

**T.C.
PAMUKKALE ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
TEKSTİL MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI**

**ANTİBAKTERİYEL BİTİM İŞLEMİNİN PAMUKLU
ÇARŞAFLIK KUMAŞLARIN BAZI MEKANİK ÖZELLİKLERİ
ÜZERİNDEKİ ETKİLERİNİN İNCELENMESİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

ELİF SULTAN AKPINAR

DENİZLİ, AĞUSTOS - 2019

**T.C.
PAMUKKALE ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
TEKSTİL MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI**



**ANTİBAKTERİYEL BİTİM İŞLEMİNİN PAMUKLU
ÇARŞAFLIK KUMAŞLARIN BAZI MEKANİK ÖZELLİKLERİ
ÜZERİNDEKİ ETKİLERİNİN İNCELENMESİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

ELİF SULTAN AKPINAR

DENİZLİ, AĞUSTOS - 2019

Bu tezin tasarımı, hazırlanması, yürütülmesi, araştırmalarının yapılması ve bulgularının analizlerinde bilimsel etiğe ve akademik kurallara özenle riayet edildiğini; bu çalışmanın doğrudan birincil ürünü olmayan bulguların, verilerin ve materyallerin bilimsel etiğe uygun olarak kaynak gösterildiğini ve alıntı yapılan çalışmalara atfedildiğine beyan ederim.



ELİF SULTAN AKPINAR

ÖZET

**ANTİBAKTERİYEL BİTİM İŞLEMİNİN PAMUKLU ÇARŞAFLIK
KUMAŞLARIN BAZI MEKANİK ÖZELLİKLERİ ÜZERİNDEKİ
ETKİLERİNİN İNCELENMESİ**
YÜKSEK LİSANS TEZİ
ELİF SULTAN AKPINAR
PAMUKKALE ÜNİVERSİTESİ FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
TEKSTİL MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI
(TEZ DANIŞMANI:PROF.DR. YAHYA CAN)

DENİZLİ, AĞUSTOS - 2019

Bu tezde, antibakteriyel bitim işlemi uygulanan dokuma kumaşın mekanik özelliklerinin nasıl etkilendiği araştırılmıştır. Öncelikle hastanelerde sıklıkla kullanılan çarşaf türleri araştırılmış, %100 pamuklu bezayağı dokuma kumaşa karar verilip kumaş üretimi yapılmıştır. Antibakteriyel işlem, terbiye işletmesinde işletme şartlarında fularda emdirme yöntemi ile yapılmıştır. Antibakteriyel işleme tabi tutulan kumaş Giresun Üniversitesi Tıp Fakültesi Tıbbi Mikrobiyoloji laboratuvarlarında antibakteriyel test işlemlerine tabi tutulmuştur. Olumlu sonuç alındıktan sonra Denizli Teknik Bilimler MYO fiziksel tekstil muayeneleri laboratuvarlarında hem işlem görmemiş hem de işlem görmüş kumaşa buruşma açısı, yırtılma mukavemeti ve aşınma mukavemeti testleri uygulanmıştır.

Test sonuçları Excel ve SPSS (Statistical Package for Social Sciences) 21.0 programına işlenmiştir. İşlenen verilerin ham ve antibakteriyel işlem görmüş kumaş ölçümlerine göre sayısı 50'nin altında olduğundan dolayı Shapiro-Wilk analizi ile test edilmiştir. Verilere ait test varyanslarının homojenliği ise Levene homojenlik testi ile yapılmıştır.

Yapılan varyans testleri sonucu antibakteriyel bitim işlemi sonrası hem çözümlü hem de atkı yönünde buruşma mukavemetinde (açısında) ve yırtılma mukavemetinde azalma meydana geldiği görülmüşken aşınma mukavemetinde artış olduğu görülmüştür.

ANAHTAR KELİMELER:Antibakteriyel İşlem, BezayağıKumaş, Buruşma Mukavemeti, Yırtılma Mukavemeti, Aşınma

ABSTRACT

INVESTIGATION OF THE EFFECTS OF ANTIBACTERIAL FINISHING PROSES ON SOME MECHANICAL PROPERTIES OF COTTON SHEET FABRICS

MSC THESIS

ELİF SULTAN AKPINAR

**PAMUKKALE UNIVERSITY INSTITUTE OF SCIENCE
TEXTILE ENGINEERING**

(SUPERVISOR:PROF.DR. YAHYA CAN)

DENİZLİ, AUGUST 2019

In this thesis, it is investigated how the mechanical properties of woven fabric applied antibacterial finishing process is affected. Firstly, bed linen types which are frequently used in hospitals were searched and 100% cotton woven fabric was decided and fabric was provided. Antibacterial treatment was carried out in padding by padding method. Antibacterial treated fabric was subjected to antibacterial test procedures in Giresun University Faculty of Medicine Medical Microbiology laboratories. After obtaining positive results, wrinkle angle, tear strength and abrasion resistance tests were applied to both untreated and treated fabrics in Denizli Vocational School of Textile Laboratories.

The test results were recorded in Excel and SPSS (Statistical Package for Social Sciences) 21.0 program. Since the number of processed data was less than 50 according to raw and antibacterial treated fabric measurements, it was tested by Shapiro-Wilk analysis. The homogeneity of the test variances of the data was determined by Levene homogeneity test.

As a result of variance tests, it was seen that crease resistance (angle) and tear strength decreased in both warp and weft direction after antibacterial finishing process, while abrasion resistance increased.

KEYWORDS:Antibakterial Treatment, Plain Fabric, Crease and Tear Strenght, Abrasion

İÇİNDEKİLER

Sayfa

ÖZET	i
ABSTRACT	ii
İÇİNDEKİLER	iii
ŞEKİL LİSTESİ	v
TABLO LİSTESİ	vi
ÖNSÖZ	viii
1. GİRİŞ	1
2. DOKUMA KUMAŞLAR	3
2.1 Kumaş Özellikleri.....	3
2.2 Dokuma Kumaşların Genel Sınıflandırılması	5
2.3 Dokuma Kumaşlarda Örgü Yapısı	6
2.3.1 Bezayağı Dokuma	7
2.3.2 Dimi Dokuma	8
2.3.3 Saten Dokuma.....	9
3. SEÇİLMİŞ KUMAŞ ÖZEL. VE ETKİLEYEN FAKTÖRLER	11
3.1 Yırtılma Mukavemeti ve Etki Eden Faktörler:.....	12
3.2 Aşınma Mukavemeti ve Etki Eden Faktörler:	13
3.3 Buruşmazlık Testi ve Etkileyen Faktörler:.....	17
4. ANTİBAKTERİYEL BİTİM İŞLEMİ	20
4.1 Mikroorganizmalar ve Tekstil için Önemi:	21
4.2 Tekstil Yüzeylerine Antibak. Özellik Kazandırma Yöntemleri	22
5. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR	25
6. HASTANE ENFEKSİYONU NEDİR?	40
6.1 Hastane Enfeksiyonlarının Gelişimini Etkileyen Faktörler Nelerdir?41	
6.1.1 Mikroorganizmanın türü	41
6.2 Hastane Enfeksiyonlarının Bulaş Yolları	42
6.2.1 Hastanın Kalıcı ya da Geçici Florası:	43
6.2.2 Hastane Personeli veya Bir Başka Hastanın Florası:.....	43
6.2.3 Sağlık Kurumuna Ait Çevresel Flora:	44
7. MATERYAL VE METOT	46
7.1 Materyal.....	46
7.2 Metot	47
7.2.1 Uygulama İçin Kullanılan Antibakteriyel Maddenin Temini:.....	48
7.2.2 Kumaşa Uygulanan Antibakteriyel Bitim İşlemi:	48
7.2.3 Kumaşlara Uygulanan Testler:	50
7.2.3.1 Antibakteriyel Aktivite Tayini Testi AATC147-1993 :.....	50
7.2.3.2 Yırtılma Mukavemeti Testi:.....	50
7.2.3.3 Aşınma Mukavemeti Testi:.....	51
7.2.3.4 Buruşma Açısı Testi:.....	52
8. BULGULAR	54
8.1 Buruşma Açısı Test Sonuçları:.....	54
8.2 Yırtılma Mukavemeti Test Sonuçları:	55

8.3	Aşınma Mukavemeti Test Sonuçları:	56
8.4	Antibakteriyel Test Sonuçları:.....	57
9.	ARAŞTIRMA SONUÇLARININ DEĞERLENDİRİLMESİ.....	61
9.1	Araştırmanın Modeli:	61
9.2	Verilerin Analizi.....	61
9.3	Veri Analizi Bulguları ve Yorum.....	63
10.	SONUÇ.....	69
11.	KAYNAKÇA	72
12.	ÖZGEÇMİŞ.....	78

ŞEKİL LİSTESİ

Sayfa

Şekil 2.1.: Dokuma Kumaşların genel sınıflandırılması	6
Şekil 2.2: Bezayağı örgüsünün çizimi.....	8
Şekil 2.3: Bezayağı örgü	8
Şekil 2.4: 2/2 Sağ dimi(Z).....	9
Şekil 2.5: Dimi örgü	9
Şekil 2.6: 5’li saten.....	10
Şekil 2.7: Saten Örgü	10
Şekil 3.1: Buruşma açısının şematik görünümü.....	19
Şekil 6.1 Hastane enfek. ortaya çıkmasına sebep olan temel faktörler.....	43
Şekil 7.1: ElmaTear Dijital Yırtılma Mukavemet Ölçeri.....	51
Şekil 7.2: Martindale Aşınma ve Bonzuklanma Ölçüm Cihazı	52
Şekil 7.3: Kumaş Katlanma Geri Dönme Test Cihazı	53
Şekil 8.1: Streptococcus pneumoniae	57
Şekil 8.2: Pseudomonas aeruginosa	57
Şekil 8.3: Staphylococcus aureus (MRSA).....	58
Şekil 8.4: E.Coli	58
Şekil 8.5: Enterococcus faecalis.....	58
Şekil 8.6: Klebsiella pneumoniae.....	58
Şekil 8.7: MRSA etkinliği.....	59
Şekil 8.8.: E.Coli etkinliği.....	59
Şekil 8.9.: Pseudomonas aeruginosa etkinliği.....	59
Şekil 8.10: Streptococcus pneumoniae etkinliği	60
Şekil 8.11: Enterococcus faecalis etkinliği	60
Şekil 8.12: Klebsiella pneumoniae etkinliği	60
Şekil 9.1: Buruşma Açısı Çözgü Değişim Tablosu.....	64
Şekil 9.2: Buruşma Açısı Atkı Değişim Tablosu	65
Şekil 9.3: Yırtılma mukavemeti Çözgü Değişim Tablosu	66
Şekil 9.4: Yırtılma Mukavemeti Atkı Değişim Tablosu	67
Şekil 9.5: Aşınma Mukavemeti Değişim Tablosu	68

TABLO LİSTESİ

Sayfa

Tablo 3.1: Kumaş aşınma dayanımı için test metotları.....	17
Tablo 4.1: Yaygın Olarak Karşılaşılan Zararlı Bakteriler ve Olumsuz Yönler .	21
Tablo 6.1: Hastane Enfeksiyonu Gelişen Hastaların Kültür Sonuçları.....	42
Tablo 7.1: Ham Bezayağı Dokuma Kumaşın Özellikleri	47
Tablo 8.1: Buruşma Açısı Test Sonuçları	54
Tablo 8.2: Yırtılma Mukavemeti Test sonuçları.....	55
Tablo 8.3: Martindale Aşınma Test Sonuçları	56
Tablo 9.1: Verilere İlişkin Shapiro-Wilk Testi ve Levene Homojenlik Testi Sonuçları	62
Tablo 9.2: Ham Kumaş İle Antibak. İşlem Görmüş Kumaş Çözümlü Açısından Buruşma Mukavemeti Düzeyleri Arasındaki Farklılığa İlişkin Paired-Sample (Eşleştirilmiş Örneklem) T-Testi Sonuçları.....	63
Tablo 9.3: Ham Kumaş İle Antibak. İşlem Görmüş Kumaş Atkı Açısından Buruşma Mukavemeti Düzeyleri Arasındaki Farklılığa İlişkin Paired-Sample (Eşleştirilmiş Örneklem) T-Testi Sonuçları.....	64
Tablo 9.4: Ham Kumaş İle Antibak. İşlem Görmüş Kumaş Çözümlü Açısından Yırtılma Mukavemeti Düzeyleri Arasındaki Farklılığa İlişkin Paired-Sample (Eşleştirilmiş Örneklem) T-Testi Sonuçları.....	65
Tablo 9.5: Ham Kumaş İle Antibak. İşlem Görmüş Kumaş Atkı Açısından Yırtılma Mukavemeti Düzeyleri Arasındaki Farklılığa İlişkin Paired-Sample (Eşleştirilmiş Örneklem) T-Testi Sonuçları.....	66
Tablo 9.6: Ham Kumaş İle Antibakteriyel İşlem Görmüş Kumaşın Aşınma Mukave. Düzeyleri Arasındaki Farklılığa İlişkin Paired-Sample (Eşleştirilmiş Örneklem) T-Testi Sonuçları	67

ÖNSÖZ

Sevgili eşime, bir tanecik çocuklarıma ve değerli anneciğime,babacığım her zaman beni destekledikleri için sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Tez çalışmasının seçiminde, çalışmam sürecinde yol göstermesiyle ve sonuna kadar gerekli bütün kolaylığı gösteren ve her konuda bana destek olan değerli danışman hocam Sayın Prof.Dr. Yahya CAN'a teşekkürü bir borç bilirim.

1. GİRİŞ

Tekstil ürünlerinin kullanım alanları her geçen gün artmaktadır. Ev tekstilinden giysilik kumaşlara, teknik kumaşlardan inşaat tekstillerine, jeo tekstillerden tıbbi tekstillere kadar pek çok alanda tekstil ürünleri kullanılmaktadır. Kullanım alanlarının artmasıyla birlikte insanların artan ihtiyaçları da tekstil ürünlerine yeni özellikler kazandırılmasını gerekli hale getirmiştir. Eskiden bir tekstil ürününden bir fayda beklenirken, artık aynı tekstil ürününden pek çok fayda beklenmektedir.

Geleneksel tekstil ve ev tekstili ürünlerinde bakterilerin bulunması ve çoğalması mümkündür. Tekstil hammaddeleri ister doğal isterse sentetik ya da bunların karışımlarından yapılmış olsun bakteriler için uygun ortamı sağlamaktadır. Tekstil materyallerinde bakteri bulunması ürün özelliklerinin bozulmasına, kötü koku oluşmasına ve özellikle hastalık yapıcı olan bakterilerin olması o ürünü kullanan insanlarda hastalık oluşmasına yol açmaktadır. Antibakteriyel tekstil ürünü elde edilmesi ile tekstil ürünlerinde oluşan olumsuz noktalar ortadan kalkmaktadır (Tutak2011).

Hastane, otel, kreş gibi ortak kullanım alanı olan yerlerde bulaşıcı hastalığa yakalanma olasılığı yüksektir. Bu alanlarda antimikrobiyal ürünlerin kullanılması son zamanlarda önem kazanmış, tekstil sektöründe de bu alanda yeni gelişmeler meydana gelmiştir.

Son yıllarda geliştirilen yeni kimyasal maddeler ve yöntemlerle birlikte tekstil terbiyesi daha önemli hale gelmiştir. Tekstil mamullerine uygulanan bitim işlemleri ile mamulün kullanım özelliklerinin iyileştirilmesi hedeflenmektedir. Antibakteriyel bitim işlemi ile kumaşların mikroorganizmalara karşı dayanımının artırılması sağlanarak ortaya çıkanelyaf bozulması neticesinde kumaşta meydana gelen mukavemet kaybı,koku oluşumu ve lekelenme izleri ve hijyenik problemlerden hastanelerde kullanılan tekstillerdeki patojenik enfeksiyonlar gibi olumsuz etkileri ortadan kaldırmak amaçlanmıştır. Antibakteriyel tekstil ürünlerinin kullanımı halk ve birey sağlığı açısından risk azaltma yönünden fayda sağlamaktadır.

Kumaşlara antibakteriyel bitim işlemleri uygulaması, maliyeti artıran bir husustur. Bununla birlikte kumaşlarda önemli bir özellik olan mekanik özellikler üzerinde de etki yapması beklenmektedir.

Bu tez kapsamında, antibakteriyel bitim işlemleri uygulanan dokuma kumaşın mekanik özelliklerinin nasıl etkilendiği araştırılmıştır. Öncelikle hastanelerde sıklıkla kullanılan çarşaf türleri araştırılmış, %100 pamuklu dokuma kumaşa karar verilip kumaş temin edilmiştir. Antibakteriyel işlem Güneş tekstil terbiye işletmesinde fularda emdirme yöntemi ile yapılmıştır. Antibakteriyel işleme tabi tutulan kumaş Giresun Üniversitesi Tıp Fakültesi Tıbbi Mikrobiyoloji laboratuvarlarında antibakteriyel test işlemlerine tabi tutulmuştur. Olumlu sonuç alındıktan sonra Denizli Teknik Bilimler Meslek Yüksekokulu tekstil laboratuvarlarında hem işlem görmemiş hem de işlem görmüş kumaşa buruşma açısı, yırtılma mukavemeti ve aşınma mukavemeti testleri uygulanmıştır. Bu testler hastane çarşaflarında en çok karşılaşılan şikâyetler olduğu için seçilmiştir. Test sonuçları SPSS programıyla incelenip sonuçlar değerlendirilmiştir.

kullanılan kumaşların üretim teknikleri ne olursa olsun çeşitli özellikleri vardır(Başer2004, Özdi12016).

Kumaşların performans karakteristiklerini beş grup altında toplayabiliriz.
Bunlar:

a) Boyutsal ve Yapısal özellikler

- Kumaştan çıkarılan ipliklerde numara
- Kumaş eni ve boyu
- Birim uzunluktaki iplik sayısı
- Kumaş metrekare ağırlığı
- Kumaş kalınlığı
- Kumaş üretim tekniğı (örme, dokuma vb.)
- Örgü tipi (örme ve dokuma kumaşlarda kesişme şekli)

b) Kimyasal Özellikleri

- Su tutma
- Yanma
- Çekme
- Renk haslığı
- Ter haslığı
- Işık haslığı

c) Mekanik özellikler

- Kopma mukavemeti
- Yırtılma mukavemeti
- Patlama mukavemeti
- Dikiş mukavemeti
- Dikiş kayması mukavemeti
- Boncuklanma (pilling)
- Buruşma mukavemeti

d) İletkenlik ve geçirgenlik özelliğı

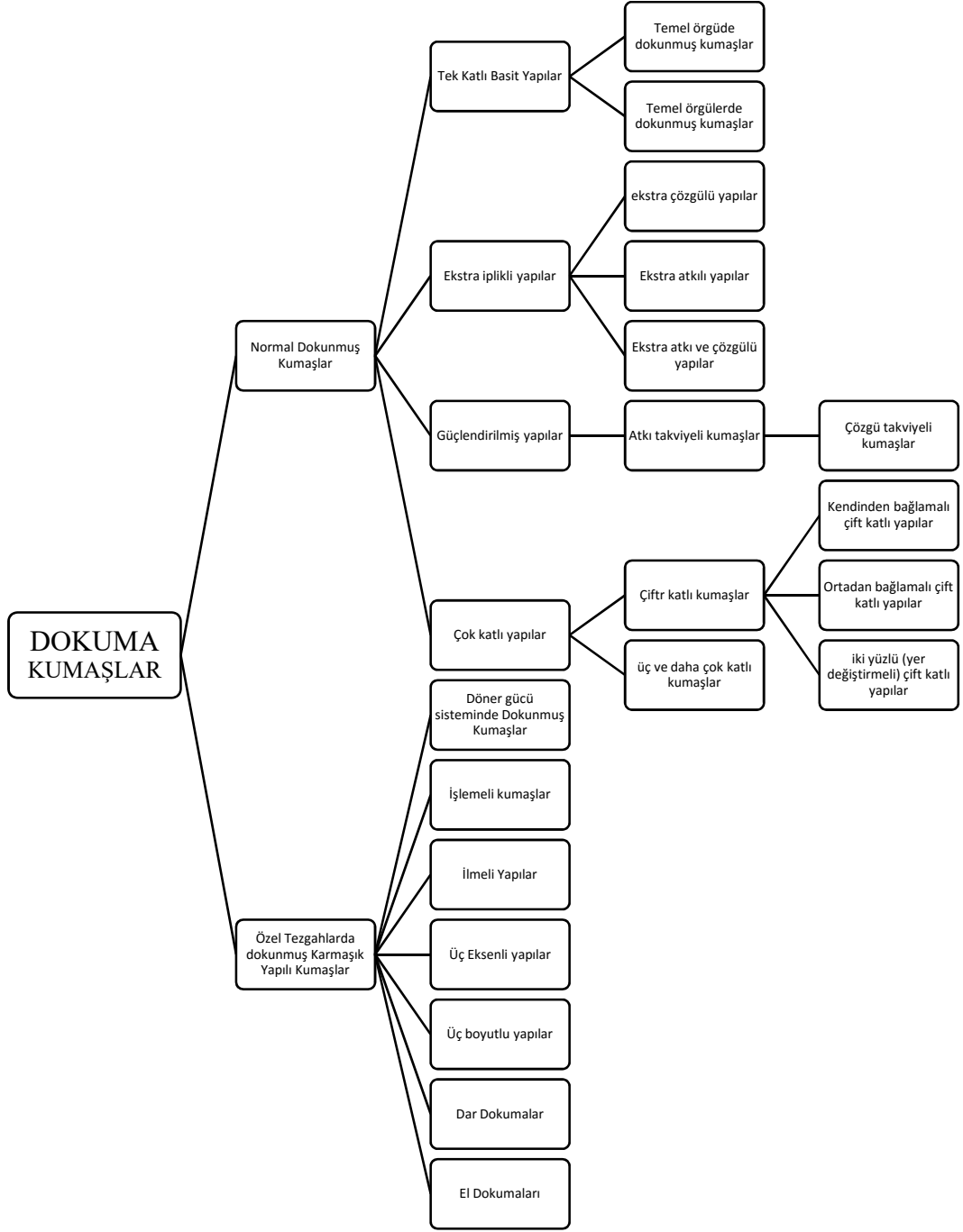
- Isı
- Su
- Buhar
- Hava

e) Görünüm ve duyuşal özellikler

- Tutum
- Dökümlülük
- Yüzey özellikleri
- Renk
- Desen

2.2 Dokuma Kumaşların Genel Sınıflandırılması

Atkı ve çözgünün birbirine geçmiş şekli dokuma olarak bilinir. Kullanım yerine göre dokuma kumaşları giysilikler, iç mekânda kullanılan kumaşlar, endüstriyel kumaşlar olarak üç sınıfa ayırmak olanaklıdır. Bir başka sınıflandırma biçimi de kumaşın yapımında kullanılan hammaddeye bağılı olarak, yünlü dokumalar, pamuklu dokumalar, ipekli dokumalar, sentetik dokumalar biçiminde bir ayırımdır (Taylor1999; Başer2004).



Şekil 2.1.: Dokuma Kumaşların genel sınıflandırılması

2.3 Dokuma Kumaşlarda Örgü Yapısı

Bir dokuma kumaş yapısını oluşturan atkı ve çözgü ipliklerinin birbirleriyle yaptıkları çeşitli kesişme düzenleri, çeşitli **Örgüler** olarak tanımlanmakta ve

adlandırılmaktadır. Örgü türü sadece kumaşın görünüşünü değil, tutumunu ve kullandığı davranışını da etkiler(Taylor 1999,Başer2004).

