



## Biyosid Uygulamalı Giysilik Deri Üretiminde Tabaklama ve Sonrası Yaş İşlemlerde Mikrobiyal Yükün Tespiti Üzerine Bir Araştırma

Derya DOĞANAY<sup>1</sup>, Binnur MERİÇLİ YAPICI\*<sup>1</sup>, Ali Nail YAPICI<sup>2</sup>

\*<sup>1</sup>Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Fen-Edebiyat Fakültesi, Biyoloji Bölümü, Çanakkale

<sup>2</sup>Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Çanakkale Teknik Bilimler Meslek Yüksekokulu, Tekstil, Giyim, Ayakkabı ve Deri Bölümü, Çanakkale

(Alınış Tarihi: 05.09.2012, Kabul Tarihi: 23.03.2013)

### Anahtar Kelimeler

Krom tabaklama  
Tabaklama sonrası işlemler  
Mikroorganizma sayısı  
Proteolitik bakteri  
Lipolitik bakteri  
Fungus.

**Özet:** Bu çalışmada krom tabaklama, nötralizasyon ve nötralizasyon sonrası yaş işlem (retenaj-boyama-yağlama) sıvılarında gelişim gösterebilen toplam fungus (maya ve küf), proteolitik fungus ve lipolitik fungus ile toplam aerobik mezofilik bakteri, proteolitik bakteri, lipolitik bakteri ve aerobik spor oluşturan bakteri sayılarının farklı tuz konsantrasyonlarında (%0, %5 ve % 10) tespit edilmesi amaçlanmıştır. Araştırmada materyal olarak yerli ırk koyun ham derileri kullanılmıştır. Deriler işlenirken yumuşatma sıvısına kuaternize edilmiş bileşiklerden oluşan ticari bir bakterisid, krom tabaklama sıvısına ise benzotiazol esaslı ticari bir fungusid ilave edilmiştir. Kontrol amacıyla deriler bakterisid ve fungusid ilave edilmeden de işlenmişlerdir. Araştırma sonuçlarına göre; incelenen tüm işlem sıvılarında herhangi bir bakteriyal gelişim tespit edilmemiş, buna karşılık az sayıda da olsa fungus gelişimi gözlemlenmiştir. Krom tabaklama ve nötralizasyon sıvılarındaki toplam fungus sayıları  $1,1 \times 10^1$  ile  $7,0 \times 10^1$  kob/mL değerleri arasında bulunurken, retenaj-boyama-yağlama sıvısında fungus gelişimine rastlanmamıştır. Bununla birlikte proteolitik ve lipolitik funguslar tüm işlem sıvılarında gelişim göstermiş ve proteolitik fungus sayıları  $1,0 \times 10^1$  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.

## Research on Determination of Microbial Load in Tanning and Post-Tanning Processes of Biocide-treated Garment Leather Production

### Keywords

Chrome tanning  
Post-tanning processes  
Number of microorganism  
Proteolytic bacteria  
Lipolytic bacteria  
Fungi.

**Abstract:** In the present research, it was aimed to determine the numbers of total fungi (yeast and mold), proteolytic fungi and lipolytic fungi; total aerobic mesophilic bacteria, proteolytic bacteria, lipolytic bacteria and aerobic spore-forming bacteria that are likely to grow in the floats of chrome tanning, neutralization and post-tanning operations (retanning - fatliquoring - dyeing) in different concentrations of NaCl (0, 5, 10 %). Raw domestic sheep skins were used in the study. While the skins were being processed in soaking and chrome tanning, a commercial bactericide composed of quaternized ammonium compounds and benzothiazole-based fungicide were added respectively. For control, the skins were processed without addition of any bactericide or fungicide. According to results, no bacterial growth was detected in the floats investigated, while some amount of fungal growth was determined. The numbers of total fungi in the chrome tanning and neutralization processes were determined to be between  $1,1 \times 10^1$  and  $7,0 \times 10^1$  cfu/mL. No total fungi were detected in retanning - dyeing - fatliquoring float; besides, proteolytic and lipolytic fungi were detected in all process steps including retanning - dyeing - fatliquoring. 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  $7,0 \times 10^1$  cfu/mL.

## 1. Giriş

Birçok endüstriyel üretimde olduğu gibi deri endüstrisinde de hem üretim sırasında, hem de sonrasında mikroorganizma faaliyetleriyle karşı karşıya kalınmaktadır. Organik bir materyal olan deri, bakteri ve fungus gibi mikroorganizmaların gelişimi ve zararlı aktiviteleri sonucunda hasar görmekte ve oluşan ekonomik kayıplar deri işletmelerini zor durumda bırakabilmektedir.

