

EGE ÜNİVERSİTESİ FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

(YÜKSEK LİSANS TEZİ)

**NANO TiO₂'İN MAMÜL DERİLERİN
BAZI HASLIK DEĞERLERİNE ETKİSİ
ÜZERİNE BİR ARAŞTIRMA**

Aykan YUMURTAŞ

**Deri Mühendisliği Anabilim Dalı
Bilim Dalı Kodu: 501.11.00
Sunuş Tarihi: 17.01.2008**

Tez Danışmanı : Doç.Dr. Behzat Oral BİTLİSLİ

Bornova-İZMİR

Aykan YUMURTAŞ tarafından YÜKSEK LİSANS TEZİ olarak sunulan “**Nano TiO₂’in Mamül Derilerin Bazı Haslık Değerlerine Etkisi Üzerine Bir Araştırma**” başlıklı bu çalışma E.Ü. Lisansüstü Eğitim ve Öğretim Yönetmeliği ile E.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü Eğitim ve Öğretim Yönergesi’nin ilgili hükümleri uyarınca tarafımızdan değerlendirilerek savunmaya değer bulunmuş ve 17.01.2008 tarihinde yapılan tez savunma sınavında aday oybirliği/oyçokluğu ile başarılı bulunmuştur.

Jüri Üyeleri:

İmza

Jüri Başkanı :

Raportör Üye :

Üye :

ÖZET**NANO TiO₂'İN MAMÜL DERİLERİN BAZI HASLIK DEĞERLERİNE ETKİSİ ÜZERİNE BİR ARAŞTIRMA**

YUMURTAŞ, Aykan

Yüksek Lisans Tezi, Deri Mühendisliği Bölümü

Tez Yöneticisi: Doç.Dr. Behzat Oral BİTLİSLİ

Ocak 2008, 79 sayfa

Tezde; mamul derilere kendi kendini temizleme ve UV koruyuculuğu özelliklerinin kazandırılmasında nano TiO₂'in etkisi araştırılmıştır. Öncelikle, 5-10 nm partikül boyutuna sahip toz formdaki nano TiO₂, poli etilen glikol ile 1:1 oranında pasta formuna getirilmiştir. Pasta formuna getirilmiş nano TiO₂ mamul derilerin finisaj işleminde iki farklı aşamada kullanılmıştır. İlk olarak, beyaz keçi derilerinin alt finisaj katında pigment oranı üzerinden %25 ve %50 oranında kullanılmıştır. İkinci denemede, beyaz keçi derilerinin üst finisaj katında hidrolak oranı üzerinden %25, %50, %75 ve %100 oranlarında kullanılmıştır. Bu şekilde finisaj işlemi uygulanmış derilerin UV koruyuculuğu ve kendi kendini temizleme özellikleri incelenmiştir. Kendi kendini temizleme özelliğinin kontrolü için; insan kırı, kahve kırı ve çamur kırı kullanılmıştır.

Çalışma sonunda, nano TiO₂'in UV ışığına maruz kalan derilerin sararmaya karşı dayanımlarını yükselttiği ve en iyi sonucun nano TiO₂'in derilerin üst finisaj katında %100 oranında kullanıldığı denemelerden elde edildiği saptanmıştır. Yine; üç kırı tipi için nano TiO₂'in fotokatalitik özelliğe sahip olduğu ve UV ışığına maruz bırakıldığı süreye bağlı olarak kendi kendini temizleme özelliğinin arttığı tespit edilmiştir. Kendi kendini temizleme özelliği bakımından en iyi sonuç, nano TiO₂'in derilerin üst finisaj katında %100 oranında kullanıldığı denemelerden 24 saat sonunda elde edilmiştir.

VI

Anahtar sözcükler: Nanoteknoloji, nano-titanyumdioksit, deri, finisaj, kendi kendini temizleme, UV koruyuculuk.

ABSTRACT**A RESEARCH ON THE EFFECT OF NANO TiO₂ ON
SOME FASTNESS PROPERTIES OF LEATHERS**

YUMURTAŞ, Aykan

Msc in Leather Engineering

Supervisor : Assoc. Prof. Behzat Oral BITLISLI, PhD

January 2008, 79 pages

In this thesis the effect of nano TiO₂ on development of self-cleaning and UV protection activities in leather goods is investigated. First of all, nano TiO₂ powder which has 5-10 nm particle size has been composed into paste form with PEG in proportion of 1:1. The nano TiO₂ in paste form has been used in two different processes in finishing of leather : In the first experiment, it has been used in base coat of the white goat leathers with 25% and 50% ratios over the pigment amount. In the second experiment, it has been used in top coat of the white goat skins with 25%, 50%, 75% and 100% ratios over the hydrolacquer amount. Self-cleaning and UV protection activities of such finished leathers have been investigated. Stains of human, coffee and mud were used to check the self-cleaning activity.

The results indicate that the use of nano TiO₂ enhanced the fastnesses of leathers under UV radiation and the best result was obtained when nano TiO₂ was used at the top coat finishing of the skins with 100% ratio. In addition, it was determined that nano TiO₂ exhibited a good photocatalytic activity for all of the three types of stains and self-cleaning activity increased depending on the exposure to UV. When self-cleaning was considered, the best result was obtained with 100% nano TiO₂ content in top coat of finishing after 24 hours.

Key words : Nanotechnology, nano-titaniumdioxide, leather, finishing, self-cleaning, UV protecting.

TEŞEKKÜR

Tezimin yürütülmesinde değerli fikirleriyle beni yönlendiren sayın hocam Bölüm Başkanım Sayın Prof. Dr. Özcan Sarı'ya, tez konumu öneren, tezin yürütülmesinde görüşlerinden sürekli yararlandığım danışmanım sayın hocam Doç. Dr. Behzat Oral Bitlisli'ye, malzeme konusunda destek olan Dyo Boya Fabrikaları Sanayi ve Ticaret Anonim Şirketinden Naşide Kürüm ve Gülsen Çeliker'e, finisaj formülasyonlarının deriye uygulanmasında yardımcı olan Stahl Kimya Sanayi ve Ticaret Limited Şirketinden Sayın İlker Özdemir'e, finisaj işlemi yapılmış derilerin haslık testlerini yapmama olanak sağlayan Ege Üniversitesi Tekstil Mühendisliği ve Dokuz Eylül Üniversitesi Tekstil Mühendisliği Bölümlerine, maddi - manevi her konuda desteğini esirgemeyen aileme teşekkür etmeyi bir borç bilirim.

İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa</u>
ÖZET	V
ABSTRACT	VII
TEŞEKKÜR	IX
ŞEKİLLER DİZİNİ	XIV
ÇİZELGELER DİZİNİ	XVI
	<u>Sayfa</u>
1. GİRİŞ VE LİTERATÜR ÖZETİ	1
1.1. Giriş	1
1.2. Literatür özeti	6
1.2.1. Nanoteknoloji, nano TiO ₂ ve fotokataliz ile ilgili literatür özetleri	6
1.2.2. Deri finisajı ve beyaz deri (wet white) ile ilgili literatür özetleri	16
1.2.3. Kir ve kirlenme ile ilgili literatür özetleri	20
1.2.4. TiO ₂ 'in toksisitesi ile ilgili literatür özetleri	28
2. MATERYAL VE METOD	31
2.1. Materyal	31
2.2. Metod	31

XII

2.2.1. Finisaj çözeltilerinin hazırlanması ve uygulanması	31
2.2.1.1. Nano TiO ₂ 'in PEG 600 ile ıslatılması	31
2.2.1.2. Beyaz deri finisaj çözeltisi hazırlanması ve derilere finisaj uygulanması	32
2.2.2. Kir çözeltilerinin hazırlanması ve deriye tatbik edilme yöntemleri	36
2.2.2.1. Kahve çözeltilerinin hazırlanması ve deriye tatbik edilmesi	36
2.2.2.2. Çamur çözeltilerinin hazırlanması ve deriye tatbik edilmesi	36
2.2.2.3. İnsan kırı çözeltilerinin hazırlanması ve deriye tatbik edilmesi	37
2.2.3. Kirletilmiş derilerde xenon ark soldurma deneyi test cihazı ile kendi kendini temizleme etkisinin ölçülmesi	38
2.2.4. Finisaj uygulanmış derilerde soldurma testi	38
2.2.5. İstatistiksel yöntemler	39
3. BULGULAR VE TARTIŞMA	40
3.1. Deride kendi kendini temizleme ile ilgili bulgular ve tartışma	40
3.1.1. Çamur kırı uygulanmış derilerdeki temizlenme ile ilgili bulgular ve tartışma	40
3.1.2. Kahve kırı uygulanmış derilerdeki temizlenme ile ilgili bulgular ve tartışma	44

	XIII
3.1.3. İnsan kiri uygulanmış derilerdeki temizlenme ile ilgili bulgular ve tartışma	47
3.2. Deride UV koruyuculuk ile ilgili bulgular ve tartışma	51
4. SONUÇ VE ÖNERİLER	55
KAYNAKLAR DİZİNİ	57
EKLER	63
ÖZGEÇMİŞ	79

ŞEKİLLER DİZİNİ

<u>Şekil</u>	<u>Sayfa</u>
Şekil 1.1 Çeliker'e göre TiO ₂ 'nin fotokatalitik mekanizması	4
Şekil 1.2. a; Rutil, b; Anataz, c; Brokit	12
Şekil 1.3. Asetaldehitin TiO ₂ katalizörlüğünde fotokatalitik olarak parçalanması	13
Şekil 1.4. Titanyum dioksit partiküllerinin SEM görüntüleri	14
Şekil 1.5. Wolf et al'a göre wet white ve wet blue deriler arasındaki büzülme sıcaklığı farklılıkları	17
Şekil 1.6. MG Group'a göre kir çeşitleri	23
Şekil 2.1. Nano TiO ₂ 'in finisaj işlemiyle mamul derilere uygulanmasına ilişkin deneme deseni	33
Şekil 3.1. Nano TiO ₂ 'in üst cila katında hidrolak oranı üzerinden %100 oranında kullanıldığı deri örneği (sağ taraftaki deri örneği) ile şahit (sol taraftaki deri örneği) arasındaki çamur kiri için 24 saat sonunda oluşan temizlenme farkı	43
Şekil 3.2. FAO'ya göre dünyada kahve tüketimi	44
Şekil 3.3. Nano TiO ₂ 'in üst cila katında hidrolak oranı üzerinden %100 oranında kullanıldığı deri örneği (sağ taraftaki deri örneği) ile şahit (sol taraftaki deri örneği) arasındaki kahve kiri için 24 saat sonunda oluşan temizlenme farkı	47

ŞEKİLLER DİZİNİ (Devam)**Sekil****Sayfa**

- Şekil 3.4. Nano TiO₂'in üst cila katında hidrolak oranı üzerinden %100 oranında kullanıldığı deri örneği (sağ taraftaki deri örneği) ile şahit (sol taraftaki deri örneği) arasındaki insan kiri için 24 saat sonunda oluşan temizlenme farkı 51
- Şekil 3.5. Li et al.'a göre % 0.5 TiO₂ ilave edilmesinden sonra (a)0, (b) 0.5, (c) 1, (d) 2 ve (e) 4 saatte UV radyasyon altında kollagenin UV absorpsiyon grafiği 52
- Şekil 3.6. Li et al.'a göre % 2.5 TiO₂ ilave edilmesinden sonra (a) 0, (b) 0.5, (c) 1, (d) 2 ve (e) 4 saatte UV radyasyon altında kollagenin UV absorpsiyon grafiği 52

ÇİZELGELER DİZİNİ

<u>Çizelge</u>	<u>Sayfa</u>
Çizelge 1.1. Nan et al.'a göre yapılan farklı işlemlerin nano kompozitin hidrotermal stabilite ve mekanik özelliklerine etkisi	9
Çizelge 1.2. Wagg ve Britt'in Hazırladığı İnsan Kir Karışımı	21
Çizelge 1.3. Chinese Preventive Medical Science test merkezinin dezenfeksiyon testi ve toksikoloji test sonuçları	29
Çizelge 2.1. Şahit Derilere Uygulanan Finisaj Reçetesi	34
Çizelge 2.2. Nano TiO ₂ 'in derilerin alt finisaj katında uygulanmasına ilişkin finisaj reçetesi	35
Çizelge 2.3. Nano TiO ₂ 'in derilerin üst finisaj katında uygulanmasına ilişkin finisaj reçetesi	36
Çizelge 2.4. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Toprak Bölümü'nden Alınan Toprağın Analiz Raporu	37
Çizelge 2.5. İnsan Kir Çözeltisi	38
Çizelge 3.1. Çamur ile Kirletilen Derilerin Ortalama Renk Değişim Değerleri ile Standart Sapmaları (Sx)	41
Çizelge 3.2. Kahve İle Kirletilen Derilerin Ortalama Renk Değişim Değerleri ile Standart Sapmaları (Sx)	45
Çizelge 3.3. İnsan Kiri İle Kirletilen Derilerin Ortalama Renk Değişim Değerleri ile Standart Sapmaları (Sx)	48
Çizelge 3.4. Sarartılan Derilerin Ortalama Sarılık (ASTM E313, b) ve Beyazlık (stensby) Değerleri ile Standart Sapmaları (Sx)	53

EK ÇİZELGELER DİZİNİ

<u>Çizelge</u>	<u>Sayfa</u>
Ek çizelge 1. Çamur kiri uygulanmış derilerin UV ışığı altındaki renk değişim değerlerine (L, b, ΔL) ilişkin varyans analiz tabloları	63
Ek çizelge 2. Kahve kiri uygulanmış derilerin UV ışığı altındaki renk değişim değerlerine (L, b, ΔL) ilişkin varyans analiz tabloları	64
Ek çizelge 3. İnsan kiri uygulanmış derilerin UV ışığı altındaki renk değişim değerlerine (L, b, ΔL) ilişkin varyans analiz tabloları	66
Ek çizelge 4. UV ışığına maruz kalan derilerin sarılık (ASTM E313, b) ve beyazlık (stensby) değerlerine ilişkin varyans analiz tabloları	67
Ek Çizelge 5. Kullanılan Finisaj Malzemelerine İlişkin Prospektüs Bilgileri	69

KISALTMALAR

Kısaltmalar

FAO	Food and agriculture organization
Kons	Konsantrasyon
PEG	Poli etilen glikol
SEM	Scanning electron microscopy
Sx	Standart sapma
TiO ₂	Titanyum dioksit
UV	Ultraviolet
VOC	Volatile organic compound

1. GİRİŞ VE LİTERATÜR ÖZETİ

1.1 Giriş

Bilimsel araştırma ve geliştirme faaliyetleri günümüzde büyük önem kazanarak hızla artış göstermekte ve teknoloji kavramı sürekli değişerek her geçen gün yeni bir anlam ve boyut kazanmaktadır. Bu değişimin amacı, insanların yaşam kalitesini yükseltmektir. Yeni teknik ve teknolojiler günlük yaşamımızın bir parçası haline gelmiştir. Son yıllarda söz konusu yeni teknolojiler içinde en çok üzerinde durulan nanoteknolojidir. Nitekim, *Bayındır (2007)*, *nanoteknolojinin bir yandan eski teknolojilere yeni bakış açıları getirirken diğer yandan da, daha önemli ve kritik olan, önceleri olanaksız gibi gözüken yeni teknolojilere ve uygulamalara kapı aralamış olduğunu bildirmiştir*. Başka bir makalede, *Çıracı vd (2004)*, *nanonun kelime anlamı ile herhangi bir fiziksel büyüklüğün bir milyarda biri anlamına geldiğini, nano yapıların uzunluk olarak bakıldığında yaklaşık 10-100 atomluk sistemlere (10^{-9} metre) karşılık geldiğini ve bu boyutlarda sistemlerin fiziksel davranışlarında normal sistemlere kıyasla farklı özelliklerin gözlemlendiğini belirtmiştir*. Ayrıca, *nano-ölçek seviyesinde malzemelerin özelliklerinin makroskopik ölçekten tamamen farklı olup nano-ölçeğe yaklaştıkça birçok özel ve yararlı olayın ve yeni özelliklerin ortaya çıktığını bildirmiştir*.

Birçok şirket, nanoteknoloji alanında AR-GE çalışmalarına ağırlık vermiş ve farklı sektörlerin kullanımına yönelik nano ürünler geliştirmiştir. *Percenta AG şirketi (2007)*, *nano TiO_2 esaslı ürünlerinin, cam ve sentetik yüzeyleri küf ve buğu oluşumuna karşı koruduğunu belirtmiştir*. Firmaya göre, *TiO_2 ' in 2 özelliği mevcuttur*. Bunlardan biri *aşırı hidrofil olması, yani suyu kendine çekmesidir*. Bu özellik suyun dağılması ve çekilmesini etkiler. *Örneğin sabah çiği ve fotokataliz etkisinde olduğu gibi*. Bu etki, *pencereleri temizler ve aşırıya kaçan durumlarda organik parçacıkları CO_2 ve H_2O 'ya ayırır*. Bu etkinin oluşması için birkaç haftanın geçmesi gerekir, zira *titanyum dioksidin matrisin içine yerleşmesi ve camı mevcut kirlerinden kurtarması gerekir*. Ayrıca bunun kendi *çözeltisinden ayrılması gerekir ve bu da muhtemelen önceden alkole temizlik yapılmaması zorunluluğunun nedenidir*. Kendini ve zemini kurtardıktan sonra *çevrenin kirlerini katalitik olarak*

ayrıştırılmaya ve bozmaya başlar. Dağılma etkisi suyun eşit ölçüde dağılımını ve leke bırakmadan kurumasını sağlar.

Dış ve iç cephe boyaları konusunda üretim yapan Yaşar Holding firmasına göre (2007); *nano TiO₂ içerikli boyalar fotokatalitik temizleme özelliği sayesinde kir tutmaz, nikotin izi, kalorifer isi gibi kirlerin boya yüzeylerinde oluşmasına izin vermez. Boya yüzeyinde sonradan oluşan yağ, ketçap, kurşunkalem, suluboya vb. lekelerin kolaylıkla temizlenmesine imkan verir. Mat olmasına rağmen deterjanlı ıslak bezle silindiğinde boya filmi yüzeyinde parlama yapmaz. Dolayısıyla mat ve dekoratif görüntüsünü sürekli koruyan 21. yüzyıl teknolojisi ile üretilmiş "akıllı" iç cephe duvar boyasıdır. Gerçek silinebilme özelliğine sahip, çatlama ve dökülme yapmayan, her türlü yüzeye mükemmel yapışan mat dekoratif boyadır. İçerdiği nano parçacıklar ve reçinenin gözenekli yapısı sayesinde uygulandığı yüzeylerin teneffüs etmesine izin verir. Zararlı uçucu organik maddeler içermeyen (düşük-VOC) özelliğinden dolayı sağlığa zararsız, antibakteriyel, çevre dostu ve kokusuzdur. Kolay uygulanabilir, mükemmel örtücülüğe sahiptir. Yine; Kelebek Mobilya firması (2007), nano kaplama malzemeleriyle üretilmiş olan ürünlerinin; darbelere, solmaya, paslanmaya dayanıklı olduğunu, kendi kendini temizleyen bu ürünlerin, antibakteriyel özelliğe sahip olduğunu, bu tip ürünlerin yakın bir gelecekte hayatımızın olağan konforları arasına gireceğini bildirmiştir.*

Qi et al (2006) tarafından yapılan bir çalışmada, kendi kendini temizleyen kumaş geliştirilmiştir. Kumaş, Lotus Nano (TM) yüzey dokuma teknolojisi ve patent bekleyen nano fotokataliz teknolojisi kullanılarak üretilmiştir. Kumaşta kullanılan teknolojinin etkisini artırmak için, lotus çiçeğinin biyotaklidi ve nano titanyum dioksit kaplama tekniği birleştirilmiştir. Lotus yaprağı nano yapısı ve nano titanyum dioksit kaplama ile üretilen dokuma; leke, kir, koku, bakteri, zararlı gazlar, su ve yağ kirlenmelerini parçalamakta ve kumaşı korumaktadır. Kendini temizleyen kumaşın daha az sıklıkta yıkanma ihtiyacı nedeniyle, çevrenin deterjan ve temizlik kimyasalları ile kirlenmesini de önlemiş olmaktadır. Bu işlemle elde edilen kıyafetler yumuşak dokusunu ve nefes alabilirliğini de kaybetmeden yıkanmaya ve normal kullanıma karşı son derece dayanıklı olmaktadır. Nano TiO₂ ile kaplanan kumaşların; UV absorblama özelliği, bakterisit aktivitesi ve

kırmızı şarap ve kahve kirlerinin temizlenmesi araştırılmıştır. Bütün bu özelliklerin ise önemli derecede olduğu gözlenmiştir.

Yukarıdaki açıklamalardan da anlaşılacağı gibi nano TiO₂ özellikle fotokatalitik etkisiyle bir çok ürünün yüzey kaplamasında ilgi çekici bir ürün haline gelmektedir. Fotokataliz ile ilgili olarak, Çeliker (2007c); *fotokataliz, ışık ile bazı reaksiyonların oluşmasını sağlayan maddedir. Tıpkı fotosentezdeki klorofil gibidir. Işığa maruz kaldığında fotosentez prosesinde olduğu gibi gün boyu aktiftir. Bilinen en güçlü ve ucuz fotokatalizör titanyum dioksittir. Titanyum dioksitin yarı iletken bir metal olması bu fonksiyonu sağlar. Çevremizde gördüğümüz hemen hemen tüm beyaz renkli objelerde titanyum dioksit farklı bir yapıda bulunur. Ne kimyasal olarak ne de biyolojik olarak aktiftir. Reaksiyona girmemesi onun sürekli ortamda kalarak temizleme prosesini gerçekleştirmesine neden olur. Işık ile çok aktif olmasına rağmen ışık onu parçalayamaz. Ultraviyole ışığına ($\lambda < 388$ nm) maruz kaldığı zaman elektron ve boşluk çiftlerini oluştururlar. Bu oluşum 2,8-3,2 eV bir enerji aralığı oluşturur. Yüzeydeki bu oluşum havanın nemi ve oksijenin yüzeydeki organik pisliklerin ve gazların yanarak parçalanmasına neden olur.*

Ultra viyole

Organik kirlilik + oksijen → karbon dioksit+su+ mineral asitler

Anataz

Titanyum dioksit

yüksek performans özellikleri, bu tip uygulamaların deri sanayine de aktarılabileceğinin işaretini vermektedir.

