

T.C.
UŞAK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

TEKSTİL MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

ELASTAN DENİM KUMAŞLARIN DİKİŞ PERFORMANS ÖZELLİKLERİNİN
İNCELENMESİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

NURSEL YILMAZ

NİSAN 2018

UŞAK

**T.C.
UŞAK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

TEKSTİL MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

**ELASTAN DENİM KUMAŞLARIN DİKİŞ PERFORMANS ÖZELLİKLERİNİN
İNCELENMESİ**

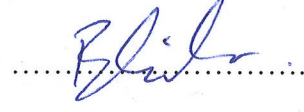
YÜKSEK LİSANS TEZİ

NURSEL YILMAZ

UŞAK 2018

Nursel YILMAZ tarafından hazırlanan Elastan Denim Kumaşların Dikiş Performans Özelliklerinin İncelenmesi adlı bu tezin Yüksek Lisans tezi olarak uygun olduğunu onaylarım.

Doktor Öğretim Üyesi Bahar TİBER
Tez Danışmanı, Tekstil Mühendisliği Anabilim Dalı



Bu çalışma, jürimiz tarafından oy birliği / ~~oy çokluğu~~ ile Tekstil Mühendisliği Anabilim Dalında Yüksek Lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

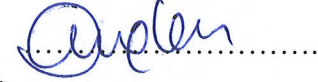
Doç. Dr. Hakan ÖZDEMİR
Tekstil Mühendisliği Anabilim Dalı, Dokuz Eylül Üniversitesi



Doç. Dr. Ayşe Ebru TAYYAR
Tekstil Mühendisliği Anabilim Dalı, Uşak Üniversitesi



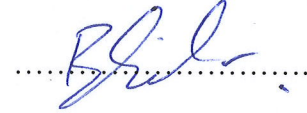
Doç. Dr. Eylem KILIÇ
Malzeme Bilimi ve Nanoteknoloji Müh. Anabilim Dalı, Uşak Üniversitesi



Doktor Öğretim Üyesi Eren ÖNER
Tekstil Mühendisliği Anabilim Dalı, Uşak Üniversitesi



Doktor Öğretim Üyesi Bahar TİBER
Tekstil Mühendisliği Anabilim Dalı, Uşak Üniversitesi

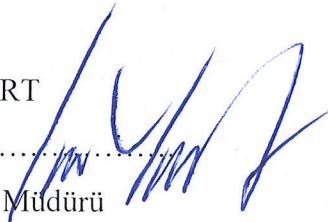


Tarih: 04/04/2018

Bu tez ile U. Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu Yüksek Lisans derecesini onamıştır.

Prof. Dr. İsa YEŞİLYURT

Fen Bilimleri Enstitüsü Müdürü



TEZ BİLDİRİMİ

Tez içindeki bütün bilgilerin etik davranış ve akademik kurallar çerçevesinde elde edilerek sunulduğunu, ayrıca tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu çalışmada bana ait olmayan her türlü ifade ve bilginin kaynağına eksiksiz atıf yapıldığını bildiririm.

Nursel YILMAZ



ELASTAN DENİM KUMAŞLARIN DİKİŞ PERFORMANS ÖZELLİKLERİNİN İNCELENMESİ

(Yüksek Lisans Tezi)

Nursel YILMAZ

UŞAK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

Nisan 2018

ÖZET

Denim kumaşlar dayanıklı, rahat ve konforlu olmaları sebebiyle geniş bir kullanım alanı bulmaktadır. Günümüzde denim kumaşlara elastan lif ilave edilerek oluşturulan kumaşların moda olduğu ve tüketicilerce çok tercih edildiği görülmektedir. Bu çalışmada, 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 performansları incelenmiştir.

