



HARRAN ÜNİVERSİTESİ MÜHENDİSLİK DERGİSİ

HARRAN UNIVERSITY JOURNAL of ENGINEERING

e-ISSN: 2528-8733 (ONLINE)

Aynı Yoğunluk ve Gramajdaki Farklı Numara İpliklerin Boya Sonrası Performansları

After Dye Performance Of Different Number Of Yarns With The Same Density And Weight

Yazar(lar) (Author(s)): Mehmet ŞAHİN¹ * Osman BABAARSLAN²

¹ ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0001-5070-7360>

² ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-1606-3431>

Bu makaleye şu şekilde atıfta bulunabilirsiniz (To cite to this article): Şahin M., Babaarslan O., “Aynı Yoğunluk ve Gramajdaki Farklı Numara İpliklerin Boya Sonrası Performansları”, *Harran Üniversitesi Mühendislik Dergisi*, 8(3): 217-227 (2023).

DOI: 10.46578/humder.1294597



Aynı Yoğunluk ve Gramajdaki Farklı Numara İpliklerin Boya Sonrası Performansları

Mehmet ŞAHİN^{1,*}, Osman BABAARSLAN²

¹ Harran Üniversitesi Organize Sanayi Bölgesi Meslek Yüksek Okulu Tekstil Teknolojisi Programı, Eyyübiye/ŞANLIURFA

² Çukurova Üniversitesi Tekstil Mühendisliği Bölümü, Balcalı-ADANA

Öz

İplik bobin boyama işlemi, kumaş boya işlemine göre maliyet ve proses sayısının daha az olmasından dolayı piyasada daha çok tercih edilmiştir. Bu çalışmada A harmanından elde edilen Ne 20/1, Ne 30/1, Ne 40/1 numune ring ipliklerin ve B harmanından elde edilen Ne 30/1 referans ring ipliğin, aynı yoğunluk ve çaplardaki renk farklılıklarının tespiti üzerinde çalışılmıştır. Çalışmada kullanılan renk optik beyaz olup, boyama işlemi tüm referans ve numune ipliklerin hepsinin aynı boya banyosunda boyanması işlemi ile gerçekleştirilmiştir. Elde edilen sonuçlara göre farklı iplik numaralarının boya performansı, tüm bobin çaplarında kullanılabilir müşteri onayı verilmiş olup en ideal çap olarak 1200 gram kütleyle sahip bobin çapı tespit edilmiştir.

After Dye Performance Of Different Number Of Yarns With The Same Density And Weight

Abstract

Yarn bobbin dyeing process has been preferred more in the market due to its lower cost and less number of processes compared to fabric dyeing. In this study, it was studied to determine the color differences of Ne 20/1, Ne 30/1, Ne 40/1 sample ring yarns obtained from blend A and Ne 30/1 reference ring yarn obtained from blend B at the same density and diameters. The color used in the study is optical white, and the dyeing process was carried out by dyeing all reference and sample yarns in the same dye bath. According to the results obtained, customer approval was given for the dye performance of different yarn counts, usable in all bobbin diameters, and the most ideal diameter of the bobbin diameter with a mass of 1200 grams was determined.

Makale Bilgisi

Başvuru: 04/09/2023

Yayın: 31/12/2023

Anahtar Kelimeler

İplik bobin boyama
CIE renk sistemi
İplik yoğunluğu
Bobin boya tansiyonu
Boya performansı

Keywords

Yarn bobbin dyeing
CIE color system
Thread density
Bobbin dye tension
Dye performance

1. GİRİŞ (INTRODUCTION)

Boyalı ürünlerin üretiminde iplik boyama, sektörde önemli bir çalışma alanına sahiptir. Yaygın olarak kullanılan iplik boya sektörü, teknik ve ekonomik açıdan kumaş boyama prosesine göre daha avantajlı bir yöntemdir. Çile, iplik ve bobin formlarında yapılan boyama işlemlerinde; bobin halinde boyanmış iplikler, çile halinde boyanmış ipliklerin hacim ve yumuşaklığına sahip değildir. Ancak boyama işleminden sonra herhangi bir ek işlem gerektirmeden ipliklerin dokumaya gönderilebilmesi, daha düşük flotte oranlarında çalışılabilmesi, büyük partilerin bir defada boyanabilmesi ve HT tipi kazanlarda her türlü ipliğin her türlü boyarmadde ile boyanabilmesi gibi avantajlar iplik bobin boyamayı daha avantajlı hale getirmektedir.

Boyama işleminde proses kolaylığı ve maliyet düşüklüğünden dolayı en fazla tercih edilen iplik boyama prosesi; hem dokuma üretim aşamalarına geçiş proseslerinin kısa olması ve hem de üretimin daha yüksek olmasından dolayı en fazla tercih edilen yöntemdir [1]. Ayrıca spektrofotometre cihazından elde edilen renk değerlerinin en kaliteli sonuçları; iplik boya sisteminde elde edildiğinden dolayı sistem daha çok tercih edilmektedir [2].

*İletişim yazarı, e-mail: mehmetshahin@harran.edu.tr

İplik boyama işleminde, sarım yapısı ve iplik bobin yoğunluğu iplik kalitesini etkilediğinden dolayı, farklı yoğunluk değerlerinin iplik kalitesi üzerindeki etkisini araştıran çeşitli çalışmalar da yapılmıştır [2,3]. Ancak farklı çaplarda oluşan yoğunluk değerleri ile beraber incelenen iplik renk kalitesi ile ilgili çalışmalar daha önce yapılmamıştır.

İplik bobin boyamanın en önemli kullanım amaçlarından biri de dokuma da farklı desen tasarımı için farklı renklerde ipliklerin kullanılması imkânının oluşmasıdır. Farklı desen tasarımının oluşması ayrıca jakarlı ve armürlü kumaşlarda kullanılabilirdiğinden dolayı tercih sebebidir. Özel durumlarda tek renk kumaş çalışmalarında da boyalı ipliklerin kullanımı mümkündür [3].

