ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Gamze KILIÇ

FARKLI KONSTRÜKSİYONDA DENİM KUMAŞLARDA SEÇİLMİŞ PERFORMANS ÖZELLİKLERİNİN ARAŞTIRILMASI

TEKSTİL MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

ADANA-2021

ÖZ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

FARKLI KONSTRÜKSİYONDA DENİM KUMAŞLARDA SEÇİLMİŞ PERFORMANS ÖZELLİKLERİNİN ARAŞTIRILMASI

Gamze KILIÇ

ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
TEKSTİL MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

Danışman : Doç. Dr. Füsun DOBA KADEM
Yıl : 2021, Sayfa: 52
Jüri : Doç. Dr. Füsun DOBA KADEM
: Prof. Dr. Emel Ceyhun SABIR
: Dr. Öğretim Üyesi Çiğdem SARPKAYA

Bu çalışmada 3 farklı atkı sıklığına sahip denim kumaşların; standartlar esas alınarak kopma mukavemeti, yırtılma mukavemeti, hava geçirgenliği, sertlik, dikiş mukavemeti ve dikiş kayması testleri yapılarak sonuçları değerlendirilmiştir. Ayrıca atkı, çözgü ve diyagonal yönlerde farklı dikiş adımında düz dikiş yapılıp, ardından dikiş sonrası sökülerek dikiş ipliği tüketim miktarı ölçülmüştür. Çalışmada, klasik ön terbiye işlemi uygulanmış kumaşların seçilmiş performans özellikleri belirlenmiş ve sonuçları değerlendirilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Denim, Kopma Mukavemeti, Yırtılma Mukavemeti, Dikiş Mukavemeti, Dikiş Kayması

ABSTRACT

MSc THESIS

INVESTIGATION OF SELECTED PERFORMANCE PROPERTIES IN DENIM FABRICS OF DIFFERENT CONSTRUCTION

Gamze KILIÇ

ÇUKUROVA UNIVERSITY
INSTITUTE OF NATURAL AND APPLIED SCIENCES
DEPARTMENT OF TEXTILE ENGINEERING

Supervisor : Assoc. Prof. Dr. Füsun DOBA KADEM
Year: 2021, Pages: 52
Jury : Assoc.Prof. Dr. Füsun DOBA KADEM
: Prof. Dr. Emel Ceyhun SABIR
: Assist Prof.Dr. Çiğdem SARPKAYA

In this study, denim fabrics with 3 different weft density; breaking strength, tear strength, air permeability, stiffness, seam strength and seam slippage tests were performed according to the standards and the results were evaluated. In addition, the amount of sewing thread consumption was measured by making straight stitches at different stitching steps in the weft, warp and diagonal directions, and then removing them after sewing.In the study, selected performance properties of the fabrics with classical pre-treatment were determined and the results were evaluated.

Keywords: Denim, Breaking Strength, Tear Strength, Seam Strength, Seam Slippage

GENİŞLETİLMİŞ ÖZET

Denim kumaş kalitesi, günümüzde her yaş grubunda tercih edilen moda etkilerinin yoğun hissedildiği bir giysi türüdür. Kumaş performans özellikleri olarak, kopma mukavemeti, yırtılma mukavemeti, yıkamadan sonra boyut değişimi, boncuklanma, haslık değerlendirmeleri vb. özellikler bir çok dokuma kumaşta istenilen kalite parametreleridir. Mevcut kalite kriterlerine ayrıca dikiş performansı da eklenerek istenilen yüksek performans sağlanabilmektedir. Giysi formuna dönüşüm, iki boyutlu kumaşın üç boyutlu giysi haline dönüşmesi; uygun dikiş ipliği seçimi, denim kumaşın giysiye dönüşüm kolaylığı ve giysinin giyimi süresince dikilen kumaşın gerçek performansı gibi diğer birçok etkileşimleri ihtiva eder.

Denim kumaşlarla ilgili literatür incelemesi yapıldığında, seçilmiş yıkamalarla performans özelliklerinde ne gibi değişimler olduğunun incelendiği, farklı konstrüksiyonlardaki denim ürünlere uygulanan dikiş performans testlerinin araştırıldığı, ürünlerde dikilebilirlik ve dikilebilirliğe etki eden faktörlerin incelendiği konularda oldukça fazla çalışma ile karşılaşılmıştır.

Bu çalışmanın amacı; klasik ön terbiye uygulanan farklı konstrüksiyondaki denim kumaşların seçilmiş performans özelliklerinin tespit edilip değerlendirilmesi ve sonuçlarının yorumlanmasıdır.

Çalışmada, 3 farklı atkı sıklığına sahip denim kumaşların standartlar esas alınarak kopma mukavemeti, yırtılma mukavemeti, dikiş mukavemeti, dikiş kayması, hava geçirgenliği ve sertlik testleri yapılarak elde edilen sonuçları değerlendirilmiştir. Atkı, çözgü ve verev yönlerde farklı adımlarda düz dikiş yapılıp, ardından dikiş sonrası iplik sökülerek dikiş ipliği tüketim miktarı ölçülmüştür.

Farklı konstrüksiyonlarda dokunan denim kumaşlar ön terbiye işleminden geçtikten sonra bir takım testlere tabi tutulmuştur. Denim kumaşlar, test öncesinde

standart atmosfer koşullarında (20ºC, % 65 relatif nem) 24 saat kondisyonlanmıştır.

Kopma mukavemeti sonuçları değerlendirildiğinde; çalışmada kullanılan kumaşların atkı sıklıkları arttıkça, birim uzunluktaki iplik sayısının da artması ile atkı yönünde kopma kuvveti değerlerinin arttığı gözlenmiştir. Denim kumaşların çözgü yönünde uygulanan kopma kuvveti değerleri, çözgü sıklıklarının, atkı sıklıklarından daha yüksek olmasından dolayı atkı yönüne kıyasla daha yüksektir.

Kumaşların atkı sıklıkları arttıkça atkı yönünde yırtılma mukavemeti değerlerinin azaldığı görülmüştür. 3/1 Z dimi örgü yapısında kumaşın atkı sıklığının artmasıyla iplikler kayarak hareket edecek mesafeyi bulamadığından kolay yırtılma eğilimi göstermiştir. Atkı sıklığının artışıyla benzer şekilde çözgü yönü yırtılma mukavemeti değerleri de azalmıştır.

Hava geçirgenliği sonuçları incelendiğinde, atkı sıklığı arttıkça kumaşların hava geçirgenliği değerleri azalmıştır. Birim uzunluktaki iplik sayısının artmasından dolayı kumaş içerisinden geçen hava miktarı, atkı-çözgü ipliklerinin bağlantılarıyla oluşan gözeneklilik küçüldükçe azalmıştır.

Denim kumaşların atkı sıklığı arttığında (kumaş gramajı artmaktadır) kumaşların sertlik değerlerinin arttığı, iplik kalınlaştıkça kumaşların daha sert olduğu tespit edilmiştir.

Genel olarak dikiş kayması sonuçları değerlendirildiğinde, atkı sıklığı arttıkça dikiş açılmasının azaldığı görülmüştür. Birim uzunluğa giren tel sayısının artması dikişin açılmasına mukavemet göstereceğinden daha düşük dikiş açılması değerleriyle karşılaşılmıştır. Denim kumaşlara atkı, çözgü ve verev (diyagonal) doğrultuda farklı dikiş adımı uygulanarak düz dikiş işlemi yapılmış ve dikiş sonrası dikiş ipliği sökülerek iplik uzunluğu ölçülmüştür. Elde edilen sonuçlar grafiklerle yorumlanmıştır.

TEŞEKKÜR

Öncelikle tez konusunun seçimi dahil, tezimin her aşamasında bana yol gösteren, değerli bilgi ve birikimlerinden yararlanmama izin veren, ne zaman danışsam bana sabır, samimiyet ve ilgi ile yaklaşan, hatalarım olduğunda anlayışla karşılayan ve hiçbir zaman manevi desteğini esirgemeyen danışman hocam Sayın Doç.Dr. Füsun DOBA KADEM'e sonsuz teşekkür ederim.

Anabilim Dalı Başkanımız Sayın Prof. Dr. R. Tuğrul OĞULATA hocam başta olmak üzere Çukurova Üniversitesi Tekstil Mühendisliği Bölümü öğretim üyesi hocalarıma,

Jüri üyesi hocalarım Prof. Dr. Emel Ceyhun SABIR ve Dr. Öğretim Üyesi Çiğdem SARPKAYA'ya,

Hayatım boyunca maddi ve manevi destekleriyle her zaman yanımda olan, sevincimi paylaşan, güçlü kız çocukları olabilmemiz için ellerinden geleni yapan, hayattaki en büyük şanslarım, babam Halil KILIÇ'a, annem Fatma KILIÇ'a, ablam Duygu KILIÇ'a ve kız kardeşim Seher Beyza KILIÇ'a,

Öğr.Gör.Dr. Gamze GÜLŞEN BAKICI, Tekstil Yüksek Mühendisi Muhittin ÖZDEMİR, Dr. Sabiha SEZGİN BOZOK, Arş.Gör. Şehpal ÖZDEMİR ve bölümümüz araştırma görevlisi hocalarıma,

Her zaman birbirimize destek olduğumuz çok değerli arkadaşlarım Merve AYDIN ve Fevzi DİKBAŞ'a ayrıca benden desteklerini ve dualarını esirgemeyen herkese sonsuz teşekkür ederim.

İÇİNDEKİLER **SAYFA**

ÖZ I
ABSTRACT II
GENİŞLETİLMİŞ ÖZET III
TEŞEKKÜR V
İÇİNDEKİLER VI
ÇİZELGELER DİZİNİ VIII
ŞEKİLLER DİZİNİ X
SİMGELER VE KISALTMALAR XII
1. GİRİŞ 1
1.1. Denimin Tanımı 1
1.2. Denim Tarihçesi 2
1.3. Türkiye Genel İhracatı 3
1.3.1. Türkiye Hazır Giyim ve Konfeksiyon İthalat-İhracat Verileri 4
1.4. Denim Kumaş Üretimi 7
1.5. Çalışmanın Önemi ve Amacı 9
2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR 11
3. MATERYAL VE YÖNTEM 17
3.1 Materyal 17
3.2. Metot 17
4. BULGULAR VE TARTIŞMA 19
5. SONUÇ 49
KAYNAKLAR 51
ÖZGEÇMİŞ 55

ÇİZELGELER DİZİNİ **SAYFA**

Çizelge 1.1. Genel İhracat Performansı İçinde Hazır Giyim ve Konfeksiyon İhracatının Payı 4
Çizelge 1.2. Son 4 Yılda Türkiye'de En Çok İhracat Yapan İlk 5 Sektör 5
Çizelge 1.3. Hazır Giyim ve Konfeksiyon İhracatının Genel İhracat Performansına Göre Seyri 2018-2021 Ocak-Haziran 5
Çizelge 1.4. En Fazla Denim Giysi İhraç Edilen Ülkeler 2019-2021 Ocak-Haziran 6
Çizelge 3.1. Kumaşlara Uygulanan Test Standartları 18
Çizelge 4.1. Denim Kumaşların Atkı İplik Numaraları ve Atkı Sıklığı Değerleri 19
Çizelge 4.2. Denim Kumaşların Gramaj (g/m^2) Ölçümü Değerleri 19
Çizelge 4.3. Denim Kumaşların Kalınlık (mm) Değerleri 20
Çizelge 4.4. D1 Numaralı Kumaşın Kopma Mukavemeti (Newton) Değerleri ... 20
Çizelge 4.5. D2 Numaralı Kumaşın Kopma Mukavemeti (Newton) Değerleri ... 21
Çizelge 4.6. D3 Numaralı Kumaşın Kopma Mukavemeti (Newton) Değerleri ... 21
Çizelge 4.7. D4 Numaralı Kumaşın Kopma Mukavemeti (Newton) Değerleri .. 22
Çizelge 4.8. D5 Numaralı Kumaşın Kopma Mukavemeti (Newton) Değerleri ... 22
Çizelge 4.9. D6 Numaralı Kumaşın Kopma Mukavemeti (Newton) Değerleri ... 23
Çizelge 4.10. D1 Numaralı Kumaşın Yırtılma Mukavemeti (Newton) Değerleri .. 24
Çizelge 4.11. D2 Numaralı Kumaşın Yırtılma Mukavemeti (Newton) Değerleri .. 25
Çizelge 4.12. D3 Numaralı Kumaşın Yırtılma Mukavemeti (Newton) Değerleri .. 25
Çizelge 4.13. D4 Numaralı Kumaşın Yırtılma Mukavemeti (Newton) Değerleri .. 26
Çizelge 4.14. D5 Numaralı Kumaşın Yırtılma Mukavemeti (Newton) Değerleri .. 27
Çizelge 4.15. D6 Numaralı Kumaşın Yırtılma Mukavemeti (Newton) Değerleri .. 27
Çizelge 4.16. D1 Numaralı Kumaşın Atkı-Çözgü Dikiş Kopma Mukavemeti (Newton) Değerleri 29
Çizelge 4.17. D1 Numaralı Kumaşın Verev Yönlü Dikiş Kopma Mukavemeti (Newton) Değerleri 30

Çizelge 4.18. D2 Numaralı Kumaşın Atkı-Çözgü Dikiş Kopma Mukavemeti (Newton) Değerleri 31
Çizelge 4.19. D2 Numaralı Kumaşın Verev Yönlü Dikiş Kopma Mukavemeti (Newton) Değerleri 32
Çizelge 4.20. D3 Numaralı Kumaşın Atkı-Çözgü Dikiş Kopma Mukavemeti (Newton) Değerleri 33
Çizelge 4.21. D3 Numaralı Kumaşın Verev Yönlü Dikiş Kopma Mukavemeti (Newton) Değerleri 34
Çizelge 4.22. D4 Numaralı Kumaşın Atkı-Çözgü Dikiş Kopma Mukavemeti (Newton) Değerleri 35
Çizelge 4.23. D4 Numaralı Kumaşın Verev Yönlü Dikiş Kopma Mukavemeti (Newton) Değerleri 36
Çizelge 4.24. D5 Numaralı Kumaşın Atkı-Çözgü Dikiş Kopma Mukavemeti (Newton) Değerleri 37
Çizelge 4.25. D5 Numaralı Kumaşın Verev Yönlü Dikiş Kopma Mukavemeti (Newton) Değerleri 38
Çizelge 4.26. D6 Numaralı Kumaşın Atkı-Çözgü Dikiş Kopma Mukavemeti (Newton) Değerleri 39
Çizelge 4.27. D6 Numaralı Kumaşın Verev Yönlü Dikiş Kopma Mukavemeti (Newton) Değerleri 40
Çizelge 4.28. Kumaşların Dikiş Açılması Değerleri 42
Çizelge 4.29. Denim kumaşların dikiş verimliliği (%) 43
Çizelge 4.30. Denim Kumaşların Gerdirilerek Yapılan İplik Uzunluğu (cm) Ölçüm Değerleri 44
Çizelge 4.31. Kumaşların Hava Geçirgenliği (mm/s) Değerleri 45
Çizelge 4.32. Kumaşların Sertlik (Stiffness) (kgf) Değerleri 47

