UCTEK2022

ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ
TEKSTİL MÜHENDİSLİĞİ

ULUSAL ÇUKUROVA TEKSTİL KONGRESİ

29 - 30 Eylül 2022

BİLDİRİLER KİTABI



Editörler

Prof. Dr. R.Tuğrul OĞULATA
Prof. Dr. Emel Ceyhun SABIR
Prof. Dr. Belkıs ZERVENT ÜNAL
Prof. Dr. Serin MEZARCIÖZ
Doç. Dr. Füsun DOBA KADEM

Çukurova Üniversitesi, Tekstil Mühendisliği Bölümü
Ulusal Çukurova Tekstil Kongresi (UÇTEK 2022) **Bildiriler Kitabı**

Editörler

Prof. Dr. R. Tuğrul OĞULATA / Çukurova Üniversitesi, Tekstil Mühendisliği Bölümü
Prof. Dr. Emel Ceyhun SABIR / Çukurova Üniversitesi, Tekstil Mühendisliği Bölümü
Prof. Dr. Belkıs ZERVENT ÜNAL / Çukurova Üniversitesi, Tekstil Mühendisliği Bölümü
Prof. Dr. Serin MEZARCIÖZ / Çukurova Üniversitesi, Tekstil Mühendisliği Bölümü
Doç. Dr. Füsun DOBA KADEM / Çukurova Üniversitesi, Tekstil Mühendisliği Bölümü

© 2022, Çukurova Üniversitesi

Bu kitabın yayın hakları UÇTEK 2022'ye aittir. 5846 Sayılı Fikir ve Sanat Eserleri Yasası uyarınca tamamı ya da bir bölümü, resim, tablo, şekil ve grafikler yazılı izin alınmaksızın elektronik ya da mekanik yöntemlerle kopya edilemez, çoğaltılamaz ve yayınlanamaz. Kaynak olarak gösterilmek koşuluyla alıntı yapılabilir.

R. Tuğrul Oğulata, Emel Ceyhun Sabır, Belkıs Zervent Ünal, Serin Mezarcıöz, Füsun Doba Kadem (Editörler)
Çukurova Üniversitesi, Tekstil Mühendisliği Bölümü, Ulusal Çukurova Tekstil Kongresi
(UÇTEK 2022) Bildiriler Kitabı
210 x 297 mm, 1 cilt (e-ISBN 978-975-487-229-3)

Basım Tarihi: Kasım 2022

Önemli Uyarı

Bu kitabın içeriğinde yer alan ve yazarlarının güncel bilgi düzeyi çerçevesinde bilimsel zeminde oluşturdukları metinlerde sunulan görüşler sahiplerine aittir ve yayımcı, telif hakkı sahibi ya da sponsor için bağlayıcı değildir. Kitapta adı geçen ticari markalar bilgilendirme dışında bir amaçla sunulmamaktadır. Kullanıcıların ilgili üreticilerin ürün bilgi ya da kullanıcı kılavuzlarına bakmaları, şüpheli durumlarda bir uzmana danışmaları önerilir. Editör ekibi, kitabı oluşturan metinlerin hatasız basılması için özen göstermişlerdir.

UÇTEK 2022 Kongre Düzenleme Kurulu

1. Prof. Dr. R. Tuğrul OĞULATA (Başkan)
2. Prof. Dr. Emel Ceyhun SABIR
3. Prof. Dr. Belkıs ZERVENT ÜNAL
4. Prof. Dr. Serin MEZARCIÖZ
5. Doç. Dr. Füsun DOBA KADEM
6. Prof. Dr. Nihat ÇELİK
7. Prof. Dr. Pınar DURU BAYKAL
8. Doç. Dr. Abdurrahman TELLİ
9. Dr. Öğr. Üyesi Yılmaz ERBİL
10. Öğr. Gör. Mehmet BEBEKLİ
12. Dr. Sabiha SEZGİN BOZOK
13. Arş. Gör. Sait YILÖNÜ
14. Arş. Gör. Şehpal ÖZDEMİR
15. Tekstil Yüksek Müh. Zehra KAYNAR TAŞCI

UÇTEK 2022 Kongre Yürütme Kurulu

1. Prof. Dr. Emel Ceyhun SABIR (Başkan)
2. Prof. Dr. Belkıs ZERVENT ÜNAL
3. Prof. Dr. Serin MEZARCIÖZ
4. Doç. Dr. Füsun DOBA KADEM

BİLİMSEL DANIŞMA KURULU

Prof. Dr. R. Tuğrul OĞULATA	Çukurova Üniversitesi Tekstil Mühendisliği Bölüm Başkanı
Prof. Dr. E. Perrin AKÇAKOCA KUMBASAR	Ege Üniversitesi Tekstil Mühendisliği Bölüm Başkanı
Prof. Dr. Rıza ATAV	Namık Kemal Üniversitesi Tekstil Mühendisliği Bölüm Başkanı
Prof. Dr. Ömer Berk BERKALP	İstanbul Teknik Üniversitesi Tekstil Teknolojileri ve Tasarımı Fakültesi Dekanı
Prof. Dr. Abdulkadir BİLİŞİK	Erciyes Üniversitesi Tekstil Mühendisliği Bölüm Başkanı
Prof. Dr. Ü. Halis ERDOĞAN	Dokuz Eylül Üniversitesi Tekstil Mühendisliği Bölüm Başkanı
Prof. Dr. Yasemin KORKMAZ	Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Tekstil Mühendisliği Bölüm Başkanı
Prof. Dr. Dilek KUT	Uludağ Üniversitesi Tekstil Mühendisliği Bölüm Başkanı
Prof. Dr. Mehmet TOPALBEKİROĞLU	Gaziantep Üniversitesi Tekstil Mühendisliği Bölüm Başkanı
Prof. Dr. Yıldıray TURHAN	Pamukkale Üniversitesi Tekstil Mühendisliği Bölüm Başkanı
Prof. Dr. İsmail USTA	Marmara Üniversitesi Tekstil Mühendisliği Bölüm Başkanı
Prof. Dr. İbrahim ÜÇGÜL	Süleyman Demirel Üniversitesi Tekstil Mühendisliği Bölüm Başkanı
Prof. Dr. Necla YAMAN TURAN	Uşak Üniversitesi Tekstil Mühendisliği Bölüm Başkanı
Doç. Dr. Seval UYANIK	Adıyaman Üniversitesi Tekstil Mühendisliği Bölüm Başkanı
Prof. Dr. Emel Ceyhun SABIR	Çukurova Üniversitesi Tekstil Mühendisliği
Prof. Dr. Belkıs ZERVENT ÜNAL	Çukurova Üniversitesi Tekstil Mühendisliği
Prof. Dr. Serin MEZARCIÖZ	Çukurova Üniversitesi Tekstil Mühendisliği
Doç. Dr. Füsun DOBA KADEM	Çukurova Üniversitesi Tekstil Mühendisliği
Prof. Dr. Nihat ÇELİK	Çukurova Üniversitesi Tekstil Mühendisliği
Prof. Dr. Pınar DURU BAYKAL	Çukurova Üniversitesi Tekstil Mühendisliği
Doç. Dr. Abdurrahman TELLİ	Çukurova Üniversitesi Tekstil Mühendisliği
Dr. Öğr. Üyesi Yılmaz ERBİL	Çukurova Üniversitesi Tekstil Mühendisliği
Öğr. Gör. Mehmet BEBEKLİ	Çukurova Üniversitesi Tekstil Mühendisliği

TEŞEKKÜR

Çukurova Üniversitesi Mühendislik Fakültesi

Tekstil Mühendisliği Bölümü

tarafından düzenlenen

UÇTEK 2022 Ulusal Çukurova Tekstil Kongresi'ne destek veren

ANA SPONSOR

Akdeniz Tekstil ve Hammaddeleri İhracatçıları Birliği

Ege Tekstil ve Hammaddeleri İhracatçıları Birliği

Güneydoğu Anadolu Tekstil ve Hammaddeleri İhracatçıları Birliği

İstanbul Tekstil ve Hammaddeleri İhracatçıları Birliği

Uludağ Tekstil İhracatçıları Birliği

ALTIN SPONSOR

BOSSA Tekstil A.Ş.