Son yıllarda birçok sektörde çeşitli malzemelerin yüzey kaplama işlemlerinde nanoteknolojik gelişmeler ağırlıklı olarak kullanılmaya başlanmıştır. Deri materyalinin yüzey kaplama işlemi olan ve finisaj adı verilen işlem basamağında, mamul derilere son kullanım ve görünüm özellikleri kazandırılmaktadır. Finisaj ile koruyucu bir kaplama uygulanıp deri yüzeyinin dış etkilere karşı korunması, aynı zamanda deriye farklı renk ve desen görünümleri kazandırılarak kullanım alanları ve satış fiyatının yükseltilmesi sağlanmaktadır.

Tezde, finisaj işlemi ile deride nanoyüzey oluşturulması, bu amaçla kullanılan nano TiO_2 sayesinde fotokatalitik aktivite ile kirlenen deri yüzeyinin kendi kendine temizlenmesi ve kullanım sırasında gün ışığına maruz kalan deri yüzeylerinin sararmaya karşı dayanımlarının yükseltilmesi amaçlanmıştır. Bunun en büyük avantajı, kullanım sırasında kirlenen ve rengi değişen deri ürünlerin temizlemesi sırasında deri yüzeyi ve finisajına verilen zararın ve temizlik işleminin çevreye getirdiği kirlilik yükünün azaltılması, uzun süreli kullanımlardan sonra renk ve görünüm özelliklerini kaybetmeyen ürünlerin pazarlara sunulabilmesidir. Gelecekte bu akıllı yüzey uygulamalarının deri sanayi için daha da geliştirilerek kullanıcı memnuniyetinin daha da yükseltileceği düşünülmektedir.

1.2. Literatür Özetleri

Literatür araştırmalarında nano TiO_2 'in deride kendi kendini temizleme ve UV ışığına karşı koruyuculuğu konusu ile ilgili spesifik bir araştırmaya rastlanmamış, ancak bu konuya ilişkin bazı sektörlerde yapılan ve konuya yakın ilgisi olduğu düşünölen diğer araştırmalara yer verilmiştir. Bu araştırmanın farklı konuları içermesi dolayısı ile literatür özetleri konulara ayrılmıştır.

1.2.1. Nanoteknoloji, nano TiO_2 ve fotokataliz ile ilgili literatür özetleri

Li et al. (2003), domuz derilerinden elde ettiği kollagen ile nano TiO_2 arasında bağ oluşturarak nanokompozit haline getirmiştir. UV radyasyonuna maruz bırakılan kollagenin UV ışığına karşı dayanımının nano TiO_2 kullanılarak arttırılması amaçlanmıştır. Bu amaçla yaptıkları çalışmada kollagenin; iyi bir biyoyumluluk gösteren ve düşük antijenli, iyi karakterize edilmiş doğal bir materyal olduğunu ve yara tamirinde geliştirilebildiğini belirtmişlerdir. Dolayısıyla kollagenin, ilaç dağıtımı gibi medikal alanlarda biyomateryal olarak ve doku mühendisliğinde büyük dikkat çektiğini ifade etmişlerdir. Araştırmacılar ozon tabakasının giderek incilmesiyle, yaşayan canlıların UV radyasyonundan sürekli zarar göreceğini savunmuş ve radyasyona aşırı maruz kalmanın deriye zarar verdiğini hatta cilt kanserine yol açtığını, dolayısıyla UV koruyucu madde üretimi üzerine daha çok dikkat çekilmesi gerektiğini bildirmiştir.

Guan (2004), “ TiO_2/SiO_2 filmlerinin fotokatalitik aktivite, hidrofilité ve kendi kendini temizleme etkisi arasındaki ilişki” adlı çalışmasında TiO_2/SiO_2 yüzeylerin daha fazla hidrofilik aktivitesinin ve daha az fotokatalitik aktivitesinin ya da farklı miktarlardaki SiO_2 ilavesi ile bunun tam tersinin olduğunu tespit etmiştir. Bunun yanında kendi kendini temizleme etkisini arttıran ve bu etkiyi devam ettiren şeyin hidrofilité ve fotokataliz arasındaki sinerjik etki olduğunu, SiO_2 ilave edilerek kompozit filmlerde hidroksil içeriğinin artması ile sonuçlanan asiditenin yükselmesine neden olduğunu ileri sürmüştür. Sonuçta hidrofilité ve fotokatalitik aktivitenin UV aydınlatma boyunca arttığı, dolayısıyla kendi kendini temizleme etkisinin geliştiği ortaya konmuştur.

Kemmitt et al. (2004), “fotokatalitik titanyum kaplamalar” adlı çalışmasında titanyum ve titanyum/silisyum, akışkan bir prekürsör tarafından alüminyum üzerine uygulamıştır. Titanyum prekürsör, patentli bir metotla üretilmiş ve temiz bir substrat üzerine spreyle kaplama ile uygulanmıştır. Sıcaklık işlemi sırasında 160 °C’de ve 650 °C’de olmak üzere iki aşamada film yoğunlaştırılıp kristalize edilmiştir. Organik bir boyanın yüzey üzerindeki fotokatalitik oksidasyonu, yeni bir florasan metoduyla gözlenmiştir. Su damlasının temas açıları, filmlerin fotoaktif hidrofilitesinin saptanması için film yüzeyinde UV ışığından önce ve sonra ölçülmüştür. Yapılan uygulamalar, cam ve seramik substratlarda hazırlanan filmler ile karşılaştırılmıştır. Sonuçta TiO₂’in sol jel yöntemiyle alüminyum substratlar üzerine kaplanabildiği ve fotoaktif anataz bir tabaka üretmek için işlenebildiği ortaya konmuştur.

Quanjie et al. (2004), nanometre boyutta TiO₂ hazırlama metotlarını ortaya koymuş, çeşitli metotların avantajlarını ve problemlerini analiz etmiştir. Nano TiO₂’in deri finisaj maddelerinde uygulanma ihtimali ve gelecekte yer alması muhtemel bazı kritik sorular gözden geçirilmiştir. Araştırmacılar nano TiO₂’in deri kaplamalarında kendi kendini temizleme, antibakteriyel özellik, ultraviyole radyasyon dayanımı, yaşlanma dayanımı etkisine katkıda bulunabileceğini bildirmiştir. Ayrıca araştırmacılara göre deri endüstrisinin, endüstriyel bileşenlerin ana tüketicilerinden olduğunu, yaşam standartlarının gelişmesi ile insanların yüzey finisajı, geleneksel kaplama haslığı ve esnekliğe ilaveten kendi kendini temizleme, antibakteriyel, eskimeye, sararmaya dayanıklı, antistatik ve renk değişim özellikleri gibi deri ürünü performans taleplerinin de yükselmekte olduğunu bildirmiştir. Araştırmacılar TiO₂’in yüzeyde meydana getirdiği belirgin etkisinden dolayı süper fotokatalitik özellikler gösterdiğini ve bu nedenle insanların kağıt, seramik, kozmetik, endüstriyel katalizörler, antimikrobiyel ajanlar, çevresel koruma, uzay, ilaç, ve diğer alanlar gibi geniş çapta uygulamalı bir araştırma ve kullanılabilir yeni ürünler elde etmeyi umut ettiklerini belirtmiştir. Ayrıca nano TiO₂ modifiyeli deri finisaj ajanlarının ve deri ürünlerinin mükemmel performans sağlayacağı ümit edilmektedir. Çalışmalarında az miktarlardaki TiO₂’in akrilik reçineye dahil edilmesiyle UV iletiminin deri kaplamasında önemli derecede bir azalma, böylelikle anti-UV kaplama ve anti yaşlanma özelliklerinde artış gözleneceği, dolayısı ile TiO₂ dahil edilmiş deri finisaj maddelerinin

anti-UV kaplama, anti-yaşlanma ve anti sararma özelliklerini geliştireceğini bildirmiştir. Pigmentlerin TiO₂ ilave edilerek deri boyamada kullanıldığı ve metal nanokompozitlerle bağlandığı taktirde yüksek ticari değeri bulunan farklı renklerde ve kalitedeki derilerin gelişmesinin sağlanacağını, TiO₂ ile modifiye edilmiş deri finisajının bahsedilen umut verici özelliklerine ilaveten, deride yüksek kopma mukavemeti, yüksek gerilme mukavemeti, yüksek adezyon gücü gibi diğer özellikleri geliştireceğini ve ayrıca oda sıcaklığındaki yarı iletken TiO₂ partiküllerindeki elektrostatik korumada rol oynayan yüksek elektriksel iletkenliğe sahip konvensiyonel oksitlerden dolayı, derinin antistatik özellik de kazanacağını belirtmiştir.

Bozzi et al. (2005), “TiO₂ ile düşük sıcaklıkta modifiye edilmiş pamuğun günışığı altında ışık verilmesi ile kendi kendini temizlemesi” adlı çalışmasında kırmızı şarap, kahve, makyaj ve yağ kirlerinin temizlenmesi ve azalmasının, %50 solar ışık şiddetindeki gün ışığı aydınlatması sırasında yavaş yavaş artan CO₂’in takip edilmesi ile gözlemlendiği belirtilmiştir. Bazla muamele edilmiş pamuk için TiO₂ ile kaplanan UV aktifli tekstilin, gün ışığı altında kahve ve kırmızı şarap lekelerinin temizlenmesi sırasında en aktif örnek olduğu saptanmıştır. Kir temizlenmesi ile sonuçlanan kendi kendine temizlemenin miktarı, farklı deneysel koşullarda hazırlanan TiO₂ gruplarının fotoaktivitesinin değerlendirilmesi için hesaplanmıştır.

Meilert et al. (2005), “kimyasal araçlar yardımıyla bağlanmış TiO₂ kümeleriyle modifiye edilmiş pamuğun fotokatalitik olarak kendi kendini temizlemesi” adlı çalışmasında TiO₂’in kumaş tekstil ürünlerine kimyasal araçlar yardımıyla bağlanmasının mümkün olduğunu ve ATR-IR spektroskopisiyle araçlar ve kumaş arasındaki ester bağlarının görülebildiğini bildirmiştir. Ayrıca TiO₂ kaplı kumaşların temizlenmesinin en çok kahve ve kırmızı şarap lekelerinde olduğu, makyaj lekelerinin organik boyalar ihtiva etmelerinden dolayı temizlenmesinin düşük seviyelerde olduğu, ter lekesinin ise 24 saat sonra görülebilir leke bırakmadığı saptanmıştır.

Nan et al. (2005), “gluteraldehit ile geliştirilen kollagen-TiO₂ nanokompozitin hazırlanması ve karakterizasyonu” adlı çalışmasında, laboratuvarda yapılan çalışmada kollagen-TiO₂ nanokompozitinin sol jel yöntemiyle hazırlanabildiğini göstermiş, fakat bu yöntemle elde edilen nanokompozitin büzülme sıcaklığının düşük olduğunu bildirmiştir. Ayrıca bu çalışmada kollagen-TiO₂ nanokompozit, gluteraldehit eklenerek ve pH değeri yükseltilerek geliştirilmiş, sonuçta optimum gluteraldehit miktarının %6 (pikleli deri ağırlığı üzerinden) olduğunu ve üretim için optimum pH değerinin 3.5 olduğunu göstermiştir. Bu koşulların, nanokompozitin büzülme sıcaklığını 73.8°C'den 82.2°C'ye yükselttiğini bildirmiştir.

Çizelge 1.1 Nan et al.'a göre yapılan farklı işlemlerin nano kompozitin hidrotermal stabilite ve mekanik özelliklerine etkisi

	1#	2#	3#
Gerilme Mukavemeti (N/nm ²)	11.263	11.576	7.873
Uzama (%)	44.026	49.279	29.731
Büzülme sıcaklığı (Ts°C)	82.2	73.8	73.0

- 1# - nanoprekürsör + gluteraldehit
- 2# - nanoprekürsör/ gluteraldehitsiz
- 3# - yalnızca gluteraldehitli

Araştırmacılar, aldehitlerin karbonil gruplarının kollagenin amino gruplarıyla reaksiyona girebildiğini, gluteraldehitin nanokompozit içine dahil edildiği takdirde hidrotermal stabilitesinin, nanopartiküller ve aldehit arasındaki sinerjik etkiden dolayı güçlenebildiğini, aynı zamanda pH değeri ile direkt ilişkili olan kollagen amino grubunun dissosiasyon oranının, aldehit ve nano partiküllerle reaksiyona girmesi için kollagenin özelliğini etkileyebileceğini ve bu nedenle pH değerinin de ayrıca düşünülmesi gerektiğini bildirmiştir. Ayrıca bu çalışmada gluteraldehitin, nanokompozit içine dahil edildiğini ve nanokompozitin hidrotermal stabilitesini geliştirmek için üretim sırasında değişik pH değerleri ile çalışıldığını ifade etmiştir.

Nan et al. (2005), nano-TiO₂'in kollagen ile kombinasyon mekanizmasını araştırmış ve araştırmada, sol jel yöntemiyle nano TiO₂ - kollagen kompozitini elde etmiştir. Çalışmada kollagen olarak pikleli keçi derisi kullanmıştır. Nanoprekürsör içindeki nano-TiO₂ partikül

boyutlarının ortalama 15-70 nm olduğunu, ayrıca FTIR spektrumu yardımıyla kollagenin karboksil gruplarıyla nanoprekürsörün içindeki titanyum kompleksleri arasında bir bağlanma görüldüğünü ve analizler yardımıyla bu bağlanmanın amonyak ilavesi ile daha da arttığının gözlemlendiği bildirilmiştir.

Yuranova et al. (2005), yaptığı çalışmada, fotoaktif $\text{SiO}_2/\text{TiO}_2$ kaplama ile modifiye edilmiş kendi kendini temizleyen kumaşlar elde etmiştir. Leke olarak kırmızı şarap üzerinde çalışmıştır. $\text{SiO}_2/\text{TiO}_2$ kaplama çözeltisi ile kaplama esnasında kumaşlara uygulanan en uygun Ti- içeriğinin % 5.8, Si- içeriğinin ise % 3,9 olduğu elementel analizlerle saptanmıştır. Suntest güneş simülatöründe 90 mW/cm^2 dozda kullanılan 315-400 nm arasındaki UV ışığının yoğunluğu 45 mW/cm^2 'dir. Kirin tamamen temizlenmesi 24 saat sonra gözlenmiştir. Kırmızı şarap kirinin temizlenmesi sırasında ortaya çıkan CO_2 , gaz kromatografisi ile ölçülmüştür. Bu temizlenme olayının pratikte uygulanmasında gün ışığı ile evde yıkamada kullanılan deterjanların kirli kumaşlara karşı eğilimli olduğu ve bunun kumaş tekstillerin yıkanmasının enerji ve materyal tasarrufunda daha mesafeli olmasına neden olduğunu bildirmiştir.

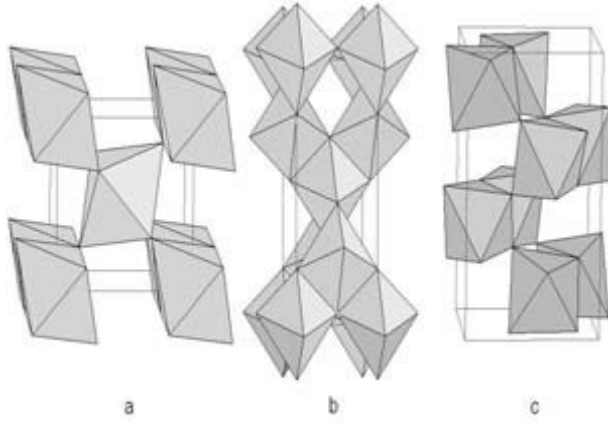
Sayıkan vd (2006), fotokatalitik çalışmalarda anataz TiO_2 'in önemli bir rol oynadığını, anataz TiO_2 partikülleri eklenerek oluşturulan ince filmlerin günümüzde "zararlı organik maddelerin fotokatalitik bozunması, kendi kendini temizleyen yüzeyler, antibakteriyel özellikli yüzeyler vs." amaçlı kullanıldığını belirtmiş, ayrıca ince şeffaf filmlerle fotokatalitik çalışmalarda önemli olanın; kaplama çözeltisi içerisinde disperse olan TiO_2 partiküllerinin, kaplamanın yüzeyine taşınarak, yüzeyin hidrofilik ve fotokatalitik özellik kazanmasının sağlanması olduğunu bildirmiştir.

Çeliker'e göre (2007a); fotokatalitik prosesler ışığın yarı iletken nano parçacıklar tarafından absorbe edilmesi ile başlar. Yarı iletkenler bir enerji aralığı tarafından ayrılan iki enerji bandından oluşurlar. Bu iki bant valans ve iletkenlik bandıdır. Foton enerjisine maruz kalan kristal, eğer aldığı enerji kendi enerji aralığının üzerinde ise enerjisini valans bandındaki bir elektrona verir ve elektronun iletkenlik bandına çıkmasını sağlar. Sonuçta elektron boşluk çiftleri oluşur. Valans ve iletkenlik bandına yerleşen boşluk-elektron çiftleri güç kaynağı olur. Titanyum dioksitte elektronlar Ti^{3+} , boşluklar O^{1-} 'dir. Enerji aralığının büyüklüğü

ve pozisyonlar fotokatalitik reaksiyonları etkiler. Yarı iletkenin içinde de elektron ve boşluklar oluşmaktadır. Ancak gerekli olan elektrik alanını bulamazlar. 3 tip titanyum dioksit vardır. Bunlardan fotokatalitik olarak en etkini üzerinde çalışılan anataz tipidir. Brokit tipi üzerinde çalışmalar ise yeni başlamıştır. Hemen hemen tüm organik kimyasalların oksijenli TiO_2 sulu çözeltisinde, UV ışığı geldiği zaman çözündüğü görülmüştür. Çözünen organik kimyasallar daha sonra parçalanmaya uğrar. Sonuçta ortaya çıkanlar karbondioksit, su ve çeşitli mineral asitleri (HCl , HNO_3 , H_3PO_4 gibi) şeklinde olan inorganik moleküllerdir. Mineral asitleri de, tuzlara dönüşerek ya da yağmur ile ortamdan uzaklaşırlar.

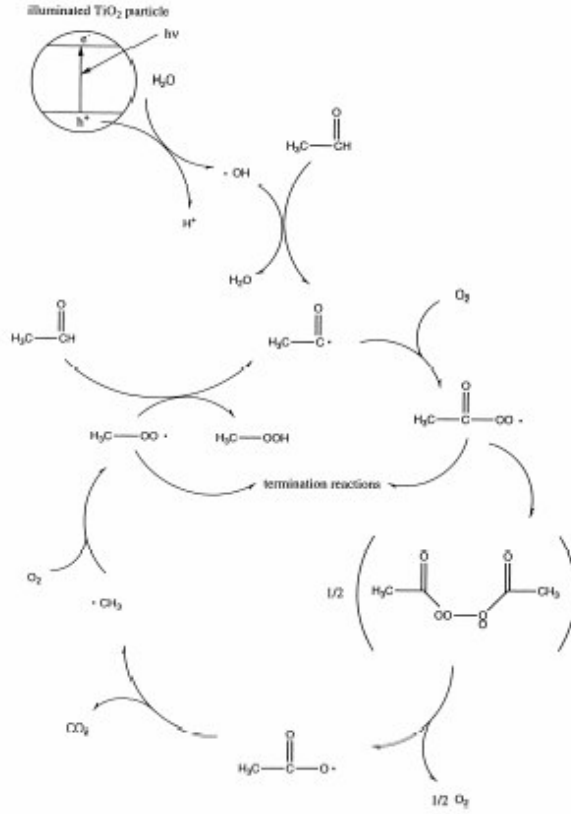
Çeliker'e göre (2007b); boya ve kaplama sektöründe nanomalzemeler ile yangın geciktiricilik, antimikrobiyel yapı, çizilmezlik, aşınmazlık, korozyon direnci, ses izolasyonu, güneş ışığına dayanım, kendi kendini temizleme, kolay temizlenebilme, bariyer özellik gibi pek çok fonksiyon bir arada ya da ayrı ayrı sağlanabilir. Bu fonksiyonlar nanoboyutlarda titanyum dioksit, çinko oksit, alüminyum oksit, kil, zirkonyum oksit, karbon gibi metal veya minerallerle sağlanır.

İçli'nin yaptığı " TiO_2 'in Fotokatalitik Kullanımı" isimli çalışmasına göre (2007), TiO_2 'in fotokatalitik aktivitesi ilk olarak Akira Fujishima tarafından elektrokimyasal bir deney sırasında tesadüfen keşfedilmiştir. Akira Fujishima elektrot olarak TiO_2 kullandığı bir denemede ışığın etkisi ile titanyum dioksit yüzeyinde kabarcıklar oluştuğunu görmüş, konuyu detaylı incelemesiyle TiO_2 'in ışık altında fotokatalitik olarak organik materyalleri oksitleyebildiğini ortaya çıkarmıştır. O tarihten bu yana birçok bilim adamı metal oksitlerin fotokatalitik aktiviteleri üzerine araştırmalara yönelmiştir. Yapılan araştırmalar fotokatalitik aktivite ve kararlılık yönünden TiO_2 'in diğer metal oksitlerden daha kullanışlı olduğunu göstermiştir. TiO_2 genel olarak 3 değişik kristal yapısına sahiptir. Bu yapılar içinde anataz yapının aktivitesi diğerlerine oranla çok daha yüksektir. TiO_2 'nin kristal yapıları şekil 1.2' de gösterilmektedir.



