

ÇANAKKALE ONSEKİZ MART ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

TABAKLAMA VE SONRASI YAŞ İŞLEMLERDE
MİKROBİYAL YÜKÜN TESPİTİ ÜZERİNE BİR
ARAŞTIRMA

Derya DURMUŞ

Yrd. Doç. Dr. Binnur MERİÇLİ YAPICI

Ocak, 2007
ÇANAKKALE

**TABAKLAMA VE SONRASI YAŞ İŞLEMLERDE
MİKROBİYAL YÜKÜN TESPİTİ ÜZERİNE BİR
ARAŞTIRMA**

Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü

Yüksek Lisans Tezi

Biyoloji Anabilim Dalı Temel ve Endüstriyel Mikrobiyoloji Bilim Dalı

Derya DURMUŞ

Yrd. Doç. Dr. Binnur MERİÇLİ YAPICI

Ocak, 2007

ÇANAKKALE

YÜKSEK LİSANS TEZİ SINAV SONUÇ FORMU

Derya DURMUŞ, tarafından **Yrd. Doç. Dr. Binnur MERİÇLİ YAPICI** yönetiminde hazırlanan “**TABAKLAMA VE SONRASI YAŞ İŞLEMLERDE MİKROBİYAL YÜKÜN TESPİTİ ÜZERİNE BİR ARAŞTIRMA**” başlıklı tez tarafımızdan okunmuş, kapsamı ve niteliği açısından bir Yüksek Lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

.....

Yrd. Doç. Dr. Binnur MERİÇLİ YAPICI

.....

Yrd. Doç. Dr. A. Nail YAPICI

.....

Yrd. Doç. Dr. M. Mete MUTLU

.....

Yrd. Doç. Dr. Sibel HAYRETDAG

.....

Yrd. Doç. Dr. İsmet YILDIRIM

Prof. Dr. Mehmet Emin ÖZEL

Fen Bilimleri Enstitüsü

TEŞEKKÜR

Bu tezi hazırlamamda 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, üniversitemizin olanaklarından yararlanmamı sağlayan Ç.O.M.Ü. yöneticilerine, maddi olarak destek sağlayan Ç.O.M.Ü. Bilimsel Araştırma Projeleri Komisyonuna, sonsuz teşekkür ederim. Ayrıca Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Biyoloji Bölümü yüksek lisans öğrencileri Sadi Turgut BİLGİ ve Ece KEÇECİ'ye ve yüksek lisans eğitimim süresince maddi ve manevi desteklerini esirgemeyen aileme teşekkürü bir borç bilirim.

TABAKLAMA VE SONRASI YAŞ İŞLEMLERDE MİKROBİYAL YÜKÜN TESPİTİ ÜZERİNE BİR ARAŞTIRMA

ÖZET

Bu tezde, krom tabaklama, nötralizasyon, retenaj-yağlama-boyama işlemleri sonunda aerob bakteri, spor ve fungus sayılarının tespit edilmesi amaçlanmıştır.

Araştırmada materyal olarak 10 adet yerli ırk koyun ham derisi kullanılmıştır. Deriler tabaklamaya kadar bakterisidli ve bakterisidsiz olarak işlenmişlerdir. Tabaklama prosesi ise hem fungusidli hem de fungusidsiz olarak yapılmıştır. Bakterisid olarak etkin maddesi kuarternar amonyum, fungusid olarak da etkin maddesi benzothiazole olan ticari bir bileşik kullanılmıştır. Krom tabaklama, nötralizasyon, retenaj-yağlama-boyama işlemleri sonunda işlem sıvılarından örnekler alınarak %0, %5, %10, tuz konsantrasyonlarında genel fungus, proteolitik ve lipolitik fungus sayımları yapılmıştır. Ayrıca aynı tuz konsantrasyonlarında toplam aerobik mezofil, proteolitik ve lipolitik bakteri sayımları ile aerob spor sayımı yapılmıştır.

Bakterisidli ve fungusidli araştırma sonuçlarına göre belirtilen tuz konsantrasyonlarında ve işlem basamaklarında herhangi bir bakteriyal gelişim olmamış ancak belirli oranlarda fungus gelişimi gözlenmiştir. Buna göre krom tabaklama ve nötralizasyondaki genel fungus sayıları $1,1 \times 10^1$ ile $7,0 \times 10^1$ kob/mL değerleri arasında tespit edilirken, retenaj-boyama-yağlama sonunda genelde rastlanmamıştır. Bununla birlikte proteolitik ve lipolitik funguslar retenaj-boyama-yağlama işlem basamakları dahil tüm işlem basamaklarında gelişim göstermiş ve proteolitik fungus sayıları $1,1 \times 10^1$ ile $8,0 \times 10^1$ kob/mL değerleri arasında, lipolitik fungus sayıları ise $1,0 \times 10^1$ ile $7,0 \times 10^1$ kob/mL değerleri arasında tespit edilmiştir.

Anahtar sözcükler: krom tabaklama, tabaklama sonrası işlemler, mikroorganizma sayısı

Hazırlanan bu Yüksek Lisans tezi BAP tarafından 2006/28 no'lu projeden desteklenmiştir.

RESEARCH ON DETERMINATION OF MICROBIAL NUMBERS IN TANNING AND POST-TANNING PROCESS

ABSTRACT

In this study, it was aimed to determine the numbers of the aerob bacteria, spores and fungi at the end of the process floats of chrome tanning, neutralization, retanning-fatliquoring-dying.

Ten raw domestic sheep skins were used in the study. Skins were processed with bactericide and without bactericide until the tanning process. Tanning process was conducted with fungicide and without fungicide. A commercial compound of quaternary ammonium was used as bactericide and a commercial compound of benzothiazole as fungicide. Samples were taken from the process water at the end of chrome tanning, neutralization, retanning-dyeing- fatliquoring processes and the general numbers of fungi, proteolytic and lipolytic were determined in salt concentrations of 0%, 5% and 10%. Moreover, the total numbers of aerobic mesophile, proteolytic and lipolytic bacteria were determined along with those of the aerob spores in the same salt concentrations.

According to the research result with bactericide and fungicide, no bacterial growth was detected in the aforesaid salt concentration, yet some certain amount of fungus growth was detected. Whereas the general numbers of fungi in the chrome tanning and neutralization were determined to be between the values $1,1 \times 10^1$ and $7,0 \times 10^1$ cfu/mL, there was detected no general fungi after retanning-dyeing-fatliquoring; besides, proteolytic and lipolytic fungi growth were detected in all process steps including retanning-dyeing-fatliquoring and the numbers of the proteolytic fungi were determined to be between the values $1,0 \times 10^1$ and $8,0 \times 10^1$ cfu/mL and those of lipolytic fungi to be between the values $1,0 \times 10^1$ and $8,0 \times 10^1$ cfu/mL.

Keywords: chrome tanning, post tanning processes, microbial numbers

The present M.Sc. thesis was supported by BAP under the project no of 2006/28

İÇERİK

	Sayfa
SINAV SONUÇ FORMU	ii
TEŞEKKÜR	iii
ÖZET	iv
ABSTRACT	v
1. GİRİŞ	1
2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR	4
2.1. Deri yapısının Mikrobiyal Aktiviteye Uygunluğu Ve Biyolojik Bozulma	4
2.2. Derideki Mikroorganizma Faaliyetleri	5
2.3. Bakteri Gelişim Koşulları	8
2.4. Fungus Gelişim Koşulları	9
2.5. Tabaklama Öncesi Yaş İşlemelerin Önemi	13
2.6. Tabaklama	14
2.6.1. Tabaklamada Görülen Mikrobiyal Olaylar	15
2.7. Tabaklama Sonrası Yaş İşlemler	21
2.7.1. Tabaklama Sonrası Yaş İşlemlerde Mikrobiyolojik Olaylar	22
3. MATERYAL VE YÖNTEM	25
3.1. Materyal	25
3.1.1. Ham Deri	25
3.1.2. Besiyerleri	25
3.1.3. Çözeltiler	27
3.2. Yöntem	27
3.2.1. Bakteriyolojik Sayım	32
3.2.2. Fungal Sayım	33
4. BULGULAR	35
4.1. Bakterisid ve Fungisid İlave Edilmiş Sayım Sonuçları	35

İÇERİK(devam)

	Sayfa
4.1.1. Bakteriyal Sayım Sonuçları	35
4.1.2. Fungal Sayım Sonuçları	35
4.2. Kontrole Ait Sayım Sonuçları	37
4.2.1. Bakteriyal Sayım Sonuçları	37
4.2.2. Fungal Sayım Sonuçları	38
5. SONUÇLAR VE TARTIŞMA	42
5.1 Yöntem Üzerine Tartışma	42
5.2. Bakteriyal Sayımların Tartışılması	47
5.3. Fungal Sayımların Tartışılması	49
KAYNAKLAR	55
Çizelgeler	I
Şekiller	I
Yaşam Öyküsü	II

1. GİRİŞ

Deri işleme sanayisi; mezbahalardan ve diğer et kesimi kaynaklarından elde edilen ham derilerin kullanma şekillerine ve mahalli koruma geleneklerine göre yüzülmesi, yağ ve diğer yabancı maddelerden temizlenip, sınıflandırılarak işlenmesi sanatıdır (Anonim, 2006a). İnsanoğlu eski çağlardan beri beslenmek ve yaşamını sürdürebilmek için avlandığı hayvanların derilerini gerek çevresel etkilerden koruma, gerekse barınma amaçlı kullanma yoluna gitmiştir. Ancak bilindiği gibi yapı itibarı ile protein esaslı olan ham deriler kolaylıkla bozulabilir özelliktedirler (Özgünay ve diğ., 2004).

Üretimin etleme, tıraş, açk v. özellikle fiziksel işlem basamaklarında deri ayrı ayrı ve tek tek işleme uğramaktadır. Öte yandan derilerin toplu işleme girdikleri dolap, pervane gibi makinelerde ise, ham deri özellikleri açısından birbirlerine yakın olan derilerden partiler oluşturulmaya çalışılır. Kısaca üretim, yığın üretim aşamaları yanında derilerin tek tek işlendikleri ve özellik kazandırıldıkları üretim aşamalarını da kapsamaktadır. Bu olgu, deri sektörünün nitelik itibarıyla diğer birçok sektöre göre karmaşık bir üretim sürecine sahip olduğunu ortaya koymaktadır. Ayrıca derinin hammadde olarak değerinin yüksek olması da üretim sürecinin tüm aşamalarının hassas bir biçimde yürütülmesini gerekli kılmaktadır (Anonim, 2006a).

Mikroorganizmalar her yerde bulunurlar ve bazı sanayi dallarında tehlike arz ederler. Birçok endüstriyel ürünün üretiminde ve sonrasında mikroorganizmalar gelişerek ürünün zarar görmesine, ürünün bozulmasına kalite düşüklüğüne ve dolayısıyla ekonomik kayıplara yol açmaktadırlar. Avrupa'da yaklaşık toplam endüstriyel ürünlerin %2-5'inin mikroorganizmalar tarafından zarara uğratıldığı tahmin edilmektedir (Lindner ,1998, Karaboz ve diğ., 2003).

Hayvan derisinden elde edilen bitmiş deri özellikle uygun şekilde işlenmediği durumlarda mikrobiyolojik saldırıya çok duyarlıdır. Bu yüzden deri işlem basamaklarında mikroorganizmalar önemli bir faktördür. Her zaman olmasa da deri

işlenmesindeki mikrobiyolojik aktivite genellikle zarar vericidir ve bu aktivite ya tamamen önlenmeli veya en azından kontrol altına alınmalıdır (Dahl, 1956).

Derinin mikroorganizmalarca saldırıya uğramasında deri işletmelerinde kullanılan teknolojiler, prosesin uygulandığı ortam, kullanılan yardımcı kimyasallar, işletmenin genel temizliği ve çalışma prensipleri önem taşımaktadır. Buna bağlı olarak ortamda bulunan mikroorganizma yoğunluğu ve çeşitliliği mikroorganizma saldırısına karşı alınacak önlemlerin ne kadar önemli olduğunu göstermektedir. Her tabakhane aynı mikroorganizma bulunmayabilir; işte bu nedenle de her tabakhanenin mikrobiyal sorunları farklı farklı olmaktadır (Sarı ve diğ., 2003).

Deri sektöründe karşılaşılan problemlerden birisi bakteri, maya ve küf gibi mikroorganizmaların faaliyeti sonucunda oluşan zararlardır. Derinin tabaklama öncesi işlemlerinde daha çok bakteriler, tabaklama ve sonrası işlemlerde de funguslar sorun teşkil etmektedir (Pfleiderer ve Reiner, 1988).

Deri teknolojisinde krom tabaklama ve sonrasındaki yaş işlemlerde derilerin özellikle küf enfeksiyonlarına son derece açık olduğu bilinmektedir. 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. Bu nedenlerden dolayı proses işlemleri sırasında ve bekleme esnasında özellikle kromlu derilerde karşılaşılan küf enfeksiyonlarından korunabilmek için fungusid kullanımı son derece önemlidir (Yapıcı, 1994).

Diğer yandan aerob sporlu bakteriler sporlu formlarından dolayı kendilerini koruma altına aldıklarından tabaklama sonrası işlemlerde bu tür sporlu bakterilere rastlamak mümkün olabilir.

Krom tabaklama ve sonrasında karşılaşılan mikrobiyal problemlere yönelik olarak yapılan literatür araştırmalarına göre deri teknolojisinde derilerde ekonomik

kayıplara neden olan bazı mikroorganizma gruplarının basamaklara göre sayısal değişimlerinin tespiti üzerine bir araştırmaya rastlanmamıştır. Bu amaçla araştırmamızda krom tabaklama ve nötralizasyon, retenaj-boyama-yağlama işlemleri sonunda %0, %5, %10, tuz konsantrasyonlarında genel fungus, proteolitik ve lipolitik fungus sayımı yapılmıştır. Ayrıca aynı tuz konsantrasyonlarında toplam aerobik mezofil, proteolitik ve lipolitik bakteri sayımı ile aerob spor sayımı yapılmıştır. Deriler tabaklama öncesinde bir bakterisid ve krom tabaklamada da fungusid ilavesiyle işlenmişlerdir. Ayrıca deriler bakterisid ve fungusid kullanılmadan da işlenmiş bu sayede hem çalışmanın kontrolü sağlanmış hem de kullanılan bakterisid ve fungusidin mikroorganizma grupları üzerindeki etkinliği ortaya konulmuştur.

Araştırma sonuçlarının bundan sonra yapılacak olan bilimsel çalışmalara veriler yönünden katkı sağlayacağı düşünölmektedir.

2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

2.1 *Deri Yapısının Mikrobiyal Aktiviteye Uygunluğu Ve Biyolojik Bozulma*

Deri Endüstrisinde mikroorganizma zararı ile her an karşılaşılabilecek bir sanayi dalıdır. Çünkü deri mikroorganizmalar için ideal bir besin maddesi özelliğine sahiptir (Harmancıoğlu ve Dikmelik, 1993).

Hayvan derisi, havadan, sudan, topraktan, gübreden ve dış kaynaklı pislikten türeyen büyük bir mikroorganizma çeşitliliğini içermektedir. Hayvan henüz canlıyken bu mikroorganizmaların çoğu deri üzerine az bir etkiye sahiptir. Ancak deri yüzüldükten sonra öncelikle derinin et yüzü mikroorganizmalarla bulaşmaya başlar, bu organizmalar gelişim için kendilerini uygun bir ortamda bulduklarından hızla çoğalırlar (Dahl, 1956).

Büyükbaş hayvan derisi ve küçükbaş hayvan derilerinin konservasyon ve depolanması deri endüstrisinin önem arz eden konularından biridir. Ham deri biyolojik yapısı nedeniyle kolayca bozulabilir. Bundan dolayı hayvanlardan yüzülerek elde edilen ham derilerin işleme girmeden önce uygun koşullar altında saklanması gerekmektedir (Bitlisli ve diğ., 2004).

Deri protein ve lipitlerinden dolayı bir çok organizma için uygun bir substrat sağlar. Ham derilerde örneğin bakteri ve küf gelişimine ek olarak onlarla beslenen böcekler, sinekler ve larvalar ayrıca parçalanmaya neden olmaktadır ve aynı zamanda parçalanmamış materyallere kontaminasyon transferine vektör olabilmektedirler (Orlita, 2004).

Deri maddesi kuru ağırlık üzerinden; %50 C, %25 O, %7 H, %17,8 N ve %0.2 mineral maddelerden meydana gelmiştir. Bu nedenle mikroorganizmalar için ham deriler oldukça konforlu bir ortam oluşturmaktadır (Karaboz, 1994).