Bakteriyal gelişim için gerekli fiziksel ve kimyasal koşulları sağlayan ıslatma ve yumuşatma sıvıları kontrol edilmediğinde deride önemli hasarlar oluşabilmektedir (Linder ve Neuber, 1990; Birbir vd., 1996; Yapıcı ve Meriçli Yapıcı, 2002; Orlita, 2004). Diğer yandan pikle, krom ve bitkisel tabaklanmış deriler funguslar için ideal ortamlar olup fungusların salgıladıkları enzimler deri kalitesinin düşmesine sebep olabilmektedir (Krishnamurthy vd., 1968; Meriçli Yapıcı, 1998; Didato vd., 1999). Asidik pH değerine sahip kromlu derilerde bakteriyal gelişim olasılığı az olmasına karşın, krom tabaklama ve sonrasındaki yaş işlemlerde deriler özellikle küf enfeksiyonlarına son derece açıktır (Sarkar, 1968; Karaboz, 1994; Meriçli Yapıcı ve Karaboz, 1997). Özellikle yağlanmış ve boyanmış deriler küflenme açısından hassas olup bazı küf türleri lipolitik enzimler salgılayarak yağları kısmen veya tamamen parçalayabilmektedir (Pfleiderer ve Reiner, 1988).

Yukarıda bilgiler deri mikrobiyolojisi ile ilgili önceki çalışmaların tabaklama öncesi işlemlerde genellikle bakteriler, tabaklama ve sonrası işlemlerde ise funguslarla ilgili olduğunu göstermektedir. Ancak son dönemlerde bu alanda yapılan bazı araştırmalarda ham deride bakteriler kadar fungusların da gelişim göstererek salgıladıkları proteolitik ve lipolitik enzimleri ile deriye zarar verebileceği vurgulanmaktadır (Didato vd., 1999; Bailey ve Birbir, 1993; Bitlisli vd., 2004).

Tabaklama öncesi işlemlerde mikrobiyal yükün tespiti üzerine yapılan bir araştırmada, tabaklama öncesi işlemlerde bakteri gelişiminin yanı sıra fungus gelişiminin de olduğu ve proteolitik bakterilerin pikle işlemine kadar, proteolitik fungusların ise tabaklamaya kadar varlıklarını sürdürdüğü ortaya konmuştur (Bilgi, 2007).

Yukarıda verilen literatür doğrultusunda deri teknolojisinde krom tabaklama ve sonrasında karşılaşılan mikroorganizma çeşitlerinin basamaklara göre sayısal değişimlerinin tespiti üzerine bir araştırmaya rastlanmamıştır. Deri üretiminde, ham deri girişinden mamul ürün çıkışına kadar geçen süreçte deriye uygulanan işlemler birbirini büyük ölçüde etkilemektedir. Bu nedenle araştırmamızda, öncelikle alt işlemlerde mikroorganizma faaliyetinin kontrol altında tutulması için gereken tedbirler alınmış (biyosid ilavesi, sıcaklık kontrolü vb) ve bu derilerin krom tabaklama ve sonrası yaş işlemlerinde

hem fungal hem de bakteriyal yükün tespit edilmesi amaçlanmıştır. Bu amaç doğrultusunda krom tabaklama ve sonrası yaş işlemler sonunda flotte örnekleri alınmış ve bunlarda % 0, % 5, % 10 tuz konsantrasyonlarında gelişim gösterebilen toplam fungus, proteolitik ve lipolitik fungus sayımı ile toplam aerobik mezofil, proteolitik, lipolitik bakteri ve aerobik spor oluşturan bakteri sayımı yapılmıştır. Ayrıca deriler bakterisid ve fungisid kullanılmadan da işlenmiş bu sayede hem çalışmanın kontrolü sağlanmış hem de kullanılan bakterisid ve fungisidin mikroorganizma grupları üzerindeki etkinliği belirlenmiştir.

## 2. Materyal ve Yöntem

### 2.1 Materyal

#### 2.1.1 Ham deri

Bu araştırmada 10 adet yerli ırk koyun ham derisi kullanılmıştır. Bu deriler taze olarak elde edilmiş ve işleninceye kadar geçen süre için ham deri ağırlığının %50 si kadar NaCl ile konserve edilmişlerdir.