İplik bobin boya işleminde; ipliğin renk kalitesini ve işletme maliyetini etkileyen, verimliliği daha iyi duruma getirmek için kullanılan en önemli malzeme delikli konik boya masuralarıdır. Delikli konik boya masularının yapı ve özellikleri, iplik boya sisteminin prosesinde zaman verimliliği açısından etken maddelerden biridir. Bu yapı ve özellikler, konik masura üzerindeki delikli alanın boyutu ve birim alana düşen delik sayısıdır. Delikli alanın boyutu ve delik sayısı iç flotte çalışması esnasında flotte miktarını önemli derecede artırdığından dolayı, bobinin üst ve alt sarımdaki iplik renkleri arasındaki farklılığı minimuma indirmektedir. Delikli konik boya masularının yüzey deliklerin alanı ile deliklerin yerleşim durumu, alt sarımdaki ipliklerin eşit ve homojen boyanması için önemli bir yer tutmaktadır [4].

Konik masura yüzeyindeki delikli toplam alanın, toplam konik masura yüzeyine oranı %25-60 arasında olan konik masuralar, iç flotte nüfuzu esnasında boya kazanında sadece flottenin maksimum %60'ını sarıma etki ettirdiğinden dolayı, alt ve üst bobin sarımlarındaki renklerde farklılıkların oluşmasına sebep vermektedir. Bu problemin giderilmesi için ilk defa Resul Fettahov tarafından yapılan çalışma ile yararlı yüzey katsayısı terimi oluşturulmuştur [4]. Konik masura yüzeyinin % kaç oranında delikli ve deliksiz olduğunu ortaya çıkaran bu terim, aynı zamanda iplik boya sisteminde oluşabilecek renk farklılığı problemleri, dipte koyuluk problemi ve bu problemlere dayanarak ortaya çıkan iplik teleflerinin önüne geçilmesinde etken terim olmuştur [5]. Bu terim denklem (1)'de belirtildiği gibi olup,

$$Y_{yk} = \frac{SG}{SD} \quad (1)$$

Burada; Y_{yk} – Konik Masuların Yararlı Yüzey Katsayısı;

SD – Konik Masuların Yüzündeki Deliksiz Bölge Alanı

SG – Konik Masuların Yüzündeki Deliklerin Toplam Alanıdır.

Konik masuların yararlı yüzey katsayısını yüzde (%) değer olarak ifade edebilmek için oluşturulmuş denklem (2) ise aşağıdaki gibidir.

$$\% Y_{yk} = 100 (S_G / S_D) \quad (2)$$

4 farklı gruba ayrılmış olan boya konik masuların yararlı yüzey katsayı değerleri Tablo 1'de verilmektedir.

Tablo 1. Delikli boya masularının yararlı yüzey katsayı değerleri [4]

Konik Masura Grupları	Konik Masura Tipi	Yararlı Yüzey Katsayısı	Konik Masura Yüzeyindeki Boşluk Alan (%)
1	Pürüzsüz plastik silindirik	0,40-0,45	40-45
2	Dairesel kaburgalı plastik silindirik	0,25-0,35	25-35
3	Esnek Konik Masuralar	0,75-0,80	75-80
4	Uzun boylu kaburgalı plastik	0,21-0,31	21-31

Tablo 1'de görüldüğü üzere kullanılan mevcut plastik sert konik masuların yararlı yüzey katsayısı 0,21-0,45 arası iken, esnek delikli boya masularının yararlı yüzey katsayısı ise 0,75-0,80 arasında olduğu belirlenmiştir. Delikli boya masularının yüzeyindeki toplam alanın 0,21-0,80 kısmı delikli, kalan 0,20-0,79 kısmı ise deliksiz alandır. Bu nedenle konik masuların delikli ve deliksiz yerlerde bulunan iplik

sargılarının renk alımlarının farklı olabilmesi kaçınılmazdır. Bu olumsuzluk yararlı yüzey katsayısı yüksek olan esnek delikli boya konik masuralarda çok az derecede görülmektedir. Bundan dolayı boyama açısından en yararlı konik masuralar delikli boya konik masuralardır. Ancak bu esnek delikli boya konik masuraların en büyük dezavantajı tek kullanımlık olmalarıdır.

İplik boya kalitesinin iyi olması için sistemdeki son işlem basamağı olan kurutmanın kontrollü yapılması gerekmektedir. Pamuk ipliği üretiminde kullanılan elyafın rutubetinin artması, lif sürtünmelerini artıracığından ve buna bağlı olarak lif kopma mukavemetinin artmasından dolayı iplik mukavemetinde artış olacaktır [6, 7].

İplik boya prosesinde boya işlemine hazırlık aşaması aktarma dairesinde yapılmaktadır. Aktarmada boya işlemine hazırlık kısmı yumuşak sarım makinelerinde yapılmakta olup, boyanmış olan ipliklerin dokuma veya örgü işletmelerine sevk kısmı ise aktarma dairesinde sert sarım makinelerinde yapılmaktadır.

Aktarma dairesinde yumuşak sarım makinelerinde bobinlerin sarımı silindirik veya konik biçimli şekilde olabilmektedir. Kullanılan konik masuraların yüzey katsayısına göre sert (çok kullanımlı) veya esnek (tek kullanımlık) plastik konik masuralar kullanılmaktadır.

İplik bobin boyamada performansı etkileyen en önemli parametrelerden biri de bobinin sarım yoğunluğudur. Sarım yoğunluğu; iplik gerginliği ile ilgili olup; tansiyonun, iplik özelliklerini ve sarımı bozmayacak ideal değerde olmasına dikkat edilmelidir [2]. Sarım yoğunluğu, boyaması yapılacak olan ipliğin kullanım alanına göre de belirlenmektedir. Yüksek sarım yoğunluğu gerektiren iplik, dikiş masuralarında hassas sarım yöntemi ile sıkı sarım yöntemi uygulanmaktadır. Düzensiz sarımda yoğunluk, bobin başlangıç çapında en yüksek değerde, bobin son çapında ise en düşük değerdedir.

