireçlik sıvısı su banyosundan alınarak soğutulmuştur. Soğutulan kireçlik sıvısına 2-3 damla eter ile 1 ml demir şapı indikatörü ilavesi yapılmış ve örnekteki gümüş nitratin fazlası büret yardımı ile 0.1 N potasyum tiosiyanat ilave edilerek beyaz gri gümüşümsü renk ortaya çıkıncaya kadar titre edilmiştir. Büretten titre edilen potasyum tiosiyanat miktarı formülde [% tuz (gr NaCl / 100 ml çöz): (25 – ml 0.1M titre) x 0.00585/alınan numune x 1000] titre miktarında yerine konularak 100 ml çözeltide kalan tuz yüzdesi belirlenmiştir.

3.3.2 Zırnık Tayini

Zırnık tayininde laboratuvara getirilen kireçlik sıvısı 25 ml süzülerek 250 ml'lik erlene aktarılmıştır. Seyreltme amacıyla bu kireçlik sıvısı üzerine 250 ml' ye tamamlanacak şekilde saf su eklenmiştir. Seyreltilmiş kireçlik sıvısından 25 ml alınarak başka bir 250 ml' lik kapaklı erlen içerisine aktarılmıştır. Bunun üzerine daha önceden hazırlanmış olan 20 ml tampon çözeltisi, 1ml indikatör ve 25 ml baryum klorür çözeltisi eklenmiştir. Erlenin kapağı kapatılarak 1 dk beklenmiş ve süre sonunda karışımın rengi pembe olarak elde edilmiştir. Bu pembe renk koyu yeşil renge dönüşüncüye kadar büret yardımı ile 0.1 N potasyum ferrisiyanür eklenerek titre edilmiştir. Büret yardımı ile aktarılan potasyum ferrisiyanür miktarı formülde (% zırnık (gr Na₂S / 100 ml çöz): titre x 0.0039/ alınan numune x 1000) yerine konularak 100 ml çözeltide kalan yüzde zırnık miktarı tespit edilmiştir.

3.3.3 Kireç Tayini

Laboratuvara getirilen kireçlik sıvısı süzülerek 50 ml örnek elde edilmiş ve 400 ml'lik bir erlene aktarılmıştır. Bu örnek üzerine (1:1) seyreltilmiş hidroklorik asitten 10 ml ilave edilerek pH asidik değere çekilmiş ve üzerine 100 ml saf su ilave edilerek su banyosunda ısıtma işlemine geçilmiştir. Kaynamadan önce bunun üzerine 25 ml %5'lik amonyum oksalat çözeltisi ilave edilmiştir. Yine çözelti ısıtılmaya devam edilirken oksalatın çökmesine yardımcı olmak için üzerine (1:1) seyreltilmiş amonyum hidroksit çözeltisi ilave edilmiş ve pH'ın bazik değere ulaşması sağlanmıştır. Kalsiyum oksalatın tam çökmesi için çözelti su banyosu üzerinde 1 saat ısıtılmıştır. Süre sonunda erlen içerisinde oluşan çökelek filtre kağıdı ile süzülüş ve filtre kağıdı ile çökelek oksalat iyonlarının fazlasının uzaklaşması için az miktarda %5' lik amonyum hidroksit çözeltisi ile yıkanmıştır. Daha sonra filtre kağıdı içerisindeki çökelek 10–20 ml' lik seyreltik sülfürik asit çözeltisi yardımı ile çözülmüş ve filtre kağıdı sıcak su ile temizlenmiştir. Oluşan oksalik çözeltisi 60–70°C sıcaklıkta büret yardımı ile 0.1 N potasyum permanganat ilave edilerek kirli beyaz renkten daha koyu kirli beyaz- sarı renk oluşuncaya kadar titre edilmiştir. Yine büret yardımı ile titre edilen miktar formülde % çözülmüş kireç (gr Ca(OH)₂ / 100

ml çöz): titre x 0.0037 / alınan numune x 100) yerine konularak 100 ml çözeltilde kalan yüzde kireç miktarı tespit edilmiştir.

3.4. Mikrobiyolojik Sayım

Mikrobiyolojik sayım için her kıl giderme ve kireçlik sıvısından alınan örneklerin 10 mL'si 90 mL seyreltme sıvısına eklenerek 10^{-1} 'lik seyreltme elde edilmiştir. Bundan sonraki seyreltmeler 9 mL seyreltme sıvısı içeren tüplere 1'er mL aktararak yapılmıştır. Sonuçta hem bakteriyolojik hem de fungal sayım için 10^{-5} ' e kadar seyreltmeler hazırlanmıştır. Seyreltme çözeltileri olarak %0, %5, %10 oranında NaCl içeren seyreltme çözeltileri kullanılmış ve bu şekilde elde edilen seyreltilerden yine farklı tuz konsantrasyonlarına sahip (%0, %5, %10 oranında NaCl içeren) halofil besiyerlerine ekim yapılmıştır. Seyreltmelerden kültür ortamlarına bütün ekimler dubletli olarak ve yayma kültür yöntemi ile yapılmıştır (Gürgün ve Halkman, 1990).

Araştırmada toplam aerobik mezofil, proteolitik, lipolitik bakteri ve aerob spor sayımı yanında fungus sayımı da yapılmıştır.

3.4.1. Bakteriyolojik Sayım

Toplam aerobik mezofil bakteri ve aerob spor sayımı süt ve Tween 80 ilavesiz olarak, %0, %5, %10 oranlarında tuz içeren besiyerlerinde yapılmıştır.

Proteolitik ve lipolitik bakteri sayımı ise sırasıyla süt ve Tween 80 ilaveli, %0, %5, %10 oranlarında tuz içeren besiyerlerinde yapılmıştır.

Aerob spor sayımı için ekimlerin yapılacağı seyreltme tüpleri öncelikle 80°C su banyosunda 1 dakika bekletildikten sonra besiyerlerine ekim yapılmıştır (Gürgün ve Halkman, 1990).

Sayım için ekim yapılan ve tuz içermeyen besiyerleri 37 °C de 48 saat inkübe edilmişlerdir. %5, %10 oranlarında tuz içeren besiyerleri ise 41 °C de 72 saat inkübe edilmiştir (Birbir ve diğ., 1996).

Süt ve Tween 80 ilavesiz tuz içermeyen ve %5, %10 oranlarında tuz içeren besiyerlerinde sayım inkübasyon sonunda 30 ile 300 koloninin bulunduğu petrilere tüm koloniler sayılarak, aritmetik ortalama hesabı ile elde edilmiştir. Sayım sonuçları tuz içermeyen besiyerinde gelişim gösteren koloniler için toplam aerobik mezofil, toplam aerobik spor ve %5, %10 tuz içeren besiyerlerinde ise koloniler muhtemel halotolerant olarak değerlendirilmiştir (Pichhardt, 2004).

Süt ve Tween 80 içeren besiyerlerinde sayım sonucu ise inkübasyon sonunda yine 30 ile 300 koloninin bulunduğu petrilere sadece inhibisyon zonu tespit edilen koloniler sayılmak suretiyle elde edilmiştir. Tuz içermeyen besiyerinde gelişim gösteren koloniler proteolitik, lipolitik bakteri ve %5, %10 tuz içeren besiyerlerinde gelişim gösteren koloniler muhtemel halotolerant olarak değerlendirilmiştir (Pichhardt, 2004).

3.4.2. Fungal Sayım

Araştırmada fungus sayımı süt ve Tween 80 ilavesiz, %0, %5, %10 oranlarında tuz içeren besiyerlerinde yapılmıştır.

Proteolitik ve lipolitik fungus sayımı ise sırası ile süt ve Tween 80 ilaveli, %0, %5, % 10 oranlarında tuz içeren besiyerlerinde yapılmıştır.

Fungus sayımı için ekim yapılan tüm petripler 27 °C de 3 hafta inkübe edilmiştir (Bitlisli ve diğ., 2004).

Bakteriyal sayımlarda olduğu gibi süt ve Tween 80 ilavesiz, tuz içermeyen ve %5, %10 oranlarında tuz içeren besiyerlerinde sayım inkübasyon sonunda 10 ile 150 koloninin bulunduğu petrilere tüm koloniler sayılarak aritmetik ortalama ile

hesaplanmıştır. (Özkaya ve Kuleaşan, 2000). Tuz içermeyen besiyerinde gelişim gösteren koloniler aerobik fungus ve %5, %10 tuz içeren besiyerlerindeki koloniler ise muhtemel halotolerant olarak değerlendirilmiştir (Pichhardt, 2004).

Süt ve Tween 80 içeren besiyerlerinde sayım sonucu ise inkübasyon sonunda yine 10 ile 150 koloninin bulunduğu petrilerde sadece inhibisyon zonu tespit edilen koloniler sayılmak suretiyle elde edilmiştir. Tuz içermeyen besiyerinde gelişim gösteren koloniler proteolitik, lipolitik fungus ve %5, %10 tuz içeren besiyerlerinde gelişim gösteren koloniler muhtemel halotolerant olarak değerlendirilmiştir (Pichhardt, 2004).

BÖLÜM 4

BULGULAR

Araştırma bulguları antimikrobiyal maddeli ve kontrol grubu olmak üzere iki kısımda ele alınmıştır. Her iki kısımda da toplam aerobik mezofil bakteri, aerobik spor, proteolitik ve lipolitik bakteri sayımları yanında toplam aereobik fungus, proteolitik ve lipolitik fungus sayımları yapılmıştır. Ayrıca her defasında tekrarlı olarak kireçlik sıvısı kullanıldığından dolayı azalan madde miktarlarını tayin etmek için kimyasal analizlerden kireç, zırnık tayini yapılmış ve çıkan sonuçlara göre gerekli eklemeler yapılarak kıl giderme ve kireçlik prosesine devam edilmiştir. İlavelerle ardarda 10 kez kullanılan kıl giderme ve kireçlik sıvısında yapılan sayımlarda besiyeri tuz konsantrasyonları %0, %5, %10 olarak düzenlenmiş ve sayım sonuçları bu konsantrasyonlarda kaydedilmiştir. Deriler işlenirken yumuşatma basmağında antimikrobiyal madde kullanılmıştır. Antimikrobiyal madde kullanılmayan çalışma ise kontrol grup olarak değerlendirilmiş sonuçlar buna göre karşılaştırılmıştır.

4.1. Antimikrobiyal Maddeli Sayım Sonuçları

Antimikrobiyal maddenin kullanıldığı kıl giderme ve kireçlik sıvılarından elde edilen bakteriyel ve fungal sayım sonuçları aşağıda bir sıra dahilinde verilmiştir.

4.1.1. Bakteriyel Sayım Sonuçları

10 adet kıl giderme ve kireçlik sıvısından elde edilen toplam aerobik mezofil bakteri, aerobik spor, proteolitik bakteri ve lipolitik bakteri sayıları örnek sırasına uygun olarak Tablo 6’da verilmiştir.

Tablo 6’ daki verilere göre 1. Kıl giderme ve kireçlik prosesi sonundaki işlem sıvısında tuz içermeyen besiyerinde toplam aerobik mezofil bakteri ve aerobik spora rastlanmamış, proteolitik bakteri sayısı $1,0 \times 10^2$ kob/mL ve lipolitik bakteri sayısı $9,0 \times 10^1$ kob/mL olarak bulunmuştur. %5 tuz içeren besiyerinde aerobik spor tespit edilememiş, toplam aerobik mezofil bakteri sayısı $2,0 \times 10^1$ kob/mL, proteolitik bakteri sayısı $2,2 \times 10^2$ kob/mL ve lipolitik bakteri sayısı ise $4,5 \times 10^1$ kob/mL olarak

bulunmuştur. Tuz konsantrasyonu %10 olduğunda toplam aerobik mezofil bakteri, aerobik spor, proteolitik bakteri ve lipolitik bakteri üremesi gözlenmemiştir.

1. Kıl giderme ve kireçlik bulgularına genel olarak bakıldığında tuzsuz besiyerlerinde sadece proteolitik ve lipolitik bakterilerin ürediği, %5 tuz içeren besiyerinde ise aerobik spor hariç tüm bakteri gruplarının ürediği tespit edilmiştir. %10 tuz içeren besiyerinde ise bakteri gruplarında hiçbir üreme kaydedilmemiştir.

2. Kıl giderme ve kireçlik prosesi işlem sıvısında tuz içermeyen besiyerinde toplam aerobik mezofil bakteri ve aerobik spora rastlanmamış, proteolitik bakteri sayısı $7,0 \times 10^1$ kob/mL, lipolitik bakteri sayısı $3,0 \times 10^2$ kob/mL olarak tespit edilmiştir. %5 tuz içeren besiyerinde yapılan sayımlarda (muhtemel halotolerant bakteri sayıları) aerobik spora rastlanmamış, toplam aerobik mezofil bakteri sayısı $4,0 \times 10^1$ kob/mL, proteolitik bakteri sayısı $4,0 \times 10^2$ kob/mL ve lipolitik bakteri sayısı $2,8 \times 10^2$ kob/mL olarak bulunmuştur. %10 tuz içeren besiyerinde ise incelenen bakteri gruplarında herhangi bir üreme tespit edilmemiştir.

2. Kıl giderme ve kireçlik prosesi bulguları genel olarak değerlendirildiğinde bu işlem sıvısı sonunda tuz içermeyen besiyerinde yine toplam aerobik mezofil bakteri ve aerobik spor üremesi olmamıştır. %5 tuz konsantrasyonlarındaki besiyerlerinde ise proteolitik, lipolitik ve toplam aerobik mezofil bakteri sayılarında bir önceki basamağa göre artış gözlenmiştir. %10 tuz konsantrasyonunda ise yine bakteri gruplarında hiçbir üreme gözlenmemiştir.

3. Kıl giderme ve kireçlik prosesi işlem sıvısı sonunda tuz içermeyen besiyerinde yine toplam aerobik mezofil bakteri ve aerobik spora rastlanmamış, proteolitik bakteri sayısı $4,0 \times 10^2$ kob/mL ve lipolitik bakteri sayısı $5,4 \times 10^2$ kob/mL olarak tespit edilmiştir. %5 tuz konsantrasyonunda yapılan sayımlarda toplam aerobik mezofil bakteri sayısı $7,5 \times 10^1$ kob/mL, aerobik spor sayısı $4,5 \times 10^1$ spor/mL, proteolitik bakteri sayısı $3,3 \times 10^2$ kob/mL ve lipolitik bakteri sayısı $2,1 \times 10^2$ kob/mL olarak belirlenmiştir. %10 tuz konsantrasyonunda ise yine incelenen bakteri gruplarında üreme tespit edilememiştir.

3. Kıl giderme ve kireçlik prosesi işlem sıvısı değerlendirildiğinde yine tuz içermeyen besiyerlerinde aerobik spor ve toplam aerobik mezofil bakteri ürememiş ama ilk defa %5 tuz konsantrasyonunda aerobik spor üremesi gözlenmiştir.

4. Kıl giderme ve kireçlik işlemi sonundaki işlem sıvısında tuz içermeyen besiyerinde yine aerobik spora rastlanmamış, toplam aerobik mezofil bakteri sayısı $5,0 \times 10^1$ kob/mL, proteolitik bakteri sayısı $3,8 \times 10^2$ kob/mL ve lipolitik bakteri sayısı $2,7 \times 10^2$ kob/mL olarak tespit edilmiştir. %5 tuz konsantrasyonunda yapılan sayımlarda toplam aerobik mezofil bakteri sayısı $5,5 \times 10^1$ kob/mL, aerobik spor sayısı $4,0 \times 10^1$ spor/mL, proteolitik bakteri sayısı $1,7 \times 10^2$ kob/mL ve lipolitik bakteri sayısı $1,6 \times 10^2$ kob/mL olarak elde edilmiştir. %10 tuz konsantrasyonunda ise yine incelenen bakteri gruplarında üreme kaydedilmemiştir.

4. Kıl giderme ve kireçlik prosesi işlem sıvısı değerlendirildiğinde tuz içermeyen besiyerinde belirli sayıdaki toplam aerobik mezofil bakteriye ilk kez 4.örnekte rastlanmıştır. %5 tuz içeren besiyerinde ise tüm bakteri gruplarında üreme gözlenmiştir. Proteolitik ve lipolitik bakteri sayıları ise bir önceki basamağa göre katsayı bakımından bir artış belirlenmiştir. %10 tuz içeren besiyerinde ise yine bakteri gruplarında üreme gözlenmemiştir.

5. Kıl giderme ve kireçlik basamağı işlem sıvısı sonunda tuz içermeyen besiyerinde toplam aerobik mezofil bakteri sayısı $3,9 \times 10^2$ kob/mL, aerobik spor sayısı $4,5 \times 10^1$ spor/mL, proteolitik bakteri sayısı $4,0 \times 10^2$ kob/mL olarak bulunmuş ancak lipolitik bakteri üremesi tespit edilememiştir. %5 tuz konsantrasyonunda yapılan sayımlarda toplam aerobik mezofil bakteri sayısı $6,0 \times 10^1$ kob/mL, aerobik spor sayısı $4,5 \times 10^1$ spor/mL, proteolitik bakteri sayısı $1,0 \times 10^1$ kob/mL ve lipolitik bakteri sayısı $8,0 \times 10^1$ kob/mL olarak belirlenmiştir. %10 tuz konsantrasyonunda ise proteolitik bakteri sayısı ilk kez 5. örnekte yapılan incelemede $1,0 \times 10^1$ kob/mL sayıda bulunmuştur.

5. Kıl giderme ve kireçlik işlem sıvısı değerlendirildiğinde tuz içermeyen besiyerinde ilk defa aerobik spor üremesi gözlenmiştir. %5 tuz konsantrasyonunda ise yine tüm bakteri gruplarında belirli sayılarda üremeler tespit edilmiştir. Proteolitik ve lipolitik bakteri sayılarına daha önceki örneklere göre daha az sayıda olduğu görülmüştür. %10 tuz içeren besiyerinde ise ilk kez proteolitik bakteri gelişimi gözlenmiştir.

6. Kıl giderme ve kireçlik basamağı işlem sıvısında tuz içermeyen besiyerinde toplam aerobik mezofil bakteri sayısı $1,9 \times 10^2$ kob/mL, aerobik spor sayısı $2,0 \times 10^2$ spor/mL, proteolitik bakteri sayısı $2,5 \times 10^2$ kob/mL ve lipolitik bakteri sayısı ise $4,2 \times 10^2$ kob/mL olarak belirlenmiştir. %5 tuz konsantrasyonunda yapılan sayımlarda toplam aerobik mezofil bakteri sayısı $6,0 \times 10^1$ kob/mL, aerobik spor sayısı $3,0 \times 10^1$ spor/mL, proteolitik bakteri sayısı $1,0 \times 10^1$ kob/mL ve lipolitik bakteri sayısı $4,0 \times 10^2$ kob/mL olarak bulunmuştur. %10 tuz konsantrasyonunda ise aerobik spor sayısı ilk kez 6. örnekte yapılan incelemelerde $1,0 \times 10^1$ kob/mL olarak tespit edilmiştir.

6. Kıl giderme ve kireçlik basamağı işlem sıvısına bakıldığında tuz içermeyen ve %5 tuz konsantrasyonlarında bir önceki basamağa göre proteolitik bakteri sayısının azaldığı, lipolitik bakteri sayısının arttığı gözlenmiştir. %10 tuz içeren besiyerinde ise sadece aerobik spor üremesi gözlenmiştir.