Biyolojik bozulma derinin ve diğler biyopolimer veya organik materyallerin ve onlardan elde edilen ürünlerin estetik, fonksiyonel ve diğler özelliklerini azaltan önemli bir faktördür. Bu bozulma özellikle bakterilerin, actinomyceteslerin veya fungusların gelişimine olanak sağlayan yüksek bağıl nemli koşullar altında meydana gelmektedir (Orlita, 2004).

Mikrobiyal bozulma deri kalitesini etkileyen en önemli faktörlerden birisidir (Didato ve diğ., 1999). Ham büyükbaş ve küçükbaş hayvan derilerini mikrobiyal bozulmadan korumak amacıyla tuz kullanılmaktadır. Ancak koyun derisinde ortamda ve tuzda bulunan halofilik ve halotolerant mikroorganizmalar tuzlama yöntemiyle ortaya çıkabilir. Uygun olmayan taşıma ve depolama koşullarında ise bu mikroorganizmalar, deriler üzerinde gelişebilir ve deriye zarar verebilirler (Birbir ve Ilgaz, 1996).

2.2 Derideki Mikroorganizma Faaliyetleri

Mikroorganizmalar yaygın olarak her yerde bulunurlar. Deri işletmeleri bakteri ve funguslar için yaşam ortamı teşkil eder. Gerek tabaklama maddeleri ve gerekse deri kimyasallarının deri işleme proseslerinde mikroorganizmaların büyümeleri için ideal ortamlar oluşturmaktadır. En iyi korunan tabakhanelerde bile bakteriyal ve fungal gelişmeye rastlamak mümkündür (Yapıcı ve Meriçli Yapıcı, 2002).

Ham derilerdeki proteinler ve yağlar, bakteriler ve küfler için ideal bir besin deposudur (Bitlisli, 1992). Ham deriler ve postlar bakteriler kadar birçok fungus türü için de doğal bir substrattır (Didato ve diğ., 1999).

Ham deri hayvanın sırtından yüzüldükten sonra koruma altına alınmalıdır. Çeşitli yöntemlerle konservelenmiş ham deriler deri fabrikalarında uygulanan çeşitli prosesler esnasında mikroorganizma hasarını engellemek için koruma piklesi, kromla tabaklama, bitkisel tabaklama ve krast gibi alınan önlemlere rağmen hatta bitmiş deriler bile mikroorganizma saldırısına uğrayabilmektedirler (Sarı ve Eke Bayramoğlu, 2004).

Ham derilerde, kesim sırasında alınan bıçak yaraları ve lezyonlarda, düşük kapasiteli, havasız ve altyapı tesisi olmayan ilkel depo koşullarında bekleme süresine bağlı olarak, tuzlu ortamda halofilik mikroorganizmaların önce derilerin kesiklerinde, daha sonra da tamamında hızlı üreme özelliklerine sahip oldukları belirlenmiştir (Kırk ve Dostbil, 2004).

Halofilik bakteri ve küflerin gelişmeleri için önemli ihtiyaçlardan birinin uygun nem içeriği olduğu bilinmektedir. Koyun derilerinin et kısmında mikroorganizmaların lipolitik ve proteolitik aktiviteleri süet kalitesini düşürmekte ve ekonomik kayba neden olmaktadır (Harmancıoğlu ve Dikmelik, 1993; Bitlisli ve diğ., 2004).

Araştırmacılar çift yüzlü süet derilerine konservasyon hatalarının etkisi üzerine yapmış oldukları çalışmada toplam halofilik bakterilerin %53-74'ü ve toplam fungusların %27-58'ni proteolitik olarak bulurken, halofilik bakterilerin %47-62'si ve toplam fungusların %18-54'nü lipolitik olarak bulmuşlardır. Ayrıca izolasyon ortamındaki tuz oranı yükseldiğinde toplam sayı ile proteolitik ve lipolitik mikroorganizma yüzdesinde düşme olduğunu belirlemişlerdir (Bitlisli ve diğ., 2004).

Deri için zararlı mikroorganizmalar; bakteriler ve funguslardır. İşlemler sırasında zaman zaman asit zaman zaman da bazik yapıda olan deri hem bakteriler ve hem de funguslarca zarara uğratılabilmektedir. Ham deriler ıslatma işlemlerinde alkali pH'larda bakteri zararına, pikle, tabaklama ve krast aşamalarında ise asidik pH'larda fungus zararlarına maruz kalabilmektedirler (Karaboz ve diğ., 2003).

Deriyi bozan ve kokuşturan 80 den fazla aerobik ve anaerobik mikroorganizma türü bulunmakta ve bunların yaklaşık olarak %70 inin aerobik olduğu bilinmektedir (Karaboz, 1994).

Mikroorganizmalardan zarar gören derilerde, kokuşma, yağ kusmaları, cilt bozulması ve boya düzgünsüzlükleri gibi giderilmesi zaman zaman mümkün olmayan hatalar meydana gelmektedir. Bu nedenle kaliteli bir deri eldesi için

işlemler sırasında ve sonrasında deriyi mikroorganizma saldırılarından korumak gerekmektedir (Sarı ve diğ., 2003).

Rother (1985) küf fungusları ve bakterilerin sebep olduğu zarar ve kayıpların önlenmesi için deri endüstrisinde biyositlerin kullanımının zorunlu olduğunu, ıslatmada ve depolama esnasında ham derilerin bakterilere karşı; pikle deriler, kromlu deriler ve bitkisel tabaklanmış derilerin ise küf enfeksiyonlarına karşı hassasiyet gösterdiğini ifade ederek küflerin tabaklanmış derilerde çoğalmak suretiyle renk değişimlerine sebep olduğunu ortaya koymuştur.

Annamalai ve diğ. (1997) fungal büyümenin deri endüstrisinde genel bir problem olduğunu, fungusların deri üretim basamaklarının çeşitli safhalarında ortaya çıkabileceğini söyleyerek bunların fungusidlerle kontrol edilebileceğini ve deri işlemede pentachlorophenol'ün (PCP) bakteri ve fungusların kontrolünde kullanılan genel bir koruyucu olduğunu fakat bu bileşiğin toksisitesinin çevreye ve insana verdiği zararlar nedeniyle deri endüstrisinde kullanımının yasaklandığı, bunun yerine TCMTB (2-Thiosiyanomethylthio-benzthiazol), OPP (o-phenylphenol) gibi yeni bir takım bileşikler üzerinde durulduğunu belirtmişlerdir.

Pikle ve kromlu derilerde sorun oluşturan küf funguslarının fungusidlerle kontrolü üzerine yapılan bir çalışmada kromlu derilerin , pikle derilere nazaran küf enfeksiyonlarına daha dayanıklı olduğu ortaya konmuştur. Yine çalışmada, 2-(thiocyanomethylthio) benzothiazole (TCMTB) esaslı fungusidin %0,015 gibi düşük bir kullanım konsantrasyonunda pikle ve kromlu derileri dört ay gibi uzun bir süre koruduğu tespit edilirken, fenolik esaslı bir diğer fungusidin ancak %0,04 ve %0,06 gibi diğerlerine göre yüksek sayılabilecek bir konsantrasyonda kullanıldığı takdirde derileri aynı süre koruyabileceği ortaya konulmuştur (Meriçli Yapıcı ve Karaboz, 1997).

2.3 Bakteri Gelişim Koşulları

Bakteriyal aktivitenin tehlikeli olduğu üç alan vardır; bakteriler insanlar için zararlı olabilir, bulaşıcı hayvan hastalıkları olabilir ve derilerde bakteriyal bozulma meydana getirebilir (Thorstensen, 1993).

Hayvandan çıkartılan sıcak ve ıslak deri özellikle kan ve pislikler ayrıca ortamdaki mikroorganizmalarla bulaşmış ise kesimden altı saat sonra bakteri üremesi büyük boyutlara ulaşmakta ve derinin yapısına önemli ölçüde zarar vermektedir. Bundan dolayı yeni yüzülen deriler kesimden hemen sonra bol su ile yıkanmalıdır (Birbir, 1997).

Bakteriyal saldırı yünlü deriler üzerinde kızartı, çürüme kokusu, kıl gevşemesi, sıvı akması ve son olarak kollagen dokusunda bir bozulma olarak ortaya çıkmaktadır. Ticari deriye dönüştüğünde bu durumlar sırça tabakasının kaybı, iğne deliğine benzer çukurluklar, cilt havlaması, epidermis kaybı, kabarma ve soyulma, boşluk hissi ve delikler olarak görülür (Mitchel, 1987).

Yüksek tuz konsantrasyonun da çoğalabilme yeteneğine sahip bakterilere halofilik bakteriler denir. Denizler, tuz gölleri ve tuz konsantrasyonu yüksek olan alanlar halofilik bakterilerin ideal yaşam ortamını oluşturmaktadır (Birbir ve Sesal, 2003). Aşırı halofilik bakterilerin oda sıcaklığında gelişmesi çok yavaştır. Halofilik organizmalar derinin iç yüzeyine kırmızı renk veren bir pigment üretmektedir (Bailey ve Birbir, 1996).

Tuzlu küçükbaş ve büyükbaş hayvan derilerinden izole edilen halofilik bakteri ve küflerin çoğunluğu lipolitik ve proteolitik enzimlere sahiptir. Deri üzerinde gelişen halofilik bakteriler deri yüzeyine hidrolitik enzimler salgırlar, bu bakterilerin hücre dışı proteolitik enzimleri deriye zarar vererek protein metaryellerini azaltır (Bailey ve Birbir, 1993; Bitlisli ve diğ., 2004).

Uzun süre uygunsuz koşullar altında depolarda tutulan derilerde proteolitik ve lipolitik halofil bakteriler üreyerek ürettikleri enzimler ile derilerin sırça ve et yüzeylerinde önemli ölçüde deri maddesi kaybına neden olurlar (Bailey ve Birbir, 1996).

Derileri mikroorganizmaların olumsuz etkilerinden koruyabilmek için ıslatma, pikle, tabaklama ve boyama gibi çeşitli işlem basamaklarında biyosid ilavesi yapıldığı farklı araştırmacılar tarafından rapor edilmiştir (Anonim, 2000).

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

Bununla birlikte biyositler büyük ve küçükbaş hayvan derilerinin taşıma, depolama ve işlemlere alınma esnasında bozulmalarını önlemek için uygulanır (Anonim, 2000). Bakterisidler sıklıkla düşük konsantrasyonlar da bakteriostatik olarak davranırlar ve sadece yüksek konsantrasyonlarda bakteriosidal özelliktedirler (Cloete, 2003).

2.4 Fungus Gelişim Koşulları

Küf funguslarının yapılarında klorofil bulunmadığı için kendi besin maddelerini kendileri hazırlayamamakta ve beslenmeleri için mutlaka hazır bir besin kaynağına ihtiyaç göstermektedirler. Fakat ekseri küf fungusları beslenme üzerine çok titiz davranmazlar. Biraz organik madde ve biraz da rutubet buldukları zaman, eğer ısı şartları da elverişli ise hemen çevresindeki besin maddelerinden yararlanarak büyümeye başlarlar (Öner,1988).

Küf funguslarının fotosentetik pigmentleri olmadığından karbon ve enerji kaynağı olarak organik maddelere ihtiyaç göstermektedirler. Düşük veya yüksek oranda nemli olan her ortamda ve özellikle nispeten düşük pH değerlerinde gelişim göstermektedirler (Van Deren ve Edward, 1978).

Şimdiye kadar yapılan analizler sonucunda küf funguslarının genellikle C, H, O, P, K, N, S, Fe, Mg, Mn, Mo, Zn, Ca, gibi elementlere ihtiyaç gösterdikleri ortaya çıkarılmıştır (Öner,1988).

Derinin yapısı %50 karbon, %25 oksijen, %7 hidrojen, %17.8 azot ve %0.2 de mineral maddelerden oluşmuştur (Harmancıoğlu ve Dikmelik, 1993). Dolayısıyla derinin küflenme yapan funguslar için ideal bir besin maddesi olduğunu ifade etmek mümkündür (Sarı ve Eke Bayramoğlu, 2004).

Deri endüstrisinde funguslar genellikle küf veya maya olarak sınıflandırılır. Genellikle küfler ve mayalar oldukça asidik bir çevreyi tercih ederler. Büyük ve küçükbaş hayvan derileri rutubetli koşullarda saklanırsa küf gelişimi desteklenir. Bu küfler muhtemelen hasara neden olurlar. Ham derilerle tabakhaneye giren sporlar tabaklama dahil tüm işlemlerden sonra aktif olabilmektedirler (Musgrave, 1948).

Funguslar ayrıca deri endüstrisinde de önemlidir. Funguslar tabakhane de uygun çevresel şartlar altında vejetatif formlar ve generatif sporlar ile ürer. Sporlar ve vejetatif miseller deri prosesleri esnasında hava yolu ve fiziksel temas ile kolayca transfer edilir. Funguslar genellikle pikle deri, bitkisel tabaklanmış deri krom tabaklanmış deri, postlar ve bitmiş deriler üzerinde hızla çoğalır (Didato ve diğ., 1999).

Uzun süre uygun olmayan şartlarda depolanmış ham derilerde halofilik yani tuzu seven fungusların da geliştiği bilinmektedir. Ekstrem derecede halofilik bakterilerde olduğu gibi funguslar da uygun koşullar altında tuzlanmış derilerde gelişebilmektedir. Ekstrem halofilik bakterilerin ve fungusların proteolitik ve lipolitik aktivitelerinin, özellikle doğal görüntüsü önemli olan süet ve nubuk gibi tabaklanmış derilerin kalitesini oldukça düşürdükleri görülebilir (Bitlisli ve diğ., 2004).

Derinin ıslak ve nemli çözücülerinin ikisi de küf gelişimi için iyi bir substrat formudur, nemli çözücüde gelişim ıslak olandan daha fazladır (Kamat ve Ramanathan, 1968).

Deri işlentisi sırasında küf fungusları daha çok pH değerinin 3–5 arasında olduğu durumlarda görülmektedir. Bu nedenle deri işlentisinde özellikle; tabaklama öncesi pikle yöntemine göre konserve edilmiş derilerde, kısmen tabaklanmış Wet-blue derilerde, tabaklanmış krast tipi derilerde bitkisel tabaklama için hazırlanmış şekerce zengin olan banyolarda küf funguslarına rastlanmaktadır (Harmancıoğlu ve Dikmelik, 1993).

Aspergillus niger derilerde en fazla görülen küf türüdür. Havada yüksek yoğunlukta bulunabilme özelliği yanında, gelişmiş enzim sistemi ve düşük nem oranlarında gelişebilme gibi özelliklerden dolayı tabakhanelere yerleşen *Aspergillus niger*, uzayan istifleme işlemlerinde sıklıkla karşımıza çıkar ve derileri enfekte eder. Deri mamul hale gelse dahi uygun yaşam koşulları bulunduğu yeniden gelişebilir (Eke Bayramoğlu ve diğ., 2004).

Tabakhanelerde ve deri fabrikalarında çeşitli işlem basamaklarında en yaygın olarak görülen funguslar *Aspergillus niger*, *Penicillium sp.*, *Trichoderma viride*, *Alternaria alternata*, *Cladosporium sp.*, *Mucor sp.*, *Fusarium sp.*, *Paecilomyces sp.* vb. dir (Hausam, 1958, Karaboz ve diğ., 2003).

Funguslar deri üzerinde geliştiklerinde kendi türlerine has renkler ve pigmentler oluşturmakla birlikte salgıladıkları enzimlerle de deriyi bozmak ve parçalamaktadırlar (Krishnamurthy ve diğ., 1968).

Oluşan küfün tipine ve derinin reaksiyonuna bağlı olarak deri üzerinde meydana gelen renkler kırmızımsıdan, yeşilimsiye; sarımsı renkten siyaha kadar değişmektedir. Örneğin mavimsi yeşil rengi veren *Penicillium spp.*, siyah ve tarçın rengini veren *Aspergillus spp.*, ve pembemsi mor rengini veren *Fusarium spp.* Link kromlu derilerden izole edilmiştir (Pfleiderer ve Reiner, 1988).

Funguslar deride geliştiklerinde kendilerine has pigmentler oluşturmakla birlikte bunlar genuslar arasında bile benzerlik gösterebilmektedir. Bu nedenle pigment rengine bakıp teşhiste bulunmak doğru değildir. Derilerde oluşan bu pigmenlerden bazıları kalıcı lekeler bırakabildiği gibi bazılarında ise bu lekeler işlenti sırasında deri üzerinden rahatlıkla uzaklaşarak kalıcı lekelere sebep olmamaktadır. Öyle ki bu derilerden pastel renk tonlu deriler üretmek dahi mümkündür (Karaboz ve diğ., 2003).