İplik bobininde yoğunluğu etkileyen en önemli etkenlerden biri ise ipliğin sarıldığı bobin ile tahrik silindiri arasındaki temas basıncı, sarım açısı ve sarım hızıdır. Temas basıncı, ince bir ayar gerektiren bir mekanizma ile kontrol edilirken, sarım hızı iplik gerginliği ile doğru orantılı olarak arttığından dolayı yoğunluğu da artırmaktadır. Yüksek sarım hızlarında bobindeki merkezkaçtan dolayı iplik sarımları paralelleşme eğiliminde olduğu için yoğunluk artacaktır [8].

2. MATERYAL VE METOD (MATERIAL AND METHOD)

Bu çalışmada kullanılan ipliklerin hammaddesi %100 pamuktur. Çalışmada iki farklı pamuk harmanının birincisinde üç farklı numarada numune iplik ve ikincisinde ise bir referans iplik belirlenmiştir. Referans iplik Ne 30/1 ring ipliği olup, diğer üç farklı iplik ise Ne 20/1, Ne 30/1 ve Ne 40/1 ipliklerdir. Bu dört farklı iplikten 400 gr, 800 gr ve 1200 gr'lık kütlelerde 4'er adet küçük, orta ve büyük çaplı iplik bobini elde edilmiş olup, bu bobinlere aynı boya kazanında aynı flotte banyosunda boyama işlemi yapılmıştır. Çaplara göre yoğunluklarının aynı tutulması hedeflenen bu çalışmada, B harmanından elde edilen referans iplik Ne 30/1 referans alınarak diğer tüm iplik renklerinin performansı araştırılmıştır.

2.1. Materyal

Ana hammadde olan A harmanı pamuğundan elde edilen üç farklı numune ring ipliği Ne 20/1, Ne 30/1, Ne 40/1 ve referans hammadde olan B harmanı pamuktan elde edilen referans iplik ise Ne 30/1 ring ipliğidir. 400 gr, 800 gr ve 1200 gramlık üç farklı çapa sahip kütle çalışılmıştır. Her kütlede kendi içinde eşit yoğunluk çalışması yapılmış ve deney sonucunu görmek için her iplikten 4'er adet numune bobin elde edilmiştir.

Belirlenen referans iplik rengi, üretici firma tarafından arşivlenmiş bir renk reçete olabileceği gibi, ilk defa çalışılacak olan bir renk reçetesi de olabilir. Bu çalışmada ilk defa çalışılan bir reçete uygulanmış olup optik renk çalışılmıştır.

Numune ipliklerin hammaddesi olan A pamuk harmanının HVI ve AFİS değerleri Tablo 2'de ve referans ipliklerin hammaddesi olan B pamuk harmanının HVI ve AFİS değerleri ise Tablo 3'te verilmektedir.

Tablo 2. A harmanı pamuk HVI ve AFİS değerleri

TEST	Mikroner	UHML (mm)	UI (%)	SFI	Str (g/tex)	Elg (%)	Rd	+b	CG	Neps sayısı (1/gr)	Neps ortalama boyutu (µm)
1	4,4	31,50	82,0	3,9	34,7	6,6	71,2	7,8	41-1	169	706
2	4,8	31,46	81,5	4,9	33,3	6,3	73,4	7,6	41-1	172	720
3	4,3	31,92	82,6	4,1	35,4	6,8	70,7	8	41-1	158	710
4	4,8	30,85	83,0	4,4	34,8	6,7	73,8	7,4	41-1	167	701
Ortalama	4,6	31,43	82,3	4,3	34,6	6,6	72,3	7,7	41-1	166,5	709,25

Tablo 3. B harmanı pamuk HVI ve AFİS değerleri

TEST	Mikroner	UHML (mm)	UI (%)	SFI	Str (g/tex)	Elg (%)	Rd	+b	CG	Neps sayısı (1/gr)	Neps ortalama boyutu (µm)
1	4,7	30,59	84,5	7,2	35,9	6,9	71,8	8,2	41-2	141	572
2	4,9	30,72	85,1	7,7	36,0	7,1	71,1	8,3	41-1	152	523
3	5,01	29,64	83,6	7,9	35,2	6,5	72,0	8,0	41-1	163	615
4	4,7	31,52	85,0	6,5	37,1	7,2	72,4	7,9	41-3	183	738
Ortalama	4,8	30,61	84,6	7,3	36,1	6,93	71,83	8,1	41-1	159,8	612

2.2. Metod

Çalışma; hazırlık aşaması aktarma makinelerinden 2019 model TWX-W tipi SSM yumuşak sarım makinelerinde yapılmıştır. Yumuşak sarım makine devirleri tüm ipliklerde 1000 dev/dk 'dan başlanmış ve kademeli olarak 600 dev/dk 'ya kadar düşürülmüştür. Çalışmaların yapıldığı yumuşak sarım makinesinde referans iğ numarası 120, ipliklerin büküm katsayısı α_c değeri ise 4,1 olarak belirlenmiştir.

TWX-W tipi SSM yumuşak sarım makinesinde sarımı gerçekleştirilerek elde edilen numune bobinler, aynı banyo flottesinde optik beyaza boyanmıştır. Boya reçetesinin uygulanması sonucunda ipliklerden, her numunenin üzerinden 100'er gram alınarak ticari kâğıt koniğe sarılmıştır. Daha sonra laboratuvar ortamında MACBETH COLOR-EYE ® 7000 spektrofotometre cihazı ile renk testine tabii tutulmuş olan numune ipliklerin test sonuçları elde edilmiştir.

Dört farklı ipliğin boyama hazırlık aşaması olan aktarma dairesindeki yumuşak sarım makinelerinin çalışma parametreleri Tablo 4'te verilmektedir.

Tablo 4. SSM yumuşak sarım makinesi çalışma parametreleri

	Bobin Çap Aralığı(mm)	İplik Tansiyonu(cN)	Makine Devri(dev/dk)
Ne 20/1	0-65	24	1000
	65-90	22	950
	90 üstü	20	600
Ne 30/1	0-65	15	1000
	65-90	13	950
	90 üstü	11	600
Ne 40/1	0-65	11	1000
	65-90	9	950
	90 üstü	7	600

Ne 20/1, Ne 30/1, Ne 40/1 ve referans Ne 30/1 iplik için hazırlanan iplik bobinlerinin yoğunluk değerleri ise Tablo 5'te verilmektedir.

