

## **YUMUŞATICI VE SİLİKON VARLIĞINDA PAMUKLU KUMAŞLARIN HASLIK DEĞERLERİNİN İNCELENMESİ**

**Aylin YILDIZ, Merve ÖZTAŞ<sup>1</sup>, Sevgi YAVUZER, A.Özgür AĞIRGAN**

*Geliş: 28.10.2012 Kabul:22.12.2012*

### **ÖZET**

Bitim işlemleri, tekstil terbiye proseslerinin son basamağını oluşturan ve mamulün kullanım, tutum ve görünüm özelliklerini etkileyen ve yeni özellikler kazandıran işlemlerdir.

Bitim işlemleri prosesi, materyal için kullanılan bitim işlemleri maddeleri ve kimyasal yapıları, bitim işlemleri reçetelerinde kullanılan yardımcı malzemeler, bitim işlemi çözeltisinin pH'ı, bitim işleminin uygulandığı makine, kumaşın renklendirme durumu ve boyama reçetesi, uygulama sonrası kurutma ve kondense işlemleri gibi parametrelerin bütünüdür. En önemli parametreyi ise bitim işlemi için kullanılan madde miktarı ve bitim işlemi cinsi oluşturmaktadır. Denemelerde bitim işlemi maddeleri olarak, katyonik yapıdaki yumuşatıcı ve silikon emülsiyonu kullanılmıştır. Bu makalede, pamuklu kumaştaki bitim işlemleri performansının değerlendirilmesinde bitim işlemleri maddelerinin miktarlarının, bitim işlemleri reçetesinin uygulandığı pH aralıklarının ve kurutma sıcaklıklarının etkisi incelenmiş ve bunların kumaşın haslık değerlerine etki edip etmediği gözlemlenmeye çalışılmıştır. Ayrıca bitim işlemi maddesi olarak kullanılan yumuşatıcı ve silikonun birlikte ve ayrı ayrı kullanılmasının da bitim işlemi performansına etki edip etmediği araştırılmaya çalışılmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** *bitim işlemi, silikon, yumuşatıcı, haslık, pamuklu kumaş*

### **THE EXAMINATION OF THE FASTNESS VALUES OF COTTON FABRICS IN THE EXISTENCE OF FABRIC SOFTENER AND SILICONE**

### **ABSTRACT**

Chemical finish are the processes which compose the last step of the textile finishing processes and they affect the usage, handle and appearance properties of the product and these processes bring new properties to the product.

The process of chemical finish is the integration of parameters such as, chemical finish substances and chemical structures used for the material, subsidiary substances used in chemical finish prescriptions, the pH of chemical finish solution, the machine through which chemical finish is applied, the colouration status of the fabric, and painting prescription, the condensation and draining treatment after the application. The most important parameter is the chemical finish amount and chemical finish type. In tests, cationic conditioner and silicone emulsion are used as chemical finish substances. In this article, the effect of the chemical finish amounts, the pH ranges in which chemical prescription is applied, and the draining temperatures and it has been attempted to research if the chemical finish performance is affected, or not when the conditioner and silicone are used separately as chemical finish substances and when they are used together.

**KeyWords:** *chemical finish, silicone, fabric softener, fastness, cotton fabric*

<sup>1</sup>*Namık Kemal Üniversitesi Çorlu Mühendislik Fakültesi, Tekstil Müh. Böl. Çorlu/TÜRKİYE, [oztasmerv@hotmail.com](mailto:oztasmerv@hotmail.com)*

## **1. GİRİŞ**

Çoğu zaman kimyasal ve mekanik bitim işlemlerinin materyalin renk ve haslık değerleri üzerindeki etkisi göz ardı edilmektedir. Bitim işlemlerinin materyalin renk ve haslık değerlerini etkilediği düşünüldüğünde, daha kumaşa uygulanan bitim işlemleri bitmeden ara kontrolde kabul edilen renk ve haslık değerlerinin, kumaş tüm bitim işlemlerinden geçtikten sonraki kabul limitlerinin dışına çıktığı gözlemlenmektedir. Bu da fiziksel ve kimyasal özellikleri açısından müşteri isteklerine uygun üretilen mamulün, renk ve haslıktan dolayı ret edilmesi anlamına gelmektedir[1-2-3-4].

İstenilen standartlarda üretilmeyen mamul, işletmelerde düzeltme işlemine alınmakta ve hatası düzeltme işlemleriyle giderilerek yeniden mamul kalite kontrol dairesine sevk edilmeye çalışılmaktadır. Bu düzeltme işlemleri, üretim prosesleri kadar maliyetli olmakla beraber, ürün kalitesinde de beklenmedik sorunlar yaratabilecek ve işletmenin verimini düşürecek işlemler topluluğudur. Daha bilimsel bir yaklaşımla, günümüzde tekstilde boyama reçetesi hazırlamada kullanılan yazılımlar bile ara kontrol rengini ve haslıklarını hedeflemektedir[5-6-7].

Bu nedenle, işletmelerde bitim işlemlerinin renk ve haslık üzerindeki etkisi, bitim işlemleri maddesinin çeşidi, uygulama şartları göz önünde bulundurularak bilinmeli ve gerekli önlemler reçeteler hazırlanırken alınmalıdır[8-9-10].

