

**PERDE OLARAK KULLANILAN DOKUMA KUMAŞLARIN SEÇİLMİŞ DAYANIM
VE ESTETİK PERFORMANS ÖZELLİKLERİNİN ARAŞTIRILMASI**

NİDA DOĞDU

**Tekstil Mühendisliği Anabilim Dalı
Yüksek Lisans Tezi**

**Danışman: Dr. Öğr. Üyesi Umut BİLEN
2022**

T.C.
TEKİRDAĞ NAMIK KEMAL ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ



**PERDE OLARAK KULLANILAN DOKUMA KUMAŞLARIN SEÇİLMİŞ DAYANIM
VE ESTETİK PERFORMANS ÖZELLİKLERİNİN ARAŞTIRILMASI**

NİDA DOĞDU

ORCID: 0000-0003-1258-1220

TEKSTİL MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI
YÜKSEK LİSANS TEZİ
Danışman: Dr. Öğr. Üyesi Umut BİLEN

EKİM-2022

Her hakkı saklıdır.

ÖZET

PERDE OLARAK KULLANILAN DOKUMA KUMAŞLARIN SEÇİLMİŞ DAYANIM VE ESTETİK PERFORMANS ÖZELLİKLERİNİN ARAŞTIRILMASI

Nida DOĞDU

Tekstil Mühendisliği Anabilim Dalı

Yüksek Lisans Tezi

Danışman: Dr. Öğr. Üyesi Umut BİLEN

Ev tekstili Türkiye’de tekstil üretiminin ve ihracatının en önemli kalemlerinden biridir. Perdelik kumaşlar ev tekstili sektöründe oldukça geniş bir paya sahiptir. Tüketicilerin perdelik kumaşlardan beklentisi hem estetik olarak hoş görünmesi ve kullanım ömrünün uzun olmasıdır. Bundan dolayı bu kumaşlar için en önemli iki parametre dayanıklılık ve estetik olmasıdır. Perdelik kumaşlardan beklenen en önemli estetik özellik dökümlülüktür. Kumaşların esnekliği ve ağırlığı bu özelliğin kazandırılmasında etkilidir. Bunun yanında buruşmazlık özelliği de perdelik kumaşlar için önem taşır. Ancak, bunların yanında tüketici yüksek dayanım performansı da beklemektedir. Kumaş mukavemeti, kumaşların kullanım sırasında gösterdiği performans ve dayanıklılığının belirlenmesinde önemli bir unsurdur. Bu çalışmada perdelik olarak kullanılan, farklı elyaf tiplerindeki kumaşların dökümlülük, mukavemet ve buruşma özellikleri araştırılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Perde kumaş, Dökümlülük, Buruşmazlık, Kopma mukavemeti, Yırtılma mukavemeti

ABSTRACT

INVESTIGATION OF SELECTED STRENGTH AND AESTHETIC PERFORMANCE PROPERTIES OF WOVEN FABRICS USED AS CURTAIN

Nida DOĞDU

Department of Textile Engineering

MSc. Thesis

Supervisor: Dr. Öğr. Üyesi Umut BİLEN

Home textile is one of the most important items of textile production and export in Turkey. Curtain fabrics have a large share in the home textile industry. The expectation of consumers from curtain fabrics is that they look aesthetically pleasing and have a long service life. Therefore, the two most important parameters for these fabrics are durability and aesthetics. The most important aesthetic feature expected from curtain fabrics is drapeability. The flexibility and weight of fabrics are effective in gaining this feature. In addition, crease recovery properties is also important for drapability of fabrics. However, besides these, the consumer expects high endurance performance. Fabric strength is an important factor in determining the performance and durability of fabrics during use. In this study, drapability, strength and wrinkling properties of fabrics of different fiber types used as curtains were investigated.

Keywords: Curtain fabric, Drapability, Crease recovery, Tensile strength, Tear strength

İÇİNDEKİLER

ÖZET	i
ABSTRACT	ii
İÇİNDEKİLER.....	iii
ÇİZELGELER DİZİNİ.....	iv
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	v
KISALTMALAR DİZİNİ.....	vi
TEŞEKKÜR.....	vii
1. GİRİŞ.....	1
2. LİTERATÜR ÖZETİ	2
2.1 Çalışmada Kullanılan Lif Özellikleri İle İlgili Çalışmalar	2
2.2 Dökümlülük, Kopma, Yırtılma, Buruşma Testleriyle İlgili Tekstil Alanında Yapılan Önceki Çalışmalar.....	6
3. MATERYAL VE YÖNTEM.....	10
3.1 Materyal	10
3.2 Yöntem.....	12
3.3 Perde Olarak Dokunan Kumaşların Kopma Mukavemetinin İncelenmesi.....	13
3.4 Perde Olarak Dokunan Kumaşların Yırtılma Mukavemetinin İncelenmesi	14
3.5 Perde Olarak Dokunan Kumaşların Dökümlülük Testinin İncelenmesi	15
3.6 Perde Olarak Dokunan Kumaşların Buruşma Testinin İncelenmesi	16
4. BULGULAR VE TARTIŞMA	17
4.1 Perde Olarak Dokunan Kumaşların Fiziksel Testlerin Sonuçları	17
4.1.1 Kopma Mukavemeti Testinin Sonuçları	17
4.1.2 Yırtılma Mukavemeti Testinin Sonuçları.....	25
4.2 Perde Olarak Dokunan Kumaşların Estetik Özelliklerinin Testleri.....	32
4.2.1 Dökümlülük Testlerinin Sonuçları	32
4.2.2 Buruşmazlık Testinin Sonuçları	39
5. SONUÇLAR VE ÖNERİLER	46
6. KAYNAKÇA	50

ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 3.1. Denemelerde perdelik dokuma kumaş olarak kullanılan kumaşların kısaltmaları	11
Çizelge 3.2. Denemelerde perdelik dokuma kumaş olarak kullanılan kumaşların özellikleri .	12
Çizelge 4.1. Kopma mukavemeti sonuçları.....	17
Çizelge 4.2. Kopma mukavemeti sonuçları.....	20
Çizelge 4.3. Kopma mukavemeti sonuçları.....	22
Çizelge 4.4. Yırtılma mukavemeti sonuçları	25
Çizelge 4.5. Piercing örtme faktörü sonuçları	25
Çizelge 4.6. Yırtılma mukavemeti sonuçları	27
Çizelge 4.7. Piercing örtme faktörü sonuçları	27
Çizelge 4.8. Yırtılma mukavemeti sonuçları	29
Çizelge 4.9. Piercing örtme faktörü sonuçları	30
Çizelge 4.10. Dökümlülük testi sonuçları	32
Çizelge 4.11. Piercing örtme faktörü sonuçları	32
Çizelge 4.12. Dökümlülük testi sonuçları	34
Çizelge 4.13. Piercing örtme faktörü sonuçları	35
Çizelge 4.14. Dökümlülük testi sonuçları	36
Çizelge 4.15. Piercing örtme faktörü sonuçları	37
Çizelge 4.16. Buruşmazlık testi sonuçları	39
Çizelge 4.17. Piercing örtme faktörü sonuçları	39
Çizelge 4.18. Buruşmazlık testi sonuçları	41
Çizelge 4.19. Piercing örtme faktörü sonuçları	41
Çizelge 4.20. Buruşmazlık testi sonuçları	43
Çizelge 4.21. Piercing örtme faktörü sonuçları	43

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 3.1. Kumaşların Piercing örtme faktörü formülü (Marks ve Robınson, 1973)	13
Şekil 3.2. Kopma mukavemetinde kullanılan cihaz (Orijinal)	14
Şekil 3.3. Yırtılma mukavemetinde kullanılan cihaz (Orijinal)	15
Şekil 3.4. Dökümlülük Testinde kullanılan cihaz (Orijinal)	16
Şekil 3. 5. Buruşma test cihazı (Orijinal)	16
Şekil 4.1. Kopma mukavemetinin atkı ve çözgü yönünden karşılaştırılması.....	18
Şekil 4.2. Kopma uzamasının atkı ve çözgü yönünden karşılaştırılması	18
Şekil 4.3. Kopma mukavemetinin atkı ve çözgü yönünden karşılaştırılması.....	20
Şekil 4.4. Kopma uzamasının atkı ve çözgü yönünden karşılaştırılması	21
Şekil 4.5. Kopma mukavemetinin atkı ve çözgü yönünden karşılaştırılması.....	23
Şekil 4.6. Kopma uzamasının atkı ve çözgü yönünden karşılaştırılması	23
Şekil 4.7. Yırtılma mukavemetinin atkı ve çözgü yönünden karşılaştırılması.....	26
Şekil 4.8. Yırtılma mukavemetinin atkı ve çözgü yönünden karşılaştırılması.....	28
Şekil 4.9. Yırtılma mukavemetinin atkı ve çözgü yönünden karşılaştırılması.....	30
Şekil 4.10. Dökümlülük testinin atkı ve çözgü yönünden karşılaştırılması	33
Şekil 4.11. Dökümlülük mukavemetinin atkı ve çözgü yönünden karşılaştırılması	35
Şekil 4.12. Dökümlülük testinin atkı ve çözgü yönünden karşılaştırılması	37
Şekil 4.13. Buruşmazlık testlerinin atkı ve çözgü yönünden karşılaştırılması.....	40
Şekil 4.14. Buruşmazlık testlerinin atkı ve çözgü yönünden karşılaştırılması.....	42
Şekil 4.15. Buruşmazlık testlerinin atkı ve çözgü yönünden karşılaştırılması.....	44

KISALTMALAR DİZİNİ

PES	Polyester
LI	Keten
VI	Viskon
CO	Pamuk
CLY	Liyosel



TEŞEKKÜR

Bu çalışmada özel ilgisinden dolayı ve değerli rehberliği ve bilgeliği ile yardımlarını esirgemeyen danışman hocam Dr. Öğr. Üyesi Umut BİLEN'e büyük teőekkürlerimi borç bilirim. Bana tez çalıőmamda yardımcı olan Hayal hocama, Volkan hocama, Denge Kimya'ya ve arkadaşım Uğur'a destekleri için içten teşekkür ederim. Almodo Tekstil'e kumaőlarımın temini için teşekkür ederim. Hayatımın her anında bana desteklerini esirgemeyen ve bu günlere gelmemde büyük emekleri olan değerli aileme, Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesi Tekstil Mühendisliği Bölümü'ndeki tüm hocalarıma, EDSA Tekstil'in başta müdürlerim ve çalışma arkadaşlarıma őükranlarımı sunarım.

Nida DOğDU

Tekstil Mühendisi

Ekim-2022

1. GİRİŞ

Günümüz tüketicisinin kullandığı ürünlerden beklentileri incelendiğinde yüksek dayanım performansının yanında göze hoş gelmesi ve iyi bir tutum sağlaması sıralanmaktadır. Perdelik olarak kullanılan kumaşlardan mukavemetli olmasına ek olarak beklenen en önemli özellik dökümlülüktür. Dökümlülük ürünün hem estetik olarak hoş görünmesini sağlarken kumaşın dokunsal (tutum) özelliklerinin en önemli göstergelerinden biridir. İyi bir dökümlülükteki perdelik kumaş iyi bir tutum ve dolayısıyla iyi bir görsel konfor sağlayacaktır. Kumaşların esnekliği ve ağırlığı dökümlülük özelliğın kazandırılmasında etkili olan parametrelerdir. Bunun yanında buruşmama özelliğı perdelik kumaşlar için önemlidir.

Perdelik kumaşların dayanıklılığı elyaf tipine, boya tipine ve çalışma koşullarına bağlıdır. Perdelik kumaşlar son yıllarda farklı lifler kullanılarak çeşitli kumaş tipleri dokunmaktadır. İlk yıllarda perdelik kumaşlar için pamuk elyafı kullanılmaktaydı; bu kumaşların, pamuk elyafı rutubetten çabuk etkilendiğı ve kırışma özelliğinden dolayı çabuk yıprandığı görülmüştür. (Anonim, 2010-2022). Ev dekorasyonunda en çok kullanılan kumaşlar, pamuk, viskon, liyosel, keten, nylon, polyester ile bunların birleşimleridir.

Bu çalışmanın amacı; piyasada kullanılan farklı tipteki seçilmiş perdelik kumaşların görünüm ve dayanım performansı açısından incelenmesidir. Literatür incelendiğinde, döşemelik kumaşlar hakkında çalışmalara rastlanmış ancak perdelik kumaşlarla ilgili çok az çalışmaya rastlanmıştır. Kaynaklar ışığında piyasada kullanılan perdelik kumaşlar incelendiğinde pamuk, keten ve viskon, tencel gibi yapay selülozik lifler ve bunların polyester ile karışımlarıyla karşılaşılmaktadır. Hangi tip kumaşların tüketici isteklerini tatmin edici doğrultuda davranış gösterdiği hakkında genel bir inceleme yapmak amacıyla kumaşlar gruplandırılmış ve performansları değerlendirilmiştir. Çalışmada birinci grup olarak %100 keten ve çeşitli oranlardaki keten/liyosel, keten/liyosel/pamuk karışımları, ikinci grup olarak çeşitli oranlardaki keten/polyester/pamuk karışımları, üçüncü grup olarak çeşitli oranlardaki keten/polyester/viskon/pamuk karışımları kumaşlar kullanılmıştır. Kumaşlara dayanım performansını değerlendirmek üzere kopma ve yırtılma mukavemeti, görünüm ve tutum açısından değerlendirmek üzere dökümlülük ve buruşmazlık testleri uygulanmış ve gruplar kendi içinde beklenen kalite ve performans özellikleri açısından birbiriyle karşılaştırılmıştır.

2. LİTERATÜR ÖZETİ

2.1 Çalışmada Kullanılan Lif Özellikleri İle İlgili Çalışmalar

Keten, doğal bir elyaftır. Keten bitkisinin saplarından üretilir. Adı Arapça “kutan”dan gelen bu elyaf, rutubetli ve serin iklimlerde yetişir. Tohum için yetiştirildiğinde bezir yağı elde edilir. Lifleri kullanılacaksa, bitki körpeyken kesilir. Her bitki sapında ortalama bin tane keten sap elyafı vardır. Keten sapının % 25 i elyaf olarak işe yarar. Keten bitkisi elyaf haline gelinceye kadar üç işlemden geçirilir; çürütülür, dövülür ve eğrilir. İplik haline gelince dokunur. Çok dayanıklı olması ve esnememesi nedeniyle döşemelik olarak da kullanılan keten, toz çekmez ve kendini bırakmaz (salmaz). Güneşte rengi solmaz. Duvara asıldığında ses ve ısı yalıtımı sağlar. Yumuşak, emici ve tüylenmeyen dokusuyla banyo ve mutfakta idealdir. Havadar ve rahat olduğu için yatak örtüsü olarak kullanıldığında cilde tazelik ve ferahlık hissi verir. Pamuktan üç kat daha sağlam ve parlaktır. Parlaklığı yüzünden yansıma özelliği taşır, serinleticidir (Anonim, 2021).

Muhteşem bir parlaklık ve ferahlık hissi gibi benzersiz özelliklerinin yanı sıra; keten çok hijyeniktir ve kullanıcıya memnuniyet verir. Ayrıca keten lifinin çeşitli yapısal ve işlevsel özelliklerini elde etmek ve maliyetleri azaltmak için diğer uyumlu doğal ve sentetik lifler ile harmanlanır. Bu sayede doğal, konforlu ve aynı zamanda şık kumaşlara yönelik moda trendi ile keten ve keten karışımı kumaşların ünü artmış ve prestij kazanmışlardır. Bu nedenle ketenin üretimini hem de kullanımını geliştirmek için, keten ve keten karışımlarının eşsiz niteliklerinin kullanıcılar arasında bilincini arttırmak gereklidir (Bozacı ve Körlü, 2006).

Perdelik kumaşlarda viskon ve polyester lifleri, pamuk lifinden daha hijyenik özellik gösterdiğinden tercih edilmektedir. Keten lifi tüysüz ve pürüzsüz olduğundan yüzeyi düzgün ve parlaktır bundan dolayı kirlenmemektedir. Kumaş sert bir tutum gösterdiğinden kırışma özelliği göstermektedir. Sıcak su, güneş ışığı ve deterjandan etkilenmemektedir. Kırışmayı önlemek için reçinelerle işleme alınmaktadır ve sanforize edilmezse kumaşta çekme görülmektedir (Anonim, 2010-2022).

Viskon pamuğa benzer özellikler taşımakla beraber pamuk lifinden birçok yönden daha üstün özelliklere sahiptir. Viskon, pamuğa oranla daha estetik ve daha konforludur. Viskon ve pamuk birarada kullanıldığında dökümlülük özelliği daha yüksektir. Tencel lifi ise hem daha mukavemetli hem daha yumuşak tutum vermektedir. Perdelik kumaşlar sık sık yıkanmadığı için viskon karışımı kumaşlar tercih edilmektedir (Swicofil, 2005).

Viskon lifleri emicidir, rahattır, nefes alabilir ve hijyenik bir elyafır olduğunu söylemiştir. Keten kumaşlar yüksek nem emilimine sahip, iyi bir soğutma etkisine sahip ve yüksek nem emme kapasitesine sahiptir olduğunu araştırmıştır. Keten kumaş yüksek nem çekme, yırtılma, termal özellikleri ile pamuklu kumaşa iyi bir alternatiftir olduğunu bildirmiştir. Viskon lifi ısı konfor açısından iyi olmasına rağmen boncuklanma, aşınma ve yırtılma sorunları mevcuttu olduğunu söylemiştir. Çalışma sonucunda, yırtılma mukavemeti arttırmak için tencel lif oranının %50-75 arası kullanılmasının daha iyi sonuç vereceğini ileri sürmüştür. Sonuç olarak, yatak ürünleri için keten lifi tercih edilmesi birçok avantaj sağlayacağı ancak keten kullanıldığında kırışıklık önleyici ve boncuklanma önleyici kimyasallar kullanılması gerektiği belirtilmiştir (Bilen,2022).

Liyosel lifi, doğal ve yapay liflere göre çeşitli avantajlara sahiptir. Tencel, liyosel lifinin ticari ismidir ve ilk olarak 1992 yılında büyük bir rayon lifi üreticisi olan “Courtaulds Fibres” firması tarafından üretilmeye başlamıştır. %100 selülozdan oluşan liyosel lifi eriyikten çekim yöntemiyle üretilir. Liyosel lifinin moleküler yapısı pamuğunkiyle aynıdır, normal viskon lifinden oldukça farklıdır (Günaydın, 2009).

Polimer zinciri pamuktan daha kısa ama viskondan daha uzundur (Dündar, 2008).

Liyosel lifinin elde edilmesinde kullanılan organik çözücünün yaklaşık %99'unun geri dönüşümü mümkün olduğundan ve herhangi bir asit veya alkaliye ihtiyaç duymadan pıhtılaşma banyosunda kullanılan tek madde su olduğundan, liyosel lifi toksikolojik ve dermatolojik açıdan zararsız kabul edilebilir (Männer, Bozdoğan, Morley, Özçelik, Nostro ve Ridi, 2011-2010-2003).

Elyafın üretim prosesi sırasında elyaf ekseni yönünde moleküler yönelim oldukça yüksek olduğundan, kristalleşme derecesi %90'ın üzerindedir; bu nedenle, diğer rejenere selüloz lifleri ile karşılaştırıldığında liyoselin mukavemet değeri oldukça yüksektir (Alp, Yıldırım, Lou ve Männer, 2008-2005-2010-2011).