Tablo 5. Çalışmada kullanılan ipliklerin yoğunluk değerleri

400 Gram (Küçük Çap) Numune						
Numune iplikler	Bobindeki iplik uzunluğu (mt)	Bobindeki iplik ağırlığı (gr)	D dolu çap (mm)	d boş konik masura çapı (mm)	H yükseklik (mm)	d yoğunluk (gr/dm ³)
Ne 20/1 Numune	13,559	398	113	65	145	406,16
Ne 30/1 Numune	20,341	400	114	65	145	400,65
Ne 40/1 Numune	27,029	397	114	65	145	397,65
Referans Ne 30/1	20,339	407	115	65	145	397,14
800 Gram (Orta Çap) Numune						
Numune iplikler	Bobin iplik uzunluğu (mt)	Bobin iplik ağırlığı (gr)	D dolu çap (mm)	d boş konik masura çapı (mm)	H yükseklik (mm)	d yoğunluk (gr/dm ³)
Ne 20/1 Numune	27,119	807	155	65	145	358,07
Ne 30/1 Numune	40,678	796	153	65	145	364,53
Ne 40/1 Numune	54,058	795	152	65	145	369,95
Referans Ne 30/1	40,678	808	154	65	145	364,37
1200 Gram (Büyük Çap) Numune						
Numune iplikler	Bobindeki iplik uzunluğu (mt)	Bobindeki iplik ağırlığı (gr)	D dolu çap (mm)	d boş konik masura çapı (mm)	H yükseklik (mm)	d yoğunluk (gr/dm ³)
Ne 20/1 Numune	40,677	1194	179	65	145	377,11
Ne 30/1 Numune	61,017	1191	178	65	145	381
Ne 40/1 Numune	81,087	1197	178	65	145	382,97
Referans Ne 30/1	61,017	1215	180	65	1453	378,9

Bu çalışmada iplikler optik renge boyanmış, spektrofotometre değerleri elde edilmiş ve boya sonrası performansları tespit edilmiştir.

Bir cismin renginin doğru olarak algılanabilmesinde; ışıklandırma, numune boyutu, arka zemin ve etrafındaki renkler gibi birçok faktör önemli rol oynamaktadır. Bir cismin görünüşü ele alındığında ise cismin dokusu, parlaklığı, rengi önemli faktörlerdendir.

2.3. CIE renk sistemi

İplik veya kumaş tüm renklerin performansları CIE sistemine göre ölçülmektedir. Renk performans ölçüm sistemi olan CIE sistemi 1931 yılında oluşturulmuş olup, genellikle deneysel gözlemlere dayanmaktadır [9].

CIE renk sistemi teorisinde L*a*b üç boyutlu uzaysal bir teori üzerine kurulmuştur. Bu teoride dikey sarı-mavi ve yatay yeşil-kırmızı eksenlere dayanan koordinatlar mevcut olup, kullanılan koordinat sistemi genellikle dörtgensel sistemlerdir [10].

Renkli koordinat sistemindeki sıfatları tanımlamak için basit terimler kullanılmaktadır. CIE L*a*b'de bir rengi gösterirken, L* hafif açıklık, a* kırmızı-yeşil değerini ve b* sarı-mavi değerini gösterir [11]. Yeni teknolojik gelişmelere uygunluk açısından kullanılan ve uygunluğu doğrulanmış olan renk sistemi evreni CIE L*a*b, evrenin temel renk bağıntısıdır [12].

Uzaysal teori üzerine kurulduğu kabul edilen renk sistemi evreni olan CIE L*a*b sisteminde ΔE^* referans ve çalışılan renk arasındaki farkın ölçüm sonucunu vermektedir. CIE L*a*b* renk düzleminde bulunan iki rengin (düzlemdeki iki noktanın) koordinatları arasındaki uzaklıktır. ΔE ne kadar yüksek ise referans ve çalışılan renkler arasındaki fark da o kadar fazladır.

CIE L*a*b* sistemine göre, iki renk arasındaki renk farkı veya uzaklığı denklem (3)'te verilmektedir.

$$\Delta E = \sqrt{(\Delta L)^2 + (\Delta a)^2 + (\Delta b)^2} \quad (3)$$

Formülün açılımı;

- Referans rengin değeri= L₁, a₁, b₁
- Numune rengin değeri= L₂, a₂, b₂ şeklinde olup ayrıca iki renk arası farkı gösteren denklem ise aşağıdaki denklem 4'te görülmektedir.

$$(\Delta E)^2 = (L_1 - L_2)^2 + (a_1 - a_2)^2 + (b_1 - b_2)^2 \quad (4)$$

Denklem (4)'te $\Delta E < 0,5$ ise teste tabii tuttuğumuz renklerin birbiri ile uyumu olumlu olup, makinenin onayı 'GEÇER' demektir. Renk uzaklık değerlerini belirten yorumlamalar ise Tablo 6'da verilmektedir.