7. Kıl giderme ve kireçlik prosesi sonundaki işlem sıvısında tuz içermeyen besiyerinde aerobik spora rastlanmamış, toplam aerobik mezofil bakteri sayısı $2,3 \times 10^2$ kob/mL, proteolitik bakteri sayısı $4,0 \times 10^1$ kob/mL ve lipolitik bakteri sayısı ise $2,4 \times 10^2$ kob/mL olarak bulunmuştur. %5 tuz konsantrasyonunda yapılan sayımlarda toplam aerobik mezofil bakteri sayısı $2,2 \times 10^2$ kob/mL, aerobik spor sayısı $1,0 \times 10^2$ spor/mL, proteolitik bakteri sayısı $1,4 \times 10^2$ kob/mL ve lipolitik bakteri sayısı $4,0 \times 10^2$ kob/mL olarak belirlenmiştir. %10 tuz konsantrasyonunda ise lipolitik bakteriye ilk kez 7. örnekte $2,0 \times 10^1$ kob/mL sayıda rastlanmıştır.

7. Kıl giderme ve kireçlik işlem sıvısı değerlendirildiğinde toplam aerobik mezofil bakteri sayısının bir önceki basamağa göre arttığı görülmüştür. Genel olarak

%5 tuz konsantrasyonlarında yine tüm bakteri gruplarında üreme gözlenmiştir. %10 tuz konsantrasyonlu besiyerinde ise sadece lipolitik bakteri gelişimi tespit edilmiştir.

8. Kıl giderme ve kireçlik prosesi sonundaki işlem sıvısında tuz içermeyen besiyerinde toplam aerobik mezofil bakteri sayısı $3,4 \times 10^2$ kob/mL, aerobik spor sayısı $1,6 \times 10^2$ spor/mL, proteolitik bakteri sayısı $3,0 \times 10^2$ kob/mL olarak tespit edilmiş ancak lipolitik bakteri üremesine rastlanmamıştır. %5 tuz konsantrasyonunda yapılan sayımlarda toplam aerobik mezofil bakteri sayısı $6,5 \times 10^1$ kob/mL, aerobik spor sayısı $7,0 \times 10^1$ spor/mL, proteolitik bakteri sayısı $6,0 \times 10^1$ kob/mL ve lipolitik bakteri sayısı $2,7 \times 10^2$ kob/mL olarak elde edilmiştir. %10 tuz konsantrasyonunda ise incelenen bakteri gruplarında herhangi bir üreme tespit edilememiştir.

8. Kıl giderme ve kireçlik basamağı işlem sıvısına bakıldığında toplam aerobik mezofil bakteri, aerobik spor, proteolitik bakteri hem tuz içermeyen hemde %5 tuz konsantrasyonunda belirli derecede üreme kaydedilirken lipolitik bakteride ise sadece %5 tuz konsantrasyonunda üremeye rastlanmıştır. %10 tuz konsantrasyonunda ise incelenen bakteri gruplarında hiçbir üreme kaydedilmemiştir.

9. Kıl giderme ve kireçlik basamağı sonundaki işlem sıvısında tuz içermeyen besiyerinde toplam aerobik mezofil bakteri, aerobik spor, proteolitik bakteri ve lipolitik bakteri sayıları sırasıyla $3,2 \times 10^2$ kob/mL, $6,5 \times 10^2$ spor/mL, $2,3 \times 10^2$ kob/mL ve $1,0 \times 10^1$ kob/mL olarak kaydedilmiştir. %5 tuz konsantrasyonunda yapılan sayımlarda toplam aerobik mezofil bakteri sayısı $1,0 \times 10^2$ kob/mL, aerobik spor sayısı $4,5 \times 10^1$ spor/mL, proteolitik bakteri sayısı $1,8 \times 10^2$ kob/mL ve lipolitik bakteri sayısı $3,2 \times 10^2$ kob/mL olarak kaydedilmiştir. %10 tuz konsantrasyonunda ise yine incelenen bakteri gruplarında üremeye rastlanmamıştır.

9. Kıl giderme ve kireçlik prosesi işlem sıvısı değerlendirildiğinde yine %10 tuz konsantrasyonunda incelenen bakteri gruplarında üreme olmamıştır. %5 tuz konsantrasyonunda ise proteolitik ve lipolitik bakteri sayısında bir önceki basamağa göre az da olsa bir artış gözlenmiştir.

10. Kıl giderme ve kireçlik basamağı işlem sıvısında tuz içermeyen besiyerinde toplam aerobik mezofil bakteri sayısı $2,5 \times 10^2$ kob/mL, aerobik spor sayısı $4,5 \times 10^1$ spor/mL, proteolitik bakteri sayısı $1,2 \times 10^2$ kob/mL olarak tespit edilmiş ancak lipolitik bakteri üremesi gözlenmemiştir. % 5 tuz konsantrasyonunda yapılan sayımlarda toplam aerobik mezofil bakteri sayısı $1,3 \times 10^2$ kob/mL, aerobik spor sayısı $5,5 \times 10^1$ spor/mL, proteolitik bakteri sayısı $9,5 \times 10^1$ kob/mL ve lipolitik bakteri sayısı $3,4 \times 10^2$ kob/mL olarak bulunmuştur. %10 tuz konsantrasyonunda ise proteolitik bakteri sayısı $2,0 \times 10^1$ kob/mL, lipolitik bakteri sayısı ise $1,0 \times 10^1$ kob/mL olarak tespit edilmiştir.

Araştırmada incelenen 10. kıl giderme ve kireçlik işlem sıvısı değerlendirildiğinde tüm tuz konsantrasyonlarında proteolitik bakterinin belirli düzeyde üreme göstermesi önemli bir bulgu olarak kaydedilmiştir.

İncelenen 10 adet kıl giderme ve kireçlik sıvısından elde edilen bakteriyal sayım sonuçları kendi içerisinde genel olarak değerlendirildiğinde şu sonuçlar ortaya konulmuştur. Tuz içermeyen besiyerinde ilk 4. örneğe kadar toplam aerobik mezofil bakteri, ilk 5. örneğe kadar ise aerobik spor ve lipolitik bakteriye 5., 8. ve 10. örneklerde rastlanmazken geri kalan tüm örneklerde belirli sayıda bakteri tespit edilmiştir. %5 tuz içeren besiyerinde toplam aerobik mezofil bakteri, proteolitik bakteri, lipolitik bakterilerin incelenen 1. örnekten 10. örneğe kadar belirli seviyede üreme gösterdiği tespit edilmiştir. Ancak aerobik spora ilk iki örnekte rastlanmamış, 3. örnekten 10. örneğe kadar belirli sayıda rastlanmıştır. Bununla birlikte bu tuz konsantrasyonunda proteolitik ve lipolitik bakteri sayıları diğer bakteriyal gruplara göre biraz daha yüksek bulunmuştur. %10 tuz içeren besiyerinde az sayıda da olsa bazı bakteriyal gruplarda ve bazı örneklerde (aerobik spora 6. örnekte, proteolitik bakteriye 5. ve 10. örnekte, lipolitik bakteriye 7. ve 10. örnekte) üreme kaydedilmiştir. Bu tuz konsantrasyonunda bunun haricinde kalan tüm örneklerde üreme olmamıştır. İncelenen tüm bakteriyal gruplar ve örnekler ele alındığında tüm bakteriyal gruplarda 1. örnekten 10. örneğe kadar sayısal değerlerde düzenli bir artış tespit edilmemiştir.

4.1.2. Fungus Sayım Sonuçları

10 adet kıl giderme ve kireçlik sıvısından elde edilen toplam aerobik fungus, proteolitik fungus ve lipolitik fungus sayıları örnek sırasına uygun olarak Tablo 7'de verilmiştir.

1. Kıl giderme ve kireçlik basamağı sonundaki işlem sıvısında tuz içermeyen besiyerinde toplam aerobik fungus sayısı $2,8 \times 10^3$ kob/mL, proteolitik fungus sayısı $9,0 \times 10^2$ kob/mL, lipolitik fungus sayısı ise $3,5 \times 10^3$ kob/mL olarak tespit edilmiştir. %5 tuz konsantrasyonunda (muhtemel halotolerant fungus) toplam aerobik fungus, proteolitik fungus ve lipolitik fungus sayıları sırasıyla $2,8 \times 10^2$ kob/mL, $2,4 \times 10^2$ kob/mL ve $2,5 \times 10^2$ kob/mL olarak elde edilmiştir. %10 tuz konsantrasyonunda proteolitik fungus sayısı $2,0 \times 10^1$ kob/mL olarak tespit edilmiş ancak toplam aerobik fungus ve lipolitik fungus üremesine rastlanmamıştır.

1. Kıl giderme ve kireçlik işlem sıvısı değerlendirildiğinde incelenen fungal gruplar yönünden kendi içersindeki sonuçlara göre bakterilere nazaran daha fazla sayıda fungus üremesi gözlenmiştir. %0 ve %5 tuz konsantrasyonunda sayımı yapılan tüm fungus gruplarında üreme kaydedilirken %10 tuz konsantrasyonunda sadece proteolitik fungus üremesi tespit edilmiştir

2. Kıl giderme ve kireçlik basamağı işlem sıvısında tuz içermeyen besiyerlerinde toplam aerobik fungus sayısı $1,2 \times 10^3$ kob/mL, proteolitik fungus sayısı $1,2 \times 10^3$ kob/mL ve lipolitik fungus sayısı ise $9,2 \times 10^2$ kob/mL olarak tespit edilmiştir. Muhtemel halotolerant olarak kabul edilen %5 tuz konsantrasyonunda toplam aerobik fungus sayısı $7,0 \times 10^2$ kob/mL, proteolitik fungus sayısı $5,2 \times 10^2$ kob/mL ve lipolitik fungus sayısı $3,2 \times 10^2$ kob/mL olarak bulunmuştur. %10 tuz konsantrasyonunda ise toplam aerobik fungus, proteolitik fungus ve lipolitik fungus sayıları sırasıyla $3,0 \times 10^1$ kob/mL, $5,5 \times 10^1$ kob/mL ve $4,0 \times 10^1$ kob/mL olarak elde edilmiştir.

2. Kıl giderme ve kireçlik basamağı sonunda işlem sıvısındaki sayım sonuçlarına genel olarak bakıldığında %5 tuz konsantrasyonlarında tüm fungus

gruplarında bir önceki basamağa göre bir artış söz konusudur. %10 tuz konsantrasyonunda bir önceki basamakta toplam aerobik fungus ve lipolitik fungusta üreme kaydedilmemişken bu basamakta belirli derecede üreme tespit edilmiştir.

3. Kıl giderme ve kireçlik basamağı işlem sıvısında tuz içermeyen besiyerlerinde toplam aerobik fungus, proteolitik fungus ve lipolitik fungus sayım sonuçları sırasıyla $9,7 \times 10^2$ kob/mL, $7,5 \times 10^2$ kob/mL ve $9,2 \times 10^2$ kob/mL olarak bulunmuştur. %5 tuz konsantrasyonunda toplam aerobik fungus sayısı $6,0 \times 10^2$ kob/mL, proteolitik fungus sayısı $5,8 \times 10^2$ kob/mL ve lipolitik fungus sayısı $4,3 \times 10^2$ kob/mL olarak kaydedilmiştir. %10 tuz konsantrasyonunda ise toplam aerobik fungus, proteolitik fungus ve lipolitik fungus sayıları sırasıyla $2,5 \times 10^1$ kob/mL, $3,5 \times 10^1$ kob/mL ve $3,0 \times 10^1$ kob/mL olarak tespit edilmiştir.

3. Kıl giderme ve kireçlik işlem sıvısı değerlendirildiğinde %5 tuz konsantrasyonlarında bir önceki basamağa göre proteolitik ve lipolitik fungus sayılarında katsayılar seviyesinde az da olsa bir artış tespit edilmiştir. %10 tuz konsantrasyonunda tüm fungus gruplarında bir önceki basamağa göre katsayılar seviyesinde bir miktar azalma belirlenmiştir.

4. Kıl giderme ve kireçlik prosesi sonundaki işlem sıvısında tuz içermeyen besiyerlerinde toplam aerobik fungus sayısı $1,3 \times 10^3$ kob/mL, proteolitik fungus sayısı $1,1 \times 10^3$ kob/mL ve lipolitik fungus sayısı ise $9,6 \times 10^2$ kob/mL olarak bulunmuştur. %5 tuz konsantrasyonunda toplam aerobik fungus, proteolitik fungus ve lipolitik fungus sayıları sırasıyla $3,2 \times 10^2$ kob/mL, $7,4 \times 10^2$ kob/mL ve $3,2 \times 10^2$ kob/mL olarak tespit edilmiştir. %10 tuz konsantrasyonunda ise toplam aerobik fungus, proteolitik fungus ve lipolitik fungus sayıları sırasıyla $1,0 \times 10^1$ kob/mL, $5,0 \times 10^1$ kob/mL ve $2,0 \times 10^1$ kob/mL olarak elde edilmiştir.

4. Kıl giderme ve kireçlik sıvısı değerlendirildiğinde tuz içermeyen besiyerinde toplam aerobik fungus ve proteolitik fungus sayılarında bir önceki basamağa göre üsler seviyesinde bir artış tespit edilmiştir.

5. Kıl giderme ve kireçlik prosesi sonundaki işlem sıvısında tuz içermeyen besiyerlerinde toplam aerobik fungus sayısı $1,2 \times 10^3$ kob/mL, proteolitik fungus sayısı $1,2 \times 10^3$ kob/mL ve lipolitik fungus sayısı ise $1,0 \times 10^3$ kob/mL olarak tespit edilmiştir. %5 tuz konsantrasyonunda toplam aerobik fungus sayısı $4,8 \times 10^2$ kob/mL, proteolitik fungus sayısı $7,8 \times 10^2$ kob/mL ve lipolitik fungus sayısı $6,0 \times 10^2$ kob/mL olarak bulunmuştur. %10 tuz konsantrasyonunda ise toplam aerobik fungus, proteolitik fungus ve lipolitik fungus sayıları sıra ile $3,0 \times 10^1$ kob/mL, $5,0 \times 10^1$ kob/mL ve $5,0 \times 10^1$ kob/mL olarak belirtilmiştir.

5. Kıl giderme ve kireçlik sıvısı değerlendirildiğinde tuz içermeyen ve %5 tuz konsantrasyonunda proteolitik fungus ve lipolitik fungus sayılarında bir önceki basamağa göre bir artış gözlenmiştir.

6. Kıl giderme ve kireçlik prosesi sonundaki işlem sıvısında tuz içermeyen besiyerlerinde toplam aerobik fungus sayısı $1,8 \times 10^3$ kob/mL, proteolitik fungus sayısı $1,0 \times 10^3$ kob/mL ve lipolitik fungus sayısı $1,7 \times 10^3$ kob/mL olarak bulunmuştur. %5 tuz konsantrasyonunda toplam aerobik fungus sayısı $3,7 \times 10^2$ kob/mL, proteolitik fungus sayısı $7,0 \times 10^2$ kob/mL ve lipolitik fungus sayısı ise $8,3 \times 10^2$ kob/mL olarak belirlenmiştir. %10 tuz konsantrasyonunda ise toplam aerobik fungus, proteolitik fungus ve lipolitik fungus sayıları sırasıyla $2,0 \times 10^1$ kob/mL, $8,0 \times 10^1$ kob/mL ve $5,0 \times 10^1$ kob/mL olarak kaydedilmiştir.

6. Kıl giderme ve kireçlik sonundaki işlem sıvısı değerlendirildiğinde tuz içermeyen besiyerinde toplam aerobik fungus ve lipolitik fungus sayılarında bir önceki basamağa göre bir artış gözlenmiştir.

7. Kıl giderme ve kireçlik basamağı sonundaki işlem sıvısında tuz içermeyen besiyerlerinde toplam aerobik fungus sayısı $1,0 \times 10^3$ kob/mL, proteolitik fungus sayısı $7,7 \times 10^2$ kob/mL ve lipolitik fungus sayısı $9,5 \times 10^2$ kob/mL olarak tespit edilmiştir. %5 tuz konsantrasyonunda toplam aerobik fungus sayısı $3,0 \times 10^2$ kob/mL, proteolitik fungus sayısı $6,2 \times 10^2$ kob/mL ve lipolitik fungus sayısı $7,3 \times 10^2$ kob/mL olarak kaydedilmiştir. %10 tuz konsantrasyonunda ise toplam aerobik fungus sayısı

$1,0 \times 10^1$ kob/mL, proteolitik fungus sayısı $1,0 \times 10^1$ kob/mL ve lipolitik fungus sayısı $3,0 \times 10^1$ kob/mL olarak belirtilmiştir.

7. Kıl giderme ve kireçlik sıvısına değerlendirildiğinde tüm tuz konsantrasyonlarında ve tüm fungus gruplarındaki sayısal değerler bir önceki basamağa göre belirli derecede azaldığı belirlenmiştir.

8. Kıl giderme ve kireçlik prosesi sonundaki işlem sıvısında tuz içermeyen besiyerlerinde toplam aerobik fungus sayısı $8,6 \times 10^2$ kob/mL, proteolitik fungus sayısı $6,9 \times 10^2$ kob/mL ve lipolitik fungus sayısı $8,2 \times 10^2$ kob/mL olarak gözlenmiştir. %5 tuz konsantrasyonunda toplam aerobik fungus sayısı $3,4 \times 10^2$ kob/mL, proteolitik fungus sayısı $5,6 \times 10^2$ kob/mL ve lipolitik fungus sayısı $8,4 \times 10^2$ kob/mL olarak elde edilmiştir. %10 tuz konsantrasyonunda ise toplam aerobik fungus sayısı $3,0 \times 10^1$ kob/mL, proteolitik fungus sayısı ise $6,0 \times 10^1$ kob/mL ve lipolitik fungus sayısı ise $1,0 \times 10^1$ kob/mL olarak bulunmuştur.

8. Kıl giderme ve kireçlik işlem sıvısı sonuçları değerlendirildiğinde bir önceki basamağa göre bazı değerlerin artış bazı değerlerin ise azalma gösterdiği tespit edilmiştir.

9. Kıl giderme ve kireçlik basamağı sonundaki işlem sıvısında tuz içermeyen besiyerlerinde toplam aerobik fungus sayısı $8,6 \times 10^2$ kob/mL, proteolitik fungus sayısı $7,0 \times 10^2$ kob/mL ve lipolitik fungus sayısı ise $9,8 \times 10^2$ kob/mL olarak tespit edilmiştir. %5 tuz konsantrasyonunda toplam aerobik fungus sayısı $3,0 \times 10^2$ kob/mL, proteolitik fungus sayısı $5,7 \times 10^2$ kob/mL ve lipolitik fungus sayısı $8,0 \times 10^2$ kob/mL olarak belirlenmiştir. %10 tuz konsantrasyonunda ise toplam aerobik fungus, proteolitik fungus ve lipolitik fungus sayıları sırasıyla $3,0 \times 10^1$ kob/mL, $6,0 \times 10^1$ kob/mL ve $2,0 \times 10^1$ kob/mL olarak elde edilmiştir.

9. Kıl giderme ve kireçlik işlem sıvısı sonuçları bir önceki basamağın sonuçlarına göre hem katsayılar hemde üsler seviyesinde kaydedeğer bir değişim göstermemiştir.