Funguslar deri üzerinde değişik pigmentler ve lekeler oluşturmaları yanında salgıladıkları enzimlerle deriyi bozup parçalamaktadırlar. Kaliteli bir deri eldesi için işlem sırasında ve sonrasında deriyi mikroorganizma saldırılarından korumak gerekmektedir (Karaboz, 1994).

Küflere karşı koruma için bir tek aktif madde kullanmak mümkündür; ancak küflere karşı performansı geliştirmek için sinerjistik etkili ve geniş spektrumlu aktiviteye sahip bir fungusid kombinasyonu kullanımı önerilmektedir (Orlita, 2004).

Birbir ve diğ. (1995) tropikal iklim koşullarında deri ve deri ürünleri kalitesinin küf ve enfeksiyonları sebebiyle sıklıkla zarar gördüğünü, ılık sıcaklık ve yüksek nemin küf büyümesinde etkili bir rol oynadığını ve bundan dolayı derilerde meydana gelebilecek fungal büyümeyi önlemek için deri işlem prosesleri sırasında fungusidlerin kullanımının büyük önem taşıdığını bildirmişlerdir.

Yine aynı araştırmacılar Türk deri endüstrisinde kullanılan fungusidlerden bir kaçının uygun olduğunu, doğru biyosid seçiminin çok önemli bir faktör olduğunu ve yanlış seçilen biyosidin proseslerde kullanımı halinde onun biyosidal aktivitesinin yeterli koruma sağlayamayacağını belirtmişlerdir (Birbir ve diğ., 1995).

Sharma ve Sharma (1980) bitmiş derilerin ve deri eşyalarının funguslara karşı korunmasının deri endüstrisinde önemli bir problem teşkil ettiğini, deri üretimi sırasında çalışanların çeşitli kimyasalları ilave etmek veya dikkatli kurutma

metodlarını uygulamak suretiyle bu problemin üstesinden gelmek için çaba gösterdiklerini bildirmişlerdir. Bununla birlikte bitmiş derileri fungusların hücumundan korumak için antifungal kimyasalların çok geniş kullanım metodları bulunduğunu, fungusidlerin toksik etkisine her bir türün dayanıklılık kapasitesinin az veya çok farklılıklar gösterdiğini, diğer bir ifadeyle bu maddelere toleransın mikroorganizmadan mikroorganizmaya değişebildiğini belirtmişlerdir. Keza az çok zayıf türlerin bile fungusidin uzun süre kullanılması durumunda direnç kazanıp büyüme gösterebileceğini bu sebeple de yeni antifungal maddelerin keşfedilmesine daima ihtiyaç duyulacağını vurgulamışlardır.

2.5 Tabakalama Öncesi İşlemlerin Önemi

Tabaklama öncesi ve süresince derinin biyolojik bozulması; her zaman bir problem olmaktadır. Bu da başlıca proteolitik bakteriler ile ilgilidir. Funguslarla ilgili olan bitmiş derinin biyolojik bozulması her zaman varolmasına rağmen son zamanlarda ilgi çeken bir problem olmaya başlamıştır (Dahl, 1956).

Deri sanayi 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).

Küçükbaş hayvan derisinin ticari deriye dönüştürülmesi hakkındaki birçok araştırma ve çalışmaya rağmen meydana gelen değişim iyi anlaşılmamaktadır. Çeşitli tabaklama öncesi basamakların amacı koruma, arındırma ve derideki kollagen fibrillerini uygun hale getirmek içindir. Tabaklama reaksiyonuna yardımcı olmak için

fibriler olmayan proteinlerin, yağların ve diğer deri bileşenlerinin uzaklaştırılması gerekmektedir. İstenmeyen bileşenleri uzaklaştırmaya yardım eden sınırlı mikrobiyolojik aktivite arzu edilmektedir. Ancak bu sınırlı aktivitenin kontrolü zordur ve kollajeni parçalamaya meyillidir. Bu sebepten dolayı mikrobiyal gelişimin tamamen önlenmesi, kesin olarak sağlanamasa da deri işlemleri sırasında her zaman amaçlanmaktadır (Dahl, 1956).

Kromla tabaklamanın başarısı için ilk şart kireç alma ve sama ile salamura işlemlerinin uygun şekilde yapılmış olmasıdır (Yakalı ve Dikmelik, 1994). Ancak derinin mikrobiyolojik zarar görmesi tabaklama öncesinde meydana gelirse tabaklama yapıp yapılmamasının önemi olmayan kalitesiz deri üretilmiş olacaktır. Bu yüzden derinin mikrobiyolojik bozulmasının önlenmesinde hayvandan yüzülen derinin çıkarılmasından hemen sonra derinin zarar görmesini engellemeye başlamak önerilebilir (Dahl, 1956).

2.6 Tabaklama

Deri teknolojisinde en önemli aşamalardan biri olan tabaklama, ham derilerin teknik proseslerle mamul deriye dönüştürülmesidir (Zengin ve Yılmaz, 2004). Bozulabilir durumdaki ham derinin tabaklayıcı maddelerle uzun süre dayanan, kullanışlı, dış etkilerle bozulmayan, kokuşma ve çürüme yapmayan, esnek bir forma dönüştürülmesi amacıyla tabaklama işlemi uygulanmaktadır. Tabaklama amacıyla kullanılan maddelere tabaklama maddeleri denir. Tabaklama maddeleri bitkisel, mineral, sentetik ve diğer tabaklama maddeleri olarak sınıflandırılırlar (Sarı, 2005a). Özellikle mineral tabaklama maddeleri içerisinde yer alan krom tuzları ile tabaklama en ideal tabaklama yöntemi olup dünyada %90 civarında kullanılmaktadır (Yakalı ve Dikmelik, 1994).

Deri işleme aktivitelerinde tabaklama işleminin büyük bir çoğunluğu krom tuzlarıyla gerçekleştirilmektedir. Bu nedenle tabaklama prosesi dendiğinde de genellikle krom tabaklama anlaşılmaktadır (Yapıcı ve Tozan, 2004).

Bugün dünyada üretilen derinin çoğu kromla tabaklanmaktadır. Tüm deri üretim sisteminin, tabakhaneden başlayıp alt işlenti, yağ alma, krom tabaklama, retenaj, krom retenaj, yağlama, boyama ve finisaj üzerine kuruludur (Arca ve diğ., 2004).

2.6.1 Tabaklamada Görülen Mikrobiyal Olaylar

Tabaklanmış bitmiş deri mikroorganizma tahribatı açısından oldukça güvenlidir (Anonim, 2000). Özellikle krom gibi ağır metallerin oligodinamik etkisinin var olduğu ve bunların fungus gelişimini inhibe edici etkisinin bulunduğu bildirilmiştir. Ancak buna rağmen kromlu derilerde küf fungusları gelişebilmekte ve deriye çeşitli şekillerde zarar vermektedirler (Karaboz, 1994).

Büyükbaş, küçükbaş hayvan derisi ve bitmiş derilere ek olarak tabaklamada kullanılan tabaklama maddeleri, yağlar, tabaklama çözeltisindeki protein ve hayvansal yağ atıkları mikrobiyal gelişim için ayrıca besin sağlar (Orlita, 2004).

Yaş işlentilerde derilerin bozulması ve wet- blue' lar üzerinde küf gelişimi deri fabrikalarında genellikle büyük endişeye sebep olan ve iyi bilinen problemlerdir (Bitlisli, 1992).

Deri üretimi sırasında en büyük öneme sahip işlem kontrol parametrelerinden birisi pH'dır. Çünkü deri üretiminde her işlem basamağının kendine özgü bir pH değeri bulunmaktadır. Krom ile tabaklanmış deriler yaş bitim işlemlerine alınmadan önce işlenen tüm derilerin homojen bir kalınlığa getirilmesi ve aynı zamanda et yüzeylerinin temizlenmesi amacıyla tıraş işlemine tabi tutulurlar. Dolayısıyla tıraş artıkları tabaklamadan çıkış pH'sı olan 3.8-4.2 civarında bulunmaktadır (Menteş Çolak ve Kılıç., 2004).

Pikle veya tabaklanmış derinin asidik olan pH değeri ve nemli derinin uzun süre depolanması, yüksek depolama sıcaklıkları ile derinin bünyesindeki yağ miktarı deri üzerinde oluşan küf gelişimini arttıran ve destekleyen faktörlerdir. Bunlarla

birlikte aynı zamanda amonyum tuzları, fosfatlar, sürfektanlar, yağlama maddeleri, organik maskeleye maddeleri ve mikroorganizmalar tarafından besin olarak kullanılan diğer maddelerin mevcudiyeti de küf funguslarının gelişimini etkilemektedir (Anonim, 1986; Rother, 1992).

Kromla tabaklama işlenti sıvısının pH değeri ayrıca şeker kalıntıları ve deri proteinleri içermesi küf gelişimi için iyi bir ortam oluşturmaktadır. Krom tabaklamada daha önce kullanılmış ve küf sporları içeren tabaklama sıvısının tekrar kullanımı halinde deriler üzerinde küf gelişimi olduğu saptanmıştır. (Hausam, 1958; Karaboz, 1994).

Fungusların pH istekleri göz önüne alındığında pikle, krom, krast ve bitkisel tabaklanmış hatta bitmiş mamul derinin dahi küf mantarlarınca besin maddesi olarak kullanılabilirdiği görülmektedir (Meriçli Yapıcı, 1998).

Krom tabaklanmış derinin asidik pH'sı küf gelişiminin hızlanmasını kolaylaştırmakta ve küflerin deriden uzaklaştırılmaması halinde deride sırça kusurları meydana gelebilmektedir (Bitlisli, 1992).

Uzun süre kullanılan tabaklama sıvıları, yeni gelen blöselere deri parçaları, deri proteinlerinin sıvıda birikmesi v.b. durumlar küflerin gelişmesine olanak sağlar. Bu nedenle, bir kez kullanıldığında da, çok kullanıldığında da tabaklama sıvılarında fungusları görmek olasıdır (Karaboz, 1994).

Tabaklama prosesinin en belirgin fonksiyonu derideki çözünebilir proteinlerin deriden uzaklaşarak suda çözünmeyen maddelerle yer değiştirmesidir. Bu formdaki proteinler tabakhane atık sularında en önemli azot kaynağıdır. Organik maddelerin çoğu bakteriler için iyi bir besin kaynağıdır (Menteş Çolak ve Sarı, 2004).

Krom tabaklamada kırmızı renkli benek ve lekelerin görünüşü deri sektöründe gözlenen bir fenomendir ve kaliteyi oldukça düşürdüğü için deri ihracatının önemli bir sorunudur. Wet blue derilerin pH değerleri 3,5 ve 4 arasında değişmekte olup

doğal olarak yüksek asidiktir ve bakteriyal gelişim olasılığı inkar edilebilmekte, buna karşılık bir şekilde küf gelişimi meydana gelebilmektedir (Sarkar,1968).

Tabaklanmış deri üzerinde bulunan küf cinsleri genellikle *Aspergillus*, *Penicillium* ve *Paecilomyces*'dir. Küf gelişimi küçükbaş hayvan derisi, büyükbaş hayvan derisi ve tabaklanmış deride çeşitli renk solmalarına neden olabilir. Küf gelişiminin kendisi sarımsı kahverengi, siyah, sarı, kırmızı veya yeşil olabilir (Birbir ve diğ., 1994; Bitlisli ve diğ., 2004).

Küfler, özellikle *A. niger* türü, tabaklama sıvısında yaygın olarak bulunmaktadır. Gelişimleri önlenmezse tabaklanmış deri fungus sporlarıyla aşılabilir olacaktır. Böyle deriler tabaklama sıvıdan uzaklaştırıldıktan sonra özellikle küf gelişimine açıktır (Dahl, 1956).

Kromla tabaklanmış derilerde 23 farklı genus bulunmuştur, bunlar; *Penicillium*, *Absidia*, *Acromonium*, *Aspergillus*, *Basipetospora*, *Byssochlomyes*, *Chrysonilia*, *Cladosporium*, *Emericella*, *Eupenicillium*, *Euratum*, *Fusarium*, *Monascus*, *Paecilomyces*, *Mucor*, *Moniliella*, *Neosartorya*, *Phialophora*, *Scopulariopsis*, *Stachobotrys*, *Trichoderma*, *Trichosporon* ve *Verticillium*'dur (Birbir ve diğ., 1994).

Araştırmacılar ayakkabılık derilerdeki fungal flora üzerine yaptıkları çalışmalarında, tabaklanmış derilerden üretilen ayakkabıların küf gelişimine duyarlı olduğunu tespit etmişlerdir. Baskın türler olarak *Aspergillus niger* ve *A. fumigatus* bulunmuştur. Sıklıkla *A. sydowi*, *A. japonicus*, *A. flavus*, *A. nidulans* ve *Penicillium sp.* türleri görülmüştür (Kamat ve Ramanathan, 1968).

Krom tabaklanmış derilerin koyu kırmızı pigmentasyonu *Penicillium islandicum* Sopp tarafından oluşturulurken depolama sırasında yine kromla tabaklanmış derilerden; *Catenularia spp.* Grove izole edilmiştir. Ayrıca uygun karbon kaynaklarının varlığı ile kromlu derinin *Penicillium rubrum*'dan kaynaklanan kırmızı pigmentasyonu ortaya konmuştur (Krishnamurthy ve diğ., 1968).

Pikle blöselar ile kromlu derilerde özellikle *A.niger*, *Penicillium spp.*, *Rhizopus nigricans* Ehrenberger, *Mucor mucedo* (Linne) Brefeid türlerinin zararlılara yol açtığı bildirilmiştir (Anonim, 1986 ; Anonim, 1991).

Karaboz ve diğ. (2003) pikle ve kromlu derilerin farklı fungus türlerini aşilayarak yaptıkları çalışmalarda, fungusların derilerde kendi türlerine özel renklere pigment üretebildiklerini görmüşlerdir.

Uzun istifleme süresi boyunca *Penicillium simplicissimum* etkisine maruz kalmış kromlu derilerde koyu pembe renkli pigmentlerin oluştuğu ve bu pigmentlerin kalıcı olduğu gözlemlenmiştir (Sarı ve Eke Bayramoğlu, 2004).

Küfler pikle, krom ve bitkisel tabaklanmış deriler ile bitkisel tabaklama sıvılarında görülen çok hücreli organizmalar olup genellikle siyah, yeşil ve sarı renklere gelişerek yünümsü karakterde gözükmeğdir (Krishnamurthy ve diğ. 1968).

Aspergillus, *Penicillium* ve *Paecilomyces* türleri Calcutta, Kanpur ve Madras orijinli wet-blue kromlanmış derinin kırmızı pigmentlerinden izole edilmiştir. *Penicillium purpurogenum* (stoll) türünün kırmızı renk oluşumun başlıca sorumlusu olduğu bulunmuştur (Sarkar, 1968).

Kromlu deride taşıma veya depolama sırasında kırmızı pigment renklenmeleri oluşmuş ve bunların *Penicillium rubrum*, *P. Aculeatum*, *P. Purpurogenum* mantarlarından kaynaklanabileceği bildirilmiştir (Tancous,1986).

Krom tabaklanmış derilerde kırmızı benek oluşumu sıklıkla görülen bir olaydır. Kırmızı rengi meydana getirenler *Paecilomyces ehrlichii* (= *Penicillium klebanii*), *P. aculeatum*, *P. purpurogenum* ve *P. roseopurpureum*' dur (Orlita, 2004).

Bazı mantar pigmentasyonları yıkamalarla çabucak uzaklaşırken bazıları bitmiş derilerde bile kalıcı renklenmelere neden olabilmektedirler (Tancous,1986). *Aspergillus niger*, *Penicillium sp.*, *Trichoderma viride*, *Alternaria alternata*, *Cladosporium sp.* koruma piklesi ve kromlu deride altı ay boyunca pigmentasyon oluşturmalarına rağmen süre sonunda yapılan işlemlerle deriden uzaklaşarak kalıcı bir lekeye neden olmamışlardır (Karaboz ve diğ., 2003).

Krom tabaklama yapıldıktan belli bir süre sonra derilerde leke oluşturan küfler izole edilerek saf kültürleri yapılmış ve bu küflerin nemli fakat iyi tabaklanmış derilerde enzim faaliyetleri sayesinde 3–4 hafta içinde suni olarak lekeler oluşturduğu saptanmıştır. Daha sonra yine bu lekelerden aynı funguslar tekrar izole edilebilmişlerdir (Karaboz, 1994).

Krom tabaklama işlemi ham deriyi bozulmaya karşı dayanıklı hale getirir. Ancak krom tabaklanmış ve nemli durumdaki deriler küf gelişimine açıktır ve eğer bu tür deriler bir süre depolanacak ya da gemilerle uzun mesafeleri kat edecek ise koruyucu bir madde ile muamele edilmelidir (Anonim, 1986; Toptaş, 1993).