İSKUR Group

KIVANÇ Tekstil ve Sanayi Ticaret A.Ş

Kimtex Tekstil A.Ş.

Ulusoy Tekstil A.Ş.

GÜMÜŞ SPONSOR

Atlas Denim

Eksoy Kimya A.Ş.

Çukurova Üniversitesi Rektörlüğü

kuruluşlarına, düzenleme kurulu olarak teşekkür ederiz.

Düzenleme Kurulu

ÖNSÖZ

Türkiye'de tekstil sektöründe yapılan güncel araştırma ve çalışmaları, akademisyen ve sektör temsilcileri arasında değerlendirmek amacıyla Çukurova Üniversitesi Tekstil Mühendisliği Bölümü tarafından iki yılda bir düzenlenen Ulusal Çukurova Tekstil Kongresi'nin (UÇTEK 2022) bu yıl 4.'sü 29-30 Eylül 2022 tarihleri arasında Çukurova Üniversitesi/Adana'da, yüz yüze başarıyla gerçekleştirildi.

UÇTEK 2022 Kongresinde iki paralel oturumda toplam 80 adet sözlü bildiri sunulmuştur. Bildirilerin %55'den fazlası ise Tekstil AR-GE merkezlerinin doğrudan ya da üniversitelerle ortaklaşa olarak hazırladıkları bildirilerden oluştu. İşletmelerin Ar-Ge birimleri tarafından ilk defa bu kadar fazla katılım olması kongrenin amacına ulaştığının önemli bir göstergesi oldu. Tekstilde sürdürülebilirlik ve ekoloji, tekstil üretim teknolojisi, tekstil boyama ve bitim teknolojileri, hazır giyim teknolojisi, akıllı tekstiller, fonksiyonel tekstiller ve nanoteknoloji, tekstilde kalite kontrol, tekstil ve moda tasarımı, lif ve polimer teknolojisi, teknik tekstiller, tekstil ekonomisi, yönetimi ve işletmeciliği, tekstilde yenilik, girişimcilik ve Ar-Ge ile tekstil kompozitleri konularının yer aldığı UÇTEK 2022, iki salonda eş zamanlı olarak 13 oturum halinde gerçekleştirildi. Kongreye akademisyen, sanayici, öğrenci ve sektörden gelen dinleyiciler olmak üzere yaklaşık 350 civarında katılım gerçekleşmiştir.

UÇTEK 2022 Ulusal Çukurova Tekstil Kongresi'ne yaptığı değerli katkılarından dolayı; başta yürütme ve düzenleme kurulu üyelerine, bilimsel danışma kurulu üyelerine, kongremize ana, altın ve gümüş sponsor olarak katkıda bulunan sektörümüze, kongreye bildiri sunumlarıyla katılan bildiri sahiplerine ve diğer akademik ve sektörel katılımcılarımıza şahsım ve düzenleme kurulu adına teşekkür ederim.

Kongre kitabımız e-kitap olarak https://uctek.cu.edu.tr/cu/kongre-hakkinda/uctek-2022 adresinde yayınlanmış olup, kitabın sektörle ilgili tüm kesimlere faydalı olmasını dilerim.

Bir sonraki düzenlenecek kongremiz UÇTEK 2024'te de yine birlikte olmayı diler, saygılar sunarım.

Prof. Dr. R. Tuğrul OĞULATA

Kongre Düzenleme Kurulu Başkanı
Tekstil Mühendisliği Bölüm Başkanı

İÇİNDEKİLER **Sayfa**

Tekstilde Sürdürülebilirlik ve Ekoloji

İçi Dolgulu ve Dolgusuz Atık Tekstillerin Hijyenik Elyaf ve İpliklere Geri Dönüştürülmesi
Zafer Kaplan, Nimet Köleoğlu, Ahu Seyhan…… 1
Tekstil Atık Suyunun Biyolojik Arıtmasında Hayvansal Atıkların Çevreci Bir Yöntem ile Uygulanması
Adem Pištofoğlu…… 8
Çanta Tasarımında Sürdürülebilir Yaklaşım
Nazan Avcıoğlu Kalebek ,Tuğçe Çokan…… 13
Geri Dönüşümlü Poliester(r-pet) ile Üretilen Kumaşların Performans Özellikleri ve Boyama Özellikleri Hakkında Bir Araştırma
G.Banu Gökgönül, Ayşe Özkan Topuz…… 21
İplik Boyama Fabrikasında Karbon Ayak İzini Azaltmaya Yönelik Durum Analizi
Kübra Yılmaz, Duygu Durdu Koç, Miray Arıkan, Arif Şener, Tuğçe Demirdelen…… 31
Geri Dönüşüm Akrilik Elyafı Karışımlı İpliklerin Haslık ve Boncuklanma Davranışının İncelenmesi
Edanur Turgut, Muhammed İdris Aktaş, Züleyha Değirmenci…… 40
Ozon Gazı ve Kumaş Atıkları Kullanılarak Denim Ağartma Yöntemi Geliştirilmesi
İsmail İvedi, Pelin Karaç, Seda Çeker…… 49
Geri Dönüşüm Melanj İpliklerin Düzgünsüzlük ve Mukavemet Özelliklerinin Araştırılması
Mehmet Kertmen, Hakan Karagöl, Halil İbrahim Olucak, Aybüke Şen, Nuriye Kertmen……. 56
Geri Dönüşümün Tekstilde Sürdürülebilirliğe Katkısı
Esen Özdoğan…… 62
Tekstilde Sürdürülebilirlik Açısından İkinci El Giysi Kullanımı
Tülay Gülümser…… 71
Farklı Atkı İpliği Karışım Oranlarına Sahip Perdelik Kumaşların Yırtılma, Boncuklanma ve Dökümlülük Özelliklerinin İncelenmesi
Nejla Çeven, Gülşah Karakaya…… 81
Atık İplikler Kullanılarak Üretilmiş Örme Kumaşların Üretimi ve Sürdürülebilirlik Kapsamında Özelliklerinin İncelenmesi
Seval Uyanık, Tülin Kaya Nacarkahya, Tuğçe Öğüt, Kubilay Özden…… 92
Üretim Sonucu Ortaya Çıkan Kırpıntı Kumaşların Yenilikçi Ürünlerde Değerlendirilmesi
Murat Şensoy, Umut Kıvanç Şahin, Filiz Aslan, Senem Kurşun Bahadır, Elçin Emekdar, Hatice Açıkgöz Tufan…… 99
Rotasyon Baskı İşletmelerinde Kumaş Taşıyıcı Kauçuk Bant (Blanket) Temizleme Suyunun Yeniden Kullanımı
Yavuz Arıkan, Ahmet Oruç, Kübra Özşahin, Fatma Demirci, Hatice Özel, H. Kübra Kaynak... 107

Akıllı Tekstiller, Fonksiyonel Tekstiller ve Nanoteknoloji

Uzak Kızılötesi Işın Yansıtma (Far Infrarared Ray) Özellikli Yatak Kumaşı Geliştirilmesi
Gökhan Yaşar, Zübeyde Arabacılar, Eda Turhan, Oğuz Demiryürek…… 113
Selüloz Asetat Nanolif Üretiminde Solvent Optimizasyonu
İrem Yağmur Mol, Funda Cengiz Çallıoğlu…… 119
Mikrokapsül İçeren Nanolifli Medikal Tekstil Yüzeyler
Hülya Kesici Güler, Funda Cengiz Çallıoğlu, Mustafa Geysoğlu…… 126
Protein Esaslı Nanolifler: Yumurta Akı Tozu Örneği
Mustafa Geysoğlu, Funda Cengiz Çallıoğlu…… 133
Tekstile Entegre Giyilebilir EKG ve Ritim Takibi Sistemi Geliştirilmesi
Eda Akıncı, Gizem Özbek Çam, Murat Yıldırım…… 142