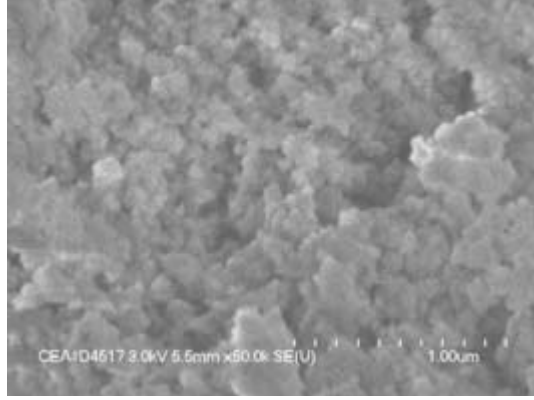
Şekil 1.2. a; Rutil, b; Anataz, c; Brokit

Araştırmacıya göre; temel olarak valans bandı ile iletkenlik bandı arasındaki potansiyel farkı 3 eV' tan az olan yarı iletkenler fotokatalitik aktivite gösterirler. Işığın absorblanması ile valans banttan iletkenlik bandına uyarılan elektron pozitif bir boşluk, iletkenlik bandında ise elektron yoğunluğu oluşturur. Bu şekilde uyarılmış haldeki molekül redox reaksiyonu verebilecek yapılarla reaksiyona girer. Ayrıca fotokatalitik parçalanma sırasında organik yapılar birçok ara ürüne dönüşürler. Bu ara ürünler de parçalanmaya devam eder ve inorganik tuzlara dönüşürler.



Şekil 1.3. Asetaldehitin TiO_2 katalizörlüğünde fotokatalitik olarak parçalanması

Araştırmacı TiO_2 'in tanecik büyüklüğünün fotokatalitik aktivitesini etkilediğini ve tanecik boyutundaki büyümenin yüzey alanının küçülmesine, dolayısıyla aktivitenin düşmesine neden olduğunu belirtmiştir.



Şekil 1.4. Titanyum dioksit partiküllerinin SEM görüntüleri

Özgür vd. (2007), son yıllarda akıllı mikro ve nanoyüzeyler üzerinde yapılan araştırmaların artmasının en önemli nedeninin bu yüzeylerin pek çok uygulama alanına sahip olması olduğunu belirtmiştir. Araştırmacıya göre; süperhidrofobik ve süperhidrofilik yüzeylerin en belirgin özelliği, kendi kendini temizleyebilmeleridir ve süperhidrofilik yüzeylerde temizlenme yayılan suyun akarken yüzeydeki kiri de beraberinde sürüklemesiyle gerçekleşirken; süperhidrofobik yüzeylerde ise yuvarlanan damlacıkların üzerine kirin tutunmasıyla gerçekleşir. Bazı süperhidrofilik yüzeyler (titanyum dioksit kaplı yüzeyler) morötesi ışıktaki (UV) aktive olup radikaller oluşturabilirler. Oluşan bu radikaller yüzeye tutunmuş organik kirleri parçalama yeteneğine sahiptirler ve böylelikle kirlerin suyla uzaklaştırılmasını kolaylaştırırlar. Titanyum dioksit içerikli kaplamalar, kirlerin temizlenmesinin yanı sıra dezenfeksiyonun da kendiliğinden olmasını sağlıyorlar. Güneş ışığı titanyum dioksit parçacıklarını aktive eder ve oluşan radikaller yüzeydeki bakterileri ve mikropları öldürür. Titanyum dioksit, içindeki bazı oksijen atomları azot atomları ile değiştirildiği zaman görünür ışıktaki da aktive olur, böylelikle çok daha aktif olmanın yanı sıra güneş ışığına olan bağımlılıktan da kurtulmuş olunur. Titanyum dioksit güneş ışığı olmadığı süreçte hidrofobik özellik gösterip kirlerini temizleyemezken, azot katkılı yüzey lamba ışığında bile aktif hale gelip kendini temizleyebilir. Yakın bir gelecekte akıllı yüzeyler hemen her yerde karşımıza çıkacak. Yer kürenin dörtte üçünün suyla kaplı olmasının yanı sıra suyun insanlar için hayati bir öneme sahip olması da onu hayatımızın her safhasına sokuyor. İleride giysiler, camlar, betonlar, boyalar, elektronik aletler, iç ve dış cephe

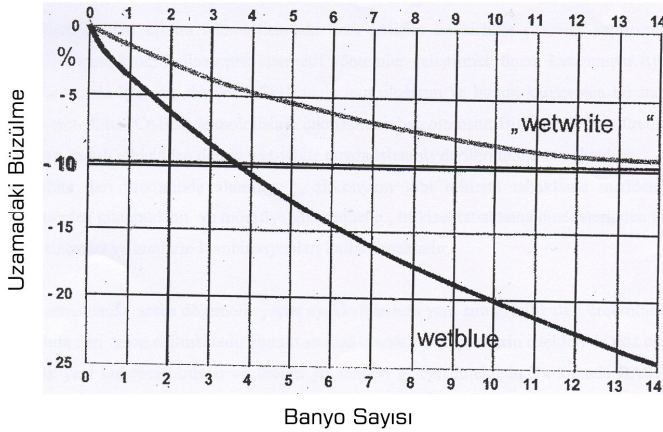
kaplamaları, dış etkenlere maruz kalacak ve temiz kalmasını istediğimiz her şey süperhidrofobik ve süperhidrofilik parçacıklar içerecek ya da tamamen bunlarla kaplanmış olacak. Ayrıca araştırmacı Ulusal Nanoteknoloji Araştırma Merkezinde (UNAM) akıllı mikro ve nano yapılı yüzeylerin elde edilmesi için çalışmalar başladığını ve bu yüzeylerin; suyu iten, çeken ve kendi kendini temizleyen özellikleri sayesinde farklı uygulamalarda kullanımlarının düşünüldüğünü belirtmiştir.

1.2.2. Deri finisajı ve beyaz deri (wet white) ile ilgili literatür özetleri

Schubert'in yaptığı bir araştırmada (1982); beyaz deri finisajında berrak ve parlak beyaz elde edilmeye çalışılmıştır. Beyaz pigmentler olarak krem rengine yakın olan anatazın yerine rutil bazlı mavimsi TiO₂ beyazı gibi beyaz pigmentler kullanıldığında bu amaca ulaşılabilmektedir. Örtücü bir beyazlık sağlanmak istendiği takdirde içine saf, parlak, organik, mavi pigment karıştırılan beyaz renk kullanılır. Bu karışım dışarıda dikkatli yapılmalıdır ve kullanılan mavi renk karışımında damla şeklinde kullanılmalıdır çünkü bu mavi renk yüksek oranda kullanıldığında beyaz griye dönüşebilmektedir. Özellikle saf bir beyaz efekti için beyazlatıcılar kullanılır. Bunlar yıkama maddeleri içerisinde yer alan optik ağartıcılar gibi organik disülfoasit bileşikleridir. Bu bileşiklerin etkileri gelen ışığın refleksiyonunu güçlendirerek ve görünen ışık içerisinde günlük ışığın UV alanını değiştirerek meydana gelmektedir. Optik ağartıcılar, aprede kullanıldığı gibi beyaz kapatıcı renk olarak da kullanılırlar. Bunlar yalnızca sulu ortamda etkilidirler. Pratik olarak bunlar organik çözücü madde içinde kullanıldıklarında herhangi bir etki göstermezler.

Wolf et al.'a göre (2001); beyaz deri son yıllarda birçok farklı sebepten dolayı büyük önem kazanmıştır. Tüm beklentilere rağmen istenilen sonuca ulaşamamıştır. Çünkü tabaklama safhasından kromun tamamen çıkarılması kimyasal sebeplerden ve performansın istenilen düzeyde olmaması nedeniyle biraz gerçek dışıdır. Fakat deri üretiminde bazı özel şirketler wet white tabaklama yönteminin geliştirilmesi için önemli çalışmalar yapmaktadır. Bununla beraber kimyasalcılar ve özellikle deri tüketicileri hala sık sık ikilemde kalmalarından dolayı ilk olarak wet white terimini tanımlamaya ihtiyaç vardır. Wet white terimi wet blue'dan türetilen bir terimdir. Wet white'in asıl amacı tamamen ağır metaller ve alüminyum tuzlarını kullanmamaktadır fakat kromsuz tabaklamada alüminyum, titanyum ve zirkonyum kullanılabilir. Kromsuz tabaklama terimi (free of chrome, FOC) son zamanlarda otomobil sektörü önderliğinde tanıtılmaktadır. Organik tabaklamanın tam olarak anlamı tüm ağır metaller ve alüminyum kullanımının kısıtlanmasıdır ve tabaklama maddesi olarak sadece sentetik tenenler, bitkisel tabaklama maddeleri, aldehitler çeşitli yardımcı maddeleri ile birlikte kullanılmaktadır. Bu nedenlerden dolayı demir birçok boyanın içeriğinde olduğu için göz ardı edilemez ve kullanımı engellenemez. Wet white için

uygulamalar özellikle otomotiv sektöründe olmak üzere birçok deri kullanılan sektörlerde önem kazanmaya başlamıştır ve Avrupa hiç kuşkusuz başrol oynamaktadır. Avrupa'da bazı otomobil üreticileri özellikle wet white'dan yapılmış döşemelik derileri kullanmaları çok iyi bilinmektedir. Amerika'da Avrupa'nın aksine kromsuz tabaklanmış döşemelik derilere çok az ilgi duymaktadır. Fakat son zamanlarda Asya ve özellikle Japonya'da bu konuya çok ilgi duyulduğu kaydedilmiştir. Ayrıca giysilik işlenen deri sektöründe ürünlerin pazarlama stratejisi bu anlamda önem taşımaktadır. Wet white'a olan talebin artmasının nedeni krom ve kromla tabaklanmış derilerin kötü imajından kaynaklanır. Eğer Cr^{+3} 'ün Cr^{+6} 'ya okside olmaması garanti altına alınırsa deride kromun bulunması ekolojik problem yaratmaz. Cr^{+6} bileşikleri düşük konsantrasyonlarda bile kanserojenik, alerjik ve mutajenik problemler yaratır. Ayrıca deriden, tabaklama prosesinden ve deri atığından bu dezavantajlar nedeniyle Cr^{+6} miktarının ölçülmesine ihtiyaç vardır. Cr^{+3} 'ün Cr^{+6} 'ya okside olması atıklar için önemli problem yaratır. Bütün bu uygulamalardaki kromsuz derilerin kullanımı deri üreticileri tarafından hazırlanmış pazarlama stratejisine bağlıdır. Bu stratejiler teknik konulardan ziyade moda ve ticari kaygılara daha bağlıdır. Gerçekten kromsuz derilerin kullanımıyla kazanılan diğer avantajları tanımlamak zordur. Bu etkiden başka kromsuz derilerin geniş boyutlu stabilitesi ve büzülme dayanımı hızlandırılmış yaşlanma testinde daha iyidir ve otomobil sektöründe buna çok önem verilir.



Şekil 1.5. Wolf et al'a göre wet white ve wet blue deriler arasındaki büzülme sıcaklığı farklılıkları

Oğuz vd (2002) yaptığı araştırmaya göre, günümüzde deri üretim teknolojisindeki hızlı gelişim ile birlikte çevresel yaptırımların artması sonucu, krom kullanımına alternatif yöntemler geliştirmek önem kazanmıştır. Ayrıca wet blue tarzda işlenmiş derilerde Cr^{+6} tuzlarının oluşumu ve bunun kanserojen bir madde olması wet white teknolojisinin çıkmasına sebep olmuştur. Bu nedenle bazı üreticiler Cr^{+6} 'nın zararlı etkisinden dolayı wet white tarzda işlenmiş derileri tercih etmektedir. Wet white deri üretiminde alüminyum, zirkonyum gibi mineral tabaklama maddeleri, aldehytlerden glutaraldehit ve modifiye glutaraldehit, bitkisel tabaklama maddelerinden tara, beyaz sıntanlar ve bunların kombinasyonları kullanılmaktadır. Son zamanlarda araba döşemelik, spor ayakkabılarının yanı sıra giysilik deri üretiminde de wet white deri talep edilmektedir. Bunun sonucu olarak ve müşterilerin istekleri de göz önüne alınarak yeni kimyasal ürünler ve üretim yöntemleri geliştirilmektedir.

Hooghiemstra (2005), deri finisajının derinin daha güzel görünmesi, hava etkilerine ve giyilmesine karşın uzun süre iyi kalması için tabakhane de gerçekleştirilen son işlem olduğunu, deri finisajının çok basit bir terimle deri yüzeyine yapılan boya uygulaması olduğunu ve uygulanan boyanın genellikle aşağıdakileri içerdiğini belirtmiştir:

- Su ve solvent (pigmentleri/ boyaları ve reçineleri seyreltmek için)
- Pigment ve/veya boyarmadde (finisaja rengini vermek için)
- Reçineler (deri yüzeyine bağlanması ve finisaja dayanıklılık, elastikiyet ve esneklik vermesi için)

Araştırmacıya göre boya veya finisaj karışımı;

- Spreyleme- (deriler, yüksek basınçlı tabancalar ile spreylenen bir spreycabini içine doğru girer.)
- Merdane ile boyama- (deriler, üzerinde desen olan büyük bir silindir içine doğru hareket eder.)
- El ile boyama – (çalışanlar boyayı spatula gibi bir şey kullanarak el ile uygularlar.) gibi birkaç değişik yolla deriye uygulanabilir ve farklı derilere uygulanan finisaj miktarları farklıdır.

Başaran'a göre (2007), tabaklama işlemleri ve yardımcı işlemlerle derinin nihai kullanım özelliklerini kazandırmak mümkün görülmemektedir. Daha sonra yapılacak işlemlerle derinin bazı özelliklerinin iyileştirilmesi, dayanımının artırılması, kullanım kolaylığının sağlanması, kullanım alanının artırılması ve estetik yönünün ön plana çıkarılması amaçlanmaktadır. Bu yönde yapılan işlemlerin tümüne finisaj işlemleri denmektedir. Ayrıca finisaj işlemi deri üretiminin son işlemleridir. Finisajda amaç deride görünüm, haslık ve dayanıklılık kazandırmaktır. Yine; değişik tipteki derilere sürekli değişim gösteren dünya pazarlarındaki farklı talepleri karşılayabilecek görünüm, tutum ve fiziksel özellikleri kazandırmaktır. Derinin elde edildiği hayvanın cinsi ve yaşı, beslenme ve bakım koşulları, derilere yaş işlemlere uygulanan üretim teknolojisi ve teknik olanaklar farklı özelliklerde ve çeşitli kalite derecelerine sahip derilerin ortaya çıkmasına neden olmaktadır. Bunlara kullanım alanlarındaki farklılığa bağlı değişik özellikler ve müşteri taleplerine bağlı değişimler de eklenirse finisaj işleminde yapılacak uygulamaların önemi ve kullanılabilir malzemelerdeki varyasyon olanaklarının ne denli büyük olacağı açıkça ortaya çıkmaktadır. Ayrıca insanlardaki yeniliklere ve değişimlere düşkünlük ve modanın da etkisiyle her geçen gün yeni deri türlerinin ortaya çıkması, bunların üretiminde kullanılan finisaj kimyasallarının da artmasına neden olmaktadır.

1.2.3. Kir ve kirlenme ile ilgili literatür özetleri

Cireli (1996), parça kirler ile kirlenmenin 2 adımda gerçekleştiğini, bunların; kirin lif yüzeyine transportu ve lifler üzerindeki kirin absorpsiyonu şeklinde olduğunu, kirin lif yüzeyine taşınmasının,

- a) *Kirin hava akımı ile*
- b) *Elektrostatik çekim kuvvetleri ve*
- c) *Kirlenmiş bir yüzeyden temiz bir yüzeye transferi ile mümkün olduğunu ifade etmiştir.*

Araştırmacının çalışmasına göre; kirlenmenin esas sebebi, kir parçacıklarının lif yüzeyine adhezyonudur. Kir mekaniksel olarak tutunmamaktadır. Kirin adsorpsiyonuna çok kısa mesafelerde etkili olan Van Der Waals kuvvetleri sebep olmaktadır. Bundan sonra kir parçacıkları lif yüzeyinden içeri girmeye başlamaktadır. Çünkü kir parçacıkları mikroskobik olarak düzensizdir ve vurma ile deforme olmaktadır. Bu nedenle lif yüzeyindeki düzensizlikler ve plastik deformasyona sebep olan basınç kirlenmeyi arttırmaktadır. Adsorbe olan kirin miktarı lif yüzeyinde tutunabilmesine bağlıdır. Bu nedenle kumaşın kir iticiliğinin tanımlanmasında, lifin geometrik yapısı ve kumaşın konstrüksiyonu esas faktörlerdir. Kirlenme koşullarında kumaşın geometrisi, lifin kimyasal bileşiminden çok daha önemli olabilmektedir. Araştırmacı kir çeşitlerini;

- a) *Sıvı kirler, yağ gibi*
- b) *Parça kirler, örneğin kum*
- c) *Sıvı ve katı kirlerin birleşiminden oluşan komposit kirler olmak üzere üçe ayırılmış, gömleklerin kol ağzında ve yakalarında bulunan kirin, deri hücrelerinden ve insan kirinden oluştuğunu, kirlenmiş bölgedeki lekenin giysiye ciltten transfer olan kahverengi veya sarı renkli epital hücreleri olduğunu bildirmiştir. Sebumun yapısında %30-50 trigliserid, %5-10 monogliserid, %15-30 serbest yağ asitleri, %12-16 wax esterleri, %10-12 squalen, %1-3 kolesterol, %1-3 kolesteril ester ve %1-2 hidrokarbon bulunduğu, bir başka kir bileşiminde ise, %99 su, %0.5 sodyumklorit veya inorganik tuzlar ile %0.5 organik tuzlar bulunduğunu ve diğer organik kirlerin yiyecek artıklarından ve lekelerden oluştuğunu belirtmiştir.*

Çizelge 1.2. Wagg ve Britt'in Hazırladığı İnsan Kir Karışımı

Hindistan cevizi yağı	0.10	Kolesterol	0.20
Hindistan cevizi tohumu yağı	0.10	Miristik alkol	0.10
Trimiristin	0.15	Cetil alkol	0.10
Tripalmitin	0.40	Oktadehil alkol	0.10
Tristearin	0.03	Sıvı parafin	0.40
Laurik asit	0.04	Spuçlen	0.20
Miristik asit	0.14	White spirit içindeki (dag)	1.00
Palmitik asit	0.41		
Oleik asit	0.18		

Aynı araştırmacı ev tekstillerinde bulunan kirin en önemli kaynağının insan cildi olduğunu, bu kirlerin organik yapısının;

- 1- *Döküntü derideki protein,*
- 2- *Deri salgısındaki (sebum) yağlar,*
- 3- *Ter artıklarından oluştuğunu, parça kirler ile tekstillerin kirlenmesinin, kirli bir yüzey ile değme sonunda veya filtrasyon mekanizması ile veya atmosferdeki parça kirleri elektrostatik olarak çekme yolu ile olduğunu, insan derisi ile tekstillerin kirlenmesinin sebuma bağlı olduğunu, sebumun genellikle deri yüzeyinde terleme miktarına bağlı olarak yağda-su ve suda-yağ emülsiyonu halinde bulunduğunu ifade etmiştir. Cireli'ye göre kirler;*
 - i) *parça kirler,*
 - ii) *su lekeleri,*
 - iii) *vücuttaki organik yağlar,*
 - iv) *yiyecek lekeleri ve kirler,*

v) değme sonucu insan kiri ile temas olarak sınıflandırılabilmekte, sulu kirler ile katı kirlerin kumaşa aktarılma işlemi birbirinden farklı olmaktadır. Araştırmacı kirletme yöntemlerini;

i) direkt yöntem ve

ii) transfer yöntem olarak 2 gruba ayırmış, direkt yöntemlerde kirin kumaşa direkt olarak uygulandığını, transfer yöntemlerde ise kirletilmiş yüzeylerden kir transferinin olduğunu belirtmiştir.

Abdel (2006), keçi derisi kullanılarak elde edilen parşomenlerin temizlenme metotları ve temizleme materyalleri üzerine yaptığı çalışmada parşomenlere kırmızı renk, siyah renk, balmumu, şellak, çay, kahve, karbon isi ve arap zamkı lekeleri uygulanmıştır. Çalışmada, temizleme materyallerinin toz ve lekeleri uzaklaştırma yeteneklerinin, temizleme materyallerinin parşomene daha doğal renkler verme özelliğinin, ağartma materyallerinin avantaj ve dezavantajlarının araştırılması amaçlanmıştır. Bisturi ile kazıma, damıtılmış su ile, sabunla, çeşitli kimyasal temizleyicilerle, etanolle, fosforik asitle, kloramin gibi materyallerle ve mekanik, yaş, kimyasal temizleme ve ağartma işlemi temizleme metotları olarak uygulanmıştır. Uygulama sonunda renk değişimleri CIE Lab sistemi ile değerlendirilmiştir. Temizleme işlemleri ile bütün renk değerlerinde gelişme olduğu ve kimyasal temizlemenin çok etkili olduğu saptanmıştır.

Viscarra Rossel et al. (2006), araştırmasında kir renginin kir özelliği için çok önemli olduğunu, kir bilimciler tarafından kir sınıflandırması ve tanımlanması için genelde kullanıldığını, aynı zamanda kirin oluşumu kadar kirin fiziksel, kimyasal ve biyolojik özelliklerinin de bir göstergesi olduğunu belirtmiştir.