Çalışmada, 2/1 dimi, 3/1 dimi, 5'li çözgü sateni örgü yapılarında ve %84/14/2 pamuk/poliester/elastan, %75/23/2 pamuk/poliester/elastan, %98/2 pamuk/elastan karışımlarında olan dört farklı elastan denim kumaş kullanılmıştır. Kumaşlar iki farklı dikiş tipi (düz dikiş, zincir dikiş), iki farklı dikiş sıklığı (3 dikiş/cm, 4 dikiş/cm), iki farklı yapıda dikiş ipliği (elastan özlü poliester dikiş ipliği, poliester özlü poliester dikiş ipliği) kullanılarak atkı ve çözgü yönlerinde dikilmişlerdir. Test numunesi olarak seçilen elastan denim kumaşların kopma mukavemeti ve kopma uzaması değerleri belirlenmiştir. Dikilmiş olan numunelere dikiş mukavemeti testi yapılmış ve dikiş verimlilikleri hesaplanmıştır. Kumaş tipinin, kumaş yönünün, dikiş ipliği tipinin, dikiş tipinin ve dikiş sıklığının dikiş mukavemeti ve dikiş verimliliği değerleri üzerindeki etkileri istatistiksel olarak analiz edilmiştir.

Poliester özlü poliester dikiş ipliği kullanılarak dikilen numunelerin dikiş mukavemetinin elastan özlü poliester dikiş ipliği kullanılarak dikilen numunelerin dikiş mukavemetinden

daha yüksek olduğu gözlemlenmiştir. Dikiş ipliğinin mukavemetinin dikiş mukavemetini etkilediği sonucuna varılmıştır. Zincir dikiş ile dikilen numunelerin dikiş mukavemeti düz dikiş ile dikilen numunelerin dikiş mukavemetinden daha yüksek çıktığı saptanmıştır. 4 dikiş/cm sıklıktaki numunelerin dikiş mukavemeti 3 dikiş/cm sıklıktaki numunelerin dikiş mukavemetinden daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Atkı yönündeki numunelerin dikiş mukavemetinin çözgü yönündeki numunelerin dikiş mukavemetinden daha yüksek çıktığı sonucuna ulaşılmıştır. 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.

Dikiş verimliliği değerleri incelendiğinde, poliester özlü poliester dikiş ipliği kullanılması ile daha yüksek sonuçlar elde edilmiştir. Zincir dikişin dikiş verimliliğinin düz dikişe göre daha yüksek olduğu gözlemlenmiştir. Dikiş sıklığı arttıkça dikiş verimliliğinin de arttığı görülmüştür. Atkı yönündeki dikiş verimliliğinin çözgü yönündeki dikiş verimliliğinden daha yüksek çıktığı tespit edilmiştir. Dikiş ipliği tipi, dikiş sıklığı ve kumaş yönünün dikiş verimliliği değerleri üzerindeki etkisi istatistiksel açıdan önemli bulunmuştur. Kumaş tipinin ve dikiş tipinin dikiş verimliliği değerleri üzerine etkisinin istatistiksel açıdan önemli olmadığı saptanmıştır.

Bilim Kodu : 621.01.03

Anahtar Kelimeler : Elastan denim kumaş, elastan özlü dikiş ipliği, poliester özlü dikiş ipliği, dikiş mukavemeti, dikiş verimliliği.

Sayfa Adedi : 78

Tez Yöneticisi : Doktor Öğretim Üyesi Bahar TİBER

**INVESTIGATION OF SEAM PERFORMANCE PROPERTIES OF ELASTANE
DENIM FABRICS**

(M.Sc. Thesis)

Nursel YILMAZ

UNIVERSITY OF UŞAK

GRADUATE SCHOOL OF NATURAL AND APPLIED SCIENCES

April 2018

ABSTRACT

Denim fabrics are widely used due to their durability, comfort and convenience. Today it is seen that fabrics formed by adding elastane fiber to denim fabrics are fashionable and are preferred much by consumers. In this study, sewing performances of elastane denim fabrics sewn with different stitch type and different sewing density by using elastane core spun polyester sewing thread and polyester core spun polyester sewing thread were investigated.

In the study, four different elastane denim fabrics which were 2/1 twill, 3/1 twill, 5–end satin weave constructions and %84/14/2 cotton/polyester/elastane, %75/23/2 cotton/polyester/elastane, %98/2 cotton/elastane, were used. The fabrics were stitched in weft and warp directions by using two different stitch types (lock stitch, chain stitch), two different stitch densities (3 stitches/cm, 4 stitches/cm), two different sewing threads (elastane core spun polyester sewing thread, polyester core spun polyester sewing thread). The tensile strength and elongation at break values of elastane denim fabrics selected as test specimens were determined. Seam strength test was performed on the sewn samples and sewing efficiencies were calculated. The effects of fabric type, fabric direction, sewing thread type, stitch type, and stitch density on seam strength and seam efficiency values were statistically analyzed.