Eğer krom tabaklama prosesinde fungusid kullanılmazsa 5–6 aylık bir depolama süresi sonucunda fungal büyümenin olduğu görülür. Böyle olunca deri üzerindeki fungal sekresyonlar derinin homojen olarak görülmesini engelleyerek kromlu derilerin değerlerini oldukça düşürürler (Pfleiderer ve Reiner, 1988).

Fungal gelişimin önlenmesi koşulların elverişsiz hale getirilmesiyle gerçekleştirilebilir. Bu pH, nem, besin materyallerinin miktarının uygun bir şekilde ayarlanarak veya fungusidlerin kullanılmasıyla yapılabilir. Bu durum tabakhane pratiğinde en sık kullanılan yöntemdir (Musgrave, 1948).

Derilerde tabaklama esnasında ve tabaklama sonrasında funguslara karşı genel bir koruma sağlamak için krom sıvısına belirli oranda antifungal etkili bir ticari dezenfektan eklenmesinin oldukça yararlı olduğu görülmüştür (Karaboz, 1994).

Tabaklama işleminden sonra deriler wet-blue olarak adlandırılır, fungusid ilavesi ile korunan wet-blue deriler bu durumda depolanabilir ve taşınabilirler (Anonim, 2000).

Tabaklama çözültisi içeren dolaplarda bir fungusid kullanarak ya da krom tabaklanmış derilerin fungusidli sıvıya batırılmasıyla bu tip zararlardan kaçınmak mümkün olabilir (Orlita, 2004).

İşletmelerde kullanılan tahta araç gereçler, temizlenmeyen dolaplar ve ortam, mikroorganizmaların tabakhanelerde yataklanmalarına ve deri işletmelerinde tamiri çok zor olan hatta bazen de mümkün olmayan küf sorunlarının gündeme gelmesine neden olmaktadır (Sarı ve diğ., 2003).

Ortam dezenfeksiyonunun ihmal edildiği durumlarda küf mantarlarının yataklanması ve bir kontaminasyon alanının oluşturulması sağlanmış olur. Bu funguslar ve sporları deri ile ne kadar fazla temas halinde olurlarsa, deriye verecekleri zarar da o kadar hızlı ve etkin olmaktadır. Zarar ortaya çıktıktan sonra çare aramak yerine sorunu başlamadan çözmek sağlıklı deri üretiminin temelini oluşturmaktadır (Sarı ve diğ., 2004).

Tabakhanedeki mikrobiyolojik aktivite yaygın olarak pikle ve wet-blue üzerinde fungal gelişimle oluşur (Bitlisli, 1992).

Krom dolabında olabilecek küf gelişimlerini önlemek için, krom dolabı her kullanımdan sonra iyice yıkanıp fungusid katılmış suyla durulanmalıdır. Gerektiğinde fungusid oranları arttırılabilir (Karaboz, 1994).

Krom tabaklama dolabı her kullanımdan sonra iyice yıkanıp durulanmalıdır. Aksi takdirde krom sıvısından gelen küfler tahtaların çatlakları arasında büyüyerek sadece yeni krom sıvısını değil aynı zamanda gelecek olan yeni derileri de enfekte edebilir. Bu nedenle dolaplar belli aralıklarla yıkanırken yıkama suyuna belirli oranlarda fungusid konmalıdır (Hausam, 1958).

2.7 Tabaklama Sonrası Yaş İşlemler

Tabaklama öncesinde bir dizi işlem basamağının ardından tabaklama yapılmakta ve bunu nötralizasyon, retenaj, yağlama ve boyama gibi tabaklama sonrası yaş işlemler izlemektedir. Mamul derilerden beklenen özelliklere göre pratikte retenaj, yağlama ve boyama işlemleri ayrı ayrı yapılabildiği gibi ikili kombinasyonlar halinde yada üçü bir arada da yapılabilmektedir .

Nötralizasyon veya asitliği giderme kromla tabaklamadan sonra yapılır. Nötralizasyon işlemiyle kromlu derideki suda erir tuzlar uzaklaştırılır ve serbest asitler nötralize edilir. Başka deyişle nötralizasyon kromlu derinin katyonik karakterini değiştirir. Böylelikle, anyonik dolgu maddeleri, boyar maddeler ve yağlar, sadece yüzeye değil derinin ortalarına kadar nüfuz ederek daha güzel bir cilt görünümü sıkılık ve esneklik meydana getirir (Yakalı ve Dikmelik, 1994). Nötralizasyon sepi maddeleri pH 3–6 arasında büyük bir tamponlama kapasitesine sahiptir (Toptaş, 1993).

Yeniden veya ikinci kez tabaklama anlamına gelen retenaj kromlu deriye daha üstün özellikler kazandırmak amacıyla yapılır. Kromlu deri ne kadar iyi tabaklanırsa tabaklansın yine de arzu edilen özellikleri karşılamaz. Arzuya ve daha önce elde edilmiş sonuçlara göre retenaj maddeleri nötralizasyondan önce, nötralizasyon sırasında veya nötralizasyondan sonra verilebilir. Hatta retenaj-boyama-yağlamadan sonrada yapılabilmektedir (Yakalı ve Dikmelik, 1994; Sarı, 2005b) .

Derilerin işlenmesinde uygulanan en önemli işlemlerden birisi de yağlamadır. Ham deride bulunan doğal yağlar yumuşatma, kireçleme gibi ön işlemlerle uzaklaştırılmış ve derinin doğal yağ içeriği oldukça azalmıştır (Thorstensen, 1993). Yağlama özellikle alt işlenti işlemlerinde kaybedilen doğal yağı yerine koymak için yapılmaktadır. Yağlama genellikle 30-40 dakika yaklaşık 60-66C⁰ sıcaklıkta yağ emülsiyonu kullanılan bir dolapta uygulanır (Anonim, 2000).

Deri endüstrisinde boyama, tabaklama ve bitirme işlemleri arasında yer alan bir prosestir. Boyar maddenin üç boyutlu kollagen lifleri arasına bağlanması diğer materyallerden farklı olup, birbirini takip eden birçok olayın bir sonucudur (Yıldırım, 2004).

Deri teknolojisinde ham derinin işlenmesi ve boyanması gibi işlemler derinin kalitesine etki eden en önemli faktörlerdir. Derinin üç boyutlu yapıda olması ve boyanın yapının diplerine kadar nüfuz etmesi pratik bakımdan çok önemlidir. Derinin bir protein-halojen malzeme olması ve aralarında lifli bağların varlığı, tabaklama işlemi için çok önemlidir. Boyanın fiksasyonu, genel olarak tabaklama durumuna ve yağ atık madde, proteinlere bağlı kimyasallar gibi maddelerin durumlarına göre değişir. Esas itibarıyla, deride boya fiksasyonu; sıcaklık, kimyasallar, deri dokusunun özellikleri, tabaklama işlemi, su, yağ gibi birçok faktörün dengelenmesiyle gerçekleşen bir işlemdir (Oktay, 2004).

2.7.1 Tabaklama Sonrası Yaş İşlemlerde Mikrobiyolojik Olaylar

Mikroorganizma faaliyetini kontrol altında tutmak için pikle yada tabaklama proseslerinde gerekli önlemler alınmamışsa tabaklama sonrası proseslerde mikrobiyal faaliyetlere rastlamak mümkündür.

Alexander ve diğ. (1988) derileri, asit ve tuz ile pikle edilerek gerekli ise bir yıl ya da daha fazla depolamanın yapılabileceğini bildirmişlerdir. Ancak fungusların uygun koşullar olduğunda pikle sonrası depolamada küçük problemler oluşturabileceklerini ve bitmiş deride istenmeyen pigmentasyon, boyama ve finisaj düzensizlikleri ve yağlar parçalandığında da deri yüzeyinde yağ asit kusmaları gibi çok çeşitli zararlara yol açabileceklerini söylemişlerdir.

Yaş finisaj yani retenaj, yağlama, boyama esnasında yağlanmış ve boyanmış deriler küflenme açısından özellikle hassas olarak kabul edilmekte ve bazı küflerin lipolitik enzimleri salgılayarak yağları kısmen veya tamamen parçaladığı

bilinmektedir. Bunlardan katı olan yağın yağ asitleri kıl köklerinde kalarak mamul deride yağ kusmalarına neden olmaktadır. Küfler tarafından oluşturulan bu tipteki yağ kusmaları mamul derinin üzerinde genelde beyaz grimsi bir tabaka şeklinde kendini göstermekle birlikte, bu görünüm kullanılan yağın türüne ve karışımlarına bağlı olarak değişebilmektedir (Pfleiderer ve Reiner, 1988).

Yağ kusmalarının ortaya çıkma sebebi deri işlendikten sonra meydana gelen kimyasal olaylar olup uygun ortamı bulan mikroorganizmalar zamanla lipolitik etki göstererek yağların parçalanmasına neden olabilmekte ve yağlar uygun bir sıcaklıkta yüzeyde kristal halde kendilerini gösterebilmektedir. Bu nedenle depolamada sıcaklık ve nem oranı artışı gibi mikroorganizma faaliyetlerine yol açacak faktörlerin kontrol altında tutulmasının büyük önem taşıdığı belirtilmektedir (Çandar, 1992).

Hem kromla tabaklanmış derilerin depolanmasında hem de nemli alanlarda yağ kusması bulunan derilerde yapılan gözlemler sonucunda, deri üzerinde görülen her küfün yağ kusmasına neden olmadığı, üzeri lekesiz olan derilerde genellikle yeşilimsi küf türünün görüldüğü ve yağ kusmalarının bulunduğu yerlerde ise *Alternaria* küf türlerinin görüldüğü bulunmuştur (Karaboz, 1994).

Yağları sabunlaştırma yeteneği nedeniyle deri işletmeleri için en tehlikeli küf türü *A.flavus* olarak kabul edilmektedir. Bu küfün mamul derinin kesitine girebilme yeteneğinde olduğu ve deri üzerindeki yağ kusmaları silinse bile yağın yüzeyde tekrar kendini gösterdiği bilinmektedir (Pfleiderer ve Reiner, 1988).

Boyamadan önce ve sonra genellikle aynı banyoda yağlama yapılmaktadır. Bu nedenle yağlama ve boyama arasında sıkı bir ilişki vardır (Toptaş, 1993).

Blöse üzerinde *A.nigerin* siyah, *Penicillium* türlerinin yeşil, *Mucor micheli* ve *Alternaria* türlerinin ise gri ve siyah sporları ile kendilerini gösterdikleri ve bu mikroorganizma sporlarının çimlenmesi ile enzimatik salgı oluşturarak deride lekeler meydana getirdikleri tespit edilmiştir. Ayrıca bu mikroorganizmaların blöse üzerindeki etki süresinin uzaması ile birlikte daha önceden oluşan lekelerin deriden

uzaklaştırılmaz hale geldiği ve derinin boyanmasında olumsuz etkiler yarattığı görülmüştür (Pfleiderer ve Reiner, 1988).

Özellikle koruma, saklama ve nakliye esnasında küçükbaş ve büyükbaş hayvan derisi üzerinde mikroorganizma aktivitesi, işlenmiş deride boyanmamış alanlara veya açık boyanmaya neden olabilir. Derinin et kısmındaki proteolitik ve lipolitik mikroorganizmaların neden olduğu hasara bağlı olarak, az miktardaki boya, boyama işlemi esnasında fikse olabilir ve bu durum süet yüzey üzerinde açık boyanma şeklinde gözlenebilir (Alam, 2002).

Derideki fungal etkiler; sırçanın bozulmasına, derinin boyama proseslerinde ton varyasyonlarına veya düzensiz yada lekeli görünüm içinde bulunmasına neden olabilir. Böyle problemler doğal olarak bitmiş derinin satış fiyatının düşmesine neden olmaktadır (Yapıcı ve Meriçli Yapıcı, 2002).

Uzun süre uygunsuz koşullar altında depolarda tutulan derilerde proteolitik ve lipolitik halofil bakteriler ham derilerin et yüzeyinde tahribata neden olduğundan boya maddeleri deri substratına homojen bir şekilde bağlanamamakta ve bu durum süet yüzeyinde açık renge boyanmış bölgeler olarak görülmektedir (Birbir, 2004; Bitlisli ve diğ., 2004).

Uluslar arası ticarete kullanılan deriler nakliye sırasında veya tabakhane depolarında uzun süre kötü koşullar altında depolanmış olabilir. Postlar ve uygunsuz koşullar altındaki deriler üzerinde mikroorganizmaların aktivitelerine bağlı hatalar meydana gelebilir. Postlar ve deriler üzerindeki bu hatalar derilerde pürüzlü boyanmalara neden olabilir (Eitel, 1987).

Sharphause (1989) pikle işlemi ile bakteriyel zararın durdurulmasına rağmen fungus gelişiminin durdurulamayacağını ve bu fungusların, siyah, yeşil, ya da beyaz renklenme ve daha önemlisi bitmiş deride parlaklık kayıplarının görülmesine neden olabileceğini bildirmiştir. Bunun nedeni olarak da fungusların genelde cilt yüzeyine saldırımları ve düzensiz boyama olarak kendilerini göstermeleri olduğunu tespit etmiştir. Bu gelişime engel olmak için fungusidlerin kullanılmasını tavsiye etmiştir.

3. MATERYAL VE YÖNTEMLER

3.1 Materyal

3.1.1 Hamderi

Bu araştırmada 10 adet yerli ırk koyun ham derisi kullanılmıştır. Bu deriler kesimhanelerden taze olarak temin edilmiş konservasyon yöntemleri dikkate alınarak konservenmiş ve çalışma başlangıcına kadar uygun depolama koşullarında bekletilmişlerdir.

3.1.2 Besiyerleri

Araştırmada toplam aerobik mezofil bakteri, proteolitik bakteri, lipolitik bakteri sayımları ile aerob spor sayımları için halofil besiyeri olarak tanımlanan besiyeri kullanılmıştır (Anonim, 2006b). Söz konusu besiyeri bileşimine krom tabaklama, nötralizasyon, retenaj-boyama-yağlama basamaklarındaki bakteriyolojik sayımlar için %0, %5, %10 oranında tuz ilave edilmiştir. Ayrıca farklı oranlarda tuz içeren veya içermeyen besiyerine proteolitik bakterilerin sayımı için % 10 yağsız steril süt, lipolitik bakteri sayımı için % 2 Tween 80 (Riedel-deHaën 63161) eklenmiştir.

Fungus sayımı modifiye Malt Extract Agar (m.M.E.A) ile yapılmıştır. Basamaklara göre bakteri sayımı için izlenen yöntem modifiye MEA için de uygulanmıştır. Diğer 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 mM.E.A besiyerinin içeriği ve hazırlanışları bir sıra dahilinde aşağıda verilmiştir.

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 .5 H ₂ O	1.0 mg
ZnSO ₄ .7 H ₂ O	220.0 mg
CaCl ₂ .6 H ₂ O	10.0 mg
MnCl ₂ .4 H 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).

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
Streptomycin (100 µg/mL)		
Distile su	1000.0	mL

mMEA içeriğine 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 genel fungus, proteolitik 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 işlem basamaklarının pH'sına uygun olacak şekilde ayarlanmıştır. Bunun için besiyerlerine otoklavdan sonra gerekli miktarlarda steril 1N HCl ve 1N NaOH çözeltileri ilave edilerek pH ayarlanmıştır (Halkman, 1995; Temiz, 1996).

3.1.3 Çözeltiler

Bakteri ve küf sayımı için ekim öncesinde gerekli olan tüm seyreltmeler %10 NaCl içeren tuzlu su çözeltileri hazırlanarak yapılmıştır (Tamer ve diğ., 1989).

3.2 Yöntem

Araştırmada deri materyali olarak 10 adet yerli ırk koyun ham derileri kullanılmış ve bu deriler %50 oranında tuz ile konservelenmişlerdir. Araştırmada kullanılacak olan deriler bazı modifikasyonlar yapılarak giysilik deri üretme amacına

yönelik genel bir işleme yöntemine uygun olarak işlenmişlerdir (Yakalı ve Dikmelik, 1994). Deri sektörünün ana girdisi olan ham derinin bir tekstil materyali gibi homojen bir yapıda olmaması; ırk, cins, yaş, bakım ve besleme koşulları, konservasyon şekli ve bunun gibi pek çok faktörün deri işleme proseslerinde dikkate alınma zorunluluğu değişik işleme reçetelerinin oluşmasına neden olmuştur (Yakalı ve Dikmelik, 1994). Bu nedenle çalışmada yerli ırk ve tuzlu yaş konservenmiş ham derilerin kullanılacağı dikkate alınarak aşağıda verilen çerçevede reçete oluşturulmuş ve ham deriler bu reçeteye göre Ç.O.M.Ü. Biga Meslek Yüksek Okulu Dericilik Programı Uygulama Atölyesindeki makine ve teçhizattan yararlanılarak Pilot Dolaplarda boyama ve yağlama işlemi sonuna kadar işlenmişlerdir.