10. Kıl giderme ve kireçlik basamağı sonundaki işlem sıvısında tuz içermeyen besiyerlerinde toplam aerobik fungus sayısı $7,3 \times 10^2$ kob/mL, proteolitik fungus sayısı $6,7 \times 10^2$ kob/mL ve lipolitik fungus sayısı $1,2 \times 10^3$ kob/mL olarak tespit edilmiştir. %5 tuz konsantrasyonunda toplam aerobik fungus, proteolitik fungus ve lipolitik fungus sayıları sırası ile $2,4 \times 10^2$ kob/mL, $5,0 \times 10^2$ kob/mL ve $4,0 \times 10^2$ kob/mL olarak elde edilmiştir. %10 tuz konsantrasyonunda ise toplam aerobik fungus sayısı $1,0 \times 10^1$ kob/mL, proteolitik fungus sayısı $2,0 \times 10^1$ kob/mL ve lipolitik fungus sayısı ise $1,1 \times 10^1$ kob/mL olarak bulunmuştur.

10. Kıl giderme ve kireçlik işlem sıvısı değerlendirildiğinde sadece lipolitik fungus sayısında %0 tuz konsantrasyonunda üsler seviyesinde bir artış olmuş ancak diğer tüm tuz konsantrasyonlarında ve diğer tüm fungus gruplarında katsayılar seviyesinde azalma tespit edilmiştir.

İncelenen 10 adet kıl giderme ve kireçlik sıvısından elde edilen fungal sayım sonuçları kendi içersinde genel olarak değerlendirildiğinde şu sonuçlar ortaya konulmuştur. %10 tuz içeren besiyerinde 1. örnekte toplam aerobik fungus ve lipolitik fungus gelişimi kaydedilmemiş ancak diğer tüm tuz konsantrasyonlarında ve incelenen tüm örneklerde fungus gelişimi olmuştur. %5 tuz konsantrasyonunda toplam aerobik fungus, proteolitik ve lipolitik fungus sayım sonuçlarına göre 1. örnekten 10. örneğe kadar elde edilen sayısal değerlerin üslü sayılar bakımından aynı seviyede olması önemli bir bulgu olarak kaydedilmiştir. %10 tuz içeren besiyerlerinde tüm fungal gruplardan ve incelenen tüm örneklerden elde edilen sayısal değerlerin %0 ve %5 tuz içeren besiyerlerinden elde edilen sayısal değerlere göre daha düşük olduğu tespit edilmiştir. Yine bakteriyel gruplarda olduğu gibi incelenen tüm fungal gruplar ve örneklerde de 1. örnekten 10. örneğe kadar sayısal değerlerde düzenli bir artış tespit edilmemiştir.

4.2. Kontrol Grubu Sayım Sonuçları

Kontrol grubu olarak değerlendirilen antimikrobiyal maddenin kullanılmadığı kıl giderme ve kireçlik sıvılarından elde edilen bakteriyel ve fungal sayım sonuçları aşağıda bir sıra dahilinde verilmiştir.

4.2.1. Kontrol Grubu Bakteriyal Sayım Sonuçları

10 adet kıl giderme ve kireçlik sıvısından elde edilen toplam aerobik mezofil bakteri, aerobik spor, proteolitik bakteri ve lipolitik bakteri sayıları örnek sırasına uygun olarak Tablo 8’de verilmiştir. Buna göre 1. Kıl giderme ve kireçlik prosesi sonundaki işlem sıvısında tuz içermeyen besiyerinde toplam aerobik mezofil bakteri sayısı $9,6 \times 10^2$ kob/mL, aerobik spor sayısı $5,5 \times 10^2$ spor/mL, proteolitik bakteri sayısı $1,1 \times 10^3$ kob/mL ve lipolitik bakteri sayısı $9,1 \times 10^2$ kob/mL olarak bulunmuştur. %5 tuz içeren besiyerinde toplam aerobik mezofil bakteri sayısı $7,6 \times 10^2$ kob/mL, aerobik spor sayısı $1,8 \times 10^2$ spor/mL, proteolitik bakteri sayısı $1,4 \times 10^3$ kob/mL ve lipolitik bakteri sayısı ise $3,9 \times 10^2$ kob/mL olarak tespit edilmiştir. Tuz konsantrasyonu %10 olduğunda toplam aerobik mezofil bakteri sayısı 11×10^1 kob/mL, aerobik spor sayısı $1,0 \times 10^1$ spor/mL, proteolitik bakteri sayısı $1,1 \times 10^1$ kob/mL, lipolitik bakteri sayısı $1,1 \times 10^1$ kob/mL olarak gözlenmiştir.

1. Kıl giderme ve kireçlik işlem sıvısı değerlendirildiğinde tüm tuz konsantrasyonlarında incelenen tüm bakteriyal gruplarda belirli sayıda üreme kaydedilmiştir. Özellikle proteolitik bakteri sayısı diğer bakterilere göre üsler bakımından daha fazla üreme gösterdiği tespit edilmiştir.

2. Kıl giderme ve kireçlik prosesine gelindiğinde proses sonundaki işlem sıvısında tuz içermeyen besiyerinde toplam aerobik mezofil bakteri sayısı $2,2 \times 10^3$ kob/mL, aerobik spor sayısı $5,6 \times 10^2$ spor/mL, proteolitik bakteri sayısı $1,2 \times 10^3$ kob/mL, lipolitik bakteri sayısı $1,4 \times 10^3$ kob/mL olarak tespit edilmiştir. %5 tuz içeren besiyerinde yapılan sayımlarda (muhtemel halotolerant bakteri sayıları) toplam aerobik mezofil bakteri sayısı $8,0 \times 10^2$ kob/mL, aerobik spor sayısı $2,5 \times 10^2$ spor/mL, proteolitik bakteri sayısı $1,3 \times 10^3$ kob/mL ve lipolitik bakteri sayısı $1,1 \times 10^3$ kob/mL olarak bulunmuştur. %10 tuz içeren besiyerinde ise toplam aerobik mezofil bakteri sayısı $2,0 \times 10^1$ kob/mL, aerobik spor sayısı $2,5 \times 10^1$ spor/mL, proteolitik bakteri sayısı $3,0 \times 10^1$ kob/mL, lipolitik bakteri sayısı ise $6,0 \times 10^1$ kob/mL olarak tespit edilmiştir.

2. Kıl giderme ve kireçlik basamağı sonundaki işlem sıvısına bakıldığında bir önceki basamağa göre toplam aerobik mezofil bakteri, aerobik spor ve lipolitik bakteri sayıları tüm tuz konsantrasyonlarında katsayı ve üsler bakımından belirli derecede artış gösterdiği tespit edilmiştir. Proteolitik bakteri sayısında ise bir önceki basamağa göre %0 ve %5 tuz konsantrasyonlarında katsayı değerinde bir azalma kaydedilmiştir.

3. Kıl giderme ve kireçlik prosesi sonundaki işlem sıvısında tuz içermeyen besiyerinde toplam aerobik mezofil bakteri sayısı $1,2 \times 10^3$ kob/mL, aerobik spor sayısı $5,5 \times 10^2$ spor/mL, proteolitik bakteri $6,5 \times 10^2$ kob/mL ve lipolitik bakteri sayısı $1,0 \times 10^3$ kob/mL olarak tespit edilmiştir. %5 tuz konsantrasyonunda yapılan sayımlarda toplam aerobik mezofil bakteri sayısı $2,5 \times 10^2$ kob/mL, aerobik spor sayısı $2,4 \times 10^2$ spor/mL, proteolitik bakteri sayısı $3,8 \times 10^2$ kob/mL ve lipolitik bakteri sayısı $4,0 \times 10^2$ kob/mL olarak elde edilmiştir. %10 tuz içeren besiyerinde ise toplam aerobik mezofil bakteri, aerobik spor, proteolitik bakteri üremesi gözlenmemiş sadece lipolitik bakteri sayısı $3,0 \times 10^1$ kob/mL olarak bulunmuştur.

3. Kıl giderme ve kireçlik işlem sıvısı değerlendirildiğinde bir önceki basamağa göre tüm tuz konsantrasyonlarında ve incelenen tüm bakteriyal gruplarda katsayı ve üsler bakımından bir azalma gözlenmiştir. %10 tuz konsantrasyonunda ise toplam aerobik mezofil bakteri, aerobik spor ve proteolitik bakteri üremesine rastlanmamıştır.

4. Kıl giderme ve kireçlik basamağı sonundaki işlem sıvısında tuz içermeyen besiyerinde toplam aerobik mezofil bakteri sayısı $1,4 \times 10^3$ kob/mL, aerobik spor sayısı $4,8 \times 10^2$ spor/mL, proteolitik bakteri $4,4 \times 10^2$ kob/mL ve lipolitik bakteri sayısı $8,7 \times 10^2$ kob/mL olarak tespit edilmiştir. %5 tuz konsantrasyonunda yapılan sayımlarda toplam aerobik mezofil bakteri sayısı $2,0 \times 10^2$ kob/mL, aerobik spor sayısı $2,0 \times 10^2$ spor/mL, proteolitik bakteri sayısı $2,7 \times 10^2$ kob/mL ve lipolitik bakteri sayısı $8,7 \times 10^2$ kob/mL olarak bulunmuştur. %10 tuz içeren besiyerinde ise toplam aerobik mezofil bakteri sayısı $4,5 \times 10^1$ kob/mL, aerobik spor sayısı $1,0 \times 10^1$ spor/mL, lipolitik

bakteri sayısı ise $4,5 \times 10^1$ kob/mL olarak bulunmuş proteolitik bakteri üremesi ise gözlenmemiştir.

4. Kıl giderme ve kireçlik işlem sıvısı değerlendirildiğinde toplam aerobik mezofil bakteri sayısı %0 tuz konsantrasyonunda bir önceki basamağa göre katsayı değerinde bir artış olduğu gözlenmiştir. %0 ve %5 tuz konsantrasyonunda aerobik spor ve proteolitik bakteri sayılarında bir önceki basamağa göre belirli sayıda bir azalma tespit edilmiştir.

5. Kıl giderme ve kireçlik prosesi sonundaki işlem sıvısında tuz içermeyen besiyerinde toplam aerobik mezofil bakteri sayısı $3,0 \times 10^2$ kob/mL, aerobik spor sayısı $3,1 \times 10^2$ spor/mL, proteolitik bakteri sayısı $4,3 \times 10^2$ kob/mL ve lipolitik bakteri sayısı $3,9 \times 10^2$ kob/mL olarak tespit edilmiştir. %5 tuz konsantrasyonunda yapılan sayımlarda toplam aerobik mezofil bakteri sayısı $2,3 \times 10^2$ kob/mL, aerobik spor sayısı $1,4 \times 10^2$ spor/mL, proteolitik bakteri sayısı $2,1 \times 10^2$ kob/mL ve lipolitik bakteri sayısı $1,8 \times 10^2$ kob/mL olarak elde edilmiştir. %10 tuz içeren besiyerinde ise toplam aerobik mezofil bakteri ve aerobik spor üremesine rastlanmamış, proteolitik bakteri sayısı $3,0 \times 10^1$ kob/mL ve lipolitik bakteri sayısı $1,1 \times 10^1$ kob/mL olarak bulunmuştur.

5. Kıl giderme ve kireçlik işlem sıvısı değerlendirildiğinde bir önceki basamağa göre tuz içermeyen besiyerinde incelenen tüm bakteriyal gruplarda katsayı değerinde az da olsa bir azalma gözlenmiştir. %0 ve %5 tuz konsantrasyonlarında incelenen tüm bakteriyal gruplarda üreme kaydedilmiştir. %10 tuz konsantrasyonunda ise toplam aerobik mezofil bakteri ve aerobik spor üremesine rastlanmamıştır.

6. Kıl giderme ve kireçlik basamağı sonundaki işlem sıvısında tuz içermeyen besiyerinde toplam aerobik mezofil bakteri sayısı $1,6 \times 10^2$ kob/mL, aerobik spor sayısı $1,0 \times 10^2$ spor/mL, proteolitik bakteri sayısı $3,0 \times 10^2$ kob/mL ve lipolitik bakteri sayısı $2,9 \times 10^2$ kob/mL olarak tespit edilmiştir. %5 tuz konsantrasyonunda yapılan sayımlarda toplam aerobik mezofil bakteri sayısı $6,5 \times 10^1$ kob/mL, aerobik spor sayısı $1,5 \times 10^2$ spor/mL, proteolitik bakteri sayısı $1,4 \times 10^2$ kob/mL ve lipolitik bakteri

sayısı $2,5 \times 10^2$ kob/mL olarak bulunmuştur. %10 tuz içeren besiyerinde ise toplam aerobik mezofil bakteri $3,0 \times 10^1$ kob/mL, aerobik spor $1,0 \times 10^1$ spor/mL ve lipolitik bakteri $2,5 \times 10^1$ kob/mL olarak elde edilmiş ancak proteolitik bakteri üremesi gözlenmemiştir.

6. Kıl giderme ve kireçlik işlem sıvısı değerlendirildiğinde aerobik spor ve lipolitik bakteri sayılarında bir önceki basamağa göre %0 tuz konsantrasyonlarında az da olsa bir azalma gözlenirken %5 ve %10 tuz konsantrasyonlarında katsayı değerinde bir artma tespit edilmiştir. Proteolitik bakteri sayısı ise tüm tuz konsantrasyonlarında bir önceki basamağa göre belirli derecede azalma kaydedilmiştir. %10 tuz konsantrasyonunda ise bir önceki basamağa göre toplam aerobik mezofil bakteri üremesi kaydedilmiştir.

7. Kıl giderme ve kireçlik prosesi sonundaki işlem sıvısında tuz içermeyen besiyerinde toplam aerobik mezofil bakteri sayısı $3,6 \times 10^2$ kob/mL, aerobik spor sayısı $3,6 \times 10^2$ spor/mL, proteolitik bakteri sayısı $9,8 \times 10^2$ kob/mL ve lipolitik bakteri sayısı $4,4 \times 10^2$ kob/mL olarak tespit edilmiştir. %5 tuz konsantrasyonunda yapılan sayımlarda toplam aerobik mezofil bakteri sayısı $2,0 \times 10^1$ kob/mL, aerobik spor sayısı $1,8 \times 10^2$ spor/mL, proteolitik bakteri sayısı $1,2 \times 10^2$ kob/mL ve lipolitik bakteri sayısı $3,6 \times 10^2$ kob/mL olarak belirlenmiştir. %10 tuz içeren besiyerinde ise toplam aerobik mezofil bakteri, aerobik spor, proteolitik bakteri, lipolitik bakteri gruplarında herhangi bir üreme tespit edilmemiştir.

7. Kıl giderme ve kireçlik prosesi işlem sıvısına bakıldığında toplam aerobik mezofil bakteri ve proteolitik bakteri sayılarında bir önceki basamağa göre %0 tuz konsantrasyonunda belirli bir derecede artma gözlenirken %5 tuz konsantrasyonunda bir azalma tespit edilmiş %10 tuz konsantrasyonunda ise üreme tespit edilememiştir. Aerobik spor ve lipolitik bakteri sayılarında ise %0 ve %5 tuz konsantrasyonunda belirli sayıda bir artma olmuşken %10 tuz konsantrasyonunda hiç bir üremeye rastlanmamıştır.

8. Kıl giderme ve kireçlik prosesi sonundaki işlem sıvısında tuz içermeyen besiyerinde toplam aerobik mezofil bakteri sayısı $3,3 \times 10^2$ kob/mL, aerobik spor sayısı $2,4 \times 10^2$ spor/mL, proteolitik bakteri sayısı $1,1 \times 10^3$ kob/mL ve lipolitik bakteri sayısı $2,0 \times 10^2$ kob/ml olarak bulunmuştur. %5 tuz konsantrasyonunda yapılan sayımlarda toplam aerobik mezofil bakteri sayısı $6,0 \times 10^1$ kob/mL, aerobik spor sayısı $2,0 \times 10^1$ spor/mL, proteolitik bakteri sayısı $3,3 \times 10^2$ kob/mL ve lipolitik bakteri sayısı $2,0 \times 10^2$ kob/mL olarak tespit edilmiştir. %10 tuz içeren besiyerinde ise proteolitik bakteri sayısı $1,0 \times 10^1$ kob/mL olarak bulunmuş ancak toplam aerobik mezofil bakteri, aerobik spor ve lipolitik bakteri üremesi gözlenmemiştir.

8. Kıl giderme ve kireçlik işlem sıvısı değerlendirildiğinde toplam aerobik mezofil bakteri ve aerobik spor sayılarında % 0 tuz konsantrasyonunda katsayı değerinde bir azalma gözlenirken %5 tuz konsantrasyonunda belirli derecede bir artış tespit edilmiştir. Proteolitik bakteri sayısında ise tüm tuz konsantrasyonlarında bir artış gözlenmiştir. %10 tuz konsantrasyonunda ise toplam aerobik mezofil bakteri, aerobik spor ve lipolitik bakteri sayılarında bir gelişime rastlanmamıştır.

9. Kıl giderme ve kireçlik prosesi sonundaki işlem sıvısında tuz içermeyen besiyerinde toplam aerobik mezofil bakteri sayısı $7,5 \times 10^2$ kob/mL, aerobik spor sayısı $6,3 \times 10^2$ spor/mL, proteolitik bakteri sayısı $1,2 \times 10^3$ kob/mL ve lipolitik bakteri sayısı $2,4 \times 10^2$ kob/mL olarak elde edilmiştir. %5 tuz konsantrasyonunda yapılan sayımlarda toplam aerobik mezofil bakteri, aerobik spor, proteolitik bakteri ve lipolitik bakteri sayıları sırasıyla $1,1 \times 10^2$ kob/mL, $8,0 \times 10^1$ spor/mL, $4,0 \times 10^2$ kob/mL ve $5,1 \times 10^2$ kob/mL olarak belirlenmiştir. %10 tuz içeren besiyerinde ise toplam aerobik mezofil bakteri sayısı $2,0 \times 10^1$ kob/mL, aerobik spor sayısı $4,0 \times 10^1$ spor/mL, proteolitik bakteri sayısı $3,5 \times 10^1$ kob/mL ve lipolitik bakteri sayısı ise $2,0 \times 10^1$ kob/mL olarak tespit edilmiştir.

9. Kıl giderme ve kireçlik prosesi değerlendirildiğinde tüm tuz konsantrasyonlarında incelenen tüm bakteriyal gruplarda bir önceki basamağa göre katsayı ve üsler bakımından belirli sayıda bir artış tespit edilmiştir.

10. Kıl giderme ve kireçlik prosesi sonundaki işlem sıvısında tuz içermeyen besiyerinde toplam aerobik mezofil bakteri $2,6 \times 10^2$ kob/mL, aerobik spor sayısı $3,6 \times 10^2$ spor/mL, proteolitik bakteri sayısı $7,6 \times 10^2$ kob/mL ve lipolitik bakteri sayısı $3,0 \times 10^2$ olarak bulunmuştur. %5 tuz konsantrasyonunda yapılan sayımlarda toplam aerobik mezofil bakteri, aerobik spor, proteolitik bakteri ve lipolitik bakteri sayıları sırasıyla $3,0 \times 10^1$ kob/mL, $3,0 \times 10^1$ spor/mL, $4,2 \times 10^2$ kob/mL, $2,6 \times 10^2$ kob/mL olarak belirlenmiştir. %10 tuz içeren besiyerinde ise proteolitik bakteri sayısı $2,0 \times 10^1$ kob/mL ve lipolitik bakteri sayısı $3,0 \times 10^1$ kob/mL olarak tespit edilmiş ancak toplam aerobik mezofil bakteri ve aerobik spor üremesine rastlanmamıştır.

10. Kıl giderme ve kireçlik prosesi işlem sıvısı değerlendirildiğinde toplam aerobik mezofil bakteri ve aerobik spor sayılarında tüm tuz konsantrasyonlarında bir önceki basamağa göre azalma kaydedilmiştir. %10 tuz konsantrasyonunda ise sadece belirli sayıda proteolitik ve lipolitik bakteri üremesi tespit edilmiştir. Lipolitik bakteri sayısında ise %0 ve %10 tuz konsantrasyonunda bir önceki basamağa göre katsayı değerinde bir artış gözlenmiştir.