Tablo 6. CIE renk performans (ΔE) değerleri

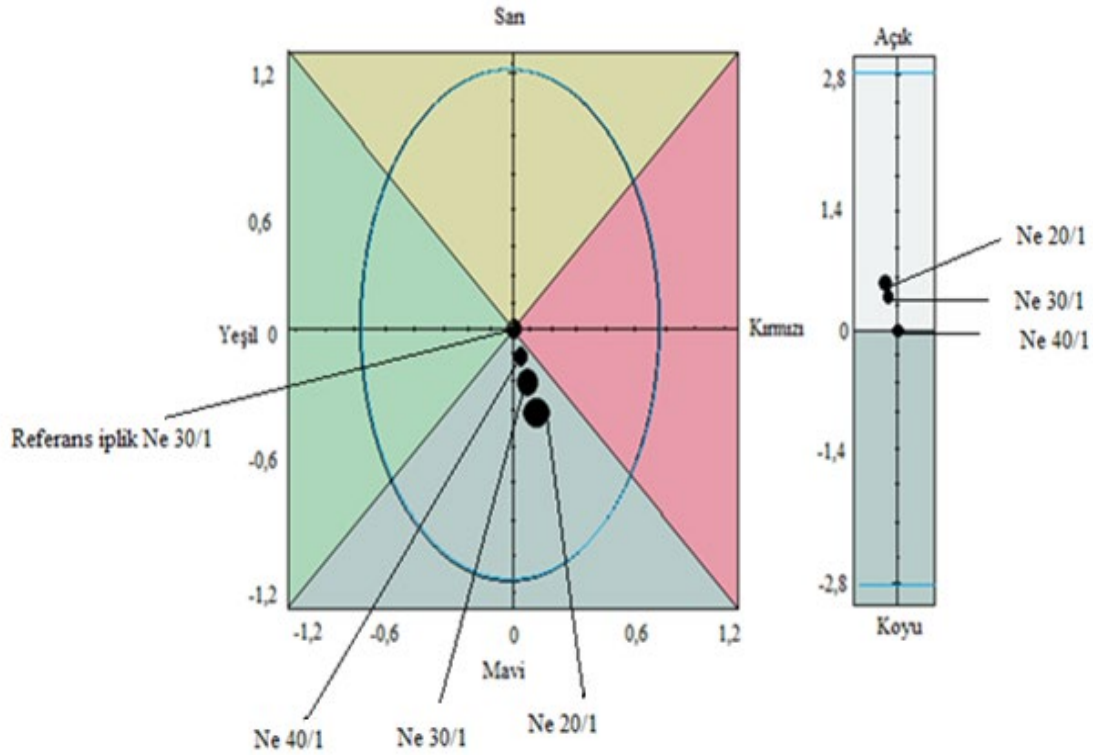
ΔE	Renk Farkı
0	Yok
1	Çok Küçük
2	Küçük
3	Orta
4	Büyük
5	Çok Büyük

3. BULGULAR VE TARTIŞMA (RESULTS AND DISCUSSION)

400 gram olarak alınan Ne 20/1, Ne 30/1 ve Ne 40/1 iplik bobin değerlerinden tespit edilen spektrofotometre değerleri Tablo 7'de ve kendi aralarında oluşan grafiksel diyagram ise şekil 1'de verilmektedir.

Tablo 7. Küçük çaplı 400 gram bobinlerin spektrofotometre değerleri

Standart	L*	a*	b*	C*	h*		
30/1 Referans	93	2,09	-10,75	10,96	281,02		
Numune Adı	DL*	Da*	Db*	DC*	DH*	DEcmc	P/F DEcmc
20/1	0,62 Açık	0,13 kırmızı	-0,44 Mavi	0,46 Parlak	0,44 kırmızı	0,43	GEÇER
30/1	0,48 Açık	0,10 kırmızı	-0,31 Mavi	0,33 Parlak	0,04 kırmızı	0,31	GEÇER
40/1	-0,02	0,08 kırmızı	-0,20 Mavi	0,21 Parlak	0,04 kırmızı	0,18	GEÇER



Şekil 1. Küçük çaplı 400 gram bobinlerin spektrofotometre değerlerinin grafiksel diyagramı

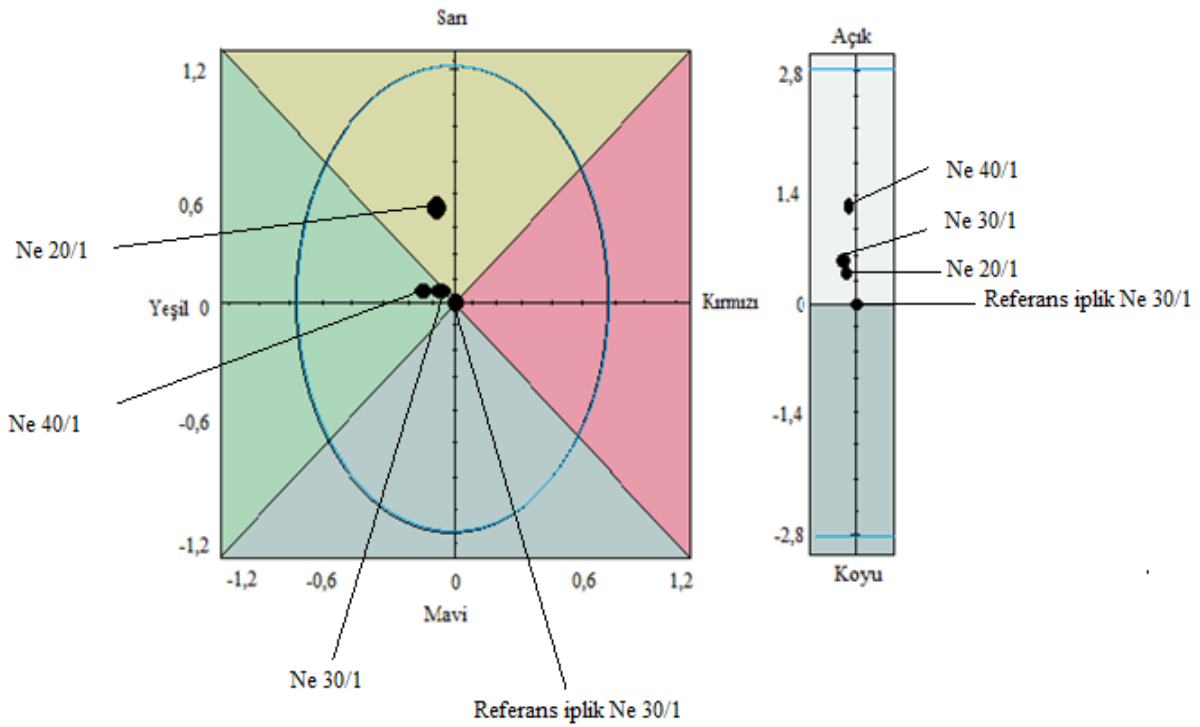
Tablo 7'deki bobinlerin spektrofotometre değerleri incelendiğinde; L* olarak bilinen açıklık durumu; referans ipliğe göre Ne 20/1 iplik en açık, Ne 30/1 iplik orta açıklıkta ve Ne 40/1 iplik ise en ideal seviyededir.