#### 2.1.2 Besi yerleri

Araştırmada bakteri ve spor sayımları için halofil besiyeri olarak tanımlanan besiyeri kullanılmıştır. Halofil besiyeri 100.0 g NaCl, 5.0 g KCl, 5.0 g MgCl<sub>2</sub>.6H<sub>2</sub>O, 5.0 g NH<sub>4</sub>Cl, 5.0 g MgSO<sub>4</sub>.7H<sub>2</sub>O, 5.0 mL iz element çözeltisi, 10.0 mL %1'lik demir(III) sitrat çözeltisi, 30.0 mL maya ekstrakt çözeltisi (150 g/L), 30.0 mL pepton çözeltisi (150 g/L), 10.0 g agar, 925.0 mL distile sudan oluşmuştur. İz Element Çözeltisi ise bir litre distile su için, 1.0 mg CuSO<sub>4</sub>.5H<sub>2</sub>O, 220.0 mg ZnSO<sub>4</sub>.7H<sub>2</sub>O, 10.0 mg CoCl<sub>2</sub>.6H<sub>2</sub>O, 180.0 mg MnCl<sub>2</sub>.4H<sub>2</sub>O, 6.3 mg Na<sub>2</sub>MoO<sub>4</sub>.H<sub>2</sub>O içermiştir (Anonim, 2006).

Ancak bu besiyeri NaCl içeriğinde değişiklik yapılarak modifiye edilmiş ve sonuçta % 0, % 5 ve % 10 NaCl içeren besiyerleri elde edilmiştir. Ayrıca proteolitik bakterilerin sayımı için besiyerlerine katkı maddesi olarak % 10 yağsız steril süt, lipolitik bakteri sayımı için % 2 Tween 80 (Riedel-deHaën 63161) eklenmiştir.

Fungus sayımı ise modifiye Malt Ekstrakt Agar (m.M.E.A) (30.0 g malt ekstraktı, 5.0 g pepton, 15.0 g agar, 10.0 g glukoz, 1.0 g maya ekstraktı, streptomisin (100 µg/mL), 1000.0 mL distile su) ile yapılmıştır (Bitlisli vd., 2004). Bakteriyolojik sayımlarda olduğu gibi bu besiyeri bileşimine de % 0, % 5, % 10 konsantrasyonlarında NaCl ve yine katkı maddesi olarak % 10 yağsız steril süt ve % 2 Tween 80 ilave edilmiştir.

Yukarıda belirtilen besiyerlerinin pH değerleri ilgili işlem basamaklarının pH değerlerine (tabaklama için pH:4.0, nötralizasyon için pH:5.0 ve Retenaj-Boyama-Yağlama için pH:3.8) uygun olacak şekilde steril 1N HCl kullanılarak ayarlanmıştır.

**Tablo 1.** Deri İşleme Yöntemi

İşlem	%	Kimyasal Madde	Sıcaklık (°C)	Zaman (dk)	pH
<b>Ön Islatma</b>	500	Su	20	240	7.0
<b>Ana Yumuşatma</b>	500	Su	20		
	0.5	Yüzey aktif madde			
	0.4	Kuarternize edilmiş bileşiklerden oluşan bakterisid*		30	7.0
Otomatikte çalışma ( 55 dk. durur / 5 dk. Çalışır. Toplam süre 24 saat)					
Badana: 15 °Be'Na <sub>2</sub> S- 25 °Be' Ca (OH) <sub>2</sub>					
<b>Kireçlik</b>	400	Su	20		
	2	Na <sub>2</sub> S			
	4	Ca(OH) <sub>2</sub>		30	12
Otomatikte çalışma ( 55 dk. durur / 5 dk. Çalışır. Toplam süre 24 saat)					
Yıkama-Süzme					
<b>Kireç Giderme-Sama</b>	300	Su	35		
	1.5	(NH <sub>4</sub> ) <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>		30	8.5
	1	Proteolitik enzim		60	
Yıkama	200	Su	20	10	
<b>Yağ Giderme</b>	100	Su	35		5.5
	5	Yağ Giderme Maddesi		90	
Yıkama (2 kez)	100	Su	35		
	2	NaCl		30	
Son Yıkama	100	Su	35	30	
<b>Pikle</b>	150	Su	20		
	5	NaCl		10	
	0.5	HCOOH (1:10 seyreltilir)		30	
	0.8	H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> (1:10 seyreltilir)		90	3.0
<b>Tabaklama</b>	10	Toz Krom (%33 Bazik)			
	0.05	Benzotiazol esaslı fungusid*			
	0.5	Elektrolitlere stabil yağ		240	
	0.5	HCOONa		30	
	1	NaHCO <sub>3</sub>		60	4.0
Dinlendirme (2 gün), açma-sıkma, traş, tartım					
Yıkama	200	Su	40		
	0.5	Yıkama maddesi		30	
<b>Nötralizasyon</b>	300	Su	40		
	0.5	HCOONa (1:10 seyreltilir)		30	
	0.8	NaHCO <sub>3</sub> (1:10 seyreltilir)		60	5.5
Yıkama	200	Su	40	10	
<b>Retenaj-Boyama-Yağlama</b>	200	Su	40		
	2.5	Polimer retenaj maddesi		20	
	3	Disiyandiamid esaslı retenaj mad.		30	
	1	Mimoza		60	
	2	Asit boyar madde		60	
	70	Su	65		
	3	Sentetik yağlama maddesi			
	2	Özel yağlama maddesi			
	2	Sülfite yağlama maddesi		60	
	1	HCOOH (1:10 seyreltilir)		60	3.8
Yıkama	200	Su	20	10	