ŞEKİLLER DİZİNİ **SAYFA**

Şekil 1.1. Türkiye'nin 2020 yılında en çok ihracat gerçekleştirdiği ilk 10 ülke 3
Şekil 1.2. Türkiye'den En Fazla Hazır Giyim ve Konfeksiyon İhracatı Yapılan Ülkeler 2021 Ocak-Haziran 7
Şekil 1.3. Denim Kumaş Üretim Prosesi 8
Şekil 4.1. Kumaşların Kopma Mukavemeti (Newton) Değerleri 23
Şekil 4.2. Kumaşların Yırtılma Mukavemeti (Newton) Değerleri 28
Şekil 4.3. D1 Numaralı Kumaşın Atkı ve Çözgü Yönlü Dikiş Kopma Mukavemeti (Newton) Grafikleri 30
Şekil 4.4. D1 Numaralı Kumaşın Verev Yönlü Dikiş Kopma Mukavemeti (Newton) Grafiği 31
Şekil 4.5. D2 Numaralı Kumaşın Atkı ve Çözgü Yönlü Dikiş Kopma Mukavemeti (Newton) Grafikleri 32
Şekil 4.6. D2 Numaralı Kumaşın Verev Yönlü Dikiş Kopma Mukavemeti (Newton) Grafiği 33
Şekil 4.7. D3 Numaralı Kumaşın Atkı ve Çözgü Yönlü Dikiş Kopma Mukavemeti (Newton) Grafikleri 34
Şekil 4.8. D3 Numaralı Kumaşın Verev Yönlü Dikiş Kopma Mukavemeti (Newton) Grafiği 35
Şekil 4.9. D4 Numaralı Kumaşın Atkı ve Çözgü Yönlü Dikiş Kopma Mukavemeti (Newton) Grafikleri 36
Şekil 4.10. D4 Numaralı Kumaşın Verev Yönlü Dikiş Kopma Mukavemeti (Newton) Grafiği 37
Şekil 4.11. D5 Numaralı Kumaşın Atkı ve Çözgü Yönlü Dikiş Kopma Mukavemeti (Newton) Grafikleri 38
Şekil 4.12. D5 Numaralı Kumaşın Verev Yönlü Dikiş Kopma Mukavemeti (Newton) Grafiği 39

Şekil 4.13. D6 Numaralı Kumaşın Atkı ve Çözgü Yönlü Dikiş Kopma Mukavemeti (Newton) Grafikleri 40
Şekil 4.14. D6 Numaralı Kumaşın Verev Yönlü Dikiş Kopma Mukavemeti (Newton) Grafiği 41
Şekil 4.15. Denim kumaşların 3 dikiş adımında gerdirilerek yapılan iplik uzunluğu (cm) ölçüm değerleri 44
Şekil 4.16. Denim kumaşların 4 dikiş adımında gerdirilerek yapılan iplik uzunluğu (cm) ölçüm değerleri 45

SİMGELER VE KISALTMALAR

D1 : 1 numaralı denim kumaş

D2 : 2 numaralı denim kumaş

D3 : 3 numaralı denim kumaş

D4 : 4 numaralı denim kumaş

D5 : 5 numaralı denim kumaş

D6 : 6 numaralı denim kumaş

Ne : Bir libre (453,6 gr) ağırlıktaki iplik örneğinin hank olarak uzunluğu

3A : 3 Adım (cm'deki dikiş)

4A : 4 Adım (cm'deki dikiş)

A1-A2 : Atkı yönü

Ç1-Ç2 : Çözgü yönü

V1-V2 : Verev yön (diyagonal)

1. GİRİŞ

Denim, dil-din-ırk-renk-sosyal statü vb. ayrımlar olmaksızın her yaş grubunun giydiği moda ve tasarımın etkisini en fazla hissettiğimiz bir kumaş türüdür.

Denim kumaşlar, çözgü yüzeyli dimi doku yapısında olup genellikle 2/1 ve 3/1 çözgü dimileri kullanılarak dokunan, gramajları ise 250-500 g/m^2 arasında değişebilen kumaşlardır. Denim kumaşlarda çözgü iplikleri 24-27 tel/cm, atkı iplikleri ise 15-18 tel/cm sıklığındadır. Ons cinsinden gramajları ise 5.5-14.5 oz/yd^2 aralığında olmaktadır. Denim kumaşların ön ve arka yüzey görünümleri farklı olup; ön yüzeyde indigo boyalı çözgü iplikleri, arka yüzeyde ise beyaz atkı iplikleri ağırlıklı olarak görülmektedir (Özdemir, 2006).

Bu bölümde denim, ülkemizin denim ithalat ve ihracat performansı, denim üretim teknolojisi gibi bilgiler verilmiştir.

1.1. Denimin Tanımı

Denim; spor giyim ve blue jeans yapımında kullanılan kaba, dayanıklı ve kullanışlı bir kumaş olup genellikle tek kat % 100 pamuk ipliğinden üretilmektedir. Denim kumaş, blue jeans olarak da anılmaktadır. Fakat blue jeans, denim kumaşlardan üretilmiş, özellikle pantolon olan tüm giysilere verilen addır. Denimin en belirgin özelliği; çözgü ipliğinin indigo boyar madde ile boyanmış, atkı ipliklerinin ise boyanmamış yani beyaz olmasıdır.

Denim kumaşın dokusunda % 100 pamuktan eğrilmiş tek kat karde ipliği kullanılmış olmalıdır. Klasik Denim dokuması gabardin olarak adlandırılan 3/1 Z dimidir. İndigo iplikleri her tür dokumaya uygulansa da klasik denim kumaşları 3/1 dimidir. Kumaşın yüzünde çözgü yoğun olduğundan mavi renk hakimdir. İndigo boyası günümüzde sentetik olarak üretilmekte ve blue jeans'in zamanla ve yıkamayla renk değiştirip beyazlamasını sağlamaktadır (Şahin,2017).

Kadın-erkek-çocuk denim ürün çeşitleri farklı kullanım alanlarına göre gömlek, pantolon, elbise, etek, ceket, şort gibi modaya uygun şekilde tasarlanıp üretilmektedir. Özellikle son yıllarda inovasyon kavramının denim ürünlere yapılan uygulamaları olarak, yenilikçi çevre dostu liflerin (ısırgan lifi, kenevir lifi, bambu, tencel vs..) atkı ipliği olarak kullanımının yaygınlaşması gibi güzel sonuçları da ortaya çıkarmıştır.

1.2. Denim Tarihçesi

Günümüzde ekonomik ve rahat olması dolayısıyla tercih edilen bir kumaş haline gelen denim, ilk kez 19. yüzyılın ortasında üretilmiştir. Amerika'da önceleri köylü ve isçilerin giydiği bir pantolon çeşidi olan denim ya da yaygın kullanım adıyla "blue-jean", II. Dünya Savaşı sırasında tüm dünyaya yayılmıştır. 16. Yüzyıl'da Genova Limanı'na gelen denizciler tarafından bu kumaştan yapılmış pantolonlara "Genes" adı verilmişken; bu kumaş daha sonraları Amerika'da "denim" olarak isimlendirildi. (Genes, Genova'nın kısaltılmış hali olarak "Jeans" şeklinde okunmaktadır.)

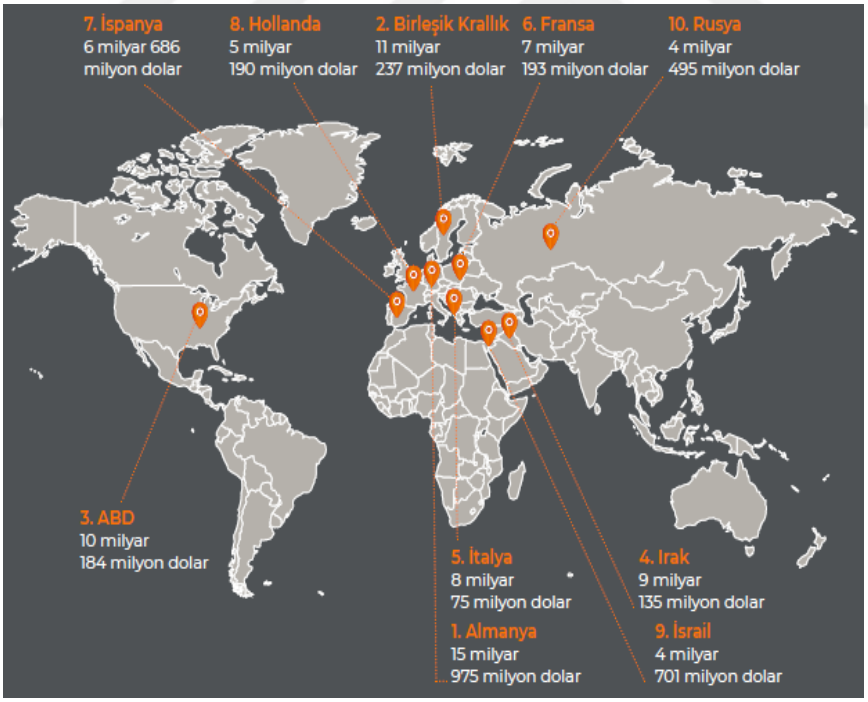
Amerika'da 19. Yüzyılın ortalarında halk madenciliğe ve özellikle de altın arayıcılığına önem vermekteydi. 1850 yılında San Fransisco'ya gelen ve buraya yerleşen Baviera'lı göçmen Levi Strauss beraberinde "Serge de Nimes" adı verilen bir kumaş getirdi. (Serge de Nimes, "Serj dö Nim" olarak okunmakta ve "Nimes Şehrinden Gelen Kabaca Dokunmuş Dayanıklı Kumaş" anlamına gelmektedir). Levi Strauss, denim adı verilen bu kumaşı altın aramaya giden kişilere yük arabası tentesi ve çadır bezi olarak satabileceğini umuyordu. Bir gün genç bir madenci Strauss'a altın aradıkları arazide giymek için kolay eskitemeyecekleri dayanıklı pantolonlara ihtiyaç duyduklarını söyledi. Bunun üzerine Strauss, denim kumaştan bir pantolon dikti ve bu pantolon madenciler arasında yaygınlaştı. Ancak madencilerin altınları ceplerine koymaları nedeniyle ceplerin yıpranması sorunu

söz konusuydu. Ceplerin yıpranmasını önlemek için cep köşelerine metal perçin takıldı (Özdemir D., 2006).

1.3. Türkiye Genel İhracatı

Türkiye'nin genel ihracat hedefi 2020 yılı içerisinde 165,9 milyar dolardı. Türkiye'nin 2020 yılı ihracat performansını incelediğimizde, beklenen hedefin üzerinde olup 169 milyar 482 milyon dolardır.

Pandemi koşullarını göz önünde bulundurduğumuzda, tüm zorluklara rağmen birçok firma ilk defa ihracat gerçekleştirmiş ve bu firmaların genel ihracattaki payı %2,1 olmuştur. Türkiye'nin 2020 yılında en çok ihracat gerçekleştirdiği ilk on ülke Şekil 1.1'de görülmektedir. Almanya, Birleşik Krallık ve Amerika en çok ihracat gerçekleşen ülkeler olarak sıralamalarını korumaktadır.



Şekil 1.1. Türkiye'nin 2020 yılında en çok ihracat gerçekleştirdiği ilk 10 ülke (TİM, 2021)

1.3.1. Türkiye Hazır Giyim ve Konfeksiyon İthalat-İhracat Verileri

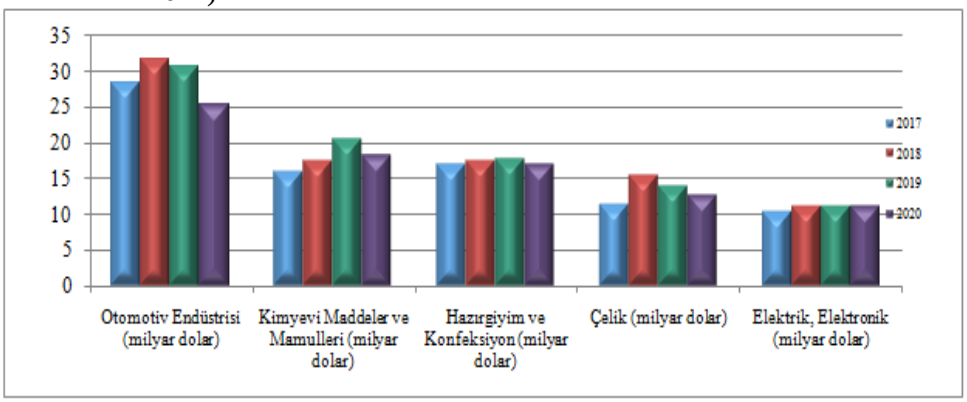
2021 yılında Türkiye'nin hazır giyim ve konfeksiyon ihracatı 2020 yılının aynı dönemine göre %35,3 artış ile 9,4 milyar dolar olarak Çizelge 1.1'de görülmektedir.

Çizelge 1.1. Genel İhracat Performansı İçinde Hazır Giyim ve Konfeksiyon İhracatının Payı (İHKİB, 2021)

Birim: 1000 $	2019 Ocak-Haziran	2020 Ocak-Haziran	2021 Ocak- Haziran	2019/21 Değişim %	2020/21 Değişim %
Türkiye Özel İhracatı	**81.011.364**	**68.846.813**	**95.617.731**	**18,0**	**38,9**
Türkiye Genel İhracatı*	**88.364.175**	**75.059.271**	**104.982.069**	**18,8**	**39,9**
Hazırgiyim ve Konfeksiyon İhracatı	**8.710.396**	**6.974.845**	**9.437.202**	**8,3**	**35,3**
Haz. ve Konf. İhracatının Payı %	9,9	9,3	9,0		
Sanayi İhracatı	**67.941.498**	**55.734.641**	**79.183.953**	**16,5**	**42,1**
Haz. ve Konf. İhracatının Sanayi Ürünleri İhracatındaki Payı %	12,8	12,5	11,9		

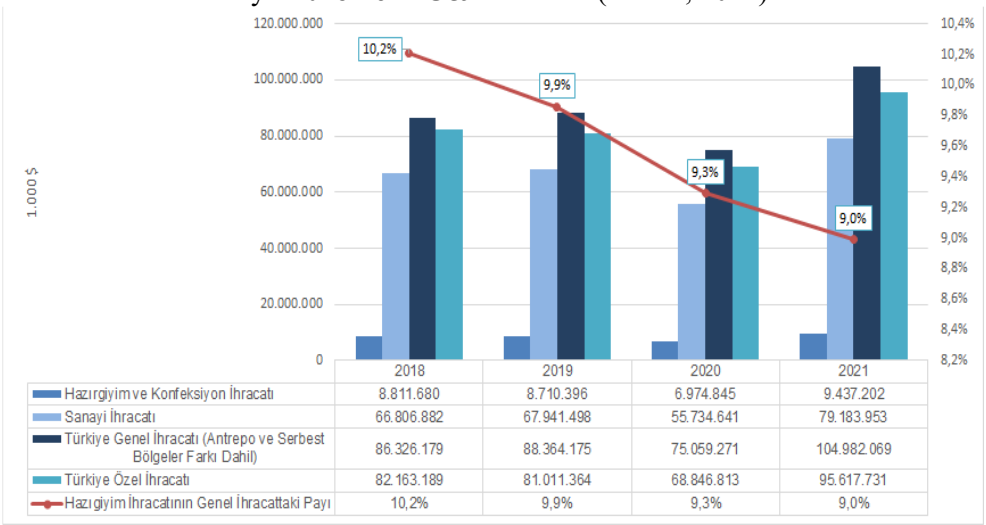
Türkiye İhracatçılar Meclisi tarafından açıklanan verilere göre, ülkemizde geçtiğimiz 4 yıl içerisinde en çok ihracat yapan beş sektör Otomotiv Endüstrisi, Kimyevi Maddeler ve Mamulleri, Hazır giyim ve Konfeksiyon, Çelik, Elektrik ve Elektronik sektörleri olmuştur. 2017 yılı ile kıyaslamalı olarak değerlendirildiğinde genel olarak 2018 yılında tüm sektörlerde ihracatta artış gözlenmiş ve en çok ihracat yapılan sektör otomotiv endüstrisi olup bunu hazır giyim ve konfeksiyon sektörü takip etmektedir. 2019 yılında Kimyevi Maddeler ve Mamulleri, Hazır giyim ve Konfeksiyon sektörlerinde ihracat artışı görülürken, diğer üç sektörde az da olsa azalma olduğu gözlemlenmiştir. 2020 yılında ise ilk beş sektör aynı kalırken, pandemi şartlarından dolayı bütün sektörlerde yapılan ihracatlarda azalma gözlemlenmiştir. Son 4 yılda Türkiye'de en çok ihracat yapan ilk 5 sektör Çizelge 1.2'de verilmiştir (TİM, 2021).