Elektro Çekimde Endüstriyel Üretime Uygun Konveyör Bantlı Toplayıcı ile Nanolif Şerit Üretimi
Melike Türkoğlu, Behzat Yıldırım, Ahmet Mustafa Köş, Ali Kılıç, Halil İbrahim İçoğlu, Mehmet Topalbekiroğlu…… 152
Grafen Oksit Sentez Yöntemlerinin İncelenmesi ve Seçilen Bir Yöntem ile Grafen Oksit Sentezi
Behzat Yıldırım, Melike Türkoğlu, Halil İbrahim İçoğlu, Mehmet Topalbekiroğlu…….. 161
Endüstri 4.0 Çağında Tekstil ve Hazır Giyim Sanayisi
Yiğithan Çolak, Selman Türkeş, Serin Mezarcıöz, Bülent Sarı, Engin Pınar, Güray Kılınççeker, Seçkin Tetik …….. 172
Yeşil Sentezleme ile Elde Edilmiş Gümüş Nanoparçacıkların Farklı Metodlarla Dokusuz Yüzeylere Aktarılması
Toufique Ahmed, R. Tuğrul Oğulata, Sabiha Sezgin Bozok…… 180
Ölmez Otu Bitki Özütü ile Hazırlanan Antibakteriyel Tekstil Yumuşatıcısının Kumaş Performansına Etkisinin Araştırılması
Burcu Sancar Beşen, Pınar Parlakyiğit, Erkan Yılmaz…… 189

Tekstilde Kalite Kontrol ve Testler

3 Atkılı ve 4 Atkılı Sistemlerde Çözgü Raporu Değişiminin Hav Bağlantısı ve Performans Üzerine Etkisinin İncelenmesi
Mustafa Şahin Koşak, Navruz Üdürgücü…… 199
Seçilmiş Bir Tekstil İşletmesinde 5S Uygulamaları
Yusuf Bereket Bozkır, Füsun Doba Kadem…… 209
Uster Zweigle HL400 Cihazında Ölçümü Yapılan İpliklerin Tüylülük Sonuçlarının Mikroskop Altında Alınan Görüntülerin İşlenmesi ile Değerlendirilmesi
Abdurrahman Telli…… 217
Deterjanların Tekstil Malzemeleri Üzerindeki Yenileme Etkisi
Hazal Doğan, Işıl Kalay, Taşkın Bayraktar…… 225
Denim Kumaşlarda Dokuma Hatalarının İncelenmesi
Fehmi Baylak, Deniz Mutlu Ala…… 236
Pamuk Poliester Karışımlı Örme Kumaşlarda Poliester Lif İnceliği, İplik Bükümü ve Karışım Oranının Kumaş Performansına Etkileri
Fatma Demirci, Ahmet Oruç, Kübra Özşahin, Gözde Özşahan, H. Kübra Kaynak…… 248
Denim Mamullere Uygulanan Hipoklorit Ağartması Üzerine İşlem Koşullarının Etkisinin Araştırılması
Öner Gündüz, Gizem Çakan, Hasan Hüseyin Kutlu, Sercan Yaz, Bahadırhan Sevgili, Yavuz Sevim, Rıza Atav…… 258
İplik Numarası, Açıcı Silindir Devri, Rotor Tipi ve Rotor Devrinin Açık-Uç Rotor Eğirme Pamuk İplik Kalitesine Etkisi
Elif Şebnem Öztürk, Mehmet Erdem İnce…… 264
İpeksi Tuşesiyle Sürdürülebilir Asetat Lifinin Farklı Oranlarda Kullanımıyla Geliştirilen Yuvarlak Örme Kumaşların İplik ve Kumaş Performans Özelliklerinin İncelenmesi
Neslihan Okyay, Fatih Işık…… 274
Farklı Hammaddelerden Konvansiyel ve Özlü İpliklerin Havlu Kumaşlarda Tekrarlı Yıkama Sonrası Performanslarının İncelenmesi
Sait Yılönü, Belkıs Zervent Ünal…… 280

Tekstil Boyama, Baskı ve Bitim Teknolojileri

Tekstilde Boyama Reçetelerinin Haslık ve Boncuklanma Üzerindeki Etkileri
Edanur Turgut, Muhammed İdris Aktaş, Züleyha Değirmenci…… 289
Selülozik Esaslı Karışım Kumaşların Safranla Boyanmasında Biyomordanların Etkisi
İpek Yıldıran, Buğçe Sevinç, Esra Mert, Ahmet Ergün, Burcu Yılmaz, Dilek Kut, Mehmet Kılınç…… 298

Farklı Reaktif Boya Reçetelerinin Emdirme Yöntemiyle Uygulanmasında Laboratuar – İşletme Uyumunun Yorumlanması
Abdulkadir Erçakallı, Belkıs Zervent Ünal..... 307
Seçilmiş Yünlü Kumaşın Okaliptus Yaprağı Ekstraksiyonu ile Çektirme Metodu Uygulanarak Renklendirilmesi
Sabiha Sezgin Bozok, Mehmet Bebekli, R. Tuğrul Oğulata..... 316
Farklı Hammaddeden Üretilmiş Dijital Baskılı Örme Kumaşların Ütü Haslığı ve Spektrofotometrik Renk Değerlendirmesi
Şehpal Özdemir, Füsun Doba Kadem..... 324
Sülfür Boyarmadde ile Boyanan Denim Kumaşlarda Haslık İyileştirici Çalışmalar
Serdal Sırlıbaş, Deniz Civan Yiğit, Serin Mezarcıöz..... 334
Parça Boyanmış Mamullerde Ozon ve Hidrofil Silikon Yumuşatıcı İşlemlerinin Renk Üzerine Etkisi
Caner Taşoğlu, Berrak Buket Avcı, Gökhan Erkan..... 340
Farklı Derişimlerdeki NaOH Çözeltisi ile Muamele Edilmiş Ecocell® (Lyocell) Örme Kumaşların Doğal Boyama Efektinin İncelenmesi
Tuğçe Öğüt, Tülin Kaya Nacarkahya, Kubilay Özden, Ebru Çelikten..... 353
Pamuklu Dokuma Kumaşlarda Aşınma Dayanımının Kimyasal Yöntemlerle İyileştirilmesi
Gökhan Tandoğan, Gülşah Özbaş Demirci, Tacettin Tosun..... 360
Atkı Kadifelerde Karbon ve Su Ayak İzinin Azaltılması
Serdal Sırlıbaş, Merve Kavuzlu..... 367

Tekstil Üretim Teknolojisi: İplik, Dokuma, Örme, Dokusuz Yüzey

Şantuklu İplik Kalitesinin Tahmini için Modeller Geliştirilmesi Üzerine Bir Çalışma
Banu Yılmaz Akyürek, İlhami İlhan..... 372
Kancalı ve Hava Jetli Atkı Atma Sistemlerinin Maliyet Analizi
Fehmi Baylak, Nihat Çelik..... 382
Pamuk/Sustans® Karışımı Rotor İpliklerinin Elastik Özelliklerinin İncelenmesi
Muhittin Özkan, Pınar Duru Baykal, Gözde İnce..... 390
Elastan İçerikli OE-Rotor İpliklerin Denimde Kullanımı
Selda Yıldız, Pınar Duru Baykal..... 400
Yalancı Büküm Tekstüre İplik Üretiminde İplik Hatalarının Belirlenmesi
Zehra Kaynar Taşcı, Mustafa Araz, Deniz Mutlu Ala, Nihat Çelik..... 411
Haşıl Makinesinde Reçete Optimizasyonu ile Kalite Performans Parametrelerinin İncelenmesi
Eray Erdem, Duygu Yavuzkasap Ayakta, Özgün Palak..... 417
İplik Üretiminde Statik Elektriklenme Durumuna Göre Yağlama Sisteminin Endüstriyel Ölçekte Doğrulanması
Özgün Palak, Duygu Yavuzkasap Ayakta, Eray Erdem..... 426