MG Grup Firması tarafından yapılan açıklamaya göre (2007); kirliliği meydana getiren etkenlerin ortadan kaldırılması işlemine temizlik denir. Kirlilik ise ; bir mekanın toz, döküntü, çöp, iz, leke, koku gibi etkenlerle insanlara rahatsızlık verecek derecede kaplanması , arzulanan doğal ve temiz görüntüsünü kaybetmesidir. Başka bir tanımla kir ve temizlik; bir yüzey üzerinde mekanik ve kimyasal olarak zararlı etki gösteren ve estetik açıdan görünümü bozan her türlü olguya kir, bunların ortamdaki uzaklaştırılmasına ise temizlik denir.

Bazı firmaların konuya ilişkin yaptıkları açıklamalar aşağıda özet olarak verilmiştir (MG Group, 2007, Bahariye, 2007).

Kirler aşağıdaki şemada görüldüğü gibi gruplandırılır.



Şekil 1.6. MG Group'a göre kir çeşitleri

a. Serbest Kir

Yüzeye yapışan kirdir. Örneğin: Toz, kum, sigara külü gibi, temizliği diğer kirlere göre daha kolaydır.

b. Bağlı Kir

Bulunduğu yüzeye işlemiş olan kirlerdir. İkiye ayrılırlar suda çözülebilen ve çözgünde çözülebilen kirlerdir. Bu tip kirleri temizlemek için kimyasal işlem uygulanmaktadır.

c. Kimyasal Bozunma

Yüzeylerin çeşitli nedenler ile bozulması ve orijinal halini yitirmesidir. Korozyon, erime gibi.

d. Mikroorganizmalar

Açık yara, deri, solunum, sindirim yoluyla geçerler. Hava, su, toprak ve her yerde bulunurlar. Özellikle nemli ve organik madde olan yerlerde fazladırlar. Büyüklükleri nanometre ile ifade edilir. (mm'nin milyonda biri)

- Bakteriler - Virüsler - Mantarlar

Kirlilik, steril bölgeler haricindeki sert ve yumuşak bölgelerin her ikisinde de mevcuttur. Bina içi ve bina dışındaki çeşitli kaynaklardan ortaya çıkar. Kirliliğin dış kaynakları, kolayca görülebilen çamur, toprak, kireç, kum veya daha zor meydana çıkan duman, is ve havayla taşınan tozlardır. İç kaynakları ise, kullanılan pis sular, ağız ve burun

salgıları, ölü deri kırıntıları, saçlar, kalem silgi kırıntıları, sigara külü vb. şeylerdir. Bina içinde özellikle mutfaktan taşınan çöpler de kirliliği yaratır. Bunun yanında kirler; klimadan, binada bulunanlardan, ayakkabılar, eller, elbiseler, bagajlar ve saçlar vasıtasıyla bir bölgeden, başka bölgeye ve dışarıdan içeriye taşınırlar. Görünüş ve sağlık bakımından istenmeyen ve zararlı olabilen kir çeşitleri dört şekilde gruplandırılabilir :

- Oluşumuna göre kirler
- Görünüşüne göre kirler
- Temizlenme şekillerine göre kirler
- Kaynağına göre kirler.

1. Oluşumuna Göre Kirler

Bu kir grubunda kir maddesinin özelliği ya da oluş nedeni ortaya çıkış kaynağı dikkate alınmaktadır. Buna göre kirler gevşek, yapışkan ve partikül şeklinde gruplandırılmaktadır.

Gevşek Kir

Gevşek kir, her çeşit yüzeye yapışmayan kirdir. Kendi içinde büyük ve kaba kir (taş, kum, çakıl, gazete kırıntıları, sigara izmariti, tahta talaşı gibi) ve küçük ya da ince kir olmak üzere ikiye ayrılır. Kuru temizlik, toz alma ile kolayca giderilebilen kirlerdir. Kirin yüzeyden alınması fazla bir işlem gerektirmez. Temizlenmesi kolay bir grubu oluşturur. Temizliği için mop, elektrikli süpürge ve el süpürgesinden yararlanılır.

Yapışkan Kir

Temiz yüzeylere yapışmış her çeşit elementlerdir. Bu tür kirler suda çözülebilen kirler (çamur, yitecek içecek gibi). Bunların temizlenmesi için farklı temizlik maddelerinin kullanımı gerekir. Kimyasal temizlik ve ıslak temizlikle giderilmesi mümkün olan kirlerdir.

Partikül Kir

Partikül kir ise, sadece temizleme ile giderilemeyen, özel bir uygulamaya ihtiyaç duyan ve parçacıklar şeklinde oluşan kirlerdir. Toz şeklinde olacağı gibi yağlı kabarcıklar şeklinde de ortaya çıkar. Özellikle, yağlı kabarcık şeklinde olanlarının yardımcı temizlik maddelerle temizlenmesi gerekir.

2. Görünüşüne Göre Kirler

Burada kirli maddenin dışarıdan görünüşüne göre yapılan bir gruplama söz konusudur. Bu gruptaki kirlere toz, leke ve pas örnek olarak verilebilir.

Toz; havada serbest olarak yüzen kuru kirdir. Her tip yüzeye konarak açığa çıkar. Yüzeylerin mat ve kötü görünmesine, kötü kokmasına neden olur. Ayrıca güve, kurt, böcek gibi haşerelerin ortaya çıkmasını sağlar. Tozlu ortamlarda kül, tüy, saç, mikrop, tohum, kum vb. şeyler de vardır. Kum, tozdan daha ağırdır ve yüzeylere zarar verir. Aynı zamanda, solunum yoluyla insan sağlığı içinde zararlıdır. Bu tür kirlerin kısa periyotlarla, fazla bekletilmeden silinmesi gerekir. Tozlar, kısa sürede ve az güçle çıkartılabilir. Tozlar sıvı, buhar ve yağ ile temas ederse yüzeylere yapışır ve bu tür kirlerin çıkartılması ilave bazı işlemler gerektirir.

Leke; yiyeceklerin, suyun, herhangi bir sıvı veya boyanın dökülmesiyle yüzeyin renginin değişmesidir. Kimyasal çözücülerle, emici tozlarla, ağartıcılarla, sabun ile, sentetik deterjanlarla, asit, alkali veya yağ çözücülerle çıkarılabilirler. Eskimiş lekelerin çıkartılması başarılı olmaz. Lekelerin çıkartılmasında şu yol izlenir:

- a. Emmesi için pudra,*
- b. Çözmesi için çözücü deterjan,*
- c. Asit veya alkali ile lekeyi çıkarmak gerekir.*

Pas; hava, su veya yiyeceklerin yüzeyler (genellikle metaller) arasındaki kimyasal işlem sonucu meydana gelen bir tabaka veya lekedir. Metale bağlı olarak renk değişiktir. Demir rengi kahverengi, bakır rengi yeşil, gümüş, altın ve alüminyum rengi siyah renktir. Paslanmalar, uygun bir asitle veya ovucu tozla ovmakla çıkarılabilir. Hafif kirler yeni iken kolay çıkarılır. Bekletilirse çıkartılması zorlaşır. Çoğu kez de yüzey tahrip olur. Yüzeye uygun doğru temizleme ile iş kolaylaşır ve çabuk olur.

3. Temizleme Şekillerine Göre Kirler

Bu grupta temizlenemeyen kirler ise kirlerin yüzeylerden uzaklaştırılmalarında kullanılan yöntem ve kullanılan temizlik malzemeleri esas alınmaktadır. Bu kritere göre oluşan kirler şunlardır:

Su İle Temizlenen Kirler: Bu kir grubunda suyla yıkanarak ya da silinerek temizlenen kaba kir, şeker, yağ, tuz, kan ve nişasta türü kirler bulunur. Kirlerin önemli bir kısmı bu grupta yer alır. Kiri oluşturan maddelerin çoğu, iyi bir yıkama işleminde su, yıkama maddesi, ısı ve mekanik hareketin etkisiyle büyük oranda temizlenir. Bu gruptaki bazı kirlerin temizlenmesinde örneğin, kan lekesi gibi, sıcak su kullanılırken, bazılarında ise ılık ya da sıcak su tercih edilir.

Ağartılabilen Kirler: Ağartılarak temizlenen boyar maddeli kirlerdir. Meyve, çay, kahve, şarap, kola, yemek sosu gibi kirler bu gruba örnek olarak verilebilir. Çamaşırdaki bu tür lekeler, yıkama ortamına ağartma maddelerinin ilavesiyle, boyar maddelerin okside edilerek parçalanması sonucu, lekelerin beyazlatılmasıyla temizlenmiş olur. Ağartarak temizleme, beyaz ya da çok açık renkli yüzeylerde daha başarılı sonuç verir.

Asitlerle Çıkan Kirler: Pas, kireç, metal lekeleri gibi asit temizleyicilerle çıkan kir grubudur. Bu tür kirler, çamaşırların kirlenmesi ile elyaflara yerleşmiş kalsiyum ve magnezyum tuzlarının diğer maddelerle birleşmesinden oluşur. Bunların temizlenmesi, çamaşır elyafına zarar vermeyecek asidik maddelerle yapılan özel yıkama işlemi ile yapılır.

Solventlerle Çıkan Kirler: Makine yağları, mumlar, kozmetik, boya gibi bazı kirler eritilerek çıkartılabilen kirlerdir. Bu kirler su ve yıkama maddeleriyle çözülmemeyen kirlerdir. Bunların giderilmesinde, kuru temizleme makinesinde, perkloretilen, trikloretilen, florakarbon gibi bazı kimyasallar ya da elle temizleme amacıyla, tiner ve benzin gibi maddeler kullanılır. Bu temizlik maddelerinin kapalı mekanlarda kullanılması insan sağlığı için sakıncalıdır.

Özel Leke Çıkartma İşlemi Gerektiren Kirler: Bu gruba giren kirler, yıkama, ağartma ve yardımcı yıkama maddeleri ve solventlerle çözünmeyen leke türü kirler olup, ayrı bir uzmanlık dalı olan özel leke

çıkartma işlemini gerektirir. Bu gruba tükenmez kalem, ayakkabı boyası, ruj lekesi örnek olarak verilebilir.

4. Kaynağına Göre Kirler

Burada kirlerin kaynakları dikkate alınarak gruplama yapılmaktadır. Bu kritere göre gruplanan kirler şunlardır:

- * Vücuttan kaynaklanan kirler (deri hücreleri, ter, cilt yağları),*
- * Çevreden, atmosferden gelen kirler (toz, is, yakıt atıkları, yemek atıkları),*
- * İş yeri koşullarından kaynaklanan kirler (hastane, ilaç, kan, restoran, yağ, meyve, çay, şarap).*

Shenouda'ya göre (2007), kumaşlar devamlı kullanıldıkları için genelde kirlenirler. Dolayısıyla kir ve kokuların uzaklaştırılması için kumaşların periyodik olarak temizlenmeleri gerekmektedir. Yağlı kirler, vakslı kirler, sebum kirleri, protein kirleri, nişastalı kirler, yiyecek kirleri ve partiküler kirler gibi çok çeşitli kirlerin temizlenmesinde yararlı olması için tercihen sürfektan ya da sürfektan karışımı formüleştirmektedir.

1.2.4. TiO₂'in toksisitesi ile ilgili literatür özetleri

Swain (2004), titanium dioksidin çeşitli yöntemler için uygun olduğunu çünkü non toksik ve korozyona karşı dayanıklı olduğunu, çeşitli türlerdeki birçok mikroorganizmayı öldürebildiğini, prosesin başlaması için diğer kimyasallara gerek olmadığını, yalnızca ultraviyole ışığının yeterli olduğunu belirtmiştir. Ayrıca prosesin, oda sıcaklığı ve basıncında meydana geldiğini, istenildiğinde durdurulup başlatılabildiğini ve mevcut dekontaminasyon ve dezenfeksiyon sistemlerini de kapsadığını bildirmiştir.

NO ODOR Inc. (2007) firması, titanyum dioksitin non toksik olduğunu dolayısıyla kozmetik ürünlerinde (güneş koruyucular, rujlar, vücut ürünleri, sabunlar, sedef özlü pigmentler, diş pastaları) ve özel farmasötiklerin yanı sıra örneğin salam kılıfları gibi gıda maddelerinde kullanıldığını belirtmiştir. Sigara kağıdına ise küçük miktarlarda eklenmesinin küllün beyaz olmasına neden olduğunu ortaya çıkarmıştır. Titanyum dioksidin fotokatalitik özelliklerinin nanoteknolojinin gelişinden dolayı çok hızlı şekilde gelişmekte olduğunu ve nano boyutta titanyum dioksit partikülünün sadece yüzey alanının çarpıcı şekilde genişlemediğini, aynı zamanda optik özelliklerin ve boyut miktarı ölçme üzerine diğer etkilerini gösterdiğini bildirmiştir. Fotokatalitik reaksiyon oranının artması, redox potansiyeli artışları ve boyut azalışları olarak gözlenmektedir.

PAMPA ENTERPRISES'in (2007), yaptığı bir araştırmaya göre; titanyum dioksit beyaz pigmentler içinde en beyaz olanıdır ve daha az etkili olan çinko oksit, litopon gibi diğer pigmentlerin yerini almış durumdadır. Bunun nedeni ise yüksek kırılma oranına sahip olması, düşük özgül ağırlığı, yüksek saklama gücü ve kapasitesi ve non toksik olması gibi üstün özelliklerin eşsiz kombinasyonudur. Ayrıca boya mukavemetine, kimyasal stabiliteye karşın dispersiyon özelliklerine sahiptir ve suda mükemmel disperse olması dolayısıyla bütün uygulama aralıklarında açık bir renk tonu vermesi sağlanır.

Ruifen'in yaptığı bir araştırmaya göre (2007); fotokatalitik nano TiO₂, uygulama tekniği kolay, düşük maliyetli, doğal ışık kullanımıyla bakterileri ve kirleri katalitik olarak dekompoze etme özelliğine sahip, yüksek katalitik aktivitesi olan, kimyasal ve termal stabilitesi iyi, ikincil

kirlenme oluşturmeyen, tahriş etmeyen, güvenli, zehirli olmayan, ayrıca doğal çevreye uzun süreli ekolojik yarar sağlayan ve yeşil katalizör gelişiminde en umut verici olan katalizördür.

Çizelge 1.3. Chinese Preventive Medical Science test merkezinin dezenfeksiyon testi ve toksikoloji test sonuçları

Test Edilen Konu	Sonuçlar
Akut oral toksisite testi	non toksik seviye
Cilt tahrişi testi	Tahriş etmeme
DeneySEL göz tahrişi	Tahriş etmeme
Vajinal mukoza membran tahriş testi	Tahriş etmeme
Birim toksisite testi-artan doz birikim katsayısı metodu	Zayıf toksisite
Polikromat fare kemik ilik hücreleri mikronükleus testi	Fare kemik ilik hücreleri yüzey görevinden dolayı oluşan kromozom sapması göstermemiştir

Araştırmacıya göre fotokatalizör nano TiO₂ kullanımı fonksiyonel kaplamalar olup, uyuşturucu ya da çözünmez uçucu değildir, non toksiktir, çevreye zararsızdır, insan vücuduna negatif bir etkisi yoktur, güvenli ve antibakteriyel çevresel sağlık dekontaminasyon materyalleridir. Özetlersek TiO₂ 'in kararsız klorit üretimi, kullanım güvenliği, non toksik oluşu, geniş çapta yaşam alanlarında uygulanması insanlara çevre sağlığı açısından garanti vermektedir.

Stryker (2007), titanyum dioksitin inert, toksik olmayan bir madde olarak ele alındığını bildirmiştir. Araştırmacının çalışmasına göre; titanyum dioksite fazlaca maruz bırakıldığında laboratuvar farelerinde önemsenmeyecek derecelerde akciğer tümörü oluşumunun görüldüğünü ve sıçan ya da fareler titanyum dioksitle beslendiği zaman kanserojen olmadığını belirtmiştir. Araştırmacının farelerde kanserojenliğin oluşmadığı ile ilgili iddiaları, 2 yıl süreyle titanyum dioksite soluma yoluyla maruz kalan fare akciğerlerinin tepkisi üzerine yaptığı bir çalışmaya dayanmaktadır. Bu çalışmada fare akciğerlerindeki mekanizmayı bozan 250 mg/m³ oranında aşırı toza maruz kalan farelerin günde 6 saat, 2 yıl boyunca haftada 5 gün süre sonunda önemsenmeyecek akciğer tümörünün geliştiğini ortaya çıkarmıştır. Farelerin az miktardaki çözülebilir, düşük toksisitede toz partikülleri ile maruz bırakıldığında dahi akciğerlerde gelişmekte olan tümörler

bakımından oldukça hassas türler oldukları bilinmektedir. Fare akciğer partiküllerinin işleme sistemi; köpek, primat ya da insanlar gibi daha büyük memelilere göre çok daha farklıdır. Araştırmacının diğer epidemikal çalışmaları ise bazı akciğer fibrosis durumları oluşmasına rağmen titanyum dioksit maruz kalan işçilerin akciğer kanseri ve solunum hastalıkları arasında istatistiksel olarak kayda değer herhangi bir ilişkinin bulunmadığını sergilediklerini göstermiştir. Bu çalışmalar, artan uygulamaların bu bireyleri daha çok risk altına soktuğu endüstriyel ortamlarda yürütülmüştür ve çalışmalar sonucunda titanyum dioksit, ters etkileri olmayan güvenli bir pigment olarak ortaya konmuş, kanserojen, mutajen, teratojen, toksin ve deri iltihabı için bir tetikleyici olarak sınıflandırılmamış ve kanser yapıcı bir madde olmadığı ve genelde gıdalarda, ilaçlarda, boyalarda ve kozmetikte güvenli şekilde kullanıldığı sonucu ortaya konmuştur.

2. MATERYAL VE METOD

2.1. Materyal

Çalışmada deri materyali olarak; Manisa Organize Sanayi Bölgesinde faaliyet göstermekte olan bir firmadan alınan aynı partiye ait, benzer özelliklere sahip finisaj işlemine hazır 16 adet beyaz olarak işlenmiş keçi yüzlük derileri kullanılmıştır. Kullanılan beyaz keçi yüzlük derileri, krom tabaklama işleminden sonra ağartma işlemi uygulanmış ve dolapta beyaz pigment uygulaması yapılarak finisaj işlemine hazır hale getirilmiştir.

Çalışmada kullanılan nano TiO_2 ise, İzmir Atatürk Organize Sanayi Bölgesinde faaliyet göstermekte olan Dyo Boya Fabrikaları Sanayi ve Ticaret Anonim Şirketine temin edilmiştir. Söz konusu nano TiO_2 toz formda, anataz tipi, tanecik boyutu 5-10 nm, pH'sı 4-8 (%10 sulu çözeltide), yüzey alanı (m^2/gr) > 300 özelliklerini taşımaktadır.

2.2. Metod

2.2.1. Finisaj çözeltilerinin hazırlanması ve uygulanması

2.2.1.1. Nano TiO_2 'in PEG 600 ile ıslatılması

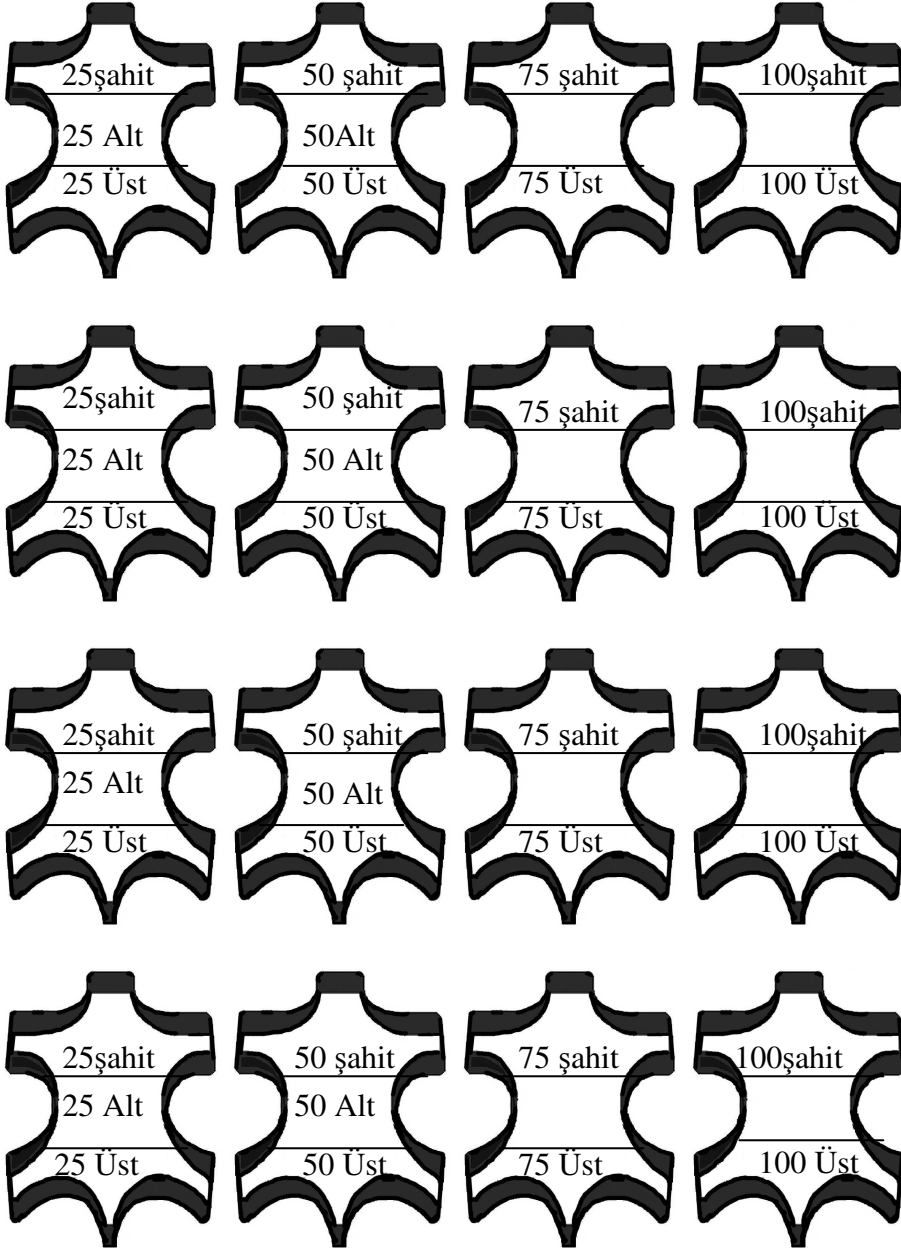
Williams et al. (2006), "Mikrobiyal Gelişiminin İnorganik Nanopartiküllere Karşı Tepkisinin Ölçülmesi" adlı çalışmada nano altın partiküllerinin PEG'in yüzeyde kaplanmasından dolayı solüsyonda daha yüksek bir stabilite gösterdiğini dolayısıyla partiküllerin solüsyonda süspanse halde kalmasına ve başlangıç yarıçaplarını 30 nm olarak sürdürülmesine imkan verdiğini belirtmiştir. Aynı çalışmada PEG ile kaplanmış Au nanopartiküllerinin silisyum ve silisyum/demir oksit kompozit nanopartiküllerinden daha yüksek stabilite gösterdiğini bildirmiştir. Bu literatüre dayanarak çalışmada kullanılan toz haldeki nano TiO_2 'in finisaj çözeltisi içinde homojen şekilde disperse olması, çözelti içinde çökmemesi için bir poli alkol grubu olan poli etilen glikol 600 ile sağlanmıştır. Kullanılan PEG 600 oranının nano TiO_2 'e oranı bire birdir (1:1). Bu şekilde karıştırılarak pasta formunda bir çözelti haline getirilmiştir.