Kılıç ve Okur çalışmalarında tencel, pamuk ve modal karışimli iplikler incelenmiş ve tencel/pamuk karışımının daha iyi mekanik özelliklere sahip olduğunu belirtmişlerdir (Kılıç ve Okur, 2011).

Basit ve arkadaşları, tencel ve tencel karışimli kumaşların mekanik ve termal özelliklerini araştırmıştır. Çalışmalarında tencel lifi modal, viskon ve bambu lifleri ile karıştırılmış (50/50 oranında) ve sonuçlar %100 pamuk kumaşinkiler ile karşılaştırılmıştır. Sonuç olarak; tencel/modal karışimli kumaşın, incelenen tüm karışımların daha yüksek mekanik (gerilme ve yırtılma mukavemeti, boncuklanma ve aşınma direnci) ve konfor özelliklerini (nem yönetimi, termal direnç ve hava geçirgenliği) gösterdiği bulunmuştur (Basit, Latif, Ashraf, Rehman, Iqbal, Maqsood, Jabbar ve Baig, 2019).

Behera çalışmasında, keten ve keten karışimli kumaşların konfor ve tutum özelliklerini incelemiştir. Düşük yükler altında ağartılmış keten kumaşlar ağartılmış pamuklu kumaşlardan daha fazla uzama özelliği vermiştir. Keten kumaş en yüksek sertli değerini verirken, ketenin viskonla karıştırılması kumaş sertliğini düşürmüştür. %100 keten kumaşlar en yüksek gerilme direnci, eğilme rijitliği ve eğilme histerisi göstermiştir. Keten kumaşa hem pamuğun hem de viskozun eklenmesi, eğilme rijitliğini azaltmıştır (Behera, 2007).

Bilen, keten liflerinin yatak ürünlerinde kullanımı araştırdığı çalışmada, keten, farklı oranlardaki pamuk/keten, viskon/keten ve liyosel/keten liflerinden dokunmuş 4/1 saten kumaşların konfor özelliklerini araştırmıştır. Tüm kumaşlarda %100 pamuk çözümlü kullanılmış ve kumaşlar atkı ipliğini karışım oranına göre gruplandırılmıştır. Birinci grup tek lif cinsinden kumaşları, ikinci grup 80/20 atkı karışimli kumaşları, üçüncü grup ise 50/50 atkı karışimli kumaşları içermektedir. Çalışma sonucunda, tüm oranlardaki viskon/keten ve liyosel/keten liflerinden dokunmuş kumaşlar düşük eğilme rijitliği ve yüksek kayma özellikleri ile iyi bir dökümlülük sağlayacağını göstermiştir. Ancak %80 liyosel/ %20 keten atkı karışimli kumaş en yüksek şekil alabilirlik ve uzayabilirlik değerini vermiştir. Sonuç olarak bu orandaki kumaşın yatak ürünlerinde kullanılmak amacıyla en iyi tutum özelliklerini vereceği ifade edilmiştir (Bilen,2019).

Bilir ve Şardağ'ın çalışma sonuçları, pamuk / liyosel karışımı ipliklerde liyosel oranları arttıkça kumaşların maksimum kuvvet ve uzama değerlerinin maksimum kuvvette arttığını göstermiştir. Ancak dokuma kumaşların yırtılma kuvveti, aşınma direnci ve dökümlülük özelliklerinde istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar elde edilebilmesi için karışımdaki liyosel yüzdelerinin %50 veya %75'in üzerine çıkarılması gerektiği görülmüştür (Bilir ve Şardağ, 2019). Liyosel/pamuk karışımı ipliklerin fiziksel özelliklerini ölçen birçok çalışma, karışımı ipliklerin liyosel yüzdelerinin artmasıyla kopma yükü, kopma uzaması ve kopma işi değerlerinin arttığını göstermiştir (Bilir ve Şardağ, 2019).

Perde olarak dokunan kumaşlarda ev, hastahanelerde, okullarda, otellerde ve ofis ortamlarında kullanılmaktadır. Perdelik kumaşlardan asıl beklenen dökümlülük ve buruşma özelliklerine dikkat etmektedir. Kumaşların eski haline dönmesi (rezilyans) buruşma açısından önemli bir özelliktir. Dokuma kumaşlarda bezayağı ve dimi, saten ve rib dokuma kumaşlarına göre; sıkı dokunmuş kumaşlar gevşek dokunmuş kumaşlara göre daha az buruşmaktadır. Kumaşların buruşma açısından iki faktör etkilemektedir bunlardan biri lif diğeri iplik elastikiyetidir (Sungur, 2020). Buruşma problemini en aza indirmek için buruşma özelliği en kolay eski haline gelebilen lif olarak poliyester lifi vb. sentetik liflerle kullanılabilir (Arık, 2015).

Polyester lifi aşınma dayanımı ve elastikiyeti yüksektir. Dökümlülüğü de oldukça yüksektir. Döşemelik kumaşlarda, perdeliklerde tercih edilmektedir. Kolay yanmaz, kimyasallara, neme ve bakterilere karşı dayanıklı olabilmektedir. Kolay temizlenmektedir. Deforme olmamaktadır. Kolay buruşmamaktadır. Nem tutma özellikleri düşük olduğundan statik elektriklenmesi yüksek olmaktadır. Viskon lifi yüksek hacimlidir, statik elektriklenme özelliği oldukça düşüktür. Viskon polyesterle beraber kullanıldığında farklı boyanma özellikleri ve farklı efektler oluşturmaktadır (Anonim, 2010-2022).

Yapılan çalışmada, tencel lifinin mukavemet değerleri pamuğa göre daha yüksek çünkü tencel lifinin kristalin amorf oranı daha yüksektir. Tencel lifinin buruşma açısı yüksek çıkmıştır nedeni ise mikro fibrillerdir. Kumaş ne kadar yumuşaksa o kadar çabuk eski haline dönmektedir (Lavate, Burji ve Patil, 2016).

2.2 Dökümlülük, Kopma, Yırtılma, Buruşma Testleriyle İlgili Tekstil Alanında Yapılan Önceki Çalışmalar

Üç farklı atkı sıklığı, üç farklı iplik numarası ve üç farklı örgü yapısı deneyinde %100 ipliklerden üretilen dokuma kumaşların sıklık, gramaj, kalınlık, dökümlülük kat sayısı, eğilme dayanımı, aşınma dayanımı, kopma mukavemeti testleri yapılmıştır. Yapılana denemede dökümlülük özelliklerini atkı sıklığı, örgü tipi, atkı iplik numaraları dökümlülük yüzdelerini etkilemektedir. Atkı sıklığı arttıkça kumaşta aşınma dayanım özelliği artmaktadır. Atkı sıklığı arttıkça dökümlülük kat sayısı da artmaktadır ve böylece kumaş daha rijit bir hal almaktadır. Kullanılan örgü tipi (bezayağı) dökümlülük kat sayısını oldukça etkilemektedir. Kumaş kalınlığı dökümlülük kat sayısını fazla etkilememektedir ve kumaş gramajı dökümlülük özelliğini az ölçüde etkilemektedir (Sungur, 2020).

Şekerden ve Çelik (2010) çalışmalarında, iki farklı atkı ipliği, yedi farklı doku tipi ve dört farklı atkı sıklığı dokunmuş kumaşlarla ilgili denemeler yapmışlardır. Çalışmanın amacı, kumaş özellikleriyle beraber doku özellikleri arasındaki ilişki kurulmasıdır. Kumaşta dokuma tipi bezayağı ve dimi yapıları seçilmiştir. Atkı sıklığı arttıkça hava geçirgenliği azalmıştır, kopma mukavemeti artmıştır, iplik numarası kalınlaştıkça sürtünme direnci azalmıştır, sıklık arttıkça kumaşta çekme azalmıştır. Kumaşta elastan kullanırsa dökümlülük ve kopma mukavemeti özellikleri için önemli ölçüde etkilediğini ortaya konmuştur.

Farklı yapılarda polyester ipliklerinden dokunmuş perdelik kumaşların kopma dayanımı, aşınma dayanımı, hava geçirgenliği özellikleri için çeşitli testler yapılmıştır. Tüm numunelerde 300/192 denye %100 polyester çözgü ipliği ve yedi farklı özellikte atkı ipliği kullanılarak dokutulmuştur. 200 tur bükümlü polyester ipliğın atkı mukavemetleri düşük çıkmıştır. Polyester ipliklerle dokutulan kumaşların kopma mukavemeti en iyi sonucu vermiştir (Çeven ve Gürada, 2017).

Scelzo ve arkadaşları, iki farklı numaradaki (65,7 tex, 16,4 tex) ring ve open-end ipliklerinden üretilen pamuklu bezayağı kumaşlarda, yırtılma mukavemetlerini tek yırtılmalı dil yöntemine göre ölçmüşler ve ring ipliklerinden üretilen kumaşların yırtılma mukavemetlerini open-end ipliklerinden üretilen kumaşların yırtılma mukavemetlerinden daha yüksek olarak bulmuşlardır. Yine aynı araştırmacılar pamuklu bezayağı kumaşlarda kumaşlarının üretildiği iplikler incelidikçe, yırtılma mukavemetinin azaldığını belirtmişlerdir (Scelzo, Backer ve Boyce, 1994).

Tekstil endüstrisinde pres terbiye işlemlerinde reçine, kırıksız kumaş ve giysiler üretmek için kullanılmıştır. Pres apre maddesi reçine kumaşların kırışma direncini arttırmıştır ve pamuğun çekme mukavemetini değiştirmemiştir. Bambu, tencel ve viskon kumaşlarda reçine maddesi kullanılarak yapılan deneylerde kumaşların çekme mukavemetlerini değiştirmemiş sadece kırışıklığını iyileştirmek için yapılmıştır. Materyal olarak %100 tencel, viskon, pamuk ve bambu lifleriyle kumaşlar dokunmuştur. Viskon kumaşın buruşma değerleri diğer kumaşlara daha üstün performans göstermiştir. Kumaşlara yapılan reçine apre işlemlerinde kütleme sıcaklığıyla viskon, tencel ve bambu kumaşlarda kırışıklık giderme işlemleri iyi sonuç vermiştir. Pamuk lifinden dokunan kumaş ise az kırışık giderme özelliği göstermiştir. En iyi sonuçta tencel lifinden elde edilmiştir (Thaseen,2014).

Buruşmazlık, kumaş belli bir basınca maruz kaldıktan sonra tekrar eski haline dönebilirse bu kumaş buruşmayan bir kumaştır. Kumaş sıklığı ne kadar fazla olursa o kadar buruşma eğilimi az olur ayrıca bir kumaşın iplik bükümü ve elastikiyeti ne kadar fazlaysa kumaş o kadar buruşmaz bir özelliğe sahiptir (Ünal, 2018).

Bezayağı kumaşlar dimi, saten örgü türlerine göre yırtılma direnci düşüktür. Dimi, saten kumaşlar bezayağına göre daha geç yırtıldığını çalışmalarında belirtmiştir (Taylor, 1999).

Dökümlü kumaşlar için %25-50 arası oldukça dökümlü olup %75 üzerinde ise daha sert bir kumaş olduğunu tespit etmiştir (Göktepe, 2011).

Jeong ve Phillips çalışmalarında, dört farklı örgüde (bezayağı, 2/2 dimi, 3/3 dimi, 4/4 dimi) dokunmuş, farklı sıklıklarda, gramajlarda sekiz çeşit kumaş üzerinde, kumaşın yapısal (örgü türü, kıvrım, örtme faktörü) ve mekanik (kayma rijiditesi, eğilme rijiditesi) özelliklerinin dökümlülüğü üzerinde olan etkilerini incelemişlerdir. Mekanik özelliklerinin ölçümü için KES-F sistemi kullanılmıştır. Kumaşın örtme faktörü eğilme rijitliğini etkilediği için dökümlülük üzerinde de çok geniş bir etkisinin olduğu görülmüş, dökümlülüğün örtme faktörü arttıkça azaldığı tespit edilmiştir (Jeong ve Phillips, 1998).

Dökümlülük , kumaşların estetiğini ve fonksiyonelliğini etkileyen önemli faktörlerden biridir. Genel olarak, dökümlülük, bir kumaş dış kuvvetlerin etkisi olmadan sarktığına ortaya çıkan bir kumaş kıvrımı oluşumu olgusu olarak tanımlanır.

Temel olarak kumaş dökümlülüğü, bağımsız bir kumaş özelliği değildir. Kumaşın yapısı, iplik tipi, lif içeriği gibi parametrelerine ve ayrıca terbiye işlemlerine bağlıdır (Lojen ve Jevšnik, 2007).

Örgü türü dökümlülük üzerinde etkisi oldukça fazladır bundan dolayı dimi kumaşlar, bezayağı kumaşına göre daha dökümlü durmuştur. Buruşmazlık belli bir basınca maruz kaldıktan sonra eski haline geriye dönebiliyorsa bu kumaş buruşmaz bir kumaştır. Kumaş sıklığı, iplik bükümü, elastikiyeti ne kadar fazla olursa olsun buruşma eğilimi az olur yani kumaş buruşmaz bir kumaştır (Sungur, 2020).

Buruşmazlık, kumaş belli basınca maruz bırakıldığında tekrar eski haline dönebilme yeteneğidir. Katlanan kumaş izlerden ne kadar çabuk kurtulabiliyorsa kumaş o kadar buruşmaz olduğunu ileri sürmüştür (Fidan, Korkmaz ve Kaynak, 2020).

Kumaş numunelerin çözgü yönündeki ve atkı yönündeki kopma mukavemeti değerleri incelendiğinde kaplama malzemesinin kopma mukavemetini düşürmüştür. Kumaş ne sık yapıya sahip olursa o kadar kopma mukavemeti de yüksek olmuştur. Kaplama malzemesi olarak kullanılan akrilik kimyasalın oranı arttıkça kopma mukavemetinde düşüş yaşanmıştır. İplik sıklığının yüksek olan çözgü yönündeki kopma mukavemeti değerleri, sıklığın düşük olduğu atkı yönündeki kopma mukavemeti değerleri kaplama sonucunda çözgü yönündeki kopma mukavemeti değerleri daha fazla düşüş göstermiştir (Aydemir, 2013).

Jeong ve Phillips çalışmalarında, dört farklı örgüde (bezayağı, 2/2 dimi, 3/3 dimi, 4/4 dimi) dokunmuş, farklı sıklıklarda, gramajlarda sekiz çeşit kumaş üzerinde, kumaşın yapısal (örgü türü, kıvrım, örtme faktörü) ve mekanik (kayma rijiditesi, eğilme rijiditesi) özelliklerinin dökümlülüğü üzerinde olan etkilerini incelemiştir. Mekanik özelliklerinin ölçümü için KES-F sistemi kullanılmıştır. Kumaşın örtme faktörü eğilme rijitliğini etkilediği için dökümlülük üzerinde de çok geniş bir etkisinin olduğu görülmüş, dökümlülüğün örtme faktörü arttıkça azaldığı tespit edilmiştir. Eğilme rijitliği ile dökümlülük arasında da ters bir korelasyon olduğu gözlenmiştir. Bununla beraber benzer örtme faktörüne sahip fakat farklı dokuma örgülerinde olan kumaşların da dökümlülükte farklılık gösterdiklerini gözlemlemiştir. Bunun nedenini de örgü yapısının iplik etkileşimleri ve kumaşın ilgili kayma özellikleri üzerine etkisi olarak açıklamışlardır (Jeong ve Phillips, 1998).

Stor perdelik kumaşlar polyester kumaşlar zerine UV dayanımı yüksek olan akrilik kaplamalar yapılarak kumaşlar üzerine denemeler yapılmıştır. %100 polyester ipliklerinden yapılmış olup dört farklı bezayağı türevi dokuma kumaşa üç farklı akrilik oranına sahip kaplama yapılarak stor perde yapılmıştır. Akrilik oranı kopma mukavemetini düşürdüğü gözlenmiştir. Kumaş yapıları sıkı olan kumaşlar daha yüksek kopma mukavemetine ve daha yüksek su geçirmezlik özelliklerine sahiptir. Akrilik oranı yükseldikçe hava geçirgenliği ve kopma mukavemeti değerleri daha fazla düşüş göstermiştir (Aydemir ve Demiryürek, 2014).



3. MATERYAL VE YÖNTEM

Bu tez çalışması;

- Perde olarak kullanılan dokuma kumaşların kopma mukavemetinin incelenmesi
- Perde olarak kullanılan dokuma kumaşların yırtılma mukavemetinin incelenmesi
- Perde olarak kullanılan dokuma kumaşların dökümlülük testinin incelenmesi
- Perde olarak kullanılan dokuma kumaşların buruşma testinin incelenmesi

olmak üzere 4 adımdan oluşmuştur.

3.1 Materyal

Tüm denemelerde çeşitli özellikte kumaş yapıları L1, Viskon, Co, Liyosel ve Pes birlikte farklı örgü yapılarıyla bezayağı ve dimi olmak üzere farklı sıklıklarda, gramajlarda, farklı bükümlerde ve karışımlarda dokuma kumaşlar kullanılmıştır. Kumaşların hepsi armürlü dokuma makinesiyle dokunmuştur. Kumaşların yumuşaklığı için apre verilmiştir. Kumaşlar %41 keten, %37 polyester, %19 viskon, %3 pamuk (A9), % 22 keten, %23 polyester, %3 viskon, %52 pamuk (A12), %34 keten %66 liyosel (A3), %100 keten (A1), %54 keten %46 liyosel (A2) pad batch boyama, %39 keten, %36 polyester, %17 viskon, %8 pamuk (A10), %25 keten, %42 polyester, %21 viskon, %12 pamuk (A11), %1 keten %44 pamuk,%55 polyester (A7), %11 keten, %63 liyosel,%26 pamuktan (A4) ht boyama ve son olarak %55 keten, %13 polyester, %3 viskon, %29 pamuk (A8), %25 keten, %50 pamuk,%25 polyester (A5) ve %16 keten, %68 pamuk, %16 polyester (A6) kumaşları iplik boyama yöntemleriyle boyanmıştır. Haspel boyama makinesi sentetik ve karışmlı kumaşları boyamada en iyi olandır.

1.grup kumaşlar %100 keten; %54 keten %46 liyosel; %34 keten %66 liyosel; %11 keten, %63 liyosel,%26 pamuktan oluşmaktadır.

2.grup kumaşlar %25 keten, %50 pamuk,%25 polyester; %16 keten, %68 pamuk, %16 polyester; %1 keten %44 pamuk,%55 polyesterden oluşmaktadır.

3.grup kumaşlar %55 keten, %13 polyester, %3 viskon, %29 pamuk; %41 keten, %37 polyester, %19 viskon, %3 pamuk; %39 keten, %36 polyester, %17 viskon, %8 pamuk; %25 keten, %42 polyester, %21 viskon, %12 pamuk; % 22 keten, %23 polyester, %3 viskon, %52 pamuktan oluşmaktadır.