Çalışmada kullanılan deri işleme yöntemi Şekil 1’de bir sıra dahilinde verilmiştir.

Budama
Tartım (ham deri ağırlığı)

Kireç giderme ve sama işlemine kadar kullanılan % değerleri ham deri ağırlığı üzerinden hesaplanmıştır.

Islatma ve Yumuşatma

Islatma
% 500 su 20°C 4 saat

Ön Etleme

Yumuşatma
% 500 su 20°C

% 0.5 noniyonik yüzek aktif madde

% 0,4 kuaternar amonyum esaslı bakterisid 30’ çevrilir ardından 5’/60’ (her saat başında 5 dakika çevrilir 55 dakika bekletilir)

Kıl Giderme ve Kireçlik

Kıl giderme

15 Bome (°Bé) Na₂S

25 °Bé Ca(OH)₂

(Hazırlanan çözelti derinin et tarafına sürülür ve 4 saat bekletilir. Ardından yünler alınır)

Kireçlik

% 400 su 20°C

% 2 Na₂S

% 4 Ca(OH)₂ 30' çevrilir. Ardından 5'/60' toplam 24 saat

pH: 11-13

Etleme

Budama

Tartım (Tola Ağırlığı)

Diğer işlem basamaklarındaki % değerleri tola ağırlığı üzerinden hesaplanmıştır.

Kireç Giderme ve Sama

Yıkama

% 300 su 35⁰C

Boşalt

% 300 su 35⁰C

% 1.5 (NH₄)₂SO₄ 30'

Kontrol: pH = 8.2 – 8.5 Fenol ftalein indikatörü ile kesit renksiz olmalı

% 1 proteolitik enzim preparatı 60'

Kontrol: Balon testi ile gözeneklerin açık olduğu görülmeli

Yıkama

% 200 su 20⁰C 10'

Yağ Giderme

% 100 su 35⁰C

% 5 yağ giderme maddesi 90'

1. Yıkama

% 100 su 35⁰C

% 2 NaCl 30'

Boşalt

2. Yıkama

% 100 su 35⁰C

% 2 NaCl 30'

Boşalt

3. Yıkama

% 100 su 35⁰C

Kontrol: Yıkama suyu berrak olmalı

Pikle (Salamura)

% 150 su 20⁰C 5 °Bé NaCl 10'

% 0.5 HCOOH (1:10 suyla seyreltilir ve 3 parti halinde yavaş yavaş verilir). 30' çevrilir.

% 0.8 H₂SO₄ (1:10 suyla seyreltilir ve 3 parti halinde yavaş yavaş verilir). 90' çevrilir.

Kontrol: pH = 3.0 Dimetil sarısı ile renk turuncu olmalı.

Tabaklama

% 150 su 20⁰C 5 °Bé NaCl

% 10 Toz Krom(%33 bazisiteli ve %25 Cr₂O₃ içerikli)

% 0,05 Benzotiazol esaslı fungusid

% 0.5 elektrolitlere dayanıklı yağlama maddesi 4 saat

% 0.5 HCOONa (1:10 seyreltilmeli ve 3 parti halinde yavaş yavaş banyoya verilmeli) 30'

% 1 NaHCO₃ (1:10 seyreltilmeli ve 3 parti halinde yavaş yavaş banyoya verilmeli) 60'

Kontrol pH=3.8-4.0 Brom krezöl yeşili ile renk yeşilimsi sarı

(Ayrıca deride büzülme temperaturü tayini ve kaynama testi yapılmıştır).

Dinlendirme (48 saat)

Açma-Sıkma

Tıraş

Tartım (Kromlu deri ağırlığı)

Aşağıda verilen % ler kromlu deri ağırlığı üzerindedir.

Yıkama

% 200 su 40⁰C

% 0.5 yıkama maddesi 30'

Nötralizasyon

% 300 su 40⁰C

% 0.5 HCOONa (1:10 seyreltilmeli ve 3 parti halinde yavaş yavaş banyoya verilmeli) 30'

% 0.8 NaHCO₃ (1:10 seyreltilmeli ve 3 parti halinde yavaş yavaş banyoya verilmeli) 60'

Kontrol: pH=5.0-5.5 Brom krezöl yeşili ile deri kesiti homojen bir şekilde mavi olmalı

Yıkama

% 200 su 40⁰C 10'

Retenaj- Boyama ve Yağlama

% 200 su 40⁰C

% 2.5 Polimer retenaj maddesi 20'

% 3 Disiyandiamid esaslı retenaj maddesi 30'

% 1 mimoza 60'

% 2 asit boyar madde 60'

+% 70 su 65⁰C

% 3 sentetik yağlama maddesi

% 2 yumuşaklık arttırıcı özel sentetik yağ

% 2 doğal esaslı sülfite yağlama maddesi 60'

% 1 HCOOH (1:3 seyreltilir ve üç parti halinde yavaşça verilir.)

Kontrol: ph=3.8 olmalı

Yıkama %200 su 20⁰C 10'

Şekil 1. Deri İşleme Yöntemi

Araştırmamızda öncelikle yumuşatma basamağının başlangıcında bir bakterisid, daha sonra krom tabaklamaya gelindiğinde de bir fungusid ilave edilmiştir. Bakterisid olarak etkin maddesi kuarternar amonyum olan ticari bir bileşik, fungusid olarak da etkin maddesi benzothiazole olan diğer ticari bileşik kullanılmıştır. Ayrıca deriler kontrol amaçlı bakterisidsiz ve fungusidsiz olarak işlenmişlerdir. Mamul derilerden beklenen özelliklere göre pratikte retenaj, boyama ve yağlama işlemleri ayrı ayrı yapılabildiği gibi ikisi bir arada yada üçü bir arada da yapılabilmektedir. Araştırmada belirtilen bu son üç basamak bir arada yapılmıştır.

Pikle basamağından sonra deriler işlenirken her farklı işlem basamağı sonunda; yani krom tabaklama, nötralizasyon, retenaj-boyama-yağlama sonunda bakteriyolojik ve fungal sayım için belirtilen işlenmiş sızılardan steril kaplara sıvı örnekler alınmıştır. Sıvı örnekler steril kaplara alındıktan sonra buz çantası yardımı ile 1-2 saat içerisinde Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Biyoloji Bölümü Temel ve Endüstriyel Mikrobiyoloji Anabilim Dalı Araştırma Laboratuvarına getirilmiştir.

Her bir işlem basamağından 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 bakteriyolojik ve fungal sayım için 10^{-6} ya kadar seyreltiler hazırlanmıştır. Basamaklar sonunda alınan örneklerin seyreltilmesi için %10 oranında NaCl içeren seyreltme çözeltileri kullanılmıştır. Seyreltilerden kültür ortamlarına bütün ekimler dubletli olarak yayma kültür yöntemi ile yapılmıştır (Gürgün ve Halkman, 1990).

3.2.1 Bakteriyolojik Sayım

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

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

Diğer ekimlerden farklı olarak 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 ekimi 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).

Katkı 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 olarak değerlendirilmiştir. %5, %10 tuz içeren besiyerlerinde gelişim gösteren koloniler muhtemel halotolerant olarak değerlendirilmiştir (Pichhardt, 2004).

İnkübasyon sonunda süt ve Tween 80 içeren petrilere inhibisyon zonu tespit edilen koloniler sayılarak sayım sonucu elde edilmiştir. Tuz içermeyen besiyerinde gelişim gösteren koloniler için proteolitik ve lipolitik bakteri olarak değerlendirilmiştir. %5, %10 tuz içeren besiyerlerinde gelişim gösteren koloniler muhtemel halotolerant olarak değerlendirilmiştir (Pichhardt, 2004).

3.2.2 Fungal Sayım

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

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

Fungal sayım için ekim yapılan tüm petiler 27 °C de 3 hafta inkübe edilmiştir (Bitlisli ve diğ., 2004).

Katkı ilavesiz tuz içermeyen ve %5, %10 oranlarında tuz içeren besiyerlerinde sayım inkübasyon sonunda 10 ile 150 koloninin bulunduğu petrilere tüm koloniler sayılarak, aritmetik ortalama hesabı ile elde edilmiştir (Özkaya ve Kuleaşan, 2000). Sayım sonuçları tuz içermeyen besiyerinde gelişim gösteren koloniler için genel fungus olarak değerlendirilmiştir. %5, %10 tuz içeren besiyerlerinde gelişim gösteren koloniler muhtemel halotolerant olarak değerlendirilmiştir (Pichhardt, 2004).

İnkübasyon sonunda süt ve Tween 80 içeren petrilere inhibisyon zonu tespit edilen koloniler sayılarak sayım sonucu elde edilmiştir. Tuz içermeyen besiyerinde gelişim gösteren koloniler için proteolitik ve lipolitik fungus olarak değerlendirilmiştir. %5, %10 tuz içeren besiyerlerinde gelişim gösteren koloniler muhtemel halotolerant olarak değerlendirilmiştir (Pichhardt, 2004).

4. BULGULAR

Metaryal ve yöntemde belirtildiği üzere deriler öncelikle tabaklamaya kadar bakterisidli ve bakterisidsiz olarak işleme alınmış ve daha sonra tabaklama ile birlikte fungusidli ve fungusidsiz olarak işlenmeye devam edilmiştir. Bulgularda öncelikle bakterisid ve fungusid ilaveli çalışmadan elde edilen sonuçlar, daha sonra da kontrol olarak tanımlanan bakterisidsiz ve fungusidsiz sayım sonuçları verilmiştir.

4.1 *Bakterisid ve Fungusid İlave Edilmiş Sayım Sonuçları*

Yumuşatmada bakterisidin tabaklamada fungusidin etkinliğini ortaya koymak amacıyla yapılan sayım sonuçları deri işleme basamakları sırasına uygun olarak Çizelge 1 ve Çizelge 2 de verilmiştir.

4.1.1 *Bakteriyal Sayım Sonuçları*

Bakterisidli araştırma bulguları deri işleme basamakları sırasına uygun olarak Çizelge 1 de verilmiştir. Buna göre araştırmada ele alınan tuz konsantrasyonlarında ve işlem basamaklarında herhangi bir bakteriyal üreme tespit edilememiştir.

4.1.2 *Fungal Sayım Sonuçları*

Fungusid ilaveli araştırma bulguları Çizelge 2 de verilmiştir. Bu bulgulara göre tabaklama basamağı sonunda tuz içermeyen besiyerinde genel fungus sayısı $1,2 \times 10^1$ kob/mL, proteolitik fungus sayısı $1,0 \times 10^1$ kob/mL, lipolitik fungus sayısı ise $2,0 \times 10^1$ kob/mL olarak kaydedilmiştir. %5 tuz içeren besiyerinde (muhtemel halotolerant fungus) genel fungus sayısı $1,1 \times 10^1$ kob/mL, proteolitik fungus sayısı $1,0 \times 10^1$ kob/mL ve lipolitik fungus sayısı $1,0 \times 10^1$ kob/mL olarak elde edilmiştir. %10 tuz konsantrasyonunda ise sayımı yapılan tüm fungus gruplarında herhangi bir üreme tespit edilmemiştir. Tabaklama bulgularına genel olarak bakıldığında %0 tuz konsantrasyonunda lipolitik fungus sayım sonuçlarının diğer fungus sayım sonuçlarına oranla biraz daha yüksek olduğu dikkat çekmektedir.

Nötralizasyon işlemi sonunda tuz içermeyen besiyerlerinde genel fungus sayısı $4,0 \times 10^1$ kob/mL, proteolitik fungus sayısı $7,0 \times 10^1$ kob/mL ve lipolitik fungus sayısı ise $7,0 \times 10^1$ kob/mL olarak tespit edilmiştir. Muhtemel halotolerant olarak tanımlanan ve % 5 tuz konsantrasyonunda üreme gösteren genel fungus sayısı $4,0 \times 10^1$ kob/mL, proteolitik fungus sayısı $8,0 \times 10^1$ kob/mL ve lipolitik fungus sayısı $6,0 \times 10^1$ kob/mL olarak, %10 tuz konsantrasyonunda ise genel fungus, proteolitik fungus ve lipolitik fungus sayısı sırasıyla $7,0 \times 10^1$ kob/mL, $4,0 \times 10^1$ kob/mL ve $1,0 \times 10^1$ kob/mL olarak elde edilmiştir.

Yukarıda bulguları verilen basamaklar fungus sayıları yönünden karşılaştırıldığında, nötralizasyon basamağında %0 ve %5 tuz içeren besiyerindeki fungus sayılarının tabaklamaya göre biraz daha yüksek olduğu belirlenmiştir. %10 tuz konsantrasyonunda ise tabaklamada fungus tespit edilmezken nötralizasyon işlem basamağında az sayıda da olsa üreme gözlenmiştir.

Ayrıca nötralizasyon basamağı bitimindeki sayım sonuçları kendi içerisinde değerlendirildiğinde %0 ve %5 tuz konsantrasyonlarında proteolitik ve lipolitik fungus sayım sonuçlarının genel fungus sayım sonuçlarından daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. %10 tuz konsantrasyonunda ise genel fungus sayım sonuçlarının proteolitik ve lipolitik sayım sonuçlarından daha yüksek olduğu kaydedilmiştir.

Araştırmamızda son basamak olan retenaj-boyama-yağlama basamaklarına gelindiğinde tuz içermeyen besiyerinde bütün fungus gruplarında gelişim gözlenmemesi önemli bir bulgu olarak kaydedilmiştir. Muhtemel halotolerant olarak kabul edilen %5 tuz konsantrasyonunda ise proteolitik fungus sayısı $2,0 \times 10^1$ kob/mL, lipolitik fungus sayısı sonucu ise $1,0 \times 10^1$ olarak tespit edilirken genel funguslarda herhangi bir üreme gözlenmemiştir. %10 tuz içeren besiyerlerinde ise genel fungus ve lipolitik funguslarda üreme olmazken proteolitik fungusların sayısı $5,0 \times 10^1$ kob/mL olarak elde edilmiştir. Bu işlem basamağı sonunda elde edilen sayım sonuçlarına göre bir değerlendirme yapıldığında proteolitik fungus sayılarının lipolitik fungus sayısından daha yüksek olduğu ortaya konulmuştur.

Sonuç olarak tabaklamada %10 tuz içeren besiyeri, retenaj-boyama-yağlama işlem basamaklarında ise tuzsuz besiyeri hariç bütün basamaklarda ve tuz konsantrasyonlarında proteolitik fungusların belirli düzeyde yer almaları önemli bir bulgu olarak kaydedilmiştir. Ayrıca %10 tuz konsantrasyonunda proteolitik fungus sayım sonuçlarının tabaklamadan retenaj-boyama-yağlama basamağına doğru bir artış gösterdiği ortaya konulmuştur. Bununla birlikte nötralizasyon işlem basamağı sonunda elde edilen fungus sayılarının diğer basamaklara nazaran daha yüksek olduğu bulunmuştur.

4.2 Kontrole Ait Sayım Sonuçları

Kontrole ait bakteri ve fungus sayım sonuçları Çizelge 3 ve Çizelge 4 de verilmiştir.

4.2.1 Bakteriyal Sayım Sonuçları

Araştırmanın bu bölümünden elde edilen bulgulara göre tabaklama işlem basamağı sonunda %0, %5, %10 tuz konsantrasyonlarında sayımı yapılan tüm bakteri gruplarında herhangi bir üreme kaydedilmemiştir. Ek olarak Çizelge 1 ve Çizelge 3 de verildiği üzere hem bakterisidsiz hem de bakterisidli araştırma sonuçlarına göre tabaklama sonunda %0, %5 ve %10 tuz içeren besiyerlerinde herhangi bir bakteriyal gelişim tespit edilmemiştir.

Nötralizasyon sonundaki işlem sıvısında tuz içermeyen besiyerinde toplam aerobik mezofil bakteri, aerob spor ve lipolitik bakteri gruplarında üreme gözlenmemiştir. Ancak bu konsantrasyonda proteolitik bakteri sayısı $1,2 \times 10^2$ kob/mL olarak kaydedilmiştir. %5 tuz içeren besiyerinde aerob spor sayısı $1,0 \times 10^2$ spor/mL, proteolitik bakteri sayısı $1,0 \times 10^2$ kob/mL ve lipolitik bakteri sayısı $1,0 \times 10^2$ kob/mL olarak tespit edilirken bu besiyerinde toplam aerobik mezofil bakteri üremesi gözlenmemiştir. %10 tuz konsantrasyonunda ise tüm bakteriyal gruplarda üreme tespit edilmemiştir. Sonuç olarak Çizelge 1 ve Çizelge 3'te verildiği üzere bu işlem basamağının verileri karşılaştırıldığında bakterisidli çalışmada tuzsuz besiyerinde

proteolitik bakteri üremesi kaydedilmemiştir. Bununla birlikte yine bakterisid ilavesiyle %5 tuz içeren besiyerinde aerob spor, proteolitik bakteri ve lipolitik bakteri sayısının azalması hatta tamamen gelişim göstermemeleri önemli bir bulgu olarak kaydedilmiştir.