\*: Sadece deneysel grupta kullanılmıştır.

## 2.2 Yöntem

Araştırmada kullanılan ham deriler giysilik deri üretme amacına yönelik genel bir işleme yöntemine göre işlenmişlerdir (Yakalı ve Dikmelik, 1994).

Mamul derilerden beklenen özelliklere göre retenaj, boyama ve yağlama işlemleri pratikte ayrı yapılabildiği gibi herhangi ikisi bir arada ya da her üçü bir arada da yapılabilmektedir. Çalışmada, bu son üç basamak bir arada yapılmıştır. Araştırmamızda

yumuşatma basamağının başlangıcında yumuşatma sıvısına ticari bir bakterisid ve krom tabaklama basamağında ise tabaklama sıvısına ticari bir fungusid ilave edilmiştir (Tablo 1). Ayrıca deriler kontrol amaçlı olarak bakterisid ve fungusid ilave edilmeden işlenmişlerdir.

Bakteriyal ve fungal sayımlar için işlem sonunda steril kaplara krom tabaklama, nötralizasyon, retenaj-boyama-yağlama sıvılarından örnekler alınmıştır. Bu örnekler seyreltme plaka tekniğine uygun olarak seyreltilmiş ve ekimler dubletli olarak yapılmıştır. Tüm sayımlar kültürel sayım yöntemlerinden yayma plaka yöntemi kullanmak suretiyle gerçekleştirilmiştir (Wistreich, 1997).

Diğer yandan aerobik spor oluşturan bakteri sayımı için hazırlanan seyreltme tüpleri öncelikle 80 °C su banyosunda 1 dakika bekletilmiş ve ardından modifiye halofil besiyerlerine ekim yapılmıştır (Harrigan, 1998). Spor ve bakteriyal sayımlar için NaCl içermeyen besiyerleri 37 °C de 48 saat, % 5, % 10 oranlarında NaCl içeren besiyerleri ise 41 °C de 72 saat inkübe edilmiştir (Birbir vd., 1996). İnkübasyon sonunda sayım sonuçları süt, Tween 80 ilave edilmemiş modifiye halofil besiyerlerinde tüm koloniler sayılmak suretiyle ve süt, Tween 80 içeren modifiye halofil besiyerlerinde ise sadece inhibisyon zonu oluşturan koloniler (sırasıyla proteolitik ve lipolitik bakteriyal koloniler) sayılmak suretiyle elde edilmiştir (Pichhardt, 2004).

Fungal sayımlar için ekim yapılan tüm petripler 27 °C de 3 hafta inkübe edilmiştir. İnkübasyon sonunda sayım sonuçları Süt, Tween 80 ilave edilmemiş % 0, % 5 ve % 10 oranlarında NaCl içeren m.M.E.A besiyerlerinde tüm koloniler sayılmak suretiyle, Süt, Tween 80 içeren m.M.E.A besiyerlerinde ise sadece inhibisyon zonu oluşturan koloniler (sırasıyla proteolitik ve lipolitik fungal koloniler) sayılmak suretiyle elde edilmiştir (Pichhardt, 2004; Bitlisli vd., 2004).

### 3. Bulgular

Araştırmamızda ele alınan krom tabaklama, nötralizasyon ve retenaj-boyama-yağlama sıvılarında tespit edilen bakteriyal sayım sonuçları (bakterisid içeren ve içermeyen) Tablo 2' de ve fungal sayım sonuçları (fungusid içeren ve içermeyen) ise Tablo 3'de verilmiştir.

Tablo 2'de görüldüğü üzere krom tabaklama işlem sıvısında tüm tuz konsantrasyonlarında herhangi bir bakteriyal gelişim olmamıştır.