It was observed that the seam strength of the samples sewn by using the polyester core spun polyester sewing thread was higher than the seam strength of the samples sewn by using the elastane core spun polyester sewing thread. It has been determined that the strength of the sewing thread affects the seam strength. Seam strength of samples sewn with chain stitch was found to be higher than seam strength of samples sewn with lock stitch. Seam strength of samples stitched with a density of 4 stitches/cm was found to be higher than the seam strength of samples stitched with a density of 3 stitches/cm. It is obtained that the seam strength of the sewn samples in the weft direction is higher than the seam strength of the sewn samples in the warp direction. When the seam strengths of denim fabrics were examined together statistically; it has been determined that sewing thread type, stitch type, stitch density, and fabric direction parameters were statistically significant on seam strength, but fabric type was insignificant.

When the seam efficiency values were examined, higher results were obtained by using polyester core spun polyester sewing thread. It was observed that the seam efficiency of the chain stitch was higher than that of the lock stitch. As the stitch density increased, the seam efficiency increased. It has been found that the seam efficiency in the weft direction was higher than the seam efficiency in the warp direction. The effects of sewing thread type, stitch density and fabric direction on seam efficiency values were found statistically significant. It was determined that the effect of fabric type and stitch type on seam efficiency values were not statistically significant.

Science Code : 621.01.03

Keywords : Elastane denim fabric, elastane core spun sewing thread, polyester core spun sewing thread, seam strength, seam efficiency.

Number of Page : 78

Supervisor : Dr. Bahar TIBER

TEŞEKKÜR

Tez çalışmam sırasında yardımlarını esirgemeyen ve yönlendirici fikirleri ile daima bana yol gösteren değerli hocam Doktor Öğretim Üyesi Bahar TİBER'e ve desteğini hiç eksik etmeyen aileme sonsuz teőekkürlerimi sunarım.

Çalışmada kullanılan elastan denim kumaşların temini aşamasında yardımcı olan Ak Kumaş Tekstil İşletmeleri A.Ő.'den Fethi Bey'e ve ipliklerin temini konusunda yardımcı olan COATS Türkiye'ye teőekkürlerimi sunarım.

Çalışmada yapılan deneyler esnasında yardımlarını esirgemeyen hocam Doç. Dr. Vildan SÜLAR'a teőekkürlerimi sunarım.

Nursel YILMAZ

Bu alışma 2017/TP017 no'lu proje ile Uşak Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimince desteklenmiştir.

İÇİNDEKİLER

	Sayfa
ÖZET	i
ABSTRACT	iii
TEŞEKKÜR	v
İÇİNDEKİLER	vi
ÇİZELGELERİN LİSTESİ	viii
ŞEKİLLERİN LİSTESİ	ix
1. GİRİŞ	1
1.1. Denim Kumaşlar Hakkında Genel Bilgiler	2
1.2. Dikiş Hakkında Genel Bilgiler	3
1.2.1. 300 Sınıfı Dikiş: Düz Dikiş (Kilit Dikiş - Çift Baskı Dikişi)	4
1.2.2. 400 Sınıfı Dikiş: Çift İplikli Zincir Dikiş	5
1.3. Dikiş İplikleri Hakkında Genel Bilgiler	6
1.3.1. Poliester Özlü Poliester Dikiş İpliği	6
1.3.2. Elastan Özlü Poliester Dikiş İpliği	7
1.4. Önceki Çalışmalar	8
1.5. Tezin Amacı	29
2. MATERYAL VE METOT	31
2.1. Materyal	31
2.2. Metot	33
2.2.1. Kumaş Kopma Mukavemeti Testi	33
2.2.2. Kumaşlara Uygulanan Dikiş İşlemleri	33
2.2.3. Dikiş Mukavemeti Testi	36
2.2.4. Dikiş Verimliliğinin Hesaplanması	38
2.2.5. Veri Analizi	38
3. BULGULAR VE TARTIŞMA	39
3.1. Kumaş Kopma Mukavemeti ve Kopma Uzaması Test Sonuçları	39
3.1.1. Kumaş Tipinin ve Kumaş Yönünün Kopma Mukavemeti ve Kopma Uzaması Üzerindeki Etkisinin İstatistiksel Analizi	43
3.2. Dikiş Mukavemeti Test Sonuçları	44