Çizelge 1.2. Son 4 Yılda Türkiye'de En Çok İhracat Yapan İlk 5 Sektör (TİM, 2021)



2021 yılının Ocak-Haziran döneminde hazır giyim ve konfeksiyon ihracatının Türkiye genel ihracatındaki payı %9 olarak hesaplanmıştır. Bu pay 2018 yılının aynı döneminde %10,2; 2019 yılının aynı döneminde %9,9 ve 2020 yılının aynı döneminde ise %9,3 olduğu Çizelge 1.3'te görülmektedir.

Çizelge 1.3. Hazır Giyim ve Konfeksiyon İhracatının Genel İhracat Performansına Göre Seyri 2018-2021 Ocak-Haziran (İTKİB, 2021)



	2018	2019	2020	2021
Hazırgiyim ve Konfeksiyon İhracatı	8.811.680	8.710.396	6.974.845	9.437.202
Sanayi İhracatı	66.806.882	67.941.498	55.734.641	79.183.953
Türkiye Genel İhracatı (Antrepo ve Serbest Bölgeler Farkı Dahil)	86.326.179	88.364.175	75.059.271	104.982.069
Türkiye Özel İhracatı	82.163.189	81.011.364	68.846.813	95.617.731
Hazırgiyim İhracatının Genel İhracattaki Payı	10,2%	9,9%	9,3%	9,0%

Denim giysiler, Türkiye'de dokuma konfeksiyon sanayinin önemli üretim dallarından biridir ve bu ürün grubu Türkiye'nin dokuma konfeksiyon ihracatından %25-30 arasında önemli bir pay almaktadır. 2019-2021 yılları arasında Ocak-Haziran döneminde en fazla denim giysi ihraç edilen ülkeler Çizelge 1.4'te görülmektedir. İspanya, Almanya ve Hollanda, en fazla denim giysi ihraç edilen ülkeler olarak Çizelge 1.4'te verilmiştir.

Çizelge 1.4. En Fazla Denim Giysi İhraç Edilen Ülkeler 2019-2021 Ocak-Haziran (İHKİB,2021)

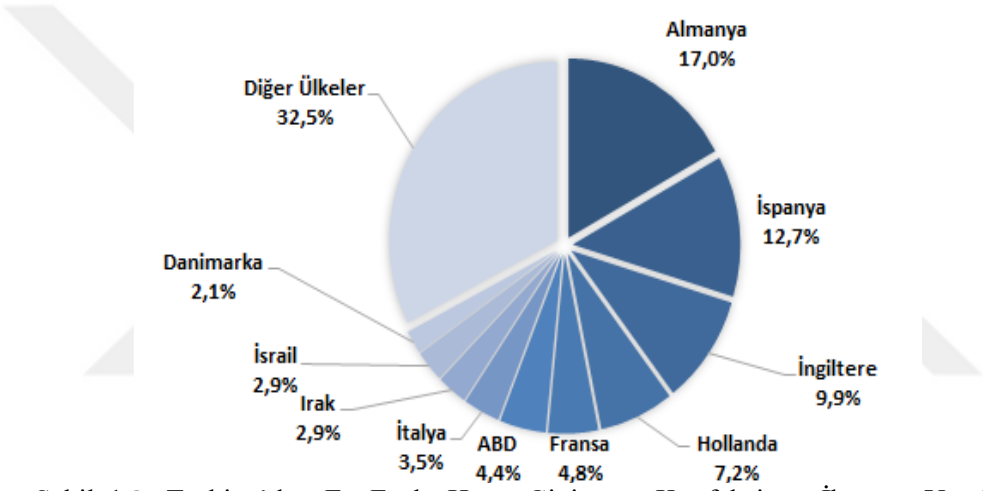
Birim: 1.000 $

Ülkeler	2019 Ocak-Haziran	2020 Ocak-Haziran	2021 Ocak-Haziran	19/21 Değişim %	20/21 Değişim %	Pay %
İspanya	123.972	86.590	173.367	39,8	100,2	21,4
Almanya	140.874	104.834	135.284	-4,0	29,0	16,7
Hollanda	89.656	85.453	106.648	19,0	24,8	13,1
İngiltere	104.914	60.521	84.225	-19,7	39,2	10,4
Danimarka	54.651	33.065	42.123	-22,9	27,4	5,2
ABD	27.253	20.594	40.986	50,4	99,0	5,1
Fransa	32.031	25.022	38.565	20,4	54,1	4,8
İsveç	12.801	13.578	20.660	61,4	52,2	2,5
Rusya Federasyonu	19.362	11.795	19.764	2,1	67,6	2,4
İtalya	27.696	19.248	18.842	-32,0	-2,1	2,3
İsrail	10.112	5.980	11.709	15,8	95,8	1,4
Ukrayna	6.013	7.320	10.475	74,2	43,1	1,3
Kazakistan	6.170	4.838	8.482	37,5	75,3	1,0
Polonya	8.708	6.097	7.844	-9,9	28,6	1,0
Cezayir	9.626	4.969	6.912	-28,2	39,1	0,9
Beyaz Rusya	3.025	2.688	4.845	60,2	80,3	0,6
Çekya	6.071	4.356	4.832	-20,4	10,9	0,6
Belçika	6.467	5.307	4.442	-31,3	-16,3	0,5
Romanya	4.296	3.290	4.301	0,1	30,7	0,5
Mısır	3.746	3.653	4.239	13,1	16,0	0,5
İlk 20 Ülkenin Toplamı	**697.443**	**509.199**	**748.547**	**7,3**	**47,0**	**92,3**
Türkiye Toplam Denim Giysi İhracatı	**768.478**	**560.755**	**811.290**	**5,6**	**44,7**	**100**
20 Ülkenin Payı %	**90,8**	**90,8**	**92,3**			
Türkiye Toplam Dokuma Konfeksiyon İhracatı	**3.298.446**	**2.717.946**	**3.347.509**	**1,5**	**23,2**	
Denim Giysi İhracatının Dokuma Konfeksiyon İhracatındaki Payı %	**23,3**	**20,6**	**24,2**			

2021 yılının ilk altı ayında Türkiye'den 811,3 milyon dolarlık denim giysi ihracatı yapılmış olup, 2019'un aynı dönemine kıyasla %5,6 oranında, 2020 yılının

aynı dönemine göre ise %44,7 oranında artmıştır. Dokuma konfeksiyon ihracatı içerisinde denim giysilerin payı da 2021 yılının ilk altı ayında %24,2 olmuştur.

2021 Ocak-Haziran döneminde Türkiye'den en fazla denim giysi ihraç edilen ülkeler, %100,2 oranında artışla 173,4 milyon dolarlık ihracat yapılan İspanya, %29 oranında artışla 135,2 milyon dolarlık ihracat yapılan Almanya ile %24,8 oranında artışla 106,6 milyon dolarlık ihracat yapılan Hollanda olarak sıralanmaktadır.



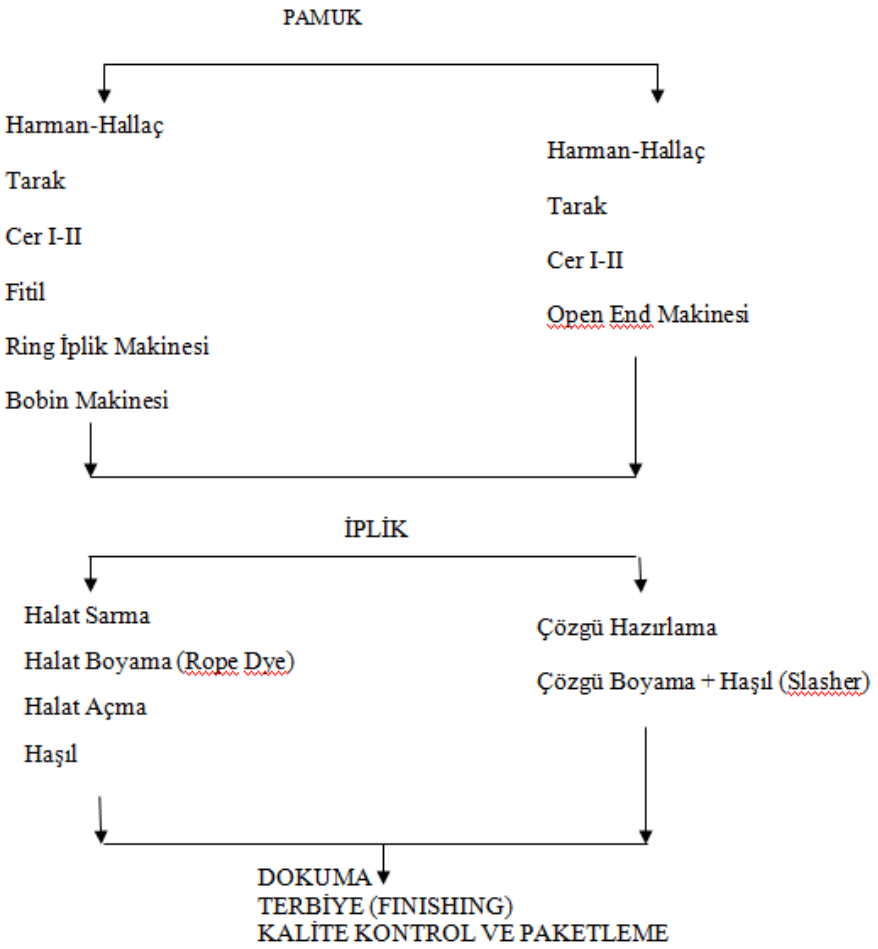
Şekil 1.2. Türkiye'den En Fazla Hazır Giyim ve Konfeksiyon İhracatı Yapılan Ülkeler 2021 Ocak-Haziran (İHKİB, 2021).

2021 yılının ilk altı aylık döneminde en fazla hazır giyim ve konfeksiyon ihracatı yapılan ilk on ülkeye toplam 6,4 milyar dolar değerinde ihracat gerçekleştirilmiştir. Bu on ülkenin 9,4 milyar dolarlık sektörel ihracat içinde payı %67,5 olarak hesaplanmaktadır. Diğer ülkelerin payının ise %32,5 olduğu Şekil 1.2'de verilmiştir.

1.4. Denim Kumaş Üretimi

Denim kumaş, çözgüsü %100 pamuk ipliğinden üretilmektedir. Günümüzde atkı ipliği olarak pamuk lifi dışında polyester, keten, bambu, viskon da denim

üretiminde kullanılmaktadır. Ayrıca elastomerli iplikler bilhassa elastik denim üretiminde atkı ipliği olarak yaygın bir şekilde kullanılmaktadır. Bunlar dışında: Modal veya Lyocell karışımlı ipliklerde denim kumaş üretiminde kullanılmaktadır. (Şahin, 2017). Şekil 1.3'te denim kumaş üretim prosesi görülmektedir.



Şekil 1.3. Denim Kumaş Üretim Prosesi (Roshan,2015)

Günümüzde denim piyasasında genellikle Ne 5 ile Ne 30 numara aralığında pamuk iplikleri kullanılmaktadır. Rotor ipliğinin denim üretimindeki payı % 25

civarındadır. Open-end, Ring, Compact ve diğer ipliklerin (elastomerli, iplik v.b.) üretim miktarı ise % 75 civarındadır (Şahin, 2017).

Denim kumaşlarda çözgü iplikleri farklı boyama teknikleri ile indigo boya ile boyanıp, dokumaya sevk edilmektedir. 2/1 veya 3/1 Z dimi olarak örgü yapılarında kumaş haline getirilmektedir.

Denim kumaşlar moda etkileriyle popülerliğini gün geçtikçe artıran kumaş türü olarak çok fazla tercih edilen kategoridedir. Denim kumaşlardan kullanım sırasında bazı performans özelliklerine sahip olması beklenir. Bunlar; kopma ve yırtılma mukavemetinin iyi derecede olması, boyutsal stabilite sağlaması, yüksek dikiş performansı ve kaliteli dikim görüntüsü, haslık değerlerinin iyi seviyede olması gibi tüketici tarafından da dikkate alınan önemli beklentilerdir.

1.5. Çalışmanın Önemi ve Amacı

Tez çalışması kapsamında farklı konstrüksiyonda denim kumaşların; standartlar esas alınarak kopma mukavemeti, yırtılma mukavemeti, hava geçirgenliği, sertlik, dikiş mukavemeti ve dikiş kayması testleri yapılarak sonuçları değerlendirilmiştir. Ayrıca atkı, çözgü ve diyagonal yönlerde farklı adımlarda düz dikiş yapılıp, ardından dikiş sonrası iplik sökülerek dikiş ipliği tüketim miktarı ölçülmüştür.

Çalışmanın amacı; klasik ön terbiye uygulanan farklı konstrüksiyondaki denim kumaşların seçilmiş performans özelliklerinin tespit edilip değerlendirilmesi ve sonuçlarının yorumlanmasıdır.

2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

Ayyıldız ve Koç (2004), yaptıkları çalışmada denim kumaş kalitesini etkileyen performans özelliklerinden kopma mukavemeti, yırtılma mukavemeti ve aşınma dayanımı incelenmiş ve doku yapısı, hammadde ve atkı ipliği üretim şeklinin söz konusu performans özelliklerine etkisini belirlenmeye çalışmışlardır. Bu amaçla farklı özelliklerdeki denim kumaşlara standartlara uygun olarak bu testler uygulayarak, test sonuçları değerlendirilmiştir.

Yeşilpınar ve Alkiraz (2005), yaptıkları çalışmada, maliyet giderlerinden biri olan dikiş ipliği giderini incelemişlerdir. Araştırmanın amacı; kumaş kalınlığının dikiş iplik gideri üzerine etkisini incelemektir. Kumaş kalınlığına göre dikiş iplik giderinin doğru şekilde tahminlenmesi ve bunun üretimde uygulanabilmesi iplik giderinin kontrol altında tutulmasını ve iplik maliyetinin azaltılmasını sağlayabilmektedir. Bu araştırmada materyal olarak farklı kalınlıkta 10 kumaş seçilmiş, dikim için 3x100cm boyutunda toplam 1100 kumaş numunesi hazırlanmıştır. Her kumaş çift baskı, 3 iplikli zincir ve 4 iplikli overlok dikişiyle dikilmiştir. Elde edilen veriler SPSS paket programında değerlendirmiş, varyans analizi yapılmış ve varyans analizi sonucunda kumaş kalınlığının dikiş iplik gideri üzerine olan etkisinin istatistiksel açıdan önemli olduğu görülmüştür. Ayrıca her bir dikiş türünde, iplik gideri ile kumaş kalınlığı arasında doğrusal bir ilişki bulunduğu saptanmıştır.

Çetiner (2006) çalışmasında, çeşitli denim kumaş ve dikiş ipliği özelliklerinin, giysilerin dikiş kalitesine etki eden en önemli parametreler olan dikiş randımanı ve dikiş büzgüsüne olan etkisini araştırmıştır. Bu amaçla, 5 farklı denim kumaş ve 8 farklı dikiş ipliği kullanmıştır. Denim mamullerde en önemli proses aşamalarından biri olan yıkama prosesinin, giysinin dikiş kalitesi ve performansına olan etkilerini araştırmıştır. Çalışmanın sonucunda; hafif denim kumaşların spun polyester ve core spun dikiş iplikleri ile dikilmesi gerektiği, ince core spun ve

merserize pamuk dikiş ipliklerinin denim kumaşların dikiminde uygun olmadığı tespit edilmiştir.