Bu çalışmada, %100 pamuklu örme kumaşlar kullanılmıştır. Çalışma iki basamakta incelenmiştir. İlk basamakta bu %100 pamuklu örme kumaşlara aynı anda yumuşatıcı, silikon ve pH varlığında optimum bitim işlemleri koşullarının bulunmasına yönelik denemeler yapılmıştır. Çalışmanın ikinci basamağında ise sadece yumuşatıcı kullanılarak (silikon olmadan) optimum bitim işlemleri koşullarının bulunması için denemeler yapılmıştır. Ayrıca bulunan optimum koşullar çerçevesinde pamuklu kumaşa, kuru-yaş sürtme haslığı, yıkama haslığı, su haslığı, asidik ter haslığı-bazik ter haslığı yapılmıştır. Her iki basamak içinde elde edilen haslık sonuçları değerlendirilmiştir.

## **2. MATERYAL VE METOD**

### **2.1. MATERYAL**

Denemelerde kullanılan kumaşın genel özellikleri Tablo 1’de verilmiştir.

**Tablo1. Kullanılan numune kumaşın genel özellikleri**

Genel özellikler	
Materyal cinsi	%100 pamuk
Örgü cinsi	Süprem
İncelik	Ne 24
Renk	Yeşil

Denemelerde kullanılan yumuşatıcı cinsi; DENSOFT CLK (Denge Kimya A.Ş.) ürün adıyla bilinen katyonik yumuşatıcıdır. Kimyasal yapısı ise; yağ asidinin kondenzasyon ürününün sudaki emülsiyonudur[11]. Özellikleri aşağıdaki Tablo 2’de verilmiştir.

**Tablo 2. Kullanılan DENSOFT CLK (Denge Kimya A.Ş.)katyonik yumuşatıcının genel özellikleri**

DENSOFT CLK (Denge Kimya A.Ş.)	
Fiziksel durumu	Viskoz sıvı
pH	4-4.5
Kaynama noktası	> 100 °C
Renk	Krem renkli
Polimerizasyon	Oluşmuyor

Katyonik yumuşatıcılar; en iyi yumuşatma etkisine sahip olmaları nedeniyle büyük kullanım alanı bulmaktadır. Hemen hemen her türlü life karşı afiniteleri vardır. Özellikle yüzeyi negatif yüklü pamuklu kumaşlarda bu tip yumuşatıcılar çok iyi etki göstermektedir[11]. Katyonik yumuşatıcı-yüzey arasındaki çekim, sadece kumaş yaş durumdayken gerçekleşmekte, kurutma sonrasında hidrofobik grup kumaş yüzeyinden dışa doğru yönelerek bir yumuşaklık etkisi sağlamaktadır. Yumuşatıcılar arasında en iyi yumuşatma efektine ve en iyi dayanıklılığa sahip kimyasaldır[12]. Denemelerde kullanılan silikon, DENSOFT NRM (Denge Kimya A.Ş.)adıyla bilinen mikro silikon emülsiyonudur. Aşağıdaki Tablo 3’te kullanılan silikonun özellikleri belirtilmiştir.

**Tablo 3. Kullanılan DENSOFIT NRM (Denge Kimya A.Ş.)silikonun genel özellikleri**

DENSOFIT NRM (Denge Kimya A.Ş.)	
Kuaterner Silikon konsantrasyonu	< 20
Yüzey aktif madde	< 5
pH	5 -5,5
Suda çözünürlüğü	Her oranda çözünür
Renk	Berrak, hafif sarı
Fiziksel durumu	Sıvı

## 2.2. METOD

Bu çalışmada ilk olarak yukarıda belirtilen örme kumaş, 1. ve 2. grup olmak üzere 2 farklı gruba ayrıldı.1. grup için; yumuşatıcı ve silikon 2. grup için ise; sadece yumuşatıcı kullanılarak silikon olmadan optimum koşulları bulmaya yönelik denemeler yapıldı.

Bunun için;

- Madde miktarı konsantrasyonu (20 g/L, 30g/L ve 40g/L)
- pH (pH 3,4,5 ve 6 aralığı.)
- Sıcaklık (80<sup>0</sup> C, 100<sup>0</sup> C ve 130<sup>0</sup>C) faktörleri incelendi.

Optimum koşulları belirlemede renk spektrofotometresi kullanıldı. Renk ölçümleri için HI-TEC marka Data Colorspektrofotometresi kullanıldı. Cihaz bilgisayara bağlanıp, sadece renk değerlerini ölçmekle kalmayıp %R( reflektans) değerlerini de belirlemektedir. Daha sonra da bu renk değerlerinin K/S değerleri renk verimlilik grafiklerine aktarılmaktadır. Bir sonraki aşamada ise optimum koşulları saptanmış olan % 100 pamuklu kumaşlara kuru-yaş sürtme haslığı, yıkama haslığı, su haslığı, asidik ter haslığı-bazik ter haslığı yapıldı.