Antimikrobiyal maddenin kullanılmadığı araştırma bulgularına göre şu sonuçlar ortaya konulmuştur. %0 ve %5 tuz konsantrasyonlarında incelenen tüm örneklerde ve tüm bakteriyel gruplarda üreme kaydedilmiş ve toplam aerobik mezofil bakteri, aerobik spor, proteolitik ve lipolitik bakteri sayıları genellikle birbirine yakın değerlerde bulunmuştur. Ancak %10 tuz konsantrasyonlarında daha az sayıda bakteri elde edilmiş hatta incelenen bakteriyel gruplarda bazı örneklerde üreme kaydedilmemiştir. Antimikrobiyal maddesiz araştırma sonuçlarından elde edilen sayısal değerlerin antimikrobiyal maddeli araştırma sonuçlarından elde edilen sayısal değerlerden daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Yine antimikrobiyal maddeli örneklerde olduğu gibi antimikrobiyal maddesiz örneklerde de 1. örnekten 10. örneğe doğru sayısal değerlerde düzenli bir artış veya azalış tespit edilmemiştir. Yani sayısal değerlerde kararlı bir değişim olmamıştır

4.2.2. Kontrol Grubu Fungus Sayım Sonuçları

10 adet kıl giderme ve kireçlik sıvısından elde edilen toplam aerobik fungus, proteolitik fungus ve lipolitik fungus sayıları örnek sırasına uygun olarak Tablo 9'da verilmiştir.

1. Kıl giderme ve kireçlik basamağı sonundaki işlem sıvısında tuz içermeyen besiyerinde toplam aerobik fungus sayısı $1,8 \times 10^3$ kob/mL, proteolitik fungus sayısı $1,3 \times 10^3$ kob/mL, lipolitik fungus sayısı $1,7 \times 10^3$ kob/mL olarak tespit edilmiştir. %5 tuz konsantrasyonunda toplam aerobik fungus sayısı 7,8 kob/mL, proteolitik fungus sayısı $3,9 \times 10^3$ kob/mL ve lipolitik fungus sayısı $8,9 \times 10^2$ kob/mL olarak elde edilmiştir. %10 tuz konsantrasyonu içeren besiyerinde toplam aerobik fungus sayısı $4,5 \times 10^1$ kob/mL, proteolitik fungus sayısı $4,5 \times 10^1$ kob/mL ve lipolitik fungus $1,5 \times 10^1$ kob/mL olarak tespit edilmiştir.

1. Kıl giderme ve kireçlik basamağı işlem sıvısı değerlendirildiğinde tüm tuz konsantrasyonlarında tüm fungus gruplarında üreme kaydedilmiştir. En yüksek katsayı değeri %0 tuz konsantrasyonunda toplam aerobik fungus sayım sonucunda gözlenmiştir.

2. Kıl giderme ve kireçlik prosesi sonundaki işlem sıvısında tuz içermeyen besiyerlerinde toplam aerobik fungus sayısı $2,2 \times 10^3$ kob/mL, proteolitik fungus sayısı $2,2 \times 10^3$ kob/mL ve lipolitik fungus sayısı sonucu ise $1,4 \times 10^3$ kob/mL olarak tespit edilmiştir. Muhtemel halotolerant olarak kabul edilen %5 tuz konsantrasyonunda toplam aerobik fungus sayısı $9,0 \times 10^2$ kob/mL, proteolitik fungus sayısı $7,1 \times 10^3$ kob/mL ve lipolitik fungus sayısı $4,2 \times 10^3$ kob/mL olarak kaydedilmiştir. %10 tuz konsantrasyonunda ise toplam aerobik fungus sayısı $4,5 \times 10^1$ kob/mL, proteolitik fungus sayısı $9,0 \times 10^1$ kob/mL ve lipolitik fungus sayısı $6,0 \times 10^1$ kob/mL olarak elde edilmiştir.

2. Kıl giderme ve kireçlik prosesi sonundaki işlem sıvısına bakıldığında toplam aerobik fungus ve proteolitik fungus sayılarında bir önceki basamağa göre %0 ve %5 tuz konsantrasyonlarında katsayı değerinde belirli bir artış tespit edilmiştir. Lipolitik

fungus sayım sonucunda ise %0 ve %5 tuz konsantrasyonunda bir önceki basamağa göre bir azalma gözlenmiştir.

3. Kıl giderme ve kireçlik basamağı sonundaki işlem sıvısında tuz içermeyen besiyerlerinde toplam aerobik fungus sayısı $1,4 \times 10^3$ kob/mL, proteolitik fungus sayısı $9,6 \times 10^2$ kob/mL ve lipolitik fungus sayısı ise $1,1 \times 10^3$ kob/mL olarak elde edilmiştir. %5 tuz konsantrasyonunda toplam aerobik fungus sayısı $6,3 \times 10^2$ kob/mL, proteolitik fungus sayısı $5,4 \times 10^2$ kob/mL ve lipolitik fungus sayısı $5,9 \times 10^2$ kob/mL olarak, %10 tuz konsantrasyonunda ise toplam aerobik fungus, proteolitik fungus ve lipolitik fungus sayısı sırasıyla $3,5 \times 10^1$ kob/mL, $6,5 \times 10^1$ kob/mL ve $3,0 \times 10^1$ kob/mL olarak tespit edilmiştir.

3. Kıl giderme ve kireçlik işlem sıvısı değerlendirildiğinde tüm tuz konsantrasyonlarında tüm fungus gruplarında bir önceki basamağa göre belirli derecede üreme kaydedilmiştir.

4. Kıl giderme ve kireçlik işlemi sonundaki sıvıda tuz içermeyen besiyerlerinde toplam aerobik fungus sayısı $8,8 \times 10^3$ kob/mL, proteolitik fungus sayısı $8,4 \times 10^2$ kob/mL ve lipolitik fungus sayısı $8,7 \times 10^2$ kob/mL olarak bulunmuştur. %5 tuz konsantrasyonunda toplam aerobik fungus sayısı $3,5 \times 10^2$ kob/mL, proteolitik fungus sayısı $9,3 \times 10^2$ kob/mL ve lipolitik fungus sayısı $8,7 \times 10^2$ kob/mL olarak tespit edilmiştir. %10 tuz konsantrasyonunda ise toplam aerobik fungus sayısı $3,5 \times 10^2$ kob/mL, proteolitik fungus ve lipolitik fungus sayısı sırasıyla $8,0 \times 10^1$ kob/mL ve $4,5 \times 10^1$ kob/mL olarak bulunmuştur.

4. Kıl giderme ve kireçlik işlem sıvısına bakıldığında proteolitik ve lipolitik fungus sayım sonuçlarına göre %0 tuz konsantrasyonunda bir önceki basamağa göre belirli sayıda azalma gözlenirken %5 ve %10 tuz konsantrasyonunda azda olsa bir artış tespit edilmiştir. Toplam aerobik fungus sayımına göre ise %0 tuz konsantrasyonunda bir önceki basamağa göre katsayı değerinde bir artma olmuşken %5 ve %10 tuz konsantrasyonunda azda olsa bir azalma kaydedilmiştir.

5. Kıl giderme ve kireçlik proses sonundaki işlem sıvısında tuz içermeyen besiyerlerinde toplam aerobik fungus sayısı $6,5 \times 10^3$ kob/mL, proteolitik fungus sayısı $5,8 \times 10^2$ kob/mL ve lipolitik fungus sayısı $5,0 \times 10^2$ kob/mL olarak elde edilmiştir. %5 tuz konsantrasyonunda toplam aerobik fungus sayısı $5,1 \times 10^2$ kob/mL, proteolitik fungus sayısı $4,4 \times 10^2$ kob/mL ve lipolitik fungus sayısı $4,6 \times 10^2$ kob/mL olarak bulunmuştur. %10 tuz konsantrasyonunda ise toplam aerobik fungus, proteolitik fungus ve lipolitik fungus sayısı sırasıyla $4,0 \times 10^1$ kob/mL, $9,0 \times 10^1$ kob/mL ve $9,5 \times 10^1$ kob/mL olarak tespit edilmiştir.

5. Kıl giderme ve kireçlik proses sonundaki işlem sıvısı değerlendirildiğinde proteolitik ve lipolitik fungus sayıları %0 ve %5 tuz konsantrasyonlarında bir önceki basamağa göre belirli sayıda azalma tespit edilirken %10 tuz konsantrasyonunda katsayı değerinde azda olsa bir artma bulunmuştur.

6. Kıl giderme ve kireçlik prosesi sonundaki işlem sıvısında tuz içermeyen besiyerlerinde toplam aerobik fungus sayısı $1,9 \times 10^3$ kob/mL, proteolitik fungus sayısı $1,8 \times 10^3$ kob/mL ve lipolitik fungus sayısı $1,4 \times 10^3$ kob/mL olarak tespit edilmiştir. %5 tuz konsantrasyonunda toplam aerobik fungus sayısı $3,5 \times 10^2$ kob/mL, proteolitik fungus sayısı $1,1 \times 10^3$ kob/mL ve lipolitik fungus sayısı $9,5 \times 10^2$ kob/mL olarak belirlenmiştir. %10 tuz konsantrasyonunda ise toplam aerobik fungus sayısı $4,0 \times 10^1$ kob/mL, proteolitik fungus sayısı $9,0 \times 10^1$ kob/mL ve lipolitik fungus sayısı $2,5 \times 10^1$ kob/mL olarak elde edilmiştir.

6. Kıl giderme ve kireçlik prosesi işlem sıvısı değerlendirildiğinde %0 tuz konsantrasyonunda toplam aerobik fungus sayısında üsler bakımından bir önceki basamağa göre belirli sayıda artış gözlenmiştir. Proteolitik ve lipolitik fungus sayılarında ise %0 ve %5 tuz konsantrasyonlarında üsler ve katsayı bakımından bir önceki basamağa göre bir miktar artış tespit edilmiştir.

7. Kıl giderme ve kireçlik işlemi sonundaki sıvıda tuz içermeyen besiyerlerinde toplam aerobik fungus sayısı $2,9 \times 10^3$ kob/mL, proteolitik fungus sayısı $3,7 \times 10^3$ kob/mL ve lipolitik fungus sayısı ise $3,7 \times 10^3$ kob/mL olarak bulunmuştur. %5 tuz

konsantrasyonunda toplam aerobik fungus sayısı $2,2 \times 10^3$ kob/mL, proteolitik fungus sayısı $2,1 \times 10^3$ kob/mL ve lipolitik fungus sayısı $2,6 \times 10^3$ kob/mL olarak tespit edilmiştir. %10 tuz konsantrasyonunda ise toplam aerobik fungus $2,0 \times 10^2$ kob/mL, proteolitik fungus $2,0 \times 10^1$ kob/mL ve lipolitik fungus $3,0 \times 10^2$ kob/mL olarak tespit edilmiştir.

7. Kıl giderme ve kireçlik işlem sıvısı değerlendirildiğinde %0 ve %5 tuz konsantrasyonlarında tüm fungus gruplarında bir önceki basamağa göre katsayı bakımından bir artış gözlenmiştir.

8. Kıl giderme ve kireçlik basamağı sonundaki işlem sıvısında tuz içermeyen besiyerlerinde toplam aerobik fungus sayısı $3,3 \times 10^3$ kob/mL, proteolitik fungus sayısı $2,6 \times 10^3$ kob/mL ve lipolitik fungus sayısı $3,6 \times 10^3$ kob/mL olarak kaydedilmiştir. %5 tuz konsantrasyonunda toplam aerobik fungus, proteolitik fungus ve lipolitik fungus sayıları sırasıyla $1,5 \times 10^3$ kob/mL, $1,9 \times 10^3$ kob/mL ve $2,2 \times 10^3$ kob/mL elde edilmiştir. %10 tuz konsantrasyonunda ise toplam aerobik fungus, proteolitik fungus ve lipolitik fungus sayıları ise sırasıyla $4,0 \times 10^2$ kob/mL, $3,5 \times 10^2$ kob/mL ve $3,5 \times 10^2$ kob/mL olarak tespit edilmiştir.

8. Kıl giderme ve kireçlik basamağı sonundaki işlem sıvısına göre tuz içermeyen besiyerindeki toplam aerobik fungus sayısında bir önceki basamağa göre bir miktar artış kaydedilmiştir. Proteolitik ve lipolitik fungus sayılarında ise %0 ve %5 tuz konsantrasyonlarında bir önceki basamağa göre belirli derecede bir azalma gözlenmiş ancak %10 tuz konsantrasyonunda az da olsa artış tespit edilmiştir.

9. Kıl giderme ve kireçlik basamağı sonundaki işlem sıvısında tuz içermeyen besiyerlerinde toplam aerobik fungus sayısı $2,5 \times 10^3$ kob/mL, proteolitik fungus sayısı $2,4 \times 10^3$ kob/mL ve lipolitik fungus sayısı $3,0 \times 10^3$ kob/mL olarak elde edilmiştir. %5 tuz konsantrasyonunda toplam aerobik fungus sayısı $9,5 \times 10^2$ kob/mL, proteolitik fungus sayısı $2,5 \times 10^3$ kob/mL ve lipolitik fungus sayısı $8,5 \times 10^2$ kob/mL olarak bulunmuştur. %10 tuz konsantrasyonunda ise toplam aerobik fungus sayısı

$3,0 \times 10^1$ kob/mL, proteolitik fungus sayısı $4,0 \times 10^1$ kob/mL ve lipolitik fungus sayısı ise $3,0 \times 10^1$ kob/mL olarak belirtilmiştir.

9. Kıl giderme ve kireçlik basamağı sonundaki işlem sıvısı değerlendirildiğinde toplam aerobik fungus ve lipolitik fungus sayılarında bir önceki basamağa göre tüm tuz konsantrasyonlarında belirli sayıda azalma kaydedilmiştir. Proteolitik fungus sayısında ise %0 tuz konsantrasyonunda bir önceki basamağa göre azalma gözlenmişken %5 ve %10 tuz konsantrasyonlarında az da olsa bir artış elde edilmiştir.

10. Kıl giderme ve kireçlik prosesi sonundaki işlem sıvısında tuz içermeyen besiyerlerinde toplam aerobik fungus sayısı $2,7 \times 10^3$ kob/mL, proteolitik fungus sayısı $1,9 \times 10^3$ kob/mL ve lipolitik fungus sayısı ise $2,6 \times 10^3$ kob/mL olarak bulunmuştur. %5 tuz konsantrasyonunda toplam aerobik fungus sayısı $1,7 \times 10^3$ kob/mL, proteolitik fungus sayısı $1,9 \times 10^3$ kob/mL ve lipolitik fungus sayısı $2,3 \times 10^3$ kob/mL olarak tespit edilmiştir. %10 tuz konsantrasyonunda ise toplam aerobik fungus sayısı $1,0 \times 10^1$ kob/mL, proteolitik fungus sayısı $3,0 \times 10^1$ kob/mL ve lipolitik fungus sayısı $4,0 \times 10^1$ kob/mL olarak kaydedilmiştir.

10. Kıl giderme ve kireçlik işlem sıvısı değerlendirildiğinde toplam aerobik fungus sayısında bir önceki basamağa göre %0 ve %5 tuz konsantrasyonlarında katsayı ve üsler bakımında bir miktar artma gözlenmişken %10 tuz konsantrasyonunda azalma tespit edilmiştir. Proteolitik fungus sayısında tüm tuz konsantrasyonlarında azalma kaydedilmiştir. Lipolitik fungus sayım sonuçlarına göre ise %0 tuz konsantrasyonunda bir önceki basamağa göre azalma tespit edilmişken %5 ve %10 tuz konsantrasyonlarında belirli derecede artış gözlenmiştir.

Antimikrobiyal maddenin kullanılmadığı araştırma bulgularına göre şu sonuçlar ortaya konulmuştur. %0 ve %5 tuz konsantrasyonlarında incelenen tüm örneklerde ve tüm fungal gruplarda üreme kaydedilmiş ve toplam aerobik fungus proteolitik ve lipolitik fungus sayıları genellikle birbirine yakın değerlerde bulunmuştur. Ancak %10 tuz konsantrasyonlarında daha az sayıda fungus elde

edilmiştir. Antimikrobiyal maddesiz araştırma sonuçlarından elde edilen sayısal değerlerin antimikrobiyal maddeli araştırma sonuçlarından elde edilen sayısal değerlerden daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Yine antimikrobiyal maddeli örneklerde olduğu gibi antimikrobiyal maddesiz örneklerde de 1. örnekten 10. örneğe doğru sayısal değerlerde düzenli bir artış veya azalış tespit edilmemiştir.

Araştırmamızda başta da belirtildiği gibi çalışma sonuçları antimikrobiyal maddeli ve kontrol grubu olmak üzere iki kısımda ele alınmıştır. Bu araştırma sonuçları topluca değerlendirildiğinde bazı genel sonuçlar tespit edilmiştir. Bu sonuçlara göre kontrol grubundan elde edilen sonuçlar hem bakteriler hem de funguslar için daha yüksek bulunmuştur. Bu da araştırmada kullanılan antimikrobiyal maddenin hem bir derece bakteri ve fungus gelişimini engellediğini göstermiş hem de bu sayede çalışmanın kontrolü sağlanmıştır. Bununla birlikte araştırmada funguslardan elde edilen sayısal değerler bakterilerden elde edilen sayısal değerlerden biraz daha yüksek bulunmuştur. Çalışmada tuz konsantrasyonları dikkate alındığında ise hem bakteriyel hem de fungal gruplarda % 10 tuz konsantrasyonunda diğer tuz konsantrasyonlarına nazaran sayısal değerler daha düşük bulunmuş, hatta bazı örneklerde petrilere mikroorganizma gelişimine rastlanmamıştır. 1. örnekten 10. örneğe doğru gidildikçe yine hem bakteriyel hem de fungal grupların sayısal değerlerinde kayda değer bir artış gözlenmemiştir. Bununla birlikte incelenen örnekler arasında da çok belirgin olmayan sayıca artış ve azalmalar tespit edilmiştir.

Tablo6. Kireçlik sıvısının birden fazla kullanımı sonucunda elde edilen sıvı örneklerde antimikrobiyal maddenin kullanıldığı bakteriyal sayım sonuçları

İNCELENEN BAKTERİYAL GRUPLAR	NaCl (%)	ÖRNEKLERE AİT SAYIM SONUÇLARI (kob/mL)									
		1.örnek	2.örnek	3.örnek	4.örnek	5.örnek	6.örnek	7.örnek	8.örnek	9.örnek	10.örnek
Toplam Aerobik Mezofil Bakteri	0	-	-	-	5,0x10 ¹	3,9x10 ²	1,9x10 ²	2,3x10 ²	3,4x10 ²	3,2x10 ²	2,5x10 ²
	5	2,0x10 ¹	4,0x10 ¹	7,5x10 ¹	5,5x10 ¹	6,0x10 ¹	6,0x10 ¹	2,2x10 ²	6,5x10 ¹	1,0x10 ²	1,3x10 ²
	10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Aerobik Spor (spor/mL)	0	-	-	-	-	4,5x10 ¹	2,0x10 ²	-	1,6x10 ²	6,5x10 ¹	4,5x10 ¹
	5	-	-	4,5x10 ¹	4,0x10 ¹	4,5x10 ¹	3,0x10 ¹	1,0x10 ²	7,0x10 ¹	4,5x10 ¹	5,5x10 ¹
	10	-	-	-	-	-	1,0x10 ¹	-	-	-	-
Proteolitik Bakteri	0	1,0x10 ²	7,0x10 ¹	4,0x10 ²	3,8x10 ²	4,0x10 ²	2,5x10 ²	4,0x10 ¹	3,0x10 ²	2,3x10 ²	1,2x10 ²
	5	2,2x10 ²	4,1x10 ²	3,3x10 ²	1,7x10 ²	1,0x10 ¹	1,0x10 ¹	1,4x10 ²	6,0x10 ¹	1,8x10 ²	9,5x10 ¹
	10	-	-	-	-	1,0x10 ¹	-	-	-	-	2,0x10 ¹
Lipolitik Bakteri	0	9,0x10 ¹	3,0x10 ²	5,4x10 ²	2,7x10 ²	-	4,2x10 ²	2,4x10 ²	-	1,0x10 ¹	-
	5	4,5x10 ¹	2,8x10 ²	2,1x10 ²	1,6x10 ²	8,0x10 ¹	4,0x10 ²	4,0x10 ²	2,7x10 ²	3,2x10 ²	3,4x10 ²
	10	-	-	-	-	-	-	2,0x10 ¹	-	-	1,0x10 ¹

(-) gelişim olmamıştır.