Bu örgüler içinde **Bezayağı**, **Dimi** ve **Saten** terimleriyle belirlenen ve değişik nitelikte kesişme düzenlerini simgeleyen üç örgü türü **Temel Örgüler** olarak bilinirler. Tüm diğer örgüler, bu örgülerden kumaşta elde edilmek istenen çeşitli nitelik ve yüzey görünümünü verecek biçimde belirli yöntemler uygulanarak geliştirilmişlerdir. Türetme yoluyla elde edilmiş olan bu örgülere **Türev Örgüler** denir (Başer2004).

2.3.1 Bezayağı Dokuma

Çözü ve atkı ipliklerinin sağlam, dayanıklı, aynı zamanda en basit şekilde birleştirilmesinden meydana gelen bir örgü çeşididir. İlk atkı ipliği atılırken bütün tek sayılı çözgü iplikleri yukarıda, çift sayılı çözgü iplikleri ise aşağıda konumlandırılır. İkinci atkı ipliğinde ise bu durumun tersi uygulanır. Bu şekilde takip eden atkı ipliklerinde aynı hareket tekrarlanarak kumaş oluşumu sağlanmış olur(Megep 2011).

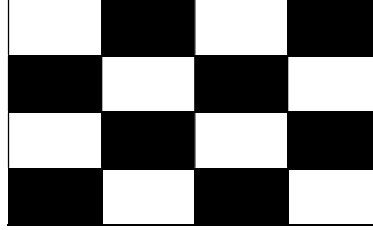
Bezayağı örgü en basit ve en çok kullanılan dokumadır. Çünkü bezayağı, mümkün olan maksimum sayıda birleşme noktasına veya kesişme noktasına sahip olduğundan, benzer olan fakat dimi dokuma kumaşlara göre daha sert ve sıkı olurlar(Taylor1999).

Bezayağı örgü özellikle pamuklu kumaşlarda ve ince dokulu yazlık kumaşlarda kullanılan en yaygın örgüdür. Atkı ve çözgü ipliklerinin birbirlerine tam olarak bağlanmış olmaları sonucu, yapısı en sağlam olan ve en ince kumaş dokusu veren örgüdür (Başer2004).

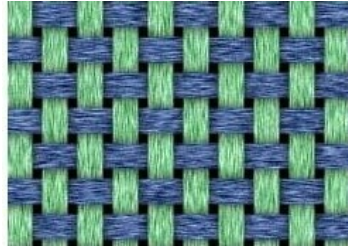
Bezayağı örgüsünün özellikleri:

- Çözgü ipliği yükselme ve alçalmaları aynıdır.
- Kumaşın görünümü her iki yüzde de aynıdır.
- Çözgü ve atkı sıklıkları eşit ise taneli bir yapıya sahip olur.
- Çözgü atkı iplik yoğunluklarının farklı olduğu durumlarda enine ya da boyuna uzunlamasına bir yapı oluşur (Megep 2011).

Bezayağı örgüde kesişme düzeni atkı ve çözgü yönündeki iki iplikten ya da kareden sonra aynı biçimde tekrarlanmaktadır. Örgü ilk çözgü ipliği birinci atkı ipliğinin üzerinden, ikinci atkı ipliğinin altından geçer. İkinci çözgü ise birinci çözgü hareketinin tam tersidir. Bezayağı örgüsünün çizimi aşağıdaki gibidir (Başer 2004, Megep 2011).



Şekil 2.2: Bezayağı örgüsünün çizimi



Şekil 2.3: Bezayağı örgü(www.teknikteksstil.com)

2.3.2 Dimi Dokuma

Dimi örgüler, atkı ve çözgü ipliklerinin her birinin kendine dik yönde bulunana iki veya daha çok iplik üzerinden geçerek kesiştiği ve bu ipliklerin kumaş yüzeyinde bulunan uzunluklarının kumaşa göre çapraz yönde yan yana dizilmeleriyle oluşan yapılardır. Atkı ya da çözgü ipliklerinin kumaş yüzeyinde görülen parçalarına Atlama denir (Başer2004).

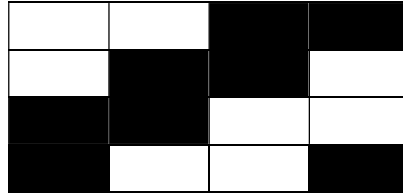
Dimi, iplikler tarafından oluşturulmuş diyagonal çizgili çıkıntılı görüntü veren kumaşlarda kullanılan örgü tipidir. Bu dokumalar kumaş boyunca uzanan sürekli diyagonal sıralarla karakterize edilir; üç iplik tekrarından daha az üretilemezler. Bazı diyagonal sıralar sağa doğru gider ve bunlar sağ dimi ya da ‘Z’ dimi olarak bilinir. Ters yönde diyagonallere sahip kumaşlara ise sol dimi veya ‘S’ dimi denir(Megep 2011, Taylor 1999).

Bütün dimi örgülerde yan yana dimi çizgileri boyunca dizilen atlamalar birbirlerine göre düşey ya da yatay yönde kayma sergilerler. Eşit uzunluklu atlamalar içeren Basit Dimi örgülerde Adım terimiyle belirlenen bu kayma, bir çözgü ya da atkı ipliğinin kalınlığına eşit ya da kesin olarak iki çözgü ya da atkı ipliği arasındaki uzaklık ölçüsündedir (Başer2004).

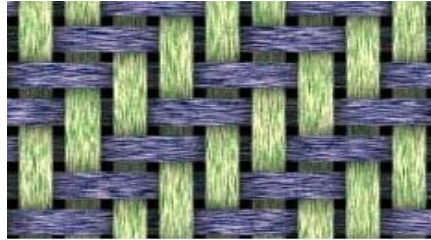
Dimi dokumada, aynı numarada iplik kullanılarak elde edilen bezayağı dokumaya göre daha çok sayıda atkı ve çözgü yerleştirmek mümkündür. Sonuç olarak, benzer ipliklerden bezayağı dokuma yerine dimi dokuma kullanılarak daha ağır kumaşlar üretilebilir. Dimi dokuma çoğunlukla yüzey güzelliği yaratmak için kullanılır. Sağ -sol dimi dışında fantezi dimiler ve dik ve yatık dimiler bulunmaktadır.

görülmektedir

Aşağıda basit dimi çizimi (Taylor1999).



Şekil 2.4: 2/2 Sağ dimi(Z)



Şekil 2.5: Dimi örgü (www.teknikteksstil.com)

2.3.3 Saten Dokuma

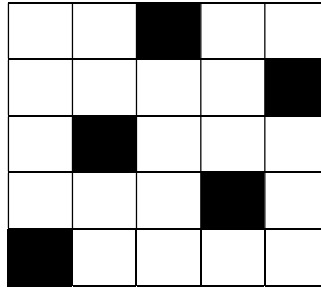
Dimi örgülerle kumaşın yüzeyinde çözgünün ya da atkının baskın olduğu kumaşlar yapılabilmektedir. Ancak dimi örgülerde atlama uzunluğu arttıkça kumaş yapısı bozulmakta, yüzeyde kabarıklıklar oluşmakta, bunu önlemek için sıklıklar artırıldığında ise, dimi çizgilerinin oluşturduğu dişler daha da belirginleşmektedir. Diğer yandan, dimi çizgileri düzgün ve parlak bir kumaş yüzeyi elde edilmek istendiğinde sakıncalı olmaktadır. Saten ya da eski adıyla Atlas örgüler bu sakıncaları gidermek için geliştirilmişlerdir (Başer2004).

Saten örgü, ipliklerin atlama sayısına bağlı olarak adlandırılan kumaşın bir yüzüne parlaklık etkisi veren yapılarıdır. Saten örgü oluşumunda bağlama noktaları diğer örgü şekillerinin aksine birbirleriyle hiç temas etmezler. Çözgü ipliği rapor içinde sadece bir kere yükselerek (atkı sateni) veya bir kere alçalarak (çözgü sateni) bağlantı oluşturur. Bağlantı noktaları yüzeye düzgün bir şekilde yayılmaktadır(Çetin2007, Megep 2011).

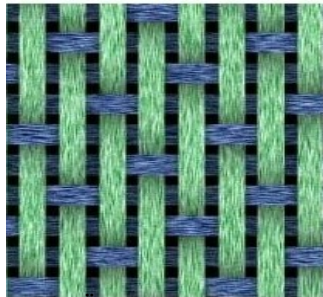
Uzun atlamaların dişi çizgilere yol açmadan yan yana dizilmeleri saten örgüyle dokunmuş kumaş yüzeyine düzgünlük, parlaklık ve kayganlık verir. Bu nedenle saten örgüler döşemelik, perdelik ve astarlık kumaşlarda, çeşitli örtülerde ve jakarlı kumaşlarda geniş çapta kullanılırlar(Başer 2004).

Saten örgülerinde en önemli husus atlama sayılarının tespit edilmesidir. Bu sebeple atlama sayılarının tespit edilmesi için gerekli kurallar şunlardır:

- 1 atlama sayısı olamaz.
- Rapor sayısı atlama sayısı olamaz.
- Rapor sayısının bir eksiği atlama sayısı olamaz.
- Rapor sayısını bölen sayılar atlama sayısı olamaz.
- Rapor sayısı ile ortak bölünen sayı varsa bu sayılar atlama sayısı olamaz(Megep 2011).



Şekil 2.6: 5'li saten



Şekil 2.7: Saten Örgü (www.tekniktekstil.com)

3. SEÇİLMİŞ KUMAŞ ÖZELLİKLERİ VE ETKİLEYEN FAKTÖRLER

Bu kısımda, öncelikle kumaşların mekanik özelliklerine etki eden faktörler genel olarak anlatılacak, tezimize konu olan yırtılma, buruşma ve aşınma mukavemetlerine etki eden faktörler ise, ayrıntılı olarak verilecektir.

Her kumaş kendisini oluşturan materyal ve proseslerin bir sonucudur. Kumaş üretiminde kullanılan bu materyal ve proseslerin hiçbirisi tek başına kumaşın görünüş ve performans özelliklerinden tamamıyla sorumlu tutulamaz. Üretim aşamalarını tamamlayabilmek için prosesin her bir adımında değişiklikler yapılabilir. Bu da kumaş çeşitliliğinin bir nedenidir (Özdi2016).

Bir tekstil malzemesinin kullanım veya işleme performansını malzemenin kuvvet altındaki davranışı belirler. Bu kuvvetler çekme, sıkıştırma, bükme, eğilme ve kayma biçiminde olabilir. Bu kuvvetlerin yönü kumaş eni, boyu doğrultusunda veya kumaş düzlemine dik doğrultuda olabilir. Tekstil malzemesinin kuvvet altındaki davranışını tahmin etmek için mukavemet testleri uygulanır (Tayyar 2010).

Bir veya birden fazla hammadden üretilen ürünlerin özellikleri hiç şüphesiz öncelikle hammaddelerin özelliklerinden etkilenecektir. Ancak dokuma kumaş yapısı ve kumaş üretimi o kadar çok parametreden etkilenir ki, kumaş özellikleri en az hammadde özellikleri kadar diğer üretim parametrelerinden de etkilenir (Can ve Kırtay2005).

Bir kumaşın özelliklerini pek çok faktör belirler. Belirleyici faktörler kumaşı oluşturan lif ve iplik yapısı, liflerin yerleşimi, kumaş yapısı, bitim işlemleri ve boyama komponentleri arasındaki ilişkilere bağlıdır. Lif özelliklerini, lifin doğal yapısı, lif uzunluğu, enine kesit şekli ve alanı, kıvrımlılığı, yumuşak veya sert olması, yüzey yapısı belirler. İplik özellikleri, lif karakteristiklerinden ve iplik bükümü, iplik içindeki liflerin yerleşimini, iplik yapısı gibi iplik karakteristiklerinden etkilenir.

Kumaş özellikleri ise lif ve iplik karakteristiklerinin ve oluşturulan kumaş geometrik yapısının bir sonucudur. Kumaş geometrik yapısı (dokuma, örme, dokusuz yüzey), kullanılan iplik numarası, birim uzunluktaki iplik sayısı, dokusuz yüzeylerde lif yerleşimi, boyama ve bitim işlemleri kumaş özelliklerini belirleyen etkenlerdir. Sayılan tüm bu faktörler kendisinden yapılacak kumaşın nasıl görüneceğini, kullanım sırasında nasıl bir performans göstereceğini belirler (Özdil2016).

3.1 Yırtılma Mukavemeti ve Etki Eden Faktörler:

Yırtılmaya karşı dayanıklılık genelde tüm kumaşlarda istenen bir özelliktir. Kolay yırtılan sargı bezleri, bantlar vb. tipi kumaşlar dışındaki kumaşlara kalitesiz gözüyle bakılmaktadır. Genelde yırtılmış olan bir giysi veya kumaş kullanıcı için önemini büyük çapta kaybetmiş demektir (Özdilve Özçelik 2006).

Yırtılma mukavemeti, kumaştaki herhangi bir delik veya yırtığa uygulanmış yanal çekme kuvvetine karşı, kumaşın gösterdiği direnç yani kumaşın yırtılmaya karşı dayanma kabiliyetidir(Can 2004).

Yırtılma mukavemeti belirli koşullar altında bir yırtığı başlatmak, sürdürmek veya yaymak için gereken karşı koyma mukavemetidir. N, kgf gibi kuvvet birimleriyle ifade edilir (Özdil2016).

Yırtılma dayanımı kumaşın yapısı ile ilgilidir. Bir araya kümelenmiş iplikler gerilimi paylaşarak yüksek bir dayanım gösterirler. Eğer iplikler kumaş içerisinde kolayca konumdeğiştiriyorsa yırtılma kuvveti birbirini takip eden iplikleri koparmayacak, bunun yerine yer değiştirerek bir araya gelmiş elyaf demetlerini koparacaktır (Ak 2006).

Bir kumaşın yırtılma mukavemetini etkileyen faktörler şunlardır:

1. Yırtılma sırasında iplikler ya tek ya da gruplar halinde kopar. Bu nedenle yırtılmada tek ipliklerin mukavemeti önemlidir. Genelde kesikli lif ipliklerden dokunmuş kumaşlar filament ipliklere göre daha düşük yırtılma mukavemeti gösterirler.

2. Genelde yırtılma işleminde, kumaş konstrüksiyonuna bağlı olarak iplikler birbiri üzerinden kayarak küçük gruplar teşkil etmekte ve sonra kopmaktadır. İplikler ne kadar yumuşak ve kayma özelliği ne kadar çoksa grup oluşturmaları da o kadar kolaydır.
3. Kumaş konstrüksiyonu yırtılma şeklini belirler. Grup oluşturan örgüler örneğin dimi veya panama, bezayağı tipi örgülere göre daha iyi grup oluşturabildikleri için yırtılma mukavemetleri daha iyidir.
4. Kumaşlara uygulanan terbiye işlemleri kumaşların yırtılma özelliğini değiştirir (Özdil2016). Kumaşa eğer sentetik reçineler veya nişasta gibi maddelerle terbiye yapılmışsa, bu durum iplikler arasındaki sürtünme kuvvetini artırarak hareket serbestliğini azaltacaktır. Bu azalmada kumaşın yırtılma mukavemetinde düşüşe neden olacaktır (Can2004).

Yırtılma mukavemeti test yöntemleri 4 grupta incelenebilir:

1. Tek yırtma metodu (Pantolon biçimindeki deney numunelerinin yırtılma kuvvetinin tayini)
2. Tek yırtma metodu (Kanat biçimindeki deney numunelerinin yırtılma kuvvetinin tayini)
3. Çift yırtma metodu (Dil şeklindeki deney numunelerinin yırtılma kuvvetinin tayini)
4. Sarkaç Metodu (Elmendorf)

3.2 Aşınma Mukavemeti ve Etki Eden Faktörler:

Tekstiller değişik sebeplerden dolayı kullanılamaz hale gelebilir. Bunlardan en önemlisi aşınmadır (Özdil2016). Aşınma, kumaşın yüzeyinde veya kenarlarında veya katlanma bölgelerinde oluşabilir (Taylor 1999).

Genellikler yakalar, pantolon iç kısmı, kolların iç kısmı, dirsek ve manşetler gibi belirli bölgeler kumaşın esas temas alanını oluşturduğu için daha fazla aşınma görülür. Benzer şekilde halı, döşemelik kumaşlar vb. ev tekstillerinde de görülen bir özelliktir (Özdil2016).

Aşınma kumaşların ve dolayısıyla giysilerin kullanılamaz hale gelmesinin önemli sebeplerindendir. Aşınma ile genellikle kumaş kalınlığında ve hacminde azalma söz konusudur (Can ve İnanç2017).

Aşınma, sürtünme kuvvetinin etkisiyle bir cismin yüzey çıkıntılarının ve pürüzlerinin zamanla düzleşmesi veya kalınlığının ya da hacminin azalması demektir (Okur 2002).

Aşınma mukavemeti, kumaşın diğer bir yüzey ile defalarca kez teması sonucu, kumaşın sürtünme kuvvetine karşı gösterdiği dirençtir. Yani kısaca, tekstil ürününün sürtünmeye karşı gösterdiği dayanımdır (Can2004).

Aşınma aşağıdaki koşullardan herhangi birisi nedeniyle oluşabilir:

- Kumaşın bir tekstil yüzeyine sürtünmesi,
- Kumaşın tekstil olmayan bir yüzeye sürtünmesi,
- Kumaşın içerisine girmiş toz, kum vb. yabancı maddelerle lifler arasındaki sürtünme (Özdil2016),
- Yıkama ve temizleme işlemleri,
- Özellikle doğal liflerden yapılmış kumaşlar için büyük problem olan bakteri, mantar ve böceklerin etkisi,
- Çamaşır suyu, deterjan, anti respirant (deodorant), parfüm gibi günlük hayatta çok kullanılan kimyasalların kumaşa etkisi,
- Özellikle ultraviyole ışık olmak üzere, ışığın kumaşın renginin solmasına ve mukavemetinin azalmasına neden olması, (Okur 2002).

Aşınma direnci ya da aşınma dayanımı (mukavemeti), kumaş yüzey yapısının belirli şartlar altındaki aşınma zorlamalarına karşı gösterdiği direnme kabiliyetidir. Aşınma sırasında kumaş içerisindeki lifler aşamalı olarak yer değiştirmektedir. Bu nedenle liflerin hareketini kolaylaştırarak liflerin daha serbestçe kumaş yüzeyine çıkmasını sağlayacak işlemler aşınma direncini azaltmakta, liflerin hareketini engelleyecek işlemler aşınma direncini arttırmaktadır (Okur 2002).

Aşınma mukavemeti yüksek olan kumaşlar, maruz kaldıkları kuvvetlere rağmen, fiziksel bütünlüklerini muhafaza ederken, aşınma mukavemeti düşük olan

kumaşlarda, sürtünme kuvvetlerin etkisiyle önce incelme sonra da kumaş yüzeyinde bir delinme meydana gelebilir. Aynı zamanda sürtünme kuvvetlerinin etkisiyle, kumaş içindeki ipliklerin pozisyonları büyük miktarda değişecektir. Bu da kumaşın bükülmesine ve çarpılmasına ve dolayısıyla kumaş görüntüsünün bozulmasına sebep olacaktır (Can2004).

Aşınma olayı çok karmaşıktır ve aşınma dayanımını pek çok faktör etkiler. Bu faktörleri lif özellikleri, iplik özellikleri ve kumaş özellikleri olarak sıralayabiliriz (Özdil 2016).

Lif Özellikleri; kumaştaki aşınma direncini etkileyen en önemli özelliklerden biri lif cinsidir. Bazı lifler diğerlerine göre aşınmaya karşı daha fazla direnç göstermektedir (Okur2002). Örneğin yün liflerinin dış tabakasında yer alan pulcuk tabakası, yün liflerinin aşınmasını kolaylaştırırken, düzelerden çekilerek elde edilen pek çok sentetik lifin, mükemmel lif yüzeyi sayesinde, aşınma mukavemetleri yüksektir. Pamuk lifinde ise dış yüzey girintili çıkıntılıdır. Dolayısıyla da ham pamuk liflerinin sürtünme katsayıları yüksek, aşınma mukavemetleri düşüktür. Örneğin merserizasyon işlemiyle, lifler şişmekte ve girinti çıkıntılar düzleşerek lifin aşınma mukavemeti artmaktadır. Pamuk liflerinin aşınma dayanımları yünden yüksek, sentetik liflerden düşüktür (Can2004).

Lifin inceliği ve uzunluğu da aşınma direncini etkilemektedir. Uzun lifler iplik yapısında daha iyi tutunduğu için kısa lifli ipliklerden yapılmış kumaşlara göre daha iyi aşınma dayanımı vermektedir (Özdil2016).

Pamuk lifi söz konusu olduğunda; aşınma mukavemetinde etkili olan lif özellikleriliflerin inceliği,uzunluğu, lif uzunluk dağılımı, olgunluğu, lif kopma mukavemeti lifin eğilmeye karşı direncidir (Can 2004).

İplik özellikleri, aşınma dayanımını etkileyen iplik özellikleri iplik yapısı, iplik numarası, büküm sayısı, kat adedi, tüylülük sayılabilir. Sabit birim kumaş ağırlığında artan iplik kalınlığı aşınma direncini artırır. İplik inceldikçe aşınma dayanımı azalır ve düşük devirlerde kopma meydana gelir. İplik bükümü de aşınma dayanımında etkili diğer faktördür (Özdil 2016).

Büküm ipliğın; mukavemet, tüylülük görünüşünü etkileyen en önemli özelliklerinden birisidir.İpliğın ve kumaşın mekanik özellikleri ve kumaşın tutumu açısından, iplik optimum büküm ile bükülmelidir. Büküm miktarının artırılmasıyla, iplik tüylülüğü azalacaktır (Can 2004).

İplik üretim metodu da aşınma dayanımını etkiler. Ring ipliklerinin daha iyi yerleşmiş yapısı liflerin dışarı çıkmasına engel olur. Bu nedenle ring ipliklerden üretilen kumaşlar open-end ipliklerden üretilenlere göre daha iyi aşınma dayanımı sağlar (Özdil2016).

Kumaş özellikleri, aşınma direnci açısından bir değerlendirme yaparken ilk olarak kumaşı dokuma veya örme oluşu açısından değerlendirmek ardından aşınma direncini etkileyen kumaş özellikleri iplik özellikleri ile birlikte düşünmek gerekir (Okur 2002).

Aşınma dayanımını etkileyen kumaş özellikleri kumaş konstrüksiyonu, kumaş kalınlığı, kumaş gramajı ve sıklıktır (Özdil 2016). Kalınlığı veya metrekare ağırlığı fazla olan kumaşların aşınma dayanımının daha iyi olduğu bilinmektedir. Kumaşta kullanılan örgü tipi ve atlama uzunluğu da birlikte değerlendirilmelidir, çünkü kullanılan örgü tipine bağlı olarak atlama uzunlukları değişmektedir. Örneğın, atlamaları daha uzun olan saten bir kumaş, dimi kumaşa göre daha kolay ve daha fazla aşınmaktadır (Okur 2002).

Atkı veya çözgü yönündeki farklı sıklıklar, atkı veya çözgü ipliklerindeki iplik kıvrımlarını değiştireceğinden, söz konusu yöndeki aşınma da artacaktır.