Araştırmamızda aynı tabaklama sıvısından elde edilen fungal sayım sonuçlarına göre fungusid ilaveli ve ilavesiz sıvıların her ikisinde de fungus gelişimi olmuş, ancak; farklı tuz konsantrasyonlarında farklı sonuçlar elde edilmiştir. Özellikle % 10 tuz konsantrasyonunda fungusid ilaveli ve ilavesiz

tabaklama sıvılarında hiç fungus ürememiştir. Bununla birlikte fungusidli sıvılarda %0 ve %5 NaCl konsantrasyonlarında bütün fungal gruplarda  $1,0 \times 10^1$  kob/mL ile  $2,0 \times 10^1$  kob/mL değerleri arasında gelişim tespit edilirken, fungusidsiz sıvılarda  $1,5 \times 10^1$  kob/mL ve  $3,2 \times 10^1$  kob/mL değerleri arasında fungus gelişimi olmuştur. Bu bulgulara göre fungusidin kullanımı ile birlikte fungus gelişiminin bir derece engellendiği söylenebilir. Bununla birlikte % 10 NaCl konsantrasyonun araştırmada incelenen fungus gruplarının gelişimine olanak tanımadığı ortaya konmuştur.

Araştırmamızda krom tabaklama sıvısı için elde edilen sonuçlara benzer olarak, bakterisid ilaveli nötralizasyon sıvısında da herhangi bir bakteriyal gelişim olmamıştır. Ancak bakterisidsiz çalışmada, aerob spor, proteolitik ve lipolitik bakteri gruplarında  $1,0 \times 10^2$  kob/mL ile  $1,2 \times 10^2$  kob/mL değerleri arasında gelişim tespit edilmiştir. Buna karşılık, aynı nötralizasyon sıvısında hem fungusidli ve hem de fungusidsiz örneklerde tüm tuz konsantrasyonlarında ve incelenen tüm fungal gruplarda fungus gelişimi tespit edilmiştir. Buna göre fungusid içermeyen örneklerde toplam fungus sayısı  $2,2 \times 10^2$  ile  $5,0 \times 10^2$ , proteolitik fungus sayısı  $2,2 \times 10^2$  ile  $4,8 \times 10^2$  arasında bulunurken lipolitik fungus sayısı ise  $1,1 \times 10^2$  ile  $1,0 \times 10^3$  arasında tespit edilmiştir. Fungusid içeren örneklerde ise toplam fungus sayısı  $4,0 \times 10^1$  ile  $7,0 \times 10^1$  arasında, proteolitik ve lipolitik fungus sayısı ise sırasıyla  $4,0 \times 10^1$  ile  $8,0 \times 10^1$  ve  $1,0 \times 10^1$  ile  $7,0 \times 10^1$  arasında tespit edilmiştir. Bu bulgulara göre tabaklamada bir fungusid kullanılmasıyla birlikte nötralizasyon işlem basamağında fungus sayılarında azalma meydana gelmiştir.

Ancak %10 tuz konsantrasyonunda krom tabaklama sıvısında fungus gelişimi olmamasına karşın bu tuz konsantrasyonunda nötralizasyon sıvısında az sayıda da olsa fungus gelişiminin olması nötralizasyon sıvısının bu tuz konsantrasyonunda gelişim gösteren funguslar için daha uygun olduğunu ortaya koymuştur.

Araştırmada incelenen retenaj-boyama-yağlama sıvısında bakterisidin kullanılmadığı örneklerde 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. Bakterisidin kullanıldığı örneklerde ise bu aşama için herhangi bir bakteriyal gelişim gözlenmemiştir.

Diğer yandan fungusidin kullanılmadığı Retenaj-boyama-yağlama sıvısında tüm tuz konsantrasyonlarında ve fungus gruplarında üreme kaydedilmiştir (Tablo 3). Buna göre fungusidsiz çalışmada toplam fungus sayısı  $1,0 \times 10^1$  ile  $1,4 \times 10^2$ , proteolitik fungus sayısı  $7,0 \times 10^1$  ile  $1,0 \times 10^2$  arasında bulunurken lipolitik fungus sayısı ise  $2,0 \times 10^1$  ile  $2,5 \times 10^2$  arasında tespit edilmiştir.