### 3. BULGULAR VE TARTIŞMA

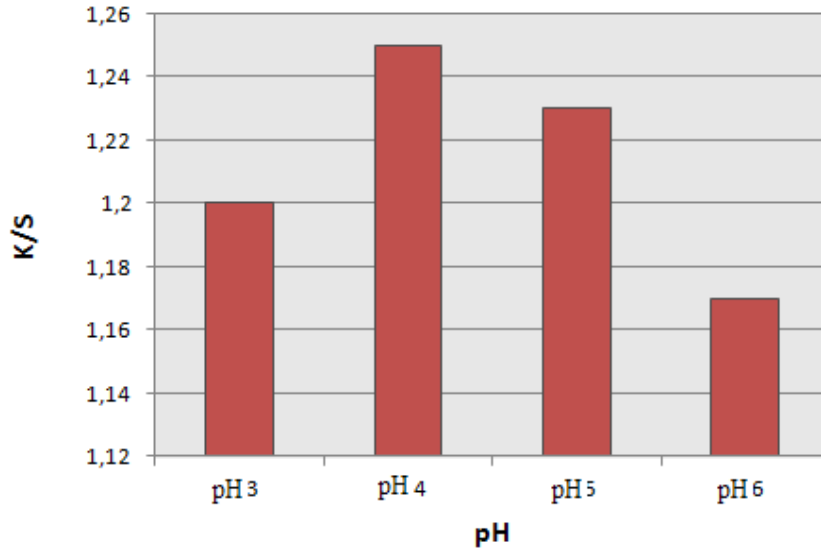
#### 3.1. Optimum koşulların belirlenmesi

Yapılan çalışmalar 2 grupta incelenmiştir. 1. grupta yumuşatıcı ve silikon maddesi birlikte, 2.grupta ise silikonsuz olarak sadece yumuşatıcı kullanılmıştır. Her iki grup içinde yumuşatıcı ve silikonun etkileri incelenmiştir.

##### 3.1.1. pH

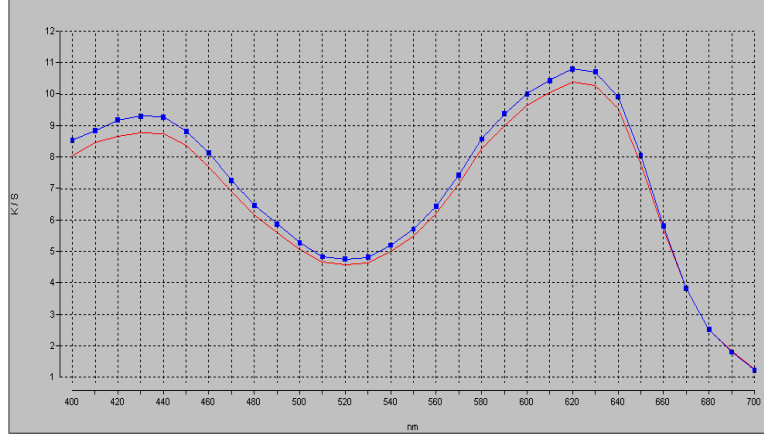
Öncelikli olarak 1.grup için pH değişimi incelendi Tüm denemelerde yumuşatıcı miktarı 30 g/L, silikon miktarı 30 g/L olarak sabit tutulup sadece pH değiştirilmiştir. Tüm denemeler çalışmada denenecek olan üç sıcaklık değerinin orta değeri olan 100 ° C'de 15-20 saniye sürede fluardda emdirme yöntemine göre gerçekleştirilmiştir. Sırasıyla kullanılan pH aralıkları ise 3-4-5 ve 6'dır.

Yapılan deneyler sonucunda farklı pH aralıklarında çalışılan kumaşların spektroskopik ölçümleri yapıldı ve renk verimlilikleri karşılaştırılarak en iyi değer belirlendi.  $K/S = (1-R)^2 / 2R$  formülü kullanılarak her bir pH değeri için her bir numunenin renk verimlilikleri hesaplandı. Aşağıda Şekil 1'de 1. grup numunelerin her biri için renk verimlilik değerleri hesaplanmıştır.



Şekil 1. 1. grup numunelerin farklı pH'lardaki (pH 3-4-5-6) renk verimlilik değerleri

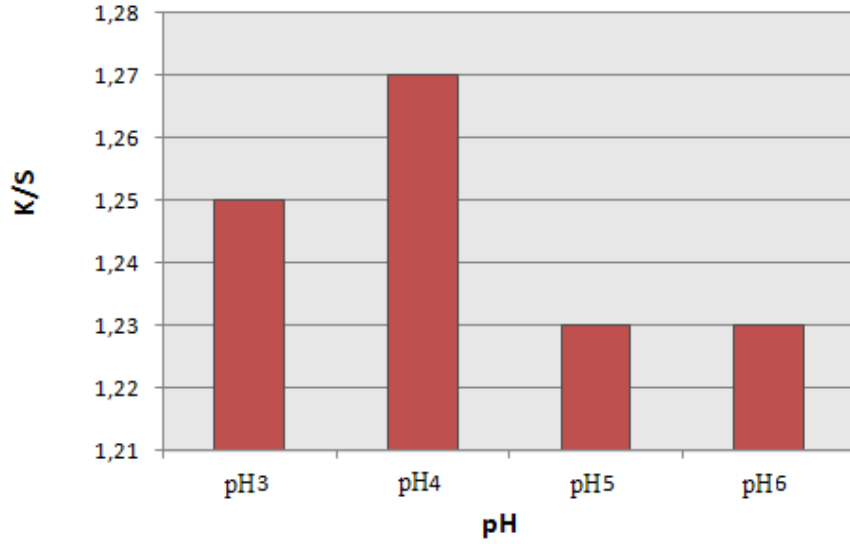
Toplamda dört pH denemesi yapıldığından dört farklı pamuklu kumaşa bitim işlemi uygulanmıştır. Yukarıda Şekil 1’de görüldüğü gibi optimum değer maksimum K/S değerinin bulunduğu pH 4’te sağlanmıştır. Aşağıda sağlanan bu optimum değer için renk verimlilik grafiği de aşağıda Şekil 2’de yer almaktadır.