Yakma işlemiyle kumaş üzerindeki tüyler yanacağı için kumaşın aşınma mukavemeti artar. Ağartma, hidrofilleştirme gibi ağırlık kaybı olan işlemlerde, lifler kumaş yüzeyinden ayrılacağı için kumaşın aşınma mukavemetinde azalma meydana gelecektir.Kumaşa uygulanan bitim işlemleri ve boyama işlemlerinde, genellikle kumaşa bazı maddeler ilave edildiğinden, iplik ve kumaş daha kapalı bir yapı kazanmakta ve dolayısıyla da kumaşın aşınma mukavemeti artmaktadır. (Can 2004).

Kumaşta meydana gelen aşınmanın meydana geliş şekline göre düzlemsel aşınma, esnek aşınma ve kenar aşınma olmak üzere 3 sınıfta incelenir. Aşağıda ki

Tablo 3.1’de mukavemet ölçümünde kullanılan test metotları ve ilgili test cihazları verilmiştir.

Tablo 3.1: Kumaş aşınma dayanımı için test metotları (Özdil2016)

	Test Standardı	Test Metodu	Test Cihazı
Düzlemsel aşınma	ASTM D 4966	Aşınma dayanımı için standart test metodu	Martindale aşınma test cihazı
	ISO 12947-1	Martindale yöntemi ile kumaşların aşınma dayanımının belirlenmesi. Bölüm 1: Martindale Aşınma Test Cihazı	
	ISO 12947-2	Martindale yöntemi ile kumaşların aşınma dayanımının belirlenmesi. Bölüm 2: Numune kopuşunun tayini	
	ISO 12947-3	Martindale yöntemi ile kumaşların aşınma dayanımının belirlenmesi. Bölüm 3: Kütle kaybının tayini	
	ISO 12947-4	Martindale yöntemi ile kumaşların aşınma dayanımının belirlenmesi. Bölüm 4: Görünüş değişiminin belirlenmesi	
	ASTM D 3884	Kumaşların aşınma dayanımı için test metotları	Döner platformlu aşındırıcı
	ASTM D 4158	Kumaşların aşınma dayanımı için test metotları	Düzlemsel aşınma cihazı
Esnek aşınma	ASTM D 3885	Kumaşların aşınma dayanımı için test metotları	Esnetme ve aşındırma cihazı
	ASTM D 3886		Şişirilmiş diyafram aşınma cihazı
	ASTM D 4157		Salınlı silindirik aşınma cihazı
Kenar aşınması	AATCC-93 Test Method	Kumaşların aşınma dayanımı için test metotları	Pervaneli döner aşındırıcı

3.3 Buruşmazlık Testi ve Etkileyen Faktörler:

Buruşma; farklı kuvvetlerin etkisiyle kumaş yüzeyinde kırık çizgilerinin oluşması ve kuvvet ortadan kalktığında kırık çizgilerinin tamamen yok olmaması halidir (Can 2016).

Buruşmazlık bir tekstil kumaşının buruşmalara karşı direncini ve onlardan kurtulma kabiliyetini ifade etmektedir (Özdil 2016).

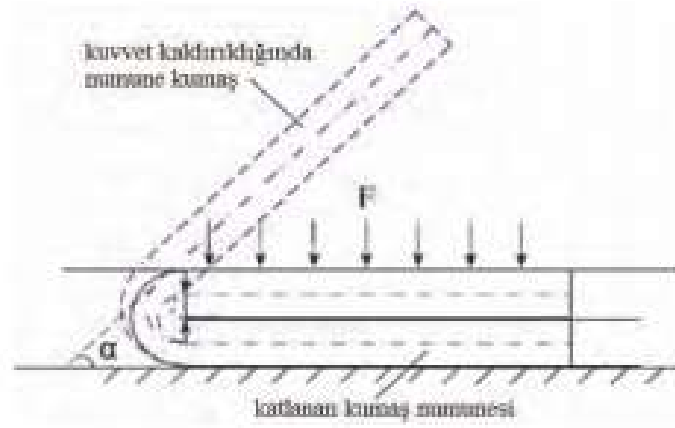
Kumaşların buruşması istenmeyen bir durumdur. Kolay buruşan giysiler kullanıcılar tarafından fazla tercih edilmezler. Dışarıdan herhangi bir kuvvet etki ettiğinde lif elementleri kuvvetin etkisiyle birbirine göre kayarak yeni bir denge meydana getirirler. Etki eden kuvvet kalktığında yeni meydana gelmiş olan denge tamamen eski haline dönemediğinden de mamul buruşmuş olacaktır.

Buruşmazlık açısı, yatay olarak katlanmış kumaşta katın açılmasının, kat düzelme açısının ölçülmesi ile tespit edilmektedir.

Kumaşların buruşma dayanımına etki eden pek çok faktör vardır. Lif cinsi, liflerin eğilme yetenekleri, lif çapı ve lif enine kesit şekli, iplik bükümü, sıklıklar, kumaş yapısı, kumaş kalınlığı ve bitim işlemleri kumaşların buruşma dayanımına etki eden başlıca faktörlerdir (Can2016).

Buruşmazlık derecesi büyük olan kumaşların buruşmazlığının yüksek olduğu, buruşmaya karşı eğilimin düşük olduğunu göstermektedir. Bağlantı sayılarının az olduğu örgülerde iplikler serbest halde olduğundan katlanma sonrası eski hallerine dönme eğilimleri de yüksektir (Ak 2006).

Buruşmazlık açısı değeri, kumaşın istek dışı katlanmaları sonrasında kat izlerinden kurtulma özelliğini tayin eder. Belirlenmiş şartlara göre katlanmış kumaşın üzerindeki basınç kaldırıldıktan belirli bir süre sonra, katlı olan kolları arasında meydana gelen açığa ‘Kat Düzelme Açısı’ denir. Kumaşların buruşmazlık özellikleri kat düzelme açısına bağlı olarak belirlenir (Türksoy ve diğ.,2017).



Şekil 3.1: Buruşma açısının şematik görünümü

Şekil 3.1 'de buruşma açısının şematik görünümü verilmiştir. 'F' kuvveti ortadan kalktıktan sonra kumaşın geri dönme kabiliyeti bize buruşma açısını vermektedir. Buruşma açısı ne kadar yüksekse kumaşın buruşmaya karşı eğilimi o kadar azdır. Buruşma açısının herhangi bir bitim işlemi sonrası azalması, o bitim işleminin buruşma açısına olumsuz etki ettiğini göstermektedir.

4. ANTİBAKTERİYEL BİTİM İŞLEMİ

Birçok tekstil materyali devamlı olarak hastanelerde, çocuk yuvalarında, otellerde vb topluma açık yerlerde kullanılmaktadır ve bunlar mikroorganizmalar nedeniyle meydana gelen hastalıklara ve enfeksiyonlara karşı iletken rol oynayabilmektedir. Bu nedenle, bulaşıcı maddeler tüketici sağlığı üzerinde potansiyel bir tehlike arz etmektedir. Bunlara bir de mikroorganizmaların güçlenerek büyümesi sebebiyle oluşacak etki eklenirse ortaya ciddi bir tehdit çıkmaktadır. Bu sebeple, özellikle tıbbi tekstillerin (medikal araştırma yapılan yerlerde kullanılan tekstil ürünleri, cerrahi elbiseler, hemşire elbiseleri, hastane perdeleri, vs.), yer kaplama ve yatak materyallerinin, havlu ve işçi üniformaları gibi giysilerin antibakteriyel özellik taşımaları gerekmektedir (Süpüren ve diğ.2006).

Tekstil ürünleri yapıları ve kullandıkları yerler açısından mikro organizmaların yaşaması ve çoğalması için uygun sıcaklık, nem ve besin maddesi sağlayan ortamlardır. Tekstil yapılarının aralarına yerleşen mikro organizmalar tekstil ürünün kendisine ve kullanıcıya zarar verebilmektedir. Antimikrobiyel özellik kazandırılan tekstil ürünleri mikro organizmaların neden olduğu olumsuzlukları azaltmaya ve ortadan kaldırmaya yardımcı olmaktadır. Bu ürün gurupları mikro organizmaların enfekte olmalarının önüne geçilmesi, enfeksiyonların kontrol altında tutulması, mikro organizmalardan kaynaklanan koku ve lekelenme ve renk değişiminin önüne geçilmesi ve kalite kaybının engellenmesi amacı ile kullanılmaktadır. Fonksiyonel tekstil ürünleri arasında önemli bir yeri olan antimikrobiyal tekstiller gerek günlük kullanım alanlarında ve gerekse özel kullanım alanlarında önemli ölçüde pazar payı olan tekstil ürünleridir (Palamutçu ve diğ.2009).

Pamuk gibi doğal elyaf, mikrobik üremelere sentetiklerden daha fazla maruz kalır, çünkü doğal elyafın hidrofilik gözenekli yapısı, suyu, oksijeni ve besin maddelerini tutarak bakteriyel büyüme için mükemmel bir ortam sağlar (Devrent ve Yılmaz2004).

4.1 Mikroorganizmalar ve Tekstil için Önemi:

Mikroorganizmalar vücutta, havada, toprakta ve tüm yüzeylerde bulunabilmekte ve uygun şartlar sağlandığı takdirde üreyerek hızlı bir şekilde çoğalmaktadırlar. Bakteriler gelişmeleri için yeterli nem ve sıcaklık ile bir beslenme kaynağına (bazı bakteriler için de oksijene) ihtiyaç duyarlar. Bu gereksinimler tekstil materyallerinde bulunabilmektedir. Tekstil endüstrisi bunlardan özellikle bakteri ve mantarlarla ilgilenmektedir (Süpürenve diğ, 2006).

Uygun yaşam ortamlarında mikroorganizmalar biyofilm oluşturarak hızla çoğalmaktadırlar. Hızla gelişen mikroorganizmalar, kötü kokulara, görüntü ve renk bozukluklarına, lekelenmelere ve kumaş mukavemet kaybına neden olabilmektedir. Mikrobiyoloji bilim dalı tarafından incelenen bu küçük canlılar tekstil ürünlerinde performans kaybı, renk değişikliği, koku oluşumu gibi olumsuzluklara sebep olmaktadır. Bu durum tekstil ürününün hijyenik ve estetik bakımlardan kullanılamaz hale gelmesine neden olabilmektedir. Tekstil yüzeylerinde görülen bu tür mikrobiyolojik gelişimler ayrıca sağlık açısından da potansiyel tehdit oluşturmaktadır (Palamutçu ve diğ.2009).

Tablo 4.1:Yaygın olarak karşılaşılan zararlı bakteriler ve olumsuz yönler

BAKTERİ	TEKSTİLDE YOL AÇTIĞI ETKİ	NEDEN OLDUĞU HASTALIKLAR
Escherichia coli	Kötü koku	Hastane enfeksiyonları, ülser, idrar yolları ve bağırsak enfeksiyonları
Bacillus subtilis		İltihabi enfeksiyonlar, göz enfeksiyonu
Klebsiella pneumoniae	Kötü koku	Zatürreve idrar yolu enfeksiyonu
Pseudomonas aeruginosa		Yara ve yanık, akciğer, orta kulak ve idraryolu enfeksiyonu
Staphylococcus aureus		Ateşli enfeksiyonlar,akut irin, irin ve apse oluşumu

Tablo 4.1 'de tekstilde yaygın olarak karşılaşılan zararlı bakteriler ve olumsuz yönleri gösterilmiştir.

4.2 Tekstil Yüzeylerine Antibakteriyel Özellik Kazandırma Yöntemleri

Antimikrobiyal, mikroorganizmalara karşı etkinlik gösteren ve onların üremelerini önleyen maddeler için kullanılan genel bir terimdir. Bakterilerin aktivitesini engelleyen maddelere “antibakteriyel”, mantarların aktivitesini engelleyen maddelere “antifungal” adı verilmektedir (Can ve Körlü 2011).

Özellikle hastane, kreş gibi hastalıkların hemen yayıldığı, mikroorganizmaların çabuk çoğaldığı ortamlarda antibakteriyel tekstil ürünleri tercih edilmektedir. Bunun için çeşitli yöntemler kullanılarak antibakteriyel tekstil ürünü elde edilmektedir.

Dünya üzerinde mikroorganizmaları öldüren yüzlerce, hatta binlerce kimyasal bulunmaktadır. Bunlardan birçoğu arsenik, kurşun, kalay, cıva, gümüş, bitki ekstraktı ve hayvansal ekstraktlar gibi doğal maddelerdir, fakat çoğu uygulamada insan ve çevreye karşı toksik olabilmektedirler. Bunun için tekstil endüstrisinde kullanılacak bir antimikrobiyal madde sadece mikroorganizmaları öldürmekle kalmamalı, aynı zamanda insan ve çevre bakımından güvenli olmalı, tekstil materyallerinin diğer özelliklerini negatif yönde etkilememelidir (Devrent ve Yılmaz, 2004).

Antibakteriyel tekstil ürünleri antibakteriyel maddeler eklenerek lif polimer yapısı içerisine hapsedilmesi veya bitim işleriyle tekstil mamulüne aktarılması ile elde edilmektedir.

Doğal ve sentetik liflerden yapılmış kumaşlara antimikrobiyal kimyasalların bitim işlemi, konvansiyonel çektirme ve emdirme yöntemleri ile yaygın olarak kullanılmaktadır. Spreyleme ve kaplama yöntemleri de antimikrobiyal kimyasalların uygulamasında kullanılabilir (Kalkancı 2011).

Antimikrobiyal apreler başlıca iki kategoride değerlendirilebilir: Yüzey ile bağ yapabilenler ve yapamayanlar. Bu terimler antimikrobiyal aprenin uygulandığı

tekstil materyali yüzeyine kimyasal olarak bağlanabilme kapasitesi ile ilgilidir (Altınok2008).

Antimikrobiyal lif üretiminde en çok kullanılan maddeler: triklosan, chitosan ve başta gümüş olmak üzere çeşitli metal iyonlarıdır. Gümüş iyonunun, çeşitli hastalıklara sebep olan 650'den fazla mikroorganizmaya karşı etkili olduğu klinik deneylerle kanıtlanmıştır

Tekstil endüstrisinde kullanılan antimikrobiyal maddeler ve etki mekanizmaları aşağıdaki gibidir:

- Metaller, metal tuzları ve nano metal oksitler
- Kuaterner amonyum bileşikleri
- Polybioguanidler
- Triclosan
- Chitosan
- N-halaminler ve peroksi bileşikleri
- Bazı boyarmaddeler (Can 2012).

Tekstillere uygulanan antimikrobiyal işlemler ile uzun süre boyunca tekstil ürününü koruması ve korunmasının sağlanması amaçlanmaktadır. Bu amaçla kimyasal yöntemler ve fiziksel yöntemler ile tekstil ürününe antimikrobiyal bir özellik kazandırabilir.

Antimikrobiyal bitim işlemlerinin kullanılmasının dört ana amacı vardır:

1. Mikrobiyal lif bozulmasının bir sonucu olarak performans özelliklerindeki kaybı önlemek.

2. Bakteri oluşum tekrarını önemli ölçüde sınırlandırmak.

3.Terin mikrobiyal bozunmasının bir sonucu olarak koku oluşumunu azaltmak.

4. Patojenlerin taşınması ve yayılmasını önlemek (Mucha vd. 2002).

5. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

Kim ve Sun, 2001 tarafından yapılan çalışmada boyarmaddelerde quarterneramonyum tuzu kullanılarak, antimikrobiyal aktivite elde etme üzerinedir. Antimikrobiyel aktivite miktarı tuz miktarı ile ayarlanmaya çalışılmıştır. Uygulananapre sırasında kumasın maruz kaldığı fikse süresi ve sıcaklığı antimikrobiyel aktivite miktarını etkilemekte olduğu belirtilmekte, yapılan uygulamada en iyi antibakteriyelaktivitenin % 4 quarterner amonyum tuz konsantrasyonu ile 150 °C'de 10 dk fikse edilmesi sonucu elde edildiği belirtilmektedir. Yapılan yıkama testlerinde 10yıkamadan sonra bile antimikrobiyel aktivitenin korunduğu ortaya konmuştur.

Nakashima ve diğ., 2001 tarafından yapılan çalışmada selülozik kumaşlar metalik tuzlarla muamele edilmiş ve antibakteriyel aktivite kazandırılmaya çalışılmıştır. Elde edilen kumaşların antibakteriyel aktivitesi; gram-pozitif bakteri olan *Staphylococcus aureus* (*S. aureus*), gram-negatif bakteri olan *Klebsiella pneumoniae* (*K. pneumoniae*) ve *Staphylococcus aureus* (MRSA) olmak üzere üç farklı bakteri kullanılarak tespit edilmiştir. Sonuç olarak yapılan işlemlerin antibakteriyel aktivite açısından oldukça etkili oldukları tespit edilmiştir.

M.Kıvanç Alay, 2002 çalışması esas olarak iki bölümden oluşmaktadır. Birinci bölümde klasik metoda göre uygulanabilen antimikrobiyal ürün, migrasyona uğramaması nedeniyle insan tenine geçmeyen yeni bir ürün ve ev tipi çamaşır yıkamalarında kullanılan bir ürünle etkileri ve kalıcılığı açısından karşılaştırılmıştır. İkincisi ise son yıllarda adından çok bahsedilen, tekstil uygulamalarında çok yeni olan bir chitosan bileşiği kullanılarak bunun antimikrobiyal etkileri araştırılmaya çalışılmıştır. Bu amaçla; birinci bölümde %100 pamuk, poliester/pamuk (50:50) ve modal kumaşlar emdirme-kurutma metodu kullanılarak işleme sokulmuştur. Chitosan ile çalışmalarda emdirme-kurutma-buharlama metodu kullanılmıştır. İşlem görmüş kumaşların antibakteriyel aktiviteleri *Staphylococcus aureus* ve *Esherichia coli* karşısında inhibisyon zon çaplarının ölçülmesi, *Klebsiella pneumoniae* koloni sayısının belirlenmesi ve bileşiklerin yıkamaya dayanıklılığının ölçülmesi ile test edilmiştir.

Qian, L., Sun, G., 2003, çalışmaları dayanıklı ve yenilenebilir antimikrobiyal tekstiller üzerinedir. Makalede 3-metilol-2,2,5,5-tetrametilimidazolidin-4-one (MTMIO) bileşiğinin selülozla kimyasal olarak reaksiyonu sonucu 2,2,5,5-tetramethylimidazolidin-4-one'un methylationu halkaları (TMIO) selüloz içerikli kumaşlara başarılı bir şekilde aktarıldığı belirtilmektedir. Helamin yapılarına dönüşen klor sayesinde etkili bir antibakteriyel işlem sağlanmıştır. Helamin yapı tekrar eden yıkamalara karşı dayanıklıdır.

Lim ve Hudson, 2004 tarafından yapılan çalışmada, fiber-reaktif kitosan türevi O-akrilamidometil-N-[(2-hidroksi-3-trimetilamonyum) propil] kitosan klorid (NMAHTCC) maddesinin pamuklu kumaşlara uygulanması ile elde edilen yüzey antimikrobiyal aktivitesi araştırılmıştır. % 1'lik konsantrasyonda NMAHTCC ile işlem görmüş kumaşın *Staphylococcus aureus* bakterisine karşı göstermiş olduğu antibakteriyel aktivite miktarı % 100 olarak tespit edilmiştir. Yapılan 50 ev tipi yıkama işleminin ardından bile % 99'un üzerinde antibakteriyel aktivitenin gözlemlendiği ortaya konmuştur.

Borsa, J., Lazar, K., Kiss, K., Zala, J., 2004 hastanede kullanılan pamuklu kumaşlara uygulanan yıkamaya dayanıklı antimikrobiyal bitim işlemlerini incelenmiş, AATCC standard test metotları kullanarak, işlem görmüş kumaşın *Escherichia coli* ve *Staphylococcus aureus* bakterilerine karşı etkili olduğunu kanıtlamışlardır. Bu kumaşlar, düşük oranda yapılan karboksimetilasyon ile pamuk liflerine yeni özellikler ve fonksiyonlar ekleyerek oluşturulmaktadır. Bitim işlemi uygulanmış pamuklu kumaşlar, suda çok yüksek oranda şişmektedir ve çok yüksek sorpsiyon kapasitesine sahiptir. Bu kumaşın özelliği, hidrojel kaplı kumaşın özelliklerine benzerdir.

Huriser Balcı, 2006 tez çalışmasında genel olarak ülkemizde çok yeni bir konu olan ve üzerinde çok fazla çalışmaya rastlanmayan akıllı (fonksiyonel) tekstiller hakkında geniş bilgi verilmiş, daha sonra antimikrobiyal apre üzerinde durulmuştur. Antimikrobiyal aprenin farklı hammaddedeki kumaşların performans özelliklerine olan etkisi araştırılmıştır.

Çalışmanın deneysel kısmında kullanılmak üzere % 100 Pamuk, PES/VİS ve PES/VİS/EA karışımı dokuma kumaşlar temin edilmiştir. Bu kumaşlara tez konusu

çerçevesinde antibakteriyel apre çalışmaları laboratuvar şartlarında uygulanmıştır. Apresi yapılan kumaş numunelerindeki işlem etkisinin testlerle ortaya konulabilmesi için laboratuvarda kumaşların antimikrobiyal, fiziksel ve haslık özellikleri incelenmiştir.

Çalışma sonunda, 3 farklı kumaş tipinde, antibakteriyel özellik kazandırmada kullanılan hangi apre maddesi, apre yöntemi ve apre derişiminin kumaşın hangi özelliğine ne şekilde etki gösterdiği belirlenmeye çalışılmış, belirli bir özellikteki kumaş üretimi için hangi proses parametrelerinin ve apre maddesinin daha uygun olabileceği istatistiksel yöntemler (varyans analizi) kullanılarak araştırılmıştır.

Antibakteriyel proses parametrelerinin tüm kumaş tiplerinde negatif etkilediği özellikler arasında su ve ter haslıkları ortak olarak görülmüştür. Antibakteriyel proses parametrelerinin en az etkilediği özelliklerin pillinglenme (boncuklanma) ve yıkama haslığı olduğu belirlenmiştir.

Manich, A ve diğ. 2006, araştırmalarında terbiye işlemlerinin dokuma kumaş yapısına ve diğer bazı özelliklerine etkisini incelemiştir. Yünlü, polyester/yün, polyester/selüloz karışımı ham kumaşlara bazı terbiye işlemleri uygulamışlar ve bunun sonucunda terbiye işlemlerinin, daha dolgun ve kompakt bir kumaş yapısına olanak sağladığını görmüşlerdir. Sonuç olarak kumaş yoğunluğunda % 46 ve örtme faktöründe % 9 artış; kumaş kalınlığında % 33 ve havageçirgenlikte % 20-60 azalma meydana getirdiğini görmüşlerdir.