**Tablo 2.** Bakteriyal Sayım Sonuçları

İşlem Basamakları	M.H.B (%NaCl)	Bakterisid İlave Edilmiş Sıvılardaki Bakteriyal Sayım Sonuçları (kob/mL)				Bakterisid İlave Edilmemiş (Kontrol Ait) Sıvılardaki Bakteriyal Sayım Sonuçları (kob/mL)			
		Toplam Aerobik Mezofil Bakteri	Aerobik Spor Oluşturan Bakteri (spor/mL)	Proteolitik Bakteri	Lipolitik Bakteri	Toplam Aerobik Mezofil Bakteri	Aerobik Spor Oluşturan Bakteri (spor/mL)	Proteolitik Bakteri	Lipolitik Bakteri
Tabaklama	0	-	-	-	-	-	-	-	-
	5	-	-	-	-	-	-	-	-
	10	-	-	-	-	-	-	-	-
Nötralizasyon	0	-	-	-	-	-	-	1,2x10 <sup>2</sup>	-
	5	-	-	-	-	-	1,0x10 <sup>2</sup>	1,0x10 <sup>2</sup>	1,0x10 <sup>2</sup>
	10	-	-	-	-	-	-	-	-
Retenaj-Boyama-Yağlama	0	-	-	-	-	4,0x10 <sup>1</sup>	-	8,0x10 <sup>1</sup>	2,0x10 <sup>1</sup>
	5	-	-	-	-	1,0x10 <sup>1</sup>	-	7,0x10 <sup>1</sup>	4,0x10 <sup>1</sup>
	10	-	-	-	-	-	-	-	-

M.H.B: Modifiye Halofil Besiyeri  
(-) gelişim olmamıştır..

**Tablo 3.** Fungal Sayım Sonuçları

İşlem Basamakları	m.M.E.A NaCl (%)	Fungisid İlave Edilmiş Sıvılardaki Fungal Sayım Sonuçları (kob/mL)			Fungisid İlave Edilmemiş (Kontrol Ait) Sıvılardaki Fungal Sayım Sonuçları (kob/mL)		
		Genel Fungus	Proteolitik Fungus	Lipolitik Fungus	Genel Fungus	Proteolitik Fungus	Lipolitik Fungus
Tabaklama	0	1,2x10 <sup>1</sup>	1,0x10 <sup>1</sup>	2,0x10 <sup>1</sup>	2,3x10 <sup>1</sup>	1,9x10 <sup>1</sup>	3,2x10 <sup>1</sup>
	5	1,1x10 <sup>1</sup>	1,0x10 <sup>1</sup>	1,0x10 <sup>1</sup>	1,8x10 <sup>1</sup>	1,5x10 <sup>1</sup>	2,1x10 <sup>1</sup>
	10	-	-	-	-	-	-
Nötralizasyon	0	4,0x10 <sup>1</sup>	7,0x10 <sup>1</sup>	7,0x10 <sup>1</sup>	3,4x10 <sup>2</sup>	4,8x10 <sup>2</sup>	1,0x10 <sup>3</sup>
	5	4,0x10 <sup>1</sup>	8,0x10 <sup>1</sup>	6,0x10 <sup>1</sup>	2,2x10 <sup>2</sup>	3,5x10 <sup>2</sup>	1,0x10 <sup>3</sup>
	10	7,0x10 <sup>1</sup>	4,0x10 <sup>1</sup>	1,0x10 <sup>1</sup>	5,0x10 <sup>2</sup>	2,2x10 <sup>2</sup>	1,1x10 <sup>2</sup>
Retenaj-Boyama-Yağlama	0	-	-	-	1,4x10 <sup>2</sup>	1,0x10 <sup>2</sup>	2,5x10 <sup>2</sup>
	5	-	2,0x10 <sup>1</sup>	1,0x10 <sup>1</sup>	6,0x10 <sup>1</sup>	8,0x10 <sup>1</sup>	1,0x10 <sup>2</sup>
	10	-	5,0x10 <sup>1</sup>	-	1,0x10 <sup>1</sup>	7,0x10 <sup>1</sup>	2,0x10 <sup>1</sup>

(-) gelişim olmamıştır.

Ancak fungisid ilavesi ile birlikte % 5 NaCl konsantrasyonunda proteolitik fungus 2,0x10<sup>1</sup>, lipolitik fungus ise 1,0x10<sup>1</sup> bulunurken, % 10 NaCl konsantrasyonunda ise 5,0x10<sup>1</sup> sayıda sadece proteolitik fungus gelişimi olmuştur. Tuzsuz besi yerinde ise fungal gelişim olmamıştır.

Yukarıdaki sayısal verilerden anlaşıldığı üzere hem fungisid ilave edilerek, hem de fungisid ilave edilmeden yürütülen çalışma sonuçlarında fungus sayılarının nötralizasyon basamağına göre retenaj-

boyama-yağlama işlem basamağında belirli düzeyde azaldığı, ancak bu basamakta fungisidin kullanımına bağlı olarak bazı grupların tamamen kontrol altına alındığı tespit edilmiştir.