Çalışmada farklı karışımlarda kumaşlar kullanılmıştır. Temel olarak perdelik olarak kullanılan kumaşlar keten , pamuk , viskon, liyosel liflerinin ve polyester karıştırılmış halleri mevcuttur. Kumaşlar bezayağı ve dimi örgü yapılarında dokuma kumaşlar yapılmıştır. Kumaşlar ALMODO ALTUNLAR TEKSTİL SAN. VE TIC. A.S.'den temin edilmiştir. Çizelge 3.1'de kumaşların kısaltmaları verilmiştir. Çizelge 3.2'de kumaşların teknik özellikleri verilmiştir.

Çizelge 3.1. Denemelerde perde olarak dokunan kumaşların kullanılan kumaşların kısaltmaları

Lif Cinsi	Kısaltma
Polyester	Pes
Pamuk	Co
Keten	L1
Viskon	V1
Liyosel	Cly

Çizelge 3.2. Denemelerde perde olarak dokunan kumaşların kullanılan kumaşların özellikleri

Gruplar	Kumaş Kodu	Kumaş Karışım Oranları	Örgü Tipi	Atkı Karışım Oranları	Çözümlü Karışım Oranları	Atkı Numarası (Ne)	Çözümlü Numarası (Ne)	Büküm (t/m)	Atkı Sıklığı (Tel/cm)	Çözümlü Sıklığı (Tel/cm)	Gramaj (gr/m ²)
1.Grup	A1	% 100 LI	Bezayağı	% 100 LI	% 100 LI	15\1	15\1	0	20	24	195
	A2	% 54 LI % 46 CLY	Dimi	% 100 LI	% 100 CLY	15\1	30\1	970 t\m	24	42	185
	A3	% 34 LI % 66 CLY	Dimi	% 100 LI	% 100 CLY	16\1	20\1	640 t\m 790t\m	22	46	250
	A4	% 11 LI % 63 CLY % 26 CO	Dimi	% 70 CO % 30 LI	% 100 CLY	23\1	20\1	790 t\m	25	52	215
2.Grup	A5	% 25 LI % 50 CO % 25 PES	Dimi	% 100 CO % 50 PES % 50 LI	% 100 CO % 50 PES % 50 LI	24\1	24\1	790 t\m	26	36	170
	A6	% 16 LI % 68 CO % 16 PES	Bezayağı	% 100 CO % 50 PES % 50 LI	% 100 CO % 50 PES % 50 LI	40\1	24\1	1140 t\m	28	41	135
	A7	% 1 LI % 44 CO % 55 PES	Bezayağı	% 100 CO % 100 PES % 50 PES % 50 LI	% 100 CO % 100 PES % 50 PES % 50 LI	40\1	24\1	1140 t\m	28	40	130
3.Grup	A8	% 55 LI % 13 PES % 3 VI % 29 CO	Bezayağı	% 100 LI % 100 PES	% 70 CO % 30 LI % 80 VI % 20 PES	14\1	16\1	450 t\m 640 t\m	13	15	120
	A9	% 41 LI % 37 PES % 19 VI % 3 CO	Bezayağı	% 100 LI % 100 CO	% 67 PES % 33 VI	30\1	28\2	900 t\m 600 t\m	20	20	170
	A10	% 39 LI % 36 PES % 17 VI % 8 CO	Bezayağı	% 100 LI % 100 CO	% 67 PES % 33 VI	15\1	28\2	600 t\m	20	20	185
	A11	% 25 LI % 42 PES % 21 VI % 12 CO	Bezayağı	% 100 CO % 100 LI % 65 PES % 35 VI	% 67 PES % 33 VI	30\1	28\2	900 t\m 600 t\m	20	20	165
	A12	% 22 LI % 23 PES % 3 VI % 52 CO	Dimi	% 100 CO	% 50 PES % 50 LI % 80 VI % 20 PES	30\2	16\1	600 t\m	16	18	145

3.2 Yöntem

Kumaşlar dayanım ve estetik performansı açısından değerlendirilmiştir. Dayanım performansı için; Kopma mukavemeti TS EN ISO 13934 ya ve yırtılma mukavemeti ISO 13937 ye göre Denge Kimya ve Tekstil San. Tic. Ltd. Şti. 'in laboratuvarında yapılmıştır. Estetik performansı değerlendirmeleri için dökümlülük (Cusick Dökümlülük Ölçer Cihazı) ve buruşma açısı testi Çorlu Mühendislik Fakültesi Tekstil Mühendisliği fiziksel testler uygulama laboratuvarında yapılmıştır.

Dökümlülük testi tekstil kumaşlarında dökümlülük tayini TS 9693 standardına göre, TS 390 EN 22313, (1996), Tekstil kumaşlar-Yatay olarak katlanmış kumaşta katın açılmasının kat düzelme açısının ölçülmesi yolu ile tayini standartları kullanılarak yapılmıştır.

Yapılan bazı deneylerde piercing örtme faktörün etkisini sonuçlarda görmek için yırtılma mukavemeti, dökümlülük ve buruşmazlık testleriyle beraber bulgular ve tartışma kısmında değerlendirilmiştir. Kumaşların Piercing örtme faktörü formülü Şekil 3.1’de verilmiştir.

$$k_{cözgü} = \frac{n_{cözgü} \sqrt{Tex}}{10} \quad k_{atk_i} = \frac{n_{atk_i} \sqrt{Tex}}{10}$$

$$k_F = k_{cözgü} + k_{atk_i} - \frac{k_{cözgü} \times k_{atk_i}}{28}$$

Şekil 3.1. Kumaşların Piercing örtme faktörü formülü (Marks ve Robinson, 1973)

3.3 Perde Olarak Dokunan Kumaşların Kopma Mukavemetinin İncelenmesi

Kopma mukavemeti TS EN ISO 13934 standardına göre yapılmıştır. Kumaşlarda kopma mukavemetinin ölçümünde, biri sabit biri hareketli iki çene arasına yerleştirilen kumaşa gittikçe artan bir kuvvet uygulanmıştır. Deney esnasında cihazda çene mesafesi 200 mm olarak ayarlanmıştır. Bu kuvvetle beraber kumaşa bir miktar uzama görülmüş ve belli bir noktadan sonra herhangi bir kuvvet değerinde kumaş kopmuştur.

Deney çalışmasında 10*20 cm boyutlarında atkı ve çözgü olmak üzere 3’er adet numune yapılmıştır. 3000 N değeriyle ön gerilme değerleriyle gerçekleştirilmiştir. Ön gerilme ile deney parçası yerleştirildiğinde cihazın kuvvet göstergesi deneye başlamadan önce sıfırlanmıştır. Sabit alt çene ve hareketli üst çene arasına yerleştirilen kumaş için çekme hızı 100 mm/s olarak uygulanmıştır. Deney parçasında kopma meydana geldiğinde en büyük kuvvet N kayıt yapılmıştır. Çözgü ve atkı doğrultusundaki numunelerin gruplar halinde aritmetik ortalamaları olarak sonuca ulaşılmıştır. Kopma testi şekil 3.2’de verilmiştir.



Şekil 3.2. Kopma mukavemetinde kullanılan cihaz (Orijinal)

3.4 Perde Olarak Dokunan Kumaşların Yırtılma Mukavemetinin İncelenmesi

Kumaşların numunesi 100*63 cm hazırlanmıştır. Elmater test cihazıyla ISO 13937 standardına göre yapılmıştır. Kumaşı 3 farklı yönden 3' er adet atkı ve çözgü olmak üzere kesilmiştir. Hazırlanan numuneler siyah sıkıştırma vidasına yerleştirilmiştir. Cihazın sol tarafında bulunan el ile hareket ettirilen bıçak kullanılarak numunenin üzerinden ön kesim yapılmıştır. Bıçağın hareketi mekanik durdurucuyla durdurulmuştur. Durma pozisyonunda ulaşıldığında bıçak kolu serbest bırakılmıştır. Bıçak kolu üzerinde ki yay yardımı ile serbest pozisyonuna geri dönmüştür. Cihazın üzerinde iki yanda bulunan pendulum serbest bırakma tuşlarının herhangi birine basıldığında seçilen pendulumla göre maksimum yırtma gücü ekranda görüntülenmiştir. Test işlemleri sonunda atkı ve çözgü olmak üzere ortalamaları alınmıştır.

Yırtılma mukavemeti kumaş üzerinde

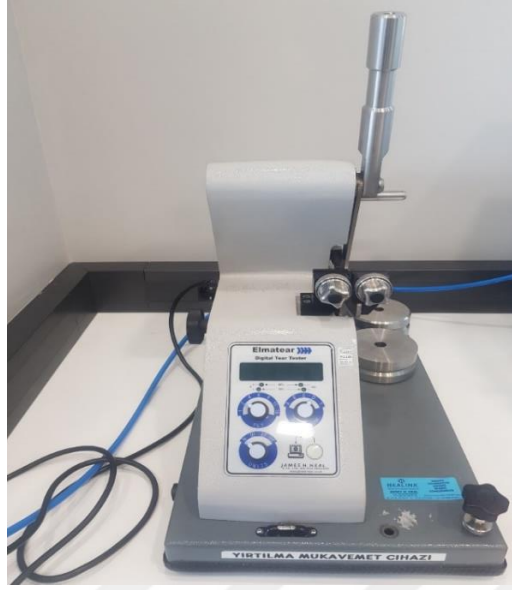
A=8-Hafif

B=16 -Orta

C=32-Ağır

D=64 Extra Ağır

Yırtılma testi Şekil 3.3’de verilmiştir.

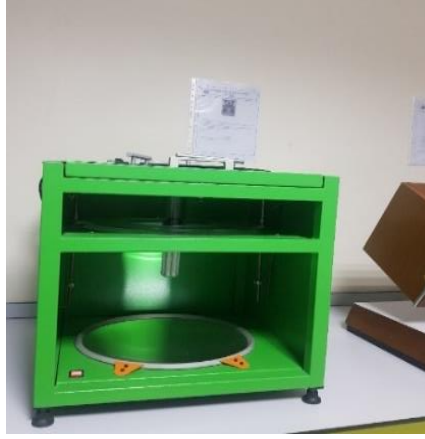


Şekil 3.3. Yırtılma mukavemetinde kullanılan cihaz (Orijinal)

3.5 Perde Olarak Dokunan Kumaşların Dökümlülük Testinin İncelenmesi

Dökümlülük tayini TS 9693 standardına göre yapılmıştır. Kumaş dökümlülüğü Cusick dökümlülük ölçer cihazı ile ölçülmüştür. Dökümlülük testinde aydınlar kâğıdı 36 cm çapında kesilip 72 adet hazırlanmıştır. Numunenin boyutu 36 cm atkı ve çözgü olmak üzere kumaşın farklı yerlerinden numune alınmıştır. Önce kumaşı dökümlülük cihazına yerleştirildi, makinenin ışığı açıp hazırlanmış olan aydınlar kağıtlara kumaşın kâğıda gölgesi düşürülerek çizildi. Çizime başlamadan önce ilk kâğıdın ağırlığı tartılmış daha sonra işlem bittikten sonra çizilen gölgeyi keserek ağırlığı tartılır sonuç olarak son ağırlığıyla yüzle çarpıp ilk ağırlığa bölerek dökümlülük kat sayısı bulundu.

Kumaş dökümlülüğü Cusick dökümlülük ölçer ile ölçülmektedir. Kumaş dökümlülük cihazında önce kumaş yerleştirilir, ışığın yansınmasıyla kumaşın gölgesi kâğıt üzerine düşürülür ve son olarak kâğıdın çizilmeden önce kâğıdın kütlesi tartılmış olup sonrasında çizildikten sonra kütlesi tartılır son kütlesi çarpı yüz bölü ilk kütlesine bölerek dökümlülük kat sayısı bulunmuştur (Cusick, 1965). Dökümlülük testi şekil 3.4’de verilmiştir.

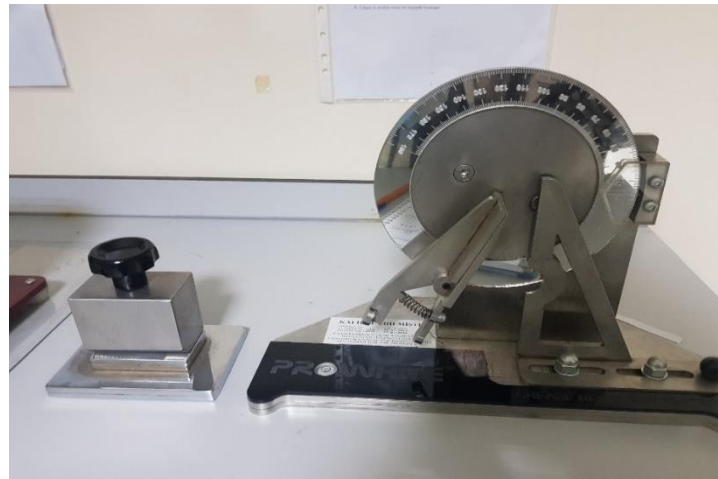


Şekil 3.4. Dökümlülük Testinde kullanılan cihaz (Orijinal)

3.6. Perde Olarak Dokunan Kumaşların Buruşma Testinin İncelenmesi

Deney numunesi için 4 cm / 1,5 cm olmak üzere 3'er adet atkı ve çözgü olmak üzere farklı yerlerinden numune hazırlanmıştır. Deney için 5 dk numuneyi basınca maruz bırakılmış daha sonra serbest bırakılıp geri dönüşüm açısı testiyle ölçülerek tespit edilmiştir.

Standarta göre uygun boyutlarda kesilen kumaş numunesi öncelikle uzun kenarından katlanılmış ve standartta belirtilen yük bir süre uygulanmıştır. Sonrasında yük altından alınan kumaş numunesinin buruşma geri dönüşüm açısı test aparatı yardımıyla ölçülmüştür. Buruşma açısı testi şekil 3.5'te verilmiştir.



Şekil 3. 5. Buruşma test cihazı (Orijinal)

4. BULGULAR VE TARTIŞMA

4.1 Perde Olarak Dokunan Kumaşların Fiziksel Testlerin Sonuçları

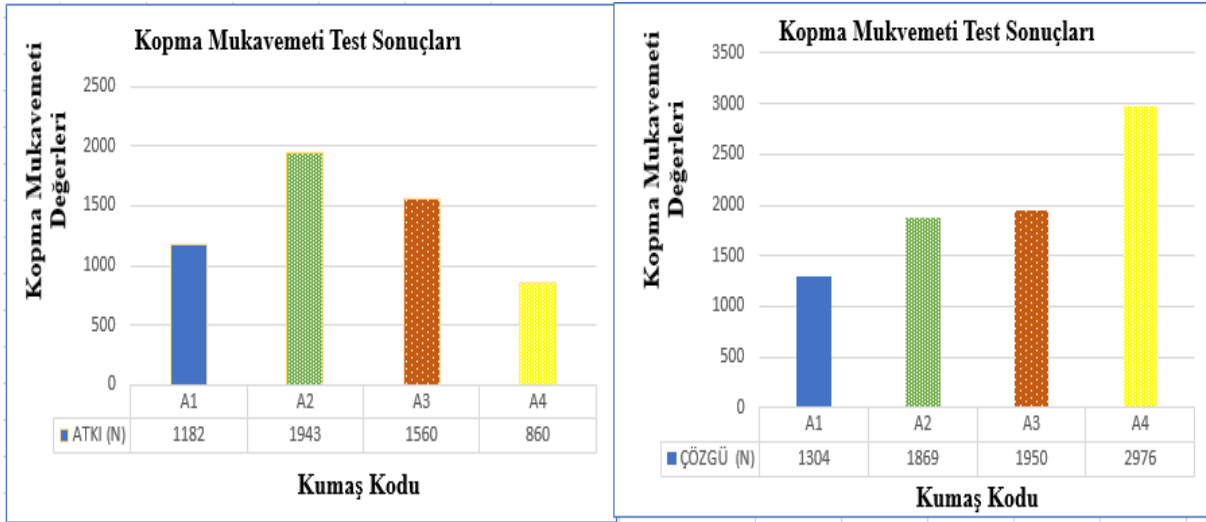
4.1.1 Kopma Mukavemeti Testinin Sonuçları

Kumaş grupları içindeki kumaş tipleri yakın gramajlarda seçilmiştir. Seçilmiş kumaş testlerini lif tiplerindeki değişim esas alınarak yapılmıştır. Kumaşlar gruplandırılarak her grup içindeki kumaşların seçilmiş mukavemet ve görünümü etkileyen performans özellikleri histogram metodu yardımıyla karşılaştırılmıştır. Tüm kopma mukavemeti için en uygun kumaş (A2) %54 keten, %36 liyosel olan kumaşı seçebiliriz çünkü hem atkı yönünden hem çözgü yönünden en dayanıklıdır. Kopma mukavemeti için değerlendirildiğinde %54 keten ve %46 liyoselden oluşan (A2) ve %34 keten ve %46 liyoselden oluşan (A3) kumaşları atkı ve çözgü yönünden hemen hemen sonuçları yakındır ancak %34 keten ve %46 liyoselden oluşan kumaşın çözgü sıklığı %54 keten ve %46 liyoselden oluşan kumaşın atkı sıklığı yüksekliği sebebiyle %34 keten ve %46 liyoselden oluşan kumaşın çözgü kopma mukavemeti yüksek olup, %54 keten ve %46 liyoselden oluşan kumaşın atkı mukavemeti yüksek olmasından kaynaklıdır. Çizelge 4.1’ de 1. grup kumaşların kopma mukavemeti ve kopma uzamasının sonuçları verilmiştir.

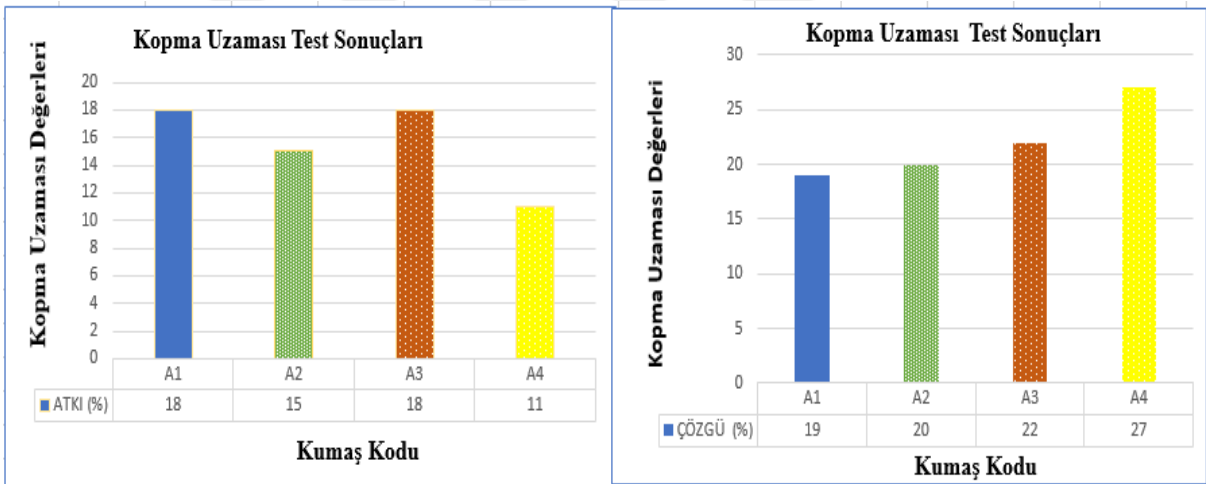
Çizelge 4.1. Kopma mukavemeti sonuçları

1.Grup Kumaşlar	Kumaş Tipi	Kopma Mukavemeti (N)		% CV		Kopma Uzaması(%)		% CV	
		Atkı	Çözgü	Atkı	Çözgü	Atkı	Çözgü	Atkı	Çözgü
A1	%100 LI	1182	1304	0,1	0,11	18	19	0,12	1
A2	%54 LI %46 CLY	1943	1869	0,08	0,13	15	20	0,6	0,04
A3	%34 LI %66 CLY	1560	1950	0,05	0,03	18	22	0,04	0,03
A4	%11 LI %63 CLY %26 CO	860	2976	0,04	0,02	11	27	0,06	0,04

1.grup kumaşların kopma mukavemeti sonuçları şekil 4.1’de verilmiştir. 1.grup kumaşların kopma uzaması (%) sonuçları şekil 4.2’de verilmiştir.