Mehmet Orhan, 2007 tez çalışmasında, tekstil endüstrisinde antibakteriyel amaçlı uygulanan kimyasal ürünler kullanıldığında pamuk, poliamid, poliester ve mikro poliester kumaşların performans ve antibakteriyel özelliklerinde meydana gelen değişimler araştırılmış ve farklı aplikasyon tekniklerinin kullanılmasının ilsem üzerine etkileri incelenmiştir. Bu amaçla kumaşlar, konvansiyonel emdirme kurutma-fikse tekniği yardımıyla antibakteriyel kimyasallar, antibiyotik (amoksina), zeytin yaprağı ekstraktı (oleuropein) ve çapraz bağlayıcı kimyasal maddeler ile işleme sokulmuştur. Aynı zamanda plazma ve elektrospin teknikleri uygulanarak elde edilen sonuçlar incelenmiştir. Kimyasal maddelerin yapılarını araştırmak için FTIR-ATR analizleri kullanılmış ve işlem görmüş kumaş yüzeylerinin SEM resimleri değerlendirmeler için incelenmiştir. Son olarak, tüm kumaşların mukavemet, renk

değişimi ve antibakteriyel özellikleri ölçülerek sonuçlar karşılaştırılmıştır. Birinci bölümde çalışmanın amacı, ikinci bölümde ise tekstillere yönelik antibakteriyel uygulamalar ile ilgili teorik ve deneysel çalışmalar anlatılmıştır. Üçüncü bölümde, deneysel çalışmada kullanılan kumaşlar, antibakteriyel kimyasallar ve çapraz bağlayıcı kimyasal maddeler, cihazlar, test organizmaları, yöntemler, kimyasal analizler ve aplikasyon teknikleri verilmiştir. Dördüncü bölümde deneysel çalışmaların sonuçları verilerek değerlendirmeler yapılmıştır. Çalışma sonuçları, antibakteriyel uygulamaların kumaşların antibakteriyel etkinlik ve kalıcılık özellikleri üzerinde etkili olduğunu göstermiştir. Özellikle çapraz bağlayıcı kimyasal maddeler ile işlem ve plazma tekniklerinin kullanımı, antibakteriyel bitim işleminin kullanımında çeşitli kazanımlar sunmaktadır.

Umut Burak Altınok, 2008iki bölüm halinde gerçekleştirilen çalışmanın birinci bölümünde öncelikle tekstil yüzeylerinin antibakteriyel özelliklerini belirlemede kullanılan test standartları ve bunların uygulama teknikleri belirlenerek, bazı doğal ve yapay elyaftan mamul tekstil yüzeylerinin antibakteriyel özellikleri incelenmiştir. Tez çalışmasının ikinci bölümünde ise % 100 pamuklu dokuma kumaşların, aleovera mikro kapsül katkılı kitosan solüsyonu ve farklı molekül ağırlıklarına sahip kitosan polimerleri ile muamele edilmesi suretiyle antibakteriyel özellik kazandırılmasına yönelik çalışmalar yer almaktadır. Ayrıca bu bölümde aleovera mikro kapsül yöntemi ile üretilen kumaşlara çok tekrarlı yıkama testleri uygulanarak, yıkama suyundaki mikro kapsül sayılarının salınım miktarları da tespit edilmiştir. Yıkama sonucundaki salınım miktarları, kumaşların tespit edilen antibakteriyel aktivite özelliği ile mukayese edilerek, aralarındaki ilişki ortaya konmuştur.

Ali Akpek, 2009bu çalışmada, hastane enfeksiyonlarının en bilinen türü olan Staphylococcus aureus bakterisine karşı hastanede kullanılan tıbbi kumaşlar, iyon implantasyon teknolojisi ve konvansiyonel Nano Tekstil teknolojileriyle modifiye edilmiş, antibakteriyel etkinlikleri belirlenmiş ve karşılaştırılmıştır. Bunun için Ege Üniversitesi Hastanesinde en çok kullanılan iki ürün olan %100 alpaka pamuk ve %75 polyester-%25 pamuk karışımı kumaşlardan numuneler halinde alınmıştır. Bunlar iki firma tarafından Nano Tekstil teknolojileri uygulanarak antibakteriyel hale getirilmişlerdir. Bundan başka Rusya da bulunan bir enstitü gümüş veya titanyum

dioksit iyonlarıyla çeşitli dozlarda kumaşları implantasyona uğratarak antibakteriyel hale getirmişlerdir.

Toplamda 8'i iyon implantasyon teknolojisi ile 5'i Nano Tekstil teknolojisi ile işlenmiş, 2'si de herhangi bir işleme tabi tutulmamış 15 farklı kumaş örneği çalışmada kullanılmıştır. Bu kumaşların antibakteriyel etkinlikleri, 30 yıkama öncesinde bir kez ve 30 yıkama sonrasında da bir kez olmak üzere toplam iki kez AATCC 100-1993 test tekniği yardımıyla belirlenmiştir. Bu çalışma sonucunda hangi nanoteknoloji metodunun yıkama ve sürtünme gibi harici etmenlere karşı daha dirençli olduğu ve antibakteriyel etkinliğini daha uzun süre koruduğu tespit edilmiştir. Çalışma sonucunda polyester ağırlıklı kumaşlarda iyon implantasyon teknolojisi %85,62 oranına varan yüksek başarı oranları gösterirken, pamuklu kumaşlarda Nano Tekstil teknolojisi başarılı olmuştur. Kullanılan kumaşın daha uygun olması ve iyon dozajının yükseltilmesi durumunda İyon implantasyon teknolojisinin 30 yıkamadan sonra bile %95'in üstünde başarılı olması kesin olarak değerlendirilmektedir.

Hakan Ünal, 2009, çalışmada, hastanelerde kullanılacak, tek kullanımlık hidrofilye ve antibakteriyel çarşaf geliştirilmesi amaçlanmıştır. Bu amaçla %100 polipropilenden üretilmiş üç farklı gramajda spun bond nonwoven kumaş kullanılmıştır. Hidrofilite atmosferik basınçlı O₂ plazma tekniği kullanılarak sağlanmıştır. Antimikrobiyel etki ise 2 farklı yapıda (gümüş esaslı ve antibiotik esaslı) kimyasalın emdirme yöntemi ile uygulanmasıyla elde edilmiştir. Deneysel kısımda, buharı geçirgenliği, rijitlik gibi özellikleri ile antibakteriyel etkileri test edilmiş ve deney sonuçları karşılaştırmalı olarak yorumlanmıştır. Çalışmanın sonuç bölümünde elde edilen yapıların maliyeti ve kullanım özellikleri mevcut çarşaflarla karşılaştırılmıştır. Üretilen yapıların sağladığı avantajlar belirtilmiştir. Son olarak yapıların kullanılacağı diğer alanlar üzerinde durulmuştur.

Murat Onan, 2010, tek kullanımlık hidrofilye antimikrobiyel dokusuz yüzey lamine çarşaf ile hastanelerde hasta kalış süresince enfeksiyonların hastalara ve/ veya diğer kişilere çarşaf yoluyla bulaşmasının önlenebileceği öngörülmektedir. Çünkü hastanelerde kullanılan geleneksel pamuklu çarşaf antimikrobiyel etkiye sahip olmadığı gibi mikrop üretmesi için de açık ortam yaratmaktadır. Ayrıca maliyetleri sebebiyle tek kullanımlık değildirler ve en az 30-50 arası yıkamak gerekir. Lamine

çarşaf kullanıldığında ise antimikrobiyel korumanın yanısıra maliyet avantajı da sağlayacaktır. Tez konusu lamine çarşaf, sıcaklıkla eritme (hot-melt) tekniği ile birbirine yapıştırılmış (lamine edilmiş) üç ayrı dokusuz yüzeyden meydana gelmektedir. Üst dokusuz yüzeyler spunbond ve termal bond teknolojisi ile üretilmiş farklı gramajlardaki % 100 Polipropilen elyaftan mamuldür. Alt dokusuz yüzeyler ise sıvı geçişini önleyecek şekilde spunbond %100 Polipropilen malzemenen üretilmiştir. Spunbond Polipropilen üst yüzeylerin hidrofilleştirilmesi için plazma teknolojisi kullanılmıştır. Üst yüzey olarak kullanılan termalbond dokusuz yüzeyler ise kimyasal olarak hidrofil edilmiş halde temin edilmiştir. Ara yüzey olarak yüksek sıvı emme kabiliyetine sahip % 100 viskon elyaftan mamul farklı gramajlarda dokusuz yüzeyler kullanılmıştır. Her üç yüzeyin birbirine yapıştırılması, ara katmanlarda etilenvinilasetat esaslı sıcaklıkla eriyebilen bir dokusuz yüzey kullanılarak, sıcak pres tekniği ile gerçekleştirilmiştir. Antimikrobiyel etki ise hidrofilleştirilmiş üst yüzeye gümüş ve antibiyotik esaslı kimyasalların emdirme metoduna göre uygulanması ile temin edilmiştir. Bütün yapılan çalışmaların ISO ve BS standartlarında kalite ve performans testleri gerçekleştirilmiştir.

Simla Şahin, 2011,proje çalışmasında sol jel teknolojisi kullanılarak tekstil materyallerinin antimikrobiyel özelliklerinin geliştirilmesi amaçlanmıştır. Sol jel yöntemi ile farklı özelliklerde çözeltiler hazırlanmıştır. Sol jel çözeltilerinde antimikrobiyal etki elde etmek için AgNO₃ ve TIP kullanılmıştır. Hazırlanan çözeltiler farklı tipte dokuma / dokusuz tip kumaşlara aktarılmıştır. Dokusuz yüzey numuneleri 2 ayrı türdedir. SMS dokusuz yüzey %100 polipropilen polimerden üretilmiştir. Üç tabakadan oluşmaktadır.

Kumaş temizliği (lif/partikül bırakma), havlanma dayanımı, sıvı penetrasyonuna karşı direnç, gerilme dayanımı, patlama mukavemeti, yırtılma dayanımı açısından EN 13795 Standardı gerekliliklerini karşılayacak şekilde üretilmiştir. SONTARA dokusuz yüzey; %55 doğal selüloz elyafı ve %45 poliester bileşiminden oluşmaktadır. Kumaş temizliği (lif/partikül bırakma), havlanma dayanımı, sıvı penetrasyonuna karşı direnç, alkol iticiliği, nefes alma, gerilme dayanımı, patlama mukavemeti, yırtılma dayanımı açısından EN 13795 Standardı gerekliliklerini karşılayacak şekilde üretilmiştir. Deneylerde kullanılan pamuklu dokuma kumaş;37tel/cm çözgü,26 tel/cm atkı bileşiminde, 123,5 gr/m² gramajdadır.

Kaplanan kumaşların Staphylococcus ve Escheria Coli bakterilerine karşı antibakteriyel etkisi incelenmiştir. Elde edilen sonuçlar; çözeltilerde yüzey aktif madde kullanımının gümüş antibakteriyel etkisini daha da güçlendirdiğini göstermiştir.

Mihriban Kalkancı, 2011 tez çalışması 3 bölümden oluşmaktadır. İlk bölümde hastane ortamındaki tek ve çok kullanımlık doktor, hemşire önlüklerinde kullanılan hammaddeler, kumaşlar ve bu kumaşlara uygulanan testler araştırılmış ve konu ile ilgili literatür bilgileri verilmiştir. Sağlık personelinin klinik çok kullanımlık giysilerden beklentilerinin belirlenmesine yönelik olarak anket çalışması yapılmıştır. İkinci bölümde antibakteriyel aktivite, antibakteriyel özellik kazandırma yöntemleri, uluslararası antibakteriyel test standartları ve antibakteriyelliğin ölçülmesi konularındaki daha önceki çalışmalar ile ilgili olarak literatür bilgileri verilmiştir. Sağlık giysilerinde istenen temel özelliklerden yola çıkılarak, seçilen çeşitli kumaşlardaki antibakteriyel özelliğin aktivite ölçümleri araştırılmıştır. Antibakteriyel özellik kazandırılmış hem doğal hem de sentetik liflerden üretilen dokuma kumaşların gram-pozitif ve gram-negatif bakteriler kullanılarak antibakteriyel aktivitesinin ölçülmesi suretiyle en uygun ürünün elde edilmesi hedeflenmektedir.

Üçüncü bölümde ise, giysi tasarımı, giysi tasarımında konfor ve ergonominin önemi araştırılmış ve literatür bilgisi verilmiştir. Araştırmada, % 68 polyester- %31 pamuk- %1 karbon karışımli bezayağı dokuma kumaştan M beden çok kullanımlık bay ve bayan klinik önlükleri dikilmiştir, antibakteriyel özellik kazandırılmış kumaşlar kullanılarak sağlık personelinin en fazla tercih edilen modellerden tasarım ve üretim analizi yapılmıştır.

Çalışmalar yıkama yapılmamış antibakteriyel numune kumaşlar üzerinden gerçekleştirilmiştir. Çalışma başında planlanan 6 adet numune kumaş daha sonra 7'ye çıkarılmış, diğer kumaşlarla aynı şartlarda antibakteriyel apreya tabi tutulmuş, koku apresi uygulanmış baskılı pamuk kumaş da testlere tabi tutulmuştur.

Çalışmada işletme şartlarında, ön terbiye ve boyama işlemleri yapıldıktan sonra temin edilen kumaşlara “Clariant” firmasına ait “Sanitized Ag” isimli antibakteriyel kimyasal; fular aplikasyonu ile 15 g/lit “Sanitized T99-19” kullanılarak, 120-130 °C kurutması yapılmak suretiyle işletme şartlarında applike edilmiştir.

Çalışma 12 ayrı mikroorganizma için yapılmıştır.

Çalışmada kullanılan çeşitli gramaj ve özellikteki kumaşlar arasından giysi materyalinin seçimi için antibakteriyellik dikkate alındığında, en tehlikeli organizmalarla muamele sonucunda karbon karışımı kumaşın organizmaların üremesine en dirençli kumaş olduğu görülmüştür. Ayrıca klinik ortamlarda kullanılan cihazlarda oluşabilecek alev alma ve yangın riskine karşı karbon lifinin koruyucu özelliği de avantaj sağlayacaktır.

-Yıkamanın antimikrobiyal etkinlik üzerindeki etkilerinin anlaşılması için çeşitli sayılardaki yıkamaya kadar yıkanmış numunelerin antimikrobiyal etkinlik açısından test edilmesi ve sonuçlarının kıyaslanması gelecek çalışmaların konusu olarak önerilmektedir.

-Farklı kimyasal yapıları (çalışmada kullanılan quarterner amonyum tuzları dışında) antibakteriyel apre maddeleri ile bu çalışmanın sonuçları kıyaslanabilir.

-Cerrahi giysilerden beklenen en temel özellikler arasında hava geçirgenliği, su geçirgenliği ve bariyer özelliği dikkate alındığında tüm bu standarttestlerin yapılması ve en uygun materyalin seçilmesi gelecek çalışmaların konusu olarak önerilmektedir.

Burcu Ademoğlu, 2011 Antibakteriyel özellik sağlamak için gümüş, gümüş nano partiküller ve ırgasan gibi çeşitli aktif ajanlar kullanılmaktadır. Bu çalışmada, çeşitli antibakteriyel ajanların nanolif polimer çözeltilerine katılarak, elektrospin ve elektrospray yöntemiyle üretilen nanoliflerin ve nano partiküllerin, kumaş yüzeyine bağlanması amaçlanmıştır. Kumaş yüzeyini kaplayan nanolif tabakası çıplak gözle görülmeyecek kadar ince olup, kumaşlara antibakteriyel özellik kazandırmıştır. Klasik metotlara göre, bu yöntemle hammadde tasarrufu sağlanması, daha az çevre kirliliği ve kumaşların antibakteriyel özelliklerini yıkamalara karşı daha uzun süre muhafaza etmeleri amaçlanmıştır. Sonuçlar işlem görmüş kumaşların on yıkamaya kadar antibakteriyel özelliğe sahip olabileceğine göstermiştir. Yıkama öncesi ve sonrası kumaşların antibakteriyel ajanlarını gözlemlemek için elektron mikroskobu kullanılmıştır.

Senem Karagönlü, 2011 tezin amacı, hastane kaynaklı enfeksiyonların önlenmesi için medikal amaçlı tekstil ürünlerine uygulanabilecek antimikrobiyal ajan içeren mikrokapsüller geliştirmektir. Bu amaçla kabuk maddesi olarak jelatin ve arap zamkı kullanılarak, antimikrobiyal özelliği olan kekik yağı kompleks koaservasyon yöntemi ile kapsüllenmiştir. Daha sonra bu kapsüller nonwoven kumaşa aktarılmıştır. Yağ miktarı ve kabuk maddesi konsantrasyonunun kapsülleme verimi, parçacık boyut dağılımı ve mikrokapsüllerin içerdiği yağ miktarına etkileri araştırılmış, elde edilen mikrokapsüllerin ve kumaşların antibakteriyel aktiviteleri test edilmiştir. Yağ miktarındaki artış ile kapsülleme verimi artmış ancak kapsül şekilleri düzensiz olmuştur. Ortamdaki kabuk maddesi miktarı arttıkça kapsül oluşması zorlaşmıştır. Mikrokapsüller ve farklı konsantrasyonlarda kapsül uygulanan kumaşlar E. coli, S. aureus ve C. albicans mikroorganizmalarına karşı antimikrobiyal aktivite göstermiştir.

Candan CAN, 2012 tezinde ülkemizin sahip olduğu zengin zeolit potansiyelini değerlendirmek amacıyla zeolitin tekstil terbiyesinde kullanım olanakları incelenmiştir. Manisa-Göğdes yöresine ait doğal zeolit modifiye edilerek antibakteriyel zeolitler elde edilmiş ve pamuklu kumaşlara applike edilerek antibakteriyel kumaşlar üretilmiştir. Elde edilen kumaşların antibakteriyel etkinliği, hidrofilitik, nem tutma yüzdesi, renk değişimi, tutum ve hava geçirgenliği gibi özelliklerindeki değişimler incelenmiştir. Yapılan testler neticesinde en yüksek antibakteriyel etkinliğe sahip kumaşların gümüş modifiyeli zeolitlerin kullanıldığı kumaşlar olduğu sonucuna varılmıştır. Bunun yanı sıra çinko modifiyeli ve bakır modifiyeli zeolitlerin kullanıldığı kumaşlarda da antibakteriyel etki ve yıkama dayanımı sağlanmıştır. Antibakteriyel zeolit applike edilen tüm kumaşlarda hidrofilitik, nem tutma yüzdesi, renk değişimi, tutum ve hava geçirgenliği özellikleri açısından düşüş gözlenmiş ancak bu durumun üretilen kumaşların antibakteriyel alanda kullanımına engel olacak düzeyde olmadığı görülmüştür. Elde edilen sonuçlar ışığında optimum çalışma koşulları belirlenmiş, karşılaşılan güçlükler belirtilmiştir.

Naciye Sündüz Oğuz, 2012 tez çalışmasında, kumaşa antibakteriyel özellik kazandırmada kullanılan fiziksel yöntemlerden olan radyasyondan faydalanmıştır. Ön terbiyesi ve boyaması işletme şartlarında yapılmış olan % 100 pamuk, pamuk/poliester ve yün/poliester karışımli dokuma kumaşlar 18 kGy ve 30 kGy

dozlarında Co60 kaynaklı 3.000.000 Ci kapasiteli gama radyasyona maruz bırakılmıştır. Referans kumaşlara ve ışınlanmış kumaşlara antibakteriyel, fiziksel ve kimyasal testler uygulanmıştır. (Kopma mukavemeti, yırtılma mukavemeti, martindale boncuklanma, yıkama haslığı, ter haslığı, sürtme haslığı) Kumaşın özelliklerindeki değişim incelenmiş ve birbirleriyle kıyaslanmıştır.

Bu kumaşlara gama ışınlama ile antibakteriyel özellik kazandırılmamıştır. Her üç kumaş türünde de referans kumaşa göre ışınlanmış kumaşlarda sürtme haslığı ve boncuklanma değerlerinde hiçbir değişiklik gözlenmemiştir. Kumaşların kopma mukavemeti, yırtılma mukavemeti, ter ve yıkama haslığında gama radyasyonun etkisiyle az da olsa değişiklikler meydana gelmiştir.

Bayram SIDAR, 2013, tez çalışmasında, 145g/m² gramajla ve 18 sıra 15 çubuk ilmek sıklığıyla örülmüş pamuklu kumaşların antibakteriyel özellik kazanması için çinko klorür ile farklı şartlarda (boyama öncesi, boyama ile bütünleşik ve boyama sonrası) muamele edilerek reaktif boyaması yapılmıştır. Pamuk yapısında bulunan glikoz üzerindeki hidroksil grupları ile kompleks oluşturan çinko atomunun ürüne kalıcı antibakteriyel özellik kazandırması amaçlanmıştır. Elde edilen antibakteriyel özelliğin kalıcılığının belirlenmesi için kumaşlar tekrarlı 10 yıkama işlemine tabi tutulmuştur. Tez çalışması kapsamında, boyanmış pamuklu kumaşın (Termal marka IR numune boyama makinesi) boyama sonrası renk performansının değerlendirilmesi için, K/S renk verimi, ışık haslığı, yıkama ve sürtme haslıkları yapılarak yapılan çinko tuzu uygulamasının renk üzerindeki etkisi belirlenmiştir. Elektron mikroskobu ile seçilen lif örneklerinin yüzey özellikleri incelenmiştir. Boyalı ve boyama sonrası tekrarlı yıkama uygulanmış kumaşların Eshericha coli ve Staplehococus aureus hastalık yapıcı bakterilere karşı antibakteriyel özellikleri ASTM E2149-01 hareketli test yöntemine göre belirlenmiştir. Farklı çinko tuzu işlemlerinden geçirilmiş pamuklu kumaşların renk ve haslıklar üzerinde çinko tuzunun önemli bir etkisi olmazken, Tekrarlı 10 yıkama bazı haslıklar (renk verimi, akma/yıkama haslığı, yaş sürtme haslığı) üzerinde geliştirici etki gösterirken, hareketli test yöntemine göre antibakteriyel özelliği belirlenen kumaşlar seçilen bakterilere karşı farklı seviyelerde bakteri azalma (% 25-92,7) göstermiştir.

Özlem Bilget, 2013 yüksek lisans tezi kapsamında nano boyutta gümüş, çinko ve gümüş/çinko karışımları (%1,%0,5 ve %0,2 oranında) eklenmiş olan pigment baskı patları%100 pamuk(5'li saten 50 tel),%100 polyester(5'li çözgü saten49 tel) ve 67/33 pamuk/polyester(5'li saten 48 tel) kumaşlara standart baskı işlemi uygulamıştır.Çalışma kapsamında Orgaprin Red RV(CI Pigment Red 2) ve Orgaprin Blue BX (CI Pigment Blue 15:0) renklendiricileri ile üç farklı kumaşa pigment baskı yapılmıştır. Ardından ASTM E 2149-01 standardına göre antibakteriyel dayanımı ile ilgili testler yapılarak, analiz edilmiştir. Çalışma kapsamında işlemlenmiş ve işlemlenmemiş kumaşların ASTM E 2149-01 standardına göre antibakteriyel özelliklerinin yanında, renk ölçümleri, ışık haslığı, sürtme haslığı, SEM görüntüleri, kalınlık değişimi, gramaj değişimi sonuçları analiz edilmiştir. Elde edilen sonuçlara göre, nano boyutta gümüş, çinko ve gümüş/çinko katkı malzemelerinin farklı oranlarda baskılı yüzeyler üzerinde aktif noktalar oluşturarak antibakteriyel özellik sağladığı belirlenmiştir. Bu katkı maddelerinden gümüşün renk değişimi üzerinde etkili olmasına rağmen çinko katkılı kumaşlarda çok fazla renk değişimi olmadığı görülmüştür. Yapılan katkı işlemlerinin pigment baskının sürtme haslığını kumaş tipine bağlı olarak düşüşler olduğu saptanmıştır.