Lif ve Polimer Teknolojisi

Farklı Bölge Pamuklarının Lif Özelliklerinin İncelenmesi
Süeda Özgün, Pınar Duru Baykal..... 431
Eriyikten Lif Çekimi Yöntemi ile Fonksiyonel Özelliklere Sahip Biyobozunur Lif Üretimi
Figen Selli, Ümit Halis Erdoğan..... 442
Örme Konfeksiyonda Kullanılan Sürdürülebilir Lifler
Didem Çeçenoğlu, Nazife Eskicioğlu, Duygu Özgüven..... 448
Polilaktik Asitten (PLA) Liflerden Elde Edilen Kumaşlar ile Doğa Dostu Yatak Kumaşı Geliştirilmesi
Gökhan Yaşar, Zübeyde Arabacılar, Eda Turhan, Semiha Kutsal, Oğuz Demiryürek..... 458
Pima ve Yöre (Azerbaycan) Pamuğundan Üretilmiş Süprem ve İnterlok Örme Kumaşların Boya Alımı ve Haslık Özelliklerine Etkisinin İncelenmesi
Hatice Açıkgöz Tufan, Elçin Emekdar, Umut Kıvanç Şahin, Senem Kursun Bahadır, Cansu Batçık Genç, Türkan Kübra Baykan, Ersen Çatak, Çağla Deniz Şentürk, Esra Erici..... 466

Tekstil ve Moda Tasarımı

Adrienne Sloane Örneği Üzerinden 3 Boyutlu Heykelsi Örme Tekstiller
Fazilet Ceyhanlı..... 471
Tamzara Dokumasının Analizi ve Günümüz Modası İçin Yeniden Tasarlanması
Banu Yılmaz Akyürek, Nurcan Bölük..... 481
Pilisoley Tekniğinde Sarkma Derecesine Etki Eden Faktörlerin Optimizasyonu
Nilay Bıçak, Ayşegül İlkentapar, Tarık Özcan..... 491

Teknik Tekstiller

Sıcak Hava ile Bağlama Metodu Kullanılarak Geliştirilen Akustik Dokusuz Yüzeyler
Selahattin Onur, Burcu Dadaş, Hatice Koç..... 501
Spunbond-Meltblown-Spunbond (SMS) Dokusuz Yüzeylerin Akustik Özelliklerinin İncelenmesi
Onur Diri, Yılmaz Erbil..... 511
Tıbbi Teknik Tekstillerde Laminasyon İşlemlerinin Yapıştırma Etkinliklerinin Geliştirilmesi
N. Sinem Balcı, A. Merih Sarışık, Bekir Boyacı, Tuğçe Uysal..... 521
Tam Faktöriyel Deneysel Tasarım Yöntemi ile Doku İskelesi Tasarımlarında Öne Çıkan Parametrelerin Lif Çapı Üzerindeki Etkilerinin İncelenmesi
Suzan Özdemir, Janset Öztemur, Hande Sezgin, İpek Yalçın Eniş..... 532

Tekstil Kompozitleri

Kevlar® Lif Atıkları İçeren Dikişli/Dikişsiz Sandviç Kompozitlerin Darbe Dayanımları
Gaye Kaya, Erdem Selver, Arzu Atıcı, Tebernüş Dinçer..... 540
Cam İpliğinden Atkılı Örme Kumaş ve PVC Köpük Öz Yapısı Kullanarak Yüksek Çarpma Dayanımlı Sandviç Kompozit Malzeme Üretimi
M. Erdem İnce, Rahime Çulpan, M. Batuhan Çimen, Başak Kübra Aras..... 548
Takviye Elyaf Tipinin Biyobozunur Kompozitlerin Mekanik Performans Özelliklerine Olan Etkisinin İncelenmesi
Banu Yılmaz Akyürek..... 559

Tekstilde Konfor

Soya Protein Elyafı İçeren Denim Kumaşların Yırtılma ve Kopma Mukavemeti ile Dikilebilirlik Özelliğinin Optimizasyonu
İpek Dönmez Uzun, Emel Ceyhun Sabır..... 567
Denim Ürünlerde Apre Kullanımı ile Termal Özelliklerin İyileştirilmesi
Murat Şensoy, Ceylin Alperen, Hatice Açıkgöz Tufan, Elçin Emekdar, Umut Kıvanç Şahin, Senem Kurşun Bahadır..... 577
PBT'nin Dokuma Kumaşlarda Fiziksel Performansa Etkisi
Merve Kavuzlu, Nihat Çelik..... 582

Tekstil Ekonomisi ve Yönetimi, İşletmeciliği

Şönil İplik Üretim Fabrikasında Enerji Verimlilik Uygulamaları
Duygu Durdu Koç, Kübra Yılmaz, Miray Arıkan, Arif Şener, Tuğçe Demirdelen..... 591
Konfeksiyon İşletmelerinde Stratejik Planlama
Onur Bağ, Ozan Kayacan..... 601

Tekstilde Yenilik, Girişimcilik ve Ar-Ge

Doğal İçerikli Hammadde Kullanımı ile Sürdürülebilir Denim Kumaş Üretimi (Terra Denim)
Kübra Sabancı Kapukaya, Celal Erkuş, Osman Tay, Hüseyin Tural, Fatih Koyunoğlu..... 612
Egalize Maddelerinin Performansının İncelenmesi
Zeynep Nihan Kır, Ayşe Martin, Deniz Çelik..... 618

Hazır Giyim Teknolojisi

Denim Konfeksiyon Üretim Sürecinde Otomatik Kemer İşaretleme Makinası Geliştirilmesi
Yasin Özbey, Muhammet Alperen Gürünlü…… 627
Denim Konfeksiyon Üretim Sürecinde Kemeraltı Köprü Takım İşleminin Otomasyonlaşmasına Yönelik Çalışma
Ebru Çalışkan…….. 633

Tekstilde Diğer Konular

Geri Dönüştürülmüş Ham Maddelerle Kullanım Özgürlüğü Sağlayan Kumaş Tasarımları
Büşra Çeltikçi, Halil İbrahim Atıcı…….. 639
Reaktif Boyama Proseslerinde Taç Eterlerin İyon Tutucu Olarak Kullanım Potansiyellerinin Araştırılması
Durul Büşra Dilden, Muhammed Fatih Yüksel, Rıza Atav…….. 648
Tekstil Materyallerinde Silikon Desteği ile Kumaş Bakımı Yapan, Renk Koruma ve Kolay Ütü Sağlayan Özel Konsantre Yumuşatıcı Formül Performansının Değerlendirilmesi
Büşra Gizem Güneştekin, Taşkın Bayraktar…….. 657
Doku Mühendisliği Uygulamalarında Yüzey Tasarım Parametrelerinin Hücre Davranışına Etkilerinin İncelenmesi
Janset Öztemur, Suzan Özdemir, Hande Sezgin, İpek Yalçın Eniş……. 664

FARKLI HAMMADDEDEN ÜRETİLMİŞ DİJİTAL BASKILI ÖRME KUMAŞLARIN ÜTÜ HASLIĞI VE SPEKTROFOTOMETRİK RENK DEĞERLENDİRMESİ

Şehpal ÖZDEMİR[1], Füsun DOBA KADEM[1]
[1]Çukurova Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Tekstil Mühendisliği Bölümü, Adana, Türkiye
stolek@cu.edu.tr

ÖZET

Tekstil ürünleri üzerinde renkli desenler elde etmek amacıyla yapılan bölgesel boyamalara baskı denilmektedir. Baskı işlemi çok çeşitli yöntemlerle uygulanabilmektedir. Rotasyon, filmdruck, transfer, rulo baskı gibi çeşitli konvansiyonel yöntemlerin yanı sıra son yıllarda makine üreticilerinin de odaklandığı dijital (ink-jet) baskı yöntemi geniş kullanım alanı bulmaktadır. Dijital baskı ile tekstil yüzeyleri üzerinde kaliteli, net kontürlü ve renk verimi yüksek baskılar elde edilebilmektedir. Dijital baskı teknolojisi, diğer tekstil boyama teknolojilerine nazaran dikkate değer şekilde daha temizdir, üretimlerin her aşamasında konvansiyonel yöntemlere kıyasla daha az sera gazı üretmekte ve karbon ayak izi daha düşük olmaktadır. Bu özellikleri de dijital baskıyı sürdürülebilirlik sürecinde etkili bir metot haline getirmektedir. Dijital baskı birçok yönden konvansiyonel baskı yöntemlerine göre avantajlara sahiptir. Bu çalışmada pamuk ve kenevir karışımlı hammaddelerden elde edilen 3 farklı kumaş kullanılmıştır. Dijital baskı prosesi sonrasında yapılan fikse işleminin süresi değiştirilerek kumaşın renk ve performans özelliklerinin analiz edilmesi amaçlanmıştır. Bu doğrultuda kumaşlara fiziksel testlerin yanı sıra spektrofotometrik renk analizi, ütü haslığı, Taramalı elektron mikroskobu (SEM) ile görsel tayin gibi analizler yapılmış, hammadde ve fikse süresi değişiminin bu özellikler üzerindeki etkisini tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Dijital baskı, kenevir, ütü haslığı, fikse.