Şekil 4.1. Kopma mukavemetinin atkı ve çözgü yönünden karşılaştırılması



Şekil 4.2. Kopma uzamasının atkı ve çözgü yönünden karşılaştırılması

1.gruptaki kumaşların kopma mukavemeti sonuçları (Şekil 4.1) incelendiğinde karışımlarda liyosel kullanımı kumaşların hem kopma uzaması hem de mukavemetlerini arttırdığı gözlenmiştir. Liyosel oranı artıka atkı yönünde mukavemet düşerken çözgü yönünde artmıştır. Kumaşların atkı ipliği %100 keten, çözgü ipliği %100 liyoseldir. Keten mukavemetli bir liftir ve kendinden üretilen kumaşlardan da yüksek mukavemet beklenir. Ancak keten kırılğan ve üretimi zor bir liftir. Liyosel lifi yapay selülozik lifleri arasında yüksek kristalin bölgeye sahip olması nedeniyle daha yüksek mukavemet göstermektedir (Lavate, Burji ve Patil,2016).

Sonuçlar (çizelge 4 .1) incelendiğinde %100 Keten lifinden üretilmiş (A1) kumaşının atkı ve çözgü mukavemet sonucunun %54 Keten/ %46 Liyosel karışimli (A2) kumaşın mukavemetinden düşük olduğu görülmüştür. %34 keten ve %46 liyoselden oluşan (A3) nolu kumaşın liyosel oranı; %54 keten, %46 liyoselden oluşan (A2) nolu kumaşa göre daha yüksektir. Ancak çözgü yönünde %34 keten ve %46 liyoselden oluşan (A3) nolu kumaşta mukavemet artarken, atkı yönünde düşmüştür. Bunun nedeni kumaşların atkısında keten iplik, çözgüsünü liyosel iplik kullanılmasıyla açıklanabilir.

%11 keten, %63 liyosel, %26 pamuktan oluşan (A4) kumaşın mukavemeti incelendiğinde, %26 oranında Pamuk lifi kullanımı kumaşın atkı mukavemetini 1. gruptaki diğer üç tipe göre belirgin oranda düşürmüştür. Çözgü mukavemeti ise 1. grup kumaşlar içinde en yüksek değeri vermiştir (2976 N). Bu kumaşın çözgüsü %100 liyosel olup %70 CO %30 LI karışımıdır. Atkıda kullanılan pamuk lifi mukavemeti düşürmüştür. Atkı kopma uzaması %11 oranıyla en düşük seviyede olduğu görülmektedir (Çizelge 4 .1.).

Liyosel/pamuk karışimli ipliklerin fiziksel özelliklerini ölçen birçok çalışma, karışimli ipliklerin liyosel yüzdelerinin artmasıyla kopma yükü, kopma uzaması (%) ve kopma işi değerlerinin arttığını göstermiştir (Bilir ve Şardağ, 2019).

Bu çalışmadaki 1. grup kumaşlarının sonuçları da liyosel kullanımının mukavemet ve uzama oranını arttırdığını göstermiştir. Benzer olarak, Lavate, Burji ve Patil 'in yaptığı çalışmada tencel' in mukavemet değerleri pamuğa göre yüksek çıkmıştır (Lavate, Burji ve Patil,2016). Basit ve arkadaşları, tencel ve tencel karışimli kumaşların mekanik ve termal özelliklerini araştırdıkları çalışmada tencel/ modal karışımı kumaşların gerilme özellikleri pamuk kumaşinkine göre yüksek çıkmıştır.

Liyosel lifi, doğal ve diğer rejenere selülozik liflerden daha fazla kristalin bölge ve daha yüksek oryantasyon derecesine sahip olduğundan, mukavemet değerleri pamuk liflerinden daha yüksektir (Schuster, Suchomel, Männer, Abu-Rous, Firgo, 2006).

Çözgü sıklığı (52 tel/cm) arttıkça çözgü yönünde kopma mukavemeti ve kopma uzamasında en yüksek %11 keten, %63 liyosel,%26 pamuk (A4) olan kumaşın çünkü çözgü ipliğinde %100 liyosel kullanıldığından en yüksek değer elde edilmiş olduğu görülmektedir. Atkı sıklığında (22 tel/cm) %34 keten %66 liyosel (A3) olan ve atkı sıklığı (20 tel/cm) %100 ketenden oluşan (A1) kumaşın atkısında %100 keten kullanılmış olduğundan atkı yönünde kopma uzamasında en yüksek değer elde edildiği görülmektedir.

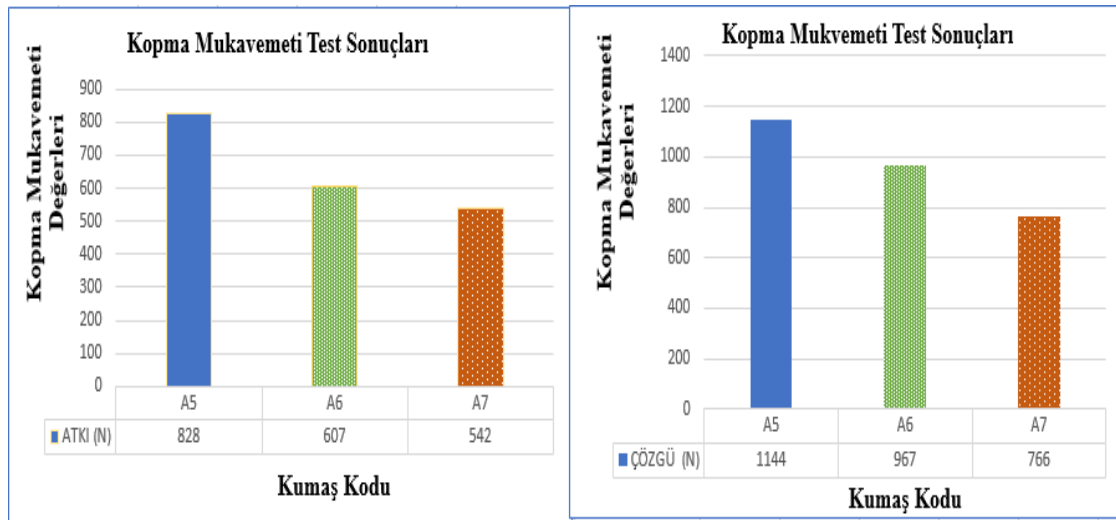
Çözgü kopma mukavemetinde ise %11 keten, %63 liyosel,%26 pamuk (A4) olan kumaşın çözgüsünde %100 liyosel kullanıldığı için çözgü kopma mukavemetini arttırmış olup en yüksek değer olan (2976N) ; atkı kopma mukavemetinde atkı ipliğinde %100 keten kullanılmış olup en yüksek değer (1943 N), %54 keten %46 liyosel (A2) olan kumaşın değeri en yüksek çıkmıştır.

Bu çalışmada, 1. grup kumaş sonuçları incelendiğinde, özellikle çözgüde kullanılan %100 liyosel lifinin oranının artmasının mukavemet ve kopma uzaması yüzdesini arttırdığı görülmektedir. Sonuçlar yapılan çalışmalarla paralellik göstermektedir. Çizelge 4.2’ de 2. grup kumaşların kopma mukavemeti ve kopma uzamasının sonuçları verilmiştir.

Çizelge 4.2. Kopma mukavemeti sonuçları

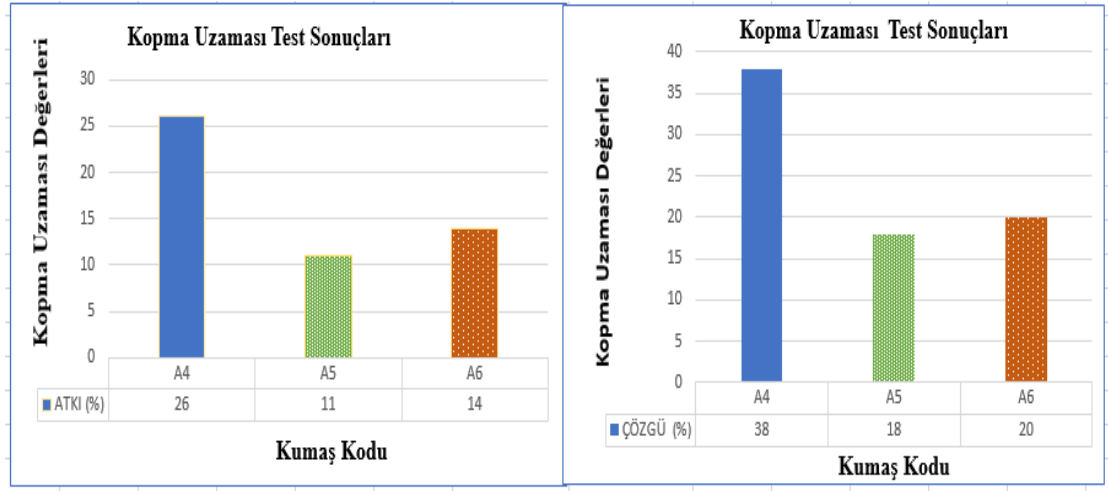
2.Grup Kumaşlar	Kumaş Tipi	Kopma Mukavemeti (N)		% CV		Kopma Uzaması(%)		% CV	
		Atkı	Çözgü	Atkı	Çözgü	Atkı	Çözgü	Atkı	Çözgü
A5	%25 LI %50CO %25PES	828	1144	0,01	0,05	26	28	0,06	0,07
A6	%16 LI %68 CO %16PES	607	967	0,12	0,07	11	18	0,14	0,3
A7	%1 LI %44 CO %55PES	542	766	0,04	0,03	14	20	0,28	0,1

2.grup kumaşların kopma mukavemeti sonuçları şekil 4.3’de verilmiştir.



Şekil 4.3. Kopma mukavemetinin atkı ve çözgü yönünden karşılaştırılması

2.grup kumaşların kopma uzaması (%) sonuçları şekil 4.4’de verilmiştir.



Şekil 4.4. Kopma uzamasının atkı ve çözgü yönünden karşılaştırılması

2. grup kumaşlarda keten/ pamuk/ polyester karışimli kumaşlar kullanılmıştır. Keten oranını düşürüp polyester oranını artışı %1 keten, %44 pamuk, %55 polyester olan (A7) kopma mukavemetinin düşürmüştür. Polyester lifi de mukavemeti yüksek bir lifdir (Anonim,2010-2022) ancak, %25 keten, %50 pamuk, %25 polyester olan (A5) kumaşın atkı ve çözgü kopma mukavemetinin ve kopma uzamasının en yüksek değeri verdiği görülmektedir. Bu kumaş diğeri diğer iki tip bez ayağı olmasına rağmen kopma mukavemetinin yüksek çıkması hem keten oranının yüksekliğine hem de iplik numaralarının daha kalın ve gramajının daha yüksek olmasına bağlanabilir. Çözgü sıklığı arttıkça mukavemet ve kopma uzamasını arttırmıştır.

İplik numarası incelidikçe kopma mukavemeti değerleri düşmüştür. %25 keten, %50 pamuk, %25 polyester olan kumaşın (A5) kumaşın kopma mukavemeti iplik numarası atkı ve çözgü numarası 24 Ne’dir, iplik numaralarının daha kalın olmasından kaynaklıdır. Keten oranı arttıkça ve gramaj arttıkça kopma mukavemetinin en iyiden en kötüye doğru sıralanması %25 keten, %50 pamuk, %25 polyester olan (A5) kumaşın, %16 keten, %68 pamuk, %16 polyester olan (A6) ve %1 keten, %44 pamuk, %55 polyester olan (A7) şeklinde sıralanması sonuç bu şekilde çıkmıştır.

Çözgü ve atkı kopma mukavemeti (1144 N;828 N) en yüksek çıkan %25 keten, %50 pamuk, %25 polyester (A5) olan kumaştır çünkü çözgü ipliği ve atkı ipliği olarak %25 keten, %50 pamuk, %25 polyester kullanılmıştır.

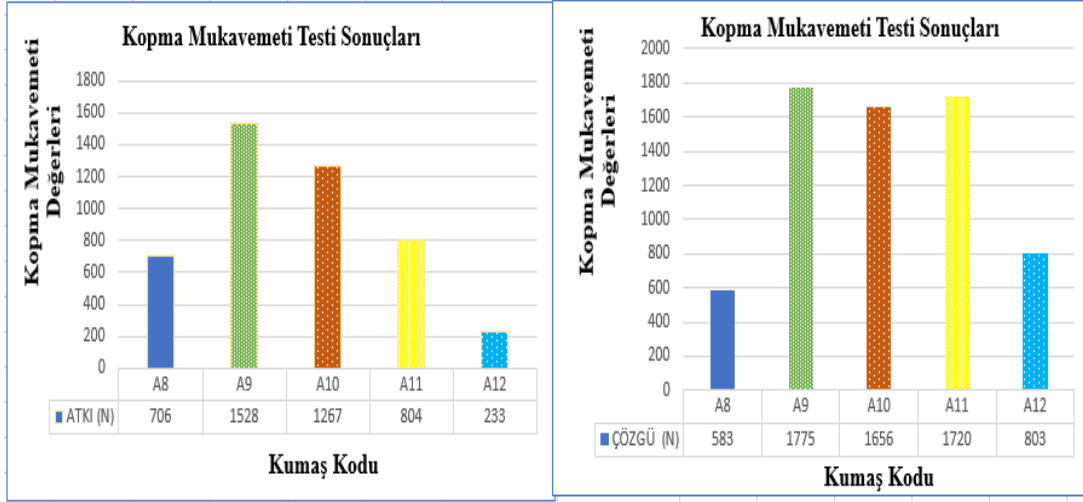
Atkı ve çözgü uzama oranında %25 keten, %50 pamuk, %25 polyester (A5) olan kumaşın atkı ve çözgü ipliği için %100 pamuk ve %50 polyester, %50 keten kullanılmış olup 2.grup kumaşlarda en yüksek değer elde edilmiştir.

Kopma uzaması değerleri ise %25 keten, %50 pamuk, %25 polyester olan (A5) kumaşın, %1 keten, %44 pamuk, %55 polyester olan (A7) ve %16 keten, %68 pamuk, %16 polyester olan (A6) kumaşı şeklinde sıralanmıştır. Çizelge 4.3'de 3.grup kumaşların kopma mukavemeti ve kopma uzamasının sonuçları verilmiştir.

Çizelge 4.3. Kopma mukavemeti sonuçları

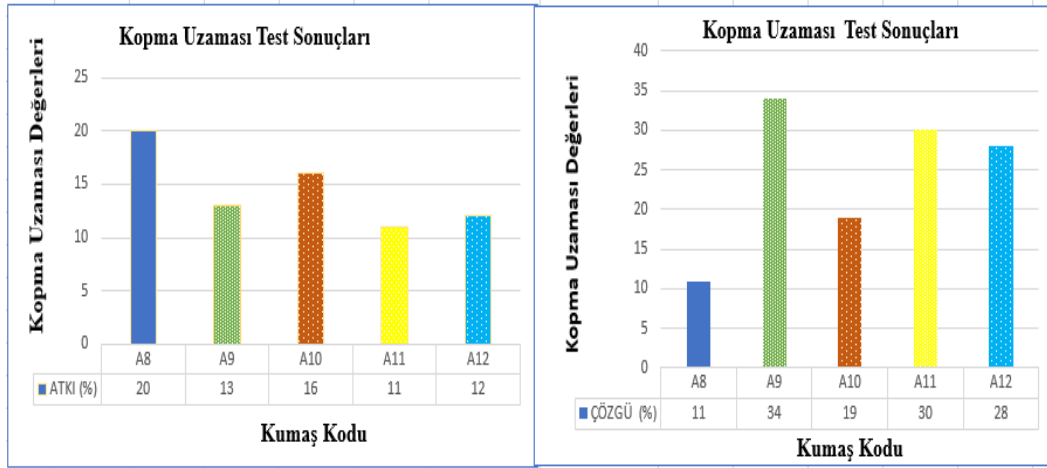
3.Grup Kumaşlar	Kumaş Tipi	Kopma Mukavemeti (N)		% CV		Kopma Uzaması(%)		% CV	
		Atkı	Çözgü	Atkı	Çözgü	Atkı	Çözgü	Atkı	Çözgü
A8	%55 LI %13 PES	706	583	0,08	0,09	20	11	0,06	0
	%3 VI %29CO								
A9	%41 LI %37 PES	1528	1775	0,06	0,01	13	34	0,07	0
	%19 VI %3 CO								
A10	%39 LI %36 PES	1267	1656	0,07	0,06	16	19	0,06	0,03
	%17 VI %8 CO								
A11	%25 LI %42 PES	804	1720	0,12	0,02	11	30	0	0,03
	%21 VI %12 CO								
A12	%22 LI %23 PES	233	803	0,07	0,02	12	28	0,06	0,03
	%3 VI %52 CO								

3.grup kumaşların kopma mukavemeti sonuçları şekil 4.5’de verilmiştir.



Şekil 4.5. Kopma mukavemetinin atkı ve çözgü yönünden karşılaştırılması

3.grup kumaşların kopma uzaması (%) sonuçları şekil 4.6’da verilmiştir.



Şekil 4.6. Kopma uzamasının atkı ve çözgü yönünden karşılaştırılması

%41 keten, %37 polyester, %19 viskon, %3 pamuk olan (A9) kumaşın atkı ve çözgü kopma mukavemetlerinin sonuçları 3. grup için en iyi kumaştır. Bur da görülmektedir ki keten kullanım (%41) oranda olması kumaşta en iyi kopma mukavemeti değerine ulaşılmıştır.

%55keten, %13polyester, %3 viskon, %29 pamuk olan (A8) kumaşı örgü türü bakımında bezayağı yapısına sahip, %41 keten, %37 polyester, %19 viskon, %3 pamuk olan (A9), %39 keten, %36 polyester, %17 viskon, %8 pamuk olan (A10) ve %25 keten, %42 polyester, %21 viskon, %12 pamuk olan (A11) kumaşları bezayağı ayrıca %22 keten, %23 polyester, %3 viskon, %52 pamuk olan (A12) kumaşı dimi örgü yapılarına sahiptir o da kopma mukavemetini etkileyen bir faktördür.

%22 keten, %23 polyester, %3 viskon, %52 pamuk olan (A12) kumaşın çözgü ipliğine viskon oranının artmasıyla beraber çözgü ve atkı kopma mukavemetinde düşüş gözlenmiştir.