Retenaj-boyama-yağlama işlem basamakları sonunda %0 tuz konsantrasyonunda aerob spor gelişimi gözlenmemiştir. Bununla birlikte aynı tuz konsantrasyonunda toplam aerobik mezofil bakteri sayısı 4.0×10^1 kob/mL, proteolitik bakteri sayısı 8.0×10^1 kob/mL ve lipolitik bakteri 2.0×10^1 kob/mL olarak bulunmuştur. %5 tuz konsantrasyonunda yine aerob spor gelişimi gözlenmezken, toplam aerobik mezofil bakteri sayısı 1.0×10^1 kob/mL, proteolitik bakteri sayısı 7.0×10^1 kob/mL ve lipolitik bakteri sayısı 4.0×10^1 kob/mL olarak tespit edilmiştir. %10 tuz içeren besiyerinde ise tüm bakteri gruplarında herhangi bir üreme tespit edilmemiştir. Bununla birlikte bakterisid kullanımı ile tüm grup bakteri sayılarında bir azalma meydana gelmiş ve hatta gelişim göstermemişlerdir.

Sonuç olarak yumuşatmada kullanılan bakterisidin tabaklama sonrası yaş işlemler sırasında da etkinliğini koruduğu ve bununla birlikte bakteri ile spor sayısını azaltma yönünde olumlu bir etki gösterdiği ifade edilebilir.

4.2.2 Fungal Sayım Sonuçları

Fungisidin kullanılmadığı fungus sayım sonuçları Çizelge 4 de verilmiştir. Araştırmanın bu bölümünden elde edilen bulgulara göre tabaklama sonundaki işlem sıvısında tuz içermeyen besiyerinde genel fungus sayısı 2.3×10^1 kob/mL, proteolitik fungus sayısı 1.9×10^1 kob/mL ve lipolitik fungus sayısı 3.2×10^1 kob/mL olarak ve %5 tuz içeren besiyerinde ise genel fungus sayısı, proteolitik fungus, lipolitik fungus sayıları sırasıyla 1.8×10^1 kob/mL, 1.5×10^1 kob/mL ve 2.1×10^1 kob/mL olarak kaydedilirken %10 tuz konsantrasyonunda üreme tespit edilmemiştir. Fungisidin kullanımı ile birlikte fungus sayılarında düzenli bir azalma gözlenmiştir.

Nötralizasyon basamağı sonunda tüm tuz konsantrasyonlarında ve bütün fungus gruplarında üreme gözlenmiştir. Buna göre %0 tuz içeren besiyerinde genel

fungus sayısı $3,4 \times 10^2$ kob/mL, proteolitik fungus sayısı $4,8 \times 10^2$ kob/mL ve lipolitik fungus sayısı $1,0 \times 10^3$ kob/mL olarak tespit edilmiştir. %5 tuz konsantrasyonunda ise genel fungus, proteolitik fungus ve lipolitik fungus sayısı sırasıyla $2,2 \times 10^2$ kob/mL, $3,5 \times 10^2$ kob/mL ve $1,0 \times 10^3$ kob/mL olarak elde edilmiştir. %10 tuz konsantrasyonunda ise genel fungus sayısı $5,0 \times 10^2$ kob/mL, proteolitik fungus sayısı $2,2 \times 10^2$ kob/mL ve lipolitik fungus sayısı $1,1 \times 10^2$ kob/mL olarak kaydedilmiştir. Yine fungusidin kullanımına bağlı olarak fungus sayılarında belirli oranda azalma tespit edilmiştir. Bununla birlikte bu azalma genel ve proteolitik funguslara nazaran lipolitik funguslarda daha belirgin olmuştur.

Retenaj-boyama-yağlama basamağına gelindiğinde yine diğer basamaklarda olduğu gibi tüm tuz konsantrasyonlarında ve bütün fungus gruplarında üreme gözlenmiştir. Buna göre tuz içermeyen besiyerinde genel fungus, proteolitik fungus ve lipolitik fungus sayıları sırasıyla $1,4 \times 10^2$ kob/mL, $1,0 \times 10^2$ kob/mL ve $2,5 \times 10^2$ kob/mL olarak tespit edilmiştir. %5 tuz içeren besiyerinde ise genel fungus sayısı $6,0 \times 10^1$ kob/mL, proteolitik fungus sayısı $8,0 \times 10^1$ kob/mL ve lipolitik fungus sayısı $1,0 \times 10^2$ kob/mL olarak kaydedilmiştir. %10 tuz konsantrasyonunda ise genel fungus sayısı $1,0 \times 10^1$ kob/mL, proteolitik fungus sayısı $7,0 \times 10^1$ kob/mL ve lipolitik fungus sayısı $2,0 \times 10^1$ kob/mL olarak bulunmuştur. Retenaj-boyama-yağlama basamağında fungusid kullanımı ile birlikte fungus sayılarında belirli bir oranda bir azalma meydana gelmiş ve bununla birlikte tüm gruplarda tuzsuz besiyerinde, genel fungus grubunda %5 tuz içeren besiyerinde ve genel fungus ve lipolitik fungus gruplarında %10 tuz içeren besiyerinde üreme olmadığı tespit edilmiştir.

Çizelge 1. Bakterisid İlave Edilmiş Bakteriyal Sayım Sonuçları

İŞLEM BASAMAKLARI	NaCl (%)	BAKTERİ SAYILARI (kob/mL)			
		Toplam Aerobik Mezofil Bakteri	Aerob Spor (spor/mL)	Proteolitik Bakteri	Lipolitik Bakteri
TABAKLAMA	0	-	-	-	-
	5	-	-	-	-
	10	-	-	-	-
NÖTRALİZASYON	0	-	-	-	-
	5	-	-	-	-
	10	-	-	-	-
RETENAJ	0	-	-	-	-
BOYAMA	5	-	-	-	-
YAĞLAMA	10	-	-	-	-

(-) gelişim olmamıştır.

Çizelge 2. Fungusid İlave Edilmiş Fungal Sayım Sonuçları

İŞLEM BASAMAKLARI	NaCl (%)	FUNGUS SAYIMI (kob/mL)		
		Genel Fungus	Proteolitik Fungus	Lipolitik Fungus
TABAKLAMA	0	1,2x10 ¹	1,0x10 ¹	2,0x10 ¹
	5	1,1x10 ¹	1,0x10 ¹	1,0x10 ¹
	10	-	-	-
NÖTRALİZASYON	0	4,0x10 ¹	7,0x10 ¹	7,0x10 ¹
	5	4,0x10 ¹	8,0x10 ¹	6,0x10 ¹
	10	7,0x10 ¹	4,0x10 ¹	1,0x10 ¹
RETENAJ	0	-	-	-
BOYAMA	5	-	2,0x10 ¹	1,0x10 ¹
YAĞLAMA	10	-	5,0x10 ¹	-

(-) gelişim olmamıştır

Çizelge 3. Kontrole Ait Bakteriyal Sayım Sonuçları

İŞLEM BASAMAKLARI	NaCl (%)	BAKTERİ SAYILARI (kob/mL)			
		Toplam Aerobik Mezofil Bakteri	Aerob Spor (spor/mL)	Proteolitik Bakteri	Lipolitik Bakteri
TABAKLAMA	0	-	-	-	-
	5	-	-	-	-
	10	-	-	-	-
NÖTRALİZASYON	0	-	-	1,2x10 ²	-
	5	-	1,0x10 ²	1,0x10 ²	1,0x10 ²
	10	-	-	-	-
RETENAJ	0	4,0x10 ¹	-	8,0x10 ¹	2,0x10 ¹
BOYAMA	5	1,0x10 ¹	-	7,0x10 ¹	4,0x10 ¹
YAĞLAMA	10	-	-	-	-

(-) gelişim olmamıştır.

Çizelge 4. Kontrole Ait Fungal Sayım Sonuçları

İŞLEM BASAMAKLARI	NaCl (%)	FUNGUS SAYIMI (kob/mL)		
		Genel Fungus	Proteolitik Fungus	Lipolitik Fungus
TABAKLAMA	0	2,3x10 ¹	1,9x10 ¹	3,2x10 ¹
	5	1,8x10 ¹	1,5x10 ¹	2,1x10 ¹
	10	-	-	-
NÖTRALİZASYON	0	3,4x10 ²	4,8x10 ²	1,0x10 ³
	5	2,2x10 ²	3,5x10 ²	1,0x10 ³
	10	5,0x10 ²	2,2x10 ²	1,1x10 ²
RETENAJ	0	1,4x10 ²	1,0x10 ²	2,5x10 ²
BOYAMA	5	6,0x10 ¹	8,0x10 ¹	1,0x10 ²
YAĞLAMA	10	1,0x10 ¹	7,0x10 ¹	2,0x10 ¹

(-) gelişim olmamıştır

5. SONUÇLAR VE TARTIŞMA

Materyal ve yöntemde belirtildiği üzere deriler bakterisid ve fungusid ilaveli, ayrıca kontrol amaçlı bakterisidsiz ve fungusidsiz olarak işlenmişlerdir. Araştırma sonuçlarının tartışılması ise sırasıyla bakteriyal sayım sonuçları (bakterisidli ve bakterisidsiz) fungal sayım sonuçları (fungusidli ve fungusidsiz) verilerek yapılmıştır. Ancak araştırma sonuçlarının tartışılmasına geçmeden önce çalışmada kullanılan materyal ve uygulanan yöntem üzerinde durulmuştur.

5.1 Yöntem Üzerine Tartışma

Araştırmada 10 adet yerli ırk koyun ham derisi kullanılmıştır. Söz konusu olan deriler hayvan kesildikten hemen sonra işletmeye alınarak kontrollü şartlar altında ham deri ağırlığı üzerinden %50 oranında tuz ile tuzlanmışlardır. Bu şekilde tuz ile konserve edilmiş deriler bir süre bekletildikten sonra işleme alınmıştır. Bu durum bize farklı kaynaklardan gelebilecek bakteriyal ve fungal kontaminasyonun önlenmesine olanak tanımıştır.

Nitekim Kanagaraj ve diğ. (2000) büyük ve küçük baş hayvan derilerinin korunmasında ham deri ağırlığının yaklaşık olarak %40'ı oranında tuz kullanılması gerektiğini ifade etmişlerdir.

Tabaklama öncesinde bir dizi işlem basamağının ardından tabaklama yapılmakta ve bunu nötralizasyon, retenaj-boyama-yağlama gibi tabaklama sonrası yaş işlemler izlemektedir. Bilindiği gibi deriler koruma amacıyla tuzla konserve edilmelerine karşın sadece tuz kullanımı ile derilerdeki mikroorganizmaları tamamen kontrol altına almak mümkün olmamaktadır. Ayrıca tabaklama öncesi işlemlerde tuz deriden uzaklaşmakta ve konservasyon etkisi hemen hemen ortadan kalkmaktadır. Bu bilgiler doğrultusunda bakteri faaliyetlerine karşı yumuşatmada bir bakterisid ve fungusid faaliyetine karşı tabaklamada bir fungusid kullanılmaktadır.

Bu amaçla araştırmamızın ilk bölümünde bakteri faaliyetlerine karşı bakterisid olarak, etkin maddesi kuarternar amonyum olan ticari bir bileşik, fungus faaliyetlerine karşı ise fungusid olarak etkin maddesi benzothiazole olan ticari bir bileşik kullanılmıştır. Ayrıca araştırmamızda deriler bakterisid ve fungusid kullanılmadan işlenmişler ve bu araştırma sonuçları ile çalışmanın kontrolü sağlanmış ayrıca sayımı yapılan mikroorganizma grupları üzerine bakterisidin ve fungusidin etkinliği değerlendirilmiştir.

Anonim (2000) ve Sarı ve Eke Bayramoğlu (2004) derileri mikroorganizmaların olumsuz etkilerinden koruyabilmek için ıslatma, pikle, tabaklama ve boyama gibi çeşitli işlem basamaklarında biyosid ilavesinin yapılması gerektiğini rapor etmişlerdir.

Rother (1985) küf fungusları ve bakterilerin sebep olduğu zarar ve kayıpların önlenmesi için deri endüstrisinde biyosidlerin kullanımının zorunlu olduğunu, ıslatmada ve depolama esnasında ham derilerin bakterilere karşı, pikle deriler, kromlu deriler ve bitkisel tabaklanmış derilerin ise küf enfeksiyonlarına karşı hassasiyet gösterdiğini ifade ederek küflerin tabaklanmış derilerde çoğalmak suretiyle renk değişimlerine sebep olduğunu ortaya koymuşlardır.

Karaboz (1994) derilerde tabaklama esnasında ve tabaklama sonrasında funguslara karşı genel bir koruma sağlamak için krom sıvısına belirli oranda antifungal etkili bir ticari dezenfektan katılmasının oldukça yararlı olduğunu ifade etmiştir.

Birbir ve diğ. (1995) tropikal iklim koşullarında deri ve deri ürünleri kalitesinin küf ve enfeksiyonları sebebiyle sıklıkla zarar gördüğünü, ılık sıcaklık ve yüksek nemin küf büyümesinde etkili bir rol oynadığını ve bundan dolayı derilerde meydana gelebilecek fungal büyümeyi önlemek için deri işlem prosesleri sırasında fungusidlerin kullanımının büyük önem taşıdığını bildirmişlerdir.

Sharphause (1989) kromla tabaklanmış derilerin depolama ya da taşınması sırasında uzun süre korunmalarını sağlamak için fungusid kullanılmasını tavsiye etmiştir. Bu tip derilerin fungus saldırısına maruz kaldığı ve derilerde değişik renkte pigment oluşturarak zarar verdiklerini bildirmiştir.

Araştırmamızda tabaklamadan retenaj-boyama-yağlama basamakları sonuna kadar tüm işlenti sıvılarında genel fungus sayımı, proteolitik fungus ve lipolitik fungus sayımları yanında toplam aerobik mezofil bakteri, proteolitik bakteri, lipolitik bakteri sayımları ile aerob spor sayımları yapılmıştır. Araştırma için yapılan literatür taramalarında araştırmacılar tabaklama ve tabaklama sonrası yaş işlemler sırasında genellikle fungusların deriye zarar verebileceği düşüncesi ile daha çok fungal gelişim üzerinde durmuşlardır. Oysa deri hem bakteri hem de fungusların gelişimi için oldukça elverişli bir ortamdır ve özellikle bu mikroorganizmalar ister bakteri isterse fungus olsun proteolitik ve lipolitik aktiviteye sahipse deriler bu mikroorganizmalardan ilk işlem basamaklarından itibaren zarar görebilir. Hatta bu mikroorganizmalar bitmiş deriler üzerinde de aktivite gösterebilmektedirler. Bu nedenle çalışmamızda deriye zarar verebilecek olan proteolitik, lipolitik fungus ve bakterilerin işlem basamaklarına göre sayısal değişimleri biyosidli ve biyosidsiz olarak araştırılmıştır. Ayrıca spor oluşturan ve ekstrem koşullarda kendilerini koruma özelliğine sahip sporlu bakterilerin proteolitik aktiviteleri ile deriye zarar verebileceği bilinmektedir. Bu nedenle araştırmada ele alınan işlem sıvılarında bu bakterilerin spor sayısını tespit etmek araştırmamızın diğer bir amacını oluşturmuştur.

Sarı ve Eke Bayramoğlu (2004) mikroorganizmaların yaygın olarak her yerde bulduklarını ve deri işletmelerinin bakteri ve funguslar için yaşam ortamı teşkil ettiğini bildirmişlerdir. Gerek bakterilerin gerekse fungusların ve bunların metabolitlerinin çeşitli şekillerde derilere zarar verdiklerini ifade etmişlerdir.

Bununla birlikte Bitlisli (1992) ham derilerdeki proteinlerin ve yağların, bakteriler ve küfler için ideal bir besin deposu olduğunu ifade ederken, Didato ve diğ. (1999) ile Bitlisli ve diğ (2004) ham derilerin ve postların bakteriler kadar birçok fungus türü içinde doğal bir substrat olduğunu belirtmişlerdir.