#### 4. Tartışma ve Sonuç

Çalışmamız ile ilgili yapılan literatür araştırmasında krom tabaklamanın başlangıcından retenaj-boyama-yağlama prosesi sonuna kadar bu basamak sıvılarında aerob spor, toplam aerobik mezofil,

proteolitik ve lipolitik bakteri ve toplam, proteolitik ve lipolitik funguslar gibi farklı bakteri ve fungus gruplarının sayısal değerlerini ve bunların değişimlerini ortaya koyan bir literatüre rastlanmamıştır. Ancak çeşitli araştırmacıların özellikle krom tabaklama ve sonrasında fungus gelişimi ile ilgili ve tabaklamada fungusidinin kullanımı ile ilgili yapmış oldukları çalışmalar mevcuttur. Bu nedenle araştırma sonuçlarımızın bazıları bu literatürle karşılaştırılabilmiştir.

Araştırmamızda, seçilen bakterisidin prospektüs bilgilerine göre kullanılması ve krom tabaklamasının da etkisi sonucunda bakterilerin tamamen kontrol altına alındığı ortaya konmuştur.

Tabaklamada kromun kullanılmasından ve işlenti sıvısının asidik özellikte olmasından dolayı bakteri gelişiminin engellendiği belirtilmiştir (Karaboz, 1994; Orlita, 2004). Araştırmamızda hem bakterisid içeren hem de bakterisidsiz çalışmada krom tabaklama sıvısında ve üç farklı tuz konsantrasyonlarında hiçbir bakteri ürememesi araştırmacıların ifadelerini doğrulamıştır.

Diğer yandan kromlu sıvının gerek pH değeri, gerekse deri proteinlerini de içermesi nedeniyle küflerin gelişimi için besleyici bir ortam oluşturduğu ifade edilmiştir (Hausam,1958). Ayrıca birçok araştırmacı derilerde tabaklama esnasında ve tabaklama sonrasında funguslara karşı genel bir koruma sağlamak için krom sıvısına belirli oranda antifungal etkili ticari bir dezenfektan ilave edilmesinin oldukça yararlı olduğunu belirtmişlerdir (Sharphause, 1987; Karaboz, 1994; Annamalai vd., 1997; Birbir, 2004; Orlita, 2004).

Araştırmamızda kontrollü çalışma koşullarına ve krom tabaklamada bir fungusid kullanılmış olmasına rağmen funguslar tamamen kontrol altına alınamamıştır. Fungusların krom tabaklamada kontrol edilmeleri büyük önem taşımaktadır çünkü araştırmamızda izole edilip sayılan proteolitik ve lipolitik funguslar tabakhanelerde koşullar bir şekilde uygun hale geldiğinde gerek proteolitik gerekse lipolitik enzimleri ile deride onarılması çok zor olan hatta mümkün olmayan hasarlar meydana getirebilmektedir.

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

Krom tabaklama işlemi ham deriyi bozulmaya karşı dayanıklı hale getirir (Toptaş, 1993). 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 konulmuştur (Meriçli Yapıcı ve Karaboz, 1997).

Diğer yandan araştırmamızda bakterisidsiz ve fungusidsiz çalışmada tabaklama basamağında bakteriye rastlanmamasına karşın nötralizasyon, retenaj-boyama-yağlama basamağında belirli düzeyde bakteri elde edilmiştir. Funguslarda ise tabaklamada az sayıda elde edilen fungal sayılar yine özellikle nötralizasyon basamağında artış göstermiş ve bu sayılar retenaj-boyama-yağlamada da hemen hemen korunmuştur. Elde edilen bu veriler tabaklamadan sonra koşulların mikroorganizmalar lehine iyileşmesinin yanında tabaklamadan sonra derilerin iki gün boyunca sehpalarda açık ortamda bekletilmesinden de kaynaklanabileceğini düşündürmüştür.

Bu konu ile ilgili olarak yaş bitim işlemleri yani retenaj-boyama-yağlama esnasında yağlanmış ve boyanmış derilerin küflenme açısından hassas olduğu ve bazı küflerin lipolitik enzimler salgılayarak yağları kısmen veya tamamen parçalayabildiğini ayrıca yağ asitlerinin kıl köklerinde kalarak mamul deride yağ kusmalarına neden olduğunu bildirilmiştir (Pfleiderer ve Reiner,1988). Araştırmacılar 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. Bu nedenle deride yağ kusmalarına sebebiyet verecek mikroorganizmaların kontrol altında tutulmasının büyük önem taşımaktadır (Çandar, 1992).