EVALUATION OF IRON FASTNESS AND SPECTROPHOTOMETRIC COLOR PERFORMANCE OF DIGITAL PRINTED KNITTED FABRICS MADE FROM DIFFERENT RAW MATERIAL

ABSTRACT

Printing is regional dyeing made to obtain colorful patterns on textile products. The printing process can be applied in a variety of ways. In addition to various conventional methods such as rotation, filmdruck, transfer, roll printing, digital (ink-jet) printing method, which machine manufacturers have focused on in recent years, finds wide use. With digital printing, high-quality prints with clear contours and high color efficiency can be obtained on textile surfaces. Compared to other textile dyeing technologies, digital printing technology is noticeably cleaner, produces fewer greenhouse gases than conventional methods at every stage of production, and has a lower carbon footprint. These features make digital printing an effective method in the sustainability process. Digital printing has many advantages over conventional printing

methods. In this study, 3 different fabrics obtained from cotton and hemp blended raw materials were used. It is aimed to analyze the color and performance characteristics of the fabric by changing the fixation time after the digital printing process. In this direction, besides physical tests, analyses such as spectrophotometric color analysis, ironing fastness, and visual determination by scanning electron microscope (SEM) were made on the fabrics, and the effect of the change in raw material and fixation time on these properties were determined.

Keywords: Digital printing, hemp, ironing fastness, fixed**.**

1.GİRİŞ

Sürdürülebilirlik; çeşitlilik ve üretkenliğin devamlılığı sağlanırken, daimi olabilme yeteneğini korumak olarak tanımlanmaktadır [1]. Tekstil endüstrisi ve giyinme alışkanlıkları da sürekli bir yenilenme ve değişim içerisinde olup, yapılan çeşitli uygulamalarla sürdürülebilirlik sürecinde etkili gelişmeler gösterebilmektedir. Tekstil sektörü özellikle son yıllarda çevresel zararlar, atıkların minimize edilmesi ve geri dönüşüm çalışmaları üzerine daha sürdürülebilir bir yaklaşım olan dijital baskı uygulamaları ile de yeni olanaklar sağlanmaktadır. Dijital baskı, kısa metraj üretime uygun, baskı kalitesi yüksek ve çevreci bir baskı çeşididir. Atık su ve enerji tasarrufu sağlamaktadır. Makine parkı için daha az alan gerekmektedir. Ayrıca baskı işlemi talep üzerine yapılabildiğinden stoklanma gereksinimi ortadan kalkar. Böylece stok alanına da ihtiyaç duyulmaz. Konvansiyonel sistemlerle kıyaslandığında, mürekkep tam olarak gerektiği kadar tüketilir, atık ve/veya fazla ürün sorunu oluşmaz ve mürekkep tüketimi önemli ölçüde düşüktür. Bu da kurutma işlemi için daha düşük enerji ve atık suda daha az kirlilik anlamına gelmektedir. Desen, renk ve tasarım çeşitliliği sınırsızdır [2,3].

Renk haslığı, boyalı veya baskılı bir tekstil materyalinin üretim aşamalarında ve kullanımı sırasında karşılaştığı çeşitli etkenlere karşı içerdiği boyarmaddeyi vermeme, koruma direncidir. Boyarmaddenin haslıkları, esas olarak iki açıdan incelenir:
a. Fabrikasyon haslıkları
b. Kullanım haslıkları

Fabrikasyon haslıkları; boyamadan sonra karbonize, merserize, yıkama gibi terbiye işlemlerine tabi tutulacak mamullerin boyanmasında aranılmaktadır.
Kullanım haslıkları; tekstil mamulünün kullanımı sırasında gerekli haslıklardır. Örneğin; döşemelik kumaşlarda sürtünme haslığı, perdede ışık haslığı, ütüleme haslığı, mayoda deniz suyu haslığı, yazlık kumaşlarda ter haslığı, yıkama haslığı vb. dir [4].

Dijital baskı ile ilgili yapılan çalışmalardan bazıları özetlenmiştir. 2009 yılında yayınlanan Selçuk'un yüksek lisans tez çalışmasında, dijital baskıda kumaşa uygulanan ön işlemlerin baskı kalitesine etkisi araştırılmıştır. Çalışmada %100 pamuk kullanılarak bezayağı kumaşlar elde edilmiştir. Farklı oranlarda soda, sodyum bikarbonat, üre, alginat kullanılarak farklı ön işlem reçeteleri hazırlanmış, kumaşlara uygulanmış ve belirlenen desen 4 renkte (CMYK) basılmıştır. Baskı işlemi sonrası kumaşlar 103 ^{0}C de 10 dakika fikse edilmiş, yıkanmış ve kurutulmuştur. Görsel ölçümler, yıkama haslığı, yaş ve kuru sürtme haslıkları % Penetrasyon ve çözeltilerin viskoziteleri test edilerek bu parametrelerin baskı kalitesi üzerindeki etkileri tespit edilmiştir Bulgular değerlendirildiğinde alkalinin 20 g/l oranında kullanılmasının en iyi renk ve haslık

sonucunu verdiği görülmüştür. Üre miktarı arttıkça renk verimi de artmıştır. Ancak optimum değer üre için 100 g/l olarak verilmiştir. Kıvamlaştırıcı miktarının artması renk verimini ciddi derecede arttırmıştır. Kıvamlaştırıcı kimyasalı için optimum değer ise 100-125 g/l arasında değişmektedir [5]. Şahin ve Açıkgöz Tufan 2018 yılında binder çözeltilerinin pamuklu kumaşa uygulanan dijital baskı işleminin renk haslığı değerleri üzerindeki etkisini incelemişlerdir. %100 pamuktan Ne 46 ring iplik kullanılarak 30 atkı/cm atkı sıklığında, 56 tel/cm çözgü sıklığında dimi dokuma yapılmıştır. En iyi haslık sonuçları %25 binder ve %12 katalizör kullanılarak hazırlanan reçete ile muamele edilen kumaşlarda ortaya çıkmıştır [6].

2.MATERYAL VE METOT

2.1.Materyal

Çalışmada kullanılan iplikler Ring iplik makinesinde harmandan karıştırılarak üretilmiştir. İpliklere ait bilgiler Çizelge 1'de verilmiştir.

Çizelge 1. İplik Özellikleri

Numune Kodu	**Hammadde Karışım Oranı**	**İplik Numarası (Ne)**
P30	%100 Pamuk	30/1
P12	%100 Pamuk	12/1
PK	%70 Pamuk+ %30 Kenevir	12/1

Üretilen ipliklere USTER TESTER-4 cihazında iplik kalite testleri yapılmıştır. Yapılan testlerinin sonuçları Çizelge 2'de verilmiştir.

Çizelge 2. İplik Test Sonuçları

Test Edilen İplik özellikleri	**P30**	**P12**	**PK**
U-Düzgünsüzlük(%)	9,33	10,25	19,61
CV- %	11,78	13	25,37
Ince Yer -40%	16,5	40,5	3987
İnce yer -50%	0	0	70
Kalın Yer +35%	187	618	5076
Kalın Yer +50%	14	86	2652
Neps +200%	15	46,5	3912
Neps +280%	3	6,5	1296
Tüylülük H	4,67	7,44	9,35
B-Force (gF)	408,6	8,04	595,5
Uzama- El. (%)	5,63	6,94	6,53
Rkm	20,76	16,11	11,61
B-Work (N.cm)	6,137	13,802	9,44

Ne 30/1 inceliğindeki iplikler MAYER Relanit 3,2 model tek plaka süprem örme makinesi, Ne 12/1 inceliğindeki iplikler ise MONARCH VX- SD3BY model tek plaka süprem örme makinesi kullanılarak örme kumaşlar elde edilmiştir. Makine özellikleri Çizelge 3'de, kumaş konstrüksiyon özellikleri de Çizelge 4'de gösterilmiştir.