Korkmaz ve Çetiner (2007-a), çeşitli denim kumaş ve dikiş ipliği özelliklerinin, giysilerin dikiş kalitesine etki eden en önemli parametrelerden birisi olan dikiş büzgüsüne etkisini araştırmıştır. Yapılan korelasyon analizi sonucunda, dikiş büzgüsüne etki eden önemli kumaş ve dikiş ipliği parametreleri olarak; kumaş gramajı, çözgü ve atkı iplik numarası ve atkı sıklığı tespit edilmiştir.

Korkmaz ve Çetiner (2007-b), başka bir çalışmasında yıkama öncesi ve yıkama sonrası denim kumaşların dikiş mukavemetinde oluşan değişimleri araştırmıştır. Yapılan korelasyon analizleri sonucunda, dikiş mukavemetine etki eden önemli dikiş ipliği ve kumaş parametreleri olarak dikiş iplik numarası, dikiş iplik kopma mukavemeti ve kopma işi, atkı sıklığı, atkı ve çözgü kumaş kopma uzaması değerleri bulunmuştur.

Zervent Ünal (2012), Denim kumaşta seçilen dikiş parametrelerinin dikiş mukavemetine etkilerini belirlemek için deneysel bir çalışma yapmıştır. Sonuçları istatistiksel ve grafiksel olarak analiz etmiştir. Kumaşlara yapılan deneylerden elde edilen veriler üzerinde üretim öncesi atkı ve çözgü dikiş mukavemetlerini tahmin edecek eşitlikler oluşturmak için regresyon analizi yaparak yüksek geçerliliğe sahip eşitlikler elde etmiştir.

Erdem ve arkadaşları (2012), iki farklı yapıda ancak aynı numaraya sahip dikiş ipliklerinin denim kumaş üzerindeki mukavemetinin yıkama öncesi ve yıkama sonraları (1 yıkama ve 3 yıkama) değişimlerini araştırmışlar ve sonuçların karşılaştırılmasını sunmuşlardır. Çözgü ve atkı yönde dikilen denim kumaşların, testlerde kullanılan iplik türüne göre kumaşın mukavemette bir farklılık tespit edilmediği, dikiş ipliği çeşitleri mukavemet ve uzamada belirgin bir farklılık göstermemekle beraber en az mukavemet, %100 pamuk dikiş ipliğinde meydana geldiği ve polyester dikiş ipliğinin denim kumaşta yıkama sonrası bile mukavemetinde değişiklik göstermediği gözlemlenmiştir.

Karazincir (2014), ağır gramajlı ve elastan içerikli tek tip denim kumaş üzerinde 3 farklı türde (polyester kaplı polyester ilikli (özlü), pamuk kaplı polyester ilikli (özlü), sonsuz elyaf polyester) ve aynı inceliklerde dikiş ipliği kullanarak dikiş işlemleri yapmış, numuneleri 3 farklı (rinse, enzim, enzimli taş) yıkama işlemine tabi tutmuştur. Yıkama türlerinin kumaş üzerinde etkisini incelemek üzere kumaş mukavemeti ve uzaması testleri yapılmıştır. Dikiş ipliği ve yıkama türlerinin dikiş performansı üzerindeki etkilerini incelemek için ise yıkama öncesi ve 3 farklı yıkama sonrasında dikiş mukavemeti ve randımanı testi, dikiş kayması testi ve dikiş büzülmesi testi yapılmıştır. Test sonuçlarının analizinde kumaş yönü, iplik ve yıkama türleri bağımsız değişken olarak, mukavemet ve uzama değerleri de bağımlı değişken olarak kullanılmıştır. SPSS istatistiksel veri analizi paket programı ile çok değişkenli genel lineer model uygulanmıştır. Böylece seçilen bağımsız değişkenlerin bağımlı değişkenler üzerindeki etkilerini istatistiksel olarak değerlendirmiştir. Elde ettiği sonuçlar doğrultusunda, ağır gramajlı atkıda elastan içerikli denim kumaşlarda genel olarak en yüksek dikiş performansı için enzim yıkama işlemi uygulanmalı, atkı yönünde polyester kaplı polyester ilikli, çözgü yönünde ise polyester filament iplik tercih edilmesi gerektiğini düşünmektedir.

Doğan ve Pamuk (2014), iki farklı dikiş türünde (düz dikiş ve 3 iplik overlok dikiş) ve 3 farklı dikiş adımında (3, 4 ve 5 adım/cm) dikilen dokuma kumaşların 10 cm uzunluğundaki dikim bölgesini incelemişlerdir. Çalışmalarında, piyasada en yaygın olarak kullanılan polyester ilikli dikiş ipliği ile %100 pamuklu dokuma kumaşları düz dikiş ve overlok dikiş ile farklı dikiş adımlarında dikerek deneysel bir değerlendirme yapmışlardır. Deneysel çalışmalardan elde ettikleri verileri istatistiksel olarak incelemişlerdir. Tüketilen dikiş ipliği miktarının her dikiş türü için, kumaş kalınlığı ve dikiş adımı sayısı ile arasındaki ilişkiyi bulmuşlar ve regresyon denklemi oluşturmuşlardır. Bu veriler ışığında dikim uzunluğu, kumaş kalınlığı ile dikiş adımı sayısı bilinen ve düz dikiş veya 3 iplik overlok dikiş türü kullanılan bir dikim bölgesi için tüketilen dikiş ipliği miktarını ve sipariş adedi

bilinen bir ürün için gerekli bobin sayısını hesaplayabilen bir yazılım geliştirmişlerdir.

Doba Kadem ve Gülşen Bakıcı (2016), farklı konstrüksiyona sahip denim kumaşların 110/18 numara dikiş iğnesi kullanılarak iki farklı dikiş ipliği ve iki farklı dikiş sıklığında standartlara uygun şekilde dikilerek dikiş mukavemeti testlerini yapmışlar, aynı kumaşlara L&M dikilebilirlik testi de uygulayarak sonuçları kıyaslamışlardır. Kumaşları oluşturan iplik sıklıkları ve kalınlıkları arttıkça dikilebilirlik kuvvetinin (gf) arttığı ve kumaşın dikilebilirliğinin zorlaştığı görülmüştür.

Sabır ve Doba Kadem (2016), denim kumaşlarda farklı bitim işleminin kumaş performans ve konfor özelliklerine etkisinin araştırıldığı bir çalışma yapmışlardır. Bu çalışma ile şardonlama ve laminasyon işlemlerinin seçilmiş kumaş performans ve konfor özellikleri açısından değerlendirildiğinde, hangi durumlarda hangisinin tercih edilebilirliği ortaya konmuştur.

Gülşen Bakıcı ve Doba Kadem (2017), çalışmalarında üç farklı numarada atkı iplikleri kullanarak, üç farklı atkı sıklığında 3 /1 Z dimi örgü yapısında, farklı dikim işlemleri uygulanmış farklı konstrüksiyonlarda bazı performans özelliklerinin incelendiği bir çalışma yapmışlardır. Bu çalışmanın sonuçları kopma mukavemeti, yırtılma mukavemeti, eğilme dayanımı gibi performans özelliklerinde literatürdeki çalışmalara benzer sonuçlar elde edilmiştir.

Yılmaz (2018) çalışmasında, elastan özlü poliester dikiş ipliği ve poliester özlü poliester dikiş ipliği kullanılarak farklı dikiş tipi ve farklı dikiş sıklığı ile dikilmiş elastan denim kumaşların dikiş performanslarını incelemiştir. Kumaş tipinin, kumaş yönünün, dikiş ipliği tipinin, dikiş tipinin ve dikiş sıklığının dikiş mukavemeti ve dikiş verimliliği değerleri üzerindeki etkilerini istatistiksel olarak analiz etmiştir. Denim kumaşların dikiş mukavemetleri istatistiksel açıdan birlikte incelendiğinde; dikiş ipliği tipinin, dikiş tipinin, dikiş sıklığının ve kumaş yönünün

dikiş mukavemeti bulguları üzerinde istatistiksel olarak önemli olduğu ancak kumaş tipinin önemli olmadığı sonucu elde edilmiştir.

Javed ve diğerleri (2021), Fourier serisini kullanarak görüntü analizi yoluyla 301 dikiş sınıfı için dikiş ipliği tüketimini modellemişlerdir. Dikiş ipliği tüketimini hesaplamak için dikiş sınıfı 301 geometrisi kullanılarak matematiksel bir model geliştirilmiştir. Dikiş sınıfı 301 modellenmesi, dikilen kumaşın dikiş yoğunluğu ve kalınlığı değiştirilerek yapılmıştır. Dikiş yoğunluğu, dikiş uzunluğu (2, 3 ve 4 mm) ve dikilen kumaşın kalınlığı (2, 3 ve 4 kat kumaş) değiştirilerek modellemede kullanılmıştır. Modelin dikiş ipliği tüketimini %95 doğrulukla öngördüğü tespit edilmiştir. Dikiş ipliği tüketimini etkileyen ana faktörleri belirlemek için hata yüzdeleri de hesaplanmıştır.

3. MATERYAL VE YÖNTEM

3.1 Materyal

Çalışmada 3 farklı atkı sıklığında (18-22-26) iki farklı numarada (Ne 12/1 ve Ne 16/1 numara) atkı ipliği kullanılarak 3/1 Z dimi örgü yapısına sahip altı farklı konstrüksiyonda denim dokuma kumaş üretilmiştir. Atkı ve çözgü ipliklerinin hammaddesi %100 pamuk ve karde olup, kullanılan çözgü ipliği Ne 16/1 numarada ve tüm kumaşlarda çözgü sıklığı 28 tel/cm'dir.

Denim kumaşlar, dokuma sonrası yakma (çift yüz teğetsel yakma), 90°C yıkama ve nötralizasyon işlemi, 150°C'de kurutma ve ardından 102°C buhar sıcaklığında sanfor işlemine tabi tutulmuştur.

Denim kumaşlara uygulanan performans testlerinden biri dikiş ile ilgili testtir. Bu çalışma kapsamında denim kumaşlara uygulanan dikiş ile ilgili tüm testlerde kullanılan dikiş ipliğinin teknik özellikleri (Coats, 2021) aşağıda verilmiştir:

İplik numarası (Tex): 50
Mukavemet (cN): 2,270
Uzama (%): 18-24

3.2. Metot

3/1 Z dimi örgü yapısına sahip denim kumaşlar, ön terbiye işlemi sonrasında, Çizelge 3.1'de verilen kalite kontrol testlerine tabii tutulmuşlardır.

Farklı konstrüksiyonda dokunmuş denim kumaşlar ön terbiye işlemi sonrası testler öncesinde standart atmosfer koşullarında (20 ºC, % 65 relatif nem) 24 saat kondisyonlanmıştır.

Çizelge 3.1. Kumaşlara Uygulanan Test Standartları

Test No	Uygulanan Test Adı	Test Standardı
1	Kumaşlarda İplik Sıklığı Tayini	TS 250 : 1996
2	Gramaj	TS 251 : 1991
3	Kalınlık	TS 7128 EN ISO 5084: 1998
4	Kopma Mukavemeti Tayini (Şerit Metodu)	TS EN ISO 13934-1: 2013
5	Yırtılma Mukavemeti Tayini (Tek Yırtma Metodu)	TS EN ISO 13937-2: 2002
6	Dikiş Kopması Tayini (Şerit Metodu)	TS EN ISO 13935-1: 2014
7	Dikiş Kayması Tayini	TS EN ISO 13936-2: 2006
8	Hava Geçirgenliği Tayini	TS 391 EN ISO 9237: 1999
9	Sertlik Tayini (Stiffness)	ASTM D 4032-94: 1994

Tüketicilerin kullandığı denim ürünlerden ölçümler yapılarak, yaygın olarak kullanılan dikiş sıklığının 3 ve 4 adet/cm olduğu görülmüştür. Bu sebeple denim kumaşlara 3 ve 4 adet/cm dikiş sıklığı ile Singer ev tipi dikiş makinası kullanılarak atkı, çözgü ve verev doğrultuda 20 cm uzunluğunda düz dikiş işlemi yapılmıştır. Ardından kumaşın ön ve arkasında dikişler sökülerek iplik uzunlukları ölçülmüştür. Böylece tüketilen dikiş ipliği miktarı tespit edilmiştir. Burada örneklem usulü ölçüm yapılmıştır.

4. BULGULAR VE TARTIŞMA

Çizelge 3.1.'de verilen test standartları dikkate alınarak denim kumaşlara standartlara göre testler uygulanmıştır.

Farklı konstrüksiyonlara sahip denim kumaşların atkı iplik numaraları ve atkı sıklığı değerleri Çizelge 4.1'de, gramaj ölçümü değerleri ise Çizelge 4.2'de görülmektedir.

Çizelge 4.1. Denim Kumaşların Atkı İplik Numaraları ve Atkı Sıklığı Değerleri

Numune	İplik numarası (Ne)	Atkı Sıklığı (tel/cm)
D1 numaralı kumaş	16/1	18
D2 numaralı kumaş		22
D3 numaralı kumaş		26
D4 numaralı kumaş	12/1	18
D5 numaralı kumaş		22
D6 numaralı kumaş		26

Çizelge 4.2. Denim Kumaşların Gramaj (g/m^2) Ölçümü Değerleri

Numune No	D1	D2	D3	D4	D5	D6
1	182,6	200,1	220,5	206,8	233,6	253,4
2	182,2	202,0	220,3	210,4	234,2	256,1
3	181,2	202,8	219,5	208,0	232,4	252,9
4	184,7	202,0	220,0	205,6	235,6	254,1
5	183,5	203,6	218,6	206,6	233,7	253,9
Ortalama	**182,8**	**202,1**	**219,8**	**207,5**	**233,9**	**254,1**
Standart Sapma	**1,32**	**1,3**	**0,75**	**1,84**	**1,15**	**1,22**

TS 7128 EN ISO 5084: 1998 numaralı test standardına göre, denim kumaşlara uygulanan kalınlık testi değerleri Çizelge 4.3'de verilmiştir.

Çizelge 4.3. Denim Kumaşların Kalınlık (mm) Değerleri

Numune No	D1	D2	D3	D4	D5	D6
1	0,50	0,50	0,49	0,53	0,50	0,48
2	0,51	0,49	0,48	0,54	0,49	0,48
3	0,51	0,50	0,49	0,53	0,51	0,51
4	0,52	0,52	0,48	0,51	0,50	0,49
5	0,51	0,50	0,48	0,52	0,51	0,52
Ortalama	**0,51**	**0,50**	**0,48**	**0,52**	**0,50**	**0,49**
Standart Sapma	**0,01**	**0,01**	**0,01**	**0,01**	**0,01**	**0,01**

Denim kumaşların kopma mukavemeti testi standarda uygun olarak gerçekleştirilmiştir. 6 adet kumaşın her birinden 5'er adet atkı ve çözgü yönlerinde numuneler alınıp toplam 60 adet test yapılmıştır. Çizelge 4.4 - 4.9'da ortalama ve standart sapma değerleri ile kumaşların kopma mukavemeti değerleri ile birlikte verilmiştir.