2.2.1.2. Beyaz deri finisaj çözümleri hazırlanması ve derilere finisaj uygulanması

Beyaz rengin kirlenmeye ve sararmaya karşı oldukça hassas olması dolayısıyla beyaz deri üretiminde çok dikkat edilmesi gerekmektedir. Bu yüzden beyaz deri finisajında kullanılan kimyasal maddelerin özenle seçilmesi gereklidir. Deri finisajında kullanılan kimyasal maddeleri seçerken; birlikte kullanılan maddelerin birbirini çöktürmemesi, bir arada ya da tek başına kullanıldığında sararma yapmaması, mümkün olduğunca beyaza yakın malzemeler kullanılması göz önünde tutulmuştur. Deri finisaj işlemlerinde kullanılan malzemeler Stahl Kimya Sanayi ve Ticaret Limited Şirketine seçilmiş olup malzemelere ilişkin prospektüs bilgileri ek çizelge 5’de verilmiştir. Derilerin finisaj uygulamaları İzmir Menemen Deri Serbest Bölgesi Ladin Sokak Numara:1 Stahl Finisaj uygulama Laboratuvarında gerçekleştirilmiştir.

Derilere uygulanan kirlerin kendi kendine temizlenmesini ve UV ışığının deriye olan etkisini görmek için beyaz deri tercih edilmiştir. Beyaz olarak işlenmiş 16 adet bütün keçi derisi, yatay olarak 3 eşit parçaya ayrılmıştır. Şekil 2.1’ de görüldüğü gibi, bu parçaların üst kısımları şahit olarak kullanılmıştır. Orta kısımlar nano TiO₂’in alt finisaj katı uygulamalarında, alt kısımlar ise nano TiO₂’in üst finisaj katı uygulamalarında kullanılmıştır. Böylece aynı deri üzerinde; şahit, alt ve üst finisaj katı uygulamalarını daha sağlıklı olarak karşılaştırmak mümkün olmuştur. Uygulamalar dört tekerrürlü gerçekleştirilmiştir.

Şekil 2.1. Nano TiO₂'in finisaj işlemleriyle mamul derilere uygulanmasına ilişkin deneme deseni



Yatay olarak üçe ayrılan derilerin üst parçalarına nano TiO₂ kullanılmadan piyasada beyaz keçi derilerinin finisaj işleminde yaygın olarak kullanılan standart bir alt kat ve cila katı uygulanmıştır. Bu deri parçalarına ‘şahit’ ismi verilmiştir. Çizelge 2.1’ de şahit derilere uygulanan finisaj reçetesi görülmektedir.

Çizelge 2.1. Şahit Derilere Uygulanan Finisaj Reçetesi

ÜRÜN	1.KAT	2.KAT	3.KAT	UYGULAMA
RU-17761	100			1.) 3XSPREY
FI-17701	75			2.) 1XSPREY
FI-1292	25			PRES 110C/20KG
PP-14110	75	70		2-3XSPREY
SU	400	300	150	PRES 110C/20KG
RU-22036		25		2-3XSPREY
RC-22034		50		3.) 1XSPREY
RA-17		50		PRES 110C/20KG
FI-50		50		
LW-65341			100	
HM-3139			10	

Yatay olarak üçe ayrılan derilerin orta parçalarına nano TiO₂’in derilerin alt kat finisaj işleminde nasıl bir etki göstereceğini tesbit etmek amacıyla; nano TiO₂ beyaz keçi derilerinin alt finisaj katında, standart reçetede pigment oranı üzerinden %25 ve %50 oranlarında tatbik edilmiştir. İlave edilen nano TiO₂ miktarına eşit olarak standart reçetede pigment miktarı azaltılmıştır. Bu uygulama yatay olarak üçe ayrılan derilerin orta parçalarında gerçekleştirilmiş ve bu parçalara ‘alt’ ismi verilmiştir. Bu parçaların cila katında ise şahit derilere tatbik edilen standart cila katı uygulanmıştır. Derilerin alt finisaj işleminde pigment oranı üzerinden nano TiO₂’in %50’nin üzerine çıktığında çözünme sorunuyla karşılaşmış ve dolayısıyla %75 ve %100’lük oranlar denenememiştir. Nano TiO₂’in derilerin alt finisaj katında uygulanmasına ilişkin finisaj reçetesi çizelge 2.2’ de verilmiştir.

Çizelge 2.2. Nano TiO₂'in derilerin alt finisaj katında uygulanmasına ilişkin finisaj reçetesi

ÜRÜN	1.KAT	2.KAT	3.KAT	UYGULAMA
RU-17761	100			1.) 3XSPREY
FI-17701	75			2.) 1XSPREY
FI-1292	25			PRES 110C/20KG
PP-14110	75	70		2-3XSPREY
SU	400	300	150	PRES 110C/20KG
RU-22036		25		2-3XSPREY
RC-22034		50		3.) 1XSPREY
RA-17		50		PRES 110C/20KG
FI-50		50		
NANO-TiO₂	Pigmentin %25,%50'i	Pigmentin %25,%50'i	-	
LW-65341			100	
HM-3139			10	

Nano TiO₂'in derilerin üst (cila) kat finisaj işleminde nasıl bir etki göstereceğini tesbit etmek amacıyla; nano TiO₂ beyaz keçi derilerinin üst finisaj katında, kullanılan hidrolak oranı üzerinden %25, %50, %75 ve %100 oranlarında tatbik edilmiştir. Bu uygulama yatay olarak üçe ayrılan derilerin alt parçalarında gerçekleştirilmiş ve bu parçalara 'üst' ismi verilmiştir. Bu parçaların alt finisaj katında ise şahit derilere tatbik edilen standart alt kat reçetesi uygulanmıştır. Nano TiO₂'in derilerin üst finisaj katında uygulanmasına ilişkin finisaj reçetesi çizelge 2.3' de verilmiştir.

Çizelge 2.3. Nano TiO₂'in derilerin üst finisaj katında uygulanmasına ilişkin finisaj reçetesi

ÜRÜN	1.KAT	2.KAT	3.KAT	UYGULAMA
RU-17761	100			1.) 3XSPREY
FI-17701	75			2.) 1XSPREY
FI-1292	25			PRES 110C/20KG
PP-14110	75	70		2-3XSPREY
SU	400	300	150	PRES 110C/20KG
RU-22036		25		2-3XSPREY
RC-22034		50		3.) 1XSPREY
RA-17		50		PRES 110C/20KG
FI-50		50		
NANO-TiO ₂	-	-	Hidrolakın %25,%50, %75,%100'ü	
LW-65341			100	
HM-3139			10	

2.2.2. Kir çözeltilerinin hazırlanması ve deriye tatbik edilme yöntemleri

2.2.2.1. Kahve çözeltilisinin hazırlanması ve deriye tatbik edilmesi

Kahve lekesinin deriye tatbik edilmesi sırasında günlük yaşantımızda kahve tüketimi sırasında karşılaşılabilecek doğal şartlar göz önüne alınmıştır. 71⁰C'de 500 ml sıcak su 20 gr kahve ile karıştırılmıştır. Hazırlanan kahve çözeltisi 3.5x2.5 cm ebatlarında kesilmiş deri örneklerinin yüzeyine yaklaşık 20 cm yükseklikten 15 ml damlatılmıştır. Ardından deriler oda sıcaklığında 4 saat bekletilerek kurutulmuş ve yüzeyde lekeler oluşturulmuştur (*Calcaterra et al., 1994*).

2.2.2.2. Çamur çözeltilisinin hazırlanması ve deriye tatbik edilmesi

Çamur lekesi olarak Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Toprak Bölümü'nde içeriği analiz edilmiş ve günlük yaşantımızda ayakkabılarla temas etme ihtimali yüksek olan bir toprak cinsi kullanılmıştır.

Çizelge 2.4. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Toprak Bölümü'nden Alınan Toprağın Analiz Raporu

Yapılan Analizler	Sonuç	Değerlendirme
pH	5,14	Kuvvetli asit
Toplam Tuz (%)	0,03	Tuzluluk tehlikesi yok
Kireç (%)	0,76	Fakir
Bünye	Tın	
Organik Madde (%)	1,5	Fakir
Toplam Azot (%)	0,062	Orta
Alınabilir Fosfor (ppm)	1	Fakir
Alınabilir Potasyum (ppm)	65	Noksan
Alınabilir Kalsiyum (ppm)	450	Fakir
Alınabilir Magnezyum (ppm)	300	Yeterli
Alınabilir Sodyum (ppm)	20	Sorunsuz
Alınabilir Demir (ppm)	18,8	Yeterli
Alınabilir Çinko (ppm)	0,42	Noksan
Alınabilir Bakır (ppm)	0,76	Yeterli
Alınabilir Mangan (ppm)	9	Yeterli

Bu topraktan 200 gr alınıp 200 ml su ile (1:1) karıştırılmıştır. Ardından kaba bir filtreden geçirilerek büyük partiküle sahip toprak parçalarından arındırılmıştır. Hazırlanan çamur çözeltisi 3.5x2.5 cm ebatlarında kesilmiş deri örneklerinin yüzeyine 20 cm yükseklikten 15 ml damlatılmıştır. Ardından deriler oda sıcaklığında bekletilerek kurutulmuştur. Kurutulmuş deri örnekleri el ile hafifçe silkelenerek yüzeyindeki kaba toprak parçaları uzaklaştırılmıştır.

2.2.2.3. İnsan kiri çözeltisinin hazırlanması ve deriye tatbik edilmesi

İnsan derisinden salgılanan sebum özellikle beyaz derilerde kirlenmelere sebep olabilmektedir. Buna dayanılarak seçilen insan kir çözeltisinin uygulanmasında transfer kirlenme yöntemi esas alınmıştır. Bu yöntemde kirlenme işlemi 3 aşamada gerçekleştirilmiştir. İlk olarak insan kir çözeltisine benzer bir kir çözeltisi hazırlanmıştır. Çizelge 2.5'de hazırlanan insan kir çözeltisinin bileşimi verilmiştir. Çizelgede görülen insan kir çözeltisindeki is çözeltisi; parafin ile hazırlanan % 7'lik karbon siyahından 17,5 gr alınıp, karbon tetraklorür ile 1000 ml'ye tamamlanarak hazırlanmıştır (Cireli, 1996).

Çizelge 2.5. İnsan Kir Çözeltisi

Madde	Miktar (gr)
İs Çözeltisi	1000
Parafin	100
Zeytinyağı	50
Trikloretilen	100

Hazırlanan kir çözeltisi kirin transferini sağlaması amacıyla 1.5 x1.5x0.5 cm ebatlarındaki yün keçelere emdirilmiştir. Ardından keçeler, 50⁰C'de 1 gün kurumaya bırakılmıştır. Kurumuş olan kirli yün keçeler, deri örnekleriyle birlikte 35x13 cm boyutundaki deri deneme dolabında 30 devir/dakika hızda 45 dakika çevrilmiş ve örneklerin kirlenmesi sağlanmıştır.

2.2.3. Kirletilmiş derilerde xenon ark soldurma (ışık haslığı) deneyi test cihazı ile kendi kendini temizleme etkisinin ölçülmesi

Nano TiO₂'in kendi kendini temizleme etkisi UV ışığı varlığında ortaya çıkmaktadır. UV ışığı kaynağı olarak ATLAS marka ALPHA model xenon ark soldurma (ışık haslığı) test cihazından yararlanılmıştır. Kir uygulanan deriler yirmidört saat boyunca xenon test cihazında UV ışığına maruz bırakılmıştır. Üç farklı kir ile muamele edilmiş deri örneklerindeki renk açılması ve kirin neden olduğu sarılık değerindeki değişim; 4., 8., 12., 18. ve 24. saat aralıklarında Minolta CM 508d Spektrofotometre ile ölçülerek kontrol edilmiştir.

2.2.4. Finisaj uygulanmış derilerde soldurma testi

Nano TiO₂'in derilerdeki sararmaya karşı koruyucu etkisini saptamak için; deri örnekleri 24 saat boyunca TS 1008 EN ISO 105-B02 (2001) standardına göre xenon ark soldurma (ışık haslığı) cihazında UV'ye maruz bırakılmıştır. Test öncesi ve sonrası derilerdeki sararma ve renk değişimleri (sarılık ve beyazlık değerleri) Minolta marka CM-3600 d model Spektrofotometresi renk ölçüm cihazı ile ölçülmüş, sarılık ve beyazlık; ASTM E313, b ve stensby değerlerine göre değerlendirilmiştir (ASTM, 1996).

2.2.5. İstatistiksel yöntemler

Çalışmada elde edilen sonuçlar istatistiksel olarak değerlendirilmiştir. Değerlendirmede ise SPSS 15.0 for Windows (analiz ve anket yazılımı) programından yararlanılmıştır.

3. BULGULAR VE TARTIŞMA

3.1. Deride kendi kendini temizleme ile ilgili bulgular ve tartışma

3.1.1. Çamur kiri uygulanmış derilerdeki temizlenme ile ilgili bulgular ve tartışma

Çamurdan kaynaklanan kirin beyaz deride oldukça belirgin olarak görülmesi beyaz deri kullanımını zorlaştırmaktadır. Deri yüzeyinin gözeneklerine kadar girebilen çamur kiri; uzaklaştırılması zor, temizlendiğinde ise deri finisajına zarar veren partiküler bir kir çeşitidir. *Scialla et al. (1996); partikül kirleri; "kumaş ya da tekstil ürünü üzerinde bulunabilen çamur, toz, beton gibi tanecikli herhangi bir kir ya da leke" şeklinde tanımlamıştır.*

Çalışmamızda çamur ile kirletilen derilerin renk değişimine ait L, b ve ΔL değerleri çizelge 3.1' de verilmiştir.

Çizelge 3.1. Çamur ile Kirletilen Derilerin Ortalama Renk Değişim Değerleri ile Standart Sapmaları (Sx)

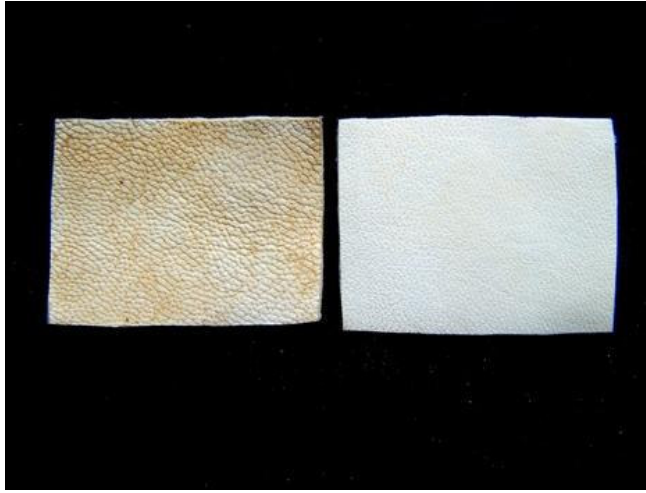
Kons	taraf	saat	L	Sx	b	Sx	ΔL	Sx	
25	Şahit	0	84,55	0,78	16,66	0,91	0,00	0,00	
		4	80,26	0,90	16,52	0,38	-4,29	1,48	
		8	80,45	0,75	15,37	1,09	-4,10	1,12	
		12	80,11	0,59	14,65	1,36	-4,44	0,46	
		18	80,03	0,38	15,08	1,03	-4,52	0,51	
		24	79,91	0,36	15,21	0,95	-4,64	0,61	
	Alt Kat	0	82,59	0,91	16,40	1,11	0,00	0,00	
		4	83,45	0,66	14,96	1,28	0,85	0,83	
		8	84,10	1,37	14,59	0,90	1,51	1,74	
		12	85,41	0,95	14,25	3,33	2,81	1,48	
		18	86,31	0,20	13,13	3,36	3,71	1,01	
		24	86,36	0,33	12,14	4,28	3,76	0,60	
	Üst Kat	0	84,55	0,78	16,66	0,91	0,00	0,00	
		4	86,78	0,47	14,11	0,80	2,95	0,53	
		8	87,21	0,42	12,44	1,59	3,39	0,94	
		12	87,27	0,33	10,71	1,47	3,44	0,97	
		18	88,01	1,54	10,31	1,36	4,19	1,58	
		24	89,12	1,18	7,66	0,70	5,30	0,34	
	50	Şahit	0	84,28	0,36	15,35	1,25	0,00	0,00
			4	83,24	0,61	16,13	0,53	-1,04	0,28
			8	82,80	0,66	16,44	0,36	-1,48	0,41
			12	83,05	0,69	16,63	0,44	-1,24	0,91
			18	83,14	0,23	16,69	0,44	-1,15	0,59
			24	83,06	0,24	16,73	0,46	-1,22	0,59
Alt Kat		0	84,22	0,71	16,37	1,39	0,00	0,00	
		4	85,17	0,80	14,58	1,00	0,96	0,17	
		8	86,86	1,20	14,55	1,05	2,64	0,65	
		12	87,18	0,93	13,90	1,78	2,97	0,75	
		18	87,95	0,34	11,79	2,56	3,73	0,98	
		24	88,81	0,22	8,11	0,68	4,60	0,58	
Üst Kat		0	84,28	0,36	15,35	1,25	0,00	0,00	
		4	87,77	1,10	12,90	1,29	3,28	0,35	
		8	88,19	1,01	11,22	0,41	3,70	0,34	
		12	88,20	0,71	10,67	2,33	3,71	0,36	
		18	89,24	0,45	8,55	0,72	4,74	1,34	
		24	90,12	0,59	6,91	1,30	5,62	1,48	
75		Şahit	0	85,08	0,36	15,69	0,91	0,00	0,00
			4	83,62	0,48	15,32	0,34	-1,46	0,81

Çizelge 3.1.(devamı) Çamur ile Kirletilen Derilerin Ortalama Renk Değişim Değerleri ile Standart Sapmaları (Sx)

Kons	taraf	saat	L	Sx	b	Sx	ΔL	Sx
75	Üst Kat	8	83,35	1,13	16,79	0,14	-1,73	0,82
		12	82,97	0,69	16,89	0,14	-2,11	0,37
		18	82,90	0,62	17,01	0,10	-2,18	0,32
		24	82,85	0,59	17,08	0,09	-2,23	0,30
		0	83,80	0,26	15,50	1,04	0,00	0,00
		4	88,24	0,73	12,34	0,51	4,44	0,63
		8	88,40	0,81	11,06	0,42	4,60	0,69
100	Şahit	12	88,64	0,80	10,62	1,03	4,84	0,80
		18	89,52	0,68	7,57	0,33	5,72	0,44
		24	90,26	0,34	6,55	1,91	6,46	0,59
		0	85,45	0,36	15,26	0,22	0,00	0,00
		4	83,83	0,61	16,31	0,72	-1,62	0,49
		8	83,18	0,77	16,50	0,56	-2,27	0,99
		12	82,98	0,67	16,55	0,48	-2,48	0,88
100	Üst Kat	18	82,88	0,59	16,58	0,47	-2,57	0,81
		24	82,84	0,57	16,64	0,46	-2,61	0,79
		0	82,65	0,35	14,20	1,30	0,00	0,00
		4	88,66	0,85	11,61	0,61	6,01	1,05
		8	88,83	1,16	10,96	1,33	6,18	1,06
		12	88,88	0,79	10,53	0,75	6,23	0,89
		18	89,66	0,67	6,33	1,56	7,01	0,85
24	90,90	0,44	5,43	1,36	8,25	0,19		

Çizelgeden de görüldüğü gibi, çamur ile kirletilmiş deri renginin beyaz renge oldukça uzak değerler verdiği gözlenmiştir. Elde edilen sonuçlara göre, konsantrasyon ve zamanın L, b ve ΔL değerlerindeki değişime etkisinin istatistiksel olarak önemli olduğu tesbit edilmiştir. Nano TiO₂'in hem alt finisaj katı hem de üst cila katındaki oranı arttıkça zamana bağlı olarak renk açılmasının (L değeri) arttığı, sararma değeri olan b değerinin ise azaldığı belirlenmiştir. ΔL değerlerindeki artış da şahite göre kir renginde açılma olduğunu göstermektedir. Çizelgedeki rakamlardan anlaşılabilceği gibi, L değeri yani renkteki açılma yükseldikçe, sarılık değerinin bir göstergesi olan b değeri düşmektedir. Bu durum, temizleme etkisi sebebiyle derideki kirin meydana getirdiği sararmanın azalması şeklinde açıklanabilir.