3.3. Dikiş Verimliliği Sonuçları.....	57
4. SONUÇ.....	67
KAYNAKLAR.....	71
ÖZGEÇMİŞ.....	78



ÇİZELGELERİN LİSTESİ

Çizelge	Sayfa
Çizelge 2.1. Çalışmada kullanılan kumaşların özellikleri	31
Çizelge 2.2. Çalışmada kullanılan dikiş ipliklerinin özellikleri	32
Çizelge 3.1. Elastan denim kumaşların kopma mukavemeti ve kopma uzaması test sonuçları	40
Çizelge 3.2. Elastan denim kumaşların kopma mukavemeti ve kopma uzaması bulguları için varyans analizi tablosu	43
Çizelge 3.3. Kumaş tipinin kopma mukavemeti üzerine etkisi (Post Hoc).....	44
Çizelge 3.4. Kumaş tipinin kopma uzaması üzerine etkisi (Post Hoc)	44
Çizelge 3.5. 1. Kumaş'ın dikiş mukavemeti test sonuçları	44
Çizelge 3.6. 1. Kumaş'ın dikiş mukavemeti bulguları için varyans analizi tablosu	47
Çizelge 3.7. 2. Kumaş'ın dikiş mukavemeti test sonuçları	47
Çizelge 3.8. 2. Kumaş'ın dikiş mukavemeti bulguları için varyans analizi tablosu	49
Çizelge 3.9. 3. Kumaş'ın dikiş mukavemeti test sonuçları	49
Çizelge 3.10. 3. Kumaş'ın dikiş mukavemeti bulguları için varyans analizi tablosu	51
Çizelge 3.11. 4. Kumaş'ın dikiş mukavemeti test sonuçları	52
Çizelge 3.12. 4. Kumaş'ın dikiş mukavemeti bulguları için varyans analizi tablosu	54
Çizelge 3.13. Elastan denim kumaşların dikiş mukavemeti bulguları için varyans analizi tablosu	56
Çizelge 3.14. 1. Kumaş'ın dikiş verimliliği sonuçları.....	57
Çizelge 3.15. 1. Kumaş'ın dikiş verimliliği bulguları için varyans analizi tablosu	58
Çizelge 3.16. 2. Kumaş'ın dikiş verimliliği sonuçları.....	59
Çizelge 3.17. 2. Kumaş'ın dikiş verimliliği bulguları için varyans analizi tablosu	60
Çizelge 3.18. 3. Kumaş'ın dikiş verimliliği sonuçları.....	61
Çizelge 3.19. 3. Kumaş'ın dikiş verimliliği bulguları için varyans analizi tablosu	62
Çizelge 3.20. 4. Kumaş'ın dikiş verimliliği sonuçları.....	62
Çizelge 3.21. 4. Kumaş'ın dikiş verimliliği bulguları için varyans analizi tablosu	64
Çizelge 3.22. Elastan denim kumaşların dikiş verimliliği bulguları için varyans analizi tablosu	64