**Şekil 2. 1. grup numune kumaşların pH 4’te renk spektrofotometresindeki farklı dalga boylarındaki renk verimlilik değerleri**

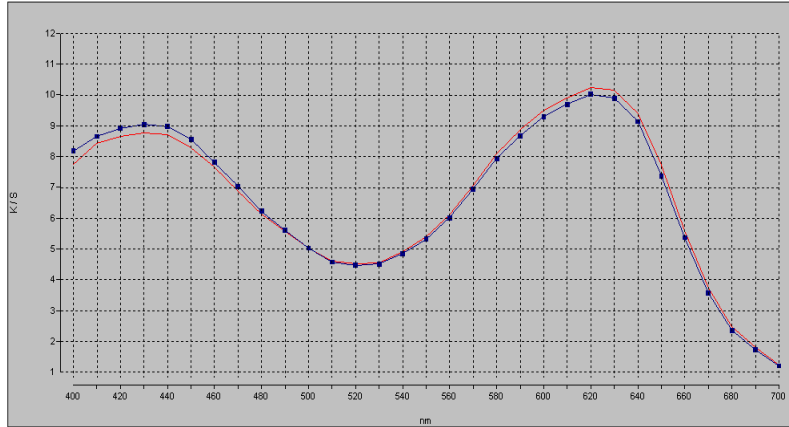
Yukarıdaki grafik incelendiğinde ölçülen K/S değerlerinin 420-440 nm dalga boyları ile 600-640 nm dalga boylarında maksimum değerlerde ölçüldüğü gözlemlenmektedir. Hatta en yüksek K/S değeri olan yaklaşık 11 değeri dalga boyunun 620 nm olduğu aralıkta ölçülmüştür.

2. grup silikonsuz pH denemeleri için ise, 30 g/l yumuşatıcı kullanılıp hiç silikon kullanılmamıştır. Yine bu denemelerde 100 o C’de 15-20 saniye işlem süresinde fluard da emdirme yöntemine göre gerçekleştirilmiştir. pH aralıkları da 1. gruptaki gibi pH 3-4-5 ve 6 olarak seçilmiştir. Aşağıda her bir numune için renk verimlilik değerleri hesaplandı.



Şekil 3. 2. grup numunelerin farklı pH'lardaki renk verimlilik değerleri

Yukarıdaki değerlerde de görüldüğü gibi optimum pH değeri en yüksek K/S değerinin ölçüldüğü pH 4' te sağlanmıştır. Bu değer renk verimlilik grafiği de aşağıda yer almaktadır.



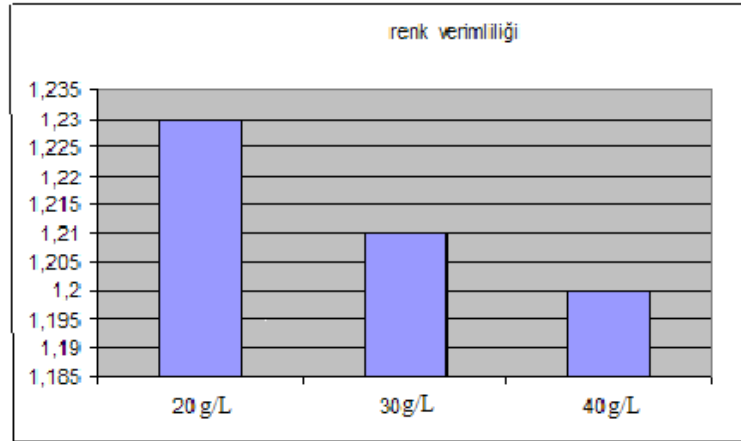
Şekil 4. 2. grup numune kumaşların pH 4'te renk spektrofotometresindeki farklı dalga boylarındaki renk verimlilik değerleri

Yukarıdaki grafik incelendiğinde ölçülen K/S değerlerinin 420-440 nm dalga boyları ile 610-640 nm dalga boylarında maksimum değerlerde ölçüldüğü

gözlemlenmektedir. En yüksek K/S değeri olan yaklaşık 11 değeri dalga boyunun 620 nm olduğu aralıkta ölçülmüştür.