Tablo 7. Kireçlik sıvısının birden fazla kullanımı sonucunda elde edilen sıvı örneklerde antimikrobiyal maddenin kullanıldığı fungal sayım sonuçları

İNCELENEN FUNGAL GRUPLAR	NaCl (%)	ÖRNEKLERE AİT SAYIM SONUÇLARI (kob/mL)									
		1.örnek	2.örnek	3.örnek	4.örnek	5.örnek	6.örnek	7.örnek	8.örnek	9.örnek	10.örnek
Toplam Aerobik Fungus	0	2,8x10 ³	1,1x10 ³	9,7x10 ²	1,3x10 ³	1,2x10 ³	1,8x10 ³	1,0x10 ³	8,6x10 ²	8,6x10 ²	7,3x10 ²
	5	2,8x10 ²	7,0x10 ²	6,0x10 ²	3,2x10 ²	4,8x10 ²	3,7x10 ²	3,0x10 ²	3,4x10 ²	3,0x10 ²	2,4x10 ²
	10	-	3,0x10 ¹	2,5x10 ¹	1,0x10 ¹	3,0x10 ¹	2,0x10 ¹	1,0x10 ¹	3,0x10 ¹	3,0x10 ¹	1,0x10 ¹
Proteolitik Fungus	0	9,0x10 ²	1,2x10 ³	7,5x10 ²	1,1x10 ³	1,2x10 ³	1,0x10 ³	7,7x10 ²	6,9x10 ²	7,0x10 ²	6,7x10 ²
	5	2,4x10 ²	5,2x10 ²	5,8x10 ²	7,4x10 ²	7,8x10 ²	7,0x10 ²	6,2x10 ²	5,6x10 ²	5,7x10 ²	5,0x10 ²
	10	2,0x10 ¹	5,5x10 ¹	3,5x10 ¹	5,0x10 ¹	5,0x10 ¹	8,0x10 ¹	1,0x10 ¹	6,0x10 ¹	6,0x10 ¹	2,0x10 ¹
Lipolitik Fungus	0	3,5x10 ³	9,2x10 ²	9,2x10 ²	9,0 x10 ²	1,0x10 ³	1,7x10 ³	9,5x10 ²	8,2x10 ²	9,8x10 ²	1,2x10 ³
	5	2,5x10 ²	3,2x10 ²	4,3x10 ²	3,2x10 ²	6,0x10 ²	8,3x10 ²	7,3x10 ²	8,4x10 ²	8,0x10 ²	4,0x10 ²
	10	-	4,0x10 ¹	3,0x10 ¹	2,0x10 ¹	5,0x10 ¹	5,0x10 ¹	3,0x10 ¹	1,0x10 ¹	2,0x10 ¹	1,0x10 ¹

(-) gelişim olmamıştır.

Tablo 8. Kireçlik sıvısının birden fazla kullanımı sonucunda elde edilen sıvı örneklerde kontrol grubu bakteriyal sayım sonuçları

İNCELENEN BAKTERİYAL GRUPLAR	NaCl (%)	ÖRNEKLERE AİT SAYIM SONUÇLARI (kob/mL)									
		1.örnek	2.örnek	3.örnek	4.örnek	5.örnek	6.örnek	7.örnek	8.örnek	9.örnek	10.örnek
Toplam Aerobik Mezofil Bakteri	0	9,6x10 ²	1,7x10 ³	1,2x10 ³	1,4x10 ³	3,0x10 ²	1,6x10 ²	3,6x10 ²	3,3x10 ²	7,5x10 ²	2,6x10 ²
	5	7,6x10 ²	8,0x10 ²	2,5x10 ²	2,0x10 ²	2,3x10 ²	6,5x10 ¹	2,0x10 ¹	6,0x10 ¹	1,1x10 ²	3,0x10 ¹
	10	1,1x10 ¹	2,0x10 ¹	-	4,5x10 ¹	-	3,0x10 ¹	-	-	2,0x10 ¹	-
Aerobik Spor (spor/mL)	0	5,5x10 ²	5,6x10 ²	5,5x10 ²	4,8x10 ²	3,1x10 ²	1,0x10 ²	3,6x10 ²	2,4x10 ²	6,3x10 ²	3,6x10 ²
	5	1,8x10 ²	2,5x10 ²	2,4x10 ²	2,0x10 ²	1,4x10 ²	1,5x10 ²	1,8x10 ²	2,0x10 ¹	8,0x10 ¹	3,0x10 ¹
	10	1,0x10 ¹	2,5x10 ¹	-	1,0x10 ¹	-	1,0x10 ¹	-	-	4,0x10 ¹	-
Proteolitik Bakteri	0	1,2x10 ³	1,1x10 ³	6,5x10 ²	4,4x10 ²	4,3x10 ²	3,0x10 ²	9,8x10 ²	1,1x10 ³	1,2x10 ³	7,6x10 ²
	5	1,4x10 ³	1,3x10 ³	3,8x10 ²	2,7x10 ²	2,1x10 ²	1,4x10 ²	1,2x10 ²	3,3x10 ²	4,0x10 ²	4,2x10 ²
	10	1,0x10 ¹	3,0x10 ¹	-	-	3,0x10 ¹	-	-	1,0x10 ¹	3,5x10 ¹	2,0x10 ¹
Lipolitik Bakteri	0	9,1x10 ²	1,4x10 ³	1,0x10 ³	6,8x10 ²	3,9x10 ²	2,9x10 ²	4,4x10 ²	2,0x10 ²	2,4x10 ²	3,0x10 ²
	5	3,9x10 ²	1,1x10 ³	4,0x10 ²	4,6x10 ²	1,8x10 ²	2,5x10 ²	3,6x10 ²	2,0x10 ²	5,1x10 ²	2,6x10 ²
	10	1,0x10 ¹	6,0x10 ¹	1,5x10 ¹	4,0x10 ¹	1,1x10 ¹	1,5x10 ¹	-	-	2,0x10 ¹	3,0x10 ¹

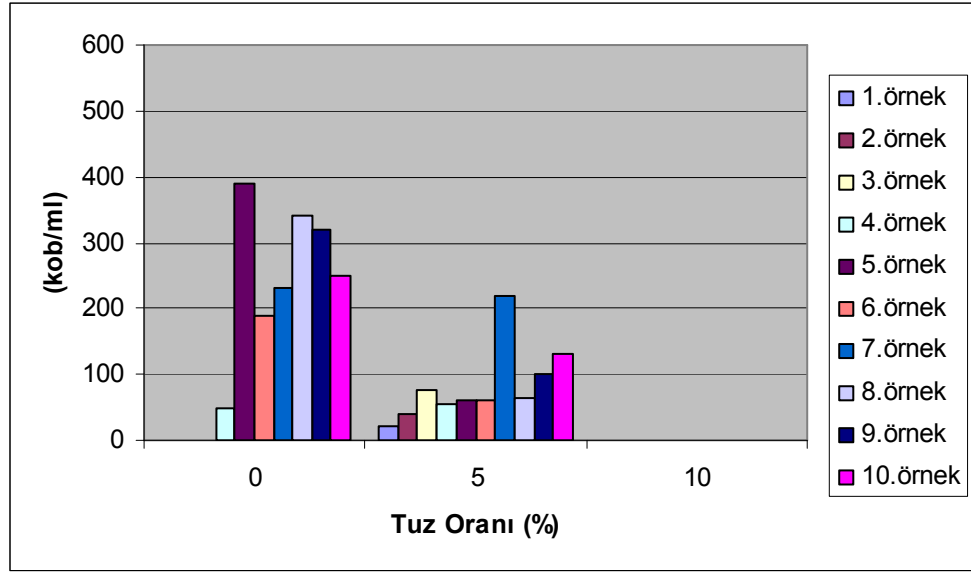
(-) gelişim olmamıştır

Tablo 9. Kireçlik sıvısının birden fazla kullanımı sonucunda elde edilen sıvı örneklerde kontrol grubu fungal sayım sonuçları

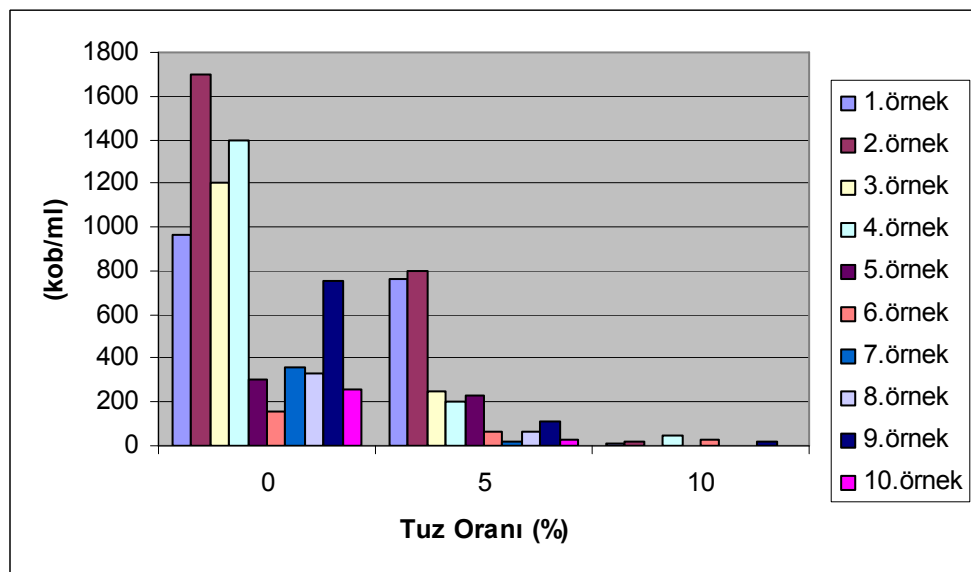
İNCELENEN FUNGAL GRUPLAR	NaCl (%)	ÖRNEKLERE AİT SAYIM SONUÇLARI (kob/mL)									
		1.örnek	2.örnek	3.örnek	4.örnek	5.örnek	6.örnek	7.örnek	8.örnek	9.örnek	10.örnek
Toplam Aerobik Fungus	0	1,8x10 ³	2,2x10 ³	1,4x10 ³	8,8x10 ³	6,5x10 ³	1,9x10 ³	2,9x10 ³	3,3x10 ³	2,5x10 ³	2,7x10 ³
	5	7,8x10 ²	9,0x10 ²	6,3x10 ²	3,5x10 ²	5,1x10 ²	3,5x10 ²	2,2x10 ³	1,5x10 ³	9,5x10 ²	1,7x10 ³
	10	4,5x10 ¹	4,5x10 ¹	3,5x10 ¹	3,5x10 ²	4,5x10 ¹	4,0x10 ¹	2,0x10 ²	4,0x10 ²	3,0x10 ¹	2,0x10 ¹
Proteolitik Fungus	0	1,3x10 ³	2,2x10 ³	9,6x10 ²	8,4x10 ²	5,8x10 ²	1,8x10 ³	3,7x10 ³	2,6x10 ³	2,4x10 ³	1,9x10 ³
	5	3,9x10 ³	7,1x10 ³	5,4x10 ²	9,3x10 ²	4,4x10 ²	1,1x10 ³	2,1x10 ³	1,9x10 ³	2,5x10 ³	1,9x10 ³
	10	4,5x10 ¹	9,0x10 ¹	6,5x10 ¹	8,0x10 ¹	9,0x10 ¹	9,0x10 ¹	2,0x10 ¹	3,5x10 ²	4,0x10 ¹	3,0x10 ¹
Lipolitik Fungus	0	1,7x10 ³	1,6x10 ³	1,1x10 ³	8,7x10 ²	5,0x10 ²	1,4x10 ³	3,7x10 ³	3,6x10 ³	3,0x10 ³	2,6x10 ³
	5	8,9x10 ²	4,2x10 ³	5,9x10 ²	8,7x10 ²	4,6x10 ²	9,5x10 ²	2,6x10 ³	2,2x10 ³	8,5x10 ²	2,3x10 ³
	10	2,0x10 ¹	6,0x10 ¹	3,0x10 ¹	4,5x10 ¹	9,5x10 ¹	2,5x10 ¹	3,0x10 ²	3,5x10 ²	3,0x10 ¹	4,0x10 ¹

(-) gelişim olmamıştır.

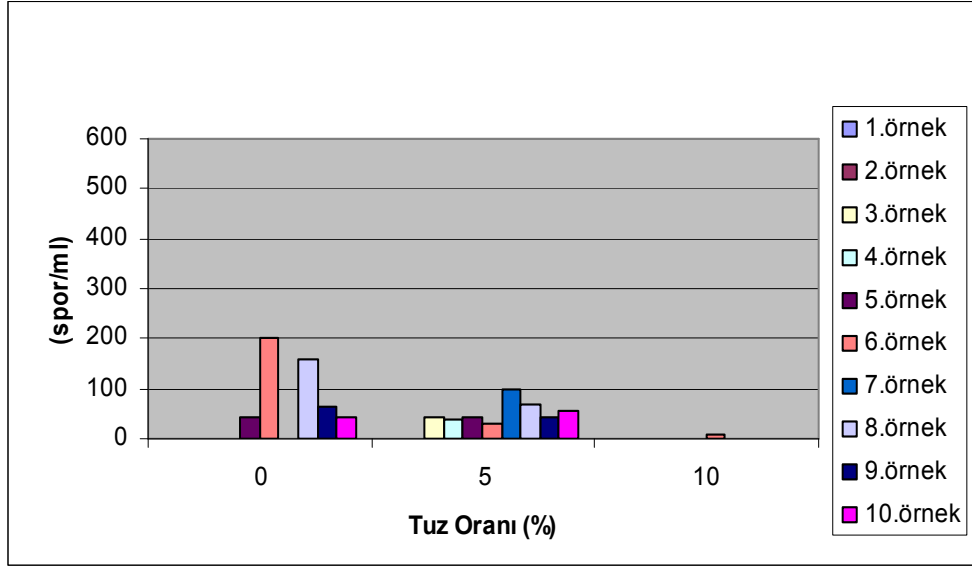
Yukarıdaki tablolarda verilen antimikrobiyal maddeli ve kontrol grubu olarak belirtilen toplam aerobik mezofil bakteri, aerobik spor, proteolitik bakteri, lipolitik bakteri ve toplam aerobik fungus, proteolitik fungus, lipolitik fungus sayım sonuçları 1. örnekten 10. örneğe kadar tuz oranlarına göre değişim grafikleri aşağıda bir sıra dahilinde verilmiştir.



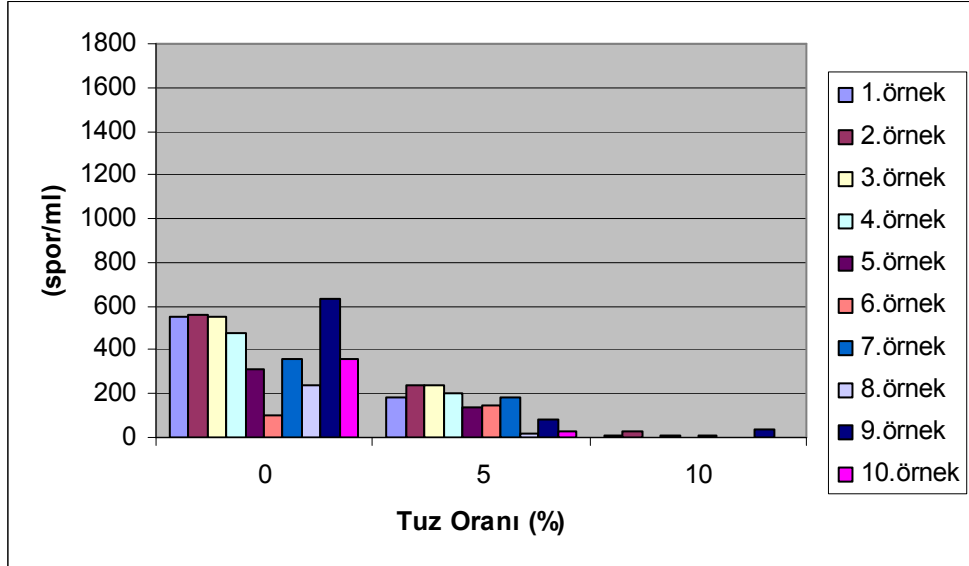
Şekil 1. Antimikrobiyal maddenin kullanıldığı toplam aerobik mezofil bakteri gelişim grafiği



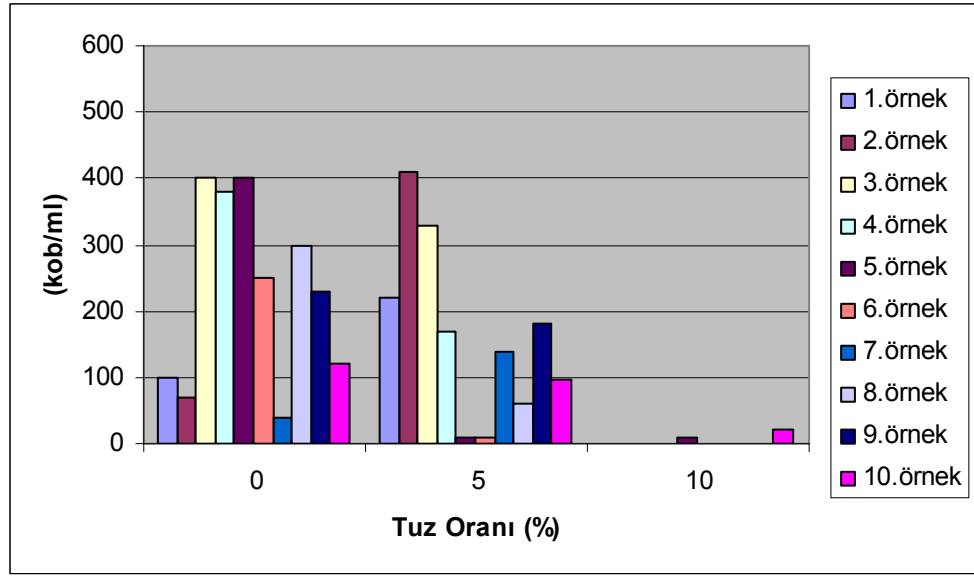
Şekil 2. Kontrol grubu toplam aerobik mezofil bakteri gelişim grafiği