%22 keten, %23 polyester, %3 viskon, %52 pamuk olan (A12) kumaşında görüldüğü üzere keten kullanımının azaltılıp sadece pamuğun kullanım oranının artmasıyla kopma mukavemetinin en kötü sonucuna ulaşılmıştır. 3.grup kumaşların kopma mukavemeti sonuçların gramajlar üzerinde doğrudan etkisi gözlemlenmemiştir.

Kopma mukavemetini sıralayacak olursak en iyiden en kötüye doğru %41 keten, %37 polyester, %19 viskon, %3 pamuk olan (A9) kumaşın, %39 keten, %36 polyester, %17 viskon, %8 pamuk olan (A10) kumaşın, %25 keten, %42 polyester, %21 viskon, %12 pamuk olan (A11), %55 keten, %13 polyester, %3 viskon, %29 pamuk olan (A8) kumaşın ve %22 keten, %23 polyester, %3 viskon, %52 pamuk olan (A12) kumaş şeklinde çıkmıştır. Bu çalışmada eşitliklerin oluşturulmasında kullanılan bağımsız değişkenler, atkı-çözgü sıklıkları ve iplik numarası, bağımlı değişkenler ise atkı ve çözgü kopma mukavemetleri olduğu görülmüştür. Lif özelliğinden gördüğü terbiye işlemlerine kadar birçok parametreden etkilenen kopma mukavemeti gibi bir değişken için önemli bir sonuçtur.

Kopma mukavemeti sonuçları değerlendirildiğinde genel olarak en iyi %41 keten, %37 polyester, %19 viskon, %3 pamuk olan (A9) kumaşın çözgü ipliğinin %67 polyester ve %33 viskon olan ipliklerden olduğu görülmüştür.

4.1.2 Yırtılma Mukavemeti Testinin Sonuçları

Dokuma kumaşların yırtılma mukavemetleri ile ilgili çalışmalar yapılmıştır. Kumaşların kullanım yerlerine bağlı olmakla birlikte, genellikle tüm kumaşlar için yüksek yırtılma mukavemeti tercih edilmiştir. Yırtılma mukavemetinin; lif özellikleri, iplik özellikleri, kumaş özellikleri ve kimyasal işlemler gibi birçok faktöre bağlı olduğu için kontrol edilebilmesinin oldukça zor olduğu tespit edilmiştir. Çizelge 4.4’de 1.grup kumaşların yırtılma mukavemeti sonuçları verilmiştir.

Çizelge 4.4. Yırtılma mukavemeti sonuçları

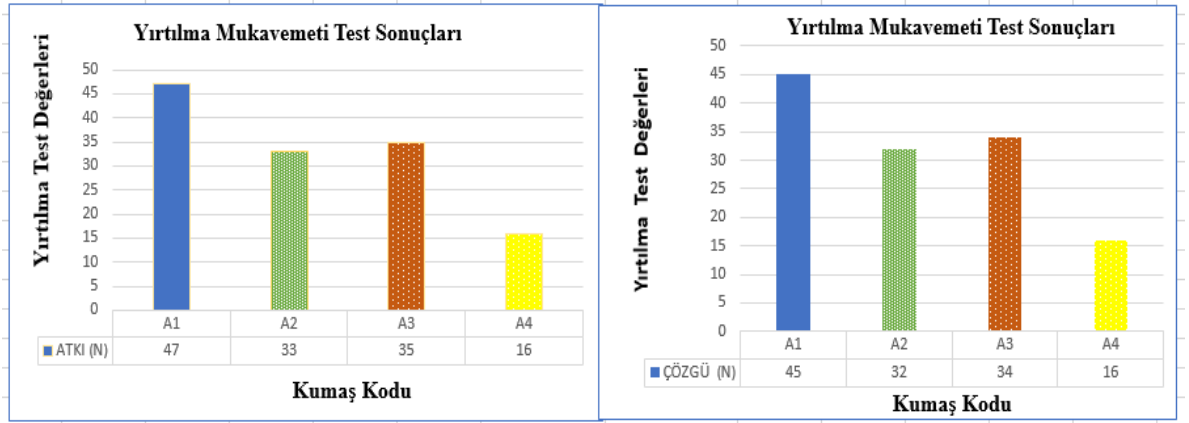
1.Grup Kumaşlar	Kumaş Tipi	Yırtılma Mukavemeti (N)		% CV	
		Atkı	Çözü	Atkı	Çözü
A1	%100 LI	47	45	0,06	0,2
A2	%54 LI %46 CLY	33	32	0,03	0,04
A3	%34 LI %66 CLY	35	34	0,02	0,03
A4	%11 LI %63 CLY %26 CO	16	16	0,07	0,06

Çizelge 4.5’de 1. grup kumaşların Piercing örtme faktörü sonuçları verilmiştir.

Çizelge 4.5. Piercing örtme faktörü sonuçları

Kumaş Kodu	K (Çözü)	K (Atkı)	K (F)
A1	14	13	20
A2	19	14	24
A3	25	13	26
A4	26	12	27

1.grup kumaşların yırtılma mukavemeti sonuçları şekil 4.7’de verilmiştir.



Şekil 4.7. Yırtılma mukavemetinin atkı ve çözgü yönünden karşılaştırılması

Yırtılma mukavemeti, iplik geometrisi, kumaş geometrisi, liflerin gevşemesi ve sürtünme özellikler gibi faktörlerden etkilenmiştir. İpliklerin hareketi sıkı yapılarda sınırlandırılabilir ve düşük yırtılma ile sonuçlanmıştır. Gevşek ve açık yapılar ipliklerin hareket etmesine izin verir ve birlikte gruplandırılır, böylece yüksek bir yırtılma mukavemeti elde edilmiştir. Bu iplik gruplarına sahip tasarımlarda yırtılma mukavemeti yüksek çıkmıştır (Skelton,1980).

Kumaşlarda keten oranı arttıkça atkı ve çözgü yönünde yırtılma mukavemeti artmıştır. Bu kumaşlarda atkı ve çözgü yönünden en çok %100 keten olan (A1) kumaşı atkı ve çözgü yönünden en çok atkı ve çözgü iplikleri %100 keten olunca arttığı görülmüştür. Sonra %34 keten %66 liyosel olan (A3), %54 keten, %46 liyosel olan (A2) ve %11 keten, %63 liyosel, %26 pamuk olan (A4) kumaşın yırtılma mukavemeti bu şekilde sıralanmıştır.

Örtme faktörü de arttıkça yırtılma mukavemetinde düşmektedir. İplik numaralarının daha kalın ve örtme faktörün değeri ne kadar düşükse yırtılma mukavemetini doğru orantılı bir şekilde arttığı görülmektedir. %100 ketenden oluşan (A1) kumaşın atkı ve çözgü yırtılma mukavemeti değeri (47 N; 45 N) en yüksek çıkmıştır. Sonuç olarak aslında liyosel olan kumaşın mukavemeti yüksek beklenilir ancak bizim elde ettiğimiz verilere göre %100 keten olan A1 kumaş yırtılma mukavemeti atkı ve çözgü yönünden yüksek çıkmıştır. İplik numaralarının daha kalın olduğundan diğer kumaşlara göre %100 keten olan (A1) kumaşın atkı ve çözgü iplik numarası 15Ne olup yırtılma mukavemeti etkilemiştir.

%100 keten olan (A1) kumaşın örgüsü bezayağı, %54 keten, %46 liyosel olan (A2), %34 keten, %66 liyosel olan (A3) kumaşın, %11 keten, %63 liyosel, %26 pamuk olan (A4) kumaşların örgü yapısı ise dimi'dir. %100 keten (A1) kumaşın atkı ve çözgü iplik oranı %100 keten, %54 keten, %46 liyosel olan (A2) ve %34 keten, %66 liyosel olan (A3) kumaşın atkı iplik oranı %100 keten, çözgü iplik oranı %100 liyoseldir. %11 keten, %63 liyosel, %26 pamuk olan (A4) kumaşın atkı iplik oranı %70 pamuk %30 keten, çözgü iplik oranı %100 liyosel bu şekilde sonuçlanmıştır. Çizelge 4.6'da 2. grup kumaşların yırtılma mukavemeti sonuçları verilmiştir.

Çizelge 4.6. Yırtılma mukavemeti sonuçları

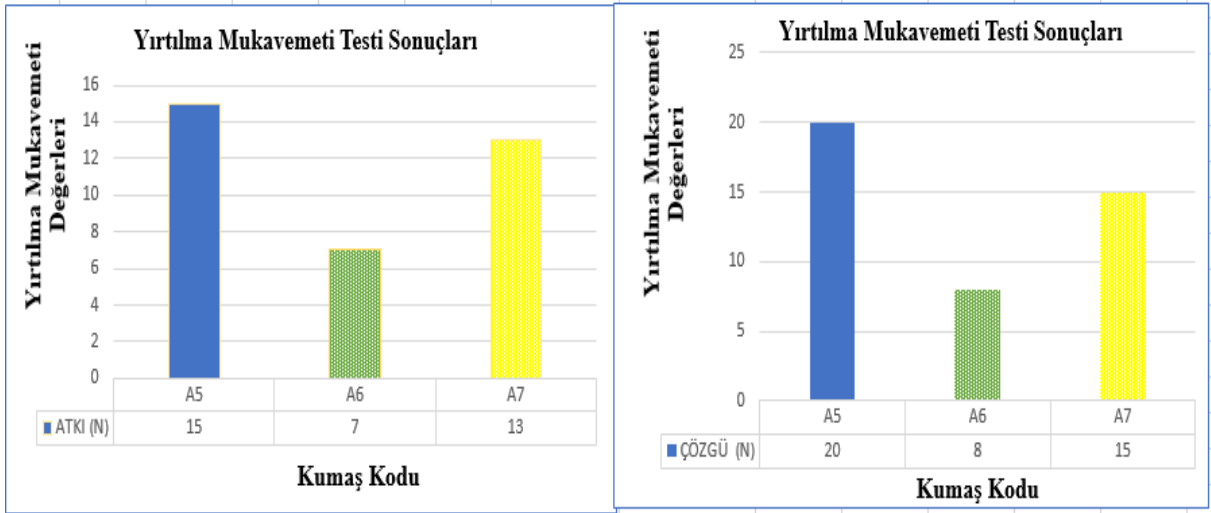
2.Grup Kumaşlar	Kumaş Tipi	Yırtılma Mukavemeti (N)		% CV	
		Atkı	Çözgü	Atkı	Çözgü
A5	%25 LI %50 CO %25 PES	15	20	0,11	0,08
A6	%16 LI %68 CO %16 PES	7	8	0,16	0,11
A7	%1 LI %44 CO %55 PES	13	15	0,07	0,04

Çizelge 4.7' de 2.grup kumaşların piercing örtme faktörü sonuçları verilmiştir.

Çizelge 4.7. Piercing örtme faktörü sonuçları

Kumaş Kodu	K (Çözgü)	K (Atkı)	K (F)
A5	18	13	23
A6	20	11	23
A7	20	11	23

2. grup kumaşların yırtılma mukavemeti sonuçları şekil 4.8'de verilmiştir.



Şekil 4.8. Yırtılma mukavemetinin atkı ve çözgü yönünden karşılaştırılması

%25 keten, %50 pamuk, %25 polyester olan (A5) kumaşın atkı ve çözgü yönünden yırtılma mukavemetinin sonucu 2. grup için en iyi kumaştır. Örtme faktörü de arttıkça yırtılma mukavemetinde düşüş gözlenmiştir ancak bur da 3 kumaşında örtme faktörü aynı çıktığı gözlenmiştir. Sonuç olarak 2. grup için örtme faktörü tek başına etki etmemektedir. İplik numaraları daha kalın ve gramajı ne kadar yüksek olursa yırtılma mukavemetini doğru orantılı bir şekilde arttığı görülmektedir.

Örgü türü olarak da ipliklerin grup oluşturmalarının eğilimli olduğu dişi örgülerin bezayağı kumaşlardan %25 keten, %50 pamuk, %25 polyester olan (A5) dişi yapısına sahip kumaşın daha yüksek yırtılma mukavemetine sahip oldukları gözlenmiştir.

Bütün kumaşlarda %25 keten, %50 pamuk, %25 polyester olan (A5), %16 keten, %68 pamuk, %16 polyester (A6) ve %1 keten, %44 pamuk, %55 polyester olan (A7) kumaşın (%100 pamuk, %50 polyester ve %50 keten karışımı) atkı ve çözgü iplik oranları aynı özellik görülmektedir. İplik numarası kalınlaştıkça mukavemetiyle doğru orantılı olarak mukavemeti üzerinde artış etkisi olduğu gözlemlenmiştir.

Yırtılma mukavemetini sıralayacak olursak en iyiden en kötüye doğru %25 keten, %50 pamuk, %25 polyester olan (A5), %1 keten, %44 pamuk, %55 polyester olan (A7), %16 keten, %68 pamuk, %16 polyester (A6) kumaşın şeklindedir. Bu çalışmada eşitliklerin oluşturulmasında kullanılan bağımsız değişkenler, atkı-çözgü sıklıkları ve iplik numarası, bağımlı değişkenler ise atkı ve çözgü yırtılma mukavemetleridir.

Lif özelliğinden gördüğü terbiye işlemlerine kadar birçok parametreden etkilenen yırtılma mukavemeti gibi bir değişken için önemli bir sonuçtur. Yırtılma mukavemeti sonuçları değerlendirildiğinde genel olarak, atkı ve çözgü sıklığı artışının yırtılma mukavemetini düşürdüğü görülmüştür.

Örgü türüne bakıldığında, ipliklerin grup oluşturmalarının eğilimli olduğu dimi örgülerin bezayağı kumaşlardan daha yüksek yırtılma mukavemetine sahip oldukları gözlenmiştir. Çizelge 4.8’de 3. grup kumaşların yırtılma mukavemeti sonuçları verilmiştir.

Çizelge 4.8. Yırtılma mukavemeti sonuçları

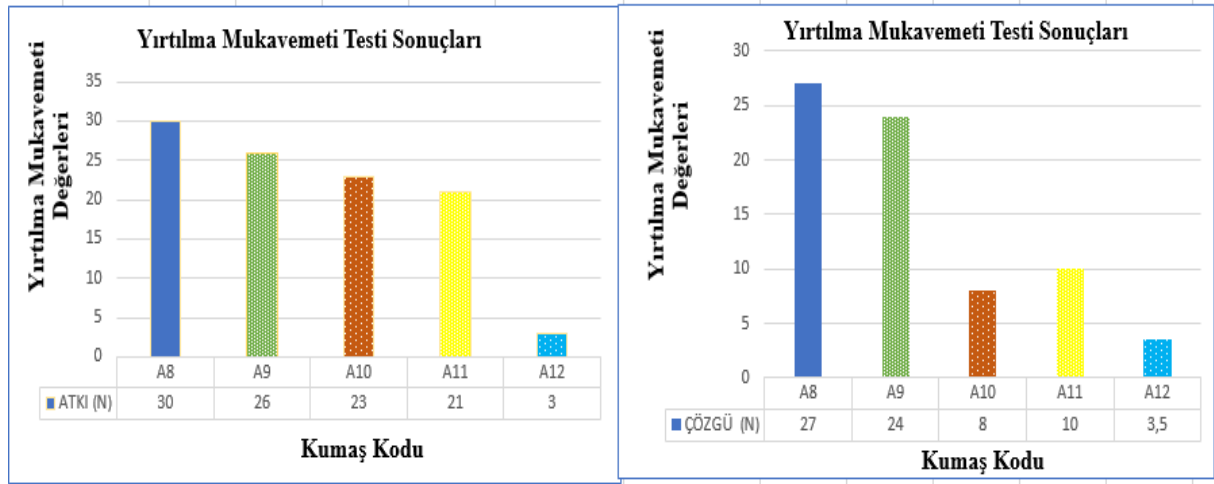
3.Grup Kumaşlar	Kumaş Tipi	Yırtılma Mukavemeti (N)		% CV	
		Atkı	Çözgü	Atkı	Çözgü
A8	%55 LI	30	27	0,13	0,03
	%13 PES				
	%3 VI				
	%29 CO				
A9	%41 LI	26	24	0,3	0,2
	%37 PES				
	%19 VI				
	%3 CO				
A10	%39 LI	23	8	0,13	0,21
	%36 PES				
	%17 VI				
	%8 CO				
A11	%25 LI	21	10	0,04	0,6
	%42 PES				
	%21 VI				
	%12 CO				
A12	%22 LI	3	3,5	0,18	0,21
	%23 PES				
	%3 VI				
	%52 CO				

Çizelge 4.9’ da 3.grup kumaşların piercing örtme faktörü sonuçları verilmiştir.

Çizelge 4.9. Piercing örtme faktörü sonuçları

Kumaş Kodu	K (Çözü)	K (Atkı)	K (F)
A8	9	8	14
A9	13	9	18
A10	13	13	20
A11	13	9	18
A12	11	10	17

3. grup kumaşların yırtılma mukavemeti sonuçları şekil 4.9’da verilmiştir.



Şekil 4.9. Yırtılma mukavemetinin atkı ve çözgü yönünden karşılaştırılması

Dokuma kumaşların yırtılma mukavemetleri ile ilgili çalışmalar yapıldı. Kumaşların kullanım yerlerine bağlı olmakla birlikte, genellikle tüm kumaşlar için yüksek yırtılma mukavemeti tercih edilmiştir.

Yırtılma mukavemetinin; lif özellikleri, iplik özellikleri, kumaş özellikleri gibi birçok faktöre bağlı olduğu için kontrol edilebilmesinin oldukça zor olduğu tespit edilmiştir. Keten mukavemetli bir lif olduğundan kumaşlardan da yüksek mukavemet beklenir (Lavate, Burji ve Patil,2016).

%55 keten, %13 polyester, %3 viskon, %29 pamuk olan (A8) kumaşın yırtılma mukavemetinin sonucu 3. grup için en iyi kumaştır. Bur da görülmektedir ki keten kullanım (% 55) oranda olması kumaşta en iyi yırtılma mukavemeti değerine ulaşılmıştır.

%55 keten, %13 polyester, %3 viskon, %29 pamuk olan (A8) kumaşı örgü türü bakımında bezayağı yapısına sahiptir o da yırtılma mukavemetini etkileyen bir faktördür.

İplik numarası kalınlaştıkça ve örtme faktörü azaldıkça yırtılma mukavemeti doğru orantılı olarak yırtılma mukavemeti üzerinde artış etkisi olduğu gözlemlenmiştir.

%55 keten, %13 polyester, %3 viskon, %29 pamuk olan (A8) atkı iplik numarası 14 Ne ve çözgü iplik numarası 16 Ne'dir. 3.grup kumaşların yırtılma mukavemeti sonuçların gramajlar üzerinde doğrudan etkisi gözlemlenmemiştir.

%55 keten, %13 polyester, %3 viskon, %29 pamuk olan (A8) kumaşı atkı ipliğın oranı %100 keten ve polyester liflerinden, çözgü iplikleri %70 pamuk, %30 keten; %80 viskon, %20 polyester; %100 polyester lifleri kullanılmıştır. %41 keten, %37 polyester, %19 viskon, %3 pamuk olan (A9) ve %39 keten, %36 polyester, %17 viskon, %8 pamuk olan (A10) kumaşın iplik oranları atkı iplik oranları %100 pamuk ve keten lifleri kullanılmıştır, çözgü iplik oranları %67 polyester, %33 viskon lifleri kullanılmıştır.