Çizelge 4.4. D1 Numaralı Kumaşın Kopma Mukavemeti (Newton) Değerleri

Numune no	Atkı Yönü		Çözgü Yönü	
	Kopma mukavemeti (N)	Kopma Uzaması (%)	Kopma mukavemeti (N)	Kopma Uzaması (%)
1	480.56	14.55	826.57	17.35
2	454.47	14.43	799.43	17.12
3	432.84	14.34	855.37	17.60
4	478.28	14.84	808.57	17.28
5	470.16	14.58	826.20	17.77
Ortalama	**463.26**	**14.55**	**823.23**	**17.42**
Standart Sapma	**19.84**	**0.18**	**21.41**	**0.25**

Çizelge 4.5. D2 Numaralı Kumaşın Kopma Mukavemeti (Newton) Değerleri

Numune no	Atkı Yönü		Çözgü Yönü	
	Kopma mukavemeti (N)	Kopma Uzaması (%)	Kopma mukavemeti (N)	Kopma Uzaması (%)
1	621.20	16.83	839.71	17.68
2	598.40	16.41	769.92	17.34
3	622.31	16.76	834.08	17.89
4	585.11	16.35	858.73	18.38
5	613.91	16.60	838.98	18.43
Ortalama	**608.19**	**16.59**	**828.28**	**17.94**
Standart Sapma	**16.04**	**0.21**	**33.95**	**0.46**

Çizelge 4.6. D3 Numaralı Kumaşın Kopma Mukavemeti (Newton) Değerleri

Numune no	Atkı Yönü		Çözgü Yönü	
	Kopma mukavemeti (N)	Kopma Uzaması (%)	Kopma mukavemeti (N)	Kopma Uzaması (%)
1	749.78	16.76	773.04	18.45
2	688.11	16.54	784.31	18.30
3	725.32	16.95	773.51	18.15
4	762.98	17.69	802.03	18.47
5	754.67	17.71	780.80	18.38
Ortalama	**736.17**	**17.13**	**782.73**	**18.35**
Standart Sapma	**30.30**	**0.54**	**11.80**	**0.13**

Çizelge 4.7. D4 Numaralı Kumaşın Kopma Mukavemeti (Newton) Değerleri

Numune no	Atkı Yönü		Çözgü Yönü	
	Kopma mukavemeti (N)	Kopma Uzaması (%)	Kopma mukavemeti (N)	Kopma Uzaması (%)
1	771.86	16.76	748.97	17.64
2	714.40	16.64	743.27	17.29
3	730.67	16.60	780.70	17.78
4	712.65	16.49	727.39	17.50
5	701.62	16.47	800.20	17.90
Ortalama	**726.24**	**16.59**	**760,10**	**17,62**
Standart Sapma	**27.53**	**0.11**	**29,60**	**0,23**

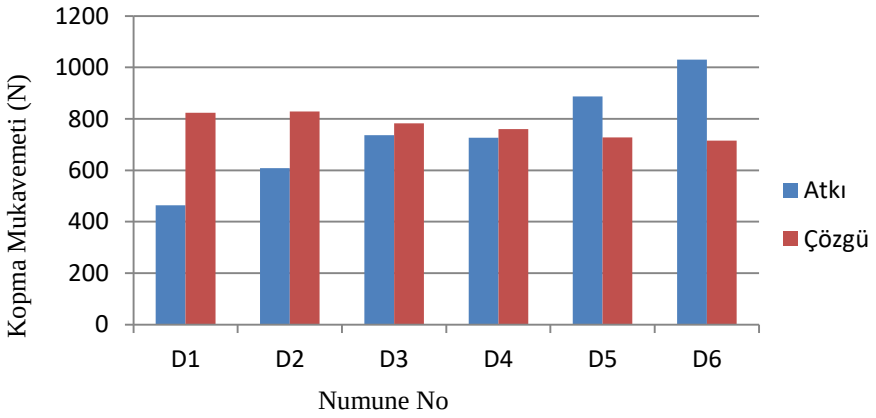
Çizelge 4.8. D5 Numaralı Kumaşın Kopma Mukavemeti (Newton) Değerleri

Numune no	Atkı Yönü		Çözgü Yönü	
	Kopma mukavemeti (N)	Kopma Uzaması (%)	Kopma mukavemeti (N)	Kopma Uzaması (%)
1	894.39	18.25	764.52	17.60
2	912.87	18.33	789.60	17.80
3	895.41	18.21	650.80	16.60
4	853.48	17.95	740.75	17.30
5	878.67	18.41	695.47	16.30
Ortalama	**886.97**	**18.23**	**728,22**	**17,12**
Standart Sapma	**22.29**	**0.17**	**55,47**	**0,64**

Çizelge 4.9. D6 Numaralı Kumaşın Kopma Mukavemeti (Newton) Değerleri

Numune no	Atkı Yönü		Çözgü Yönü	
	Kopma mukavemeti (N)	Kopma Uzaması (%)	Kopma mukavemeti (N)	Kopma Uzaması (%)
1	1003.58	19.58	700.19	19.10
2	1050.28	19.44	713.06	18.59
3	1095.70	20.14	809.68	19.00
4	1018.10	19.67	675.36	17.82
5	981.33	19.70	678.31	17.99
Ortalama	**1029.80**	**19.71**	**715.32**	**18.50**
Standart Sapma	**44.54**	**0.26**	**55.00**	**0.57**

Kumaşların kopma mukavemeti (Newton) değerleri Şekil 4.1'de görülmektedir.



Şekil 4.1. Kumaşların Kopma Mukavemeti (Newton) Değerleri

Denim kumaşların atkı sıklıkları arttıkça, birim uzunluktaki iplik sayısının da artması ile birlikte atkı yönünde kopma kuvveti değerlerinin arttığı gözlenmiştir.

Denim kumaşların çözgü yönünde uygulanan kopma kuvveti değerleri, çözgü sıklıklarının atkı sıklıklarından daha yüksek olmasından dolayı, atkı yönüne kıyasla daha yüksek tespit edilmiştir. Bu da beklenilen bir durumdur.

Denim kumaşlarda, Ne 16/1 olan D1, D2 ve D3'te atkı sıklığı arttıkça atkı kopma mukavemetinin arttığı, Ne 12/1 olan D4, D5 ve D6'da da atkı sıklığı arttıkça yine atkı kopma mukavemetinin arttığı görülmüştür. İplik kalınlaştıkça aynı sıklıkta daha kalın olan iplikte atkı kopma mukavemeti daha yüksek bulunmuştur (örneğin D1 ile D4).

Yırtılma mukavemeti testi denim kumaşlara ilgili test standardına uygun olarak gerçekleştirilmiştir.

Çizelge 4.10 - 4.15'te kumaşların atkı ve çözgü yırtılma mukavemeti değerleri yer almaktadır.

Çizelge 4.10. D1 Numaralı Kumaşın Yırtılma Mukavemeti (Newton) Değerleri

Numune no	Atkı Yönü		Çözgü Yönü	
	Ortalama Yırtılma Mukavemeti (N)	Maksimum Yırtılma Mukavemeti (N)	Ortalama Yırtılma Mukavemeti (N)	Maksimum Yırtılma Mukavemeti (N)
1	35.42	49.08	51.89	84.99
2	34.04	44.98	54.52	68.78
3	33.75	46.02	53.36	71.91
4	30.85	40.24	52.31	71.56
5	36.72	44.83	57.26	78.66
Ortalama	**34.16**	**45.03**	**53.87**	**75.18**
Standart Sapma	**2.19**	**3.17**	**2.15**	**6.57**

Çizelge 4.11. D2 Numaralı Kumaşın Yırtılma Mukavemeti (Newton) Değerleri

Numune no	Atkı Yönü		Çözgü Yönü	
	Ortalama Yırtılma Mukavemeti (N)	Maksimum Yırtılma Mukavemeti (N)	Ortalama Yırtılma Mukavemeti (N)	Maksimum Yırtılma Mukavemeti (N)
1	34.69	46.32	50.14	68.01
2	35.39	49.63	47.69	60.21
3	34.61	48.36	48.71	70.35
4	32.48	43.92	44.49	62.10
5	33.34	45.10	48.65	63.14
Ortalama	**34.10**	**46.67**	**47.94**	**64.76**
Standart Sapma	**1.16**	**2.33**	**2.11**	**4.24**

Çizelge 4.12. D3 Numaralı Kumaşın Yırtılma Mukavemeti (Newton) Değerleri

Numune no	Atkı Yönü		Çözgü Yönü	
	Ortalama Yırtılma Mukavemeti (N)	Maksimum Yırtılma Mukavemeti (N)	Ortalama Yırtılma Mukavemeti (N)	Maksimum Yırtılma Mukavemeti (N)
1	29.73	38.39	34.40	44.49
2	29.29	39.51	35.11	49.86
3	29.11	41.27	39.83	55.72
4	29.08	37.80	44.37	62.38
5	28.14	39.03	32.73	48.46
Ortalama	**29.07**	**39.20**	**37,29**	**52,18**
Standart Sapma	**0.58**	**1.32**	**4,75**	**6,98**

Çizelge 4.13. D4 Numaralı Kumaşın Yırtılma Mukavemeti (Newton) Değerleri

Numune no	Atkı Yönü		Çözgü Yönü	
	Ortalama Yırtılma Mukavemeti (N)	Maksimum Yırtılma Mukavemeti (N)	Ortalama Yırtılma Mukavemeti (N)	Maksimum Yırtılma Mukavemeti (N)
1	52.19	69.42	Yırtılma Gerçekleşmemiştir.	
2	56.28	77.02		
3	52.32	77.56		
4	54.77	69.99		
5	55.22	69.66		
Ortalama	**54.16**	**72.73**		
Standart Sapma	**1.82**	**4,17**		

D4-D5-D6 numaralı kumaşların atkı yırtılma mukavemeti ölçülebiliyorken çözgü yönü yırtılma mukavemeti ölçülememiştir. 3/1 Z dimi yapısı özellikle yırtılma mukavemeti tespitinde bu konularda yapılmış çalışmalarda da araştırmacılara yırtılma gözlenmeyerek benzer sorunları yaratmıştır. Bu çalışmada yırtılmayan çözgü yönlü numunelerin tekrar testleri yapılmış ancak yine yırtılmadığı görülmüştür. Dimi örgü yapısında özellikle bu durum çok sık karşılaşılan bir durumdur.

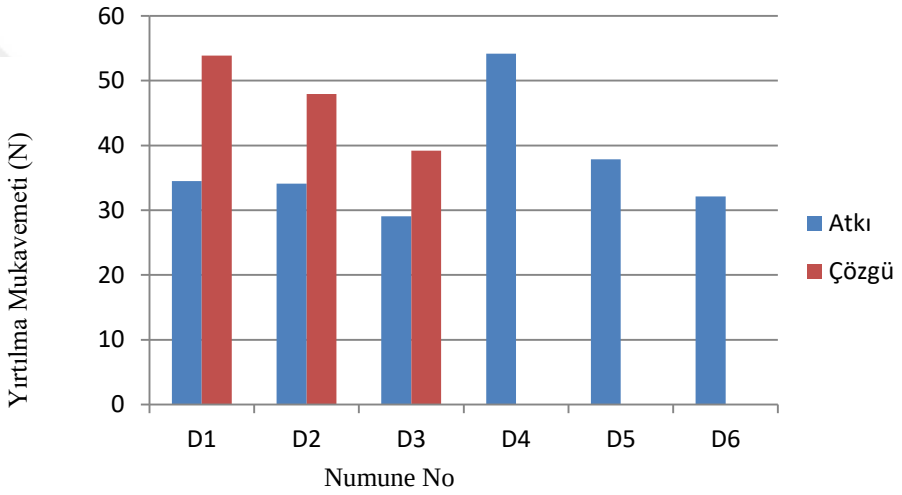
Çizelge 4.14. D5 Numaralı Kumaşın Yırtılma Mukavemeti (Newton) Değerleri

Numune no	Atkı Yönü		Çözgü Yönü	
	Ortalama Yırtılma Mukavemeti (N)	Maksimum Yırtılma Mukavemeti (N)	Ortalama Yırtılma Mukavemeti (N)	Maksimum Yırtılma Mukavemeti (N)
1	36.39	48.62	Yırtılma Gerçekleşmemiştir.	
2	38.45	52.37		
3	36.11	52.56		
4	37.10	51.50		
5	41.37	53.89		
Ortalama	**37.88**	**51.79**		
Standart Sapma	**2,14**	**1,96**		

Çizelge 4.15. D6 Numaralı Kumaşın Yırtılma Mukavemeti (Newton) Değerleri

Numune no	Atkı Yönü		Çözgü Yönü	
	Ortalama Yırtılma Mukavemeti (N)	Maksimum Yırtılma Mukavemeti (N)	Ortalama Yırtılma Mukavemeti (N)	Maksimum Yırtılma Mukavemeti (N)
1	32.53	43.84	Yırtılma Gerçekleşmemiştir.	
2	32.21	41.06		
3	31.61	38.86		
4	31.95	40.14		
5	32.32	41.76		
Ortalama	**32.12**	**41.13**		
Standart Sapma	**0,35**	**1,86**		

Kumaşların atkı sıklıkları arttıkça atkı yönünde yırtılma mukavemeti değerlerinin azaldığı gözlenmiştir. 3/1 Z dimi örgü yapısında kumaşın atkı sıklığının artmasıyla iplikler kayarak hareket edecek mesafeyi bulamadığından kolay yırtılma eğilimi göstermiştir. Atkı sıklığının artışıyla benzer şekilde çözgü yönü yırtılma mukavemeti değerleri de azalmıştır. Şekil 4.2.'de yırtılma mukavemeti grafiği verilmiştir.



Şekil 4.2. Kumaşların Yırtılma Mukavemeti (Newton) Değerleri

TS EN ISO 13935-1: 2014 numaralı test standardına uygun olarak yapılan dikiş kopma mukavemeti testinde, 6 adet kumaştan atkı-çözgü ve verev (diyagonal yön) yönlerde 5'er adet numune alınarak toplam 90 test yapılmıştır. Bu çalışmada dikiş kopma mukavemeti numuneleri hazırlanırken her ne kadar atkı ve çözgü yönünde standarda göre numuneler hazırlansa da Z dimi örgü yapısı esas alınarak verev doğrultuda da numuneler hazırlanıp dikiş mukavemetine bakılmıştır.

Hazır giyim giysi kalıpçılığında, kalıpların iki boyutlu giysilerin üç boyutlu olduğu gerçeğinden hareketle, farklı yön ve doğrultularda dikişler de yapılabildiği için mevcut dikiş yönlerine verev doğrultuda da dikiş yapılması tercih edilmiştir.

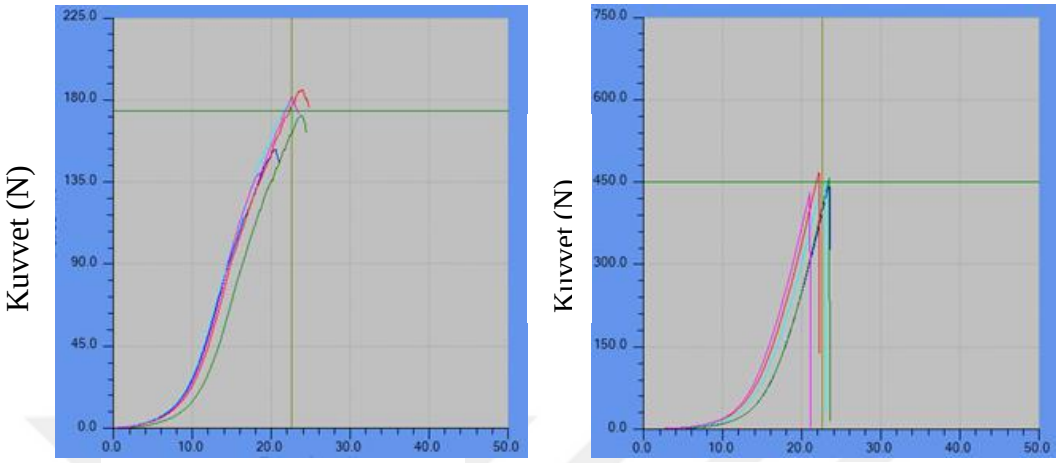
Kumaşlarda dikiş mukavemeti; kumaşın gramajı, kumaş kalınlığı, kumaşın örgüsü (bezayağı, dimi vb.), dikiş tipi (düz dikiş, overlok vb), dikiş iğne numarası, dikiş sıklığı (adım/cm), dikiş uzunluğu, kullanılan dikiş ipliğinin özellikleri gibi bir çok faktörden etkilenebilmektedir.