Yapılan SEM analizlerinde yüzeydeki aktif noktalar belirlenmiş, haritalama tekniği ile de yüzey görüntüleri alınmıştır. 0,06mm² alanda aktif noktalar dağılımı incelendiğinde; homojen bir baskı patı oluşması ve bunun yüzeye düzgün biçimde applike edilmesinin önemli bir faktör olduğu görülmüştür. % 0,5 gümüş/çinko karışımının SEM analizinde ise, gümüş nano parçacıkların çinkoya göre daha iyi görüntü verdiği görülmüştür. Sürtünme haslığı sonuçları incelendiğinde, mavi renk tüm kumaş türlerinde yaş sürtünme değerleri standart kumaşa göre yarım veya bir puan değerinde düşüş göstermiştir. Kuru sürtünme değerlerinde ise pamuk ve polyester de yarım ve bir puan değerinde düşüş görülmüş, pamuk/polyester karışımı kumaşlarda aynı kaldığı saptanmıştır. Kırmızı kumaşlarda ise yaş sürtünme değerlerinde yarım veya bir puanlık düşüş görülmüştür. Kuru sürtünme değerleri ise hemen hemen aynı değerlerde kalmıştır. Renk seçiminin kuru ve yas sürtünme haslıkları üzerine anlamlı bir etkisinin olduğu görülmektedir. Fakat kullanılan antibakteriyel ajan türü ve miktarı sürtünme değerleri üzerinde etkili olmadığı bulgusuna ulaşılmıştır. Işık haslığı test sonuçları incelendiğinde, antibakteriyel ajan uygulamalarının ışık haslıkları üzerine anlamlı bir etkisinin olmadığı görülmüştür.

Farklı kompozisyonlardaki kumaşlara, farklı oranlarda uygulanan gümüş ve çinkonun antibakteriyel etkinliği ölçülmüştür. Aynı oranlarda hazırlanan patlar kumaşlara uygulanmış, bu kumaşlara daha sonra yapılan antibakteriyel testlerde gümüşün çinkoya göre daha etkin antibakteriyel özelliğe sahip olduğu saptanmıştır. Gümüşün çok geniş spektrumlu bir antibiyotik olması, gümüşe bakteri direncinin neredeyse hiç bulunmaması ve düşük konsantrasyonlarda toksik olmamasından ötürü etkin bir antimikrobiyal maddedir. Çinko, antibakteriyel özellik noktasında piyasalarda yerini yeni yeni almaya başlayan bir metaldir. Gümüşe göre daha pasif antibakteriyel özellikte olmasına rağmen daha ekonomik oluşu çinkonun başlıca tercih sebebinin oluşturmaktadır.

Çağdaş Aslan, 2013 tez çalışmasında ilk olarak etken maddesi yaş yöntemle sentezlenen kalsiyum fosfat esaslı gümüş katkılı antibakteriyel toz olan antibakteriyel apre kimyasalı üretilmiştir. Yaygın kullanılan nanogümüş katkılı ticari antimikrobiyal apre kimyasalları temin edilmiş ve üretilen apre kimyasalı ile birlikte %100 pamuk ve %100 PES kumaşlara uygulanmıştır. İşlem yapılan kumaşların antibakteriyel aktiviteleri test edilmiş ayrıca etken maddelerin kimyasal yapıları, içerdikleri gümüşün yapısı, uygulandıkları tekstil yüzeyindeki davranışları, salınım mekanizmaları, yıkama sırasında üzerlerinden salınan gümüş partiküllerinin miktarı, antibakteriyel aktiviteleri ile içerdikleri gümüş miktarı arasındaki ilişki incelenmiştir. Uygulama yapılan kumaş numuneleri mikrodalga cihazında çözülmüş salınan gümüş miktarı indüklenmiş eşleşmiş plazma (ICP-OES) cihazları ile belirlenmiştir. Uygulama yapılmış kumaşların ve kimyasalların malzeme karakterizasyonları taramalı elektron mikroskopu kullanılarak yapılmıştır. Kumaşların antibakteriyel aktiviteleri ASTM E 2149-01 standardına göre Escherichia coli bakterisine karşı test edilmiştir.

Nurullah Uykun, 2014 tez çalışmasında,, cetyltrimethyl amonyum bromür (CTAB) ve cetylpyrridinium klorür (CPC) gibi antibakteriyel özellik gösteren quaterner amonyum tuzları, antibakteriyel aktivitesi yüksek yara iyileştirici membran uygulamalarında çalışılmak üzere nano gözenekli malzeme elde etmek için kullanılmıştır. Gıda ve ilaç endüstrilerinde sıkça kullanılan polivinilpirolidon (PVP) biyobozunur bir polimer olup, bu çalışmada organik kuaternize amonyum tuzları (CTAB ve CPC) taşıyan fiberler elde edilmek üzere kullanılmıştır. Farklı oranlarda

PVP/CTAB ve PVP/CPC karışımları hazırlanarak başarıyla fiberleri oluşturulmuştur. Hazırlanan bu fiberlerin morfolojik özellikleri taramalı elektron mikroskobu (SEM) ve atomik kuvvet mikroskobu (AFM) ile, elektroaktif özellikleri elektrokimyasal empedans spektroskopisi (EIS) ile, optik özellikleri UV-görünür bölge spektroskopisi ve fourier dönüşümlü kızılötesi spektroskopisi (FTIR) ile karakterize edilmiştir. SEM görüntülerinden elde edilen 50 farklı fiberin çapları ölçülerek ortalama bir değer elde edildiğinde görülmektedir ki, artan tuz miktarlarında fiber çapı azalan bir eğilim göstermektedir. AFM sonuçları ise bize yüzeyin ne kadar pürüzlü olduğunu göstermektedir. Tuz ilave edilmemiş PVP fiberleri, daha pürüzsüz ve homojen olduğunu bu analiz sonucunda alınan değerlerle ispatlamıştır. Artan miktarlarda ilave edilen tuz ile oluşturulan fiberlerin pürüzlülüğünün daha fazla olduğu açıkça belirtilmiştir. FTIR ile yapılan yüzey analizinde, PVP için karakteristik olan C=O ve C-N pikleri, sırasıyla 1655 cm⁻¹ ve 1285 cm⁻¹ dalgaboyunda görülmekte olup, CTAB ve CPC nin uzun alkil gruplarının verdiği C-H piki ise 2900 cm⁻¹ civarında kendini göstermektedir. Bu çalışmada, UV-görünür bölge ve elektrokimyasal empedans spektroskopisi analizlerini gerçekleştirmek amacıyla suda veya organik çözücülerde çözünmeyen veya kısmen daha az çözünen çapraz bağlı PVP elde edildi. Çapraz bağlı polivinilpolipirrolidon (PVPP) elde etmek için elektrospinning ile elde edilen nanofiberler 150 oC de 24 saat boyunca etüvde tutuldu. Bu örneklerden alınan FTIR spektrumlarına bakıldığında PVP ye ait C=O pikinin giderek yok olmaya başladığı ve hemen yanında 1700 cm⁻¹ lerde yeni bir pik oluştuğu gözlenmektedir. UV-görünür bölge spektroskopisi ile PVP ile yüksek miktardaki tuzun oluşturduğu fiber üzerinden 1 haftalık salınımı incelenmiştir. Alınan sonuçlarda, Brom iyonlarına ait pik 275 nm de görüşmüş olup, 2. günde salınımının tamamını gerçekleştirdiği ve daha sonra sabit kaldığı gözlenmiştir. Elektrokimyasal empedans spektroskopisi analizi ile ilave edilen tuz miktarının iletkenliği ne kadar değiştirdiği ve bunun sonucunda fiber çapına yaptığı etki ve antibakteriyel aktivitesi tartışılmıştır. Empedans ölçümleri yapabilmek amacıyla ITOPET üzerinde nanofiberler oluşturulmuş ve fosfat tampon çözeltisinde çözünmeyen fiberler elde etmek amacıyla etüvde ısıtılarak PVP'nin çapraz bağlanması sağlanmıştır. Nyquist, Bode magnitude ve Bode phase diyagramlarından görülebileceği üzere, tuz miktarı arttıkça direnç 90000 ohm dan 40000 ohm a düşmekte, dolayısıyla kapasitif özellik artmaktadır. Faz açısı ise 60-80o arasında değişmektedir. Antibakteriyel aktiviteyi belirlemek amacıyla, farklı tuz miktarları ilave edilerek elde edilen PVP nanofiberleri, üç farklı

bakteri kullanılarak test edildi, Klebsiella pneumonia ATCC 4352, Escherichia coli ATCC 10536 and S. aureus ATCC 6538. ISO 20743:2007 standartlarına göre kantitatif sayım metodu uygulamak üzere dört farklı orandaki PVP/CTAB nanofiberleri ile kontrol amaçlı PVP nanofiberi test edilmiştir.. Elde edilen sonuçlara göre, %1 lik tuz miktarı bile standartları karşılamak için yeterlidir. Ayrıca, CTAB/PVP oranı yüksek olan son üç örnek, bakterilerin üremesini engellemek ve onları yok etmek için oldukça yüksek antibakteriyel aktiviteye sahiptir. Biyomateryallerin fabrikasyonu için en uygun koşullar sağlanmış olup, karakterizasyonları başarıyla tamamlanmıştır.

Hatice İbili, 2015 tez çalışmasında nanokapsülasyon metodu kullanılarak nanokapsüller, PLA (kabuk) ve bitki ekstresi (çekirdek) ile oluşturulmuştur. Nano boyutlarda, düzgün, küresel PLA parçacıklarının ve nanokapsüllerinin üretilmesi için solüsyon ve proses parametreleri optimize edilmiş ve üretilen nanokapsüllerin morfolojik (SEM, FESEM ve TEM) ve boyutsal (Nanosizer) analizleri yapılmıştır. Bu çalışmayla istenen boyut ve morfolojide nanokapsüller oluşturularak başarılı bir şekilde kumaşa apliance edilmiş ve tatmin edici seviyede antibakteriyellik elde edilmiştir.

Ayşe Çakar,2015tez çalışmasında, gümüş ve çinko oksit nano partiküller uygulanarak antibakteriyel özellikli pamuklu kumaş üretimi amaçlanmıştır. Bu amaç için polikarboksilik asit çapraz bağlayıcı olarak kullanılmış ve korona plazma mevcut bitim işlemi prosesine dâhil edilmiştir. Böylece nano partiküllerin kumaşlarda yıkamaya karşı kalıcı olacak şekilde uygulanmasında polikarboksilik asit türü çapraz bağlayıcı ve korona plazmanın etkileri araştırılmıştır. Çalışmanın ilk bölümünde, pamuklu kumaş nano partiküller ile bitim işlemi öncesinde korona plazma ile işleme tabi tutulmuştur. Bu çalışmanın amacı bitim işlemi öncesi kumaşın korona plazma ile aktive edilmesi ve aktive edilmiş kumaşa çapraz bağlayıcı kullanılmadan nano partiküllerin bağlanmalarının araştırılmasıdır. Bu aşamada korona plazma ile muame edilmiş kumaşlarda korona plazmanın etkisini belirlemek için damlatma testi ile kumaş su emciliğindeki değişim araştırılmıştır. Çalışmanın ikinci bölümünde polikarboksilik asit olarak 1,2,3,4-bütan tetra karboksilik asit (BTCA) kullanılarak nano partikül aplikasyonu gerçekleştirilmiştir. Bu çalışmada, çift banyo metodu kullanılmış ve ön işlem olarak BTCA ile işlem görmüş pamuklu

kumaşlara nano gümüş ve çinko oksit applike edilmiştir. Çalışmada amaç BTCA'nın nano partiküllerin kumaş tarafından tutunmasına etkisini araştırmaktır. BTCA ile işlem görmüş kumaşın kimyasal yapısı FT-IR spektroskopisi ile analiz edilmiştir. Çalışmada ayrıca BTCA ile işlem görmüş kumaşın antibakteriyel aktivitesi de araştırılmıştır. Kumaşların yapısında nano partikül varlığı taramalı elektron mikroskobu (SEM) ve enerji dağılımlı X-ışınları (EDX) analizleri ile araştırılmıştır. Nano partiküllerin yıkamaya karşı kalıcılığını araştırmak için analizler farklı sayılarda yıkama sonrası tekrar edilmiştir. Uygulanan bitim işlemleri sonrası kumaşların renk değişimini belirlemek için sarılık ve beyazlık indeksi ve toplam renk değişimi değerleri ölçülmüştür. Kumaşların antibakteriyel aktivitesi kantitatif test metodu AATCC 100 ile tayin edilmiştir. Damlatma test sonuçlarına göre pamuklu kumaşın korona plazma sonrası su emiciliğinin önemli seviyede geliştiği tespit edilmiştir. FT-IR spektroskopisi analiz bulgularına göre BTCA ile işlem görmüş kumaşlarda pamuk selülozunun çapraz bağlandığı tespit edilmiştir. SEM ve EDX analiz sonuçlarına göre, her iki yöntem kullanılarak, nano gümüş ve çinko oksit partiküllerin pamuklu kumaşlara yıkamaya dayanıklı olacak şekilde aplikasyonları gerçekleştirilmiştir. Antibakteriyel aktivite test sonuçları, nano partikül applike edilmiş ve BTCA ile işlem görmüş kumaşların antibakteriyel aktiviteye sahip olduklarını ispat etmiştir.

6. HASTANE ENFEKSİYONU NEDİR?

Hastane enfeksiyonları (nozokomiyal enfeksiyon),bir hastanede bulunmayla sebep ilişkisi gösteren; yatan hasta, sağlık personeli, ziyaretçi ve hastaneyle ilişkili diğer kişilerde oluşan enfeksiyonlardır (Öztürk2008).Hasta hastaneye yattığı zaman inkübasyon döneminde değilse veya o enfeksiyonun belirti ve bulguları yoksa hastanede ortaya çıkan enfeksiyonlar ‘hastane enfeksiyonu’ olarak değerlendirilir. Hastane enfeksiyonları genellikle hasta hastaneye yattıktan 48- 72 saat sonra ve taburcu olduktan sonra 10 gün içinde gerçekleşmektedir(Ertek2008). Bu kavram, hastanede edinilen ve aynı zamanda hastane personeline gelişen enfeksiyonları da içermektedir(acıbadem/lab).Daha güncel ve geniş ifadeyle,‘sağlık hizmetiyle ilgili enfeksiyonlardır (Öztürk2008).

Hastane enfeksiyonlarının en tehlikelilerinden bir tanesi Staphylococcus aureus olarak adlandırılan ve daha çok Cerrahi Alan Enfeksiyonları olarak değerlendirilen bakteri türüdür. Bu bakteri şusu hastane ortamında mutasyon geçirip antibiyotiklere dirençli hale geldiği takdirde Metisilin Dirençli Staphylococcus aureus (MRSA) adını almakta, doğru ve zamanında tedavi edilmediği takdirde de ölümlere neden olabilmektedir (Ural2009).

11.08.2005 tarihli Resmî Gazete’ de yayımlanarak yürürlüğe giren Yataklı Tedavi Kurumları Enfeksiyon Kontrol Yönetmeliğinde hastane enfeksiyonu,“yataklı tedavi kurumlarında, sağlık hizmetleri ile ilişkili olarak gelişen tüm enfeksiyonlar” şeklinde tanımlanmıştır.İlerivakalarda ise, özellikle bağışıklık sistemi zayıf olan hastalarda (yeni doğan, prematüre bebekler, kanser ve AIDS hastaları, yaşlı hastalar vb.) ölümlere de yol açabilmektedir (TC Sayıştay Bakanlığı2007).

Hastane enfeksiyonları (HE) yataklı tedavi kurumlarının hizmet kalitesinin göstergesidir. Hastane enfeksiyonları,hastanede kalış süresinin uzaması, mortalite ve morbiditenin artması, tedavi süresinin uzaması gibi sorunları daberaberinde getirir. Bütün bu nedenlerle son otuz yılınliteratürü incelendiğinde HE önemli yer tutmaktadır (Özçetin2009).

Hastanelerin yoğun bakım üniteleri (YBÜ) hastane geneline göre invaziv girişimlerin daha sık uygulandığı dirençli mikroorganizmaların daha çok izole edildiği birimlerdir. Hastane genelinde hastane enfeksiyon insidansı % 5-10 iken YBÜ’nde bu oran % 20-25 olarak bildirilmektedir (Orucu2008).

Hastane enfeksiyonları her yıl sadece Amerika Birleşik Devletleri’nde 30.000 kişinin ölümüne, doğrudan ve dolaylı yollarla on milyarlarca dolarlık ek masrafa, çok ciddi zaman, iş ve enerji kayıplarına neden olan bir hastalık türüdür(Bilgin ve Günaydın 2009).

Hastane enfeksiyonlarının neden önemli olduğunu kısaca dört maddede özetlemek mümkündür;

1)Hastane enfeksiyonları hastanede yatış süresini uzatır.

2)İş gücü ve üretkenlik kaybına, yaşam kalitesinde bozulmaya neden olur.

3) Hastane enfeksiyonu gelişen hastalarda ölüm oranı, enfeksiyon gelişmeyen hastalara oranla daha yüksektir.

4)Hastane enfeksiyonları tedavi maliyetinde önemli bir artışa neden olur(Aşçıoğlu2007).

6.1 Hastane Enfeksiyonlarının Gelişimini Etkileyen Faktörler Nelerdir?

6.1.1 Mikroorganizmanın türü

Hastane enfeksiyonlarının etkenleri hastane florasında yer alan dirençli mikroorganizmalardır. Antibiyotiklerin yoğun ve uygunsuz kullanımını sonucu her yıl dirençli bakteri toplulukları hızla artmıştır. 1986’dan beri genişlemiş spektrumlu beta-laktamaz (GSBL) yapan Gram(-) bakterilerle oluşan çeşitli hastane enfeksiyonları bildirilmektedir. Özellikle yoğun bakım ünitelerinde, GSBL üreten *Klebsiella pneumoniae* kolonizasyonu ve enfeksiyonu daha yüksektir.

Bu bakteriler sıklıkla;

- MRSA
- Çoğul dirençli Gr (-) çomaklar
- VRE
- Çoğul dirençli *M. Tuberculosis*

Hastane enfeksiyonu yapan başlıca bakteriler başta *Escherichia coli* olmak üzere bağırsak bakterileri ve *S. aureus*'tur. Ayrıca pek çok çeşit bakteri, virüs, mantar ve parazit de hastane enfeksiyonu etkeni olarak gösterilmiştir(Bilgin ve Günaydın2009). Yapılan diğer çalışmalara benzer şekilde en sık görülen ilk iki patojen E. coli (%22.9) ve koagülaz negatif stafilokoklar (%16.7) olmuştur. (Özçetin 2009).

Tablo 6.1: Hastane Enfeksiyonu gelişen hastaların kültür sonuçları (Özçetin2009)

Etken Patojenler	Bakteriyemi	Üriner Sitem enfeksiyonu	Akciğer enfeksiyonu	SSS enfeksiyonu	Yara yeri enfeksiyonu
E.coli	3	19			
Koagülaz negatif stafilokok	14		1	1	
Klebsielle mantarı	2	12		1	
maya mantarı	7	5			
S.aureus	10				1
P.aeruginosa	5	1	1		
entereococcus türleri	2	2	1		
Acinetobacter türleri	1		1	1	
Enterobacter türleri	2				
Serratia türleri	1				
Corynebacterium türleri	1				
Proteus türleri		2			
Toplam	48	40	4	3	1

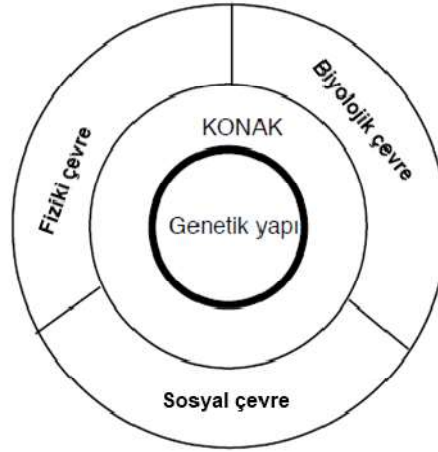
6.2 Hastane Enfeksiyonlarının Bulaş Yolları

6.2.1 Hastanın Kalıcı ya da Geçici Florası:

Normal florada bulunan bakteriler normalin dışında bir yol izleyerek(üriner sistem),doku hasarı (yara) veya aşırı üremeye (*C. difficile*, yeast spp.) yol açan uygunsuz antibiyotik kullanımı nedeniyle enfeksiyona yol açabilirler.Hastalığın ortaya çıkmasında hastaya ait özellikler önemlidir. Bunlar; hastanın yaşı (iki uçta risk yüksek), hastaneye yatış sebebi olan hastalığının şiddeti, immunité durumu, beslenme durumu, uygulanan ilaç ve diğér tedaviler, doğal direnç mekanizmasının sağlıklı işleyip işlemediğidir (Kırılmaz 2009).

Kalıcı flora: Bu mikroorganizma topluluğu deride, özelde ellerde inatçı kolonizasyonlar yaparlar. Bu mikroorganizmaların çoğu derinin üst tabakalarında yerleşirken % 10-20 si daha derin tabakalara yerleşirler(Günaydın2013).

Geçici flora: Kontaminant flora olarak tanımlanır. Hastaya ait kan, balgam çeşitli vücut sıvı ve sekresyonları ile kontamine araç ve gereçlerden sağlık personelinin eline bulaşır. Bu mikroorganizmalar deride uzun süre yaşayamazlar ve çoğalmaz. Ancak hastane enfeksiyonlarının başlıca etkenleridir(Günaydın2013).



Şekil 6.1 Hastane enfeksiyonunun ortaya çıkmasına sebep olan temel faktörler (Kırılmaz, 2009).

6.2.2 Hastane Personeli veya Bir Başka Hastanın Florası:

Sağlık personeli, hasta ziyaretçisi gibi kişilerin sosyal davranışları hastane enfeksiyonu riskini etkilemektedir. Bu kişilerin ellerini yıkama alışkanlığı edinmesini

ve enfeksiyon riskini azaltacak davranışlarda bulunmalarını sağlamak önemlidir (Kırılmaz 2009).

Hastalar arasında geçiş gösteren bakteriler:

- a) Hastalar arasında doğrudan geçiş (eller, tükürük veya diğer vücut sıvıları),
- b) Hava (damlacık veya hastanın bakterisi ile kontamine toz),
- c) Geçici veya kalıcı taşıyıcı haline dönüşen hasta bakımı yapan personelin kontaminasyonu (el, kıyafet, burun, boğaz) ile hasta bakımı sırasında bakterileri bir hastadan diğerine geçirmeleri,
- d) Hasta ile kontamine olmuş nesnelere (cihazlar da dâhil), personelin elleri, ziyaretçiler ya da çevresel kaynaklar (ör. su, diğer sıvılar, yiyecek). (ekzojen çapraz enfeksiyon). (blog/acıbademlab)

Hastane enfeksiyonuna sebep olan en önemli bakteriler *E. coli* ve *Staphylococcus aureus* "dur (Kırılmaz2009). Bu mikroorganizmaların toplumdakilerden farkı;

- Yaşamlarını hastane ortamında sürdürebilmeleri,
- Hasta ve personelin mukozalarında kolonize olmaları,
- Hastadan hastaya bulaşma sırasında çeşitli yüzeylerde canlılıklarını koruyabilmeleri,
- Antibiyotik tedavisine direnç göstermeleri olarak sayılabilmektedir.

6.2.3 Sağlık Kurumuna Ait Çevresel Flora:

Birçok mikroorganizma hastane ortamında iyi üreme gösterir. Su, nemli bölgelerde özellikle steril ürünler ya da dezenfektanlarda.

- **Çarşafklar**, cihazlar, bakım destek ürünleri, uygun bakım normal olarak yaşayan bakteri oranını azaltmaktadır. Bunun nedeni birçok mikroorganizmanın nemli veya sıcak ortamlara, besinlere gereksinim duymasıdır.