%25 keten, %42 polyester, %21 viskon, %12 pamuk olan (A11) kumaşın iplik karışım oranları atkı iplik oranları %100 pamuk ve keten karışım oranları verilmiştir ve çözgü iplik oranları %67 polyester ve %33 viskon karışımları verilmiştir. %22 keten, %23 polyester, %3 viskon, %52 pamuk olan (A12) kumaş atkı iplik oranı %100 pamuk lifinden, çözgü iplik oranı %50 polyester, %50 keten; %80 viskon, %20 polyester lifi kullanılmıştır.

Yırtılma mukavemetini sıralayacak olursak en iyiden en kötüye doğru %55 keten, %13 polyester, %3 viskon, %29 pamuk olan (A8), %41 keten, %37 polyester, %19 viskon, %3 pamuk olan (A9), %39 keten, %36 polyester, %17 viskon, %8 pamuk olan (A10), %25 keten, %42 polyester, %21 viskon, %12 pamuk olan (A11) ve %22 keten, %23 polyester, %3 viskon, %52 pamuk olan (A12) kumaş şeklindedir.

Bu çalışmada eşitliklerin oluşturulmasında kullanılan bağımsız değişkenler, atkı-çözgü sıklıkları ve iplik numarası, bağımlı değişkenler ise atkı ve çözgü yırtılma mukavemetleridir. Lif özelliğinden gördüğü terbiye işlemlerine kadar birçok parametreden etkilenen yırtılma mukavemeti gibi bir değişken için önemli bir sonuçtur.

4.2 Perde Olarak Dokunan Kumaşların Estetik Özelliklerinin Testleri

4.2.1 Dökümlülük Testlerinin Sonuçları

Çizelge 4.10' da 1.grup kumaşların dökümlülük testlerin sonuçları verilmiştir.

Çizelge 4.100. Dökümlülük testi sonuçları

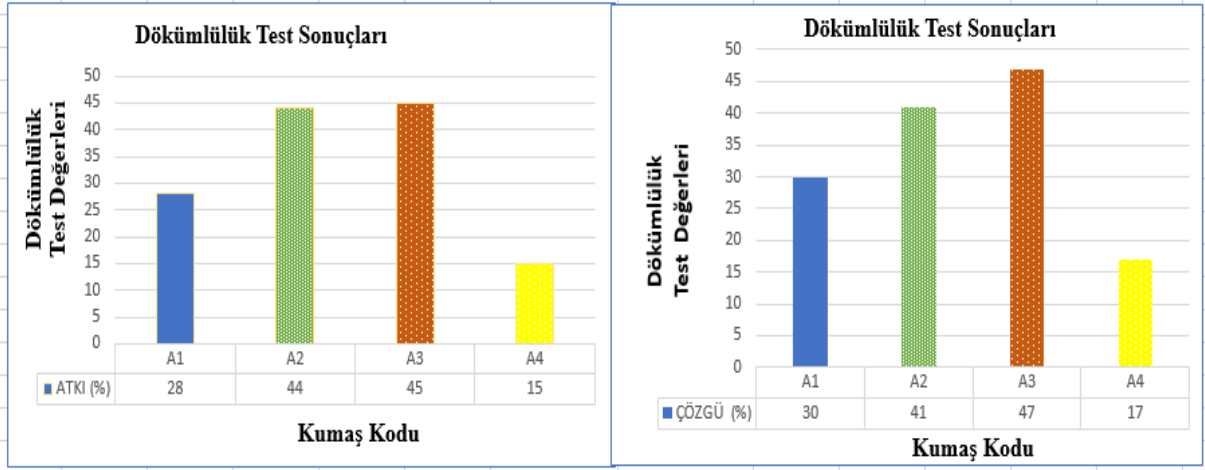
1.Grup Kumaşlar	Kumaş Tipi	Dökümlülük Sonuçları (%)		% CV	
		Atkı	Çözü	Atkı	Çözü
A1	%100 LI	28	30	0,02	0,01
A2	%54 LI %46 CLY	44	41	0,06	0,13
A3	%34 LI %66 CLY	45	47	0,04	0,06
A4	%11 LI %63 CLY %26 CO	15	17	0,06	0,03

Çizelge 4.11'de 1. grup kumaşların Piercing örtme faktörü sonuçları verilmiştir.

Çizelge 4.11. Piercing örtme faktörü sonuçları

Kumaş Kodu	K (Çözü)	K (Atkı)	K (F)
A1	14	13	20
A2	19	14	24
A3	25	13	26
A4	26	12	27

1. grup kumaşların dökümlülük testi sonuçları şekil 4.10'da verilmiştir.



Şekil 4.10. Dökümlülük testinin atkı ve çözgü yönünden karşılaştırılması

Kumaş dökümlülüğü, görünüm ve tutum üzerindeki etkisi nedeniyle de önemli bir özelliktir. Birçok çalışmada kumaşın mekanik özellikleri ile döküm arasındaki ilişki araştırılmıştır. Sonuç olarak, kumaşın drapesinin öncelikle kumaşın eğilme ve kesme özelliklerine bağlı olduğu ve bu özelliklerin azalmasının drapeyi arttırdığı öne sürülmüştür (Cusick 1965; Hu ve Chan 1998; Kuijpers 2007; Okur ve Cihan 2002; Sungur 2020; Tokmak, Berkalp ve Gersak 2010).

%100 keten olan (A1) kumaşın örgüsü bezayağı, %54 keten, %46 liyosel olan (A2), %34 keten, %66 liyosel olan (A3), %11 keten, %63 liyosel, %26 pamuk olan (A4) kumaşların örgü yapısı ise dimi'dir.

%100 keten olan (A1) kumaşın atkı ve çözgü iplik oranı %100 keten, %46 liyosel olan (A2) ve %34 keten, %66 liyosel olan (A3) kumaşın atkı iplik oranı %100 keten, çözgü iplik oranı %100 liyoseldir. %11 keten, %63 liyosel, %26 pamuk olan (A4) kumaşın atkı iplik oranı %70 pamuk %30 keten, çözgü iplik oranı %100 liyosel bu şekilde yapılmıştır.

Dökümlülük kumaş sertliği ile ilişkilidir. Düşük bir dökümlülük katsayısı değeri, kolayca deforme olan bir kumaş ile tanımlanır. Çok sert kumaşlar yüzde 100'e yakın bir döküm katsayısına sahipken, yumuşak kumaşlar yüzde 0'a yakındır. Cusick 1965 metodu ile yapılan çalışmada, katsayı değerleri, gevşek dokuma kumaşlar için yüzde 30'dan, sıkı dokumalara sahip sert kumaşlar için yüzde 90'a kadar değişim göstermiştir (Frydrych, Dziworska ve Cies'lin'ska, 2000).

Birçok çalışmada keten kumaşların selülozik liflerle (viskon ve liyosel) karıştırılması sertliği yani eğilme rijitliğini düşürmüştür (Behera, 2007, Bilen,2019).

1. grup kumaş sonuçları incelendiğinde, % 11 keten, %63 liyosel, %26 pamuk olan (A4) kodlu kumaş en yüksek dökümlülük özelliği göstermiştir. Değerle incelendiğinde %11 keten, %63 liyosel, %26 pamuk olan kumaşın iyi dökümlülük özelliği verdiği diğer üç tip de ise liyosel oranı %50'nin üzerine çıktığında dökümlülükte iyileşme olduğu görülmüştür. Bununla birlikte, %34 Keten/ %66 Liyosel karışımı (A3) kumaş da %1 keten, %44 pamuk, %55 polyester olan (A4) nolu kumaşa çok yakın ve iyi bir dökümlülük özelliği vermektedir.

Örtme faktörü de bu durumda dökümlülük üzerinde pek etkisi olduğu düşünülmemektedir çünkü dökümlülük örtme faktörü azaldıkça dökümlülük artmaktadır ancak test sonuçlarında bu şekilde sonuçlara varılmamıştır. Dökümlü kumaşlar için %25-50 arası oldukça dökümlü olup %75 üzerinde ise daha sert bir kumaş olduğunu tespit edilmiştir (Göktepe, 2011). Buna göre 1. gruptaki tüm kumaşlar iyi bir dökümlülük gösterecektir. Çizelge 4.12' de 2.grup kumaşların dökümlülük testlerin sonuçları verilmiştir.

Çizelge 4.12. Dökümlülük testi sonuçları

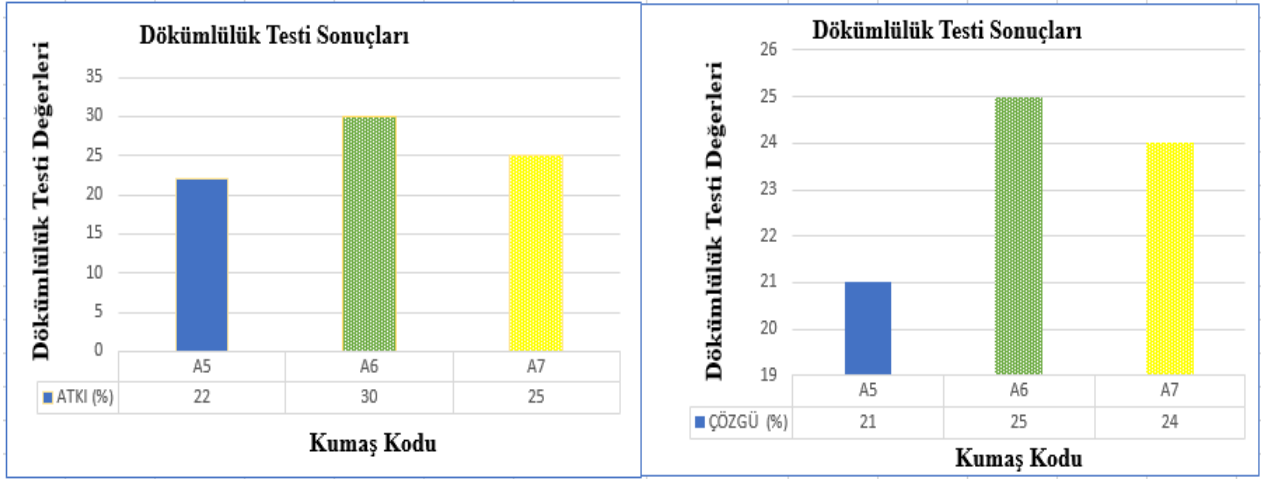
2.Grup Kumaşlar	Kumaş Tipi	Dökümlülük Sonuçları (%)		% CV	
		Atkı	Çözücü	Atkı	Çözücü
A5	%25 LI %50 CO	22	21	0,07	0,04
	%25 PES				
A6	%16 LI %68 CO	30	25	0,06	0,07
	%16 PES				
A7	%1 LI %44 CO	25	24	0,04	0,1
	%55 PES				

Çizelge 4.13' de 2.grup kumaşların piercing örtme faktörü sonuçları verilmiştir.

Çizelge 4.13. Piercing örtme faktörü sonuçları

Kumaş Kodu	K (Çözü)	K (Atkı)	K (F)
A5	18	13	23
A6	20	11	23
A7	20	11	23

2. grup kumaşların dökümlülük testi sonuçları şekil 4.11'de verilmiştir.



Şekil 4.11. Dökümlülük mukavemetinin atkı ve çözgü yönünden karşılaştırılması

Kumaş dökümlülüğü, görünüm ve tutum üzerindeki etkisi nedeniyle de önemli bir özelliktir. Birçok çalışmada kumaşın mekanik özellikleri ile dökümlülük arasındaki ilişki araştırılmıştır. Sonuç olarak, kumaşın drapesinin öncelikle kumaşın eğilme ve kesme özelliklerine bağlı olduğu ve bu özelliklerin azalmasının drapeyi arttırdığı öne sürülmüştür (Sungur, 2020).

2. grup kumaşlar incelendiğinde %1 keten, %44 pamuk, %55 polyester olan (A7) nolu kumaşın (%1 Keten/ % 44 Pamuk / %55 PES), %1'lik keten oranıyla diğer 2 tipten ayrıldığı görülmektedir. Polyester oranının artması , keten oranının azalması kumaşın dökümlülüğün diğer iki tipe göre yüksek oranda değiştirmemiştir. Tüm kumaşlar % 50'nin altında dökümlülük oranı vermiştir. Sonuçlar pamuk oranı artışının dökümlülüğü azalttığına işaret etmektedir.

Örtme faktörü arttıkça dökümlülük değeri de azalmaktadır ancak 2.grup içinse örtme faktörün etkisi görülmemiştir.

%25 keten, %50 pamuk, %25 polyester olan (A5) nolu kumaş en yüksek değerleri vermekle birlikte kumaşların atkı ve çözgüdeki dökümlülük katsayısı değişim oranı %10 ile %15 arasında değişmektedir. %25 keten, %50 pamuk, %25 polyester olan (A5) nolu kumaşın dimi ve gramajının diğerlerinden yüksek (170 gr/m²) olmasına rağmen dökümlülük değerleri üzerinde göze çarpan bir değişim göstermektedir. %25 keten, %50 pamuk, %25 polyester olan (A5) kumaşın çözgü sıklığı (36) ve atkı sıklığı (26) çıkmıştır.

Bütün kumaşlarda %25 keten, %50 pamuk, %25 polyester olan (A5), %16 keten, %68 pamuk, %16 polyester olan (A6) ve %1 keten, %44 pamuk, %55 polyester olan (A7) kumaşın (%100 pamuk, %50 polyester ve %50 keten karışımı) atkı ve çözgü iplik oranları aynı özellik görülmektedir. %25 keten, %50 pamuk, %25 polyester olan (A5) atkı ve çözgü iplik numarası 24 Ne' dir. İplik numarası kalınlaştıkça dökümlülük değişim kat sayısında doğru orantılı olarak artmaktadır. Çizelge 4.14' de 3. grup kumaşların dökümlülük testlerin sonuçları verilmiştir.

Çizelge 4.14. Dökümlülük testi sonuçları

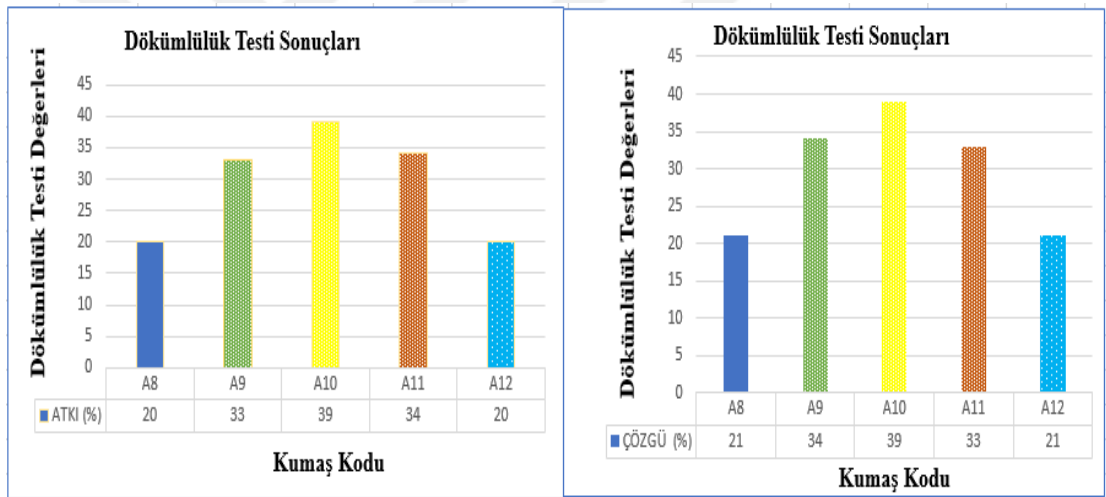
3.Grup Kumaşlar	Kumaş Tipi	Dökümlülük Sonuçları (%)		% CV	
		Atkı	Çözgü	Atkı	Çözgü
A8	%55 LI %13 PES %3 VI %29 CO	20	21	0,04	0,09
A9	%41 LI %37 PES %19 VI %3 CO	33	34	0,04	0,03
A10	%39 LI %36 PES %17 VI %8 CO	39	39	0,04	0,06
A11	%25 LI %42 PES %21 VI %12 CO	34	33	0,05	0,07
A12	%22 LI %23 PES %3 VI %52 CO	20	21	0,05	0,08

Çizelge 4.15’ de 3.grup kumaşların piercing örtme faktörü sonuçları verilmiştir.

Çizelge 4.15. Piercing örtme faktörü sonuçları

Kumaş Kodu	K (Çözü)	K (Atkı)	K (F)
A8	9	8	14
A9	13	9	18
A10	13	13	20
A11	13	9	18
A12	11	10	17

3. grup kumaşların dökümlülük testi sonuçları şekil 4.12’de verilmiştir.



Şekil 4.12. Dökümlülük testinin atkı ve çözgü yönünden karşılaştırılması

Kumaş dökümlülüğü, görünüm ve tutum üzerindeki etkisi nedeniyle de önemli bir özelliktir. Birçok çalışmada kumaşın mekanik özellikleri ile döküm arasındaki ilişki araştırılmıştır. Sonuç olarak, kumaşın drapesinin öncelikle kumaşın eğilme ve kesme özelliklerine bağlı olduğu ve bu özelliklerin azalmasının drapeyi arttırdığı öne sürülmüştür (Sungur, 2020).

Yumuşak dolayısıyla daha kolay şekil alan bir kumaşın dökümlülük katsayısının daha düşük, az dökümlü bir kumaşın dökümlülük katsayısının ise daha yüksek olacağı açıktır. Dökümlülük katsayısının %25 ile %50 arasında olmasının dökümlü bir kumaşı ifade ettiği, ancak %75'in üzerinde bir değere ulaşılması durumunda bunun rijit ve az dökümlü bir kumaşı ifade ettiği belirtilmektedir (Göktepe 2011).

%39 keten, %36 polyester, %17 viskon, % 8 pamuktan olan (A10), %41 keten, %37 polyester, %19 viskon, %3 pamuktan olan (A9) ve %25 keten, %42 polyester, %21 viskon, %12 pamuktan oluşan (A11) kumaşları %25-%50 arasında olduğu için dökümlü bir kumaştır ancak %55 keten, %13 polyester, %3 viskon, %29 pamuktan olan (A8) ve %22 keten, %23 polyester, %3 viskon, %52 pamuktan olan (A12) kumaşları %25-%50 altında kaldığı için oldukça dökümlü kumaş türüne girer.

Sıklık arttıkça dökümlülük oranında artma gözlenmemiştir. 3.grup için en iyi dökümlülük özelliğini gösteren kumaşlar %55 keten, %13 polyester, %3 viskon, %29 pamuktan olan (A8) ve %22 keten, %23 polyester, %3 viskon, %52 pamuktan olan (A12) kumaşlardır çünkü örtme faktörü azaldıkça dökümlülük değeri arttığı gözlenmiştir.

Sıralama yapacak olursak %55 keten, %13 polyester, %3 viskon, %29 pamuktan olan (A8), %22 keten, %23 polyester, %3 viskon, %52 pamuktan olan (A12), %41 keten, %37 polyester, %19 viskon, %3 pamuktan olan (A9), %25 keten, %42 polyester, %21 viskon, %12 pamuktan oluşan (A11), %39 keten, %36 polyester, %17 viskon, % 8 pamuktan olan (A10) dökümlülük sıralaması bu şekildedir.