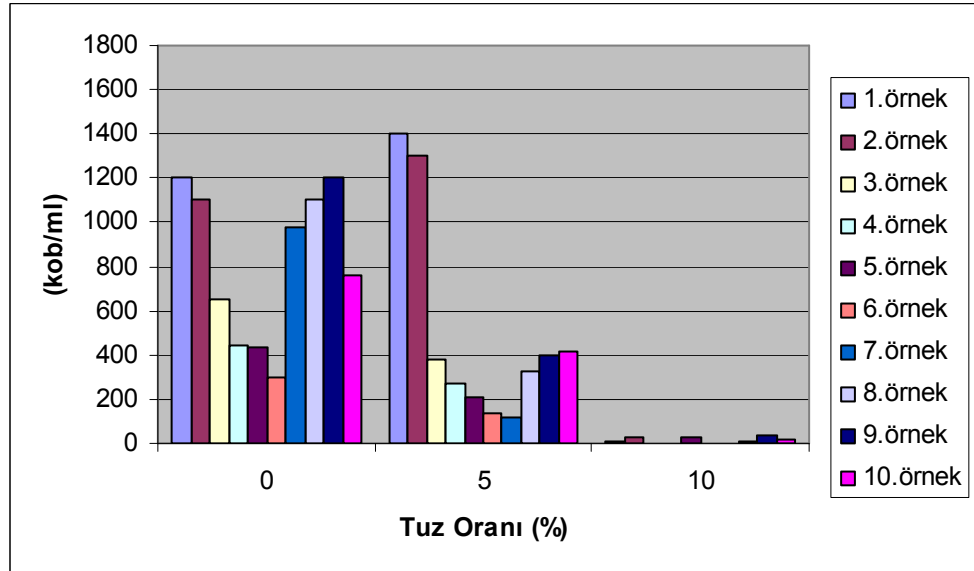
Şekil 3. Antimikrobiyal maddenin kullanıldığı aerobik spor gelişim grafiği



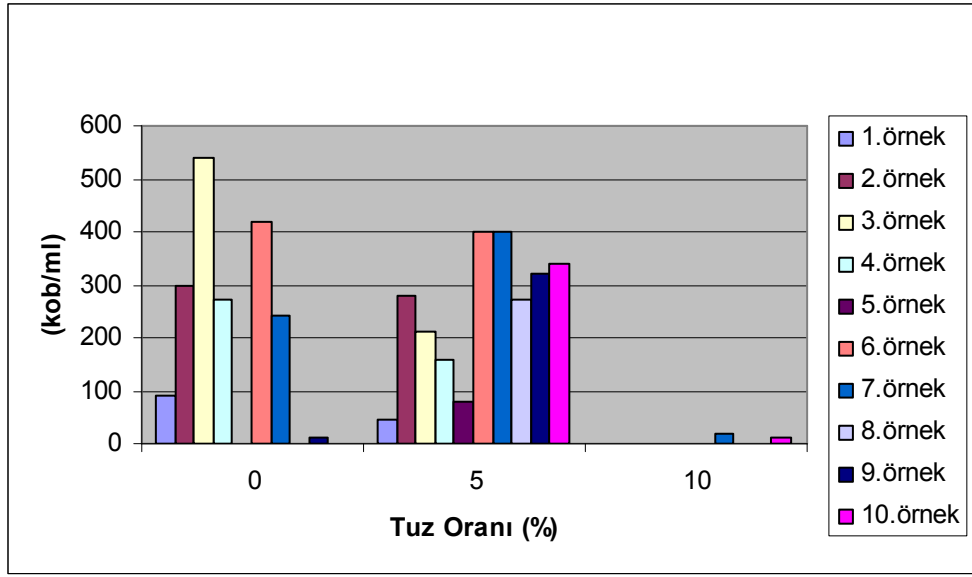
Şekil 4. Kontrol grubu aerobik spor gelişim grafiği



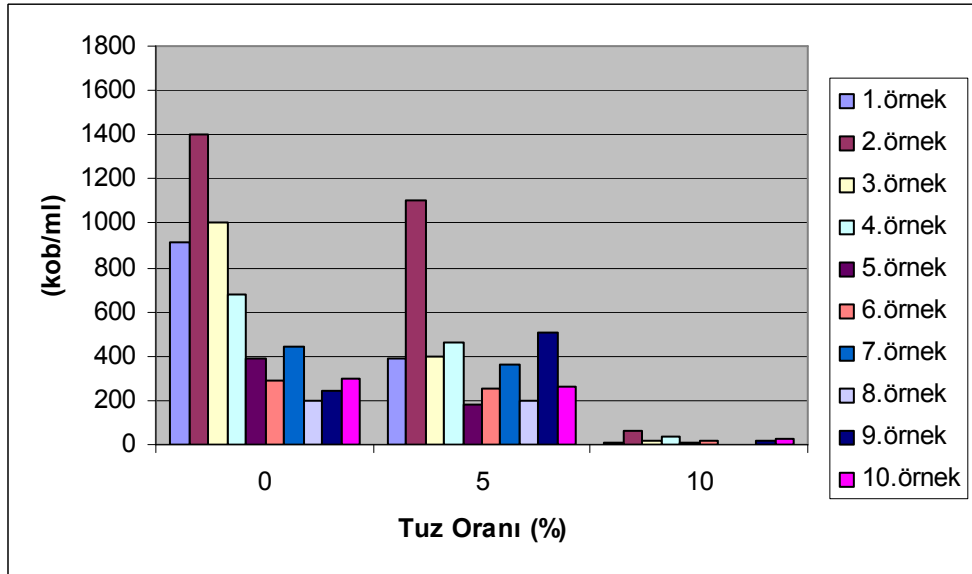
Şekil 5. Antimikrobiyal maddenin kullanıldığı proteolitik bakteri gelişim grafiği



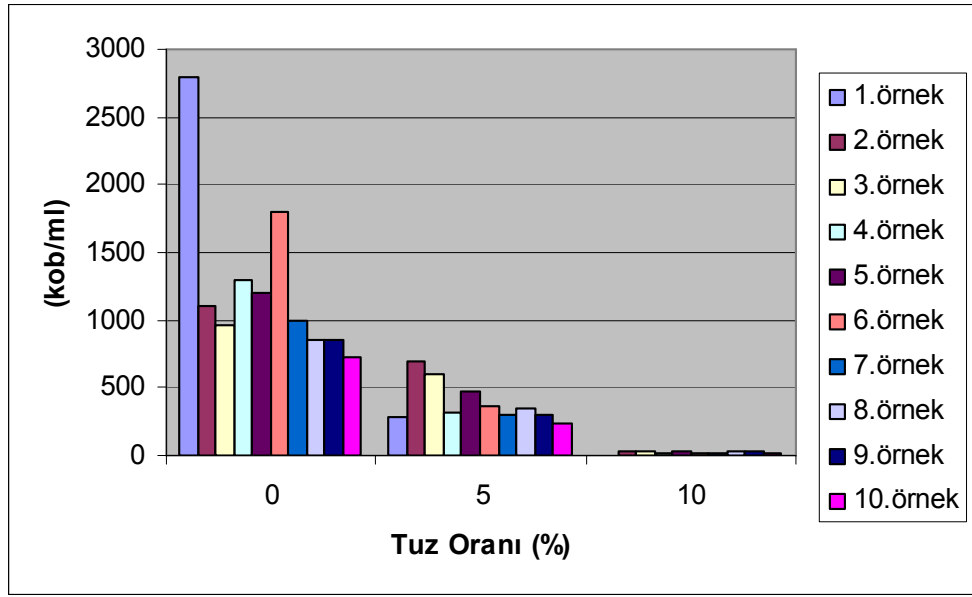
Şekil 6. Kontrol grubu proteolitik bakteri gelişim grafiği



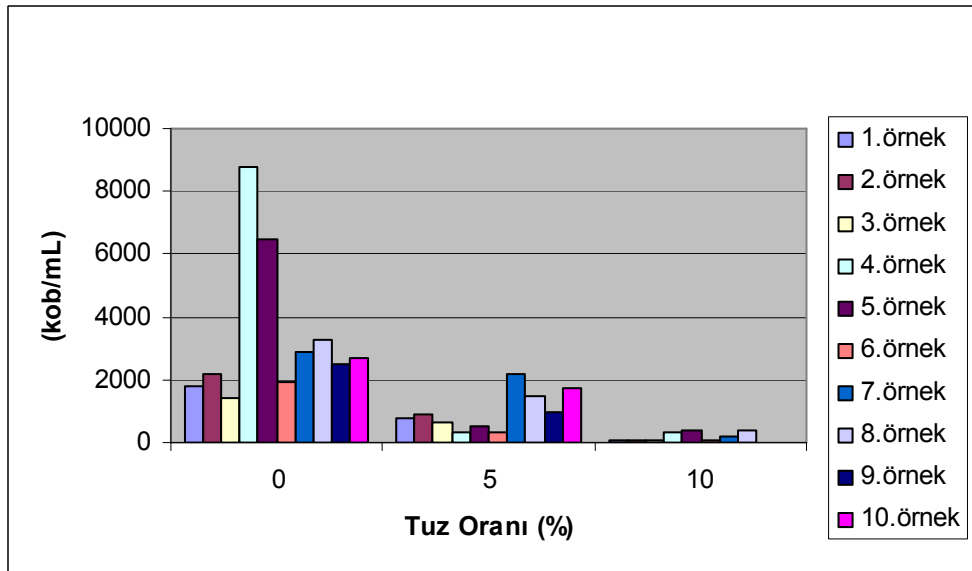
Şekil 7. Antimikrobiyal maddenin kullanıldığı lipolitik bakteri gelişim grafiği



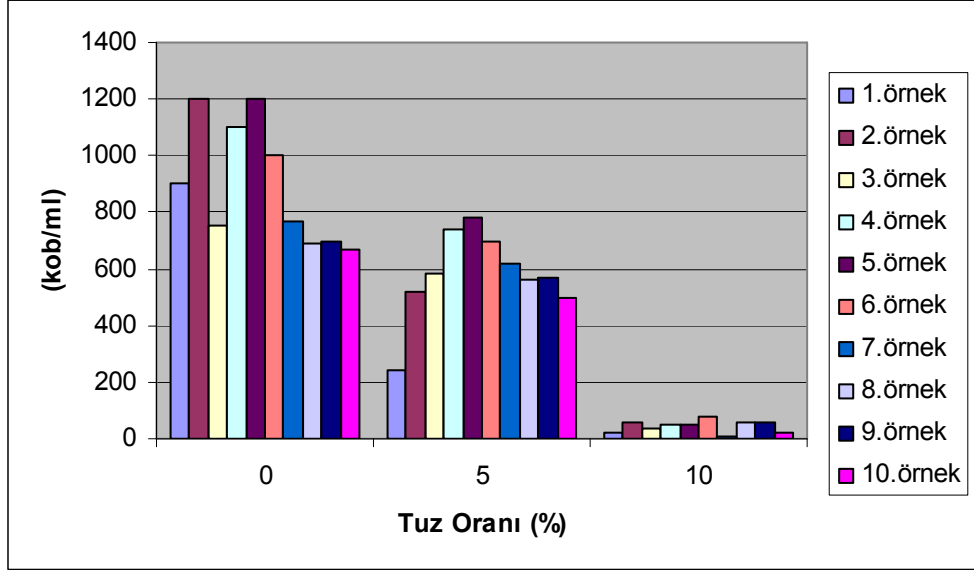
Şekil 8. Kontrol grubu lipolitik bakteri gelişim grafiği



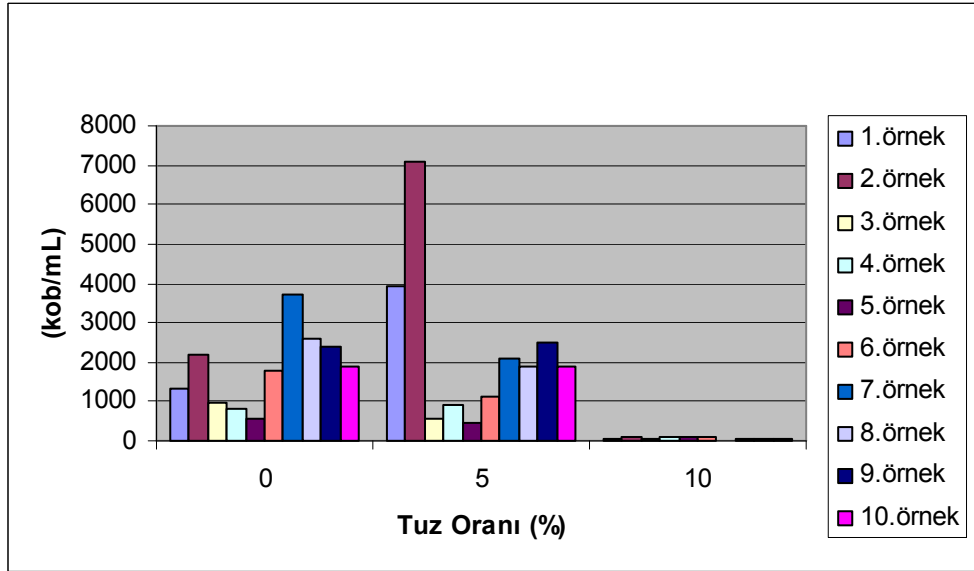
Şekil 9. Antimikrobiyal maddenin kullanıldığı toplam aerobik fungus gelişim grafiği



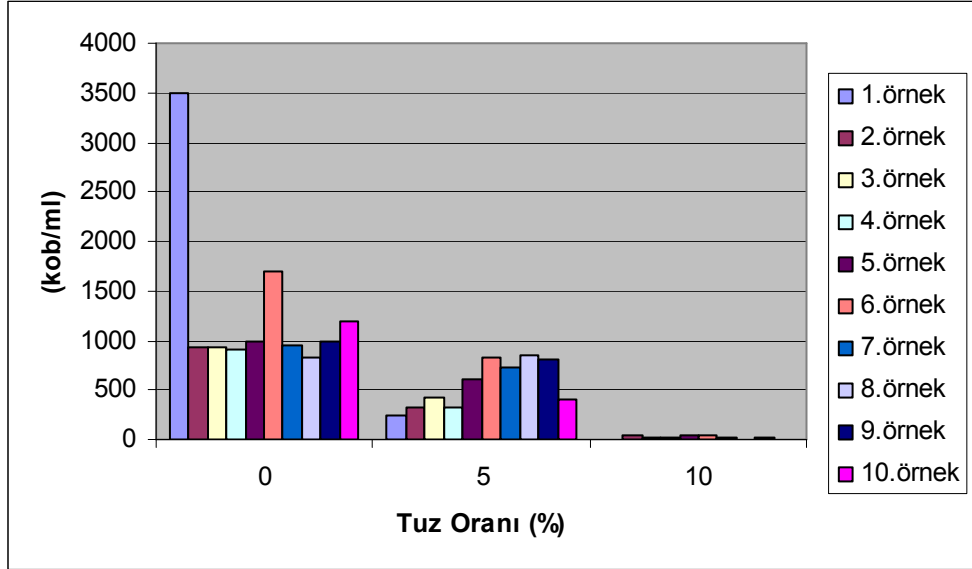
Şekil 10. Kontrol grubu toplam aerobik fungus gelişim grafiği



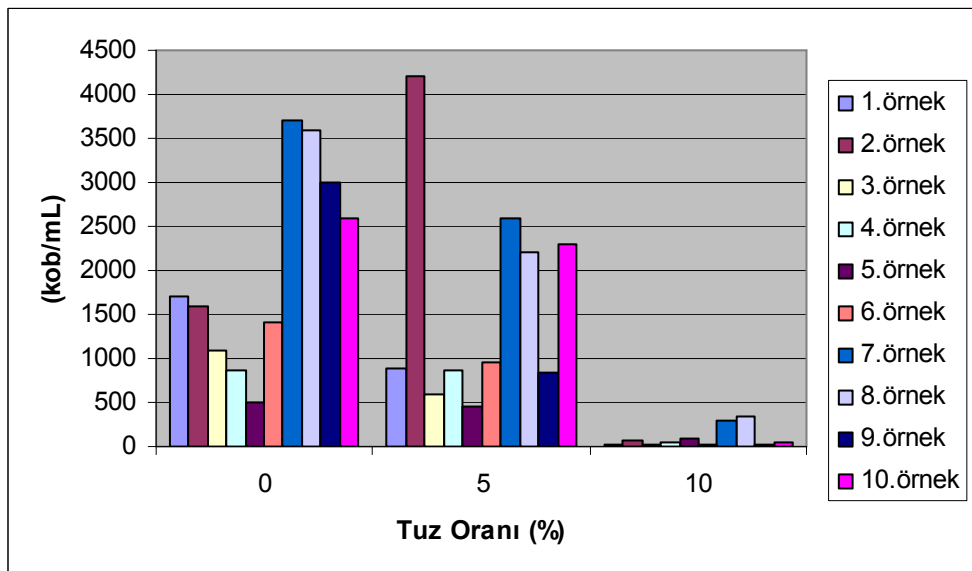
Şekil 11. Antimikrobiyal maddenin kullanıldığı proteolitik fungus gelişim grafiği



Şekil 12. Kontrol grubu proteolitik fungus gelişim grafiği



Şekil 13. Antimikrobiyal maddenin kullanıldığı lipolitik fungus gelişim grafiği



Şekil 14. Kontrol grubu lipolitik fungus gelişim grafiği

BÖLÜM 5

SONUÇLAR VE TARTIŞMA

Bulgularda ifade edildiği gibi araştırma antimikrobiyal maddeli ve kontrol grubu olmak üzere iki kısımda ele alındığından araştırmada elde edilen bulguların tartışması yine bu sıra dikkate alınarak yapılmıştır. Ancak antimikrobiyal maddeli ve kontrol grubu araştırma sonuçlarının tartışılmasına geçmeden önce çalışmada kullanılan materyal ve uygulanan yöntem üzerinde durulmuştur.

5.1. Yöntem Üzerine Tartışma

Araştırmada 10 adet sığır ham derileri mezbahadan tuzlanmış olarak temin edilmiş ve deriler hiç bekletilmeden işlenmişlerdir.

Çalışmada bakteriyal ve fungal gelişimi kontrol etmek amacıyla ticari bir bakterisid ile fungusid karıştırılarak yumuşatma basamağının başlangıcında yumuşatma sıvısına ilave edilmiştir. Ayrıca çalışmada kontrol amacıyla deriler bakterisid ve fungusid ilave edilmeden de işlenmişlerdir. Deriler farklı dolaplarda aynı zamanda antimikrobiyal madde ilaveli ve antimikrobiyal madde ilavesiz olarak işlenmişlerdir.

Didato ve diğ. (1999) derilerin işlenmesinde yumuşatma basamağının başlangıcında bir bakterisidin kullanılması gerekli olduğunu bildirmiştir.

Durmuş (2007) ise çalışmasında yumuşatma işleminde bakterisid kullanılmadığı takdirde tabaklama sonrası bazı yaş işlemlerde bakterilerle karşılaşabileceğini ortaya koymuştur.

Bilgi (2007) yaptığı bir araştırmada yumuşatma basamağında kuarternize amonyum esaslı bir bakterisid kullanmıştır. Ancak araştırmacı pikle basamağına kadar bakterilerle, pikle basamağının sonuna kadar da funguslarla karşılaştığını bildirmiştir.

Yukarıda belirtildiği üzere araştırmamızda araştırcıların ifadelerinden hareketle yumuşatmada bir bakterisidin yanında aynı zamanda fungusid de kullanılmıştır.