### 3.1.2. Madde miktarı

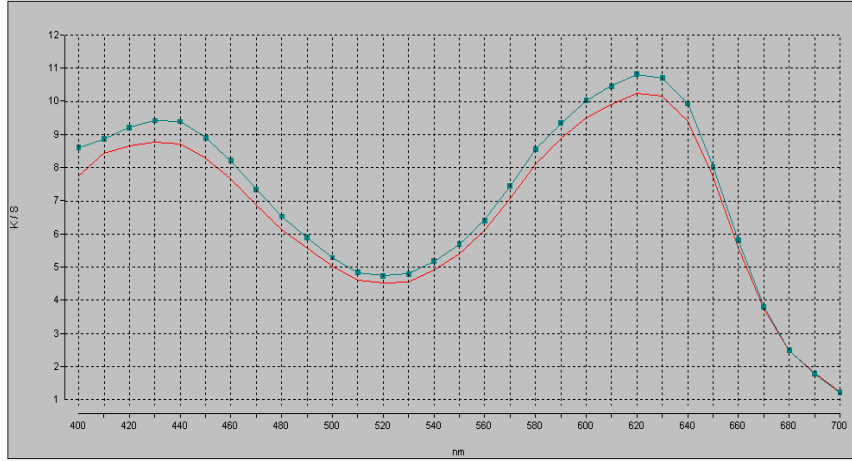
Çalışmada, en uygun pH değeri, 4 olarak belirlendiğinden, 1. ve 2. gruptaki yumuşatıcı madde ve silikon konsantrasyonlarındapH 4 kullanılmıştır. Kullanılacak olan madde konsantrasyonları 20 g/L, 30g/L ve 40 g/L olmak üzere seçildi. Tüm denemeler çalışmada denenecek olan üç sıcaklık değerinin orta değeri olan 100 °C’de 15-20 saniye sürede fluord da emdirme yöntemine göre gerçekleştirilmiştir. Deney sonuçlarında farklı madde miktarlarındaki numune kumaşlar renk spektrofotometresinde ölçülerek her bir değer için renk verimlilik değerleri hesaplandı ve madde miktarı konsantrasyonları açısından optimum değer bulundu. Aşağıda her üç konsantrasyondaki madde miktarları için hesaplanan renk verimlilik değerleri yer almaktadır.



Şekil 5. 1. Grup numunelerin farklı madde miktarlarındaki (20-30-40 g/L) renk verimlilik değerleri

Yukarıdaki tabloda görüldüğü üzere optimum değer renk verimlilik değerinin maksimum değeri sağladığı 20 g/L’de sağlanmıştır. Bu değer için renk verimlilik grafiği de aşağıda yer almaktadır.

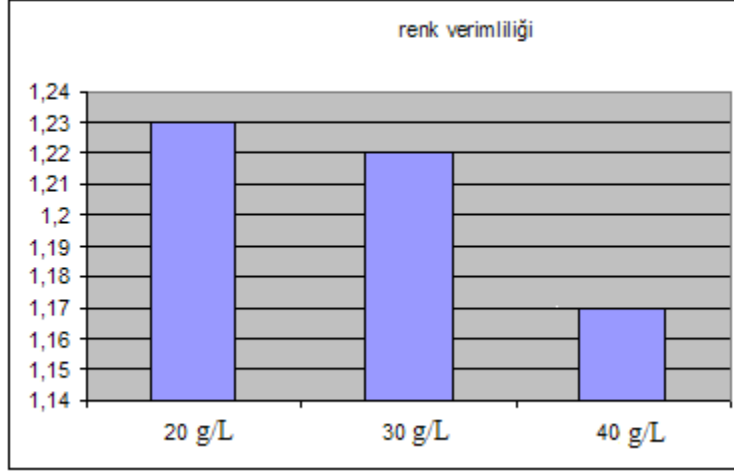




**Şekil 6. 1. Grup numune kumaşların 20g/L yumuşatıcı varlığında renk spektrofotometresinde farklı dalga boylarındaki renk verimlilik değerleri**

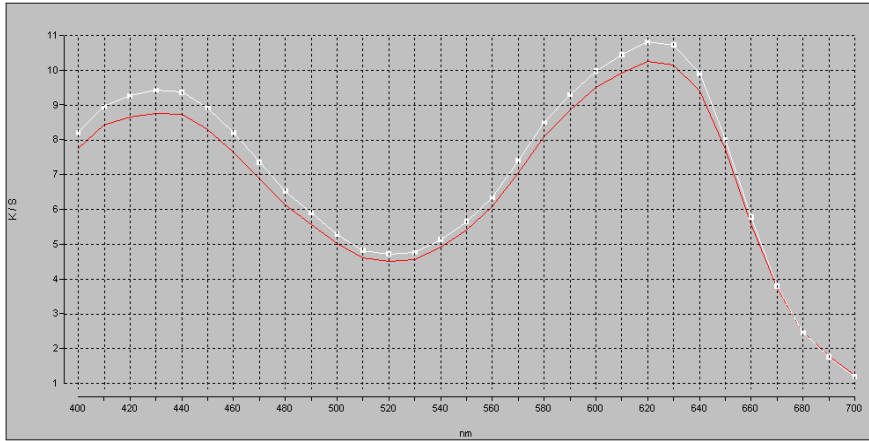
Yukarıdaki grafik incelendiğinde ölçülen K/S değerlerinin 420-440 nm dalga boyları ile 600-640 nm dalga boylarında maksimum değerlerde ölçüldüğü gözlemlenmektedir. En yüksek K/S değeri olan yaklaşık 11 değeri ise dalga boyunun 620 nm olduğu aralıkta ölçülmüştür.