4.2.2 Buruşmazlık Testinin Sonuçları

Çizelge 4.16’ da 1. grup kumaşların buruşmazlık testlerin sonuçları verilmiştir.

Çizelge 4.16. Buruşmazlık testi sonuçları

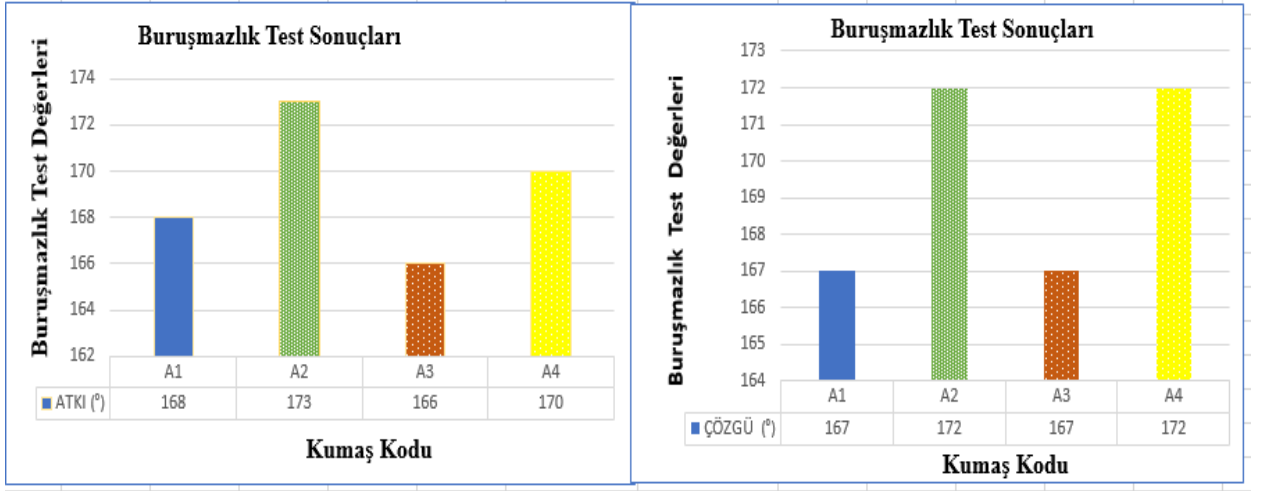
1.Grup Kumaşlar	Kumaş Tipi	Buruşmazlık Açısı (°)		% CV	
		Atkı	Çözüğü	Atkı	Çözüğü
A1	%100 LI	168	167	0,004	0,015
A2	%54 LI %46 CLY	173	172	0,013	0,012
A3	%34 LI %66 CLY	166	167	0,01	0,006
A4	%11 LI %63 CLY %26 CO	170	172	0,009	0,006

Çizelge 4.17’de 1. grup kumaşların Piercing örtme faktörü sonuçları verilmiştir.

Çizelge 4.17. Piercing örtme faktörü sonuçları

Kumaş Kodu	K (Çözüğü)	K (Atkı)	K (F)
A1	14	13	20
A2	19	14	24
A3	25	13	26
A4	26	12	27

1. grup kumaşların buruşmazlık testlerinin sonuçları şekil 4.13’de verilmiştir.



Şekil 4.13. Buruşmazlık testlerinin atkı ve çözgü yönünden karşılaştırılması

Kumaş sıklığı ve iplik bükümü ne kadar fazla olursa buruşma eğilimi o kadar az olur ve böylelikle buruşukluk çabuk ortadan kalkar.

Örtme faktörü buruşmazlık değerleri üzerinde etkisi görülmemiştir. %100 keten olan (A1) kumaşın örgüsü bezayağı, %54 keten, %46 liyosel olan (A2) kumaşın, %34 keten, %66 liyoselden (A3), %11 keten, %63 liyosel, %26 pamuk olan (A4) kumaşların örgü yapısı ise dimi'dir. %100 keten olan (A1) kumaşın atkı ve çözgü iplik oranı %100 keten, %54 keten, %46 liyosel olan (A2) ve %34 keten, %66 liyoselden (A3) kumaşın atkı iplik oranı %100 keten, çözgü iplik oranı %100 liyoseldir. %11 keten, %63 liyosel, %26 pamuk olan (A4) kumaşın atkı iplik oranı %70 pamuk %30 keten, çözgü iplik oranı %100 liyosel bu şekilde yapılmıştır.

Sıralama yapacak olursak %54 keten, %46 liyosel (A2), %11 keten, %63 liyosel, %26 pamuk (A4), %100 keten (A1), %34 keten, %66 liyosel (A3) sıralama yapacak olursak %54 keten, %46 liyosel olan (A2) kumaşın 1.grup için en iyi sonucu vermektedir. Keten lifleri ince ve yumuşak fakat dayanıklılığı zayıftır. Ayrıca elastikiyeti düşüktür. O nedenle kolayca buruşurlar. Keten oranı arttıkça buruşmazlık dayanımı azalmıştır. Liyosel kumaşı çok hızlı kırışan bir kumaş türüdür ancak hızlı bir şekilde düzleme göstermiştir. %54 keten, %46 liyosel olan A2 (970 t/m) kumaşın bükümü en fazla olması buruşmazlığı etkilemiştir.

Sonuçlara göre, iplik numarası, bükümü, mukavemeti ve düzgünsüzlüğü kumaş buruşma açısına etki etmiştir. Atkı ve çözgü ipliklerinin bükümleri, mukavemetleri ve düzgünsüzlükleri arttıkça kumaş buruşma mukavemeti azalmıştır. Çizelge 4.18'de 2. grup kumaşların buruşmazlık testlerin sonuçları verilmiştir.

Çizelge 4.18. Buruşmazlık testi sonuçları

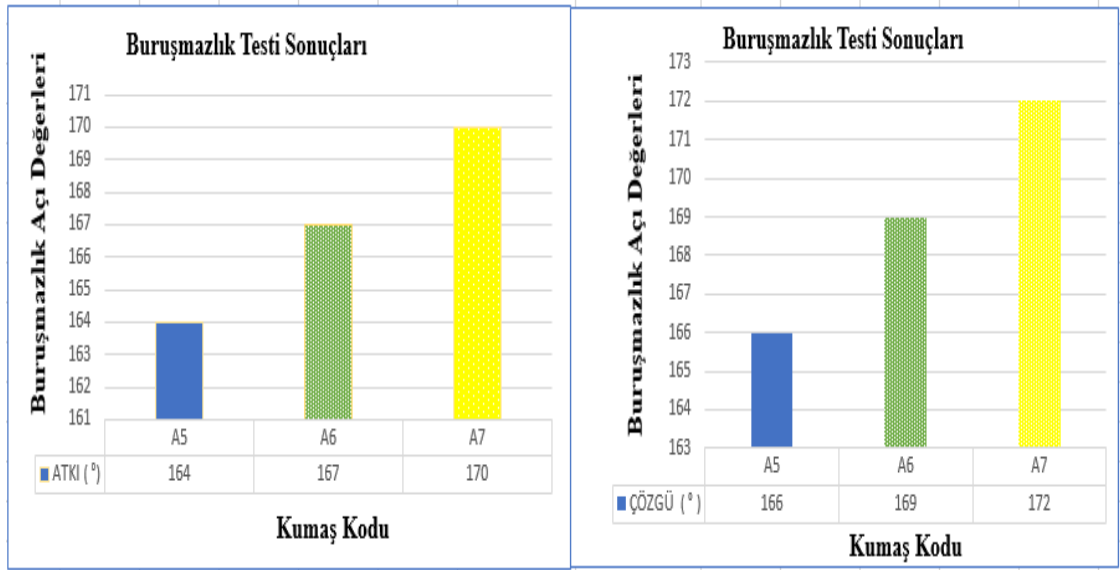
2.Grup Kumaşlar	Kumaş Tipi	Buruşmazlık Açısı (°)		% CV	
		Atkı	Çözüğü	Atkı	Çözüğü
A5	%25 LI				
	%50 CO	164	166	0,016	0,006
	%25 PES				
A6	%16 LI				
	%68 CO	167	169	0,006	0,011
	%16 PES				
A7	%1 LI				
	%44 CO	170	172	0,005	0,008
	%55 PES				

Çizelge 4.19' de 2.grup kumaşların piercing örtme faktörü sonuçları verilmiştir.

Çizelge 4.19. Piercing örtme faktörü sonuçları

Kumaş Kodu	K (Çözüğü)	K (Atkı)	K (F)
A5	18	13	23
A6	20	11	23
A7	20	11	23

2. grup kumaşların buruşmazlık testlerinin sonuçları şekil 4.14'de verilmiştir.



Şekil 4.14. Buruşmazlık testlerinin atkı ve çözgü yönünden karşılaştırılması

%16 keten, %68 pamuk, %16 polyesterden oluşan (A6) ve %1 keten, %44 pamuk, %55 polyesterden oluşan (A7) kumaşların iplik numarası atkı 40 Ne ve çözgü iplik numarası 24 Ne'dir. %25 keten, %50 pamuk, %25 polyesterden oluşan (A5) kumaş örgüsü dimi, %16 keten, %68 pamuk, %16 polyesterden oluşan (A6) ve %1 keten, %44 pamuk, %55 polyesterden oluşan (A7) kumaşların örgüsü bezayağıdır.

Örtme faktörü buruşma açısı üzerinde pek etki göstermemiştir çünkü örtme faktörü aynı değerde sonuçlar çıkmıştır. Polyester lifi de mukavemeti yüksektir (Anonim,2010-2022). Buruşma eğilimi düşük bir lifdir. Pes lif oranının artmasıyla buruşmazlık açısı arasındaki bağlantı doğru orantılı şekilde artmaktadır. ve %1 keten, %44 pamuk, %55 polyesterden oluşan (A7), %16 keten, %68 pamuk, %16 polyesterden oluşan (A6) ve %25 keten, %50 pamuk, %25 polyesterden oluşan (A5) 2.grup kumaşların buruşmazlık açısının en yüksekten en düşüğe doğru sıralanmıştır. Çizelge 4.20'de 3. grup kumaşların buruşmazlık testlerinin sonuçları verilmiştir.

Çizelge 4.20. Buruşmazlık testi sonuçları

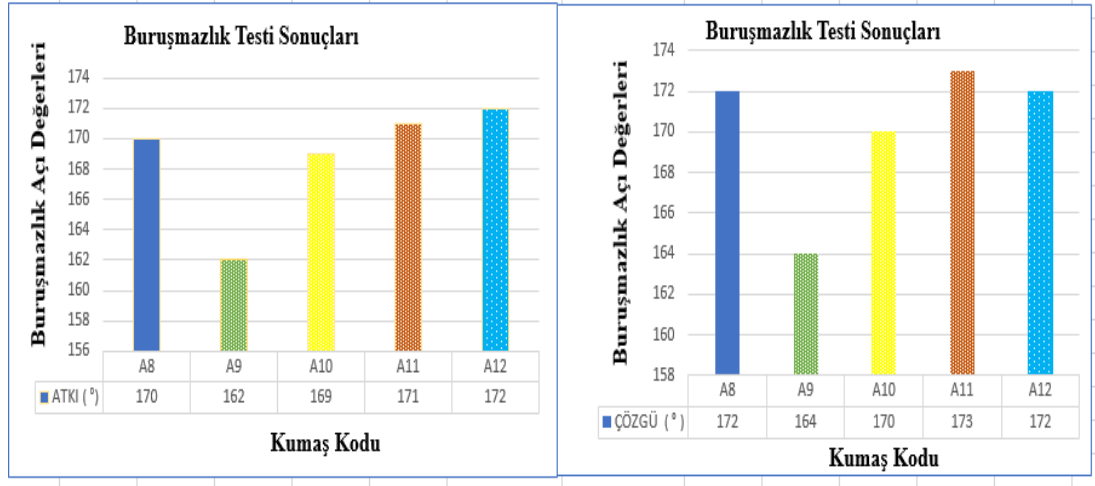
3.Grup Kumaşlar	Kumaş Tipi	Buruşmazlık Açısı (°)		% CV	
		Atkı	Çözü	Atkı	Çözü
A8	%55 LI %13 PES %3 VI %29 CO	170	172	0,01	0,02
A9	%41 LI %37 PES %19 VI %3 CO	162	164	0,02	0,004
A10	%39 LI %36 PES %17 VI %8 CO	169	170	0,008	0,007
A11	%25 LI %42 PES %21 VI %12 CO	171	173	0,006	0,004
A12	%22 LI %23 PES %3 VI %52 CO	172	172	0,009	0,012

Çizelge 4.21' de 3.grup kumaşların piercing örtme faktörü sonuçları verilmiştir.

Çizelge 4.21. Piercing örtme faktörü sonuçları

Kumaş Kodu	K (Çözü)	K (Atkı)	K (F)
A8	9	8	14
A9	13	9	18
A10	13	13	20
A11	13	9	18
A12	11	10	17

3. grup kumaşların buruşmazlık testlerinin sonuçları şekil 4.15'de verilmiştir.



Şekil 4.15. Buruşmazlık testlerinin atkı ve çözgü yönünden karşılaştırılması

%25 keten, %42 polyester, %21 viskon, %12 pamuk (A11) kumaşın iplik karışım oranları atkı iplik oranları %100 pamuk ve keten karışım oranları verilmiştir ve çözgü iplik oranları %67 polyester ve %33 viskon karışımları verilmiştir.

Örtme faktörü buruşmazlık değerlerin sonuçlarında pek etki göstermemiştir. %25 keten, %42 polyester, %21 viskon, %12 pamuktan oluşan (A11) kumaşların atkı (20 tel/cm) ve çözgü sıklığı (20 tel/cm)'dir. Sıklık arttıkça dökümlülük oranında artmış olduğu gözlemlenmiştir. Sonuçlara göre, iplik numarası, bükümü, mukavemeti ve düzgünsüzlüğü kumaş buruşma açısına etki etmektedir.

Viskon, selüloz esaslı olduğu için elastikiyeti düşüktür ve çabuk kırılır. %25 keten, %42 polyester, %21 viskon, %12 pamuktan oluşan (A11) ve %22 keten, %23 polyester, %3 viskon, %52 pamuktan oluşan (A12) kumaşın 3.grup en iyi buruşmazlık değerine ulaşmıştır. Viskon oranı düştükçe ve polyester lifi de mukavemeti yüksektir ayrıca polyester lifi buruşma eğilimi düşük bir liftir. Buruşmazlık en yüksek %22 keten, %23 polyester, %3 viskon, %52 pamuktan oluşan (A12) kumaşında elde edilmiştir.

Sıralayacak olursak %25 keten, %42 polyester, %21 viskon, %12 pamuktan oluşan (A11), 22 keten, %23 polyester, %3 viskon, %52 pamuktan oluşan (A12), %55 keten, %13 polyester, %3 viskon, %29 pamuktan oluşan (A8), %39 keten, %36 polyester, %17 viskon, %8 pamuktan oluşan (A10) ve %41 keten, %37 polyester, %19 viskon, %3 pamuktan oluşan (A9) şeklinde sıralanmıştır. %25 keten, %42 polyester, %21 viskon, %12 pamuktan oluşan (A11)'de çözgü yönünde buruşmazlık daha iyi iken %22 keten, %23 polyester, %3 viskon, %52 pamuktan oluşan (A12) kumaşın atkı ve çözgü yönünde aynı değere sahiptir.

Çözgü ipliklerine viskon karıştırıldığı için %22 keten,%23 polyester, %3 viskon, %52 pamuktan oluşan (A12)'de %25 keten, %42 polyester, %21 viskon, %12 pamuktan oluşan (A11) kumaşına göre düşük çıkmıştır. %25 keten, %42 polyester, %21 viskon, %12 pamuktan oluşan (A11) kumaşın çözgüsüne polyester, keten, viskon karıştırılmıştır.



5. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

Perde olarak dokunan kumaşlardan beklenen en önemli görsel ve tutum özelliği dökümlülüktür. Kumaşların esnekliği ve ağırlığı bu özelliğin kazandırılmasında etkilidir. Bunun yanında buruşmama özelliği perdelik kumaşlar için önemlidir. Ancak, bunların yanında tüketici yüksek dayanım performansı da beklemektedir. Bu tezin amacı seçilmiş liflerden üretilmiş kumaşlarda hem tutum ve görsel açıdan hem de dayanım açısından en iyi performansı sağlayacak kumaşları araştırmaktır. Bu amaçla kumaşlara dökümlülük testi, kopma mukavemeti testi, yırtılma mukavemeti testi ve son olarak buruşmaya karşı katlama açısı testi uygulanmıştır. Kumaşlar lif tiplerine göre 3 grup halinde sıralanmıştır. Değerlendirme histogram metodu kullanılarak yapılmıştır.

Tüm kumaş grupları buruşmazlık dayanımı açısından incelendiğinde, 1. gruptaki çözgüsünde liyosel kullanılan %54 keten %36 liyosel oranındaki kumaşın buruşmazlık değerleri (173° ; 172°) olup iyi bir performans göstermiştir. İkinci grup kumaşlarda PES oranının artışı ile buruşma direnci arasında lineer bir ilişki görülmüştür. 3. grup kumaşlarda ise viskon oranının düşmesi ve pamuk oranının artışı buruşma direncini iyileştirmiştir. Viskondan elde edilen kumaşlar çabuk buruşur ve kırık oluşturup, ütü ile açılması zordur (Anonim, 2016). Ancak yine de tüm grupların sonuçları incelendiğinde değerler birbirine yakın olup değerler arasındaki fark %9 civarındadır. Örtme faktörü de buruşmazlık açısından çok önemli bir etki göstermemiştir. %54 keten, %46 liyosel olan kumaşın (970 t/m) bükümü en fazla olması buruşmazlığı etkilemiştir. Kumaş sıklığı, iplik bükümü ve elyaf elastikiyeti ne kadar fazla olursa buruşma eğilimi o kadar az olur ve böylelikle buruşukluk çabuk ortadan kalkar (Anonim, 2022). Sonuçlara göre, iplik numarası, bükümü, mukavemeti ve düzgünlüğü kumaş buruşma açısına etki etmektedir.

Keten lifleri dayanımı sert ve yüksektir. Ayrıca elastikiyeti düşüktür bu yüzden kolayca buruşurlar. Keten oranı arttıkça buruşmazlık dayanımı azalmıştır. Liyosel kumaşı çok hızlı kırışan bir kumaş türüdür ancak hızlı bir şekilde düzelme gösterir (Anonim, 2020). Bu çalışmada da paralel olarak yüksek oranda liyosel lifi kullanımı buruşma direnci üzerinde olumlu yönde etki etmiştir.

Dökümlü kumaşlar için %25-50 arası oldukça dökümlü olup %75 üzerinde ise daha sert bir kumaş olduğunu tespit edilmiştir (Göktepe, 2011). Kumaşların dökümlülük sonuçları incelendiğinde, en yüksek % 63 oranında liyosel lifi içeren %11 keten, %63 liyosel, %26 pamuk olan kumaş atkı ve çözgü yönünde en iyi dökümlülüğü vermektedir.