ŞEKİLLERİN LİSTESİ

Şekil	Sayfa
Şekil 1.1. 301 kodlu dikişin kesit görünümü.....	4
Şekil 1.2. 301 tipi dikişin kumaştaki görünümü.....	4
Şekil 1.3. 401 kodlu dikişin kesit görünümü.....	5
Şekil 1.4. 401 tipi dikişin kumaştaki görünümü.....	5
Şekil 1.5. Özlü dikiş ipliğinin yapısı	7
Şekil 1.6. Elastan özlü dikiş ipliğinin yapısı	8
Şekil 1.7. Düz dikiş makinesinin görünüşü.....	34
Şekil 1.8. Zincir dikiş makinesinin görünüşü.....	34
Şekil 1.9. Elastan özlü poliester dikiş ipliği ile oluşturulan dikişler	35
Şekil 1.10. Poliester özlü poliester dikiş ipliği ile oluşturulan dikişler.....	35
Şekil 2.1. Dikiş mukavemeti test numunelerinin hazırlanması.....	37
Şekil 2.2. Dikişli test numunelerinin hazırlanması.....	37
Şekil 2.3. Test cihazı üzerinde kumaşın görünüşleri	38
Şekil 3.1. Elastan denim kumaşların kopma mukavemeti grafiği.....	41
Şekil 3.2. Elastan denim kumaşların kopma uzaması grafiği	42
Şekil 3.3. 1. Kumaş'ın dikiş mukavemeti grafiği.....	45
Şekil 3.4. 2. Kumaş'ın dikiş mukavemeti grafiği.....	48
Şekil 3.5. 3. Kumaş'ın dikiş mukavemeti grafiği.....	50
Şekil 3.6. 4. Kumaş'ın dikiş mukavemeti grafiği.....	53
Şekil 3.7. Denim kumaşların dikiş mukavemeti grafiği.....	55
Şekil 3.8. 1. Kumaş'ın dikiş verimliliği grafiği.....	57
Şekil 3.9. 2. Kumaş'ın dikiş verimliliği grafiği.....	59
Şekil 3.10. 3. Kumaş'ın dikiş verimliliği grafiği.....	61
Şekil 3.11. 4. Kumaş'ın dikiş verimliliği grafiği.....	63
Şekil 3.12. Denim kumaşların dikiş verimliliği grafiği.....	65

1. GİRİŞ

Tekstil ve hazır giyim sanayi, ülkelerin ekonomik kalkınma sürecinde önemli rol oynayan bir sanayi dalı olarak sanayileşme sürecinin ilk başladığı sektörlerden birisidir. Tekstil ve hazır giyim sanayi tarih boyunca en fazla gelir getirici sektörlerden biri olmuştur. Bu sanayi dalı, ülkemizin ekonomisine üretim, istihdam ve ihracat açısından katkılarını yıllardır sürdürmektedir.

İlk olarak dayanıklı iş elbisesi üretiminde kullanılan ve geçmişten günümüze kadar gelen denim kumaşlar, bugün tekstilde rakipsiz konforu ile geniş bir kullanım alanı bulmaktadır. Uzun yıllar önce kullanılmaya başlanan fakat güncelliğini hiç kaybetmeden günümüze kadar gelen denim kumaşlar, modanın önemli bir kısmını oluşturmakta ve denim kumaşlardan üretilen giysiler her kesimden insan tarafından tercih edilmektedir. İnsanların tercih sebeplerinin başında denim kumaşların rahat ve dayanıklı olması gelmektedir. Denim kumaşların en belirgin özelliği; çözümlü ipliğinin indigo boyar madde ile boyanmış, atkı ipliğinin ise boyanmamış olmasıdır. Günümüzde denim kumaşlara elastan lif ilave edilerek oluşturulan kumaşların moda olduğu ve tüketicilerce çok tercih edildiği görülmektedir. Elastan denim kumaşlardan üretilen giysilerin insanlar tarafından çok fazla kullanılması vücudu saran yapısının verdiği rahatlıktan kaynaklanmaktadır. Elastan denim kumaşlar enine yani atkı yönünde esneklik özelliğine sahiptirler.

Bu çalışmada, farklı özelliklere sahip elastan denim kumaşların dikiş performans özellikleri incelenmiştir. Bu çalışma için incelenen literatürdeki çalışmalarda elastan denim kumaşların esnek dikiş ipliği kullanılarak dikiş performansının belirlenmesi ile ilgili herhangi bir çalışmanın olmadığı tespit edilmiştir. Bu çalışma kapsamında elastan denim kumaşların dikim işlemlerinde elastan özlü poliester dikiş ipliği ve poliester özlü poliester dikiş ipliği kullanılmış olup bu dikiş ipliklerinin denim kumaşların dikiş mukavemeti ve dikiş verimliliği üzerindeki etkileri araştırılmıştır.

1.1. Denim Kumaşlar Hakkında Genel Bilgiler

Denim kumaş, ilk kez Fransa ülkesinin “Serge De Nimes” bölgesinde üretilmiştir. Kumaş ismini bu bölgeden almış olup başlangıçta “Tissu De Nimes” veya “Serge De Nimes” olarak adlandırılmıştır. Fransızcada “Genes” olarak geçen ve Serge De Nimes bölgesinde yapılmış olan pantolonları 16.yy’da İtalya’nın Cenova Limanı’na gidip gelen Cenevizli denizciler kullanmışlardır. Aslında blue jeans adı da “blue de geness (Cenevizli Mavisı)” den gelmektedir [1].