Tablo 7'deki kırmızı-yeşil ve mavi-sarı koordinatlarındaki renklerin referans ipliğe göre durumu incelendiğinde ise Ne 20/1 iplik daha fazla mavi ve kırmızıya kaçmıştır. Ne 30/1 iplik orta seviyede mavi ve kırmızı renge kaçmış ve Ne 40/1 iplik ise daha az mavi ve kırmızı renge kaçmıştır. Ayrıca küçük çaplı Ne 20/1, Ne 30/1 ve Ne 40/1 ipliklerdeki DEcmc (ΔE) değerleri üç iplik numunesinde de 0,5'in altında çıktığından dolayı iplik numunelerinin referans ipliğe göre renk durumu olumlu olarak tespit edilmiştir.

800 gram olarak alınan Ne 20/1, Ne 30/1 ve Ne 40/1 iplik bobin değerlerinden tespit edilen spektrofotometre değerleri Tablo 8'de ve kendi aralarında oluşan grafiksel diyagram ise Şekil 2'de verilmektedir.

Tablo 8. Orta çaplı 800 gram bobinlerin spektrofotometre değerleri

Standart	L*	a*	b*	C*	h*		
30/1 Referans	93,08	2,26	-11,17	11,39	281,42		
Numune adı	DL*	Da*	Db*	DC*	DH*	DE cmc	P/F DEcmc
20/1	0,40 Açık	-0,15 Yeşil	0,50 Sarı	-0,52 Mat	-0,05 Yeşil	0,44	GEÇER
30/1	0,56 Açık	-0,08 Yeşil	0,06 Sarı	-0,08 Mat	-0,07 Yeşil	0,22	GEÇER
40/1	1,18 Açık	-0,18 Yeşil	0,08 Sarı	-0,11 Mat	-0,16 Yeşil	0,47	GEÇER

**Şekil 2.** Orta çaplı 800 gram bobinlerin spektrofotometre değerlerinin grafiksel diyagramı

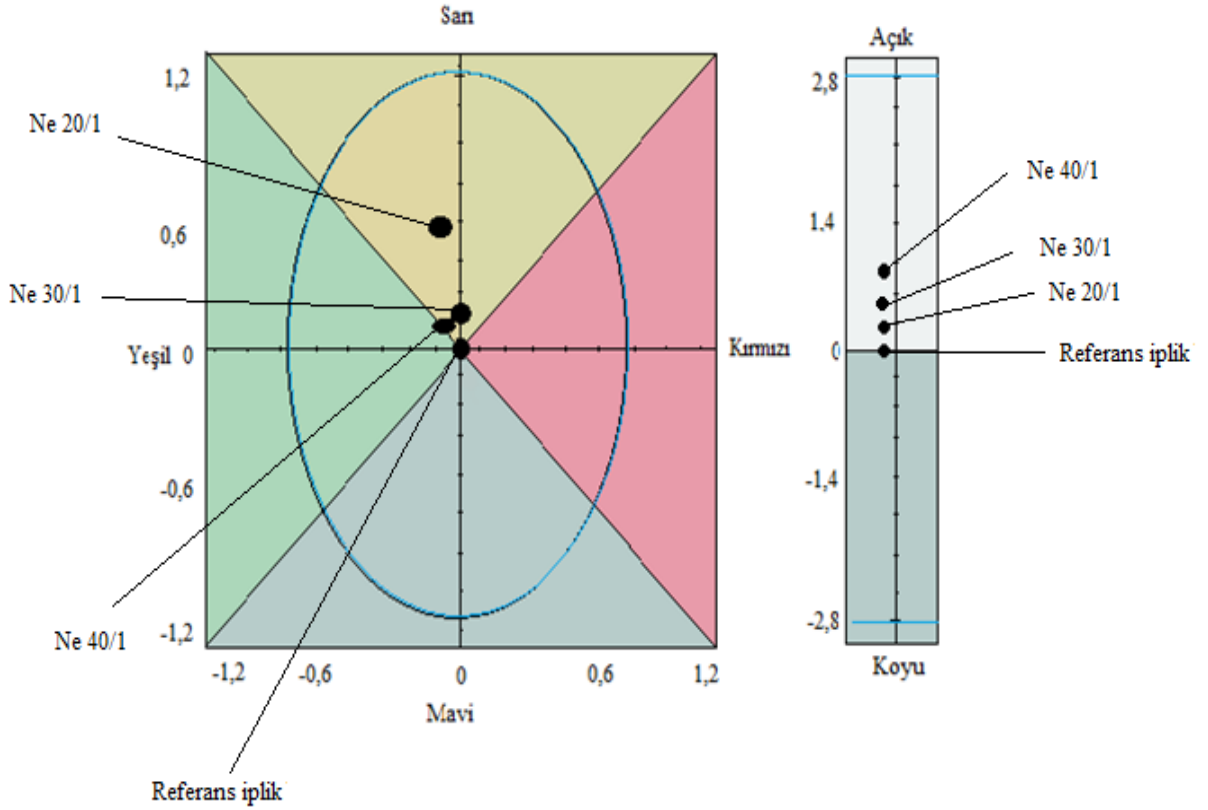
Tablo 8’de spektrofotometre değerleri incelendiğinde; L* olarak bilinen açıklık durumu; referans ipliğe göre Ne 40/1 iplik en açık, Ne 30/1 iplik orta açıklıkta ve Ne 20/1 iplik ise daha az açık seviyededir.

Tablo 8’de kırmızı-yeşil ve mavi-sarı koordinatlardaki renklerin referans ipliğe göre durumu incelendiğinde; Ne 40/1 iplik en fazla yeşil ile orta seviyede sarıya dönmüştür. Ne 20/1 iplik orta seviyede yeşil ile en fazla seviyede sarıya dönmüştür. Ne 30/1 iplik ise en az yeşil ile en az seviyede sarı renge dönmüştür. Ayrıca orta çaplı Ne 20/1, Ne 30/1 ve Ne 40/1 ipliklerdeki DEcmc (▲E) değerleri üç iplik numunesinde de 0,5’in altında çıktığından dolayı iplik numunelerinin referans ipliğe göre renk durumu olumlu olarak tespit edilmiştir.