Ayrıca buruşma dayanımı da çalışma değerleri içinde yüksek skalada (~ 170°) yer almaktadır. Dolayısıyla görsel açıdan kumaşlar içinde “%11 keten, %63 liyosel, %26 pamuk” oranı perdelik kumaşlar için iyi bir seçim olacaktır. Birçok çalışmada keten kumaşların selülozik liflerle (viskon ve liyosel) karıştırılması sertliği yani eğilme rijitliğini düşürmüştür (Behera, 2007, Bilen, 2019). Düşük eğilme rijitliği dökümlülüğü iyileştirir. Bu çalışma sonuçları da yapılan çalışmalar paralellik göstermektedir.

Örtme faktörü ile dökümlülük sonuçları üzerinde lineer bir ilişki gözlenmemiştir. Dokuma kumaşlarla yapılan çalışmada kumaşın örtme faktörü eğilme rijitliğini etkilediği için dökümlülük üzerinde de çok geniş bir etkisinin olduğu görülmüş, dökümlülüğün örtme faktörü arttıkça azaldığı tespit edilmiştir (Jeong ve Phillips, 1998). Bu çalışmadaki test sonuçları bu sonuçlarla paralellik göstermemiştir. Bu yüzden örtme faktörü ile dökümlülük sonuçları arasındaki ilişki tutarlı değildir.

Tüm kumaşların kopma mukavemeti sonuçları incelendiğinde; %11 keten, %63 liyosel, %26 pamuk oranı olan kumaşı çözgü yönünde en iyi performansı göstermiştir. Yüksek çözgü sıklığı nedeniyle bu kumaş (52 tel/cm) çözgü kopma mukavemeti yönünden (2976 N) en dayanıklıdır. 1 grupta çözgüde liyosel kullanılmıştır. Atkı yönünde mukavemetler incelendiğinde bu kumaşta pamuk yerine, keten oranındaki artışın (%54 keten, %36 liyosel) atkı mukavemetini arttırdığı gözlenmiştir. Ek olarak bu kumaşın atkı sıklığı en yüksektir (24 tel/cm) ve atkı kopma mukavemeti yönünden en dayanıklıdır (1943 N).

Yırtılma mukavemeti, iplik geometrisi, kumaş geometrisi, liflerin gevşemesi ve sürtünme özellikler gibi faktörlerden etkilenir. Kumaş yapısı içinde iplikler ne kadar fazla gruplanıyorsa yırtılma mukavemeti o kadar yüksektir. İpliklerin hareketi sıkı yapılarda sınırlandırılabilir ve düşük yırtılma ile sonuçlanır. Gevşek ve açık yapılar ipliklerin hareket etmesine izin verir ve birlikte gruplandırılır, böylece yüksek bir yırtılma mukavemeti elde edilir. Bu iplik gruplarına sahip tasarımlarda yırtılma mukavemeti yüksektir (Skelton,1980).

Yapısal açıdan yani örgü yapısı açısından sonuçlar beklentimize uymamıştır, çünkü dimi kumaşlar bezayağına göre daha yırtılmaya mukavemetli çıkmıştır.

Yırtılma mukavemeti iplik numarası ilişkilidir. Scelzo ve arkadaşları, pamuklu bezayağı kumaşlarda kumaşlarının üretildiği iplikler inceldikçe, yırtılma mukavemetinin azaldığını belirtmişlerdir (Scelzo, Backer ve Boyce, 1994). Bu çalışmada da örtme faktörü azaldıkça ve iplik numarası kalınlaştıkça yırtılma mukavemeti değerleri artmıştır. Kumaşlarda keten oranı arttıkça atkı ve çözgü yönünde yırtılma mukavemeti artmıştır. Tüm kumaşlar içinde 1. gruptaki %100 keten kumaşın atkı ve çözgü yönünden yüksek değeri verdiği görülmüştür. Bu sonuç, çalışmada kullanılan keten ipliğinin numarasının en kalın iplik olması ile ilişkilidir (Çizelge 3.2).

Bu çalışmada, kumaşların sonuçları incelendiğinde, özellikle çözgüde kullanılan %100 liyosel lifinin oranının artmasının mukavemet ve uzama yüzdesini arttırdığı görülmektedir. %11 keten, %63 liyosel, %26 pamuk olan kumaşın kopma mukavemeti için çözgü yönündeki değeri en yüksektir. Keten mukavemetli bir liftir ve kendinden üretilen kumaşlardan da yüksek mukavemet beklenir. Ancak keten kırılma ve üretimi zor bir liftir.

Sonuçlar incelendiğinde; kopma mukavemeti, dökümlülük ve buruşma açısından performans sağlayacak kumaş seçiminde çözgü ipliğinde %100 liyosel lifi atkıda ise keten ve keten karışımları kullanılması önerilir. Tencel (liyosel) ve karışımlarının mekanik özelliklerinin incelendiği birçok çalışmada tencel kullanımının daha iyi mekanik (kopma ve yırtılma mukavemeti) özellikler sağladığı ileri sürülmektedir (Kılıç ve Okur, 2011, Basit, Latif, Ashraf, Rehman, Iqbal, Maqsood, Jabbar ve Baig, 2019). Bu çalışmada kullanılan kumaşların sonuçları da yapılan çalışmalara benzerlik göstermektedir. Ancak, %100 keten ipliği numarasındaki farklılık nedeniyle bu çalışmada yırtılma mukavemeti açısından %100 keten daha dayanıklı çıkmıştır. Bu tez çalışmasında, seçilmiş perdelik kumaşlar kendi içinde üç gruba ayrılarak görsel açıdan önemli olan dökümlülük ve buruşma derecesi, mukavemet açısından da kopma ve yırtılma mukavemeti incelenmiştir. Perdelik kumaşlar giysiler gibi çok yönlü kuvvetlere maruz kalmaz. Kullanımı sırasında mukavemet önemli olsa da görsellik ve tutum daha fazla öne çıkmaktadır. Bu çalışmadaki kumaşlar referans alınarak kumaş seçimi için bir değerlendirme yapıldığında, 1. gruptaki kumaşlar en iyi özellikleri sağlamıştır.

Görsel ve mekanik özellikler açısından kumaşlarda %60-70 oranlarında liyosel, %40-%30 oranlarında keten kullanımı, çözgü ipliği için liyosel, atkı için keten ve keten karışımı kullanımı tercih edilebilir.

Ek olarak, atkı ve çözgü sıklıkları yüksek, örgü yapısı dimi, gramajı ortalama 185 g/m² seçilmesi kopma, yırtılma gibi dayanım performansı açısından hem de görsel ve tutum özelliklerinde önemli rol oynayan dökümlülük ve buruşmazlık dayanımı açısından iyi bir kumaş eldesine olanak vermektedir.

Keten lifi ile çalışıldığında iplik numarasının istenen seviyelere çekilmemesi bir sorun oluşturmaktadır. Bundan sonraki çalışmalarda, tüm kumaşların yapısal parametreleri aynı tutularak, lif oranlarındaki değişimin istenen özellikler üzerindeki etkisinin incelenmesi önerilir.



6. KAYNAKÇA

- Alp, E. (2010). Analysing of Seam Puckerings on The Different Parameters of Tencel Fabrics, Master's Thesis, The University of Marmara, İstanbul, pp. 4-10.
- Anonim, (2010-2022). Erişim adresi: <https://tekstilsayfasi.blogspot.com/2013/01/ev-tekstilleri-hometech.html>.
- Anonim, (2022). Erişim adresi: <https://www.derstekstil.name.tr/component/k2/item>.
- Anonim, (2021). Erişim adresi : <https://dogalif.com/keten/> ve Erişim adresi : <http://www.webhatti.com/soru-cevap/557450-keten-nedir-keten-tarihi-keten-nerelerde%20kullanilir.html>.
- Anonim, (2010-2022). Erişim adresi: <https://tekstilsayfasi.blogspot.com/>.
- Anonim, (2016). Erişim adresi: <https://www.kumasbilgi.com/2021/10/viskon-kumas-ozellikleri.html?m=0>.
- Anonim, (2020). Erişim adresi: <https://www.vayustore.com/blog/icerik/tensel-kumas-nedir>.
- Arık, B. (2015). Selülozik Kumaşların Buruşmazlık İşlemlerinde Son Gelişmeler, Pamukkale Univ.Muh . Bilim Derg, 21(7), 296-305.
- Aydemir, H. (2013). Seçilmiş Perdelik Kumaşların Ses Yalıtımı ve Mekanik Özelliklerinin İncelenmesi, (Yüksek Lisans Tezi), Erciyes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Erciyes.
- Aydemir, H., ve Demiryürek, O. (2014). Stor Perdelik Kumaşların Kopma Mukavemeti, Hava geçirgenliği ve Su geçirmezlik özelliklerinin incelenmesi, Erciyes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, 30(4):240-247.
- Basit, A., Latif, W., Asraf, M., Rehman, A., İqbal, K., Maqsood, H.S., Jabbar, A., Baig, S.A. (2019). Comparison Of Mechanical And Thermal Comfort Properties Of Tencel Blended With Regenerated Fibers And Cotton Woven Fabrics (Rejenere Elyaf ve Pamuklu Dokuma Kumaşlarla Harmanlanan Tensel'in Mekanik ve Isıl Konfor Özelliklerinin Karşılaştırılması) 1Department of Yarn Manufacturing, National Textile University, 37610, Faisalabad, Pakistan, 2 Department of Textile Processing, National Textile University, 37610, Faisalabad, Pakistan, 3Department of Business Administration, National Textile University, 37610, Faisalabad, Pakistan. Autex Research Journal, Vol. 19, No 1, March 2019, DOI: 10.1515/aut-2018-0035 © Autex.
- Behera, B.K. (2007). Comfort and Handle Behaviour of Linen-Blended Fabrics AUTEX Research Journal, Vol. 7, No 1, March 2007 © AUTEX.
- Bilen, U. (2022). Investigation Of Mechanical, Thermal And Tactile Comfort Properties Of Alternative Fabrics To Cotton In BEDDING Fabrics (Nevresim Kumaşlarında Pamuk Alternatif Kumaşların Mekanik, Isıl ve Dokumsal Konfor Özelliklerinin Araştırılması). University of Namık Kemal, Department of Textile Engineering Çorlu, Tekirdağ 59860 – Turkey.

- Bilen, U. (2019). "The Effect of Linen and Linen Blends on the Comfort Properties of Bedding Fabrics (Keten ve Keten Karışımlarının Yatak Kumaşlarının Konfor Özelliklerine Etkisi)". Department of Textile Engineering, *Namık Kemal University*, Tekirdağ, Turkey.
- Bilir, T.B., ve Şardağ, S. (2019). The Investigation of Performance Properties of Tencel Cotton Blended Yarn, *Uludağ University Journal of The Faculty of Engineering*, vol.1 (22), pp. 13-28.
- Bozacı ,G.,E. ve Körlü, E.,A. (2006). Ketenin Genel Özellikleri ve Havuzlanması, *Tekstil ve Konfeksiyon*,1/2006.
- Cusick, G.E. (1965). The Dependence of Fabric Drape on Bending and Shear Stiffness, *Journal of the Textile Institute*, 56, 11, 596–606.
- Çeven, E., ve Gürarda, A. (2017). Farklı Tipte Polyester İpliklerle Üretilmiş Perdelik Kumaşların Performans Özelliklerin Araştırılması (An Investigation Of Performance Properties Of Curtain Fabrics Produced With Different Types Of Polyester Yarns), *Tekstil ve Konfeksiyon* 27 (2),131-138.
- Dündar, E. (2008). Çeşitli Selülozik İpliklerden Üretilen Örme Kumaşların Performanslarının Karşılaştırılması, (Yüksek Lisans Tezi), İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tekstil Mühendisliği Anabilim Dalı, 2008, İstanbul.
- Fidan, G. Korkmaz,Y. ve Kaynak,K.H. (2020). Bi-Streç Denim Kumaşlarda Buruşma Özellikleri, *Pamukkale Univ Muh Bilim Derg*, 27(7), 781-787, 2021.
- Frydrych, I., Dziworska, G., Cieślińska, A. (2000). Mechanical fabric properties influencing the drape and handle. *International Journal of Clothing Science and Technology*, 12(3): 171-183.
- Günaydın, N.,M. (2009). Rejenere Selülozik Lifler Karakteristik Özellikleri ve Tekstilde Kullanım Alanları, İnceleme Yazısı, *Tekstil Mühendisleri Odası Tekstil ve Mühendis Dergisi*,2009,İzmir.
- Göktepe, F. (2011). TÜBİTAK projesi - 108M604. Kumaş dökümlülüğü ölçüm yönteminin iyileştirilmesi, Tekirdağ.
- Hu, J.,and Chan, Y. F. (1998). Effect of fabric mechanical properties on drape. *Textile Research Journal*, 68 (1), pp: 57-64. doi: 10.1177/004051759806800107
- Jeong, J., Phillips, D.G. (1998). A Study of Fabric-drape Behaviour with Image Analysis. Part II: The Effects of Fabric Structure and Mechanical Properties on Fabric Drape. *Journal of the Textile Institute*,89(1): 70-79.
- Kadem, D,F. (2007). İpliği Boyalı Pamuklu Kumaşlarda Bazı Fiziksel Özelliklerin Seçilmiş Performans Özellikleri ile İlişkisinin Araştırılması, (Doktora Tezi).
- Kılıç, M., Okur, A. (2011). The properties of cotton- Tencel and cotton-Promodal blended yarns spun in different spinning systems, *Textile Research Journal*, 81(2). 156-172.

- Kuijpers, A. (2007). Evaluation Of Physical And Virtual Fabric Drape Created From Objective Fabric Properties. Master thesis. Manchester University. Faculty of Science and Engineering. ([https://www.research.manchester.ac.uk/portal/en/theses/evaluation-of-physical-and-virtual-fabric-drape-created-from-objective-fabric-properties\(502d8339-ebf8-4b0b-9a9b-ccc30a007a8a\).html](https://www.research.manchester.ac.uk/portal/en/theses/evaluation-of-physical-and-virtual-fabric-drape-created-from-objective-fabric-properties(502d8339-ebf8-4b0b-9a9b-ccc30a007a8a).html)).
- Lavate, Prof. Ss., Burji, Prof. Mc. ve Patil, S. (2016). Study of yarn and fabric properties produced from modified viscose Tencel, Excel, Modal and their comparison against Cotton (Modifiye viskoz Tencel, Excel, Modal'dan üretilen iplik ve kumaş özelliklerinin incelenmesi ve Pamuk ile karşılaştırılması) Tekstil Bölümü, DKTE Topluluğunun Tekstil ve Mühendislik, "Rajwada", Ichalkaranj-416115Maharashtra,Hindistan. (<https://www.textiletoday.com.bd/study-of-yarn-and-fabric-properties-produced-from-modified-viscose-tencel-excel-modal-and-their-comparison-against-cotton/>).
- Lojen, Ž. ve Jevšnik, S.(2007). Some Aspects of Fabric Drape, *Fibres & Textile in Eastern Europe* October / December 2007, Vol. 15, No. 4 (63).
- Lou, C.W., Lin, C.W., Chen, Y.S., Yao, C.H., Lin, Z.S., Chao, C.Y., Lin, J.H. (2008). Properties Evaluation Of Tencel/Cotton Nonwoven Fabric Coated with Chitosan for Wound Dressing, *Textile Research Journal*, 78(3): pp. 248-254. <https://doi.org/10.1177/0040517507089747>.
- Männer, J., Ivanoff, D., Morley, R.J, Jary, S. (2011). Tencel® - Newcellulose Fibers for Carpets, *Lenzinger Berichte*, 47th Man-Made Fibers Congress, 89, pp. 60-71, Dornbirn.
- Nostro, P.L., Fratoni, L., Ridi, F., & Baglioni, P. (2003). Surface treatments on tencel fabric: Grafting with β -Cyclodextrin. *Journal of Applied Polymer Science*, 88, pp. 706–715. DOI: 10.1002/app.11676.
- Okur, A., and Cihan, T. (2002). Prediction of fabric drape coefficient from FAST (Tekstil Materyallerinde Mukavemet Testleri). *Textile Asia* 33(7), pp. 28-31. Dokuz Eylül Üniversitesi Mühendislik Fakültesi yayınları, İzmir.
- Özçelik Kayseri, G., Bozdoğan F., Hes L. (2010). Performance Properties of Regenerated Cellulose Fibers, *Tekstil ve Konfeksiyon*, Volume:20, Issue:3,208-212 pp.
- Özdil, N., Özçelik, G. (2006). Kumaşlarda Yırılma Mukavemeti Test Yöntemlerinin Karşılaştırılması Üzerine Bir Çalışma, *Tekstil ve Konfeksiyon Dergisi*, 3: 174-179.
- Robinson, A.T.C., Tech, M.Sc., F.T.I., Marks, R. (1973). Woven Cloth Construction, Former Head of the Textile Department, Bolton Institute of Technology and Senior Lecturer, Bolton Institute of the Technology, The Textile Institute Manchester.
- Scelzo, W.A. and Backer, S. and Boyce, M.C. (1994). Mechanistic Role of Yarn and Fabric Structure in Determining Tear Resistance of Woven Cloth - Part I: Understanding Tongue Tear, *Textile Research Journal*, 64, 291- 303,(1994).
- Schuster, K.C., Suchomel, F.,Männer, J., Abu-Rous, M., Firgo, H.(2006). Functional and comfort properties of textiles from tencel® fibres resulting from the fibres' water absorbing nanostructure, *Macromolecular Symposia*, WILEY-VCH Verlag GmbH & Co. KGaA, Weinheim, 244(1), pp. 149–165.

- Skelton, J., (1980). Tearing behaviour of woven fabrics, in J.W.S. Hearle et al Mechanics of flexible fibre assemblies, Sijthoff & Noordhoff, p. 243. Hu, J. and Chan, Y.F., (1998), Effect of Fabric Mechanical Properties on Drape, Textile Research Journal, 68 (1), 57-64.
- Sungur, E.G. (2020). *Dokuma Kumaşların Yapısal ve Mekanik Özellikleri ile Dökümlülüğü Arasındaki İlişkinin İncelenmesi*, (Yüksek Lisans Tezi), Bursa Uludağ Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Bursa.
- Şekerden, F., Çelik, N. (2010). Weft Elastane Weaving and Fabric Characteristics (Atkı Elastanlı Dokuma ve Kumaş Karakteristikleri), *Tekstil ve Konfeksiyon*, 20 (2), 120-129.
- Taylor, M. (1999). Technology of Textile Properties, Forbes Publications Ltd, London, pp.204.
- Thaseen, S. (2014). Durable Press Treatments To Cotton, Viscose, Bamboo And Tencel Fabrics (Pamuk, Viskon, Bambu ve Tencel Kumaşlara Dayanıklı Pres İşlemleri), 1Department of PG Studies and Research in Home Science, Textile Science and Fashion Designing, J.B.A.S. Womens College, Teynampet, Chennai - 600 018.
- Tokmak, O., O.B., Berkalp, and J.Gersak. (2010). Investigation of the Mechanics and Performance of Woven Fabrics Using Objective Evaluation Techniques. Part I: The Relationship Between FAST, KES-F and Cusick's Drape-Meter Parameter. *FIBRES & TEXTILES in Eastern Europe*, vol. 18, no. 2 (79), p: 55—59.
- Ünal, P. (2018). Ders notları Kumaş Fiziksel ve Mekanik Özellikleri.
- Yıldırım, H.B. (2005). The Research of The Handle Properties of Tencel Fabrics in Point of The Formation of The Seam Puckers, Master's Thesis, The University of Marmara, Istanbul, pp.3-19.