Deri işlem prosesleri aerobik koşullarda gerçekleştirildiğinden araştırmamızda aerobik bakteri ve fungus sayımları üzerinde durulmuştur. Ayrıca toplam aerobik mezofil bakteri ve genel fungus sayısının tespit edilmesi ham derinin konservasyonuna bağlı olarak mikroorganizma yükü hakkında bilgi sahibi olmamıza olanak tanımıştır.

Anonim (1991) çok sayıdaki bakterilerin aksine küf funguslarının sadece oksijen mevcudiyetinde çoğalma göstermekte olduğu ifade edilmektedir.

Diğer yandan deriler konservasyon amacıyla tuzlandığında halofil ve halotolerant bakteri ile funguslar ham deride ve işlem sınırlarında gelişim gösterebileceğinden toplam aerobik mezofil bakteri ve fungus sayımı ayrıca %5 ve %10 tuz içeren konsantrasyonlarında da yapılmıştır.

Ayrıca proteolitik ve lipolitik bakteri ve fungus sayımları da yine yukarıda belirtilen gerekçelerden dolayı hem tuz içermeyen hem de %5 ve %10 tuz içeren konsantrasyonlarda yapılmıştır.

Dahl (1956) tabaklama öncesi ve süresince derinin biyolojik bozulmasının her zaman bir problem olduğunu ve bunun başlıca proteolitik bakteriler ile ilgili olduğunu ifade etmiştir.

Bailey ve Birbir (1996) uzun süre uygunsuz koşullar altında depolarda tutulan derilerde proteolitik ve lipolitik halofil bakterilerin gelişerek ürettikleri enzimler ile derilerin sırça ve et yüzeylerinde önemli ölçüde deri maddesi kaybına neden olduğunu ifade etmişlerdir.

Bailey ve Birbir (1993) ile Bitlisli ve diğ. (2004) tuzlu küçükbaş ve büyükbaş hayvan derilerinden izole edilen halofilik bakterilerin ve küflerin çoğunluğunun lipolitik ve proteolitik enzimlere sahip olduklarını bildirmişlerdir. Ayrıca deri üzerinde gelişim gösteren halofilik bakterilerin hidrolitik enzimler salgıladıkları ve

bu bakterilerin hücre dışı proteolitik enzimlerinin deriye zarar vererek protein metaryellerini azalttıkları bildirilmiştir.

Araştırmamızda bakteri sayımları için besiyeri olarak %10 tuz içeren ve Halofil Ortam adı verilen besiyeri kullanılmıştır. Bu besiyeri deri bünyesinde gelişim gösteren bakteriler için uygun olduğundan; adı geçen besiyeri hem tuz ilave edilmeden kullanılmış hem de %5 tuz ilavesiyle modifiye edilerek kullanılmıştır. Sonuç olarak bu besiyeri toplam aerobik mezofil, aerob spor, halotolerant, halofil ve aşırı halofil bakterilerin sayımında farklı tuz konsantrasyonlarında kullanılmıştır.

Bitlisli ve diğ. (2004) yaptıkları çalışmada halotolerant ve aşırı halofilik bakteri izolasyonu için %0, %10, %17, %25 ve %30 konsantrasyonunda tuz içeren halofil ortamı kullanmışlardır.

Çalışmamızda fungus sayımları içinse Malt Ekstrakt Agar yine yukarıda belirtilen tuz miktarlarının ilave edilmesiyle modifiye edilmiştir. Bu şekilde hazırlanan besiyeri genel fungus, halotolerant fungus halofil fungus ve aşırı halofil fungus sayımında kullanılmıştır.

Bitlisli ve diğ. (2004) yaptıkları araştırmada fungal sayının tespiti için içeriği materyal ve yöntemde verilen 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 maddelerinin ilave edilmesiyle de proteolitik ve lipolitik aktivitenin tespitine olanak tanımıştır.

Benzer olarak Bitlisli ve diğ. (2004)'nin yaptıkları bir çalışmada tuzlanmış koyun derilerinden proteolitik ve lipolitik mikroorganizmaların tespiti için %1 oranında süt tozu veya %1 tributyrin içeren halofil ortam ve modifiye malt ekstrakt agar kullanmışlardır.

Yine materyal ve yöntemde verildiği üzere araştırmamızda kullanılan besiyerlerinin pH sı işlem basamaklarının pH sına uygun olarak ayarlanmıştır. Bu durum bize deri işlem basamakları sırasında ekstrem olarak ifade edilebilen pH ya sahip işlem sıvılarında bile yaşamlarını sürdüren mikroorganizmaların seçilmesine ve sayılarının tespit edilmesine yardımcı olmuştur. Ayrıca sayım sonuçlarının güvenilirliği açısından seyreltmede kullanılan çözeltilerin pH sı da besiyeri pH sına uygun olacak şekilde ayarlanmıştır.

Çalışmamızdaki bakteriyal sayım sonuçları için ekimi yapılan ve tuz içermeyen besiyerleri 37 °C de 48 saat, %5, %10 oranlarında tuz içeren besiyerleri 41 °C de 72 saat inkübasyona tabi tutularak elde edilmiştir. Fungal sayım sonuçları için ise ekim yapılan tüm petriyerler ise 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 Sayımların Tartışılması

Araştırmanın bakteriyal sayım sonuçlarına bakıldığında tabaklama işlem basamağı sonunda hem bakterisidli hemde bakterisidsiz çalışmada ele alınan tüm tuz konsantrasyonlarında herhangi bir bakteriyal gelişimin olmadığı tespit edilmiştir.

Nitekim Karaboz (1994) krom tabaklamada kromun kullanılmasından ve kullanılan işlenti sıvısının asidik özellikte olmasından dolayı bakteri büyümesinin engellendiğini belirtmiştir.

Yine Orlita (2004) tabaklamada kullanılan bazı maddelerin mikrobiyal gelişimi belirli oranlarda engellediğini ve özellikle taze veya yoğun çözeltilerde tabaklama maddelerinin bakteri gelişimlerini geciktirdiğini bildirmiştir.

Araştırmamızda tabaklama prosesinde hem bakterisidli hem de bakterisidsiz çalışma sonucunda tüm tuz konsantrasyonlarında herhangi bir bakteri ve spor gelişiminin tespit edilememiş olması araştırmacıların ifadelerinde de belirttikleri gibi asidik olan işlem sıvısının kromun etkisi ile birlikte bakteri ve sporların gelişimini olumsuz yönde etkilediğini ortaya koymuştur.

Tabaklamadan sonra gelen nötralizasyon ve retenaj-boyama-yağlama basamakları bakteriyal sayılar yönünden birlikte değerlendirildiğinde; bu işlemler sonunda bakterisidin kullanıldığı çalışmada bakteri ve spor gelişimi olmamıştır. Ancak bakterisidin kullanılmadığı çalışmada nötralizasyon basamağında areob spor, proteolitik ve lipolitik bakteri gruplarında $1,0 \times 10^2$ kob/mL ile $1,2 \times 10^2$ kob/mL değerleri arasında üreme gözlenmiştir. Retenaj-boyama-yağlama basamağında ise toplam aerobik mezofil bakteri, proteolitik ve lipolitik bakteri gruplarında $1,0 \times 10^1$ kob/mL ile $8,0 \times 10^1$ kob/mL değerleri arasında üreme tespit edilmiştir. Yani Nötralizasyondan retenaj-boyama-yağlama basamağına geçişte bakteri sayılarında azalma tespit edilmiş ve bu azalma nötralizasyonda yapılan yıkamaya, pH'nın 5.0 dan 3.8 e düşmesine ve retenaj-boyama-yağlama basamağında kullanılan kimyasallara bağlanmıştır.

Araştırmamızın bu bölümünden elde edilen sonuçlara göre tabaklama öncesi yaş işlemlerde yumuşatma basamağında bir bakterisid kullanılmadığı takdirde tabaklamada gelişimi gözlenmeyen bakterilerin ve sporların tabaklama sonrası yaş işlemlerde (nötralizasyon ve retenaj-boyama-yağlama) ortam koşullarının uygun hale gelmesi ile yukarıda belirtilen düzeylerde gelişim gösterebildikleri tespit edilmiştir. Bununla birlikte çalışmamızda yumuşatmada kullanılan bakterisidin tabaklama sonrası proseslerde de etkinliğini koruyarak bakteri ve spor gelişimini tamamen engellediği söylenebilir.

5.3 Fungal Sayımların Tartışılması

Fungisid ilaveli fungus sayım sonuçlarına göre ilk işlem basamağı olan tabaklamada %0 ve %5 tuz konsantrasyonlarında bütün gruplarda $1,0 \times 10^1$ kob/mL ile $2,0 \times 10^1$ kob/mL arasında üreme gözlenmiş ancak %10 tuz konsantrasyonunda fungus gelişimi olmamıştır.

Araştırmanın fungisidsiz bölümünden elde edilen bulgulara göre tabaklama sonundaki işlem sıvısında %0 ve %5 tuz içeren besiyerinde tüm fungal gruplardaki sayılar $1,5 \times 10^1$ kob/mL ve $3,2 \times 10^1$ kob/mL değerleri arasında bulunurken %10 tuz konsantrasyonunda yine üreme tespit edilmemiştir. Bu sonuçlara göre araştırmamızda fungisidin kullanımı ile birlikte fungus sayılarında azda olsa bir düşüş tespit edilmesi fungisidin olumlu etkisi olarak değerlendirilmiştir.

Fungisidli ve fungisidsiz çalışma sonuçlarına göre tabaklamada %10 tuz konsantrasyonunda tüm gruplarda gelişim gözlenmemesi tabaklama prosesi koşullarının %10 tuz konsantrasyonunda gelişim gösteren muhtemel halotolerantlar için uygun olmadığını ortaya koymuştur.

Diğer yandan yine tabaklamada hem fungisidli hem de fungisidsiz çalışma sonuçlarında lipolitik ve proteolitik fungusların belirli düzeyde gelişim göstermiş olması önemli bir bulgu olarak kaydedilmiştir. Fungisidin kullanımı 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. Çünkü bu funguslar koşullar bir şekilde uygun hale geldiğinde gerek proteolitik gerekse lipolitik enzimleri ile deride onarılması çok zor olan hatta mümkün olmayan hasarlar meydana getirebilmektedir.

Hausam (1958) kromlu sıvının gerek pH değeri, gerekse az miktardaki şeker kalıntıları ile deri proteini içermesi nedeniyle, kromlu sıvı içine daldırılan blöşeler üzerinde küflerin gelişimi için besleyici bir ortam oluşturduklarını belirtmiştir.

Birbir ve diğ. (1994) küf gelişiminin pikle, krom ve bitmiş derilerin yüzeyinde renk değişimlerine ve kimyasal ve fiziksel niteliklerde istenmeyen kusurlara neden olduklarını ifade etmişlerdir .

Bununla birlikte Meriçli Yapıcı ve Karaboz (1997) tabaklanmış derilerde sık rastlanabilen küflerin gelişimi üzerine çeşitli antifungal bileşiklerin etkisi üzerine yapmış olduğu araştırmada besiyerli ortamda krom tabaklaması yapılmış deriler üzerinde dördüncü hafta sonunda küf türlerinin üreme gösterdiğini ve besiyersiz koşullarda ise dört ay içinde küf gelişiminin olduğunu bildirmişlerdir.

Araştırmacıların krom tabaklama ile ilgili ifadeleri araştırmamızın krom tabaklama prosesi sonunda elde edilen sonuçları destekler nitelikte bulunmuştur.

Tabaklama işlem basamağından nötralizasyon işlem basamağına gelindiğinde gerek fungusidli gerekse fungusidsiz çalışma sonuçlarına göre bütün tuz konsantrasyonlarında genel fungus ile proteolitik ve lipolitik fungus gruplarında gelişim gözlenmiştir (Çizelge 2 ve Çizelge 4).

Bununla birlikte bir önceki basamakta üremenin tespit edilmediği %10 tuz konsantrasyonunda bütün gruplarda üremenin olması dikkati çeken bir bulgu olmuştur. Bir önceki basamakta üreme göstermeyen fungusların bu basamakta belirli düzeyde üreme göstermesi ortam koşullarının muhtemel halotolerantların gelişimi için daha uygun hale geldiğini göstermiştir. Ayrıca bir önceki işlem basamağına oranla %0 ve %5 tuz konsantrasyonlarında da belirli bir düzeyde artış gözlenmesi fungus gelişimi için koşulların uygunluğunu doğrulamıştır. Koşulların uygun hale gelmesinde en önemli etkenin pH'ın 4.0 dan 5.0 a yükselmesinden ve krom tabaklanmış derilerin nötralizasyon basamağı öncesinde 2 gün boyunca işletmede sehpa dinlendirilmesinden kaynaklanabileceği düşünülmüştür.

Diğer yandan Çizelge 2 ve Çizelge 4 deki nötralizasyon basamağı verileri kendi içerisinde değerlendirildiğinde her iki çizelgede de %0 ve %5 tuz

konsantrasyonlarında proteolitik ve lipolitik fungus sayım sonuçlarının genel fungus sayım sonuçlarından daha yüksek olması önemli bir sonuç olarak değerlendirilmiştir. Ayrıca tabaklama işlemi başında bir fungusidin kullanılmasıyla birlikte nötralizasyon işlem basamağında fungus sayısında belirli bir ölçüde azalma olduğu gözlenmiştir.

Konu ile ilgili yapılan literatür araştırmasında krom tabaklamanın başlangıcından retenaj-boyama-yağlama prosesi sonuna kadar her basamakta bakteri ve fungusların sayısal değişimlerini ortaya koyan bir literatüre rastlanmamıştır. Ancak Yapıcı (1994) pikle ve kromlu derilerin fungusidlerle korunmasına yönelik araştırmasında kromlu derilerde 1 hafta içinde besiyerli petrilerde bazı küf türlerinin gelişim gösterdiğini ortaya koymuştur. Bu araştırma, çalışmamızda krom tabaklamadan 2 gün sonra yapılan nötralizasyonda belirli düzeyde küf gelişiminin tespit edilmesini desteklemiştir. Diğer yandan proteolitik ve lipolitik fungusların sayılarının tespitine ilişkin herhangi bir bilgiye rastlanılmadığından bu fungusların diğer basamaklara göre daha yüksek sayılarda bulunması araştırmamızda dikkat çeken önemli bir sonuç olarak değerlendirilmiştir.

Retenaj-boyama-yağlama işlem basamağı bitiminde fungusidsiz çalışma sonunda tüm tuz konsantrasyonlarında ve fungus gruplarında üreme kaydedilmiştir. Ancak fungusid ilavesi ile birlikte %5 ve % 10 tuz konsantrasyonunda tüm fungus gruplarının sayılarında azalma meydana gelmiş, tuzsuz besiyerinde ise fungal gelişim olmamıştır. Ayrıca fungusidli çalışmada %5 tuz içeren besiyerinde az da olsa proteolitik ve lipolitik fungusun gelişim göstermesi önemli bir sonuç olarak kabul edilmiştir.

Nötralizasyon basamağından retenaj-boyama-yağlama işlem basamağına geldiğinde fungusidsiz çalışma sonuçlarına göre fungus sayılarının belirli düzeyde azaldığı fungusidli çalışmada ise bu azalmanın yanında fungusid kullanımı ile bazı grupların tamamen kontrol altına alındığı tespit edilmiştir. Ayrıca hem fungusidli hem de fungusidsiz çalışmada fungus sayısındaki azalma yine bakterilerde olduğu gibi nötralizasyonda yapılan yıkamaya, pH'ın 5.0 dan 3.8 e düşmesine ve retenaj-boyama-yağlama basamağında kullanılan kimyasallara bağlanmıştır.

Pfleiderer ve Reiner (1988) yaş finisaj yani retenaj-boyama-yağlama esnasında yağlanmış ve boyanmış derilerin küflenme açısından hassas olduğunu ve bazı küflerin lipolitik enzimler salgılayarak yağları kısmen veya tamamen parçalayabildiğini ayrıca yağ asitlerinin kıl köklerinde kalarak mamul deride yağ kusmalarına neden olduğunu bildirmişlerdir. Küfler tarafından oluşturulan bu tipteki yağ kusmalarının mamul deri üzerinde genelde beyaz grimsi bir tabaka şeklinde kendini gösterdiklerini ve bu görünümün kullanılan yağın türüne ve karışımlarına bağlı olarak değişebildiğini ifade etmişlerdir.

Alexander ve diğ. (1988) fungusların uygun koşullar olduğunda pikle sonrası depolamada küçük problemler oluşturabileceklerini ve bitmiş deride istenmeyen pigmentasyon, boyama ve finisaj düzgünsüzlükleri ile yağlar kırıldığında deri yüzeyinde yağ asit kusmaları gibi çeşitli zararlara yol açabileceklerini belirtmişlerdir.

Çandar (1992) deride yağ kusmalarına sebebiyet verecek mikroorganizmaların kontrol altında tutulmasının büyük önem taşıdığını ifade etmiştir.