Araştırmacıların da ifade ettiği gibi deriye zarar veren funguslardan lipolitik fungusların fungusid kullanılmasına karşın araştırmamızda incelenen üç farklı tabaklama sıvılarında tespit edilmesi ve ayrıca proteolitik funguslarında retenaj-boyama-yağlama işlem basamakları dahil tüm işlem basamaklarında belirli düzeylerde gelişim göstermeleri özellikle proteolitik ve lipolitik fungusların tabaklamasının başlangıcında kontrol edilmelerinin önemini bir kez daha ortaya koymuştur.

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

## **Teşekkür**

Bu çalışmaya Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Komisyonu (BAP) tarafından verilen destekten dolayı teşekkür ederiz.

## Kaynaklar

- Annamalai, T., Rajkumar, G.A., Arunasri, N., Rajkumar, S., 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, 2006. Halophile Medium. [http://www.dsmz.de/microorganisms/html/media/medium\\_000652.html](http://www.dsmz.de/microorganisms/html/media/medium_000652.html). Erişim tarihi: 25.01.2006)
- Bailey, D.G., 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.
- Bilgi, S.T. 2007. Tabaklama Öncesi İşlemlerde Bakteri ve Fungus Sayısının Belirlenmesi Üzerine Bir Araştırma. Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 68s, Çanakkale.
- Birbir, M. 2004. Deri Konservasyonunda Kullanılan Tuzlarda Proteolitik ve Lipolitik Bakterilerin Araştırılması. I. Ulusal Deri Sempozyumu, 7-8 Ekim, İzmir, 39-49.
- Birbir, M., Kallenberger, W., Ilgaz, A., Bailey, D. 1996. Halophilic Bacteria Isolated from Brine Cured Cattle Hides. *Journal of Society of Leather Technologists and Chemists*, 80, 87-90.
- Bitlisli, B.O., Karavana, H.A., Başaran, B., Sarı, O., Yasa I., 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.
- Çandar, V. 1992. Yağ Kusmasına Dikkat Çeken Noktalar. *Deri Dergisi*, 95, 9-10.
- Didato, D., Bowen, J., Hurlow, E. 1999. Microorganism Control During Leather Manufacture. *Leather Technologists Pocket Book*. The Society of Leather Technologists and Chemists, East Yorkshire, U.K.
- Harrigan, W.F. 1998. *Laboratory Methods in Food Microbiology* (3rd.ed.). Academic Pres, London, 174 pp.
- Hausam, W. 1958. *Bakterienschaden an Haut und Leder Praktischer Ratgeber Über Vorkommen und Bekämpfung* Dr Sanding Verlag K-G, Weisbaden, Germany.
- Karaboz, İ. 1994. *Deri Mikrobiyolojisi Ders Teksiri*. E.Ü. Fen Fakültesi.
- Krishnamurthy, V.S., Sen, S.N., Bhaskaran, R. 1968. A Notes on Permanent Stain on Leather Caused by Fungi. *Leather Science*, 15, 83-91.
- Linder, W., Neuber, H.U. 1990. Preservation in the Tannery. *International Biodeteriation*, 26, 195-203.
- Meriçli Yapıcı, B. 1998. Bitkisel Tabaklanmış Derilerde Sorun Oluşturan Küf Enfeksiyonlarının Bazı Fungusidlerle Kontrolü. Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, 129s, İzmir.
- Meriçli Yapıcı, B., 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.
- Orlita, A. 2004. Microbial Biodeterioration of Leather and Its Control: A Review. *International Biodeterioration & Biodegradation*, 53, 157-163.
- Pfliderer, E., 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 Karagölü, N.) *Gıda Mikrobiyolojisi* (Birinci Basım). Literatür Yayıncılık, İstanbul, 358s.
- Sarkar, S.K. 1968. Study on the Red Colouration on Chrome Blue. *Biological Aspects of Leather Manufacture*, 376p, Madras.
- Sharphouse, J.H. 1989. *Leather Technician's Handbook*. Leather Producers Association. 575p, Northampton.
- Wistreich, G.A., 1997. *Microbiology Laboratory, Fundamentals and Applications*. Five edition. USA.
- Yakalı, T., Dikmelik, Y. 1994. *Deri Teknolojisinde Yaş İşlemler*. Özen Ofset, 239s, İzmir.
- Yapıcı, A.N., Meriçli Yapıcı, B. 2002. *Deri İşletmelerinde Karşılaşılan Mikrobiyal Olaylar ve Kullanılan Mikrobiosidler*. Teknik Bülten, Gamsan, 34.