1200 gram olarak alınan Ne 20/1, Ne 30/1 ve Ne 40/1 iplik bobin değerlerinden tespit edilen spektrofotometre değerleri Tablo 9’da ve kendi aralarında oluşan grafiksel diyagram ise şekil 3’te verilmektedir.

Tablo 9. Büyük çaplı 1200 gram bobinlerin spektrofotometre değerleri

Standart	L*	a*	b*	C*	h*		
30/1 Referans	93,04	2,14	-11,23	11,43	280,78		
Numune adı	DL*	Da*	Db*	DC*	DH*	DEcmc	P/F DEcmc
20/1	0,31 Açık	-0,13 Yeşil	0,26 Sarı	-0,58 Mat	-0,02	0,47	GEÇER
30/1	0,33 Açık	0	0,20 Sarı	-0,20 Mat	-0,04 kırmızı	0,2	GEÇER
40/1	0,89 Açık	-0,07 Yeşil	0,14 Sarı	-0,15 Mat	-0,04 Yeşil	0,33	GEÇER

**Şekil 3.** Büyük çaplı 1200 gram bobinlerin spektrofotometre değerlerinin grafiksel diyagramı

Tablo 9'daki spektrofotometre değerleri incelendiğinde; L* olarak bilinen açıklık durumu; referans ipliğe göre Ne 40/1 iplik fazla açık, Ne 30/1 iplik orta açıklıkta ve Ne 20/1 iplik ise daha az açıktır.

Tablo 9'da Kırmızı-yeşil ve mavi-sarı koordinatlardaki renklerin referans ipliğe göre durumu incelendiğinde ise Ne 30/1 iplik referans ipliğe göre yeşil olarak tam renginde ve sarı renge göre orta seviyededir. Ne 40/1 iplik orta seviyede yeşil ile en az seviyede sarı renge kaçmış ve Ne 20/1 iplik ise daha fazla yeşil ile daha fazla sarı renge geçmiştir. Ayrıca büyük çaplı Ne 20/1, Ne 30/1 ve Ne 40/1 ipliklerdeki DEcmc (▲E) değerleri üç iplik numunesinde de 0,5'in altında çıktığından dolayı iplik numunelerinin referans ipliğe göre renk durumu olumlu olarak tespit edilmiştir.

Küçük çaplı 400 gramlık bobinlerin yoğunlukları kendi içinde, orta çaplı 800 gramlık bobinlerin yoğunlukları kendi içinde ve büyük çaplı 1200 gramlık bobinlerin yoğunlukları ise kendi içinde birbirine eşit olacak şekilde belirlenmiş olan çalışmada yoğunluk değerleri Tablo 10'da verilmiştir.

Tablo 10. Farklı çaplardaki iplik numunelerin yoğunluk durumları

Farklı çaptaki ipliklerin yoğunluk durumları	Referans İplik Ne 30/1 (gr/dm)	Ne 20/1 (gr/dm ³)	Ne 30/1 (gr/dm ³)	Ne 40/1 (gr/dm ³)	Referans ipliğin yoğunluğuna göre % değişim
400 gram (Küçük Çap)	397	406	400	397	2,22
800 gram (Orta Çap)	364	358	364	369	-1,68
1200 gram (Büyük Çap)	379	377	381	382	-0,53

Belirlenen özelliklere sahip numune bobinler, hepsi aynı kazanda aynı flotte banyosu ile optik boyandıktan sonra yukarıdaki Tablo 7, 8 ve 9'da belirlenen renk farklarına sahip olduğu ortaya çıkmıştır. Bu renk farklarından dolayı oluşan ▲E'lerin son durumu ise Tablo 11'de belirtildiği gibidir.

Tablo 11. Farklı çaplardaki iplik numunelerinin renk farklarının gösterimi

	Ne 20/1 ▲E	Ne 30/1 ▲E	Ne 40/1 ▲E	Standart Sapma
Küçük çap-400 gr	0,43	0,31	0,18	0,125
Orta çap-800 gr	0,44	0,22	0,47	0,1365
Büyük çap-1200 gr	0,47	0,2	0,33	0,135
Ortalama	0,4466	0,2433	0,3266	0,1321
Standart Sapma	0,0208	0,0585	0,145	

Tablo 10'da çıkan sonuca göre en ideal iplik numunesi, yoğunlukları eşit olacak şekilde büyük çaplı 1200 gramlık değerlerdir. Çünkü büyük çaplı 1200 gramın ▲E standart sapma değerinin (0,1350), ortalama ▲E standart sapma değerine (0,1321) uzaklığı 0,0029 iken; orta çaplı 800 gramın ▲E standart sapma değerinin (0,1365), ortalama ▲E standart sapma değerine (0,1321) uzaklığı 0,0044 olmaktadır. Ayrıca küçük çaplı 400 gramın ▲E standart sapma değerinin (0,1250), ortalama ▲E standart sapma değerine (0,1321) uzaklığı ise yine 0,0071 olarak bulunmaktadır.

4. SONUÇ (CONCLUSION)

Maliyeti en aza indirmek için farklı iplik numaralarındaki bobinlerin aynı banyo kazanında boyanması ile ipliklerin boya sonrası performansları hakkında araştırma yapılmıştır. Çalışma esnasında dört farklı iplik numarasının her birinden üç farklı çapta değer alınmıştır. Her çap değerinde tüm iplik bobinlerinin yoğunluklarının aynı olması sağlanmıştır. Değerlendirme ise her çapta kendi içinde yapılmıştır. Farklı çap olarak değerlendirilen kütleler; küçük çap olan 400 gram, orta çap olan 800 gram ve büyük çap olan 1200 gramdır.