Çizelge 3. Örme Makineleri Özellikleri

Makine Özellikleri	**Makine Türü**	
Marka/Model	MAYER Relanit 3,2 30/1	MONARCH VX- SD3BY 12/1
Makine İnceliği (E)	28	12
Toplam İğne Sayısı	2640	1128
Toplam Platin Sayısı	2640	1128
Makine Çapı (inç)	30	30
Sistem Sayısı	96	48
İplik Sevk Türü	Pozitif Kayış	Çift Sıralı Kayış
Makine Hızı (d/dk)	20	20

Çizelge 4. Örme Kumaş Konstrüksiyon Özellikleri

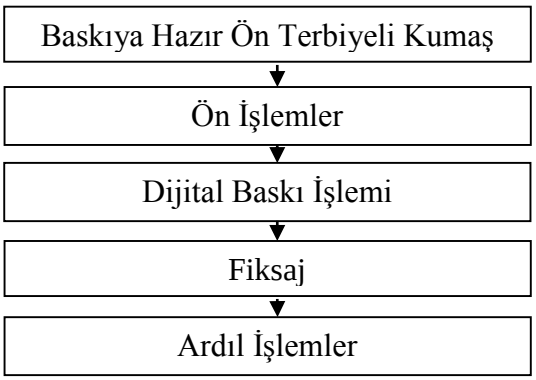
Hammadde/ Konstrüksiyon özellikleri	**İplik Numarası (Ne)**	**Örgü Tipi**	**Makine İnceliği**	**Makine Çapı (inç)**	**Toplam İğne Sayısı**
P30	30/1	Süprem	28	30	2640
P12	12/1	Süprem	12	30	1128
PK	12/1	Süprem	12	30	1128

Örülmüş kumaşlara gazeleme işlemi yapılmıştır. Gazeleme(yakma) işleminde amaç, kumaşı oluşturan ipliklerden çıkan lif uçlarını uzaklaştırarak kumaş yüzeyini daha düzgün hale getirmektir. Gazeleme işleminde kumaşlar 10 barlık alev basıncına sahip beklere dik pozisyonda 80 m/dk hızda geçmiştir. Bek mesafesi 8-10 mm arasındadır. Ön terbiye işlemlerine ait reçeteler Çizelge 5'de gösterilmiştir.

Çizelge 5. Kumaşların Ön Terbiye İşlem Reçeteleri

Kullanılan Kimyasal	**Kullanım Oranı**	**Kullanılan Miktar**
İyon tutucu	1,25 g/L	627,5 g
Islatıcı	2 g/L	1004 g
Kostik (48-49 Be)	4mL/L	3220 mL
Stabilize Peroksit	%4 /Kumaş ağırlığı	2440 g
Asetik Asit	1 mL/L	805 mL
Anti-peroksit	0,7 mL/L	563,5 mL

Şekil 1'de reaktif mürekkeplerle yapılan dijital baskı işlemi iş akış şeması verilmiştir.



Şekil 1. Dijital Baskı işlem aşamaları

Dijital baskı mürekkepleri düşük viskoziteli olduklarından kumaş üzerine püskürtüldükleri zaman çözgü ve atkı yönünde iplikler boyunca emilerek yayılırlar. Böylece mürekkep damlaları dairesel olmak yerine yıldız şeklini alır ki, bu şekilde keskin kontürlü net baskılar elde edilemez. Bu nedenle, dijital baskı yapılacak kumaşların normal ön terbiye işlemleri yapıldıktan sonra, mürekkep yayılmasını önlemek amacıyla uygun bir kıvamlaştırıcı içeren fular banyosu ile emdirilip kurutulması gerekir. Ayrıca, bu fular banyosuna, boyarmaddenin fiksajı için gerekli olan alkali, asit, üre, zayıf oksidasyon maddesi v.b. maddeler de ilave edilerek baskıdan önce kumaş hazırlanmaktadır (Selçuk, 2009). Reaktif ön işlem pat reçetesi ramöz girişinde fularda kumaşlara aktarılmıştır (Çizelge 6).

Çizelge 6. Ön işlem patı reçetesi

Kimyasal Adı	Kimyasal Miktarları (g/L)
Kıvamlaştırıcı	150
Setaprint NDG	25
Sodyum bikarbonat	25
Setaprint AP	3
Soda	5
Üre	100
Su	692
Toplam	1000

Daha sonra kumaşların ramöz makinesinde 25 m/dk hızda ve 125 ^{0}C'de geçirilerek kurutmaları sağlanmıştır. Belirlenmiş desen NASSENGER Pro 60 dijital baskı makinesinde ön pat işlemi görmüş kumaşlara basılmıştır. Reaktif boyarmadde ile dijital baskı yapılan kumaşlara renk verimini artırmak ve haslıkları iyileştirmek amacıyla bir fikse işlemi uygulanmıştır. Fikse işlemi 108 ^{0}C doymuş buhar kullanılarak 6 ve 10 dakika sürede yapılmıştır. Fiksajdan sonra kumaş üzerinde bulunan yabancı maddeler ve fikse olmamış boyarmaddelerin uzaklaştırılması için bir yıkama işlemi yapılmıştır.

2.2.Metot

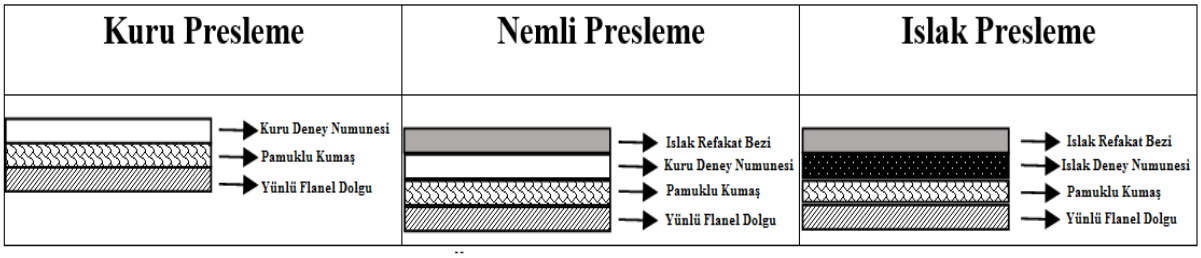
Üretimi gerçekleştirilen kumaşların bazı performans ve kullanım özelliklerini analiz edebilmek için standartlara göre bazı testler uygulanmıştır (Çizelge 7).