- Gıdalar yolu ile alınabilirler.
- Konuşurken ya da öksürürken oluşan damlacık ve tozlar ile (10 .µm Çapından küçük partiküller havada saatlerce asılı kalabilirler ve aynı toz gibi solunum yoluyla alınabilirler)

El temizliği hastane enfeksiyonlarının oluşmasında en önemli faktördür. El temizliği için en önemli önlem el yıkama ve eldiven kullanımıdır (T.C. Sayıştay Bakanlığı2007; Kırılmaz2009). Tüm dünyada hastane enfeksiyonlarının insidansı ortalama %7-10 civarındadır ve bu enfeksiyonların tedavi maliyeti oldukça yüksektir. Hastane içerisinde yüksek virulans ve çoklu ilaç direnci gösteren mikroorganizmaların Hastalar arasında taşınması ve yayılmasında %20-40'ında kaynak, sağlık çalışanlarının kirli elleridir. Bu sorunun en az yarısı el hijyeni gibi basit bir işlemlerle engellenebilir.Yaklaşık %30-50'si el hijyeni ile çözülebilecek hastane enfeksiyonlarının sadece ABD'ne yıllık maliyeti yaklaşık 5 milyar dolardır(Günaydın2013).

7. MATERYAL VE METOT

“Antibakteriyel Bitim İşleminin Pamuklu Çarşaflık Kumaşların Bazı Mekanik Özellikleri Üzerindeki Etkilerinin İncelenmesi” isimli bu tez çalışmasında amaç; piyasada yaygın olarak kullanılan çarşaflık kumaşlara uygulanan antibakteriyel bitim işleminin, kumaşın bazı mekanik özellikleri üzerine etkisinin belirlenmesidir. Bu amaç için üretilen çarşaflık kumaşa işletme şartlarında antibakteriyel bitim işlemi uygulanmış ve bu kumaşlarda buruşma mukavemeti, yırtılma mukavemeti ve aşınma mukavemeti ölçümleri yapılmıştır.

Ölçümler antibakteriyel bitim işlemi öncesinde ve sonrasında yapılmıştır. Ortaya çıkan sonuçlar kendi arasında değerlendirilip Excel ve SPSS (Statistical Package for Social Sciences) 21.0 programına işlenmiştir. İşlenen verilerin ham ve antibakteriyel işlem görmüş kumaş ölçümlerine göre sayısı 50'nin altında olduğundan dolayı Shapiro-Wilk analizi ile test edilmiştir. Verilere ait test varyanslarının homojenliği ise Levene homojenlik testi ile yapılmıştır

7.1 Materyal

Ülkemizde hastanelerde, çarşaf olarak, genellikle evlerde de kullanılan, bez ayağı veya saten dokuma %100 pamuklu kumaşlar kullanılmaktadır. Çok fazla olmamakla birlikte Pamuk/ Polyester karışımları da kullanılabilir.

Pamuk/ Polyester karışımları, pamuğun su emicilik ve doğallık özellikleri ile polyesterin sağlamlık özelliklerinden bir arada yararlanmak amacıyla kullanılmaktadır. Ayrıca bu karışımla, polyesterin fiyat avantajı ile birlikte, mamul fiyatında düşme görülmektedir. Bu tür çarşafklar daha uzun süre kullanılabilirler. Antimikrobiyel olarak %100 pamuklu kumaşla benzer özellik göstermektedirler (Ünal2009).

Bu çalışmanın materyali; Antibakteriyel bitim işlemi görmüş %100 pamuk bezayağı dokuma kumaşlardır.

Deneyleerde kullanılmak üzere hastanelerde en çok kullanılan çarşaf yapısı araştırılmış ve pamuklu bezayağı dokumakumaşa karar verilmiştir. Dokuma pamuklu kumaş Denizli’de faaliyet gösteren bir firmadan temin edilmiştir. Kumaş Picanol hava jetli dokuma makinasında 240cm eninde dokunmuştur. Kumaşa sırasıyla yakma, haşıl sökme, kasar, optik beyazlatma ve kalandır işlemleri işletme ortamında gerçekleştirilmiştir. Kumaşa Antibakteriyel bitim işlemi dışında herhangi bir bitim işlemi uygulanmamıştır. Dokuma kumaşın bazı özellikleri Tablo 5.1’de gösterilmiştir.

Tablo 7.1: Ham bezayağı dokumakumaşın özellikleri

Gramaj (g/m ²)	Sıklık (tel/ cm)	İplik Numarası (Ne)	İplikBüküm Miktarı(t/m)
111	Çözgü:30 Atkı:26	Çözgü:30/1 Atkı:30/1	Çözgü: 740 t/m Atkı : 600 t/m

7.2 Metot

Neredeyse günlük hayatımızda bile istediğimiz antibakteriyellik özelliği için tercih etmiş olduğumuz dokuma pamuklu kumaşımıza ön terbiye işlemleri boyahane ortamında gerçekleştirilmiştir.

Apresi yapılan kumaşa işlem etkisinin anlaşılabilmesi için yapılacak olan testler için Pamukkale Üniversitesi Denizli Teknik Bilimler MYO fiziksel tekstil muayeneleri laboratuvarında bulunan cihazlardan faydalanılmıştır. Bu laboratuvarında kumaşın işlem görmeden önceki ve işlem gördükten sonra ki fiziksel özellikleri ölçülerek karşılaştırılma yapılmıştır. SonuçlarExcel ve SPSS (Statistical Package for Social Sciences) 21.0 programına işlenmiştir. İşlenen verilerin ham ve antibakteriyel işlem görmüş kumaş ölçümlerine göre sayısı 50’nin altında olduğundan dolayı Shapiro-Wilk analizi ile test edilmiştir. Verilere ait test varyanslarının homojenliği ise Levene homojenlik testi ile yapılmıştır.

7.2.1 Uygulama İçin Kullanılan Antibakteriyel Maddenin Temini:

Tez çalışmasında kullanılmak üzere temin edilen dokuma pamuklu kumaşa işletme şartlarında fularda emdirme yöntemi ile gümüş iyonu içeren antibakteriyel madde ile işlem uygulanmıştır.

iSys AG adı verilen madde gümüş içerikli dispersiyon, bakteriyostatik etkiye sahip tekstil apre ürünüdür. iSys AG endüstriyel konsantrasyonlardaki asitlere, alkalilere, elektrolitlere ve sert suya karşı dayanıklıdır. Diğer apre ürünleriyle birlikte kullanılabilir. iSys AG soğuğa karşı hassas olup; donma noktasına yakınsıcaklıklarda kalıcı değişiklikler meydana gelir. iSys AG ve apre flottesini ışık etkisine karşı korunmalıdır. iSys AG 40°C'nin üzerindeki sıcaklıklara karşı hassastır.

iSys AG antimikrobiyal apre için kullanılan üründür. Ürün insan sağlığı üzerinde toksik etkiye sahip olmayıp; spor kıyafetlerde, iç giyimde, ev tekstilinde ve bununla birlikte medikal ve teknik kıyafetlerde kullanılabilir. Nanoboyutlardaki gümüş içeriği sayesinde iSys AG ile çok iyi bir verim elde edilir. Düşük miktarda kullanımı ile dahil edilmiş antimikrobiyal efekt çok iyidir.

7.2.2 Kumaşa Uygulanan Antibakteriyel Bitim İşlemi:

40 metre olan numunemizden yapılacak olan testlerin karşılaştırılabilmesi için 10 metresi ayrılmış olup, 30 metresi işletme şartlarında antibakteriyel bitim işlemi görmüştür. Antibakteriyel bitim işlemi işletme şartlarında fularda emdirme yöntemi ile yapılmıştır.

Emdirme yöntemi:

Tekstil malzemelerinin istenilen amaca uygun bir kimyasal madde ile işlem yapılmasına kimyasal aplikasyon ismi verilmektedir. Kullanım ya da görünüm özelliklerini değiştirecek apre maddesinin bir sıvı içinde çözünmüş/homojen olarak dağıtılmış olan maddenin kumaşa applike edilmesidir (Tomasino 1992).

Emdirme yöntemi, esas olarak kumaşın bir tekne (fulard) içerisinde çok kısa süre ve kısa flotte oranında boyar madde çözeltisiyle muamele edilmesi ve ardından

sıkılması esasına dayanan bir boyama yöntemidir. Fulardda terbiye maddesi emdirilen kumaşlar, daha sonra fikse ve yıkama gibi tamamlayıcı işlemlerden geçer.

Emdirme için kullanılan makine fularddır. Bilindiği gibi fular, içerisinde flottenin bulunduğu bir fular ve sıkma silindirlerinden oluşur. Bir fular, boyar madde cinsine ve boyama metoduna göre başka makinelerle kombine edilerek kullanılabilir (Megep 2011).

Aprede kullanılan reçete aşağıdaki gibidir:

Reçete:

10.0 g/l iSys MTX

0.5 g/l iSys AG

20.0 g/l TUBINGAL HWS

0.5 g/l KOLLASOL CDO

pH 5.5

Pick-up 100 %

Kurutma 120°C

Fikse 170°C, 30 sn.

7.2.3 Kumaşlara Uygulanan Testler:

Tez çalışmasında numune kumaşlara(işlem görmüş ve görmemiş) uygulanan testler aşağıdaki gibidir.

7.2.3.1 Antibakteriyel Aktivite Tayini Testi AATC147-1993 :

Yaygın olarak kullanılan yöntemler AATCC 147 difüzyon agar yöntemi ve AATCC 100 kuantitatif analiz yöntemidir. (Ramachandran, 2004).

AATCC 147,agar difüzyon test yönteminde, besi yeri içine önceden hazırlanmış olan bakteri konsantrasyonları dökülür ve daha sonra 25mm çapında numune kumaşlar yerleştirilir. Numune kumaşlar 37°C sıcaklıkta 24 saat bekletildikten sonra kumaş etrafında oluşan çap ölçülerek (inhibisyon zone çapı) numune kumaşın etkinliği mm cinsinden belirlenir. Bir nicelik metodu olan Agar Difüzyon Metodunda antimikrobiyal işlem görmüş kumaşların antibakteriyel aktivitesi gözlemlenmekte ve etkinlik hakkında yorum yapılabilmektedir(Palamut ve diğ.).

Bu çalışmada Antibakteriyel test işlemi Giresun Üniversitesi Tıp fakültesi Mikrobiyoloji ABD. laboratuvarında 6 farklı standart bakteri izolatı (Metisilin dirençli Staphylococcus aureus (MRSA) ATCC 43300, Enterococcus faecalis ATCC 29212, Streptococcus pneumoniae ATCC 49619, Escherichia coli ATCC 25922, Klebsiella pneumoniae ATCC 700603 ve Pseudomonas aeruginosa ATCC 27853) kullanılarak gerçekleştirilmiştir.

7.2.3.2 Yırtılma Mukavemeti Testi:

Numune kumaşların yırtılma mukavemeti testleri TS EN ISO 13937-1 standardına uygun olarak ElmaTear Dijital Yırtılma Mukavemet Ölçerinde gerçekleştirilmiştir. Analiz yapılan cihaz Şekil 5.3 'te gösterilmiştir.

Bu metotta, üzerinde önceden kesilmiş bir çentik bulunan dikdörtgen şeklinde hazırlanan numune, bir sarkaç tarafından yırtılma kuvvetine maruz bırakılır. Cihazda

sabit çene cihaz ünitesine, hareketli çene ise yerçekimi etkisi ile aşağıya doğru serbest salınım yapabilen bir sarkaca tutturulmuştur. Test numuneleri 100 +/- 2 mm boyunda 75 +/- 2 mm eninde hazırlanır. Numunenin alt orta kısmından 20 +/- 0.5 mm'lik çentik açılır. Bu çentik numune alete yerleştirildikten sonra aletin bıçağı ile de yapılabilir.

Sarkaç başlangıç pozisyonuna yükseltılarak sabitlenir. Numune uzun kenarları tutucu çenelerin üst kenarına paralel olacak şekilde tutucu çenelere yerleştirilir. Daire dilimli sarkaç numuneyi yırtması için serbest bırakılır. Yırtma kuvveti Newton cinsinden cihaz skalasından veya göstergesinden okunur. Atkı ve çözgü yönünde 5 ayrı deney yapılır ve bu değerlerin ortalaması ortalama yırtılma mukavemeti olarak verilir (Özdil 2016).



Şekil 7.1: ElmaTear Dijital Yırtılma Mukavemet Ölçeri

7.2.3.3 Aşınma Mukavemeti Testi:

Numune kumaşların aşınma mukavemetlerinin tespit edilmesi TS EN ISO 12945-1 standardı esas alınarak Martindale (Şekil 5.4) cihazında yapılmıştır.



Şekil 7.2: Martindale Aşınma ve Bonzuklanma Ölçüm Cihazı

Sürtünme testlerinde kendi eksenini etrafında serbestçe dönme hareketi yapan numune tutucuya yerleştirilmiş dairesel test numunesi, standart bir sürtünme kumaşına karşı belirli ağırlık altında aşındırılır. Her bir numune 38 mm çapında kesilir ve her biri ayrı numune tutucuya yerleştirilir. Düzgün bir yıpranma sağlamak için 500 g/m^2 den hafif kumaşların arkası standart bir süngerle(köpük) desteklenir. Numunenin sürtüdüğü standart aşındırma kumaşı 140 mm çapında kesilir ve aşındırma tablasına çember bir kısıkaçla sıkıca sabitlenir. Deney bir numuneden en az 3 deney parçası ile yapılır. Numuneler hazırlandıktan sonra üst plaka uygun pozisyonda iken kapatılır. Hareket seçiminde 3 farklı pozisyon vardır. Kumaş özelliğine göre numune tutucu pime 9kPa ve 12 kPa lık (iş kıyafetleri, döşemelik, nevresim ve teknik tekstili kumaşlar) ağırlıklar konulur (Özdil2016).

7.2.3.4 Buruşma Açısı Testi:

Numune kumaşta buruşma açısı tespit edilmesi ISO 2313 standardı esas alınarak yapılmıştır. Kumaş buruşma açısı atkı ve çözgü yönü için ayrı ayrı ölçülmüştür. Hem atkı hem de çözgü yönü için ölçülen numunelerde; numunenin yarısı kumaş yüzü kumaş yüzüne gelecek şekilde diğer yarısı ise kumaş tersi kumaş tersine gelecek şekilde ölçümler yapılmıştır.



Şekil 7.3: Kumaş Katlanma Geri Dönme Test Cihazı

8. BULGULAR

8.1 Buruşma Açısı Test Sonuçları:

Buruşma açısı testi için antibakteriyel işlem görmüş ve görmemiş 2 farklı kumaştan 15'er kez ölçüm yapılmıştır. Tablo 8.1'deki rakamlar standart gereği farklı sayıda ki ölçümlerin aritmetik ortalamasıdır. Kumaş buruşma açısı atkı ve çözgü yönü için ayrı ayrı ölçülmüştür. Hem atkı hem de çözgü yönü için ölçülen numunelerde; numunenin yarısı kumaş yüzü kumaş yüzüne gelecek şekilde diğer yarısı ise kumaş tersi kumaş tersine gelecek şekilde ölçümler yapılmıştır.

Tablo 8.1: Buruşma Açısı Test Sonuçları

BURUŞMA MUKAVEMETİ (Buruşma Açısı)(derece) (ISO 2313)	HAM KUMAŞ(Derece)		ANTİBAKTERİYEL İŞLEM GÖRMÜŞ KUMAŞ(Derece)	
	ÇÖZGÜ	ATKI	ÇÖZGÜ	ATKI
1	62	88	42	72
2	66	85	50	70
3	60	80	44	70
4	58	84	40	66
5	64	74	40	64
6	68	70	44	68
7	63	72	42	66
8	60	76	40	60
9	60	80	38	56
10	60	88	38	62
11	52	80	42	66
12	55	80	44	64
13	58	82	40	62
14	54	80	36	68
15	54	80	44	58

Tablo 8.1’de görüldüğü gibi antibakteriyel bitim işlemi sonrası hem çözgü hem de atkı yönünde buruşma mukavemetinde(açısında) azalma meydana gelmiştir.

8.2 Yırtılma Mukavemeti Test Sonuçları:

Antibakteriyel işlem görmüş ve görmemiş kumaşlara uygulanan yırtılma mukavemeti test sonuçları Tablo8.2 ‘deki gibidir. Tablo8.2’deki her bir değer 5 farklı yırtılma mukavemetinin aritmetik ortalamasıdır.

Tablo 8.2: Yırtılma Mukavemeti Test sonuçları

YIRTIлма MUKAVEMETİ (Newton)(TS EN ISO 13937-1)	HAM KUMAŞ(Newton)		ANTİBAKTERİYEL İŞLEM GÖRMÜŞ KUMAŞ(Newton)	
	ÇÖZGÜ	ATKI	ÇÖZGÜ	ATKI
1	9,0	8,2	8,6	7,6
2	8,8	8,0	8,0	6,1
3	9,2	8,0	8,0	6,2
4	9,0	7,9	8,2	7,0
5	8,8	7,5	8,1	6,3
6	9,5	7,0	8,3	6,5
7	9,8	7,3	8,3	6,2
8	9,2	7,0	8,0	6,9
9	8,3	6,8	7,8	5,9
10	7,9	6,2	7,2	6,3
11	7,5	6,4	7,1	6,3
12	7,8	6,0	7,1	6,0
13	8,0	6,8	7,0	6,0
14	7,5	6,2	6,8	5,8
15	7,6	6,4	6,8	6,1

Tablo 8.2’de görüldüğü gibi antibakteriyel bitim işlemi sonrası hem çözgü hem de atkı yönünde yırtılma mukavemetinde azalma meydana gelmiştir.

8.3 Aşınma Mukavemeti Test Sonuçları:

Numune kumaşlara Martindale Aşınma ve Pilling ölçer testi TS EN ISO 12947-1 standardına uygun olarak yapılmıştır. Tablo8.3’te test sonuçları verilmektedir.

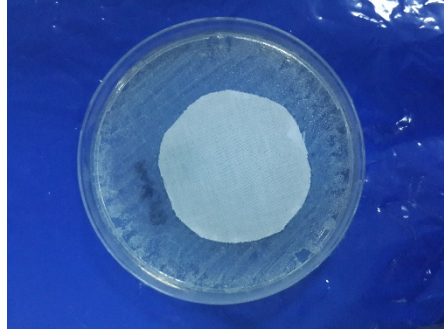
Tablo 8.3: Martindale Aşınma Test Sonuçları

AŞINMA MUKAVEMETİ(Tur Sayısı) (TS EN ISO 12947 - 1)	HAM KUMAŞ(Tur Sayısı)	ANTİBAKTERİYEL İŞLEM GÖRMÜŞ KUMAŞ(Tur Sayısı)
1	18150	19750
2	19050	19650
3	18100	19800
4	18800	19900
5	18250	19850
6	18300	19350
7	19050	19450
8	19000	19400
9	19100	19450
10	18900	19400
11	19000	19500
12	18850	19450
13	18850	19450
14	18950	19750
15	18900	19800

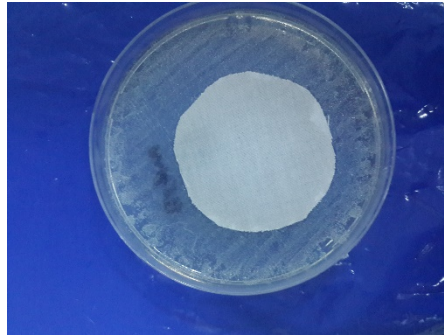
Tablo 8.3’te görüldüğü gibi antibakteriyel bitim işlem sonrası aşınma mukavemetinde artış olmuştur.

8.4 Antibakteriyel Test Sonuçları:

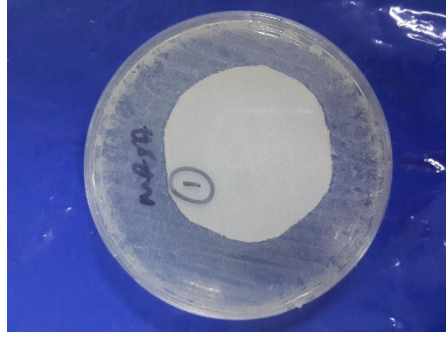
Kumaşta MRSA izolatına karşı iyi bir antibakteriyel aktivite gözlenmiş, yine kumaşta E.coli izolatına karşı ise zayıf bir antibakteriyel aktivite gösterdiği görülmüştür. Kumaşın diğer 4 bakteriye karşı herhangi bir antibakteriyel aktivitesi gözlenmemiştir. Antibakteriyel etki gösteren kimyasal maddenin cinsine, kumaş üzerinde etkinliğini sürdürme süresine, yıkanma ve yıpranma gibi fiziksel etkenlere bağlı olarak antibakteriyel aktivitenin etkinliği azalacaktır. Genel olarak antibakteriyel bitim işleminin yaygın olarak görülen hastane enfeksiyonları izolatlarından MRSA ve E:coli karşı etkin olduğu görülmüştür.