2. grup olan silikon koymadan yapılan denemelerdeki madde miktarları içinde yine 3 farklı madde konsantrasyonu (20 g/L, 30g/L, 40g/L) için K/S değerleri hesaplanmıştır. Tüm denemeler yine 100 °C'de 15-20 saniye sürede fluordda emdirme yöntemine göre gerçekleştirilmiştir. Aşağıdaki Şekil 7'ye göre optimum değerler 20 g/L ile sağlandığı görülmektedir.



Şekil 7. 2. Grup numunelerin farklı madde miktarlarındaki (20-30-40 g/L) renk verimlilik değerleri

En yüksek K/S değeri olan 1,23 değeri 20 g/L madde konsantrasyonunda sağlanmıştır. Optimum değer olan 20 g/L'nin renk spektrofotometresindeki renk verimlilik grafiği aşağıda yer almaktadır.



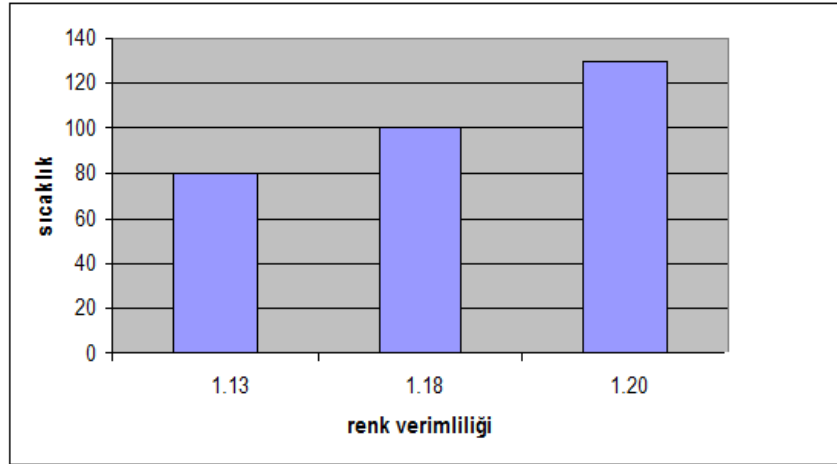
Şekil 8. 2. grup numune kumaşların 20g/L yumuşatıcı varlığında renk spektrofotometresinde farklı dalga boylarındaki renk verimlilik değerleri

Yukarıdaki grafik incelendiğinde ölçülen K/S değerlerinin 420-440 nm dalga boyları ile 600-640 nm dalga boylarında maksimum değerlerde ölçüldüğü gözlemlenmektedir. En yüksek K/S değeri olan yaklaşık 11 değeri ise dalga boyunun 620 nm olduğu aralıkta ölçülmüştür.

### 3.1.3. Sıcaklık

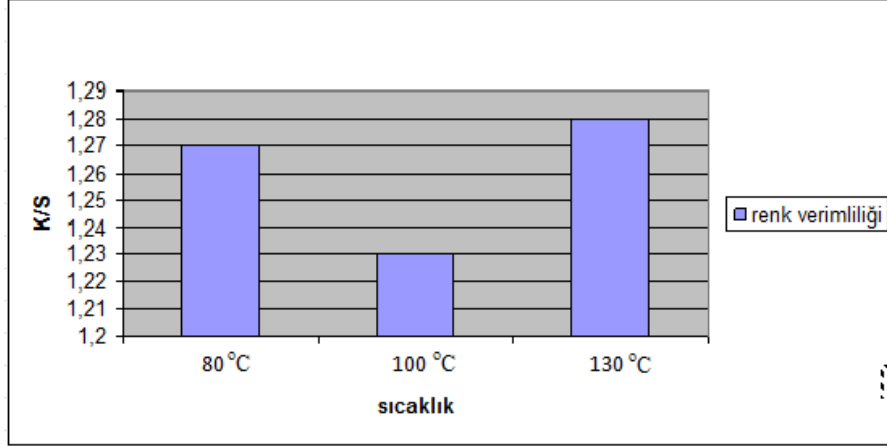
Yukarıdaki iki faktör incelendiğinde optimum pH'ın 4'te ve optimum madde miktarında 20 g/L ile sağlandığı gözlemlenmiştir. Şimdide en son faktör olan sıcaklık değerinin optimum koşulu bulunmaya çalışıldı. Bunun içinde 80 °C, 100 °C ve 130 °C olmak üzere üç farklı sıcaklık değeri incelendi.

1. ve 2. grup olmak üzere her iki grup içinde pH 4'te ve 20 g/L yumuşatıcı madde kullanılarak 80°C, 100°C ve 130°C'ler de pamuklu kumaşlar kurutuldu. 1. grup için ise ayrıca 30 g/L silikon maddesi kullanılmıştır. Uygulanan farklı sıcaklıktaki numunelerin renk verimlilik değerleri aşağıda yer almaktadır.