Denim giysi üreticileri, müşterilerin ihtiyaçlarını karşılamak için, farklı ham maddelere, kalınlıklara ve renklere sahip dikiş iplikleri kullanmaktadır. Denim için kullanılan dikiş ipliklerinin makine üzerinde iyi performans göstermesi ve iyi dikiş mukavemeti ve dayanıklılık sağlaması gerekir. İstenen son ürün kalitesine göre çeşitli dikiş ipliği tipleri kullanılabilir (Coats).

Çizelge 4.16 – 4.27 tüm kumaşların atkı, çözgü ve verev yönlü dikiş kopma mukavemeti sonuçlarını göstermektedir. Şekil 4.3-4.14'de de grafikleri verilmiştir.

Çizelge 4.16. D1 Numaralı Kumaşın Atkı-Çözgü Dikiş Kopma Mukavemeti (Newton) Değerleri

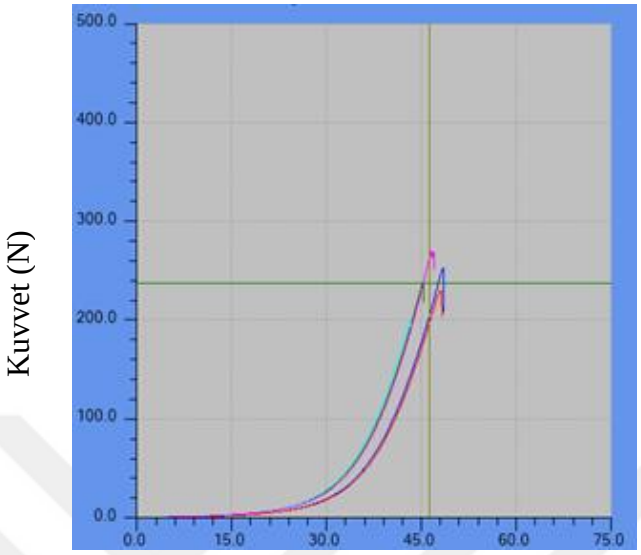
Numune no	Atkı Yönü		Çözgü Yönü	
	Maksimum Kopma Mukavemeti (N)	Uzama (%)	Maksimum Kopma Mukavemeti (N)	Uzama (%)
1	153.05	20.49	442.15	23.53
2	171.62	23.86	458.48	23.47
3	177.50	22.06	452.67	22.90
4	185.87	23.89	467.76	22.16
5	182.31	22.61	430.81	21.01
Ortalama	**174.07**	**22.58**	**450.37**	**22.61**
Standart Sapma	**12.88**	**1.41**	**14.34**	**1.05**



Şekil 4.3. D1 Numaralı Kumaşın Atkı ve Çözgü Yönlü Dikiş Kopma Mukavemeti (Newton) Grafikleri

Çizelge 4.17. D1 Numaralı Kumaşın Verev Yönlü Dikiş Kopma Mukavemeti (Newton) Değerleri

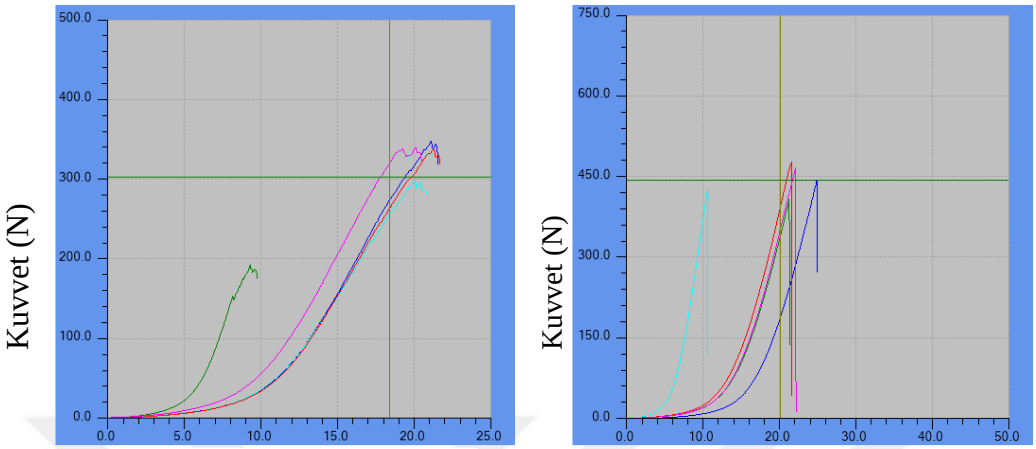
Numune no	**Verev Yön**	
	Maksimum Kopma Mukavemeti (N)	**Uzama (%)**
1	252.98	48.46
2	237.24	45.27
3	199.28	43.15
4	230.16	48.05
5	269.54	46.55
Ortalama	**237.84**	**46.30**
Standart Sapma	**26.36**	**2.17**



Şekil 4.4. D1 Numaralı Kumaşın Verev Yönlü Dikiş Kopma Mukavemeti (Newton) Grafiği

Çizelge 4.18. D2 Numaralı Kumaşın Atkı-Çözgü Dikiş Kopma Mukavemeti (Newton) Değerleri

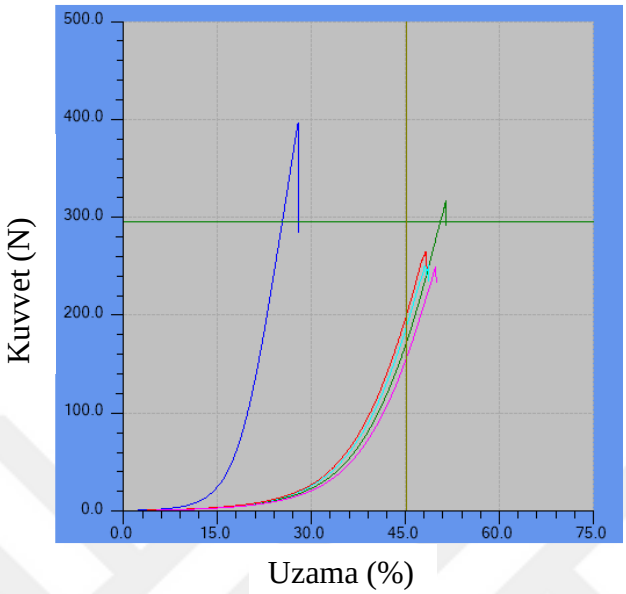
Numune no	Atkı Yönü		Çözgü Yönü	
	Maksimum Kopma Mukavemeti (N)	Uzama (%)	Maksimum Kopma Mukavemeti (N)	Uzama (%)
1	347.68	21.11	442.74	24.88
2	192.42	9.29	407.81	21.27
3	298.20	20.08	425.82	10.60
4	336.59	21.26	477.55	21.57
5	339.98	20.08	466.16	22.09
Ortalama	**302.97**	**18.37**	**444.02**	**20.08**
Standart Sapma	**64.69**	**5.11**	**28.54**	**5.49**



Şekil 4.5. D2 Numaralı Kumaşın Atkı ve Çözgü Yönlü Dikiş Kopma Mukavemeti (Newton) Grafikleri

Çizelge 4.19. D2 Numaralı Kumaşın Verev Yönlü Dikiş Kopma Mukavemeti (Newton) Değerleri

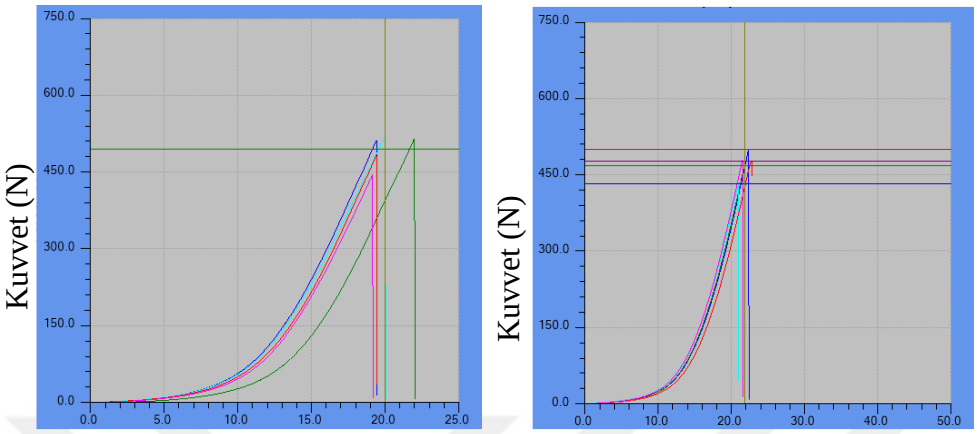
Numune no	**Verev Yön**	
	Maksimum Kopma Mukavemeti (N)	**Uzama (%)**
1	396.65	27.91
2	317.26	51.50
3	252.21	48.68
4	264.62	48.22
5	248.86	49.78
Ortalama	**295.92**	**45.22**
Standart Sapma	**62.66**	**9.76**



Şekil 4.6. D2 Numaralı Kumaşın Verev Yönlü Dikiş Kopma Mukavemeti (Newton) Grafiği

Çizelge 4.20. D3 Numaralı Kumaşın Atkı-Çözgü Dikiş Kopma Mukavemeti (Newton) Değerleri

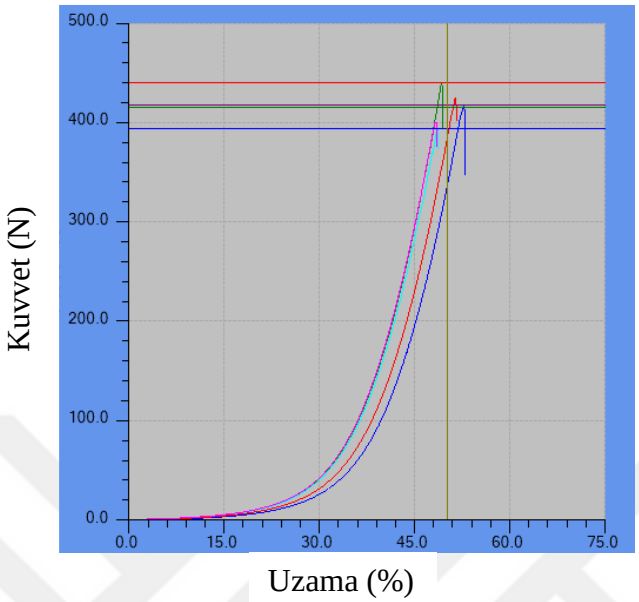
Numune no	Atkı Yönü		Çözgü Yönü	
	Maksimum Kopma Mukavemeti (N)	Uzama (%)	Maksimum Kopma Mukavemeti (N)	Uzama (%)
1	512.37	19.41	500.70	22.35
2	514.80	21.99	454.10	21.57
3	518.28	20.00	432.04	20.94
4	483.31	19.41	477.44	22.76
5	444.38	19.14	479.98	21.52
Ortalama	**494.63**	**19.99**	**468.85**	**21.83**
Standart Sapma	**31.35**	**1.16**	**26.39**	**0.72**



Şekil 4.7. D3 Numaralı Kumaşın Atkı ve Çözgü Yönlü Dikiş Kopma Mukavemeti (Newton) Grafikleri

Çizelge 4.21. D3 Numaralı Kumaşın Verev Yönlü Dikiş Kopma Mukavemeti (Newton) Değerleri

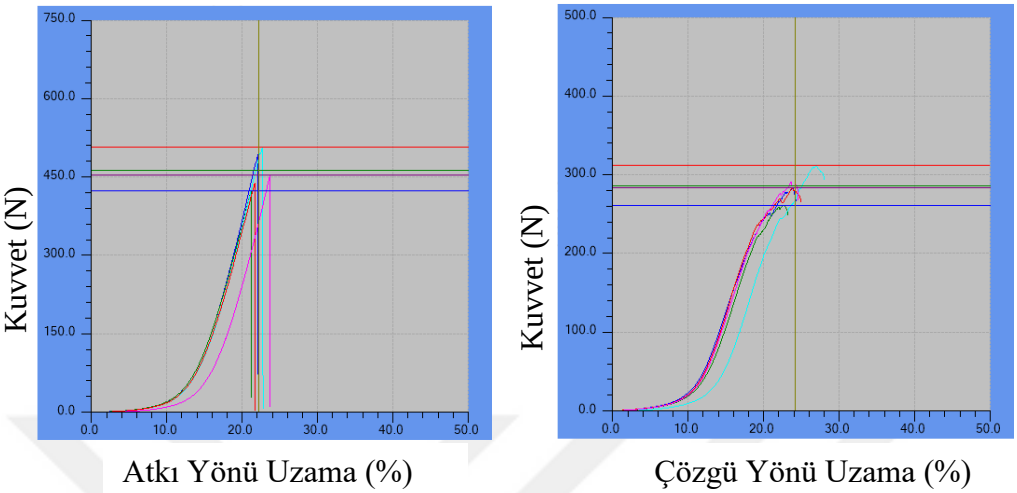
Numune no	**Verev Yön**	
	Maksimum Kopma Mukavemeti (N)	**Uzama (%)**
1	417.99	52.84
2	440.10	49.29
3	394.24	48.62
4	425.37	51.42
5	400.65	48.47
Ortalama	**415.67**	**50.13**
Standart Sapma	**18.58**	**1.92**



Şekil 4.8. D3 Numaralı Kumaşın Verev Yönlü Dikiş Kopma Mukavemeti (Newton) Grafiği

Çizelge 4.22. D4 Numaralı Kumaşın Atkı-Çözgü Dikiş Kopma Mukavemeti (Newton) Değerleri

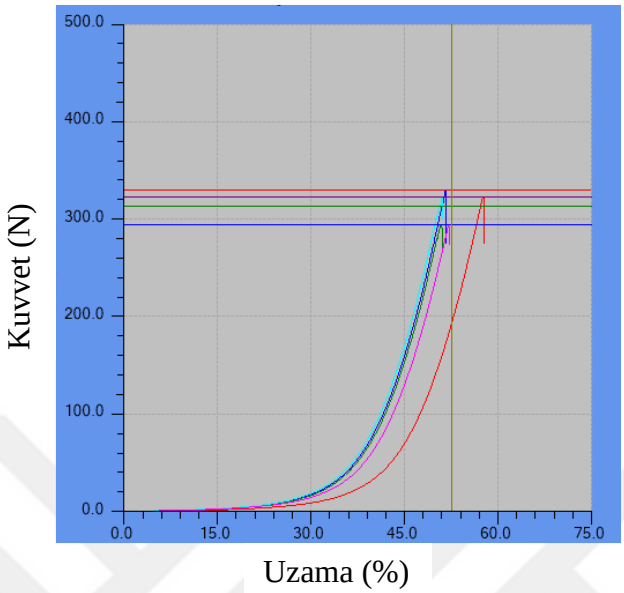
Numune no	Atkı Yönü		Çözgü Yönü	
	Maksimum Kopma Mukavemeti (N)	Uzama (%)	Maksimum Kopma Mukavemeti (N)	Uzama (%)
1	282.93	23.94	492.62	22.09
2	261.17	22.61	424.26	21.16
3	311.51	27.01	506.90	22.71
4	283.23	23.84	439.03	21.68
5	291.03	23.64	453.32	23.69
Ortalama	**285.97**	**24.21**	**463.23**	**22.27**
Standart Sapma	**18.09**	**1.66**	**35.26**	**0.98**



Şekil 4.9. D4 Numaralı Kumaşın Atkı ve Çözgü Yönlü Dikiş Kopma Mukavemeti (Newton) Grafikleri

Çizelge 4.23. D4 Numaralı Kumaşın Verev Yönlü Dikiş Kopma Mukavemeti (Newton) Değerleri