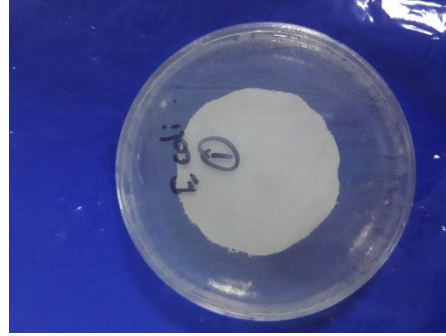
Şekil 8.1: Streptococcus pneumoniae



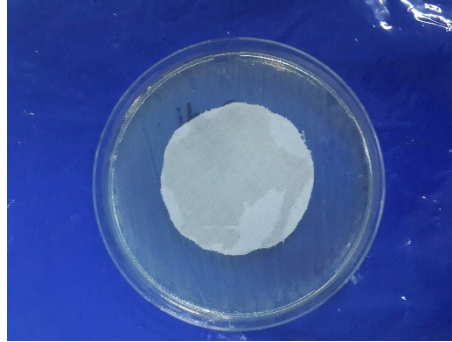
Şekil 8.2: Pseudomonas aeruginosa



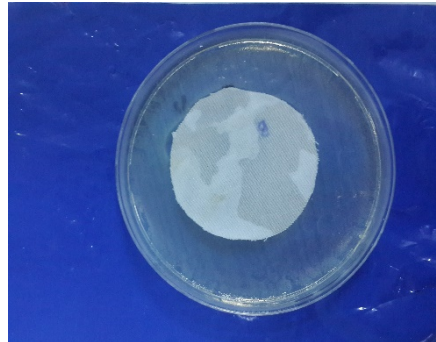
Şekil 8.3: Staphylococcus aureus (MRSA)



Şekil 8.4: E. Coli

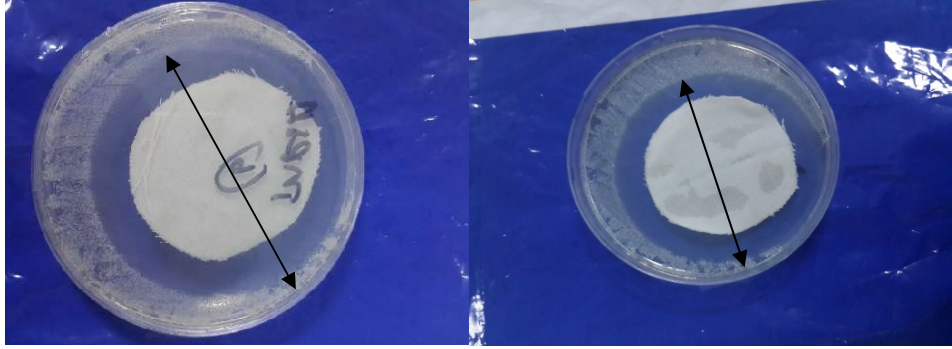


Şekil 8.5: Enterococcus faecalis

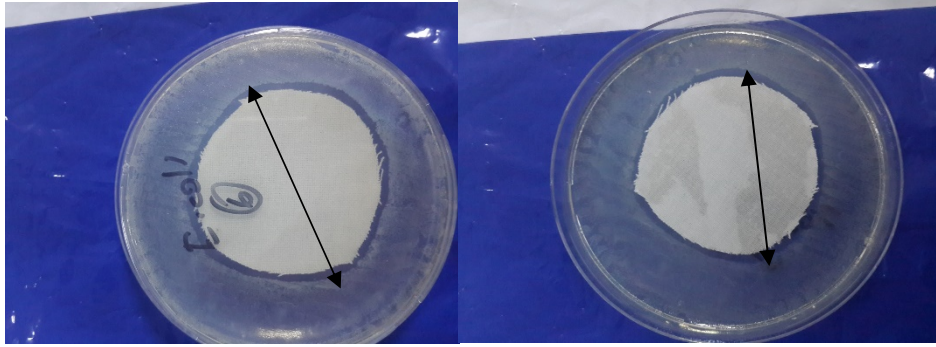


Şekil 8.6: Klebsiella pneumoniae

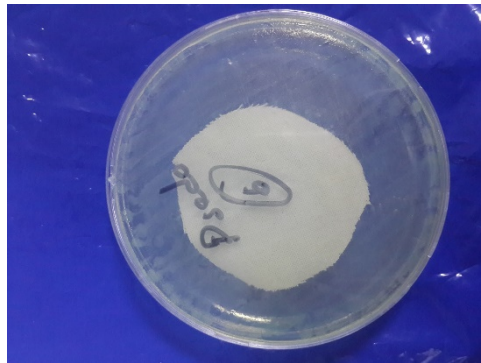
Antibakteriyel test sonrası kumaşlardaki aktivitelere aşağıdaki gibidir:



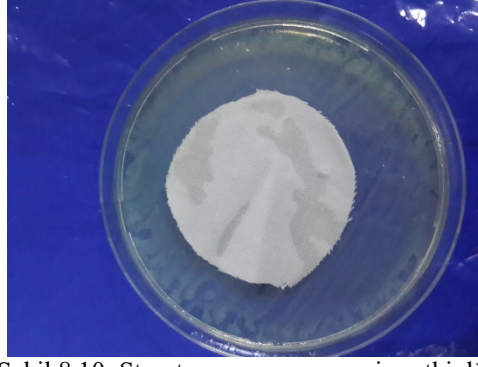
Şekil 8.7: MRSA etkinliği



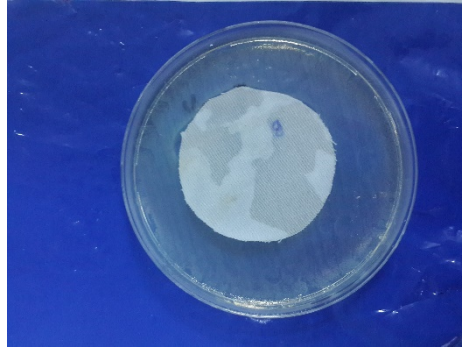
Şekil 8.8.:E.Coli etkinliği



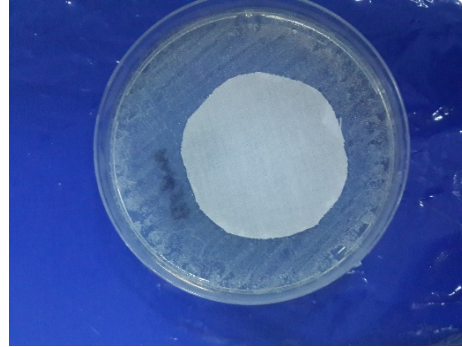
Şekil 8.9.: Pseudomonas aeruginosa etkinliği



Şekil 8.10: Streptococcus pneumoniae etkinliği



Şekil 8.11: Enterococcus faecalis etkinliği



Şekil 8.12: Klebsiella pneumoniae etkinliği

9. ARAŞTIRMA SONUÇLARININ DEĞERLENDİRİLMESİ

9.1 Araştırmanın Modeli:

Yapılan araştırmada ham kumaş ile antibakteriyel işlem görmüş kumaş üzerinde buruşma mukavemeti, yırtılma mukavemeti ve aşınma mukavemeti açısından ölçümler yapılarak karşılaştırılması amaçlanmıştır. Bu bağlamda yapılan araştırma deneysel desen modeli niteliğindedir.

9.2 Verilerin Analizi

Araştırma kapsamında ham kumaş ve antibakteriyel işlem görmüş kumaş buruşma ve yırtılma mukavemeti açısından çözgü ve atkı olarak toplanan veriler ve aşınma mukavemeti açısından toplanan veriler Excel ve SPSS (Statistical Package for Social Sciences) 21.0 programına işlenmiştir. İşlenen verilerin ham ve antibakteriyel işlem görmüş kumaş ölçümlerine göre sayısı 50'nin altında olduğundan dolayı Shapiro-Wilk analizi ile test edilmiştir. Verilere ait test varyanslarının homojenliği ise Levene homojenlik testi ile yapılmıştır. Analiz sonuçları ise Tablo9.1'de yer almaktadır.

Tablo 9.1: Verilere İlişkin Shapiro-Wilk Normallik Testi ve Levene Homojenlik Testi Sonuçları

Grup	Kumaş	Grup	Shapiro-Wilk			Levene Homojenlik Testi	
			İstatistik	sd	p	F ₍₁₋₂₈₎	p
Buruşma Mukavemeti (Buruşma Açısı)	Ham	Çözgü	,969	15	,838	1,201	,282
		Atkı	,936	15	,331	,000	,988
	Antibakteriyel İşlem Görmüş	Çözgü	,928	15	,254	1,201	,282
		Atkı	,971	15	,866	,000	,988
Yırtılma Mukavemeti (Newton)	Ham	Çözgü	,923	15	,217	1,615	,214
		Atkı	,927	15	,243	1,816	,156
	Antibakteriyel İşlem Görmüş	Çözgü	,888	15	,062	1,615	,214
		Atkı	,945	15	,456	1,816	,156
Aşınma Mukavemeti (Tur Sayısı)	Ham	Ham	,917	15	,202	1,865	,063
	Antibakteriyel İşlem Görmüş	Antibakteriyel İşlem Görmüş	,896	15	,142	1,865	,063

*p<,05

Tablo 9.1'e bakıldığında ham kumaş ve antibakteriyel işlem görmüş kumaşlara uygulanan işlemlerden elde edilen veri dağılımlarının normallik ve homojenlik varsayımları incelenmiştir. Her iki kumaşın puanlarının Shapiro-Wilk istatistik sonuçlarının $p>,05$ 'e göre anlamlı olmadığı bütün puan dağılımlarının normallik varsayımını karşıladığı yani normal dağılım gösterdiği sonucuna ulaşılmıştır. Verilerin Levene homojenlik testi ham kumaşlar ve antibakteriyel işlem görmüş kumaşlar birlikte değerlendirildiği için her bir veri dağılımı için bir F değeri hesaplanmıştır. Levene homojenlik testi sonuçları incelendiğinde $p>,05$ 'e göre test varyanslarının homojen dağıldığı yani homojenlik varsayımını karşıladığı sonucuna

ulaşmıştır. Verilere ait elde edilen puan dağılımının sürekli veri olduğu ve eşit aralıklı ölçek düzeyinde olduğu görülmektedir. İki örneklemin (ham ve antibakteriyel işlem görmüş kumaşların) birbirinden bağımsız olması, bağımlı değişkenlerin aralık veya oran ölçek düzeyinde ölçülmüş olması, normallik ve homojenlik varsayımlarının sağlanması parametrik test varsayımlarını karşılamaktadır. Grup sayıları kimilerine göre 30 ve kimilerine göre 15'in altına düştüğünde puanların normal dağıldığını varsaymak güçtür. Bununla birlikte küçük gruplu deneysel çalışmalar yapan araştırmacıların, topladıkları verilerin dağılımlarının uygun olması durumunda parametrik istatistikleri kullandıkları görülmektedir (Köklü ve diğ. 2007). Bu bağlamda araştırmada yer alan puan dağılımlarının parametrik test varsayımlarını karşıladığı ve puan dağılımının normal dağılım sergilemesinden dolayı gruplardaki örneklem büyüklüklerinin 30'dan küçük olmasının parametrik test varsayımını etkilemediği söylenebilmektedir.

Parametrik testler, parametrik olmayan testlere göre güçlü testlerdir. Bu nedenle koşullar sağlandığı müddetçe, parametrik testler yapılmalıdır. Parametrik test koşulları sağlanmışken, söz konusu testin parametrik olmayan biçimini yapmak hatalı sonuçlar verebilir (Can2014). Bu bağlamda araştırmanın alt problemlerine ilişkin olarak ham kumaşın kendi içinde ve antibakteriyel işlem görmüş kumaşın kendi içinde karşılaştırılmasında parametrik test yöntemlerinden Paired-Sample (Eşleştirilmiş Örneklem) T-Testi analizi ile bakılmıştır.

9.3 Veri Analizi Bulguları ve Yorumları

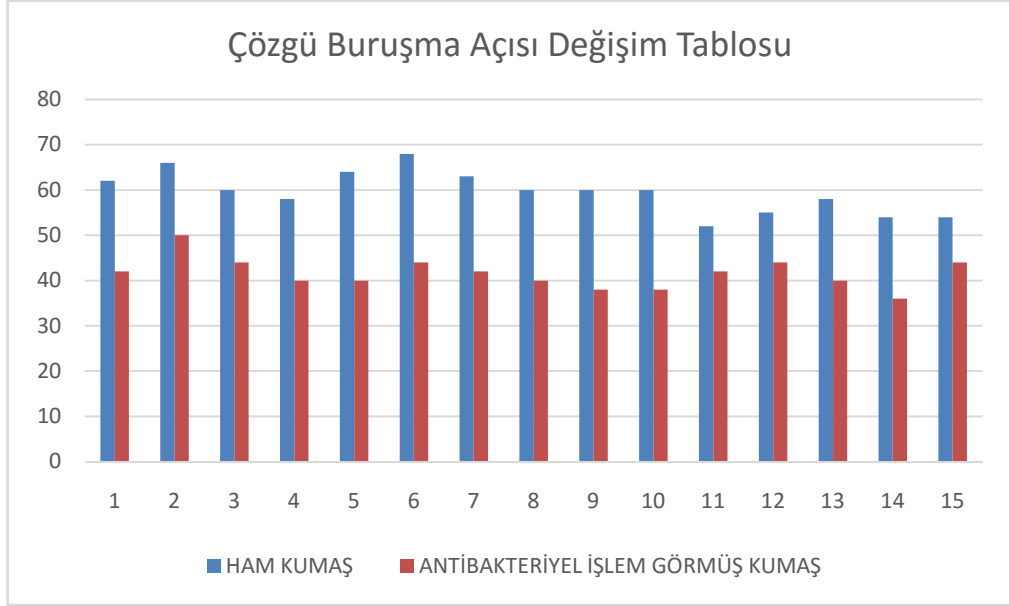
Birinci Alt Problem: Ham kumaş ve anti bakteriyel işlem görmüş kumaşların çözgü buruşma mukavemetleri (açısı) arasında farklılık var mıdır?

Tablo 9.2: Ham Kumaş İle Antibakteriyel İşlem Görmüş Kumaş Çözgü Açısından Buruşma Mukavemeti Düzeyleri Arasındaki Farklılığa İlişkin Paired-Sample (Eşleştirilmiş Örneklem) T-Testi Sonuçları

	Çözgü	N	Ortalama	S	t	sd	p
Buruşma Mukavemeti	Ham Kumaş	15	59,60	4,60	14,91	14	,000*
	Antibakteriyel İşlem Görmüş	15	41,60	3,40			

	Kumaş						
--	-------	--	--	--	--	--	--

*p<,05



Şekil 9.1: Buruşma Açısı Çözgü Değişim Tablosu

Tablo9.2'e bakıldığında çözgü açısından ham kumaş ile antibakteriyel işlem görmüş kumaşın buruşma mukavemeti düzeylerinin karşılaştırıldığı görülmektedir. Ham kumaşa ait çözgü açısından buruşma mukavemeti (açısı) ($\bar{X} = 59,60$) ile Antibakteriyel işlem görmüş kumaşa çözgü açısından buruşma mukavemeti (açısı) ($\bar{X} = 41,60$) arasında $t_{(14)}=14,91$, $p=,000<,05$ 'e göre anlamlı farklılık olduğu görülmektedir. Ham kumaş antibakteriyel işlem gördükten sonra çözgü açısından buruşma mukavemetinin (açısı) düştüğü yani bu açının azalmasının olumsuz sonuç olarak algılandığı görülmektedir. Bu açıdan buruşma açısını düşürmek için ham kumaşın çözgü açısından antibakteriyel işlem görmesi gerekmektedir.

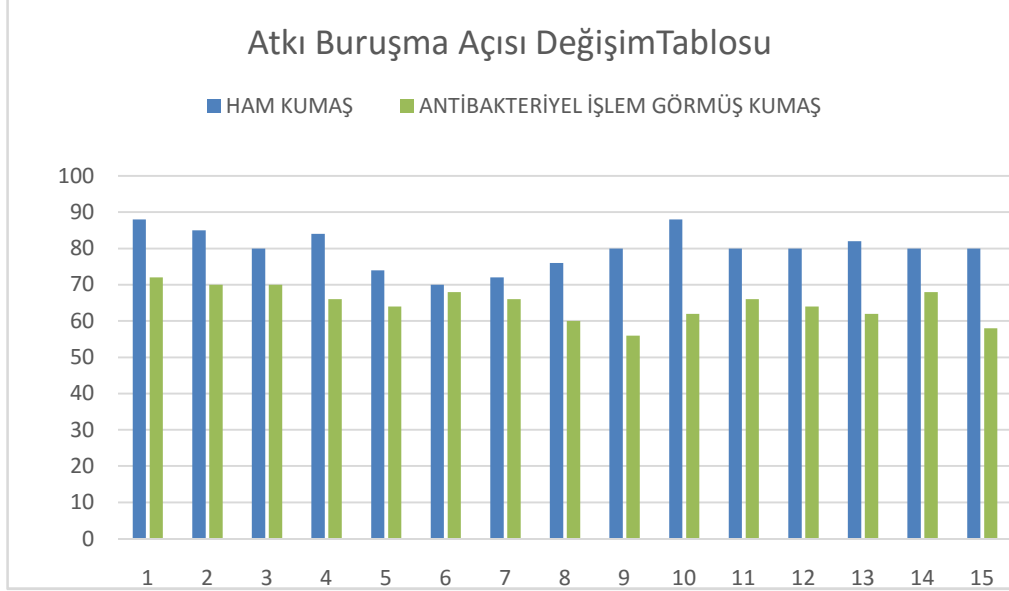
İkinci Alt Problem: Ham kumaş ve anti bakteriyel işlem görmüş kumaşların atkı buruşma mukavemetleri (açısı) arasında farklılık var mıdır?

Tablo 9.3: Ham Kumaş İle Antibakteriyel İşlem Görmüş Kumaş Atkı Açısından Buruşma Mukavemeti Düzeyleri Arasındaki Farklılığa İlişkin Paired-Sample (Eşleştirilmiş Örneklem) T-Testi Sonuçları

	Atkı	N	Ortalama	S	t	sd	p
Buruşma	Ham Kumaş	15	79,93	5,27	8,97	14	,000*

Mukavemeti	Antibakteriyel İşlem Görmüş Kumaş	15	64,80	4,59			
------------	-----------------------------------	----	-------	------	--	--	--

*p<,05



Şekil 9.2: Buruşma Açısı Atkı Değişim Tablosu

Tablo 9.3'e bakıldığında atkı açısından ham kumaş ile antibakteriyel bitim işlemi görmüş kumaşın buruşma mukavemeti düzeylerinin karşılaştırıldığı görülmektedir. Ham kumaşa ait atkı açısından buruşma mukavemeti (açısı) ($\bar{X} = 79,93$) ile Antibakteriyel işlem görmüş kumaşa atkı açısından buruşma mukavemeti (açısı) ($\bar{X} = 64,80$) arasında $t_{(14)}=8,97$, $p=,000<,05$ 'e göre anlamlı farklılık olduğu görülmektedir. Ham kumaş antibakteriyel işlem gördükten sonra atkı açısından buruşma mukavemetinin (açısı) düştüğü yani bu açının azalmasının olumsuz sonuç olarak algılandığı görülmektedir. Bu açıdan buruşma açısını düşürmek için ham kumaşın atkı açısından antibakteriyel işlem görmesi gerekmektedir.

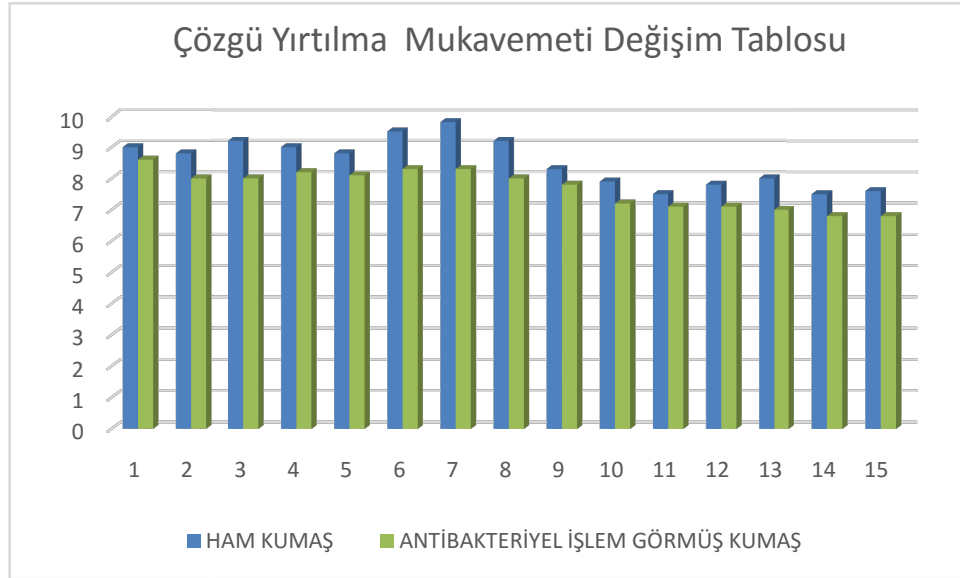
Üçüncü Alt Problem: Ham kumaş ve anti bakteriyel işlem görmüş kumaşların çözgü yırtılma mukavemetleri (newton) arasında farklılık var mıdır?

Tablo 9.4:Ham Kumaş İle Antibakteriyel İşlem Görmüş Kumaş Çözgü Açısından Yırtılma Mukavemeti Düzeyleri Arasındaki Farklılığa İlişkin Paired-Sample (Eşleştirilmiş Örneklem) T-Testi Sonuçları

Çözgü	N	Ortalama	S	t	sd	p
-------	---	----------	---	---	----	---

Yırtılma Mukavemeti	Ham Kumaş	15	8,53	,77	10,16	14	,000*
	Antibakteriyel İşlem Görmüş Kumaş	15	7,69	,62			

*p<,05



Şekil 9.3: Yırtılma mukavemeti Çözgü Değişim Tablosu

Tablo 9.4'e bakıldığında çözgü açısından ham kumaş ile antibakteriyel işlem görmüş kumaşın yırtılma mukavemeti düzeylerinin karşılaştırıldığı görülmektedir. Ham kumaşa ait çözgü açısından yırtılma mukavemeti (newton) (\bar{X} =8,53) ile Antibakteriyel işlem görmüş kumaşa çözgü açısından yırtılma mukavemeti (newton) (\bar{X} =7,69) arasında $t_{(14)}=10,16$, $p=,000<,05$ 'e göre anlamlı farklılık olduğu görülmektedir. Ham kumaş antibakteriyel işlem gördükten sonra çözgü açısından yırtılma mukavemetinin (Newton) düştüğü yani bu ağırlığın azalmasının olumsuz sonuç olarak algılandığı görülmektedir. Antibakteriyel bitim işleminin atkı yırtılma mukavemetini olumsuz yönde etkilediği görülmektedir.

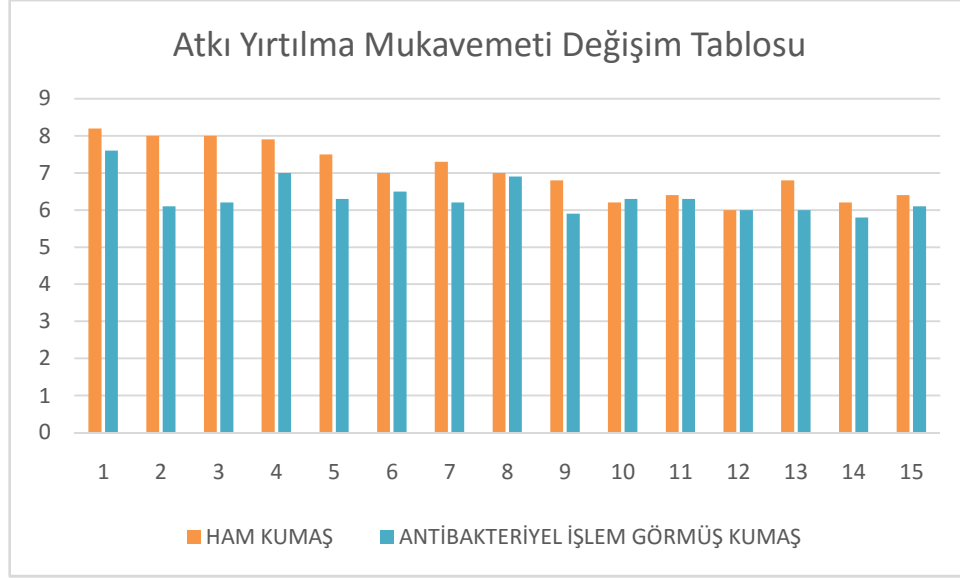
Dördüncü Alt Problem: Ham kumaş ve anti bakteriyel işlem görmüş kumaşların atkıyırtılma mukavemetleri (newton) arasında farklılık var mıdır?

Tablo 9.5:Ham Kumaş İle Antibakteriyel İşlem Görmüş Kumaş Atkı Açısından Yırtılma Mukavemeti Düzeyleri Arasındaki Farklılığa İlişkin Paired-Sample (Eşleştirilmiş Örneklem) T-Testi Sonuçları

	Atkı	N	Ortalama	S	t	sd	p
Yırtılma	Ham Kumaş	15	7,05	,74	4,41	14	,001*

Mukavemeti	Antibakteriyel İşlem Görmüş Kumaş	15	6,35	,48			
------------	-----------------------------------	----	------	-----	--	--	--

*p<,05



Şekil 9.4: Yırılma Mukavemeti Atkı Değişim Tablosu

Tablo 9.5'e bakıldığında atkı açısından ham kumaş ile antibakteriyel işlem görmüş kumaşın yırtılma mukavemeti düzeylerinin karşılaştırıldığı görülmektedir. Ham kumaşa ait atkı açısından yırtılma mukavemeti (newton) ($\bar{X} = 7,05$) ile Antibakteriyel işlem görmüş kumaşa atkı açısından yırtılma mukavemeti (newton) ($\bar{X} = 6,35$) arasında $t_{(14)}=4,41$, $p=,001<,05$ 'e göre anlamlı farklılık olduğu görülmektedir. Ham kumaş antibakteriyel işlem gördükten sonra atkı açısından yırtılma mukavemetinin (newton) düştüğü yani bu ağırlığın azalmasının olumsuz sonuç olarak algılandığı görülmektedir. Antibakteriyel bitim işleminin çözgü yırtılma mukavemetini olumsuz etkilediği görülmektedir.