Çizelge 7. Uygulanan Testler

Yapılacak Analizler	**Standart No**	**Standart Adı**
Sıklık	TS EN 14971-2006	Tekstil- Örülmüş kumaşlar- Birim uzunluk ve birim alan başına örgü ilmeği sayısının tayini-
Gramaj	TS 251-1991	Dokunmuş kumaşlar - Birim uzunluk ve birim alan kütlesinin tayini
Kalınlık	TS 7128 EN ISO 5084-1998	Tekstil-Tekstil ve tekstil mamullerinin kalınlık tayini
Ütü Haslığı	TS 472 EN ISO 105-X11-2000	Tekstil renk haslığı deneyleri- x11: Sıcak pres ile ütülemeye karşı renk haslığı tayini
Spektrofotometrik Renk Analizi	ISO 105-J01- ΔE	Tekstil - Renk haslığı deneyleri -j01: Yüzey renginin ölçülmesi için genel prensipler
SEM Analizi	-	-

***Ütü haslığı**

Tekstil mamullerinin kullanımının ardından veya yıkama sonrasında oluşan buruşuklukların düzeltilerek form ve stabilite kazandırmak amacı ile ısı, nem, basınç faktörleri kullanılarak yapılan işlem ütüleme olarak tanımlanmaktadır. Isı, buhar ve vakum işlemleri ile birlikte basınç uygulayarak giysilere şekil verilerek görünüm düzgünlüğü sağlanmaktadır. EN ISO 105-X11/2000 standardına göre yapılan sıcak pres ile ütülemeye karşı renk haslığı tayininde her çeşit ve türdeki tekstil madde ve mamullerinin renklerinin ütülemeye ve sıcak levhalar arasında işlenmeye karşı dayanımını tespit edilmektedir. Testin prensibinde kuru, nemli ve ıslak olmak üzere 3 durum bulunmaktadır. Pres ütüleme cihazı elektrikli ısıtma plakalarına sahiptir ve deney numunesine 4 kPa ± 1 kPa basınç uygulamaktadır. Pres cihazının sıcaklığı 110 °C ± 2°C olarak kaydedilmiştir. Analiz yapılırken yünlü flanel dolgu ve ağartılmış boyanmamış pamuklu refakat bezi 100 mm x 400 mm boyutunda numune kullanılmıştır. Numunelerdeki renk değişimi uygun gri skala ile 15 sn preslendikten hemen sonra ve deney numunesi standart atmosfer koşullarında 4 saat süre ile kondüsyonlandıktan sonra değerlendirilmiştir. Testin yapılışı şematik olarak aşağıda gösterilmiştir.



Şekil 2. Ütü haslığı testinin yapılış şeması

3. BULGULAR

Numuneler üretilirken seçilen baskı deseni renk ölçümlerini kolaylaştırabilmek için CMYK(Cyan- Magenta- Yellow- Key=siyah) renklerinde özel olarak oluşturulmuştur. Numuneler kodlanırken kullanılan kısaltmalar;P30 Ne 30/1 pamuk, PK pamuk/kenevir karışımı ve P12 Ne 12/1 pamuk olarak belirtilmiştir. Analizler yapılırken numuneler kumaştaki farklı 4 renk için ayrı ayrı değerlendirilmiştir.

Numunelere standartlara uygun olarak bazı fiziksel testler yapılmıştır. Bu testlerin sonuçları Çizelge 8'de belirtilmiştir.
Çizelge 9'da ise numunelerin spektrofotometrik renk analizleri gösterilmektedir. Minolta marka CM 3600 model bu cihaz ile gözlemci açısı 10˚ olacak şekilde, D65 gün ışığı altında ölçümler yapılmıştır. Kasikovic ve arkadaşlarının 2011 yılında yaptıkları çalışmada ΔE renk farkı limit değerlerinin gri skaladaki karşılığı olan değerler verilmiştir [7]. Bu değerler tabloda gri skala ölçeğinde belirtilmiştir.

Ayrıca numuneler kullanım haslığı testlerinden ütü haslığı (Sıcak pres ile ütülemeye karşı renk haslığı) testine tabi tutulmuştur. Ütü haslığı testi sonuçları da Çizelge 9'da verilmiştir. Numunelerdeki renk değişimi preslendikten hemen sonra ve deney numunesi standart atmosfer koşullarında 4 saat süre ile kondüsyonlandıktan sonra değerlendirilmiştir.

Çizelge 8. Numunelere ait fiziksel test sonuçları

Numuneler			Gramaj (g/m^2)	Ilmek Çubuk Sayısı (Çubuk/cm)	İlmek Satır Sayısı (Satır/cm)	İlmek Yoğunluğu	Kalınlık (cm)
P30	6 dk	C	133,12	14,67	18,67	273.89	0,36
		M	132,87	14,33	20,00	286.60	0,35
		Y	129,96	14,67	18,67	273.89	0,36
		K	134,15	15,33	18,33	281.00	0,36
	10 dk	C	137,07	15,00	18,67	280.05	0,39
		M	124,43	14,33	18,33	262.67	0,39
		Y	125,85	14,33	17,00	243.61	0,39
		K	135,95	14,33	18,33	262.67	0,39
P12	6 dk	C	200,48	10,00	18,00	180.00	0,56
		M	196,28	10,00	18,00	180.00	0,56
		Y	192,53	10,00	17,00	170.00	0,56
		K	200,94	10,00	18,00	180.00	0,58
	10 dk	C	191,82	10,00	19,00	190.00	0,57
		M	180,52	10,00	20,00	200.00	0,58
		Y	176,80	9,00	17,00	153.00	0,59
		K	179,43	9,00	17,00	153.00	0,58
PK	6 dk	C	146,04	10,00	18,00	180.00	0,53
		M	140,62	10,00	18,00	180.00	0,52
		Y	141,23	10,00	18,00	180.00	0,54
		K	136,18	10,00	18,00	180.00	0,53
	10 dk	C	174,51	10,00	18,00	180.00	0,57
		M	170,19	10,00	18,00	180.00	0,59
		Y	160,64	10,00	18,00	180.00	0,58
		K	161,39	10,00	18,00	180.00	0,58

Çizelge 9. Spektrofotometrik renk analizi sonuçları

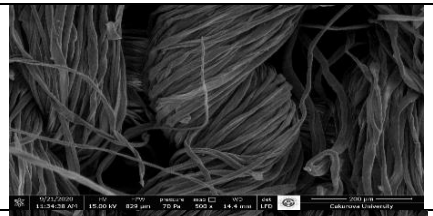
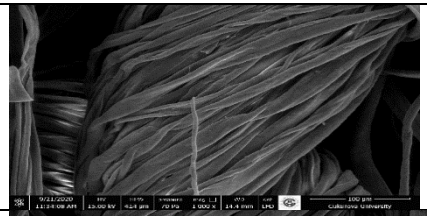
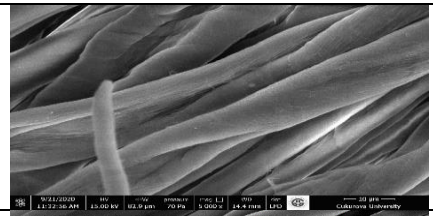
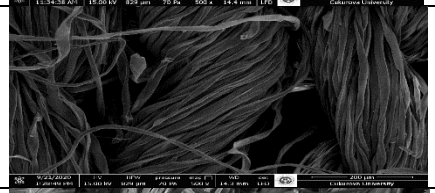
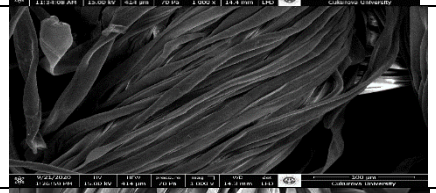
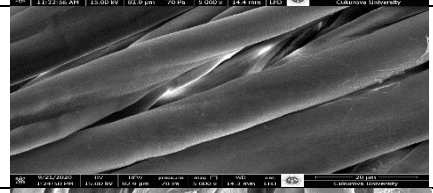
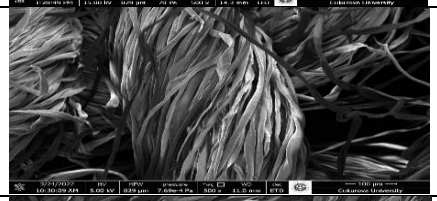
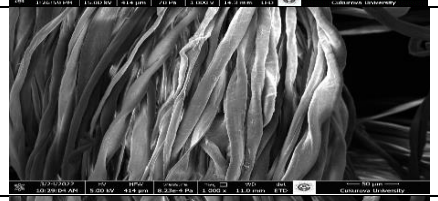
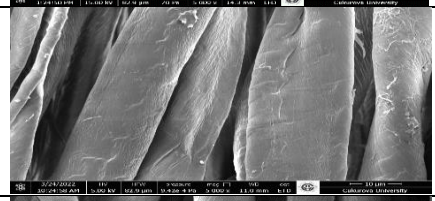
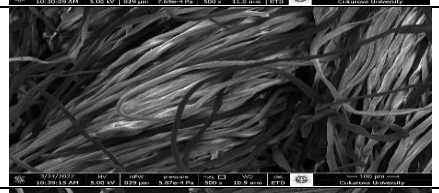
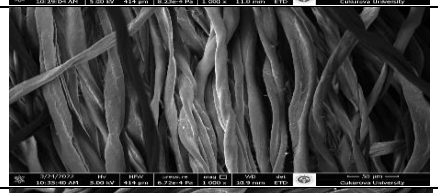
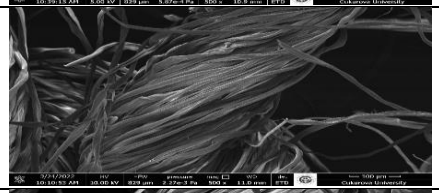
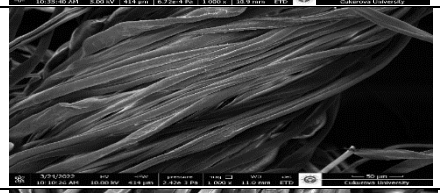
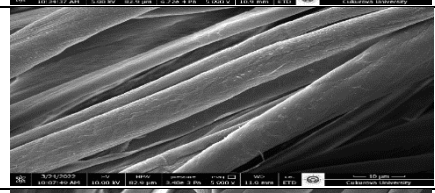
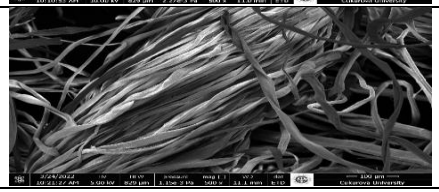
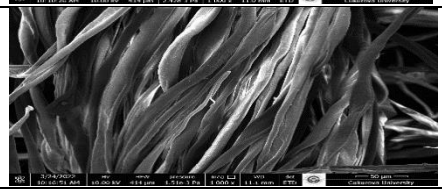
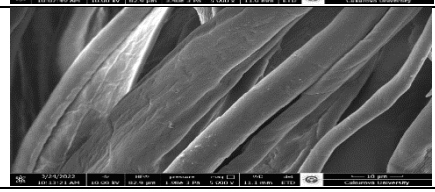
NUMUNE	**FİKSE SÜRESİ**	**RENK**	**ΔE**	**Skala değerleri**
PK	10 Dakika ile 6 Dakika	C	3,64	3
		M	2,79	3/4
		Y	1,81	4
		K	2,48	3/4
P12	10 Dakika ile 6 Dakika	C	2,51	3/4
		M	2,86	3/4
		Y	3,09	3
		K	0,38	5
P30	10 Dakika ile 6 Dakika	C	1,73	4
		M	0,72	4/5
		Y	1,35	4
		K	0,48	4/5