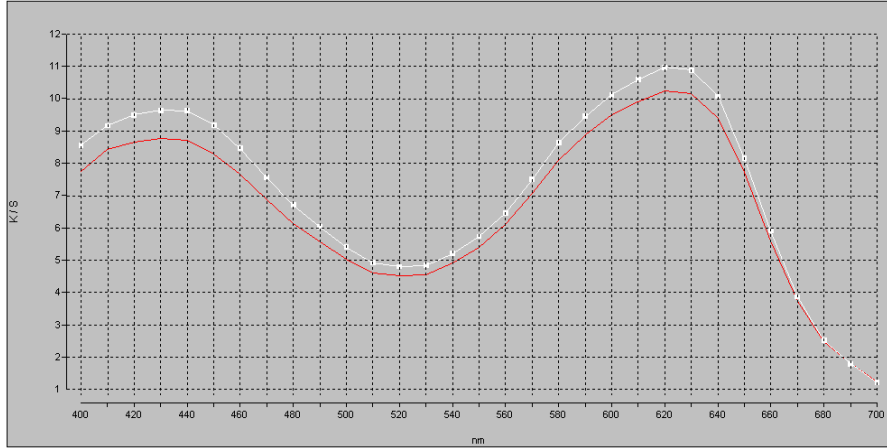
Şekil 9. 1. Grup numunelerin farklı sıcaklık değerlerinde kurutulması sonucu ölçülen (80°C, 100°C ve 130°C'de) renk verimlilik değerleri

Yukarıdaki şekilde de görüldüğü gibi 130 °C'deki numune kumaşın renk verimlilik değeri daha yüksektir. Dolayısıyla optimum değer de sıcaklığın 130 °C olduğu değerdir. 2.grup olan silikonsuz denemeler için ise ölçülen renk verimlilik değerleri aşağıda Şekil 10'da yer almaktadır.



Şekil 10. 2. Grup numunelerin farklı sıcaklık değerlerinde kurutulması sonucu ölçülen (80°C, 100°C ve 130°C'de) renk verimlilik değerleri

2. grup numunelerin de renk verimlilikleri karşılaştırılıp optimum değer bulunmaya çalışıldığında burada da optimum değer 130 °C ile sağlandığı görülmektedir.



Şekil 11. 2. grup numune kumaşların 130°C sıcaklık değerinde kurutulması sonucu renk spektrofotometresinde ölçülen renk verimlilik grafiği

Yukarıdaki grafik incelendiğinde ölçülen K/S değerlerinin 420-440 nm dalga boyları ile 600-640 nm dalga boylarında maksimum değerlerde ölçüldüğü gözlemlenmektedir. En yüksek K/S değeri olan yaklaşık 11 değeri ise dalga boyunun 620 nm olduğu aralıkta ölçülmüştür.

### 3.2. Bulunan uygun koşullardaki örneklere uygulanan haslık test sonuçlarının incelenmesi

Elde edilen optimum koşullar çerçevesinde %100 pamuklu örme kumaşa bitim işlemi uygulanmıştır. Bu bitim işlemi;

- pH 4'te
- 130 °C'de ve
- 20g/L yumuşatıcı kullanılarak gerçekleştirilmiştir.

Bitim işlemi sonrasında numune kumaşa 5 farklı haslık testi uygulanmıştır. Tere karşı renk haslığı tayini Prowhite Marka Ter Haslığı Cihazı ile ISO 105 E04 standardına göre hem asidik hem de bazik olarak gerçekleştirilmiştir. Sürtmeye karşı renk haslığı, ISO 105X12 standardına göre yapılmıştır. Yine bu kumaşlardaki suya karşı renk haslığı testi ISO 105 E01 standardına göre, yıkamaya karşı renk haslığı ISO 150 C06 standardına göre James H. Heal 815 20 L Gyrowash makinasında gerçekleştirilmiştir. Her iki grup içinde haslık testleri yapılmış olup, değerlendirilmeleri Tablo 4'te yer almaktadır.

**Tablo 4. 1. ve 2. grup numune kumaşlara uygulanan 5 farklı haslık testinin (kuru-yaş sürme haslığı, yıkama haslığı, su haslığı, asidik ter haslığı- bazik ter haslığı) sonuçları**

Gruplar	Kuru Sürme Haslığı	Yaş Sürme Haslığı	Yıkama Haslığı	Su Haslığı	Asidik Ter Haslığı	Bazik Ter Haslığı
Birinci Grup (Yumuşatıcı + Slikon)	4/5	4/5	4/5	4/5	4/5	4/5
İkinci grup (Sadece yumuşatıcı)	4/5	4/5	4/5	4/5	4/5	4/5

(5: en iyi değer)

Yukarıda da görüldüğü gibi tüm testlerin sonuçları 5'e yakın olup, 4/5 aralığındadır.

#### 4. SONUÇ

Bu çalışma ile pamuklu kumaşlara uygulanan bitim işlemlerinde pH, yumuşatıcı miktarı ve sıcaklık faktörlerine bakılmış ve yumuşatıcı ile silikonun bir arada kullanımının etkisi araştırılmıştır. Ulaşılan sonuçlar ise sırasıyla şöyledir;

- Bu çalışma ile pamuklu numuneler katyonik bitim işlemi uygulamasından etkilenmiştir. Bu etkilenme belli konsantrasyonlardaki bitim maddelerinin

absorbans değerlerinin ölçülmesiyle anlaşılmıştır. Ölçülen absorbans değerleri bazı dalga boylarında daha yüksek çıkmıştır.