Christopher Columbus, denim kumaşı farkında olmadan Amerika’ya getiren ilk kişi olmuştur. Fransa’da üretilen bu kumaşı yelkenlilerinde kullanan Christopher Columbus, denim kumaş kullanımında böylece ilk adımı atmıştır. Fakat denim kumaşın tarihi gelişiminde Bavyera’lı göçmen Levi Strauss daha büyük bir öneme sahiptir. 1850’de San Francisco’ya gelerek buraya yerleşen Levi Strauss yanında Serge de Nimes denilen bir kumaş getirmiştir. 1853’de Amerikalı bir madenci altın aradıkları arazide giymek için Levi Strauss’a bu kumaştan bir pantolon diktirir. Bu kumaştan dikilen pantolondan çok memnun kalan madenci, arkadaşlarına da tavsiye eder. Daha sonra kullanılan bu kumaş Amerika’da “denim” olarak adlandırılmıştır [1, 2].

Başlarda yalnızca ABD’nin batı kesiminde yaşayan kovboyların ve madencilerin iş elbiselerinin üretiminde kullanılan denim kumaş, daha sonra fabrika işçilerinin kullandığı mavi tulumların üretilmesinde kullanılmıştır [1].

İkinci Dünya Savaşı’ndan sonra parça boyama için pamuk/poliester harmanlarının geliştirilmesiyle, mavi yakalı olarak adlandırılan işçilerin giyiminde hızlı bir değişimin olduğu gözlenmiştir. Bu değişim denim kumaştan üretilen tulumların yerine pamuk/poliester karışımı gömleklerin ve iş pantolonlarının kullanımı şeklinde olmuştur.

Değişimle birlikte 60’lı yılların sonlarında, ”hippy” hareketi ile bağlantılı olan sosyal devrimden dolayı denim kumaşlar, yalnızca işçi sınıfı ile bağdaştırılan sağlam bir iş elbisesi olmakla kalmamış, kurulu düzene karşı bir protesto sembolü olarak tarihi gelişim sürecini sürdürmüştür [1].

Türkiye’de ise 1950’de denim kumaş üretiminde ilk blucini “Muhteşem KOT” isimli bir kişi üretip satmaya başlamış ve marka olarak soyadı “KOT”u tescil ettirmiştir. Sadece bu firmanın 1970’lere kadar “KOT” markasıyla bluejeani üretip pazarlaması,

tüketicilerin hafızalarına bluejeanın Türkçe karşılığının kot olarak yer edinmesine neden olmuştur. Türkiye’de 1950 yılında başlayan bluejean üretimi dünyadaki gelişmelerle birlikte hızlı bir şekilde artmış ve diğer ülkelerden gelen talebi de karşılayabilmek için belirli bir kalite ve kapasite düzeyine ulaşmıştır [1, 2, 3].

Pamuk, poliester (PES), nylon, viskon, elastan gibi ipliklerden üretilen denim kumaşlar, çeşitli ağırlıklarda üretilen, çözgü ipliği indigo boyarmadde ile boyanmış, atkı ipliği ise doğal renginde olan ve farklı örgü yapılarında dokunması sonucunda elde edilen kumaş türüdür [2, 3]. Denim kumaşların ön ve arka yüzlerinin görünüşleri birbirinden farklıdır; kumaşın ön yüzünde mavi indigo ile boyanmış olan çözgü iplikleri, kumaşın arka yüzünde ise doğal renginde olan atkı iplikleri görünmektedir. Denim kumaşlar genellikle 2/1 dimi ve 3/1 dimi örgü yapılarında dokunmaktadır.

Elastan denim kumaşlar, pamuk ipliği ya da poliester ipliği ve esneme özelliğine sahip elastan ipliklerinin beraber bükülmesi sonucu oluşan atkı iplikleri ve %100 pamuk ipliğinden veya poliester ipliğinden üretilen çözgü ipliklerinin farklı örgü yapılarında dokunması ile elde edilen kumaşlardır. Görünümü ve vücudu saran yapısı ile birlikte rahatlığı ve sağlamlığı açısından her kesimden insan tarafından spor giyimde ve gündelik kıyafetlerde çok fazla kullanılmaktadır.