Araştırmacıların da ifade ettiği gibi deriye zarar veren funguslardan lipolitik fungusların fungisid kullanılmasına karşın araştırmamızda tespit edilmesi ve ayrıca proteolitik funguslarında retenaj-boyama-yağlama işlem basamakları dahil tüm işlem basamaklarında belirli düzeylerde gelişim göstermeleri önemli bulunmuştur.

Bu bilgiler doğrultusunda araştırmamızda tabaklamada kullanılan fungisidin tabaklama sonrası nötralizasyon, retenaj-boyama-yağlama işlem basamakları sonunda muhtemel halotolerant proteolitik ve lipolitik fungus gelişimi üzerinde yeterli kontrolü sağlayamadığı söylenebilir. Bu nedenle nötralizasyon, retenaj-boyama-yağlama işlem basamakları sonunda derilerin yüksek asidik koşullara dayanıklı proteolitik ve lipolitik funguslar tarafından zarar görebilecekleri ifade edilebilir.

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

Yine Birbir (2004) uzun süre uygunsuz koşullar altında depolarda tutulan derilerde proteolitik ve lipolitik halofil bakterilerin ham deri et yüzeyinde tahribata neden olarak boya maddelerinin deri substratına homojen bir şekilde bağlanmalarını engellediklerini ifade etmiştir.

Ayrıca Bitlisli ve diğ. (2004) çift yüzlü süet derilerine konservasyon hatalarının etkisi üzerine yaptıkları çalışmada ekstrem derecede halofilik bakterilerde olduğu gibi funguslarında uygun koşullar altında tuzlanmış derilerde gelişebildiklerini ifade etmişlerdir. Bu ekstrem halofilik bakterilerin ve fungusların proteolitik ve lipolitik aktivitelerinin, farklı derecelerdeki son ürünlerin kalitesini azalttığını ve özellikle doğal görüntüsü önemli olan süet ve nubuk gibi tabaklanmış derilerde çok miktarda hatalar oluşturduklarını 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.

Alam (2002) özellikle koruma, saklama ve aktarım esnasında küçükbaş ve büyükbaş hayvan derisi üzerinde mikroorganizma aktivitesinin, işlenmiş deride boyanmamış alanlara veya açık boyanmaya neden olabildiğini ifade etmişlerdir. Bunun yanında derinin et kısmındaki proteolitik ve lipolitik mikroorganizmaların neden olduğu hasara bağlı olarak, boyama işlemi esnasında boyanın az miktarda fikse olabildiği ve süet yüzey üzerinde açık boyanmaya neden olduklarını belirtmişlerdir.

Nitekim Yapıcı ve Meriçli Yapıcı (2002) tabaklama işleminden sonra wet-blue derinin gerek nem içeriği ve gerekse asidik pH değerinin fungus gelişimine uygun

olduğunu ve nötralizasyon ve sonrasında küf gelişimine rastlanabileceğini belirtmişlerdir.

Araştırmacıların çalışmalarından anlaşıldığı üzere tabaklama öncesi ve sonrasında 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 ifadelerini doğrulamıştır

Bununla birlikte çalışmamızda tabaklama prosesinde elde edilen fungus sayılarının diğer işlem basamaklarında ki fungus sayılarından az olması ise tabaklamada kullanılan kimyasalların özellikle kromunun funguslar üzerinde olumsuz etkisine bağlanmıştır.

Sonuç olarak biyosidsiz çalışmada tabaklama basamağında bakteriye rastlanmamasına karşın nötralizasyon, retenaj-boyama-yağlama basamağında belirli düzeyde bakteri ile karşılaşılması ve funguslarda ise tabaklamada az sayıda elde edilen sayılarının yine özellikle nötralizasyon basamağında artış göstermesi ve bu sayıların retenaj-boyama-yağlamada da hemen hemen korunması, tabaklamadan sonra koşulların mikroorganizmalar lehine iyileşmesinin yanında tabaklamadan sonra derilerin iki gün boyunca sehpalarda açık ortamda bekletilmesine bağlanmıştır.

Araştırmamızda bakterisidin kullanılması ile birlikte ve tabaklamanın etkisiyle bakterilerin tamamen kontrol altına alındığı ortaya konmuştur. Oysa %0,05 konsantrasyonda kullanılan benzothiazole etkili madde içeren fungisid ile funguslar tamamen kontrol edilememiştir. Özellikle son basamakta bile proteolitik ve lipolitik funguslara rastlanması deri kalitesi açısından olumsuz bir sonuç olarak değerlendirilmiştir.

Yukarıda elde edilen sonuçlar doğrultusunda funguslarında tamamen kontrol altına alınması için tabaklama basamağında daha etkili bir fungisidin kullanmasının ve krom tabaklama sonrasında da kontrollü şartların elden bırakılmamasının kaliteli deri eldesi açısından büyük önem taşıdığı ortaya çıkmıştır.

KAYNAKLAR

- Alam, M.F. 2002. The Development of Hide Curing Salt. *Leather International*, 204(5): 42-44p.
- Alexander, KTV., Corning, D.R., Covington, A.D, Haines B.M., Lamb N.C.J., Kemp,P.D.,Walker, M.P. and Webster, R.M. 1988. A Course or Fellomongers. *British Leather Confederation*, Northampton, 39 p.
- Annamalai, T., Rajkumar, G.A., Arunasri, N., Rajkumar, S. and Perumal, P.T. 1997. Syntheses and Fungicidal Evaluation of Compounds Analogous to 1,3-Oxazine. *The Society of Leather Technologists and Chemists*, 81: 201-203.
- Anonim, 1986. Tanning, Dyeing, Finishing. Bayer. Printed in Germany. Bayer AG Leverkusen, Hausdruckerei.
- Anonim, 1991. Konservierung in der Gerberei. Riedel-de Haen
- Anonim, 2000 May. Biocides Used as Preservatives in the Leather Industry. *Emission Scenario Document*. 14p.
- Anonim, 2006a. <http://cdgm.gov.tr/cevreatlasi/sanayivecevre.pdf>
- Anonim,2006b. Halophile Medium. <http://www.dsmz.de/microorganisms/html/media/medium000652.html>
- Arca, E., Arca, M., Reetz, I., Eryaşa, Y., Çandar, V. ve Deselnicu, V. 2004. Wet White Deri Üretiminde Melanin Bazlı Reçinelerin Denenmesi. *I. Ulusal Deri Sempozyumu*, İzmir, Türkiye. 139-142.
- Bailey, D.G. and 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. and 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.
- Birbir, M. 1997. Investigation of Salted-cured France and Russian Hides for Halophilic Bacteria. *Journal of Turkish Microbiology Society*, 27: 68-73.

- 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.
- Birbir, M., Özyaral, O., Johansan, C. ve Ilgaz, A. 1994 A. Mold Strains Isolated from Finished and Finished Leather Goods and Shoes. *The Journal of the American Leather Chemists Association*, 89(1): 14-19
- Birbir, M., Özyaral, O., Johansan, C. ve Ilgaz, A. 1995. Antifungal Activities Against Mould and Yeast. *Journal of Society of Leather Technologists and Chemists Association, U.S.A*, 114-117.
- Bitlisli, B.O., Karavana, H.A., Başaran B., SARI O., Yasa I. ve Birbir, M. 2004. The Effect of Conservation Defects on The Suede Quality of Double-Face. *Journal of American Leather Chemists Association*, 99(12): 494-501.
- Bitlisli, O. 1992. Pentaklorfenolsüz Koruma. *Leather*, February, 20-22.
- Cloete, T.E. 2003. Resistance Mechanisms Of Bacteria To Antimicrobial Compounds. *International Biodeterioration & Biodegradation*. 51:277-282
- Çandar, V. 1992. Yağ Kusmasına Dikkat Çeken Noktalar. *Deri Dergisi*, 95: 9-10.
- Dahl, S. 1956. Prevention of Microbiological Deterioration of Leather. *Journal of American Leather Chemists Association*, 51(3):103-117.

- Didato, D., Bowen, J. and Hurlow, E. 1999. Microorganism Control During Leather Manufacture. Leather Technologists Pocket Book. *The Society of Leather Technologists and Chemists*, East Yorkshire, U.K.
- Eitel, K. 1987. Das färben von leder. *Bibliothek des Leders Band*. Umschau Verlang, Frankfurt am Main Germany. 5:36p.
- Eke Bayramoğlu, E., Gülümser, G. ve Karaboz, İ. 2004. Deri İşletmelerinde ‘Aspergillus niger’ Gelişimi ve Karşılaşılan Sorunlar. *I. Ulusal Deri Sempozyumu*, İzmir, Türkiye. 131-138.
- Gürgün, V. ve Halkman, A.K. 1990. *Mikrobiyolojide Sayım Yöntemleri* (2.Baskı). Basım &Grafik, Ankara. 146.
- 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.
- Hausam, W. 1958. Bakterienschaden an Haut und Leder Praktischer Ratgeber Über Vorkommen und Bekämpfung Dr Sanding Verlag K-G, Weisbaden, Germany.
- Kamat, D.H. ve Ramanathan, N. 1968. Fungal Flora in Foot-Wear. *Biological Aspects of Leather Manufacture*,47-51.
- Kanagaraj, J., Chandra Babu, N.K., Sadulla, S., Rajkumar, G.S., Visalakshi, V. and Chandrakumar, N. 2000. A New Approach to Less-Salt Preservation of Raw Skin/Hide. *Journal of American Leather Chemists Association*, 95: 368-375.
- 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.

- Kırk, K. ve Dostbil, N. 2004. Van İli Belediye Kesimhanesinde Üretilen Sığır Ham Derisi ve Kesim-Depolama Arası İşlemlerde Mikroorganizma Üremesinin Deri Kalitesi Üzerine Etkileri. *I. Ulusal Deri Sempozyumu*, İzmir, Türkiye. 731-736.
- Krishnamurthy, V.S., Sen, S.N. ve Bhaskaran, R. 1968. A Notes on Permanent Stain on Leather Caused by Fungi. *Leather Science*, 15: 83-91. Ofset, İzmir. 335s.
- Linder, W. 1998. Wet Blue Preservatives-Present and Future. *World Leather*, 61p.
- Menteş Çolak, S. ve Kılıç, E. 2004. Kireç Giderme İşleminde Kaynaklanan Çevre Kirliliğinin Azaltılması Üzerine Bir Araştırma. *I. Ulusal Deri Sempozyumu*, İzmir, Türkiye. 343-352.
- Menteş Çolak, S. ve Sarı, Ö. 2004. Kireçlik İşleminde Hidrojen Peroksitin Kullanımı Üzerine Bir Araştırma. *I. Ulusal Deri Sempozyumu*, İzmir, Türkiye. 99-108.
- Meriçli Yapıcı, B. 1998. Bitkisel Tabaklanmış Derilerde Sorun Oluşturan Küf Enfeksiyonlarının Bazı Fungusidlerle Kontrolü. Doktora Tezi. E.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Bornova-İzmir.
- Meriçli Yapıcı, B. ve Karaboz, İ. 1997. The Effect of Various Antifungal Compounds in the Growth of Molds That Frequently Appear on Tanned Leather. *Journal of American Leather Chemists Association*, 92: 37-45.
- Mitchel, J.W. 1987. Prevention of Bacterial Damage on Brine Cured and Fresh Cattlehides. *Journal of American Leather Chemists Association*, 82: 372-383.
- Musgrave, A.J. 1948. The Mycology of The Leather Industry. *Journal of Society of Leather Technologists and Chemists*, Vol.32. no 1.
- Oktay, A. 2004. Deri Teknolojisinde Mikrodalga Enerjisinin Etkinliği. *I. Ulusal Deri Sempozyumu*, İzmir, Türkiye. 657-666.
- Orlita, A. 2004. Microbial Biodeterioration of Leather and its Control: a Review. *International Biodeterioration & Biodegradation*, 53: 157-163.

- Öner, M. 1988. Mikoloji I. Myxomycetes, Phycomycetes ve Ascomycetes. E.Ü. Fen Fakültesi Baskı İşleri, Bornova-İzmir.
- Özgünay, H., Tozan, M., Yapıcı, A.N., Meriçli Yapıcı, B. ve Sarı, Ö. 2004. Meşe Palamutu Tanenlerinin H₂O₂ ile Modifikasyonu Üzerine Bir Araştırma. *I. Ulusal Deri Sempozyumu*, İzmir, Türkiye. 281-286.
- 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.
- Pichhardt, K. 2004. (çeviri: Sekin, Y. ve Karagözü, N.) *Gıda Mikrobiyolojisi* (Birinci Basım). Literatür Yayıncılık, İstanbul. 358s.
- Rother, H.J. 1985. Biodegradable Preservative For Leather MIs Bayer A.G., Leverkusen West Germany JLR, 3: 1-3.
- Rother, H.J. 1992. A New Highly Effective Leather Preservative. *Leather*. s: 66.
- Sarı, Ö. 2005a. Tabaklama Maddeleri. Yayınlanmamış Ders Notları.
- Sarı, Ö. 2005b. Uygulamalı Dericilik. Yayınlanmamış Ders Notları.
- Sarı, Ö. ve Eke Bayramoğlu, E. 2004. Deri İşletmelerinde Karşılaşılan Bazı Fungal Sorunlar ve Ortam Dezenfeksiyonun Önemi. *I. Ulusal Deri Sempozyumu*, İzmir, Türkiye. 121-129.
- Sarı, Ö., Turhan, G. ve Eke Bayramoğlu, E. 2003. Tabakhanelerde Ortam Dezenfeksiyonunun Önemi Üzerine Bir Araştırma. *E.Ü. Ziraat Fakültesi Derg.*, 40(3): 129-136.
- Sarkar, S.K. 1968 . Study On The Red Colouration On Chrome Blue. *Biological Aspects of Leather Manufacture*, 33-39.
- Sharma, O.P. and Sharma, K.D. 1980. Application of Fungicides in Control of Fungal Deterioration of Finished Leather in India. *International Biodeterioration Bulletin*, 16(4): 107-112.

- Sharphause, J.H 1989. *Leather Technician's Handbook Leather Producers Association*. Northampton 575p.
- Tamer, A.U., Uçar, F., Ünver, E., Karaboz, İ., Bursalıoğlu, M. ve Oğultekin, R. 1989. 3. ve 4. Sınıf Mikrobiyoloji Laboratuvar Klavuzu. Anadolu Üniversitesi. 74: 259s.
- Tancous, J.J. 1986. *Skin and Hide Leather Defects*. USA, 363p.
- Temiz, A. 1996. *Genel Mikrobiyoloji Uygulama Teknikleri* (2.Baskı). Şahin Matbaası, Ankara. 274s.
- 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.
- Van Deren, J.M. ve Edward, F.W. 1978. Controlling Fungal Growth on Leather: Corelation of T.C.M.T.B. Uptake and Duration of Mold Resistance. *J.A.L.C.A.*, 73: 498-506.
- 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.

Yıldırım, N. 2004. Deri Boyamaya Etki Eden Analitik Parametrelerin Optimizasyonu. *I. Ulusal Deri Sempozyumu*, İzmir, Türkiye. 215-226.

Zengin, G. ve Yılmaz, B. 2004. Klinoptilolit Zeolitinin Deri Sanayisinde Kullanılabilme Olanakları İle Koyun Derilerinin Fiziksel Ve Kimyasal Özelliklerine Olan Etkilerinin Araştırılması. *I. Ulusal Deri Sempozyumu*, İzmir, Türkiye. 173-177.

Çizelgeler

	Sayfa
Çizelge 1. Bakterisid İlave Edilmiş Bakteriyal Sayım Sonuçları	40
Çizelge 2. Fungisid İlave Edilmiş Fungus Sayım Sonuçları	40
Çizelge 3. Kontrole Ait Bakteriyal Sayım Sonuçları	41
Çizelge 4. Kontrole Ait Fungal Sayım Sonuçları	41

Şekiller

Şekil 1. Deri İşleme Yöntemi	31
------------------------------	----

Yaşam Öyküsü

1980 yılında İçel ilinin Mut ilçesinde doğdu. İlkokul öğrenimi aynı ilçede yaptı. Orta öğrenimi Konya Meram Orta Okulunda ve lise öğrenimi Konya Atatürk Kız Lisesinde tamamladı. 2000 yılında girdiği Kırıkkale Üniversitesinden 2004 yılında mezun oldu. Ardından 2005 yılında Onsekiz Mart Üniversitesi Biyoloji Bölümünde Yüksek Lisansa başladı.

Yüksek Lisans tez teslim aşamasında olan ve aynı üniversitede öğrenimi sürdüren Derya DURMUŞ bekar ve Türkiye Cumhuriyeti vatandaşıdır.