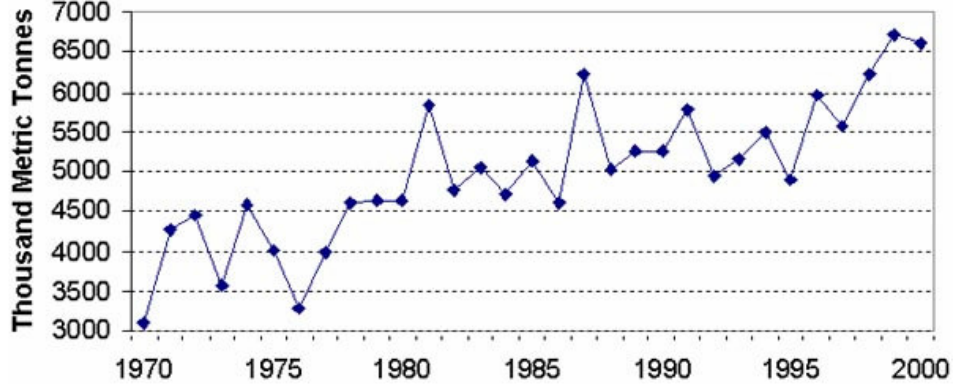
Yine, nano TiO_2 'in üst cila katında kullanıldığı deri örneklerindeki renk açılmasının ve sarılık değerindeki azalmanın daha fazla olduğu saptanmıştır. En iyi sonuç, nano TiO_2 'in üst cila katında hidrolak oranı üzerinden %100 oranında kullanıldığı denemelerden elde edilmiştir. Şekil 3.1' de, nano TiO_2 'in üst cila katında hidrolak oranı üzerinden %100 oranında kullanıldığı deri örneği ile şahit arasındaki 24 saat sonunda oluşan temizlenme farkı net bir şekilde görülebilmektedir.



Şekil 3.1. Nano TiO_2 'in üst cila katında hidrolak oranı üzerinden %100 oranında kullanıldığı deri örneği (sağ taraftaki deri örneği) ile şahit (sol taraftaki deri örneği) arasındaki çamur kiri için 24 saat sonunda oluşan temizlenme farkı

Materyal ve metod bölümünde belirtildiği gibi, derilerin alt finisaj işleminde pigment oranı üzerinden kullanılan nano TiO_2 , %50'nin üzerine çıktığında çözünme sorunuyla karşılaşmış ve dolayısıyla %75 ve %100'lük oranlar denenememiştir. Bu durumun; alt finisaj katı uygulamalarında nano TiO_2 'in finisaj formülasyonundaki pigment oranı üzerinden hesaplanması ve nano TiO_2 oranının üst cila katına göre oldukça yüksek miktarlara çıkması sebebiyle çözünme sorununun ortaya çıkmasına bağlanabileceği düşünülmektedir.

3.1.2. Kahve kirlenmiş derilerdeki temizlenme ile ilgili bulgular ve tartışma



Şekil 3.2. FAO'ya Göre Dünyada Kahve Tüketimi

Dünya üzerindeki kahve tüketimi şekil 3.2' den de görüldüğü gibi her yıl önemli miktarda artış göstermektedir (FAO, 2003). Dolayısıyla, günlük yaşantımızda kullanım eşyalarında oluşabilecek kir çeşitleri için kahve önemli bir risk oluşturmaktadır. Sciolla et al. (1996); kahve, çay, şarap, çimen ya da meyve suyu gibi kirleri “ağartılabilir kirler” olarak tanımlamıştır.

Çalışmamızda kahve ile kirlenilen derilerin UV ışığı altındaki renk değişimlerine ilişkin L, b ve ΔL değerleri çizelge 3.2' de verilmiştir.

Çizelge 3.2. Kahve İle Kirletilen Derilerin Ortalama Renk Değişim Değerleri ile Standart Sapmaları (Sx)

Kons	taraf	saat	L	Sx	b	Sx	ΔL	Sx	
25	Şahit	0	73,06	0,72	32,97	5,21	0,00	0,00	
		4	72,53	1,50	34,44	3,75	-0,52	0,94	
		8	72,40	1,49	33,65	5,42	-0,65	0,95	
		12	72,90	0,55	35,25	3,11	-0,16	0,20	
		18	73,06	0,45	33,53	5,80	0,00	0,58	
		24	73,36	0,88	32,95	6,90	0,30	1,26	
	Alt Kat	0	72,06	3,76	35,21	1,85	0,00	0,00	
		4	75,44	1,71	38,13	3,55	3,38	4,20	
		8	77,38	0,46	37,03	0,86	5,32	3,77	
		12	78,27	0,30	34,80	1,53	6,21	3,59	
		18	81,00	0,54	29,98	6,73	8,94	3,34	
		24	81,86	2,27	29,68	4,74	9,80	5,66	
	Üst Kat	0	73,31	1,65	31,56	3,69	0,00	0,00	
		4	77,59	2,37	36,44	3,12	4,28	0,83	
		8	79,11	0,89	36,13	2,84	5,80	2,00	
		12	79,68	0,64	33,04	8,05	6,37	1,39	
		18	84,32	2,08	23,99	3,47	11,01	1,73	
		24	83,84	0,38	22,05	1,41	10,53	1,48	
	50	Şahit	0	74,08	0,89	38,29	0,42	0,00	0,00
			4	74,03	0,89	38,35	0,45	-0,05	0,01
			8	74,01	0,88	38,16	0,33	-0,07	0,02
			12	73,96	0,90	38,18	0,37	-0,12	0,05
			18	73,90	0,82	38,30	0,32	-0,18	0,10
			24	73,84	0,78	38,35	0,35	-0,24	0,12
Alt Kat		0	73,39	1,38	38,78	1,40	0,00	0,00	
		4	77,33	1,11	37,34	1,68	3,94	1,23	
		8	78,84	1,49	36,38	0,66	5,45	2,06	
		12	79,64	1,18	33,19	6,49	6,25	0,60	
		18	82,52	2,82	25,50	2,42	9,13	4,04	
		24	83,71	1,40	25,16	0,66	10,32	1,64	
Üst Kat		0	73,82	3,37	38,51	2,31	0,00	0,00	
		4	78,38	3,58	36,33	0,96	4,57	4,32	
		8	79,65	2,72	34,60	2,58	5,83	4,52	
		12	80,40	3,48	30,90	1,51	6,58	3,34	
		18	84,84	0,34	22,67	1,59	11,02	3,38	
		24	85,56	0,31	21,79	6,01	11,74	3,31	
75		Şahit	0	73,97	0,77	37,89	0,56	0,00	0,00
			4	73,94	0,76	38,02	0,50	-0,04	0,04

Çizelge 3.2. (devamı) Kahve İle Kirletilen Derilerin Ortalama Renk Değişim Değerleri ile Standart Sapmaları (Sx)

Kons	taraf	saat	L	Sx	b	Sx	ΔL	Sx
75	Üst Kat	8	73,89	0,80	37,88	0,47	-0,09	0,07
		12	73,83	0,82	37,93	0,49	-0,14	0,07
		18	73,76	0,85	37,97	0,48	-0,21	0,08
		24	73,73	0,86	38,05	0,46	-0,24	0,10
		0	73,63	1,86	40,81	0,87	0,00	0,00
		4	78,55	2,47	31,56	3,64	4,93	1,61
	Şahit	8	79,87	2,18	29,11	4,08	6,24	1,42
		12	80,42	2,42	25,20	1,92	6,79	2,08
		18	85,33	1,00	22,42	3,96	11,70	1,42
		24	85,71	1,36	21,69	1,75	12,09	1,49
		0	73,86	1,41	39,78	1,16	0,00	0,00
		4	73,85	1,31	40,01	1,44	-0,01	0,13
100	Şahit	8	73,81	1,31	39,96	1,49	-0,05	0,10
		12	73,76	1,33	39,94	1,56	-0,10	0,08
		18	73,75	1,32	40,00	1,56	-0,11	0,09
		24	73,73	1,32	40,09	1,58	-0,13	0,09
		0	71,87	2,50	42,40	1,99	0,00	0,00
		4	79,02	0,95	27,38	3,31	7,15	2,55
	Üst Kat	8	80,15	2,41	26,44	3,41	8,28	1,74
		12	81,23	2,25	23,13	2,02	9,36	4,37
		18	85,80	1,66	19,09	3,04	13,93	2,96
		24	86,13	1,27	17,97	2,91	14,26	2,27

Çizelgeden de görüldüğü gibi, kahve ile kirletilmiş deri renginin beyaz renge oldukça uzak değerler verdiği gözlenmiştir. Elde edilen sonuçlar çamur kiri ile ilgili sonuçlarla benzerlik göstermektedir. Nitekim, konsantrasyon ve zamanın L, b ve ΔL değerlerindeki değişime etkisinin istatistiksel olarak önemli olduğu tespit edilmiştir. Nano TiO_2 'in hem alt finisaj katı hem de üst cila katındaki oranı arttıkça zamana bağlı olarak renk açılmasının (L değeri) arttığı, sararma değeri olan b değerinin ise azaldığı belirlenmiştir. ΔL değerlerindeki artış da şahite göre kir renginde açılma olduğunu göstermektedir.

Çizelgedeki rakamlardan da anlaşılacağı gibi; nano TiO_2 'in üst cila katında kullanıldığı deri örneklerindeki renk açılması ve sarılık değerindeki azalma daha fazladır. En iyi sonuç, nano TiO_2 'in üst cila

katında hidrolak oranı üzerinden %100 oranında kullanıldığı denemelerden elde edilmiştir. Çizelgeden görüldüğü gibi L değeri yani renkteki açılma yükseldikçe, sarılık değerinin bir göstergesi olan b değeri düşmektedir. Bu durum, temizleme etkisi sebebiyle derideki kirin meydana getirdiği sararmanın azalması şeklinde açıklanmaktadır.

Şekil 3.3' de, nano TiO_2 'in üst cila katında hidrolak oranı üzerinden %100 oranında kullanıldığı deri örneği ile şahit arasındaki 24 saat sonunda oluşan temizlenme farkı net bir şekilde görülebilmektedir.



Şekil 3.3. Nano TiO_2 'in üst cila katında hidrolak oranı üzerinden %100 oranında kullanıldığı deri örneği (sağ taraftaki deri örneği) ile şahit (sol taraftaki deri örneği) arasındaki kahve kirlenme için 24 saat sonunda oluşan temizlenme farkı

3.1.3. İnsan kirlenmiş derilerdeki temizlenme ile ilgili bulgular ve tartışma

Yağ bezleri normalde sebum adı verilen bir madde salgırlar. Bu salgı bildiğimiz yağ özelliklerini taşır ve amacı cildi korumaktır (Kocatepe, 2003). Genelde insan derisi yüzeyinde biriken sebum maddesi başta olmak üzere bir çok yağlı bileşik insan vücudundan kullanılan eşyalara transfer yoluyla bulaşabilmektedir (Cireli, 1996). Dolayısıyla, çeşitli giysi ve kullanım eşyalarında bu tip kirlerin oluşumu önemli bir sorun oluşturmaktadır. Yine; Cireli (1996), döşemelik kumaşların

kirlenmesinde, en büyük rolü insan kirinin oluşturduğunun bilindiğini, buradan hareketle döşemelik kumaşların kirlenmesinin gerçek insan kiri ile yapılabileceğini düşünüldüğünü, mobilyaların koltuk kısımlarındaki döşemelik kumaşların elle kirlenmeye daha çok maruz kaldığı gerekçesiyle, elle-kirletme yöntemini geliştirdiğini belirtmiştir. Ayrıca bu çalışmada kumaşlar bir bar veya trabzanın üzerine monte edildiğini ve insanların her kumaşa sıra ile ellerini sürmek suretiyle, her bir kumaşın eşit sayıda sürtme ile kirletildiğini bildirmiştir.

Çalışmamızda insan kiri ile muamele edilmiş derilerin UV ışığı altındaki renk değişimlerine ait L, b ve ΔL değerleri çizelge 3.3' de verilmiştir.

Çizelge 3.3. İnsan Kiri İle Kirletilen Derilerin Ortalama Renk Değişim Değerleri ile Standart Sapmaları (Sx)

Kons	taraf	saat	L	Sx	b	Sx	ΔL	Sx
25	Şahit	0	73,73	0,98	10,53	2,00	0,00	0,00
		4	73,80	1,15	10,28	1,99	0,07	0,21
		8	73,95	1,76	11,40	1,36	0,21	0,90
		12	73,89	1,89	13,18	1,46	0,16	1,01
		18	74,21	2,88	14,26	1,10	0,48	2,04
		24	73,57	1,82	15,77	0,95	-0,17	0,93
	Alt Kat	0	74,46	4,39	15,37	1,86	0,00	0,00
		4	77,48	2,58	12,85	1,02	3,02	5,92
		8	78,11	0,14	11,70	0,74	3,65	4,41
		12	78,30	2,00	8,83	0,32	3,84	3,67
		18	78,66	0,46	5,84	0,87	4,20	4,06
		24	79,12	0,49	5,79	0,23	4,66	4,80
	Üst Kat	0	76,39	2,92	13,86	1,60	0,00	0,00
		4	79,83	3,37	11,93	2,82	3,44	2,10
		8	80,24	4,50	11,12	1,23	3,85	2,62
		12	80,87	0,91	6,77	1,81	4,48	3,43
		18	81,13	0,69	4,99	0,23	4,74	2,25
		24	82,64	1,54	3,58	0,59	6,25	1,83
50	Şahit	0	74,43	0,76	10,26	2,52	0,00	0,00
		4	74,38	0,80	10,58	2,08	-0,05	0,05
		8	74,26	0,75	11,35	2,10	-0,18	0,17
		12	74,18	0,77	13,20	1,48	-0,26	0,20
		18	74,10	0,76	14,84	1,79	-0,34	0,18
		24	74,03	0,75	17,42	0,61	-0,40	0,17

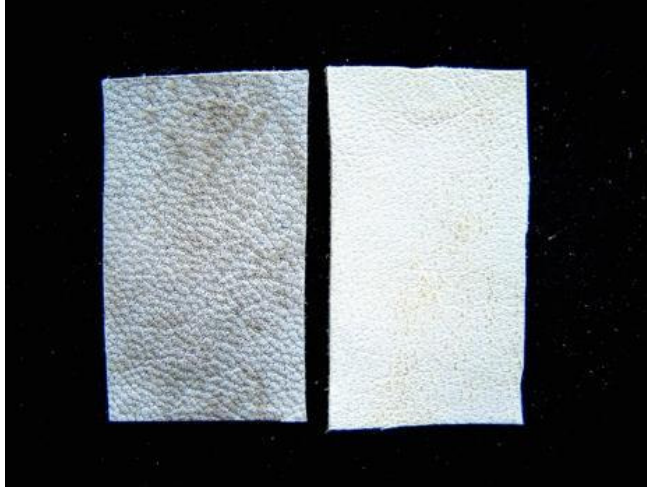
Çizelge 3.3. (devamı) İnsan Kiri İle Kirletilen Derilerin Ortalama Renk Değişim Değerleri ile Standart Sapmaları (Sx)

Kons	taraf	saat	L	Sx	b	Sx	ΔL	Sx
	Alt Kat	0	76,29	2,01	14,52	1,48	0,00	0,00
		4	79,52	2,90	12,01	2,19	3,23	4,37
		8	80,03	5,05	11,68	1,93	3,74	3,66
		12	80,37	1,76	6,97	0,89	4,09	3,67
		18	80,68	0,27	5,69	0,50	4,39	1,75
		24	81,16	1,51	5,29	0,31	4,87	2,38
	Üst Kat	0	76,91	2,76	13,26	4,00	0,00	0,00
		4	80,68	3,45	11,91	2,33	3,77	3,87
		8	81,17	0,39	10,05	1,97	4,26	2,86
		12	81,44	1,39	6,21	0,53	4,53	3,77
		18	82,68	1,37	4,89	0,43	5,77	4,00
		24	83,27	0,32	3,14	0,47	6,36	2,80
75	Şahit	0	75,44	2,14	10,70	2,33	0,00	0,00
		4	75,39	2,14	10,31	2,48	-0,05	0,02
		8	75,27	2,13	13,88	0,84	-0,16	0,05
		12	75,19	2,03	12,83	2,19	-0,25	0,13
		18	75,16	2,03	14,85	0,21	-0,28	0,12
		24	75,19	2,02	17,58	0,97	-0,25	0,20
75	Üst Kat	0	76,11	3,74	13,08	2,89	0,00	0,00
		4	81,50	2,02	11,77	2,27	5,38	2,34
		8	82,19	4,12	8,63	0,38	6,08	2,75
		12	82,23	1,46	6,07	0,84	6,12	3,26
		18	82,89	3,39	4,51	0,39	6,77	1,00
		24	83,51	3,71	2,38	0,65	7,40	1,17
100	Şahit	0	77,80	0,56	9,30	1,15	0,00	0,00
		4	77,75	0,55	10,58	1,98	-0,06	0,02
		8	77,75	0,61	11,85	1,72	-0,05	0,11
		12	77,53	0,76	14,11	1,36	-0,27	0,21
		18	77,45	0,74	15,83	1,62	-0,36	0,19
		24	77,38	0,71	17,96	0,73	-0,42	0,16
100	Üst Kat	0	75,93	0,74	12,71	1,54	0,00	0,00
		4	83,35	1,92	11,74	3,81	7,41	1,83
		8	83,38	2,22	7,61	0,83	7,44	1,97
		12	83,67	1,28	5,99	0,65	7,74	1,18
		18	83,82	2,45	4,43	0,35	7,89	2,10
		24	83,87	2,27	2,05	0,34	7,93	2,01

Çizelgeden de görüldüğü gibi, yapay insan kiri ile kirletilmiş deri renginin beyaz renge oldukça uzak değerler verdiği gözlenmiştir. Elde edilen sonuçlar çamur ve kahve kirine ilişkin sonuçlara oldukça yakındır. Nitekim, konsantrasyon ve zamanın L, b ve ΔL değerlerindeki değişime etkisinin istatistiksel olarak önemli olduğu tesbit edilmiştir. Nano TiO_2 'in hem alt finisaj katı hem de üst cila katındaki oranı arttıkça zamana bağlı olarak renk açılmasının (L değeri) arttığı, sararma değeri olan b değerinin ise azaldığı belirlenmiştir. ΔL değerlerindeki artış da şahite göre kir renginde açılma olduğunu göstermektedir.

Çizelgedeki rakamlardan da anlaşılacağı gibi; nano TiO_2 'in üst cila katında kullanıldığı deri örneklerindeki renk açılması ve sarılık değerindeki azalma daha fazladır. En iyi sonuç, nano TiO_2 'in üst cila katında hidrolak oranı üzerinden %100 oranında kullanıldığı denemelerden elde edilmiştir. Çizelgeden görüldüğü gibi L değeri yani renkteki açılma yükseldikçe, sarılık değerinin bir göstergesi olan b değeri düşmektedir. Bu durum, temizleme etkisi sebebiyle derideki kirin meydana getirdiği sararmanın azalması şeklinde açıklanmaktadır.

Şekil 3.4' de, nano TiO_2 'in üst cila katında hidrolak oranı üzerinden %100 oranında kullanıldığı deri örneği ile şahit arasındaki 24 saat sonunda oluşan temizlenme farkı net bir şekilde görülebilmektedir.

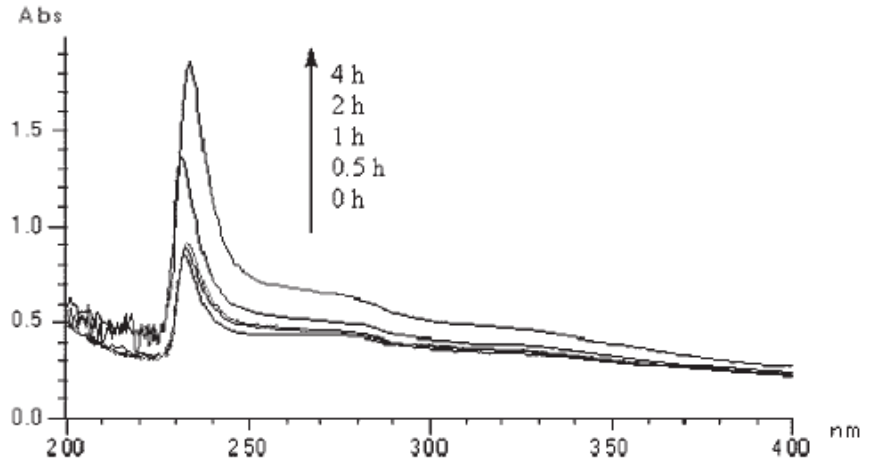


Şekil 3.4. Nano TiO_2 'in üst cila katında hidrolak oranı üzerinden %100 oranında kullanıldığı deri örneği (sağ taraftaki deri örneği) ile şahit (sol taraftaki deri örneği) arasındaki insan kiri için 24 saat sonunda oluşan temizlenme farkı

3.2. Deride UV koruyuculuk ile ilgili bulgular ve tartışma

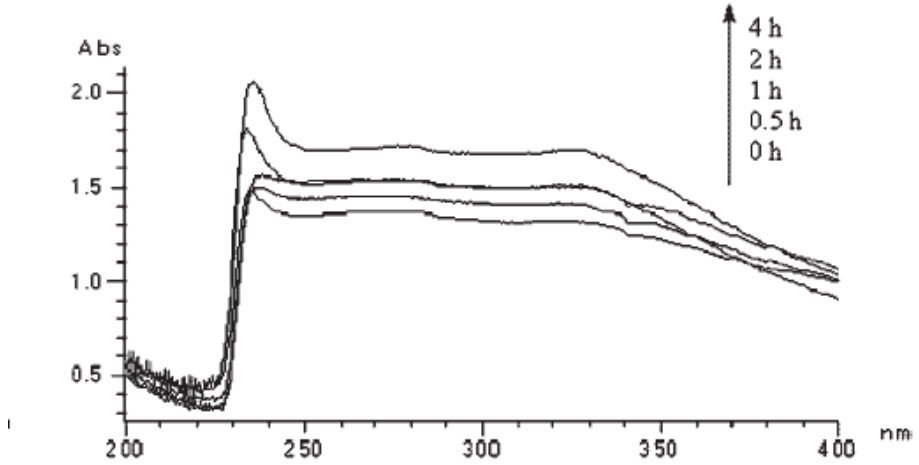
Beyaz renkteki derilerde karşılaşılan en önemli kusurlardan birisi zamanla sararma eğilimleridir. Dolayısıyla beyaz deri üretiminde sararma eğilimi olmayan ve sararmaya karşı deriyi koruyabilen kimyasal maddelerin kullanılması gerekmektedir. Nano TiO_2 'in UV ışığı altında derilerin sararmaya karşı dayanımlarını yükseltmesi deri eşyaların görünüm özellikleri açısından kullanım ömrünü de uzatacaktır.