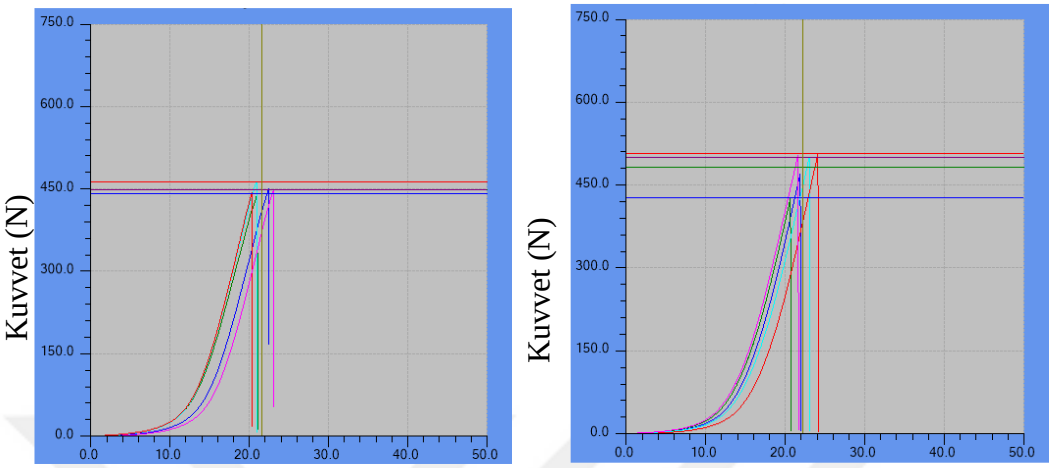
Numune no	**Verev Yön**	
	Maksimum Kopma Mukavemeti (N)	**Uzama (%)**
1	329.40	51.60
2	295.16	50.83
3	322.56	51.02
4	323.83	57.67
5	294.43	52.07
Ortalama	**313.07**	**52.64**
Standart Sapma	**16.89**	**2.86**



Şekil 4.10. D4 Numaralı Kumaşın Verev Yönlü Dikiş Kopma Mukavemeti (Newton) Grafiği

Çizelge 4.24. D5 Numaralı Kumaşın Atkı-Çözgü Dikiş Kopma Mukavemeti (Newton) Değerleri

Numune no	Atkı Yönü		Çözgü Yönü	
	Maksimum Kopma Mukavemeti (N)	Uzama (%)	Maksimum Kopma Mukavemeti (N)	Uzama (%)
1	449.76	22.43	471.28	21.88
2	441.72	21.01	426.43	20.65
3	463.38	20.90	500.46	23.02
4	443.71	20.34	506.54	24.11
5	447.67	23.05	504.33	21.61
Ortalama	**449.25**	**21.55**	**481.81**	**22.25**
Standart Sapma	**8.51**	**1.14**	**34.07**	**1.34**

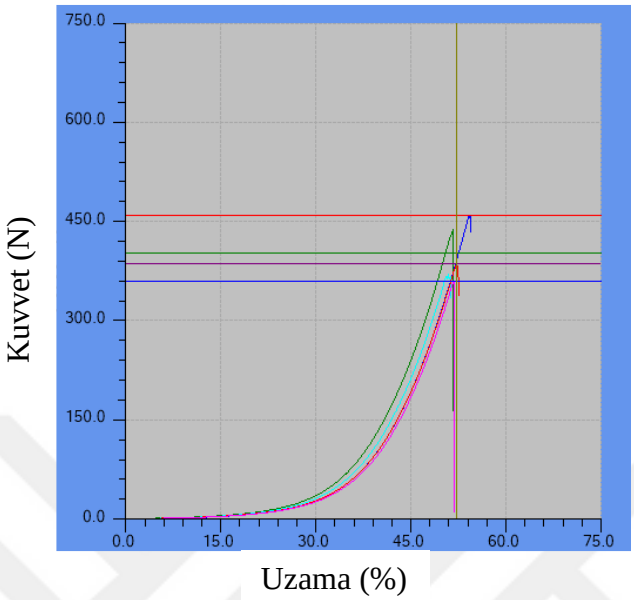


Atkı Yönü Uzama (%) Çözgü Yönü Uzama (%)

Şekil 4.11. D5 Numaralı Kumaşın Atkı ve Çözgü Yönlü Dikiş Kopma Mukavemeti (Newton) Grafikleri

Çizelge 4.25. D5 Numaralı Kumaşın Verev Yönlü Dikiş Kopma Mukavemeti (Newton) Değerleri

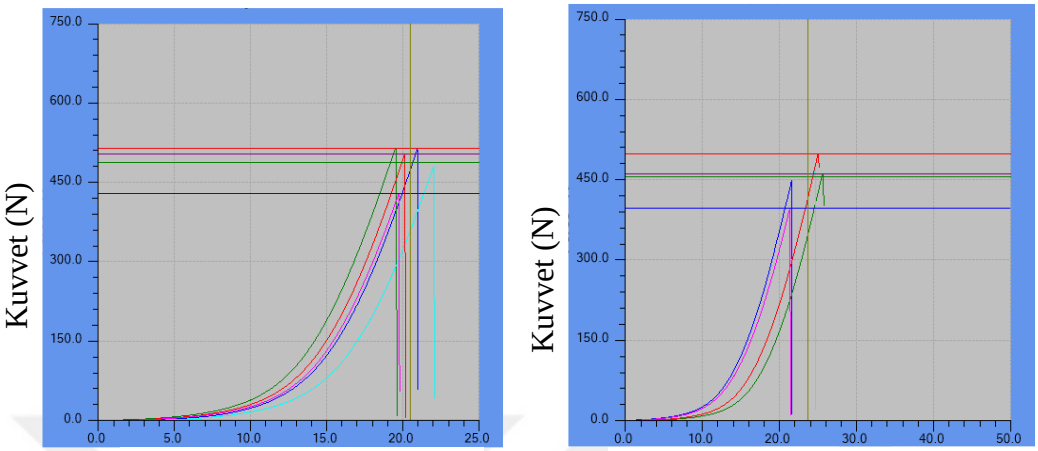
Numune no	**Verev Yön**	
	Maksimum Kopma Mukavemeti (N)	**Uzama (%)**
1	458.77	54.33
2	437.44	51.65
3	370.87	50.95
4	385.57	52.17
5	359.55	51.76
Ortalama	**402.44**	**52.17**
Standart Sapma	**43.35**	**1.29**



Şekil 4.12. D5 Numaralı Kumaşın Verev Yönlü Dikiş Kopma Mukavemeti (Newton) Grafiği

Çizelge 4.26. D6 Numaralı Kumaşın Atkı-Çözgü Dikiş Kopma Mukavemeti (Newton) Değerleri

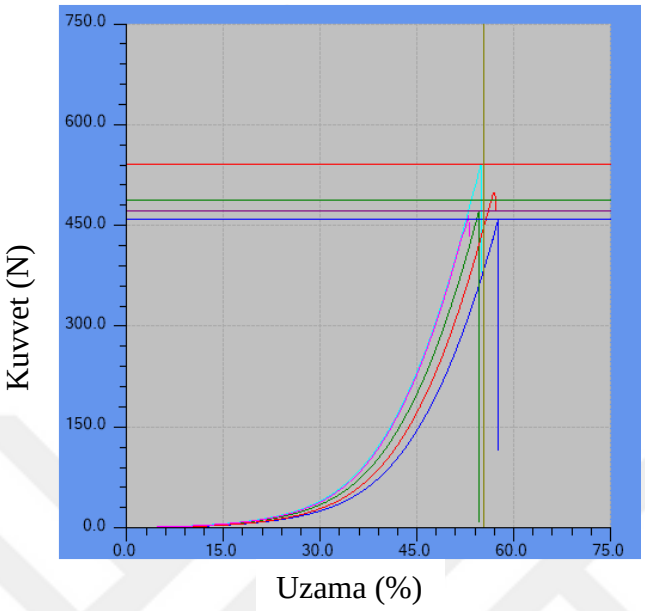
Numune no	Atkı Yönü		Çözgü Yönü	
	Maksimum Kopma Mukavemeti (N)	Uzama (%)	Maksimum Kopma Mukavemeti (N)	Uzama (%)
1	513.00	20.96	448.63	21.58
2	514.37	19.52	460.94	25.59
3	481.00	22.04	471.24	24.64
4	503.81	20.13	499.02	25.04
5	428.43	19.73	397.74	21.37
Ortalama	**488.12**	**20.47**	**455.51**	**23.64**
Standart Sapma	**35.94**	**1.03**	**37.27**	**2.01**



Şekil 4.13. D6 Numaralı Kumaşın Atkı ve Çözgü Yönlü Dikiş Kopma Mukavemeti (Newton) Grafikleri

Çizelge 4.27. D6 Numaralı Kumaşın Verev Yönlü Dikiş Kopma Mukavemeti (Newton) Değerleri

Numune no	**Verev Yön**	
	Maksimum Kopma Mukavemeti (N)	**Uzama (%)**
1	459.92	57.63
2	471.10	54.61
3	541.45	55.00
4	499.65	56.91
5	465.28	53.00
Ortalama	**487.48**	**55.43**
Standart Sapma	**33.85**	**1.85**



Şekil 4.14. D6 Numaralı Kumaşın Verev Yönlü Dikiş Kopma Mukavemeti (Newton) Grafiği

Kumaşların dikiş kayması testi TS EN ISO 13936-2 standardına uygun olarak gerçekleştirilmiştir. Çizelge 4.28'de tüm kumaşların dikiş açılması değerleri görülmektedir.

Kumaşların çoğunda dikiş kayması olmuş, dikiş ipliği direnci nedeniyle kumaş yırtılması gözlenmiştir. Standarda göre uygulanan dikiş kayması tayininde, Çizelge 4.28. genel olarak değerlendirildiğinde atkı sıklığı arttıkça (uygulanan maksimum kuvvet 60-120 Newton aralığında olmak üzere) dikiş açılmasının azaldığı görülmüştür. Birim uzunluğa giren tel sayısının artması dikişin açılmasına mukavemet göstereceğinden daha düşük dikiş açılması değerleriyle karşılaşılmıştır.

Çizelge 4.28. Kumaşların Dikiş Açılması Değerleri

Numune no	Atkı		Çözgü	
	Uygulanan Maksimum Kuvvet (N)	Dikiş Açılması (mm)	Uygulanan Maksimum Kuvvet (N)	Dikiş Açılması (mm)
D1	Kumaş gramajına göre zorlanan kuvvet 60 N	3	Kumaş gramajına göre zorlanan kuvvet 60 N	5
D2		2,8		3,3
D3		2,3		2,6
D4		3		4,5
D5	Kumaş gramajına göre zorlanan kuvvet 120 N	3	Kumaş gramajına göre zorlanan kuvvet 120 N	3,9
D6		2,4		3

Çizelge 4.29'da denim kumaşların dikiş verimliliği (%) yer almaktadır. Dikiş verimliliği (%)

Dikiş verimliliği (%) = [Kumaş kopma mukavemeti(N)/kumaş dikiş kopma mukavemeti(N)] x 100

eşitliğinden tespit edilmiştir.

Dikiş verimliliği sonuçlarına göre atkı yönünde en yüksek D3 no'lu kumaş yer alırken, çözgü yönünde ise D5 no'lu kumaş yer almıştır.

Çizelge 4.29. Denim kumaşların dikiş verimliliği (%)

Numune no	DİKİŞ VERİMLİLİĞİ (%)	
	Atkı	Çözgü
D1	37,58	54,70
D2	49,81	53,60
D3	67,18	59,89
D4	39,37	60,94
D5	50,64	66,16
D6	47,39	63,67

Dikiş verimliliği, kumaş kat sayısı, kumaş kalınlığı, uygulanan dikiş sıklığı, dikiş ipliğinin teknik özellikleri, dikiş uzunluğu, dikilecek bölgenin geometrik şekli (düz, dairesel vb.) gibi bir çok parametrenin etkilediği bir performans özelliğidir.

Denim kumaşlara Singer ev tipi dikiş makinası kullanılarak cm'de 3 ve 4 dikiş adımı uygulanarak atkı, çözgü ve verev doğrultuda 20 cm uzunluğunda düz dikiş işlemi yapılmıştır. Ardından dikiş sonrası sökülerek ölçümler yapılmıştır (Çizelge 4.30). Bütün kumaşlarda beklendiği gibi gerdirilerek yapılan dikiş ipliği uzunluğu ölçümü, gerdirilmeden yapılan uzunluk ölçümlerine göre daha uzun olarak gözlenmiştir.

Kullanılan dikiş ipliği polyester Corespun (Coats, 2021) olup teknik özellikleri aşağıda verilmiştir:

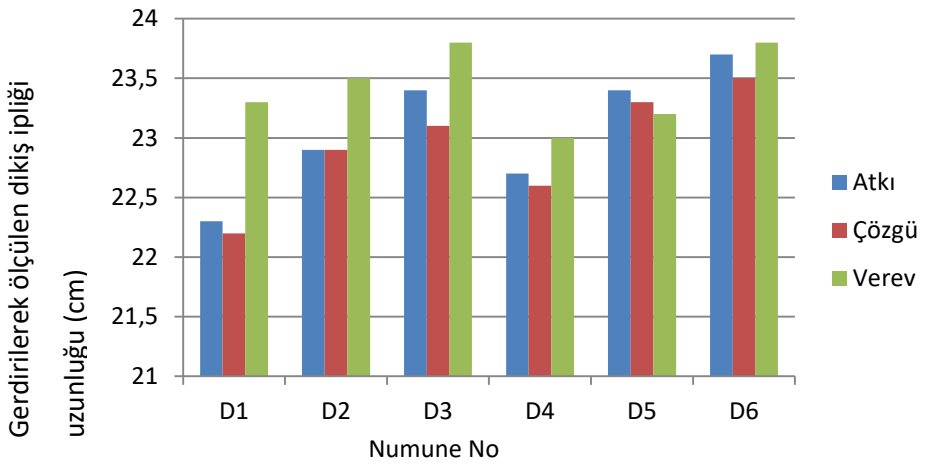
İplik numarası (Tex): 50 Tex
Mukavemet (cN): 2,270 cN
Uzama (%):18 – 24

Dikiş ipliği tüketiminin, kumaş kat sayısı, kumaş kalınlığı, dikiş sıklığı, dikiş uzunluğu, dikiş ipliğinin % uzaması, dikiş gerilimi, dikiş ipliğinin çapı, dikişteki iplik çeşidi gibi bir çok faktöre bağlı olarak değiştiği dikkate alındığında genel

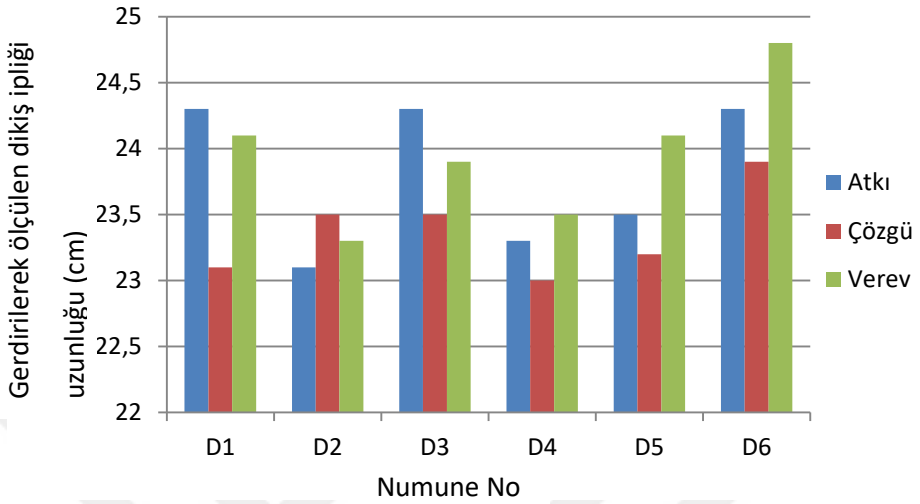
olarak verev yönde dikiş ipliği tüketiminin daha fazla olduğu görülmektedir (Çizelge 4.30).