Deri endüstrisi çevre yükü ağır kimyasallar bakımından son zamanlarda üzerinde durulan bir alan olmuştur. Özellikle kıl giderme ve kireçlik işlemi tüm deri işleme prosesleri içinde en ağır çevre yükünü üzerinde taşımaktadır. Bununla ilgili olarak Nazer ve diğ. (2006) tarafından yapılan deri üretiminde kıl giderme ve kireçlik işlemlerinin çevresel etkilerinin azaltılması konulu bir araştırmada; klasik yöntemde kullanılan kimyasalar azaltılarak kıl giderme ve kireçlik sıvısı 4 kez kullanılmıştır. Araştırma sonuçlarına göre bu modifiye kıl giderme ve kireçlik prosesinin geleneksel yöntemlere göre daha ekonomik olduğu ve çevresel kirlilik yükünün azaldığı ortaya konulmuştur.

Yukarıda araştırcıların yapmış olduğu çalışmalar gibi deri endüstrisini ilgilendiren benzer konularda gerek çevresel, gerek işletme ve arıtma giderleri ve gerekse elde edilen mamul kalitesi açısından detaylı bir şekilde incelenmiş olmakla birlikte mikrobiyolojik açıdan yeterli bir şekilde ele alınmamıştır.

Çalışmamızda bu doğrultuda tuzlanmış deri örneklerinin kireçlik prosesi genel çerçeve reçetesi dahilinde ve aynı proses sıvısı gerekli ilaveler yapıldıktan sonra hiç bekletilmeden 10 kez kullanılmıştır. Bunun için her bir kireçlik sıvısı kullanıldıktan sonra eksilen maddeler (zırnık ve kireç) tayin edilerek ilaveler yapılmıştır. İşlem sıvılarından alınan örneklerde bakteriyal ve fungal sayımlar %0, %5, %10 farklı tuz konsantrasyonlarında yapılmıştır. Ayrıca mikrobial gelişimi değerlendirilmesine katkı sağlayacağı düşüncesiyle kıl giderme ve kireçlik sıvılarındaki tuz miktarı da tespit edilmiştir.

Araştırmamızda bakteri sayımları için besiyeri olarak %10 tuz içeren ve Halofil Ortam olarak tanımlanan besiyeri kullanılmıştır. Söz konusu besiyeri deride gelişim gösteren bakteriler için uygun ortam oluşturduğundan; bu besiyeri hem tuz ilave edilmeden hem de %5, %10 tuz ilavesiyle modifiye edilerek kullanılmıştır. Sonuç olarak bu besiyeri toplam aerobik mezofil, aerobik spor, halotolerant proteolitik

bakteri ve halotolerant lipolitik bakteri sayımında farklı tuz konsantrasyonlarında kullanılmıştır.

Çalışmamızda ayrıca fungus sayımları içinde modifiye Malt Ekstrakt Agar kullanılmış olup yine bu besiyerinin tuz içeriği %0, %5 ve %10 olarak ayarlanmıştır. Bu şekilde hazırlanan besiyeri toplam aerobik fungus, halotolerant proteolitik fungus ve halotolerant lipolitik fungus sayımında kullanılmıştır.

Benzer olarak Bitlisli ve diğ. (2004) set özellikteki çift yüzlü derilerde koruma hataları üzerine yaptıkları araştırmada halotolerant ve aşırı halofilik bakteri izolasyonu için %0, %10, %17, %25 ve %30 konsantrasyonunda tuz içeren yukarıda belirtilen halofil ortamı ve fungus sayımı için de modifiye malt ekstrakt agarı kullanmışlardır.

Yine Bilgi (2007) ile Durmuş (2007) yapmış oldukları farklı çalışmalarda bakteriyal sayımlar için farklı tuz konsantrasyonlarında modifiye Halofil besiyerini, fungal sayımlar içinse farklı tuz konsantrasyonlarında modifiye Malt Ekstrakt Agarı kullanmışlardır.

Yukarıda belirtilen bakteri ve fungus sayımları için modifiye edilerek hazırlanan besiyerleri, ayrıca materyal ve yöntemde belirtildiği üzere süt ve Tween 80 gibi katkı maddeleri ilave edilerek sırasıyla proteolitik ve lipolitik aktivitenin tespiti içinde kullanılmıştır.

Yine araştırmamızda materyal ve yöntemde verildiği üzere kullanılan besiyerlerinin pH'sı kıl giderme ve kireçlik basamağının pH'sına (pH 11-12) uygun olarak ayarlanmıştır. Bu durum bize kıl giderme ve kireçlik basamağında ekstrem pH' da yaşayabilen mikroorganizmaların üremesine ve sayılarının tespit edilmesine olanak tanımıştır. Ayrıca sayım sonuçlarının güvenilirliği açısından seyreltmede kullanılan zeltelerin pH'sı da besiyeri pH'sına uygun olacak şekilde ayarlanmıştır. Buna ek olarak kullanılan seyreltme sıvılarının hem tuz konsantrasyonları hem de pH' sı besiyerlerine uygun olarak ayarlanmıştır.

Çalışmamızda materyal ve yöntemde de belirtildiği gibi bakteriyal sayım için ekim yapılan ve tuz içermeyen besiyerleri 37 °C de 48 saat inkübe edilmiş ve %5, %10 oranlarında tuz içeren besiyerleri ise 41 °C de 72 saat inkübe edilmişlerdir. Fungal sayım sonuçları için ise ekim yapılan tüm petiler 27 °C de 3 hafta inkübe edilmiştir.

Birbir ve diğ. (1996) salamura derilerden halofilik bakteri izolasyonu üzerine yaptıkları çalışmada halofilik ve halotolerant bakterilerin en iyi 41°C sıcaklıkta 5 günde gelişim gösterdiğini tespit etmişlerdir.

Bununla birlikte Bitlisli ve diğ. (2004) yaptıkları çalışmada fungal sayım sonuçlarını 27°C sıcaklıkta 3 hafta inkübasyon sonunda elde etmişlerdir.

5.2. Bakteriyal Sayım Sonuçlarının Tartışılması

Araştırmamızın bulgular bölümünde belirtildiği gibi çalışma sonuçları antimikrobiyal maddeli ve kontrol grubu olmak üzere iki kısımda ele alınmıştır. Bu araştırma sonuçları topluca değerlendirildiğinde bazı genel sonuçlar tespit edilmiştir. Bu sonuçlara göre kontrol grubundan elde edilen sonuçlar hem bakteriler hem de funguslar için daha yüksek bulunmuştur. Bu da araştırmada kullanılan antimikrobiyal maddenin hem bir derece bakteri ve fungus gelişimini engellediğini göstermiş, hem de bu sayede çalışmanın kontrolü sağlanmıştır. Ancak deriler işlenirken mutlaka tabaklama öncesinde ve tabaklamada uygun bir antimikrobiyal madde kullanıldığından araştırma bulgularının tartışması daha çok antimikrobiyal maddenin kullanıldığı araştırma sonuçları dikkate alınarak yapılmıştır.

Araştırmamızda kullanılan 3 farklı tuz konsantrasyonuna bağlı olarak incelenen bakteriyal gruplardan elde edilen sayısal değerlerin farklılık gösterdiği tespit edilmiştir. %10 tuz içeren besiyerlerinde tüm bakteriyal gruplardan ve incelenen örneklerden elde edilen sayısal değerlerin %0 ve %5 tuz içeren besiyerlerinden elde edilen sayısal değerlere göre daha düşük olduğu tespit edilmiştir. Hatta örneklerin çoğunda ve bazı bakteriyal gruplarda bu tuz konsantrasyonunda hiç üreme

kaydedilmemiştir. Özellikle %5 tuz içeren besiyerinde proteolitik ve lipolitik bakteri sayıları diğer bakteriyal gruplara göre biraz daha yüksek bulunmuştur.

Bilgi (2007) çalışmasında bakterisid kullanılmadığı takdirde kıl giderme ve kireçlik basamağında %10 tuz konsantrasyonu hariç %0 ve %5 tuz konsantrasyonlarında tüm gruplarda üreme olduğunu bildirmiştir. Araştırmacının bu bulguları araştırma sonuçlarımızı destekleyici nitelikte bulunmuştur.

Antimikrobiyal maddenin kullanıldığı %0 tuz konsantrasyonunda gelişim göstermeyen toplam aerobik mezofil bakteri ve aerobik spora kontrol grubunun bu tuz konsantrasyonunda sırasıyla $9,6 \times 10^2$ ile $1,7 \times 10^3$ ve $4,8 \times 10^2$ ile $5,6 \times 10^2$ değerleri arasında rastlanmıştır. Bununla birlikte antimikrobiyal maddeli araştırma sonuçlarında olduğu gibi %5 tuz içeren besiyerinde de incelenen tüm örneklerde ve bakteriyal gruplarda üreme kaydedilmiştir. %10 tuz konsantrasyonunda da yine antimikrobiyal maddeli sonuçlara göre daha az sayıda olmakla birlikte daha fazla örnekte üreme tespit edilmiştir.

Bununla birlikte araştırmada yapılan tuz tayininde 1. örnekten 10. örneğe kadar çıkan sonuçların ortalaması alındığında kıl giderme ve kireçlik sıvısında %5,57 değerinde tuz tayin edilmiştir. Elde edilen bu tuz miktarı işlemler sırasında deri vasıtasıyla ilk işlem basamağından kıl giderme ve kireçlik işlem basamağına bu oranda tuzun aktarıldığını ortaya koymuştur. İncelediğimiz mikrobiyolojik sayımlarda da %5 tuz konsantrasyonunda diğer tuz konsantrasyonlarına göre daha yüksek bakteri üremesi gözlenmiştir. Araştırmamızda kimyasal analizler sonucunda kıl giderme ve kireçlik sıvısında tespit edilen bu tuz konsantrasyonu özellikle muhtemel halotolerant lipolitik ve proteolitik özellikteki bakterilerin gelişimine olanak tanımıştır.

Araştırmamızda incelenen tüm bakteriyal gruplar ve örnekler ele alındığında ise 1. örnekten 10. örneğe kadar sayısal değerlerde düzenli bir artış tespit edilmemiştir. İncelenen örnekler içerisinde %5 tuz konsantrasyonunda 1. örnek ile 10. örnek arasındaki proteolitik bakteri sayıları $1,0 \times 10^1$ ile $4,1 \times 10^2$ kob/mL değerleri arasında ve lipolitik bakteri sayıları ise $1,0 \times 10^1$ ile $5,4 \times 10^2$ kob/mL değerleri

arasında bulunmuştur. Belirtilen özelliklerdeki bu bakterilerin az sayıda da olsa kıl giderme ve kireçlik sıvısında tespit edilmesi çalışmamızda dikkate değer bir bulgu olarak kabul edilmiştir.

Bilgi (2007) tabaklama öncesi işlemlerde bakteri ve fungus sayısının belirlenmesi üzerine yapmış olduğu çalışmanın bakterisidin kullanıldığı sonuçlara göre kıl giderme ve kireçlik prosesi sonunda $1,0 \times 10^1$ kob/mL ile $2,0 \times 10^1$ kob/mL düzeyinde proteolitik bakteriye, bakterisidin kullanılmadığı sonuçlara göre proteolitik bakteriye $1,2 \times 10^2$ ile $3,0 \times 10^2$ kob/mL düzeyinde, lipolitik bakteriye ise $1,1 \times 10^1$ ile $2,6 \times 10^1$ kob/mL rastlamasını uyarı niteliğinde kabul etmiş ve önemli bir bulgu olarak kaydetmiştir.

Araştırmamızda kıl giderme ve kireçlik sıvısının 10 kez kullanılmış olmasına rağmen elde edilen proteolitik ve lipolitik bakteri sayılarının Bilgi (2007) tarafından elde edilen proteolitik ve lipolitik bakteri sayılarına hemen hemen yakın değerlerde bulunmuş olması tekrarlı kullanım sonucunda bakteri sayılarında dikkate değer bir artış olmadığını ortaya koymuştur.

Araştırmamızda pH yaklaşık olarak 11-12 değerleri arasında olan kıl giderme ve kireçlik sıvısının pH sına uygun olarak hazırlanmış %5 tuz konsantrasyonunda daha fazla üreme gösteren bakterilerin yukarıda belirtilen sonuçlara ek olarak aynı zamanda alkalifilik bakteriler olduğu ortaya konulmuştur.

Diğer yandan son zamanlarda yapılan bir çalışmada 12 gibi oldukça ekstrem bir pH' da çok az sayıda da olsa proteolitik bakteri ve aerobik spor gelişimi olduğunu bildirmiştir (Bilgi, 2007).

Karaboz (1994) deride bozulma, çürüme yapan kuvvetli proteolitik etkiye sahip bazı bakterilerin örneğin *Proteus vulgaris*, çeşitli *Bacillus* ve *Micrococcus* türlerinin kullanılmış kireçlik suyunda bulunmasının uyarı niteliğinde olduğunu belirtmiştir. Ayrıca, kireçlik sıvısında *Bacillus* türlerinin alkali koşullarda bile iyi geliştiği ve bu tip alkalifilik *Bacillus* sporlarının uzun süre canlı kalabileceği ifade etmiştir.

Orlita (1968) tabakhanedeki mikroorganizmalar üzerine yaptığı bir çalışmada kireçlik basamağında spor oluşturan bakterilerin $1,68 \times 10^2$ spor/mL düzeyinde olduğunu tespit etmiştir.

Araştırmamızda kıl giderme ve kireçlik prosesinde yüksek alkali koşullarda proteolitik bakteri ve aerobik spora ratlanması araştırmacıların ifadeleri ile desteklenmiştir.

Bununla birlikte çalışmamızda kıl giderme ve kireçlik sıvısında toplam aerobik mezofil bakteriye $2,0 \times 10^1$ kob/mL ile $3,9 \times 10^2$ kob/mL arasında, aerobik spora $1,0 \times 10^1$ spor/mL ile $2,0 \times 10^2$ spor/mL arasında, proteolitik bakteriye $1,0 \times 10^1$ kob/mL ile $4,1 \times 10^2$ kob/mL arasında, lipolitik bakteriye ise $1,0 \times 10^1$ kob/mL ile $5,4 \times 10^2$ kob/mL değerleri arasında rastlanmıştır.

Dahl (1956) derilerin, temel bileşik olarak kalsiyum hidroksit içeren bir solüsyon ile muamele edildiği kireçlik ve kıl giderme işlemlerinde kayda değer bir mikrobiyolojik aktivite için pH değerinin çok yüksek olduğunu ifade etmiştir.

Orlita (2004) çalışmasında kıl giderme ve kireçlik işleminde deride herhangi bir biyolojik bozulmanın meydana gelmeyeceğini ifade etmiştir.

Lindner ve diğ. (1990) çalışmalarında kireçlik sıvısının yüksek pH'ya sahip olması ve sodyum hidrojen sülfid içermesinden dolayı mikrobiyal büyümenin az olduğunu gözlemlemiştir.

Çalışmamızda tüm örneklerden ve bakteriyel gruplardan elde edilen sayısal değerler yüksek bulunmadığından araştırmacıların da belirttiği gibi bu proses kontrollü bir şekilde yürütüldüğü takdirde derilerde bu bakterilerce bozulma meydana gelmeyebilir.

5.3. Fungal Sayım Sonuçlarının Tartışılması

Antimikrobiyal maddeli ve kontrol grubu olmak üzere iki kısımda ele alınan fungal sayım sonuçları bütün örneklerle göre değerlendirildiğinde bazı genel sonuçlar elde edilmiştir. Araştırmada yine bakterilerde olduğu gibi kontrol grubundan elde edilen fungus sayım sonuçları, antimikrobiyal madde kullanılan fungus sayım sonuçlarından daha yüksek bulunmuştur. Bu da araştırmada kullanılan antimikrobiyal maddenin sadece bakterisid ilaveli değil hem bakterisid hemde fungusid ilaveli olarak kullanılmasından kaynaklanmaktadır. Deri endüstrisinde tabaklama öncesi işlemlerde sadece yumuşatma basamağında kontrol amaçlı bakterisid kullanılırken araştırmamızda buna ilave olarak uygun fungusid de kullanılmıştır. Bu şekilde çalışmada bir ölçüde fungus gelişimi kontrol altına alınmıştır. Araştırma bulgularının tartışması daha çok antimikrobiyal maddenin kullanıldığı araştırma sonuçları göz önüne alınarak değerlendirilmiştir.

Araştırmamızda kullanılan 3 farklı tuz konsantrasyonuna bağlı olarak incelenen fungal gruplardan elde edilen sayısal değerlerin farklılık gösterdiği tespit edilmiştir. Buna göre %5 tuz konsantrasyonunda bakteriyal gruplarda olduğu gibi fungal gruplarda da diğer tuz konsantrasyonlarına göre daha fazla sayıda fungus üremesi kaydedilmiştir. Özellikle %5 tuz konsantrasyonunda toplam aerobik fungus, proteolitik ve lipolitik fungus sayım sonuçlarına göre 1. örnekten 10. örneğe kadar elde edilen sayısal değerlerin üslü sayılar bakımından aynı seviyede olması önemli bir bulgu olarak kaydedilmiştir. Yine %10 tuz içeren besiyerlerinde tüm fungal gruplardan ve incelenen örneklerden elde edilen sayısal değerlerin %0 ve %5 tuz içeren besiyerlerinden elde edilen sayısal değerlere göre daha düşük olduğu tespit edilmiştir.

Kontrol grubu araştırma bulgularına göre %0 ve %5 tuz konsantrasyonlarında elde edilen fungal sayım sonuçları %10 tuz konsantrasyonundan elde edilen sayım sonuçlarına göre daha yüksek olduğu bulunmuştur. Yine bakteriyal gruplarda olduğu gibi incelenen tüm fungal gruplarda ve örneklerde de 1. örnekten 10. örneğe kadar sayısal değerlerde düzenli bir artış tespit edilmemiştir.

Çalışmamızda antimikrobiyal maddenin kullanıldığı sayım sonuçlara göre toplam aerobik fungusa $1,0 \times 10^1$ ile $2,8 \times 10^3$ kob/mL arasında, proteolitik fungusa $1,0 \times 10^1$ ile $1,2 \times 10^3$ kob/mL arasında, lipolitik fungusa ise $1,0 \times 10^1$ ile $3,5 \times 10^3$ kob/mL değerleri arasında rastlanmıştır. Kontrol grubu sayım sonuçlarına göre toplam aerobik fungus sayısı $2,0 \times 10^1$ ile $8,8 \times 10^3$ kob/mL, proteolitik fungus sayısı $3,0 \times 10^1$ ile $7,1 \times 10^3$ kob/mL ve lipolitik fungus sayısı ise $2,0 \times 10^1$ ile $4,2 \times 10^3$ kob/mL değerleri arasında bulunmuştur.

Diğer yandan hem antimikrobiyal maddeli hem de kontrol grubu çalışma sonuçlarında proteolitik ve lipolitik fungusların belirli düzeyde gelişim göstermiş olması önemli bir bulgu olarak kaydedilmiştir. Antimikrobiyal maddenin hem bakterisid hem de fungisid ilaveli olması ile birlikte fungus sayılarında bir azalma gözlenmiş ancak funguslar tamamen kontrol altına alınamamıştır. Kontrollü araştırma koşullarına rağmen bu sonucun elde edilmesi araştırmamızda önemli bir sonuç olarak değerlendirilmiştir.