Nano TiO_2 'in kollagen üzerindeki UV koruyuculuk etkisinin incelendiği bir araştırmada; *Li et al. (2003), nano TiO_2 'in UV ışığına maruz kalan kollajene olan koruyuculuğunun önemli derecede olduğu, %2,5 oranında kullanılan TiO_2 'in % 0,5 oranında kullanılan TiO_2 'den daha fazla UV koruyucu etkisi gösterdiği saptanmıştır. % 0,5 oranında kullanılan nano TiO_2 'in kollajendeki UV'ye karşı dayanım grafiği şekil 3.5.' de verilmiştir.*



Şekil 3.5. Li et al.'a göre % 0.5 TiO₂ ilave edilmesinden sonra (a) 0, (b) 0.5, (c) 1, (d) 2 ve (e) 4 saatte UV radyasyon altında kollagenin UV absorpsiyon grafiği.

% 2,5 oranında kullanılan nano TiO₂'in kollajendeki UV'ye karşı dayanım grafiği şekil 3.6.' da verilmiştir.



Şekil 3.6. Li et al.'a göre % 2.5 TiO₂ ilave edilmesinden sonra (a) 0, (b) 0.5, (c) 1, (d) 2 ve (e) 4 saatte UV radyasyon altında kollagenin UV absorpsiyon grafiği

Çalışmada, UV ışığına maruz bırakılan derilerin sarılık ve beyazlık renk değişimlerine ait ortalama değerler çizelge 3.4'de verilmiştir.

Çizelge 3.4. Sarartılan Derilerin Ortalama Sarılık (ASTM E313, b) ve Beyazlık (stensby) Değerleri ile Standart Sapmaları (Sx)

Kons	taraf	önce/sonra	ASTM E313	Sx	b	Sx	Stensby	Sx
25	Şahit	önce	5,80	0,62	5,29	1,88	69,73	2,74
		sonra	9,68	1,55	7,32	1,17	61,58	5,99
	Alt Kat	önce	11,43	4,42	1,50	0,46	77,02	1,01
		sonra	12,34	2,50	2,13	0,31	74,21	2,16
	Üst Kat	önce	17,31	1,01	12,57	2,38	44,43	6,10
		sonra	8,21	2,66	4,27	0,50	66,31	11,40
50	Şahit	önce	1,04	0,93	8,21	1,37	74,77	4,39
		sonra	4,71	5,17	9,95	2,50	69,73	2,10
	Alt Kat	önce	4,12	1,28	1,62	0,57	76,73	2,64
		sonra	4,61	0,96	2,08	0,53	75,03	1,96
	Üst Kat	önce	17,27	7,52	10,20	0,72	52,43	1,62
		sonra	8,35	0,78	4,20	1,73	71,15	4,69
75	Şahit	önce	4,17	0,68	2,34	1,17	65,32	2,09
		sonra	6,78	1,48	3,59	0,75	58,83	9,23
	Üst Kat	önce	20,12	2,96	12,13	2,03	46,10	6,48
		sonra	6,88	1,38	3,50	0,81	64,53	8,63
100	Şahit	önce	4,49	2,16	3,95	0,73	78,93	3,51
		sonra	6,74	1,50	4,99	0,52	68,47	12,97
	Üst Kat	önce	22,24	3,25	13,69	2,26	47,40	5,59
		sonra	8,32	1,13	4,26	0,74	73,81	2,72

Elde edilen sonuçlardan, kullanılan nano TiO₂ oranının sarılık ve beyazlık değişimine etkisinin istatistiksel olarak önemli olduğu tespit edilmiştir. Nano TiO₂'in alt finisaj katında kullanıldığı deri örneklerinde sararma (ASTM E313 ve b) değerlerinin şahit deriden elde edilenlere göre daha az olduğu, beyazlık (stensby) değerlerindeki düşüşün de yine şahit derilere göre daha az olduğu belirlenmiştir. Nano TiO₂'in üst (cila) finisaj katında kullanıldığı deri örneklerinde sararma değerlerinin test öncesi değerlere göre daha azalmış olduğu, beyazlık değerinin de yine test öncesi değerlere göre daha yükseldiği tespit edilmiştir.

Çizelgedeki rakamlardan da anlaşılacağı gibi; nano TiO₂'in üst (cila) katında kullanıldığı deri örneklerindeki beyazlık (stensby) değerlerindeki artış ile sarılık (ASTM E313 ve b) değerlerindeki azalma daha fazladır. En iyi sonuç, nano TiO₂'in üst cila katında hidrolak oranı üzerinden %100 oranında kullanıldığı denemelerden elde edilmiştir.

4. SONUÇ VE ÖNERİLER

Beyaz, kiri en çok gösteren renktir. Günlük yaşamda deri eşyalarla temas eden ve kirlenmeye sebep olan çeşitli maddelerin fiziksel veya kimyasal yollarla temizlenmesi bu bölgelerde renk değişimlerine sebep olabilmektedir. Dolayısıyla beyaz renkteki giysilik, döşemelik ve ayakkabı yüzlük derilerden imal edilen eşyaların görünüm açısından kullanım ömürleri daha kısa olmaktadır. Örneğin ayakkabılarımızda oluşan çamur lekeleri, tenimizden bulaşabilen kirler, yiyecek içecek maddeleri temizlenmesi zor lekeler olarak karşımıza çıkabilmektedir.

Beyaz deri kullanımını zorlaştıran bir diğer husus ise, bu tip eşyalarda zamanla oluşan sararmadır. Sararmanın en önemli sebeplerinden birisi bu tip kullanım eşyalarının gün içinde sürekli UV ışığına maruz kalmalarıdır. Beyaz deri kalitesini büyük ölçüde etkileyen ve kullanımını kısıtlayan sararma olayı deri finisajıyla doğrudan ilişkilidir. Finisaj işleminde deriyi UV ışığına karşı dayanıklı hale getirmek için sararma yapmayan kimyasallar kullanılmalıdır. Fakat bu tedbirlere rağmen sararmaya karşı dayanıklı beyaz deri üretimi çok zordur.

Yukarıda açıklanan kirlenme ve sararma problemlerinden dolayı çeşitli giysi ve eşyaların imalatında kullanılacak beyaz derilerin yüksek performans değerlerine sahip olması talep edilmektedir. Bununla birlikte uzun süreli kullanımlardan sonra bile beyazlık değerleri değişmeyen deri ürünlerin üretilmesi mümkün olmamıştır. Bu sorundan yola çıkarak planlanan çalışmamızda; son yıllarda tekstil, inşaat, cam, seramik gibi sektörlerde yüzey kaplama malzemesi olarak kullanılmaya başlayan ve olumlu sonuçlar veren nano TiO_2 'in beyaz deri üretiminde finisaj işleminde kullanılabilirliği ve bu tip derilerdeki renk koruyuculuk etkisi incelenmiştir.

Çalışmamızda; nano TiO_2 beyaz keçi yüzlük derilerinin finisaj işleminin alt katında toplam pigment miktarı üzerinden %25 ve %50 oranlarında kullanılmıştır. Bu katta nano TiO_2 miktarı %50'nin üzerine çıktığında finisaj çözeltisi içinde çözünme sorunuyla karşılaşmış ve %50'nin üzerindeki oranlar kullanılmamıştır. Ayrıca; nano TiO_2 beyaz keçi yüzlük derilerinin finisaj işleminin üst cila katında toplam hidrolak miktarı üzerinden %25, %50, %75 ve %100 oranlarında kullanılmıştır.

Bu şekilde finisaj işlemi uygulanmış derilere çamur, insan, ve kahve kirleri tatbik edilmiş ve UV ışığı altında kendi kendini temizleme özellikleri incelenmiştir. Yine, bu şekilde finisajlanan derilerin UV ışığı altında sararmaya karşı gösterdikleri dayanım araştırılmıştır.

Sonuç olarak üç kir tipi için de nano TiO_2 'in fotokatalitik etki gösterdiği ve üst (cila) katında kullanımının daha etkili olduğu görülmüştür. En iyi sonuç nano TiO_2 'in üst katta hidrolak miktarı üzerinden %100 oranında kullanılmasıyla elde edilmiştir. Nano TiO_2 'in UV ışığına maruz kalan derilerde sararmaya karşı dayanımı da arttırdığı ve derilerin beyazlık değerlerini yükselttiği belirlenmiştir. Bu test sonuçlarından da kendi kendini temizleme özelliğinde olduğu gibi en iyi sonuçlar nano TiO_2 'in fotokatalitik etki gösterdiği ve üst (cila) katında kullanımından alınmıştır. Yine en etkili sonuç, üst katta hidrolak miktarı üzerinden %100 oranında kullanılmasıyla elde edilmiştir.

Çalışmadan alınan sonuçlar nano TiO_2 'in beyaz derilerin finisaj işleminde kullanılabileceğini ve bazı haslık değerleri bakımından yüksek performanslı beyaz derilerin elde edilebileceğini göstermektedir. Bununla birlikte; bir ön çalışma sayılabilecek bu tezdeki incelemelere ilave olarak, TiO_2 'in farklı nano boyutları ve üretim yöntemleri, bu tip ürünlerin finisaj formülasyonlarında çözünme problemlerini elimine etmek amacıyla mikro emülsiyon çalışmaları ve farklı nano malzemelerle kombine edilerek performans değerlerinin yükseltilmesine yönelik araştırmaların vakit geçirmeden ele alınması gerekmektedir. Böylece, günümüzde giderek yükselen tüketici beklentilerini karşılayabilen yeni ürünlerin geliştirilmesi ve bu ürünlerin uluslar arası pazarlara sunulması, Türk Deri Sanayinin rekabet gücünün artırılmasına yardımcı olabilecektir.

KAYNAKLAR DİZİNİ

Abdel- Maksoud, G., 2006, Study of cleaning materials and methods for stains on parchment, Journal of the Society of Leather Technologists & Chemists, Vol 90, 146p.

ASTM E313-05, 1996, Cyberchrome Color Control For Industry, Homepage online, available from <http://www.cyberchromeusa.com/pdfs/oncolorqc.pdf>, accessed 08.12.2007

BAHARİYE Eğitim Kurumları, 2007, Temizlik ve Temizlik Yönetimi Kursları, Temizlik Kavramı, Homepage online, available from <http://www.ehliyet.com.tr/Temizlik/ders%20program%FDm%FDz.htm>, accessed 27.12.2007

Başaran, B., 2007, Finisajın Tanımı, deri bitim işlemleri yayınlanmamış ders notları, Ege Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Deri Mühendisliği Bölümü, İzmir

Bayındır, M., 2007, Bilim ve Ütopya Şubat Sayısı (Sayı: 152) Kapak Konusu 21. Yüzyılın Teknoloji Devrimi Nanoteknoloji/Türkiye nanoteknoloji devrimine hazırlanıyor, Nanoteknoloji Hayatımızda, 12s.

Bozzi, A., Yuranova, T., Guasaquillo, I., Laub, D. and Kiwi, J., 2005, Self-cleaning of modified cotton textiles by TiO₂ at low temperatures under daylight irradiation, Journal of Photochemistry and Photobiology A:Chemistry, vol 174, 156-164p.

Calcaterra, L.T., Koljack, M.P., Farishta, Q., Koehler, M.G., Bedwell, W.B., Hangey, D.A. and Green, G.D., 1994, Method to impart coffee stain resistant to polyamide textile substances, United States Patent 5359010, Homepage online, available from <http://www.freepatentsonline.com/5359010.html>, accessed 07.01.2008

Cireli, A., 1996, Ev Tekstillerinde Güç Tutuşurluk ve Bakım Kolaylığı Sağlayan Bitim İşlemleri, Doktora Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi Tekstil Mühendisliği (yayımlanmamış)

Çeliker, G., 2007a, Işık İle Kendini Temizleme, Boya Teknolojileri Dergisi, Homepage online, available from http://www.dyo.com.tr/uploads/yayinlar_082206161843_yayinlar_061606173931_temiz_cevre_diyorum.pdf, accessed 05.02.2007

Çeliker, G., 2007b, Nanoteknoloji ve Boya Sektörü, Boya Dergisi, Homepage online, available from http://www.dyo.com.tr/uploads/yayinlar_082206162052_yayinlar_062806135434_nanoteknoloji_ve_boya_sekt.pdf, accessed 15.01.2007

Çeliker, G., 2007c, Temiz Çevre, Temiz Mekanlar, Işık İle Kendini Temizleme, Dyorum Dergisi, Homepage online, available from http://www.dyo.com.tr/uploads/yayinlar_082206161843_yayinlar_061606173931_temiz_cevre_diyorum.pdf, accessed 05.02.2007

Çıracı, S., Gülseren, O., Akkaya, E., Arıkan, S., Dağ, Ö., Erkoç, Ş., Hakioglu, T., Oral, A., Özbay, E., Özenbaş, M., Öztürk, M., Pişkin, E. ve Turan, R., 2004, Nanobilim ve Nanoteknoloji Stratejileri, Vizyon 2023 Projesi Nanoteknoloji Strateji Grubu, Homepage online, available from http://www.bilimbilmek.com/sayfa/nanobilim_ve_nanoteknolojinin_strat_ejik_onemi.html, accessed 15.01.2007

FAO, 2003, Agricultural Commodities: Profiles and Relevant WTO Negotiating Issues, Commodities and Trade Division as a background document for the Consultation on Agricultural Commodity Price Problems, Homepage online, available from <http://www.fao.org/DOCREP/006/Y4343E/y4343e05.htm>, accessed 14.11.2007

Guan, K., 2004, Relationship between photocatalytic activity, hydrophilicity and self-cleaning effect of TiO₂/SiO₂ films, Surface and Coatings Technology, Vol 191, issues 2-3, 155-160p.

Hooghiemstra, C., 2005, Delisting Of Hazardous Waste Produced In A Tannery, MSc Thesis, University of Johannesburg Faculty of Science, 93p. (unpublished)

İçli, S., 2007, TiO₂'in Fotokatalitik Kullanımı, Homepage online, available from <http://eusolar.ege.edu.tr/turkce/belgeler/degradasyon.pdf>, accessed 12.05.2007

Kelebek Mobilya, 2007, Kelebek'ten Nanoteknolojik Koltuklar, Homepage online, available from <http://www.evdose.com/tur/mobilya/mob0025.html>, accessed 04.11.2007

Kemmitt, T., Al-Salim, N.I., Waterland, M., Kennedy, V.J. and Markwitz, A., 2004, photocatalytic titania coatings, Current Applied Physics, Vol 4, 189-192p.

Kocatepe, K., 2003, 28 Gün / Kadın Olmak, Sivilceler Nasıl Oluşur, Homepage online, available from <http://www.jinekoloji.net/sivilce.html>, accessed 20.01.2007

Li, H., Wang, D., Chen, H., Liu, B., and Gao, L., 2003, The shielding effect of nano TiO₂ on collagen under UV radiation, Macromolecular Bioscience, Vol 3, 351-353p.

Meilert, K.T., Laub, D., Kiwi, J., 2005, Photocatalytic self-cleaning of modified cotton textiles by TiO₂ clusters attached by chemical spacers, Journal of Molecular Catalysis A:Chemical, Vol 237, 101-108p.

MG Group, 2007, Genel Temizlik Kavramı, Homepage online, available from http://www.mgggroup.com/gt_bilgileri.html, accessed 29.12.2007

Nan, Z., Wuyong, C., Jiping, C. And Honge, L., 2005, Study on mechanism of nano-TiO₂ in combination with collagen, Homepage online, available from http://www.paper.edu.cn/en/downloadpaper.php?serial_number=200509-212&type=1, accessed 24.08.2007

Nan, Z., Wuyong, C., Shengli, L., Haibin, G., Yunzhou, L. and Lirong, J., 2005, Preparation and characterization of collagen-TiO₂ nanocomposite improved with gluteraldehyde, Journal of the American Leather Chemists Association, Vol. 90, 197p.

NO ODOR, Inc., 2007, TiO₂-Titanium Dioxide, Homepage online, available from <http://www.noodor.net/id62.htm>, accessed 05.12.2007

Oğuz, A., Demirel, E. ve Demirci, M.A., 2002, Wet White Teknolojisindeki Son Gelişmeler ve Giysilik Derilere Uygulanması, Diploma Tezi, Ege Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Deri Mühendisliği, (yayımlanmamış)

Özgür, H., Gemici, Z. ve Bayındır, M., 2007, Akıllı Nanoyüzeyler, Nisan Bilim ve Teknik Dergisi, 52-56 p.

PAMPA ENTERPRISES, 2007, Titanium Dioxide, Homepage online, available from <http://www.pampa.co.in/wit-icons/Titanium%20Dioxide.pdf>, accessed 20.12.2007

PERCENTA AG, 2007, Nanoteknoloji Cam plaka kaplaması SR, Homepage online, available from <http://en.percenta.com/nano-textile-leather-cleaner.php>, accessed 12.12.2007

Qi, K., Daoud, W.A., Xin, J.H., Mak, C.L., Tang, W. and Cheung, W. P., 2006, Self cleaning cotton, Journal of Materials Chemistry, Vol 16, 4567–4574p.

Quanjie, W., Quingfang, Z., Genxing, S., and Congzheng, Y., 2004, Preparation of nano TiO₂ and it's application prospects in leather coating, China Leather, Vol 33 no 23

Ruifen, X., 2007, Nano TiO₂ Safety Environmental Performance Study, Homepage online, available from <http://epoxy-e.com/chinese/wenzai/nami0701.htm> , accessed 09.12.2007

Sayilkan, F., Tatar, P., Asiltürk, M., Kiraz, N., Arpaç, E. ve Sayilkan, H., 2006, VI. Uluslar arası Boya, Vernik, Mürekkep ve Yardımcı Maddeler Sanayi Kongresi ve Fuarı, Sözel Sunumlar, Nano-Anataz TiO₂ Sentezi ve Fotokatalitik Aktivitesinin İncelenmesi, Homepage online, available from <http://2006.boya-paint.org/pdf/sozlu/Sayilkan.pdf>, accessed 04.09.2007

Schubert, R., 1982, Lederzurichtung-Oberflaechenbehandlung des Leders, Bibliothek des Leders, band 6, 139p.

- Scialla, S., Raso, F. and Scoccianti, R.,** 1996, Use of amino oxide surfactants for improved stain removal performance, Homepage online, available from <http://www.freepatentsonline.com/EP0735131.html>, accessed 29.12.2007
- Shenouda, B.,** 2007, System for removal of stains, Homepage online, available from <http://www.freepatentsonline.com/7225502.html> , accessed 28.12.2007
- Stryker, L.,** 2007, Titanium Dioxide: Toxic or Safe?, Homepage online, available from <http://www.theorganicmakeupcompany.com/CA/titaniumdioxide.asp>, accessed 24.08.2007
- Swain, E.,** 2004, Photocatalysts Could Keep Devices Cleaner, Homepage online, available from <http://www.devicelink.com/mddi/archive/04/12/003.html>, accessed 13.05.2007
- T.S.1008 EN ISO 105-B02,** 2001, Tekstil- Renk Haslığı Deneyleri- Bölüm B02: Yapay Işığa Karşı Renk Haslığının Tayini- Ksenon Ark Soldurma Lambası Deneyi, Ankara
- Viscarra Rossel, R.A., Minasny, B., Roudier, P. and McBratney, A.B.,** 2006, Colour space models for soil science, Geoderma, Vol 133, 320-337p.
- Wagg, R.E., Britt, C.J.,** 1962, Detergent studies using a radioactive tracer, Textile Research Journal, Vol 63, 205-216p.
- Williams, D.N., Ehrman, S.H. and Pulliam Holoman, T.R,** 2006, evaluation of the microbial growth response to inorganic nanoparticles, Journal of Nanobiotechnology, Vol 4, 1-8p.
- Wolf, G., Breth, M., Carle, J., and Igl, G.,** 2001, New developments in white tanning technology, Journal of the American Leather Chemists Association, Vol 96, 111-112p.

Yaşar Holding A.Ş. Boya Grubu Başkanlığı, 2007, İnşaat Boyaları, Homepage online, available from <http://www.dyo.com.tr/index.php?sayfa=insaatsayfa&icerik=insaatanasayfa>, accessed 04.01.2008

Yuranova, T., Mosteo, R., Bandara, J., Laub, D., Kiwi J., 2005, Self-cleaning cotton textiles surfaces modified by photoactive SiO₂/TiO₂ coating, Journal of Molecular Catalysis A:Chemical, Vol 244, 160-167p.