Çizelge 4.30. Denim Kumaşların Gerdirilerek Yapılan İplik Uzunluğu (cm) Ölçüm Değerleri

Kumaş No	3 dikiş adımı			4 dikiş adımı		
	Atkı Yönü	Çözgü Yönü	Verev Yön	Atkı Yönü	Çözgü Yönü	Verev Yön
D1	22.3	22.2	23.3	24.3	23.1	24.1
D2	22.9	22.9	23.5	23.1	23.5	23.3
D3	23.4	23.1	23.8	24.3	23.5	23.9
D4	22.7	22.6	23.0	23.3	23.0	23.5
D5	23.4	23.3	23.2	23.5	23.2	24.1
D6	23.7	23.5	23.8	24.3	23.9	24.8



Şekil 4.15. Denim kumaşların 3 dikiş adımında gerdirilerek yapılan iplik uzunluğu (cm) ölçüm değerleri



Şekil 4.16. Denim kumaşların 4 dikiş adımında gerdirilerek yapılan iplik uzunluğu (cm) ölçüm değerleri

Çizelge 4.31'de denim kumaşların standarda göre yapılan hava geçirgenliği tayini sonuçları görülmektedir. 6 adet kumaş 10'ar numune toplam 60 adet test yapılmıştır.

Çizelge 4.31. Kumaşların Hava Geçirgenliği (mm/s) Değerleri

Numune No	D1	D2	D3	D4	D5	D6
1	52	61	63	64	59	61
2	53	58	66	64	68	59
3	50	58	65	63	60	62
4	53	58	64	64	59	60
5	54	59	64	63	59	65
6	52	63	64	61	59	59
7	57	58	62	63	61	56
8	52	57	66	62	55	59
9	53	57	66	62	55	63
10	52	57	67	60	57	58
Ortalama (sn)	52,8	58,6	64,7	62,6	59,2	60,2
Hava Geçirgenliği(mm/s)	569,3	341,9	232,1	320,1	169,2	83,2

Hava geçirgenliği R (m/s) aşağıdaki eşitlik kullanılarak hesaplanmıştır.

$$R = \frac{\bar{q}_v}{A} \times 167$$

Burada;

$\bar{q}_v$: hava akış hızının (dm^3/dakika),

A : deneye tâbi tutulan kumaş alanı (cm^2),

167 : mm/s birimine geçiş için dönüştürme faktörü

Gözeneklilik, hava geçirgenliğinde önemli bir terimdir, lif cinsi, elyaf inceliği ve ipliğin enine kesitindeki lif sayısı, filament veya kesikli lif tipi oluşu, iplik özellikleri (iplik üretim yöntemi, iplik çapı vb.), kumaş yapısı (çözgü ve atkı tel sayısı, örgü türü, kumaş yapısına uygulanan apre vb. işlemler) gibi kumaş geometrisini oluşturan bir çok faktörden etkilenmektedir.

Hava geçirgenliği sonuçları incelendiğinde, atkı sıklıkları arttıkça kumaşların hava geçirgenliği değerleri azalmıştır. Birim uzunluktaki iplik sayısının artmasından dolayı kumaş içerisinden geçen hava miktarı, atkı-çözgü ipliklerinin bağlantılarından olan gözeneklilik küçüldükçe azalmıştır.

Sertlik (Stiffness) değerleri ilgili test standardına göre, her bir kumaştan 5 er adet numuneler alınıp toplam 30 adet ölçülmüştür. Çizelge 4.36'da tüm kumaşların sertlik (Stiffness) değerleri yer almaktadır. Ne 16 (D1, D2, D3 nolu kumaşlar) ve Ne 12 (D4, D5, D6 nolu kumaşlar) iplik numaralarındaki denim kumaşların her iki grubunda da atkı sıklığı arttığında (kumaş gramajı artmaktadır) kumaşların sertlik değerlerinin arttığı gözlemlenmiştir. Ayrıca aynı sıklık değerinde (örneğin D1 ve D4'te) denim kumaşların daha kalın iplikten dokunmuş olanda (D4'te) sertlik değerinin arttığı gözlenmiştir. Daha kalın ipliklerden daha sık dokunmuş kumaşlarda dökümlülüğün daha az olması dolayısıyla kumaşın daha sert olması, uygulamada da beklenen bir durumdur.

Çizelge 4.32. Kumaşların Sertlik (Stiffness) (kgf) Değerleri

Numune No	D1	D2	D3	D4	D5	D6
1	131	211	205	177	221	315
2	131	186	294	153	236	387
3	138	167	236	194	207	306
4	128	200	240	152	198	330
5	139	162	272	134	245	300
Ortalama	**133,4**	**185,2**	**249,4**	**162**	**221,4**	**327,6**
Standart Sapma	**4,82**	**20,94**	**34,42**	**23,52**	**19,52**	**35,07**

5. SONUÇ

Bu çalışmada farklı konstrüksiyonlarda dokunan denim kumaşlar ön terbiye işleminden geçtikten sonra standartlar esas alınarak kopma mukavemeti, yırtılma mukavemeti, hava geçirgenliği, sertlik, dikiş mukavemeti ve dikiş kayması testleri yapılarak sonuçları değerlendirilmiştir. Ayrıca atkı, çözgü ve diyagonal yönlerde farklı dikiş adımlarında düz dikiş yapılıp ardından dikiş sonrası sökülerek iplik tüketim miktarı ölçülmüştür. Denim kumaşlar, test öncesinde standart atmosfer koşullarında (20ºC, % 65 relatif nem) 24 saat kondisyonlanmıştır.

Çalışmada elde edilen sonuçlar kumaş performansı olarak bugüne kadar yapılan çalışmalarla benzer sonuçlar ortaya koymuştur.

- ✓ Kopma mukavemeti sonuçları değerlendirildiğinde; çalışmada kullanılan kumaşların atkı sıklığı arttıkça, birim uzunluktaki iplik sayısının da artması ile atkı yönünde kopma kuvveti değerlerinin de arttığı gözlenmiştir. Denim kumaşların çözgü yönünde uygulanan kopma kuvveti değerleri, çözgü sıklığının atkı sıklığından daha yüksek olmasından dolayı atkı yönüne kıyasla daha yüksek olarak tespit edilmiştir.
- ✓ Kumaşların atkı sıklığı arttıkça atkı yönünde yırtılma mukavemeti değerlerinin azaldığı gözlenmiştir. 3/1 Z dimi örgü yapısında kumaşın atkı sıklığının artmasıyla iplikler kayarak hareket edecek mesafeyi bulamadığından kolay yırtılma eğilimi göstermiştir. Atkı sıklığının artışıyla benzer şekilde çözgü yönü yırtılma mukavemeti değerleri de azalmıştır.
- ✓ Hava geçirgenliği sonuçları incelendiğinde, atkı sıklığı arttıkça kumaşların hava geçirgenliği değerleri azalmıştır. Birim uzunluktaki iplik sayısının artmasından dolayı kumaş içerisinden geçen hava

miktarı, atkı-çözgü ipliklerinin bağlantılarıyla oluşan gözeneklilik küçüldükçe azalmıştır.

- ✓ Sertlik değerleri incelendiğinde, denim kumaşların atkı sıklığı arttığında (kumaş gramajı artmaktadır) kumaşların sertlik değerlerinin arttığı gözlenmiştir. Ayrıca iplik kalınlaştıkça da kumaşın daha sert olması ile karşılaşılmıştır, bu da uygulamada beklenen bir durumdur.
- ✓ Genel olarak dikiş açılması sonuçları değerlendirildiğinde, atkı sıklığı arttıkça dikiş açılmasının azaldığı görülmüştür. Birim uzunluğa giren tel sayısının artması dikişin açılmasına mukavemet göstereceğinden daha düşük dikiş açılması değerleri tespit edilmiştir.

Yeni Çalışmalar İçin Öneriler

- ✓ Bu çalışmada tercih edilen örgü türü, atkı ve çözgü iplik numaraları ve sıklıklar değiştirilerek (örneğin deney planı 3 örgü, 3 sıklık ve 4 farklı iplik numarası ile 36 konstrüksiyon gibi) daha geniş yelpazede kumaşlara benzer çalışmalar yapılabilir. Böylece veri sayısının istatistiksel analize uygun hale gelmesi sağlanabilir.
- ✓ Bu çalışmada denim kumaşlar elastanlı değildi. Elastanlı denim kumaşlar için benzer çalışmalar yapılabilir.
- ✓ Dikiş ile ilgili testlerde, farklı dikiş iplikleri, farklı dikiş adımları, farklı dikiş yönleri (atkı, çözgü, çözgü doğrultusu ile 30, 45, 60^0 gibi açı doğrultusu olan dikiş yönü) kullanılarak deney planı oluşturulabilir. Dikiş ipliği tüketim miktarı modellenerek kapsamlı bir çalışma yapılabilir.
- ✓ Dikiş maliyetinin hesaplanması yapılabilir.

KAYNAKLAR

Ayyıldız Ç., Koç E. 2004. “Denim kumaşlarda performans analizi I-kumaş mukavemeti ve aşınma dayanımı değerlendirmesi.” Çukurova Üniversitesi Mühendislik-Mimarlık Fakültesi Dergisi, 19(2), 69 - 82.

COATS, https://coats.com/tr/Industries/Apparel/Applications/Denim-jeans Erişim Tarihi: 08.02.2021

Çetiner, S,. 2006. “Seçilmiş Denim Kumaş ve Dikiş İpliklerinde Yıkama İşleminin Dikiş Performansı Üzerindeki Etkisi”, Yüksek Lisans Tezi, Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Kahramanmaraş.

Doba Kadem, F., Gülşen Bakıcı, G. 2016. “Denim Kumaşların Dikiş Performansları Üzerine Deneysel Bir Çalışma”, Çukurova Üniversitesi Mühendislik Mimarlık Fakültesi Dergisi, 31 (1), 143-148 ss.

Doğan, S., Pamuk, O. 2014. "Farklı Kumaş Yapılarına ve Dikiş Türlerine Ait Dikiş İpliği Tüketim Miktarlarının Hesaplanması". Tekstil ve Konfeksiyon 24 / 3 (Aralık): 317-323.

Erdem, M., Demirbağ, A., Özyazgan, V. 2012. "İki Farklı Dikiş İpliğinin Denim Kumaş Üzerindeki Mukavemet Performanslarının Araştırılması". İstanbul Aydın Üniversitesi Dergisi 4: 23-46

Gülşen Bakıcı ve Doba Kadem 2017. “Farklı Konstrüksiyondaki Pamuklu Denim Kumaşlarda Performans Özelliklerinin Araştırılması” Ulusal Çukurova Tekstil Kongresi-Uçtek, Adana, Türkiye

İHKİB, Hazır Giyim Ve Konfeksiyon Sektörü 2021 Haziran Aylık İhracat Bilgi Notu https://www.ihkib.org.tr/tr Erişim Tarihi: 25.07.2021

İHKİB, 2021 Ocak-Haziran Hazır Giyim Ve Konfeksiyon Sektörü İhracat Performans Değerlendirmesi Erişim Tarihi: 25.07.2021

Javed, Z., Ahmad, F., Khan, Q., Naeem, M. S., Javaid, M. U., Jabbar, A., Hassan, Z., & Karahan, M. 2021. “Modeling the consumption of sewing thread for

stitch class 301 through image analysis by using Fourier series" Textile Research Journal.

Karazincir, E., 2014, "Denim Kumaşlarda Dikiş Performansının Araştırılması", Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana.

Korkmaz, Y., Çetiner, S. 2007-a, "Dikiş Büzgüsüne Etki Eden Denim Kumaş ve Dikiş İpliği Parametrelerinin Araştırılması". KSÜ Fen ve Mühendislik Dergisi, 11(1)

Korkmaz, Y., Çetiner, S. 2007-b, "Dikiş Mukavemetine Etki Eden Denim Kumaş Ve Dikiş İpliği Parametrelerinin Araştırılması". Tekstil ve Mühendis, c. 14, sayı. 65

Özdemir, D. 2006. "Denim Mamullerin Ağartılmasında Kullanılan Sodyumhipolklorit ve Potasyumpermanganat Yöntemlerine Alternatif Yöntemlerin Araştırılması" Yüksek Lisans Tezi, Ege Üniversitesi Tekstil Mühendisliği Bölümü Mayıs, 130 sayfa

Roshan P., 2015. Denim, Manufacture, Finishing and Applications, the Textile Institute, Woodhead Publishing Series in Textiles 581.

Sabır E. C., Doba Kadem, F. 2016. "The Comfort And Performance Properties Of Raised And Laminated Denim Fabrics" , Fibres & Textiles in Eastern Europe, 24, 5(119):88-94

Şahin, B. 2017. Denim Üretimi & Kalite, Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Tekstil Mühendisliği Bölümü Yüksek Lisans Ortak Programı

TİM, 2021 https://tim.org.tr/ Erişim Tarihi: 25.07.2021

Yeşilpınar, S. ve Alkiraz, F. 2005. "Kumaş kalınlığının dikiş iplik giderine etkisinin incelenmesi", The Journal of Textiles and Engineer, 12(59-60): 29-34

Yılmaz, N., 2018. "Elastan Denim Kumaşların Dikiş Performans Özelliklerinin İncelenmesi", Yüksek Lisans Tezi, Tezi, Uşak Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Uşak.

Zervent Ünal B., 2012. The prediction of seam strength of denim fabrics with mathematical equations, The Journal of The Textile Institute Vol. 103, No. 7, 744–751

TS 250 EN 1049-2: 1996. Tekstil Dokunmuş Kumaşlar-Yapı Analiz Metotları-Kısım 2-Birim Uzunluktaki İplik Sayısı Tayini.

TS 251: 1991. Dokunmuş Kumaşlar – Birim Uzunluk ve Birim Alan Kütlesinin Tayini.

TS 7128 EN ISO 5084: 1998. Tekstil-Tekstil ve Tekstil Mamullerinin Kalınlık Tayini.

TS EN ISO 13934-1: 2013. Tekstil - Kumaşların Gerilme Özellikleri - Bölüm 1: En Büyük Kuvvetin ve En Büyük Kuvvet Altında Boyca Uzamanın Şerit Yöntemiyle Tayini.

TS EN ISO 13937-2: 2002. Tekstil-Kumaşların yırtılma özellikleri-Bölüm 2: Pantalon biçimindeki deney numunelerinin yırtılma kuvvetinin tayini (tek yırtma metodu)

TS EN ISO 13935-1: 2014. Tekstil – Kumaşların ve Hazır Tekstil Eşyaların Dikiş Çekme Özellikleri – Bölüm 1: Şerit Yöntemi Kullanarak Dikiş Kopması İçin Azami Kuvvetin Tayini.

TS EN ISO 13936-2: 2006. Tekstil – Dokunmuş Tekstil Mamullerindeki İpliklerin Kaymaya Karşı Mukavemetinin Tayini – Dikiş Metodu – Bölüm 2.

TS 391 EN ISO 9237: 1999. Tekstil – Kumaşlarda Hava Geçirgenliğinin Tayini.

ASTM D 4032-94, 1994. Standard Test Method for Stiffness of Fabric by the Circular Bend Procedure, ASTM International, West Conshohocken, PA.

ÖZGEÇMİŞ

ilk ve orta öğrenimini Mehmet Akif İlköğretim Okulu ve Emine Sapmaz İlköğretim Okulu'nda, lise öğrenimini ise Borsa Anadolu Lisesi'nde tamamladı. 2012 yılında girdiği Çukurova Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Tekstil Mühendisliği Bölümü'nden 2016 yılında mezun oldu. 2017 yılında yüksek lisans öğrenimine başladı.