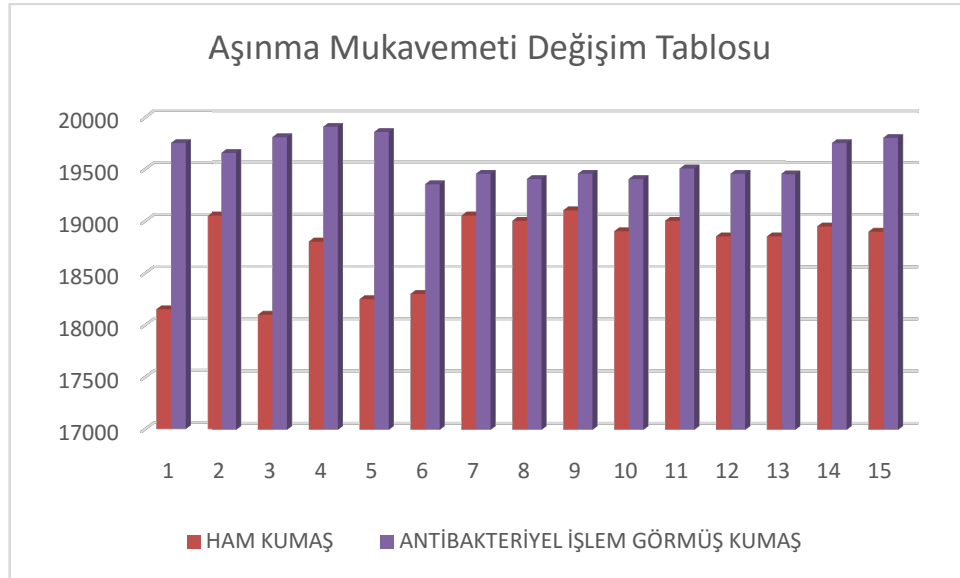
Beşinci Alt Problem: Ham kumaş ve anti bakteriyel işlem görmüş kumaşların aşınma mukavemetleri arasında farklılık var mıdır?

Tablo 9.6:Ham Kumaş İle Antibakteriyel İşlem Görmüş Kumaşın Aşınma Mukavemeti Düzeyleri Arasındaki Farklılığa İlişkin Paired-Sample (Eşleştirilmiş Örneklem) T-Testi Sonuçları

	N	Ortalama	S	t	sd	p

Aşınma Mukavemeti	Ham Kumaş	15	18750,00	355,57	7,03	14	,000*
	Antibakteriyel İşlem Görmüş Kumaş	15	19596,67	193,16			

*p<,05



Şekil 9.5: Aşınma Mukavemeti Değişim Tablosu

Tablo 9.6'a bakıldığında ham kumaş ile antibakteriyel işlem görmüş kumaşın aşınma mukavemeti düzeylerinin karşılaştırıldığı görülmektedir. Ham kumaşa ait aşınma mukavemeti (tur sayısı) ($\bar{X} = 18750,00$) ile antibakteriyel işlem görmüş kumaşa ait aşınma mukavemeti (tur sayısı) ($\bar{X} = 19596,67$) arasında $t_{(14)}=7,03$, $p=,000<,05$ 'e göre anlamlı farklılık olduğu görülmektedir. Ham kumaş antibakteriyel işlem gördükten sonra aşınma mukavemetinin (tur sayısının) arttığı görülmektedir. Bu açıdan antibakteriyel işlemin kumaş aşınma mukavemetine olumlu etki yaptığı görülmektedir.

10. SONUÇ

Bu çalışmada; dokuma kumaş, kumaş özelliklerini etkileyen faktörler, hastane enfeksiyonları hakkında genel bilgi verildikten sonra hastanede kullanılan çarşaflik kumaşlara uygulanan antibakteriyel bitim işlemi ile kumaşın bazı mekanik özellikleri arasındaki ilişkiler incelenmiştir.

İstatistiksel analize uygun olan verileri içeren testlerde proses parametrelerinin ve birbirleriyle etkileşimlerinin kumaş özellikleri üzerindeki etkilerinin anlamlılığı araştırılmıştır. Analiz sonucu yırtılma mukavemeti, buruşma açısı ve aşınma mukavemeti testlerinden elde edilen sonuçların istatistiksel olarak da anlamlı olduğu ortaya konmuştur.

Antibakteriyel bitim işlemi sonrası hem çözümlü hem de atkı yönünde buruşma mukavemetinde(açısında) azalma meydana gelmiştir. Yani antibakteriyel bitim işlemi uygulanmış çarşaflar daha fazla buruşmaktadır. Esnek kumaşların buruşma açısı daha yüksektir. Antibakteriyel bitim işlemi kumaş esnekliğini azalttığı için işlem görmüş kumaşın buruşma açısını olumsuz yönde etkilemiştir. Ayriyeten antibakteriyel bitim işlemi kumaş üzerinde fazladan ağırlık oluşturarak, uygulanan kuvvet sonrası buruşma açısı olumsuz etkilemiş olabilir.

Antibakteriyel bitim işlemi sonrası hem çözümlü hem de atkı yönünde yırtılma mukavemetinde azalma meydana gelmiştir. Yani antibakteriyel bitim işlemi uygulanmış çarşaflar daha kolay yırtılabilmektedir. Esnek kumaşların yırtılma mukavemeti, iplikler daha kolay birbiri üzerinden kayabildiği için daha yüksektir. Antibakteriyel bitim işlemi kumaş esnekliğini azalttığı için yırtılma mukavemetinde azalma meydana gelmiştir.

Huriser Balcı'nın,2006'da ki tez çalışmasının sonuç kısmında da antibakteriyel proses parametrelerinin pamuklu kumaşta negatif etkilediği özellikler; kopma uzaması, yırtılma mukavemeti, buruşma özellikleri, su ve ter haslığı olarak belirlenmiştir.

Sema Palamutçu ve diğ.,2008 yılında yapmış olduğu proje sonucunda da kumaş yırtılma mukavemetinde antibakteriyel işlem sonrası azalma meydana geldiği görülmüştür.Bu sonuçlar tezimizin sonuçlarını desteklemektedir.

Antibakteriyel bitim işlem sonrası aşınma mukavemetinde artış olmuştur. Yaniantibakteriyel bitim işlemi uygulanmış çarşaflar daha az ve zor aşınmaktadır. Antibakteriyel bitim işlemiyle kumaş yüzeyine kimyasal madde ile kaplama yapıldığı için aşınma mukavemetinde artış olduğunu söyleyebilmekteyiz.

Antibakteriyel proses parametrelerinin pamuklu kumaşta negatif etkilediği özellikler; buruşma mukavemeti, yırtılma mukavemeti; pozitif etkilediği özellik aşınma mukavemeti olmuştur.

Kumaşa uygulanan her bir işlem gibi antibakteriyel bitim işleminin de bir maliyeti olacaktır. Uygulanan bu işlem ile birlikte kumaşa kazandırılacak özellik yanında mekanik özelliklerdeki azalışlarda mutlaka değerlendirilmelidir. Kumaşa herhangi bir işlem uygulanmadan muhakkak fayda maliyet analizi yapılmalıdır.

Bundan sonraki çalışmalar için öneriler:

- Antibakteriyel bitim işlemi bu çalışmada kullanılan %100 pamuklu bezayağı kumaştanfarklı sıklığa sahip kumaşlara da uygulanıp mekanik özellikler üzerine etkisi araştırılabilir.
- Antibakteriyel bitim işlemi, farklı doku türü olan saten ve dimi gibi örgülerde çalışmalar yapılarak bezayağı kumaşlarla kıyaslanabilir.
- Antibakteriyel bitim işlemi pamuk / pes karışımı çarşafılık kumaşlarda uygulanabilir ve aynı kumaş mekanik özellikleri ölçülerek %100 pamuklu kumaşlar ile kıyaslama yapılabilir.
- Farklı kimyasal yapılı antibakteriyel bitim işlemi maddeleri ile apre yapılarak aynı çalışma yapılabilir.
- Farklı kimyasal yapılı antibakteriyel bitim işlemi maddeleri ile apre, farklı dokuma tipindeki kumaşlara uygulanarak karşılaştırma yapılabilir.

- Antibakteriyel bitim işlemi %100 pamuklu bezayağı kumaşın sadece atkı ipliklerine uygulanarak farklı mekanik özellikler üzerine etkisi incelenebilir.
- Antibakteriyel bitim işlemi sadece atkı veya çözgü ipliklerine uygulanarak farklı dokuma tipine sahip kumaşlar için mekanik özellikler arasındaki özellikler incelenebilir.
- Antibakteriyel bitim işlemi için reçete konsantrasyonu değiştirilerek antibakteriyel özelliklerle birlikte değişik mekanik özellikler incelenebilir.
- Antibakteriyel bitim işlemi ile kopma mukavemeti, dikiş mukavemeti, patlama mukavemeti gibi farklı mekanik özellikler arasındaki ilişkiler incelenebilir.
- Antibakteriyel bitim işleminin; haslık gibi kimyasal özelliklere ve tutum – tuşe gibi duyuşsal özelliklere etkileri incelenebilir.
- Yeni antibakteriyel madde sentezlemesi yapılarak mevcut olan antibakteriyel maddelerle karşılaştırma yapılabilir.

11. KAYNAKÇA

Ademoğlu, B., “Kumaşların antibakteriyel nanoliflerle kaplanması “, Yüksek Lisans Tezi, *Gaziantep Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, Tekstil Teknolojisi Anabilim Dalı, Gaziantep, (2011).

Ak N. F., ‘Belirli Doku Konstrüksiyonlarının Kumaş Performans Özelliklerine Etkisi’, Yüksek lisans Tezi, *Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, Tekstil Müh. Anabilim Dalı, Adana, (2006).

Akpek, A., “Medikal kumaşlarda iyon implantasyon ve konvansiyonel nanoteknolojilerinin antibakteriyel etkilerinin karşılaştırılması “, Yüksek Lisans Tezi, *Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, Biyoteknoloji Anabilim Dalı, İzmir, (2009).

Alay, M.K., “Pamuk ve poliester/pamuk karışımı kumaşlarda antibakteriyel bitim işlemleri “, Yüksek Lisans Tezi, *Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, Tekstil Mühendisliği Anabilim Dalı, İzmir, (2002).

Altınok, U.B., ‘Tekstil Yüzeylerinin Antibakteriyel Özelliklerinin Araştırılması’, Yüksek Lisans Tezi, *Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, Tekstil Mühendisliği Anabilim Dalı, Isparta, (2008).

Aslan, Ç., “Nanogümüş katkı antibakteriyel apre yapılmış kumaşlardan gümüş iyon salınımının araştırılması “, Yüksek Lisans Tezi, *Anadolu Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü*, İleri Teknolojiler Anabilim Dalı, Eskişehir, (2013).

Aşçıoğlu, S., ‘Hastane Enfeksiyonları’, *Türk Hij. Den. Biyol.Derg.*, 64 (1) Epidemiyoloji Raporu 1, (2007).

Başer, G., *Dokuma Tekniği ve Sanatı Cilt 1*, İzmir: Punto Yayıncılık, 285syf., (2004).

Balcı, H., ‘Akıllı (Fonksiyonel) Tekstiller, Seçilmiş Kumaşlarda Antibakteriyel Apre Ve Performans Özellikleri’, Yüksek Lisans Tezi, *Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, Tekstil Müh. Anabilim Dalı, Adana, (2006).

Bilget, Ö., “Nano boyutta gümüş/çinko katkı pigment baskı uygulanmış kumaşların antibakteriyel özelliklerinin araştırılması “, Yüksek Lisans Tezi,

Erciyes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tekstil Mühendisliği Anabilim Dalı, Kayseri, (2013).

Borsa, J., Lazar, K., Kiss, K., Zala, J., ‘Hastanelerde Kullanılan Pamuklu Kumaşların Yıkamaya Dayanıklı Antimikrobiyal Bitim İşlemi’, *10. Uluslararası İzmir Tekstil ve Hazır Giyim Sempozyumu, İzmir, (2004).*

Bulut, Y.,Sular, V.,’ Kaplama veya Laminasyon Teknikleri ile Üretilen Kumaşların Genel özellikleri ve Performans Testleri’,*Journal of Tex.and Eng.Tekstil ve Mühendis,15(1); 70-71 ,82,(2010).*

Can, A.,*SPSS ile bilimsel araştırma sürecinde nicel veri analizi (2. Baskı). Ankara: Pegem, (2014).*

Can, C.A., Körlü, A.E., ‘Tekstillerde Hijyen ve Önemi’, *13. Tekstil Teknolojisi ve Kimyasındaki Son Gelişmeler Sempozyumu Bildiriler Kitabı, Bursa, (2011).*

Can C., ‘Zeolit Mineralinin Tekstil Terbiyesinde Kullanım Olanaklarının Araştırılması’, Doktora Tezi,*Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tekstil Mühendisliği Anabilim Dalı, İzmir(2012).*

Can Y., ‘İplik Özelliklerini Pamuklu Bezayağı Kumaşların Bazı Mekanik Özelliklerine Etkileri Üzerine Bir Araştırma’,Doktora Tezi,*Ege Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tekstil Müh. Anabilim Dalı, İzmir(2004).*

Can Y. ve Kırtay E., ‘Dokuma Kumaşlarda Yırtılma Mukavemeti Hakkında yapılan çalışmaların Değerlendirilmesi’, *Tekstil Maraton Dergisi, Mayıs-Haziran, 3/(2005).*

Can Y., ‘Pamuklu Dokuma Kumaşların Buruşma Mukavemetinin İplik Özelliklerinden Tahminlenmesi’, *KSU Mühendislik Bilimleri Dergisi, 19(3), (2016).*

Can, Y. ve İnanç L., ‘Pamuklu Bezayağı Kumaşlarda Aşınma Etkisi İle Sürtme Haslığı Değişimi’, *Düzce Üniversitesi Bilim ve Teknoloji Dergisi,5, 50-55, (2017).*

Çakar, A., “Antibakteriyel özellikli kumaş üretimi üzerine bir araştırma “, Yüksek Lisans Tezi, *Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tekstil Mühendisliği Anabilim Dalı, Isparta, (2015).*

Dandik, L., Müjdecı, S.,’ Dokusuz Yüzey Ürünlerin Teknik Tekstil Uygulamalarındaki Önemi’, *II. International Technical Textile Congress, İstanbul, 470-475(2005).*

Devrent, N., Yılmaz, N.,D., ' Tekstil Endüstrisinde Kullanılan Antimikrobiyal Lifler'*Nonwoven Technical Textiles Technology*, 4, 48-55,(2004).

Ertek, M., 'Hastane Enfeksiyonları: Türkiye Verileri', *Hastane Enfeksiyonları: Korunma ve Kontrol Sempozyumu*,60,Ocak,İstanbul,9-14,(2008).

Günaydın, M.,' Hastane infeksiyonları ve El Hijyeni.' *24.DAS Eğitim Semineri* Karamanoğlu Mehmet Bey Üniversitesi, Konferans Salonu, Karaman, 15 Haziran (2013).

İbili, H., "Yeni jenerasyon antibakteriyel dokusuz yüzeyler için yenilikçi nanokapsüllerin geliştirilmesi ve uygulanması ", Yüksek Lisans Tezi, *Gaziantep Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, Tekstil Mühendisliği Anabilim Dalı, Gaziantep, (2015).

Müezzinoğlu, İ. A. Kurtoğlu D.,ÇerçiM., 'Ulusal Hastane Enfeksiyonları Sürveyans Sistemi', *Türk Hij. Den. Biyol.Derg.*,64 (1) Epidemiyoloji Raporu 1 (2007).

Kırılmaz, H., T.C. Sağlık Bakanlığı Performans Yönetimi ve Kalite Geliştirme Daire Başkanlığı, *Uluslararası Sağlıkta Performans ve Kalite Kongresi Bildiriler Kitabı*, 2, Antalya, 442s. (2009).

Köklü, N., Büyüköztürk, Ş. ve Bökeoğlu, Ç. Ö. *Sosyal bilimler için istatistik*. Ankara: Pegem, (2007).

Manich, A., M., Martı, M., Sauri, R., M., Castellar, M., D., Carvalho, J.,'' Effect of Finishing on Woven Fabric Structure and Compressional and Cyclic Multiaxial Strain Properties', *Textile Research Journal*,76 (1), 86-93,(2006).

Mucha, H., Hofer, D., Abfalğ, S., Swerev, M.,'Antimicrobial Finishes and Modifications. '*Melliand International*, 8:148-151 (2002).

Nakashima, T., Sakagami, Y., Ito, H., Matsuo, 'Antimicrobial Activity of Cellulose Fabrics Modified with Metallic Salts,' *Textile Research Journal*, 71(8), 688-694,(2001).

Qian, L., Sun, G., 'Durable and Regenerable Antimicrobial Textiles: Synthesis and Applications of 3-Methylol-2,2,5,5-tetramethyl-imidazolidin-4one (MTMIO)', *Journal of Applied Polymer Science*,89, 2418-2425, (2003).

Oğuz, N.S., “Radyasyon ışınlarının kumaşların antibakteriyel özellikleri üzerine etkisi “, Yüksek Lisans Tezi, *Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, Tekstil Mühendisliği Anabilim Dalı, Isparta, (2012).

Okur A.,*Tekstil Materyallerinde Mukavemet Testleri*, DEÜ Mühendislik Fak. Yayınları,İzmir,211, (2002).

Onan, M., “Tek kullanımlık hidrofil antimikrobiyel dokusuz yüzey lamine çarşaf “, Yüksek Lisans Tezi, *İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, Tekstil Bilimleri Anabilim Dalı, İstanbul, (2010).

Orhan, M., “Pamuk, poliamid ve poliester esaslı tekstil materyallerinde antimikrobiyel bitim uygulamaları üzerine bir araştırma “, Doktora Tezi, *Uludağ Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, Tekstil Mühendisliği Anabilim Dalı, Bursa, (2007).

Orucu, M.,Geyik, M.F., ‘Yoğun Bakım Ünitesinde Sık Görülen Enfeksiyonlar’, *Düzce Tıp Fakültesi Dergisi*,1,40-43, (2008).

Özçetin M., Saz Ulaş E., Karapınar B., Özen S., Aydemir Ş., Vardar F.,“Hastane Enfeksiyonları; Sıklığı ve Risk Faktörleri”,*Çocuk Enf Dergisi*; 3: 49-53,(2009).

Özdemir, D., ‘Kemiksi Dokuların Polimer Yöntemi ile Üretilmesi’, Yüksek Lisans Tezi,*Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*Tekstil Mühendisliği Anabilim Dalı, Isparta, (2006).

Özdil N. Ve Özçelik Gonca, ‘Kumaşlarda Yırtılma Mukavemeti Test Yöntemlerinin Karşılaştırılması Üzerine Bir Çalışma’, *Tekstil ve Konfeksiyon*, 3,174-179, (2006).

Özdil, N.,*Kumaşlarda Fiziksel Kalite Kontrol Yöntemleri*, İzmir, E.Ü. Tekstil ve Konfeksiyon Araştırma- Uygulama Merkezi Yayını,167 syf,(2016).

Öztürk, R., ‘Hastane Enfeksiyonları: Sorunlar, Yeni Hedefler ve Hukuki Sorumluluk’, *Hastane Enfeksiyonları: Korunma ve Kontrol Sempozyumu*,60, Ocak, İstanbul,23-29, (2008).

Palamutcu S., Şengül M., Devrent N., Keskin R., Tekstil Ürünlerinde Antimikrobiyal Etkinlik Belirleme Testleri, VII.

Ulusal Ölçübilim Kongresi, 30 Ekim -1Kasım 2008.

Ramachandran, T., Rajendrakumar K., and Rajendran R., Antimicrobial Textiles an Overview, *IE (I) Journal TX*,84, Şubat,(2004).

T.C. Sayıştay Başkanlığı, Performans Denetimi Raporu Hastane Enfeksiyonları İle Mücadele, (2007).

Taylor, M.A, *Tekstil Teknolojisi* (Çev. A.Demir ve M.Günay), Şan Ofset, 368syf, (1999).

Tayyar A. E., ‘Ev Tekstillerinde Kumaş Özelliklerinin Patlama Mukavemetine Etkileri’, *Pamukkale Üniversitesi Mühendislik Bilimleri Dergisi*, 16 (2),165-172, (2010).

Tutak, M., Gun, F.,“Antimicrobial effect of C.I. Basic Red 18:1 and C.I.Basic Yellow 51 on Some Pathogenic Bacteria“, *Fibres and Polymers*, 12(4),457-460,(2011).

Türksoy H.,Akkaya T., Üstüntaş S. ‘Hava Jetli İpliklerin Dokuma Kumaş Performanslarının Değerlendirilmesi’’,*Tekstil ve Mühendis*,24:107,138-145,(2017).

Usta, İ., “Dokusuz Yüzey ve Elyafları“, *TAD Dergisi*, 1, 74-76,(2004).

Uygun, N., “Kuaterner amonyum tuzu içeren antibakteriyel nanofiberler“, Yüksek Lisans Tezi, *İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, Kimya Anabilim Dalı, İstanbul, (2014).

Ünal, H., “Tek Kullanımlık Hidrofil ve Antibakteriyel Polipropilen Nonwoven Çarşaf Eldesi“,Yüksek Lisans Tezi,*İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*,Tekstil Mühendisliği Anabilim Dalı, İstanbul, ,(2009).

Tomasino, C., *Chemistry&Technology of Fabric Preparation&Finishing*, North Carolina State University Publication,Raleigh,4, (1992)

<http://www.megep.meb.gov.tr/?page=moduller>

<http://www.igeme.gov.tr>

www.tekstilteknik.com

http://www.innovations-report.com/html/reports/materials_science/report-19398.html

<http://www.sayistay.gov.tr/rapor/perdenrap/2007/20072HastaneEnfeksiyon/2007-2HastaneEnfeksiyon.pdf> (05.12.2016)

<http://blog.acibademlab.com/tr/Hastane-Enfeksiyonlari>

12. ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı : ELİF SULTAN AKPINAR

Doğum Yeri ve Tarihi : ANKARA/29.09.1986

Lisans Üniversite : PAMUKKALE ÜNİ.

Elektronik posta : elif.sultan.akpinar@giresn.edu.tr

İletişim Adresi : GRÜ TBMYO MERKEZ/GİRESUN

Yayın Listesi :

- Can Yahya, Akpınar Elif Sultan, “*Yarn Hairiness in Ring Cotton Yarns*“,I. Uluslararası Teknoloji ve Tasarım Sempozyumu, Sözlü Bildiri, 2018.
- Direkel Şahin,Akpınar Elif Sultan,Uzunoğlu Karagöz Emel,Bayram Abiha Gül, “*Ne kadar Antibakteriyel?* “,4. Ulusal Klinik Mikrobiyoloji Kongresi, Poster Bildiri, 2017.