Çalışmada dört farklı ipliklerden ikisi Ne 30/1 ring iplik olup, diğerleri ise Ne 20/1 ve Ne 40/1 ring iplikleridir. Ne 30/1 ring ipliklerden biri referans iplik olarak belirlenmiş olup diğer üç iplik ise referans ipliğe göre boya sonrası performans değerine tabi tutulan iplik numuneleridir.

Yapılan çalışmada açıklık değeri olarak bilinen L* değeri; referans ipliğe en yakın sonuç olarak küçük çaptaki Ne 40/1 iplik performans değerinde yakalandığı belirlenmiştir. Referans ipliğe en uzak açıklık değerinin ise orta çapta yine Ne 40/1 iplik numunesinde olduğu belirlenmiştir.

Sarı-mavi koordinatında b* olarak bilinen sarı veya mavi renk verilere göre referans ipliğe en uzak sarı renk orta çap 800 gramda Ne 20/1 iplikte belirlenmiştir. Referans ipliğe en yakın sarı rengin ise yine orta çap 800 gramda Ne 30/1 iplikte tespit edilmiştir. B* olarak bilinen Y koordinatındaki diğer bir renk olan mavi rengi referans ipliğe en uzak olarak küçük çaptaki Ne 20/1 iplik numunesinde ve referans ipliğe en yakın olarak yine küçük çaptaki Ne 40/1 iplikte tespit edilmiştir.

Kırmızı-yeşil koordinatında a* olarak bilinen kırmızı veya yeşil renk verilere göre referans ipliğe en uzak kırmızı renk küçük çap 400 gramda Ne 20/1 iplikte belirlenmiştir. Referans ipliğe en yakın kırmızı rengin

ise yine küçük çap 400 gramda Ne 40/1 iplikte tespit edildiği belirlenmiştir. A* olarak bilinen X koordinatındaki diğer bir renk olan yeşil rengin referans ipliğe en uzak olarak orta çap 800 gramda ve referans ipliğe en yakın olarak ise büyük çap 1200 gramda referans iplik ile birebir aynı oranda olduğu tespit edilmiştir.

Tüm bu çalışmalar esnasında ayrıca açıklık, sarı-mavi ve kırmızı-yeşil koordinatlarındaki renklerin referans ipliğe en yakın sonuçlarının büyük çap 1200 gramda en ideal seviyede olduğu belirlenmiştir. Ayrıca çalışmada ▲E değerleri de belirlenmiştir. Her çapta hesaplanan ortalama ▲E değerlerine, en yakın mesafe de bulunan ortalama ▲E, büyük çaplı 1200 gramlık bobinlerde elde edildiği belirlenmiştir.

Bu sonuçlara göre; zaman, müşteri memnuniyeti, su-enerji-işçilik maliyet üçlüsünü en aza indirmek için farklı iplik numaralarındaki iplik bobinleri büyük çap 1200 gramda boya işlemine tabii tutulduğu takdirde en ideal sonuçların tüm farklı ipliklerde elde edilebileceği belirlenmiştir.

TEŞEKKÜR (ACKNOWLEDGMENTS)

Çalışmanın yapılmasına destek veren, laboratuvar test sonuçları için makinelerinin kullanımına izin veren Zümrüt Tekstil San. ve Tic. A.Ş.' ye teşekkürler.

ÇIKAR ÇATIŞMASI (CONFLICT OF INTEREST)

Makale yazarları aralarında herhangi bir çıkar çatışması olmadığını beyan ederler.

KAYNAKLAR (REFERENCES)

- [1] P.Aniş, "Tekstil Ön Terbiyesi". Uludağ Üniversitesi, Tekstil Mühendisliği Bölümü, Alfa Basım Yayın Dağıtım, İstanbul, 204, 1998.
- [2] N. Mahmudova, "Bobin boyama kalitesinin iyileştirilmesi iplik teleflerinin azaltılması üzerine bir araştırma". *Farkındalık Dergisi*, 3(5): 777-786, 2019. <https://doi.org/10.26809/joa.2018548687>.
- [3] B.B. Özkendirici, "Çözümlü örmecilikte iplik değişkenleri konusunda görüş ve değerlendirmeler". *Sanat Dergisi*, 21, 21-36, 2012.
- [4] R. Fettahov, V. Kaplan, R. Keskin ve G. Şimşek, "Terbiye ve Boyama Amaçlı Patronlar Üzerine Bir Araştırma". *Tekstil Maraton*, Eylül- Ekim 5, 18-22, 2005.
- [5] G. Şimşek, "Patronun Yüzey ve Sarım Yapılarının İpliklerin Boyanmasına Etkisi", Lisans Tezi, Pamukkale Üniversitesi Müh. Fak. Tekstil Müh. Bölümü, Denizli, 72, 2006.
- [6] C. İ. Cevheri and M. Şahin, "Effect of conditioning on fiber quality characteristics (Afis) and yarn values of cotton (*Gossypiumhirsutum* L.)". *Journal of Natural Fibers*, 19(9): 3545-3557, 2022. doi 10.1080/15440478.2021.1993473.
- [7] P. Toggweiler, S. Gleich and F. Wagner, "Improved quality with the contex or conditioned cotton yarn", *Melliand Textile*, 9, 27-29, 1994.
- [8] R. Fettahov, G. Durur, Ş. Çıtak ve S. Palamutçu, (). "Konik Bobinli rotor iplik makinasında kuşak oluşumunun incelenmesi". *Pamukkale Üniversitesi Mühendislik Bilimleri Dergisi*, 7(3): 373-379, 2011.
- [9] R. McDonald, "Color physics for industry, the society of dyers and colorists", Bradford, UK. 1997.
- [10] T. Sahinbaskan, "Masaüstü yayıncılıkta renk ayırım parametrelerinin saptanması". Marmara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Matbaa Eğitimi Anabilim Dalı, Doktora Tezi, İstanbul, 205, 2002.
- [11] S. Brues, "Postscriptum on color management, Gretag Macbeth, İsviçre, 2000.
- [12] G. Bestman, B. Utter and K. Höhn, "Expert guide color management", Germany, 2003.