Bilgi (2007) tabaklama öncesi işlemlerde bakteri ve fungus sayısının belirlenmesi üzerine yapmış olduğu çalışmasında bakterisidin kullanıldığı kısımdaki sonuçlara göre kıl giderme ve kireçlik prosesi sonunda proteolitik ve lipolitik funguslara $2,5 \times 10^1$ ile $1,7 \times 10^2$ kob/mL düzeyinde rastlamıştır. Bakterisidin kullanılmadığı kısımdaki sonuçlara göre ise proteolitik ve lipolitik funguslara $4,0 \times 10^1$ ile $3,0 \times 10^3$ kob/mL düzeyinde rastlamıştır. Bununla birlikte bakterisid kullanımına bağlı olarak fungus sayılarında da belirli oranlarda azalma olduğunu bildirmiştir. Ayrıca çalışmasında ilk işlem basamağından itibaren derinin iyi korunmadığı takdirde bakteriyel zararın yanında fungal zarara da uğrayabileceğini ortaya koymuştur.

Bununla birlikte Derya (2007) yapmış olduğu çalışmasında tabaklama öncesi yaş işlemlerde fungus ve bakteri gelişiminin kontrolünün sağlanmadığı takdirde tabaklamada gelişimi gözlenmeyen bakteri, spor ve fungusların tabaklama sonrası yaş işlemlerde (nötralizasyon ve retenaj-boyama-yağlama) ortam koşullarının uygun hale gelmesi ile birlikte belirli oranlarda gelişim gösterebildiklerini ifade etmiştir.

Annamalai ve diğ. (1997) ise fungal büyümenin deri endüstrisinde genel bir problem olduğunu, fungusların deri üretim basamaklarının çeşitli safhalarında ortaya çıkabileceğini söyleyerek bunların fungusidlerle kontrol edilebileceğini belirtmişlerdir.

Bitlisli ve diğ. (2004) araştırmalarında uzun süre uygun olmayan şartlarda depolanmış ham derilerde halofilik yani tuzu seven fungusların da gelişebildiğini belirtmişlerdir. Ekstrem koşullarda yaşayan halofilik bakterilerin olduğu gibi fungusların da uygun koşullar altında tuzlanmış derilerde gelişebildiğini ve bu fungusların proteolitik ve lipolitik aktivitelerinin olduğunu ifade etmişlerdir.

Bailey ve Birbir (1993) tuzlanmış küçükbaş ve büyükbaş hayvan derilerinden izole edilen halofilik bakteri ve küflerin çoğunluğunun lipolitik ve proteolitik enzimlere sahip olduklarını belirtmişlerdir.

Yapıcı ve Meriçli Yapıcı (2002) derideki fungal etkilerin; sırcanın bozulmasına, derinin boyama proseslerinde ton varyasyonlarına veya düzensiz yada lekeli görünüm içinde bulunmasına neden olduklarını ve böyle problemlerin doğal olarak bitmiş derinin satış fiyatının düşmesine sebebiyet verdiğini ifade etmişlerdir.

Araştırmacıların çalışmalarından anlaşıldığı üzere tabaklama öncesi ve sonrası yaş işlemlerde gerek bakteri ve gerekse fungus faaliyeti ile ortaya çıkabilecek problemlerin mikroorganizmaların proteolitik ve lipolitik aktivitelerinden kaynaklanabileceği belirtilmiştir. Araştırmamızda proteolitik ve lipolitik bakteri ve fungusların belirli düzeylerde tespit edilmesi araştırmacıların ifadeleri ile paralellik arz etmektedir.

Bununla birlikte araştırmada funguslardan elde edilen sayısal değerlerin bakterilerden elde edilen sayısal değerlerden biraz daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Elde edilen funguslara yapılan mikroskopik incelemelere göre fungusların %90' nın maya olduğu gözlemlenmiştir.

Nitekim Bilgi (2007) yapmış olduğu çalışmada elde edilen bakteri sayım sonuçlarının fungus sayım sonuçlarından daha az sayıda olduğunu ifade etmiştir.

Sonuç olarak deri teknolojisinde deri kalitesinde ekonomik kayıplara neden olan mikroorganizmaların neler oldukları ve bunların yüklerinin tespiti büyük önem taşımaktadır. Bilindiği üzere deri mikrobiyolojisi üzerine yapılan çalışmalarda tabaklama öncesi işlemlerde daha çok bakteriler, tabaklama ve sonrası işlemlerde de funguslar üzerinde ağırlıklı olarak durulmuştur. Ancak son zamanlarda yapılan çalışmalarda tabaklama öncesi işlemlerde proteolitik ve lipolitik bakteriler yanında proteolitik ve lipolitik funguslarında ilk işlem basamaklarından itibaren önemli sayılarda bulunabileceği vurgulanmaktadır. Bu tezden elde edilen bulgular belirtilen son çalışmaları destekleyici nitelikte bulunmuştur. Araştırmamızda her bir yumuşatma işleminde bakterisid ve fungisid kullanılmış olmasına rağmen kıl giderme ve kireçlik sıvısında yapılan mikrobiyolojik incelemelerde hem proteolitik hem de lipolitik bakteri ve funguslara belirli düzeyde rastlanmıştır. Ancak bu çalışmada fungus sayıları bakteri sayılarından biraz daha yüksek bulunmuştur. Bu nedenle kıl giderme ve kireçlik sıvısının 10 kez kullanımı durumunda fungusların tabaklama sonrasında kontrol altına alınması için tabaklama öncesi yaş işlemlerden yumuşatmada sadece bakterisid değil fungisid kullanımının da gerekli ortaya konulmuştur.

Tabakhaneler mikrobiyal yükün oldukça yoğun olduğu ortamlardır. Bu nedenle deri işlem proseslerinin tamamında mikroorganizmaları göz ardı etmemek değerli bir ürün olan deri kalitesi açısından büyük önem taşımaktadır. Konu ile ilgili yapılan literatür araştırmasında çevre dostu alternatif kıl giderme ve kireçlik proseslerinin olumlu sonuçlar verdiği görülmüştür. Araştırmadan elde edilen bir diğer sonuca göre bakterisid ve fungisid kullanıldığı taktirde kıl giderme ve kireçlik sıvısının 10 kez kullanımı durumunda mikroorganizma sayılarının tekrarlı kullanıma bağlı olarak düzenli bir artış göstermediği tespit edilmiştir. Bu nedenle kıl giderme ve kireçlik için önerilen metodlardan özellikle kireçlik sıvısının tekrar kullanımı üzerine çalışmaların mikroorganizmaların kontrolü elden bırakılmadığı sürece deri endüstrisi için kabul görebileceği kanaatine varılmıştır.

KAYNAKLAR

- Anonim, 1965. Official Methods of Analysis, Society of Leather Technologist and Chemists, N.B. with Amendments, Modifications and Additions Between 1965-1995
- Anonim, 2006. Halophile Medium. <http://www.dsmz.de/microorganisms/html/media/medium000652.html>
- Bailey, D.G. ve Birbir, M. 1993. A Study of The Extremely Halophilic Microorganisms Found on Commercially Brine Cured Cattle Hides. *Journal of American Leather Chemists Association*, 88: 291-300.
- Bailey, D.G. ve Birbir, M. 1996. The Impact of Halophilic Organisms on The Grain Quality of Brine Cured Hides. *Journal of American Leather Chemists Association*, 91: 47-51.
- Bilgi, T. 2007. Tabaklama Öncesi İşlemlerden Bakteri ve Fungus Sayısının Belirlenmesi Üzerine Bir Araştırma. Yüksek Lisans Tezi. Ç.O.M.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Çanakkale.
- Birbir, M. 2004. Deri Konservasyonunda Kullanılan Tuzlarda Proteolitik ve Lipolitik Bakterilerin Araştırılması. *I. Ulusal Deri Sempozyumu*, İzmir, Türkiye. 39-49.
- Birbir, M. ve Ilgaz, A. 1996. Isolation and Identificatin of Bacteria Adversely Affecting Hide and Leather Quality. *Journal of Society of Leather Technologists and Chemists*, 80: 147-153.
- Birbir, M. ve Sesal, C. 2003. Extremely Halophilic Bacterial Communities in Şereflikoçhisar Salt Lake in Turkey. *Turkish Journal of Biology*, 27: 7-22.
- Birbir, M., Kallenberger, W., Ilgaz, A. ve Bailey, D. 1996. Halophilic Bacteria Isolated From Brine Cured Cattle Hides. *Journal of Society of Leather Technologists and Chemists*, 80: 87-90.
- Bitlisli, O. 1992. Pentaklorfenolsüz Koruma. *Leather*, February, 20-22.

- Christner, 1990. The Pros and a Hair-save Process in the Beamhouse, Röhm GmbH Chemisce Fabric, Darmstad, West Germany.
- Dahl, S. 1956. Prevention of Microbiological Deterioration of Leather. *Journal of American Leather Chemists Association*, 51(3):103-117.
- Didato, D., Bowen, J. ve Hurlow, E. 1999. Microorganism Control During Leather Manufacture. Leather Technologists Pocket Book. *The Society of Leather Technologists and Chemists*, East Yorkshire, U.K.
- Dix, J. P. 2000. Chemical Developments Leading to Clenaer Production, part I: Beamhouse and Chrome Tanning Operation. *World Leather* 13(5), p. 42-45.
- Durmuş, D. 2007. Tabaklama ve Sonrası Yaş İşlemlerde Mikrobiyal Yükün Tespiti Üzerine Bir Araştırma. Yüksek Lisans Tezi. Ç.O.M.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Çanakkale.
- Gürgün, V. ve Halkman, A.K. 1990. *Mikrobiyolojide Sayım Yöntemleri* (2.Baskı). Basım & Grafik, Ankara. 146s.
- Halkman, A.K. 1995. *Mikrobiyolojide Kullanılan Besiyerleri*. Armoni Matbaacılık, Ankara. 72s.
- Harmancıoğlu, M. ve Dikmelik, Y. 1993. *Ham Deri Yapısı, Bileşimi, Özellikleri*. Özen Ofset, İzmir. 1-145.
- Heidemann, E. 1993. *Fundamentals of Leather Manufacture*. Eduard Roether KG, Darmstadt.
- Karaboz, İ. 1994. Deri Mikrobiyolojisi Ders Teksiri. E.Ü. Fen Fakültesi.
- Karaboz, İ., Gülümser, G. ve Eke Bayramoğlu, E. 2003. Tabakhanelerde Depolama Sırasında Gelişen Bazı Fungusların Koruma Piklesi ve Kromla Tabaklama Aşamasında Deride Oluşturdukları Pigmentasyonun İncelenmesi. *E.Ü. Ziraat Fakültesi Derg.*, 40(2): 129-136.
- Koenek, Z., Ruzicka, Ludvik, J. 1995. Hair-Saving Liming, Kozeluzy Ltd. Otrokovice.Chech Republic, XXIII IULTCS Congress-Part I, Weihart-Druck GmbH, Darmstadt.

- Linder, W. ve Neuber, H.U. 1990. Preservation in the Tannery. *International Biodeteriation*, 26: 195-203.
- Lindner, W. 1998. Wet Blue Preservatives Present and Future. *World Leather*. 61p.
- Menteş Çolak, S., Sarı, Ö. 2004. Kireçlik İşleminde Hidrojenperoksitin Kullanımı Üzerine Bir Araştırma. *I. Ulusal Deri Sempozyumu*. İzmir-Türkiye.
- Meriçli Yapıcı, B., Yapıcı, A.N., Karaboz, İ. ve Tozan, M. 2004. Deri Sektöründe Kullanılan Bazı Bakterisidlerin Etkinliğinin Tespiti Üzerine Bir Araştırma. *I. Ulusal Deri Sempozyumu*, İzmir, Türkiye. 77-88.
- Mutlu, M., Çolak, S. 2006. Çevre dostu bazı kireçlik yöntemlerinin deri rengi ve kalitesi üzerine etkisi. Ege Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Deri Mühendisliği, Bornova, İzmir. 16(2):118-122
- Nazer, Dima, W., Al-Saed, Rashed M., Siebel, Maarten A. 2006. Reducing the Environmental Impact of the Unhairingliming Process in the Leather Tanning Industry *Journal of Cleaner Production* 14: p 65-74.
- Orlita, A. 1968. Microorganisms in the Tannery. *Biological Aspects of Leather Manufacture*. 18.
- Orlita, A. 2004. Microbial Biodeterioration of Leather and Its Control: a Review. *International Biodeterioration & Biodegradation*, 53: 157-163.
- Özkaya, F. ve Kuleaşan, H. 2000. Maya ve Küf. *Gıda Mikrobiyolojisi ve Uygulamaları* (2.baskı). Sim Matbaacılık, Ankara. 329-334.
- Pfliderer, E. ve Reiner, R. 1988. Microorganisms in Processing of Leather in "Biotechnology". (eds. By H.J. Rehm ve G. Reed), VCH Weinheim, Germany, 66: 729-743.
- Pfleiderer et al. 1992. Future Aspect of Ecologically Sound Processing of Raw Hides in the Beamhouse. Röhm GmbH Chemisce Fabric, Darmstad, West Germany.

- Pichhardt, K. 2004. (Çeviri: Sekin, Y. ve Karagözü, N.) *Gıda Mikrobiyolojisi* (Birinci Basım). Literatür Yayıncılık, İstanbul. 358s.
- Püntener, A. September 1997. Ecology and Modern Leather Production. *Leather*, p. 37-48.
- Raghava Rao, J.R. 2003. Recouping the Wastewater: A Way Forward for Cleaner Leather Processing. *Journal of Cleaner Production*, 11: p 591-599.
- Rangarajan, R., Didato, D.T. ve Bryant, S.D. 2003. Measurement of Bacterial Populations in Typical Tannery Soak Solutions by Traditional and New Approaches. *Journal of American Leather Chemists Association*, 98: 477-486.
- Reeder, F. 1999. Modern Beamhouse Procedures Soaking and Liming Leather Technologists Pocket Book. *The Society of Leather Technologists and Chemists*, East Yorkshire, UK.
- Sarı, Ö., Çolak, S. 1997. Çevre Kirliliği Açısından Değişik Kireçlik Yöntemlerinin Mukayeseli Olarak Araştırılması Üzerine Bir Çalışma, TÜBİTAK Proje No: YDABÇAĞ-135, s. 44-179.
- Semerci N., Yılmaz B. 2001. Çevre Açısından Kıl Koruyucu Kireçlik Sistemi ile Klasik Kireçlik Sisteminin Mukayeseli Olarak Araştırılması, Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Dergisi, 38(1): 109-115 ISSN 1018-8851
- Tancous, J.J. 1986. *Skin and Hide Leather Defects*. USA, 363p.
- Temiz, A. 1996. *Genel Mikrobiyoloji Uygulama Teknikleri* (2.Baskı). Şahin Matbaası, Ankara. 274s.
- Thanikaivelan, P., Rao, J. Raghava, Nair, B.U., Ramasami, T. 2003. Approach Towards Zero Discharge Tanning: Role of Concentration on the Development of Eco-Friendly Liming-Reliming Processes. *Journal of Cleaner Production* 11: p 79-90.
- Thorstensen, T.C. 1993. *Practical Leather Technology* (4th.ed.). Kriger Publishing Company Krigerdrive, Malabar, Florida. 340p.

- Toptaş, A. 1993. *Deri Teknolojisi*. İ.Ü. Teknik Bilimler Meslek Yüksek Okulu. Sade Ofset, İstanbul. 1-280.
- Ulusoy, E., Özbek, A. ve Eke Bayramoğlu, E. 2004. Deri İşletisinde Makinanın Yeri Ve Yapılan Yanlışlar. *I. Deri Sempozyumu*, İzmir, Türkiye. 617-624.
- Yakalı, T. ve Dikmelik, Y. 1994. *Deri Teknolojisinde Yaş İşlemler*. Özen Ofset, İzmir.
- Yapıcı, A.N. ve Meriçli Yapıcı, B. 2002. Deri İşletmelerinde Karşılaşılan Mikrobiyal Olaylar ve Kullanılan Mikrobiosidler. *Teknik Bülten, Gemsan*, 34.
- Yapıcı, A.N. ve Tozan, M. 2004. Deri İşletisinde Kullanılan Suyun Minimizasyonu ve Proseslerin Optimizasyonu. *I. Ulusal Deri Sempozyumu*, İzmir, Türkiye. 335-341.
- Yapıcı, B. 1994. Tabaklanmış Derilerde Sık Rastlanabilen Küflerin Gelişimi Üzerine Çeşitli Antifungal Bileşiklerin Etkisi. Yüksek Lisans Tezi. E.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Bornova-İzmir

Tablolar

	Sayfa
Tablo 1. Bakteri sayımında kullanılan halofil besiyeri	16
Tablo 2. Küf ve maya sayımında kullanılan besiyeri	17
Tablo 3. Zırnık, Kireç ve Tuz tayini çözeltileri	18
Tablo 4. Deri işleme programı	20
Tablo 5. Deri İşleme Yöntemi	21
Tablo 6. Kireçlik sıvısının birden fazla kullanımı sonucunda elde edilen sıvı örneklerde antimikrobiyal maddenin kullanıldığı bakteriyal sayım sonuçları	50
Tablo 7. Kireçlik sıvısının birden fazla kullanımı sonucunda elde edilen sıvı örneklerde antimikrobiyal maddenin kullanıldığı fungal sayım sonuçları	51
Tablo 8. Kireçlik sıvısının birden fazla kullanımı sonucunda elde edilen sıvı örneklerde kontrol grubu bakteriyal sayım sonuçları	52
Tablo 9. Kireçlik sıvısının birden fazla kullanımı sonucunda elde edilen sıvı örneklerde kontrol grubu fungal sayım sonuçları	53

Şekiller

Şekil 1. Antimikrobiyal maddenin kullanıldığı toplam aerobik mezofil bakteri gelişim grafiği	54
Şekil 2. Kontrol grubu toplam aerobik mezofil bakteri gelişim grafiği	54
Şekil 3. Antimikrobiyal maddenin kullanıldığı aerobik spor gelişim grafiği	55
Şekil 4. Kontrol grubu aerobik spor gelişim grafiği	55
Şekil 5. Antimikrobiyal maddenin kullanıldığı proteolitik bakteri gelişim grafiği	56
Şekil 6. Kontrol grubu proteolitik bakteri gelişim grafiği	56
Şekil 7. Antimikrobiyal maddenin kullanıldığı lipolitik bakteri gelişim grafiği	57
Şekil 8. Kontrol grubu lipolitik bakteri gelişim grafiği	57
Şekil 9. Antimikrobiyal maddenin kullanıldığı toplam aerobik fungus gelişim grafiği	58
Şekil 10. Kontrol grubu toplam aerobik fungus gelişim grafiği	58
Şekil 11. Antimikrobiyal maddenin kullanıldığı proteolitik fungus gelişim grafiği	59
Şekil 12. Kontrol grubu proteolitik fungus gelişim grafiği	59

Şekil 13. Antimikrobiyal maddenin kullanıldığı lipolitik fungus gelişim grafiği	60
Şekil 14. Kontrol grubu lipolitik fungus gelişim grafiği	60

Yaşam Öyküsü

1983 yılında İstanbul ilinin Bakırköy ilçesinde doğdu. İlköğretim ve yabancı dil ağırlıklı orta öğrenimini Tekirdağ ilinin Çorlu ilçesinde Ticaret Borsası Anadolu Lisesinde tamamladı. 2001 yılında girdiği Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi Biyoloji Bölümü, Moleküler Biyoloji-Genetik ve Mikrobiyoloji anabilim dalından 2005 yılında ikincilikle mezun oldu. Mezuniyetinden hemen sonra 2005 yılı içerisinde yine Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi Biyoloji Bölümü Temel ve Endüstriyel Mikrobiyoloji Anabilim Dalı'nda yüksek lisans eğitimine başladı. 2007 yılının Ağustos ayında yüksek lisans bitirme tezini teslim etmiştir.