- Bitim işlemi maddelerinin derişiminin değiştirilmesi toplam renk farkı değerlerini değiştirmemiştir. Silikon ile gerçekleştirilen denemelerde genellikle çok az bir renk farkı ölçülmüştür. Bu da ölçülen absorbans değerlerinin hep aynı dalga boylarında olmasından kaynaklanmıştır.
- Katyonik grup yumuşatıcısının sararma eğiliminin, nispeten daha düşük olduğu gözlemlenmiştir. Yıkama haslıkları sonucunda yapılan değerlendirmede bunu desteklemiştir. Hidrofil silikonlar, amino fonksiyonel silikonlar kadar iyi ve kalıcı yumuşaklık etkisi vermemekle beraber, gerek hidrofiliği bozmamaları gerekse çok daha düşük sararma eğilimleri nedeniyle, daha güvenilirdir.
- Bitim işlemi uygulamalarında flottedeki pH değeri önemlidir. Çünkü uygulamalarda yumuşatıcıların aktive edildikleri belirli bir pH aralığı söz konusudur ve bu değerin değişmesi ile madde çözünürlüğü etkilenir ve kumaşta istenmeyen lekelenmeler oluşur; gerek silikon gerekse yumuşatıcı lekeleri gibi. Bunun için en uygun pH'ın bulunması gerekir. Yapılan bu çalışmada, kullanılan yumuşatıcının ve silikonun pH'a hassas olmadıkları da görülmektedir.
- Deney sonuçlarında da görüldüğü gibi yumuşatıcı ve silikon kullanımının haslık üzerine etkisi olmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Silikonsuz yapılan çalışmalardan da anlaşılacağı üzerine; bitim işlemi uygulamalarında sadece haslık değerlerinin iyi olması beklenirken, kumaşlarda silikon kullanımının pek etkisi olmadığı sonucuna varılmıştır. Etkileri sadece tuşe de fark edilmektedir ve silikon kullanımı daha yumuşak bir tutum kazandırmaktadır. Bu durumda kullanım koşulları müşteri isteklerine ve firma çıkarlarına odaklı gerçekleşmektedir.

#### **KAYNAKÇA**

1. Başol S, Silikon yumuşatıcıların renk haslığı üzerine etkisi, Ege Üniversitesi Tekstil Mühendislięi Bölümü,1996.
2. Kretschmar, S., D., Özgüney, A., T., Özçelik, G., Özerdem, A., 2007. The Comparison of Cotton Knitted Fabric Properties Made of Compact and Conventional Ring Yarns Before and After the Dyeing Process, Textile Research Journal, 77, p.233.
3. Yurdakul, A., Öktem, T., Kumbasar, P., Atav, R., Korkmaz, A., Arabacı, A., 2003. Boyama İşleminde Kullanılan Tekstil Kimyasallarının ve Dięer

- Terbiye İşlemlerinin Haslık Özellikleri Üzerine Etkileri, Tekstil Araştırma Merkezi Proje, Proje No:TAM 2002-02, 90s.
4. Juodsnukyte, D.,Gutauskas, M., Krauledas, S., 2005. Influence of Fabric Softeners on Performance Stability of the Materials, Material Science, Vol.11, No.2, p.179-183.
  5. Mortavazi, S., M., Bounkay, E., 2004. Comprasion Between Microwave and High Temperature Curing in Special Resin Finishing of Cotton Fabric Using DMDHEU in Admixture with Some Resins, Proceedings of The Textile Institute 83rd World Conference, 707-713.
  6. Farideh, T.,Jan, H., 2003. Effect of Polyethylene Softener on Physical Properties of Cotton Fabric, 5th International Conference, TEXCSI, Liberec.
  7. Menceleoğlu, Y., 1999. Tekstil Yumuşatma Maddelerinin Sararma Riskleri, Nedenleri ve Renk Haslıklarına Etkileri, TMMOB, Kimya Mühendisleri Odası, Tekstil Teknolojisi ve Kimyasındaki Son Gelişmeler Sempozyumu VII, Mayıs.
  8. Kalyoncu S., Yumuşatıcı ve fiksatorlerin Reaktif Boyarmaddeler ile Boyanmış Kumaşların Haslık Üzerine Etkisi, Yüksek Lisans Tezi, Kasım 2002, 144s
  9. Xin, J., H., Lam, Y., M., Ng, S., M., Chan, K., K., Lee, C., S., Chan, C., T., Ujevic, D., Knez, B., Grancaric, A., M., 2001. The Impact of Softeners on the Reduction of Sewing Needle Penetration Force and Incidence of Loop Damages, International Journal of Clothing Science an Technology, Vol.13, Issue:2, 132-144.
  10. Kurtoğlu, N.,Çarçafçioğlu, E., Serin, S., 2006. Sentezlenen ve Sanayide Kullanılan Mevcut Yumuşatıcıların Kumaşlara Uygulanması ve Karşılaştırılması, Tekstil ve Mühendis, Yıl.13, Sayı.61, s.1-6.
  11. Toprakkaya, D., 2002. Tekstil Terbiye İşlemlerinde Kullanılan Yumuşatıcı Maddeler, I. Ulusal Tekstil Yardımcı Kimyasalları Kongresi Bildiri Dergisi, 14s.
  12. <http://www.belgeler.com/blg/2iui/tekstil-terbiye-islemlerinde-kullanilan-yumusatici-maddeler>, 2012.