Ek çizelge 1. Çamur kiri uygulanmış derilerin UV ışığı altındaki renk değişim değerlerine (L, b, ΔL) ilişkin varyans analiz tabloları

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: L

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	1167,120(a)	25	46,685	78,958	,000
Intercept	1043123,991	1	1043123,991	1764241,181	,000
saat	77,842	5	15,568	26,331	,000
con	107,611	1	107,611	182,003	,000
taraf	748,143	2	374,072	632,669	,000
saat * con	13,782	5	2,756	4,662	,001
saat * taraf	203,723	10	20,372	34,456	,000
con * taraf	16,019	2	8,009	13,546	,000
Error	69,769	118	,591		
Total	1044360,879	144			
Corrected Total	1236,889	143			

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: b

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	1095,298(a)	25	43,812	17,605	,000
Intercept	27082,188	1	27082,188	10882,747	,000
saat	367,937	5	73,587	29,571	,000
con	7,035	1	7,035	2,827	,095
taraf	485,012	2	242,506	97,449	,000
saat * con	10,479	5	2,096	,842	,522
saat * taraf	199,368	10	19,937	8,011	,000
con * taraf	25,468	2	12,734	5,117	,007
Error	293,648	118	2,489		
Total	28471,134	144			
Corrected Total	1388,946	143			

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: dL

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	1272,466(a)	25	50,899	70,458	,000
Intercept	175,483	1	175,483	242,918	,000
saat	82,175	5	16,435	22,751	,000
con	43,855	1	43,855	60,708	,000
taraf	882,058	2	441,029	610,508	,000
saat * con	9,159	5	1,832	2,536	,032
saat * taraf	212,578	10	21,258	29,427	,000
con * taraf	42,641	2	21,321	29,514	,000
Error	85,243	118	,722		
Total	1533,192	144			
Corrected Total	1357,709	143			

Ek çizelge 2. Kahve kiri uygulanmış derilerin UV ışığı altındaki renk değişim değerlerine (L, b, ΔL) ilişkin varyans analiz tabloları

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: L

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	2446,177(a)	25	97,847	35,255	,000
Intercept	860587,709	1	860587,709	310073,751	,000
saat	831,442	5	166,288	59,914	,000
con	47,619	1	47,619	17,157	,000
taraf	1144,386	2	572,193	206,164	,000
saat * con	1,129	5	,226	,081	,995
saat * taraf	417,962	10	41,796	15,059	,000
con * taraf	3,640	2	1,820	,656	,521
Error	327,501	118	2,775		
Total	863361,386	144			
Corrected Total	2773,677	143			

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: b

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	3631,215(a)	25	145,249	11,594	,000
Intercept	160418,941	1	160418,941	12805,334	,000
saat	1692,573	5	338,515	27,022	,000
con	44,245	1	44,245	3,532	,063
taraf	691,187	2	345,594	27,587	,000
saat * con	133,996	5	26,799	2,139	,065
saat * taraf	848,383	10	84,838	6,772	,000
con * taraf	220,831	2	110,415	8,814	,000
Error	1478,246	118	12,528		
Total	165528,402	144			
Corrected Total	5109,461	143			

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: dL

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	2513,699(a)	25	100,548	19,542	,000
Intercept	2328,223	1	2328,223	452,497	,000
saat	831,442	5	166,288	32,319	,000
con	1,401	1	1,401	,272	,603
taraf	1261,409	2	630,705	122,579	,000
saat * con	1,129	5	,226	,044	,999
saat * taraf	417,962	10	41,796	8,123	,000
con * taraf	,356	2	,178	,035	,966
Error	607,143	118	5,145		
Total	5449,065	144			
Corrected Total	3120,841	143			

Ek çizelge 3. İnsan kırı uygulanmış derilerin UV ışığı altındaki renk değişim değerlerine (L, b, ΔL) ilişkin varyans analiz tabloları

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: L

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	1454,212(a)	25	58,168	13,786	,000
Intercept	871090,889	1	871090,889	206442,853	,000
saat	193,500	5	38,700	9,172	,000
con	41,003	1	41,003	9,717	,002
taraf	1092,367	2	546,183	129,442	,000
saat * con	,162	5	,032	,008	1,000
saat * taraf	110,609	10	11,061	2,621	,006
con * taraf	16,571	2	8,285	1,964	,145
Error	497,904	118	4,220		
Total	873043,005	144			
Corrected Total	1952,116	143			

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: b

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	2007,136(a)	25	80,285	32,741	,000
Intercept	15316,599	1	15316,599	6246,223	,000
saat	423,194	5	84,639	34,516	,000
con	2,541	1	2,541	1,036	,311
taraf	465,956	2	232,978	95,010	,000
saat * con	4,779	5	,956	,390	,855
saat * taraf	1103,064	10	110,306	44,984	,000
con * taraf	7,602	2	3,801	1,550	,217
Error	289,352	118	2,452		
Total	17613,087	144			
Corrected Total	2296,488	143			

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: dL

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	748,038(a)	25	29,922	4,481	,000
Intercept	834,517	1	834,517	124,984	,000
saat	193,500	5	38,700	5,796	,000
con	,092	1	,092	,014	,907
taraf	440,960	2	220,480	33,021	,000
saat * con	,162	5	,032	,005	1,000
saat * taraf	110,609	10	11,061	1,657	,099
con * taraf	2,714	2	1,357	,203	,816
Error	787,883	118	6,677		
Total	2370,438	144			
Corrected Total	1535,921	143			

Ek çizelge 4. UV ışığına maruz kalan derilerin sarılık (ASTM E313, b) ve beyazlık (stensby) değerlerine ilişkin varyans analiz tabloları

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: ASTM E 313

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	2578,342(a)	15	171,889	22,934	,000
Intercept	6070,767	1	6070,767	809,963	,000
cons	223,757	3	74,586	9,951	,000
taraf	1078,298	2	539,149	71,933	,000
os	141,846	1	141,846	18,925	,000
cons * taraf	130,852	4	32,713	4,365	,003
cons * os	35,151	3	11,717	1,563	,207
taraf * os	855,352	2	427,676	57,061	,000
Error	479,687	64	7,495		
Total	9881,439	80			
Corrected Total	3058,030	79			

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: stensby

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	8839,556(a)	15	589,304	19,128	,000
Intercept	323714,994	1	323714,994	10507,495	,000
cons	631,547	3	210,516	6,833	,000
taraf	2955,947	2	1477,973	47,974	,000
os	337,376	1	337,376	10,951	,002
cons * taraf	286,372	4	71,593	2,324	,066
cons * os	11,363	3	3,788	,123	,946
taraf * os	3898,121	2	1949,061	63,265	,000
Error	1971,712	64	30,808		
Total	360437,309	80			
Corrected Total	10811,269	79			

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: b*

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	1155,760(a)	15	77,051	42,453	,000
Intercept	1948,129	1	1948,129	1073,376	,000
cons	64,669	3	21,556	11,877	,000
taraf	465,554	2	232,777	128,255	,000
os	80,149	1	80,149	44,161	,000
cons * taraf	115,856	4	28,964	15,958	,000
cons * os	8,630	3	2,877	1,585	,202
taraf * os	397,963	2	198,982	109,634	,000
Error	116,157	64	1,815		
Total	4042,352	80			
Corrected Total	1271,917	79			

Ek Çizelge 5. Kullanılan Finisaj Malzemelerine İlişkin Prospektüs Bilgileri

Teknik Katalog



Stahl Europe bv
Leather Finish Division

PO Box 31 Sluisweg 10
5140 AA Waalwijk
The Netherlands

Telephone +31 416 689111
Internet www.stahl.com
Info stahl.europe@stahl.com

Fillerler

FI-1292

Katyonik Filler

Tanımı :

Sulu katyonik vaks emilsiyon

Uygulama Karakteristikleri :

1. UV ışığına maruz kaldığında sararmaz
2. Dolgunluğu tutum ve örtücülüğü artırır
3. Tabii görünümü etkilememek
4. Yumuşak, ılık, dokunması hoş bir tuşe sağlamak

Tipik Fiziksel Özellikler :

Görünümü	Krem gibi beyaz / hafif opak / likid
Katı maddeler (%):	ca. 11
Viskosite (m.Pa.s, 20°C):	1000
pH:	4,3
Özgül ağırlığı (kg/m ³):	1000
(Film) Sertliği:	Yumuşak
Depolama:	>5°C ve <35°C. Donmaktan koruyunuz
Not:	Kullanmadan önce iyice karıştırınız

Kullanım Şekli :

Prensip olarak kapatıcı katlarda ortuculuğu arttırmak için kullanılır. Tuşe ilavesi olarak diğer katlarda da kullanılır,

kuvvetli katyoniktir ve kullanma süresi anyonik ürünlerle karıştırıldığında sınırlıdır. Kapatıcı veya temel katlarda aşırı miktarlar zayıf finisaj bağlanmasına sebep olur. Üst kat uygulamasında beyazlanan kat veya bozlaşma oluşabilir.

The information provided herein is correct to the best of our knowledge. However, we cannot accept liability for any damage resulting from the use of this information, since the conditions of use are beyond our control. For product specifications we refer to the certification of analysis. For health and safety requirements, we refer to MSDS.



Stahl Europe bv
release : 2011

E66C091
2007-02-28



FI-17-701

Katyonik Filler

Tanımı :

Sulu katyonik vaks emilsiyon

Uygulama Karakteristikleri :

1. Pekçok deri için uygun
2. Katlar arası bağlanmayı etkilemez
3. Dolgunluğu tutum ve örtücülüğü artırır
4. Mükemmel gizleme ve maskeleye gücü ile üniform görünüm
5. İlık, yumuşak tabii bir tutum sağlamak

Tipik Fiziksel Özellikler :

Görünümü	Krem gibi beyaz / opak / likid
Katı maddeler (%):	ca. 27
Viskosite (m.Pa.s, 20°C):	<100
pH:	4,5
Özgül ağırlığı (kg/m ³):	1000
(Film) Sertliği:	Yumuşak
Depolama:	>5°C ve <35°C. Donmaktan koruyunuz
Not:	Kullanmadan önce iyice karıştırınız

Kullanım Şekli :

Diğer katyonik ürünlerle birlikte katyonik finisajlarda kullanınız.

Katyonik finisajlar hakkında detaylar için yerel Stahl teknisyenimize danışınız.



Stahl Europe bv
Leather Finish Division

PO Box 31 Sluisweg 10
5140 AA Waalwijk
The Netherlands

Telephone +31 416 689111
Internet www.stahl.com
Info stahl.europe@stahl.com

Fillerler

FI-50

Vaks Filler

Tanımı :

Sulu vaks emulsiyon

Uygulama Karakteristikleri :

1. Sulu temel ve üst katlarda kullanıldı
2. Pekçok deri için uygun
3. Preslemeyi ve yapışma özelliklerini geliştirir
4. İyi dolgunluk vasfı
5. Yumuşak, vaks gibi tabii tutum sağlamak

Tipik Fiziksel Özellikler :

Görünümü	Bej / hafif opak / likid
Katı maddeler (%):	ca. 7,5
Viskosite (m.Pa.s, 20°C):	50
pH:	9,8
Özgül ağırlığı (kg/m ³):	1000
(Film) Sertliği:	Orta yumuşak
Depolama:	>5°C ve <35°C. Donmaktan koruyunuz
Not:	Kullanmadan önce iyice karıştırınız

Kullanım Şekli :

Film oluşturan reçine ağırlığı üzerinden % 10-30 kullanınız.

The information provided herein is correct to the best of our knowledge. However, we cannot accept liability for any damage resulting from the use of this information, since the conditions of use are beyond our control. For product specifications we refer to the certification of analysis. For health and safety requirements, we refer to MSDS.



Stahl Europe bv
release : 2012

E66C091
2007-02-28



Özellik Geliştiriciler

HM-3139

Tutum Geliştirici

Tanımı :

Sulu özelliği geliştirilmiş silikon solüsyon

Uygulama Karakteristikleri :

1. Sulu üstkatlarda kullanıldı
2. Sararmaz
3. Film oluşturmaz
4. Film yayılım karakteristilerine yardımcı olur
5. Tatlı bir tutum sağlamak

Tipik Fiziksel Özellikler :

Görünümü	Mavimsi gri / yarı transparant / likid
Katı maddeler (%):	ca. 9,5
Viskosite (m.Pa.s, 20°C):	< 15
pH:	7,8
Özgül ağırlığı (kg/m ³):	1010
Depolama:	>5°C ve <35°C. Donmaktan korununuz
Not:	konteyneri kullanmadan önce iyice karıştırınız

Kullanım Şekli :

Laklar ağırlığı üzerinden %5-15 kullanınız.Yumuşak çift yönlü sürtme efekti üretmede süet spreyi olarak kullanılabilir.



Stahl Europe bv
Leather Finish Division

PO Box 31 Sluisweg 10
5140 AA Waalwijk
The Netherlands

Telephone +31 416 689111
Internet www.stahl.com
Info stahl.europe@stahl.com

Sulu Üstkatlar

LW-65-341

Su Tahammüllü Berrak NC Lak

Tanımı :

Berrak NC lak emülsiyon

Uygulama Karakteristikleri :

1. Genel amaçlı kullanım
2. Mükemmel su dayanım özellikleri
3. Mükemmel film yayılım özellikleri gösterir
4. Ilık, hoş, kuru bir tuşe sağlamak

Tipik Fiziksel Özellikler :

Görünümü	Süt gibi beyaz / hafif opak / likid
Katı maddeler (%):	ca. 12,5
Viskosite (m.Pa.s, 20°C):	1300
Özgül ağırlığı (kg/m ³):	960
(Film) Sertliği:	Orta sert
Parlaklık oranı:	Parlak
Depolama:	>5°C ve <35°C. Parlayabilir & Donmaktan korununuz
Not:	konteyneri kullanmadan önce iyice karıştırınız

Kullanım Şekli :

Su ile 2:1 den 1:1'e sulandırınız.

The information provided herein is correct to the best of our knowledge. However, we cannot accept liability for any damage resulting from the use of this information, since the conditions of use are beyond our control. For product specifications we refer to the certification of analysis. For health and safety requirements, we refer to MSDS.



Stahl Europe bv
release : 2010

E66C001
2007-02-28

Technical Data Sheet



Stahl Europe bv
Leather Finish Division

PO Box 31 Sluisweg 10
5140 AA Waalwijk
The Netherlands

Telephone +31 416 689111
Internet www.stahl.com
Info stahl.europe@stahl.com

Aqueous Pigments

Camotex® PP-14-110

Micron Pigment

Description :

Creamy white, pigment dispersion in a protein binder system

Application Characteristics :

1. Used in all conventional basecoat formulations
2. Suitable for a wide range of leathers
3. Good coverage and brilliance
4. Good tinctorial strength
5. Outstanding UV lightfastness properties

Typical Physical Properties :

Appearance :	Creamy white / opaque / liquid
Solids (%):	ca. 56
Pigment Type:	TiO ₂
Specific Gravity (kg/m ³):	1500
pH:	9,8
Viscosity (m.Pa.s, 20°C):	6000
Storage:	>5°C and <35°C. Keep from freezing
Remark:	Stir well before use

Recommended Usage :

Can be applied in usual finishing systems by pad, spray, airless, rollercoater and curtaincoater.

Care should be taken in the selection and in the blend ratio of the pigments used so that the desired physical properties are achieved. Where specific resistances to light, heat, acids, washing detergents, bleeding-out, etc., are required each colour match must be properly tested on its intended substrate.

Camotex® PP-14-1xx series is available in a full range of standard shades.

The information provided herein is correct to the best of our knowledge. However, we cannot accept liability for any damage resulting from the use of this information, since the conditions of use are beyond our control. For product specifications we refer to the certification of analysis. For health and safety requirements, we refer to MSDS.



Stahl Europe bv
release : 2017

E66C091
2007-02-28

Teknik Katalog



Stahl Europe bv
Leather Finish Division

PO Box 31 Sluisweg 10
5140 AA Waalwijk
The Netherlands

Telephone +31 416 689111
Internet www.stahl.com
Info stahl.europe@stahl.com

Reçineler

RA-17

Sulu Akrilik Reçine

Tanımı :

Genel amaçlı akrilik ko-polimer emülsiyon

Uygulama Karakteristikleri :

1. Pekçok deri için uygun
2. Göze çarpan esneyebilirlik
3. Mükemmel desenlenme yeteneği sergilerler
4. Desenlemede sirca tahribatına karşı iyi dayanım
5. Sırçaya aşırı yüklenmeden iyi bir örtücülük

Tipik Fiziksel Özellikler :

Görünümü	Sarı beyaz / yarı transparant / likid
Katı maddeler (%):	ca. 35
Viskosite (m.Pa.s, 20°C):	50
pH:	9
Özgül ağırlığı (kg/m³):	1000
(Film) Sertliği:	Yumuşak
Filimleşme Süresi (°C):	- 39
Depolama:	>5°C ve <35°C. Donmaktan koruyunuz

Kullanım Şekli :

Temel kat formülasyonunun yumuşak komponenti olarak üniversal uygulamadır.

The information provided herein is correct to the best of our knowledge. However, we cannot accept liability for any damage resulting from the use of this information, since the conditions of use are beyond our control. For product specifications we refer to the certification of analysis. For health and safety requirements, we refer to MSDS.



Stahl Europe bv
release : 2010

E66C091
2007-02-28



Reçineler

RC-22-034

Sulu Toplu Reçine

Tanımı :

Özellği geliştirilmiş poliüretan / akrilik ko-polimer emulsiyon

Uygulama Karakteristikleri :

1. Natürel veya hafif finisajlanmış derilerde kullanıldı
2. İyi preslenme özellikleri
3. Yaş ve kuru sürtmelerin dayanımını artırır
4. Çok natürel tabii görünüm ve tutum
5. İyi kuru dolaplama özellikleri

Tipik Fiziksel Özellikler :

Görünümü	Sarı kahve / hafif opak / likid
Katı maddeler (%):	ca 14,4
Viskosite (m.Pa.s, 20°C):	< 25
pH:	7,5
Özgül ağırlığı (kg/m ³):	1000
(Film) Sertliği:	Yumuşak
Depolama:	>5°C ve <35°C. Donmaktan koruyunuz
Not:	Konteyneri iyi bir şekilde, kapalı muhafaza ediniz

Kullanım Şekli :

Gıysilik ve yumusak napa derilerin temel katlarında tek recine olarak kullanilir.



Stahl Europe bv
Leather Finish Division

PO Box 31 Sluisweg 10
5140 AA Waalwijk
The Netherlands

Telephone +31 416 689111
Internet www.stahl.com
Info stahl.europe@stahl.com

Reçineler

RU-17-761

Sulu Üretan Reçine

Tanımı :

Kotyonik alifatik poliüretan dağılım

Uygulama Karakteristikleri :

1. İyi boşluk / etek kısmı performansı
2. Çok natürel tabii görünüm ve tutum
3. İnce, yumuşak, üniform bir sırça kırılmasını muhafaza etmek
4. Sırçaya aşırı yüklenmeden iyi bir örtücülük
5. İyi bağlanma ve esneyebilirlik

Tipik Fiziksel Özellikler :

Görünümü	Beyaz / yarı transparant / likid
Katı maddeler (%):	ca. 25
Viskosite (m.Pa.s, 20°C):	50
pH:	8,3
Özgül ağırlığı (kg/m³):	1010
(Film) Sertliği:	Orta yumuşak
Depolama:	>5°C ve <35°C. Donmaktan koruyunuz
Not:	Konteyneri iyi bir şekilde, kapalı muhafaza ediniz

Kullanım Şekli :

Katyonik yüklü olduğundan katyonik ürünlerle birlikte esas olarak katyonik finisajlarda kullanılır.

Katyonik finisajlar hakkında detaylar için yerel Stahl teknisyenimize danışınız.

The information provided herein is correct to the best of our knowledge. However, we cannot accept liability for any damage resulting from the use of this information, since the conditions of use are beyond our control. For product specifications we refer to the certification of analysis. For health and safety requirements, we refer to MSDS.



Stahl Europe bv
release : 2016

E66C091
2007-02-28



Reçineler

Unires® RU-22-036

Sulu Üretan Reçine

Tanımı :

Alifatik Poliüretan dağılım

Uygulama Karakteristikleri :

1. İyi boşluk / etek kısmı performansı
2. Berrak ve şeffaf film
3. İyi yaş bağlanma özellikleri sağlarlar
4. Soğuğa karşı mükemmel çatlama / esneme özellikleri
5. Hızlandırılmış mükemmel dayanım

Tipik Fiziksel Özellikler :

Görünümü	Sarı beyaz / hafif opak / likid
Katı maddeler (%):	ca. 40
Viskozite (m.Pa.s, 20°C):	1500
pH:	8.5
Özgül ağırlığı (kg/m ³):	1000
Depolama:	>5°C ve <35°C. Donmaktan koruyunuz
Not:	Konteyneri iyi bir şekilde, kapalı muhafaza ediniz

Kullanım Şekli :

Ozellikle sealer ve temel katlarda bağlantıyı arttırmak için tavsiye edilir.

CAB üst katlar yüksek miktarda poliüretan reçine ihtiva eden finisajlarda yetersiz bağlanmaya sahip olacaktır. Uygun poliüretan lak veya su tahammülü poliüretan üst katın kullanımı tavsiye edilir.

ÖZGEÇMİŞ

Aykan Yumurtaş 1983 yılında Karabük’de doğdu. İlk Okulu çeşitli şehirlerde okudu. Orta ve lise öğrenimini İzmir Anadolu Lisesi’nde tamamladı. 2001-2005 yılları arasında Ege Üniversitesi Deri Mühendisliği Bölümü’nde lisans öğrenimini tamamladı. İngilizce ve İtalyanca dillerini bilmektedir.