Çizelge 10. Ütü Haslığı Sonuçları

Numune			PK		P12		P30	
			6 dk	10 dk	6 dk	10 dk	6 dk	10 dk
C	Kuru	Hemen sonra	4	4/5	4/5	4/5	4/5	4/5
		4 saat sonra	5	5	5	5	5	5
	Nemli	Hemen sonra	4/5	4/5	4/5	4/5	4/5	4/5
		4 saat sonra	5	5	5	5	5	5
	Islak	Hemen sonra	3	3	¾	¾	3/4	¾
		4 saat sonra	4/5	4/5	4/5	5	4/5	5
M	Kuru	Hemen sonra	4/5	4/5	5	4/5	5	4/5
		4 saat sonra	5	5	5	5	5	5
	Nemli	Hemen sonra	4/5	4/5	4/5	4/5	4/5	4/5
		4 saat sonra	5	5	5	5	5	5
	Islak	Hemen sonra	3	2/3	2/3	¾	3/4	¾
		4 saat sonra	4/5	5	4/5	4/5	4/5	5
Y	Kuru	Hemen sonra	4/5	4/5	4/5	4/5	4/5	5
		4 saat sonra	5	5	5	5	5	5
	Nemli	Hemen sonra	5	4/5	4/5	4/5	4/5	4/5
		4 saat sonra	5	5	5	5	5	5
	Islak	Hemen sonra	3	3	2/3	¾	3/4	¾
		4 saat sonra	4/5	4/5	5	5	5	5
K	Kuru	Hemen sonra	4/5	4/5	4/5	5	4/5	5
		4 saat sonra	4/5	5	5	5	5	5
	Nemli	Hemen sonra	4/5	4	4/5	4/5	4/5	4/5
		4 saat sonra	4/5	4/5	5	5	5	5
	Islak	Hemen sonra	2/3	2	3	¾	3	3
		4 saat sonra	4/5	4/5	5	5	5	5

Çizelge 11’de SEM analizinden elde edilen görüntüler verilmiştir. Büyütme oranları her numune için sabit tutulup, 500, 1000 ve 5000 büyütme oranında görüntüler alınmıştır.

Çizelge11. SEM Analizinden elde edilen görseller

		500x	1000x	5000x
P30	6 dk			
	10 dk.			
P12	6 dk			
	10 dk.			
PK	6 dk			
	10 dk.			

4.SONUÇLAR

Fiziksel test sonuçları değerlendirildiğinde numunelerin iplik kalınlığı arttıkça kumaş kalınlığı ve gramajlarının da arttığı görülmüştür.

Renk farklılıkları ve bu değerlere karşılık gelen gri skala değerleri incelendiğinde ise hammadde ve fikse süresinden daha çok kumaş konstrüksiyonunun etkili olduğu saptanmıştır. SEM görüntüleri incelendiğinde ise 6 dakika fikse süresinde lif yüzeylerinde tespit edilen pütürlü kısımların 10 dakika fikse süresine ait numunelerde kaybolduğu görülmüştür. Bunun sebebi boyarmaddenin life daha çok bağlanması olarak yorumlanmıştır.
Bulgular ışığında deney sonucunda hammaddenin ve dijital baskı işlemindeki fikse süresinin ütülemeye karşı renk haslığı üzerinde kısmen bir etkisinin olmadığı gözlemlenmiştir. Ütülemeye karşı renk haslığında asıl önemli parametre haslığı yüksek reaktif boyarmaddeler kullanılmasıdır.

TEŞEKKÜR

Yazarlar olarak bu çalışmada, kumaşların temini için verdiği destekten dolayı MAYTEKS Örme Sanayi ve Ticaret A.Ş.'ye, testlerin yürütülmesinde verdiği laboratuvar desteği için Çukurova Üniversitesi Tekstil Mühendisliği Bölümüne ve çalışmayı FDK-2018-11302 kodu ile destekleyen Ç.Ü. Bilimsel araştırma projeleri koordinasyon birimine teşekkür ederiz.

5. KAYNAKLAR

[1] https://ekolojist.net/tarih-boyu-surdurulebilirlik-kavrami-aciklamalari/ Erişim Tarihi: 15.06.2022
[2] https://www.tekstilteknoloji.com.tr/dergiler/kasim_2019/ Erişim Tarihi: 15.06.2022
[3] Özgüney A. T., İşmal E. Ö., Tekstil Dijital (İnk-jet) Baskı Teknolojisi, 2003. AATCC, Pigment Printing Handbook, 1995. Miles L., Textile Printing, 1994
[4] İçoğlu H. İ., (2006). Pamuklu Dokunmuş Kumaşların Reaktif Boyarmaddelerle Boyanması ve Uygulama Yöntemlerinin İncelenmesi Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tekstil Mühendisliği Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi, Adana.
[5] Selçuk, E. (2009). Ink Jet Baskıda Kumaşa Uygulanan Ön İşlemlerin Baskı Kalitesi Üzerine Etkilerinin Araştırılması. (Yüksek Lisans), Uludağ Üniversitesi, Bursa.
[6] Şahin, U. K. Açıkgöz T., H.. (2018). Effects of Binder Solution on Color Fastness of Digital Printed Cotton Fabric. IOP Conference Series: Materials Science and Engineering, 460, 012038. doi:10.1088/1757-899x/460/1/012038.
[7] Kasikovic, D.N., Vladić G., Klančnik M., (2011), Influence Of Heat Treathment On Caracteristics Of Inkjet Prints On Textile Material. Journal Of Graphic Engineering And Designv:. 2: P. 24-30.