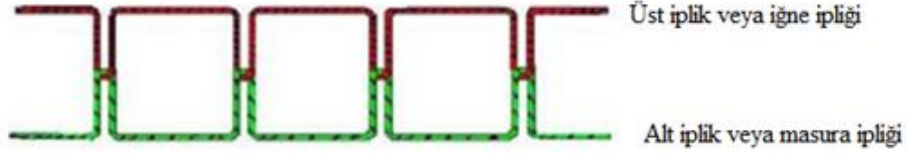
1.2. Dikiş Hakkında Genel Bilgiler

Dikiş işlemleri, kesilen kumaş parçalarını birleştirme, sağlamlaştırma veya süsleme gibi amaçlar için yapılmaktadır [4]. Dikiş işlemi, belirli tekniklere bağlı olarak dikiş ipliği, dikiş iğnesi, tekstil materyali (kumaş) ve dikiş makinesi ile oluşturulan bir tür birleştirme şeklidir. Dikiş türleri el dikişi, düz dikiş ve zincir dikiş olmak üzere üç ana gruba ayrılmaktadır [5]. Ayrıca dikiş, dikiş ipliğinin makine ya da el ile istenilen katta kumaşın içerisinden geçirilmesiyle ilmek dizisi oluşturma işlemi şeklinde de tanımlanmaktadır [6]. Kurumer dikişi “bir veya birden fazla iplik grubunun veya iplik halkasının kumaş üzerinde, kumaş içinde ya da kumaş altında kendisi veya diğer ipliklerle yaptığı tek bir üniteden oluşan iplik, iğne ve benzeri yardımcı araçlar yardımıyla yapılan bir bağlantı biçimidir” şeklinde tanımlanmaktadır [7].

Bu çalışma kapsamında, elastan denim kumaşların dikiminde 301 kodlu düz dikiş ile 401 kodlu iki iplikli zincir dikiş kullanılmıştır.

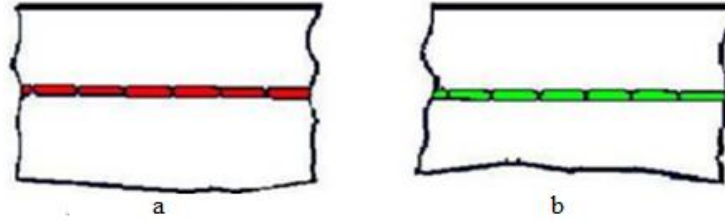
1.2.1. 300 Sınıfı Dikiş: Düz Dikiş (Kilit Dikiş - Çift Baskı Dikişi)

Bu dikiş, kavrayıcı iplik ve iğne ipliği olmak üzere iki iplik sisteminin kullanımı ile meydana gelmektedir. Kavrayıcı iplik (masura ipliği) ile iğne ipliğinin kumaşın ortasında kenetlenmesi sonucu bağlantı oluşur [7]. Şekil 1.1’de 301 kodlu dikişin kesit görünümü verilmiştir.



Şekil 1.1. 301 kodlu dikişin kesit görünümü [8]

Dikişin oluşumu şu şekildedir: Dikilecek materyalin içinden iğne ipliği geçmektedir. İğnenin yukarıya doğru hareket etmesi esnasında kavrayıcı uç, küçük bir halka oluşturmuş olan iğne ipliğinin içine girmektedir ve böylece halkayı genişletmektedir. Bir sonraki dikişin oluşabilmesi için, halkanın içinden masura ipliği geçirilmektedir. İplik verici eleman yardımı ile iğne ipliği yukarıya doğru çekilerek, masura ipliği ile kenetlenmesi sağlanmaktadır [7]. Şekil 1.2’de oluşan bu dikişin kumaşın altından ve üstünden görünüşü verilmektedir.



Şekil 1.2. 301 tipi dikişin kumaştaki görünümü.
a. Önden görünüm b. Arkadan görünüm [8]

Dikişin önden ve arkadan görünümü aynı olup her türlü dikim işlemlerinde kullanılabilir. Bu dikiş oldukça sağlam ve sökülmesi oldukça zordur. İğne ipliği veya masura ipliğinden biri kopmadıkça dikişin sökülmesi gerçekleşmez. Kumaş içindeki iplik miktarının az olmasından dolayı esneme özelliği yoktur. Bu dikişler diğer dikişlere göre daha düşük devirli makinelerde elde edilmektedir. Bu dikiş sınıfının en çok tercih edilen tipi 301 tipidir [7, 9].

Kullanım alanı geniş olan bu dikiş tüm dikiş işlemlerinde kullanılabilen ve en çok tercih edilen bir dikiş çeşididir. Bu dikiş sınıfının en çok tercih edilen tipi 301 tipi dikiş

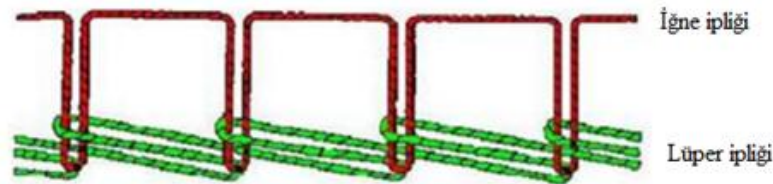
tipidir. Baskı dikişi olarak yaka ve manşet kenarlarında çok kullanılır. Sağlam bir dikiş olduğu için cep ve fermuar dikimlerinde tercih edilir. Esneme özelliği düşük olduğu için esneklik gerektiren; lastik takma işlemlerinde, esnek örme kumaşlarda ve verev kenarların dikiminde kullanımı uygun değildir [7].

1.2.2. 400 Sınıfı Dikiş: Çift İplikli Zincir Dikiş

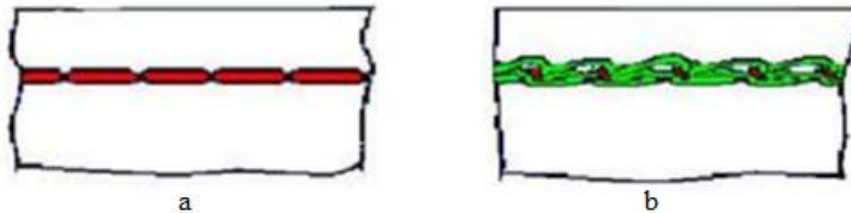
400 sınıfı dikiş, iğne ipliği ve lüper ipliği olmak üzere iki iplik sisteminin kullanımı ile oluşmaktadır. Bu sınıfın en basit tipi 401 kodlu iki iplikli zincir dikiştir. 401 tipi dikiş, bir lüper ipliği ile bir iğne ipliğinin kullanımı ile oluşmaktadır [7, 10].

İğne ipliğinin bir parçası halka halinde kumaştan geçirilir. Bu halka içinden, bir lüper yardımıyla ikinci bir iplik halkası geçirilir. Lüper ipliği halkasının iğne ipliği halkasının içinden çıkmaması için, aynı halka daha sonra oluşan iğne ipliği halkası tarafından yakalanır ve sıkıştırılır [7].

401 tipi dikiş, bu dikiş sınıfının en çok kullanılan tipidir. Esneme özelliği iyi olduğu için, esneklik gerektiren yerlerde çok tercih edilmektedir. Dikiş, kumaşın üstünde düz hatlar şeklinde, altında ise birbirine kenetlenmiş halkalar halinde görünmektedir (Şekil 1.4.). Lüper ipliğinin dikişin tersine doğru çekilmesi ile dikiş kolayca sökülmetedir. Bu dikişler yüksek devirli makinelerde elde edilmektedir [7].



Şekil 1.3. 401 kodlu dikişin kesit görünümü [11]



Şekil 1.4. 401 tipi dikişin kumaştaki görünümü.
a. Önden görünüm b. Arkadan görünüm [11]

1.3. Dikiş İplikleri Hakkında Genel Bilgiler

Dikiş iplikleri, doğal veya sentetik liflerden ya da doğal lif ile sentetik lifin karışımından oluşturulan ve bazı işlemlerden (boyama, ağartma, yakma, vb.) geçirildikten sonra makaraya, bobine, vs. sarılan el dikişlerinde ve dikiş makinelerinde kullanılan iplik türleridir [12].

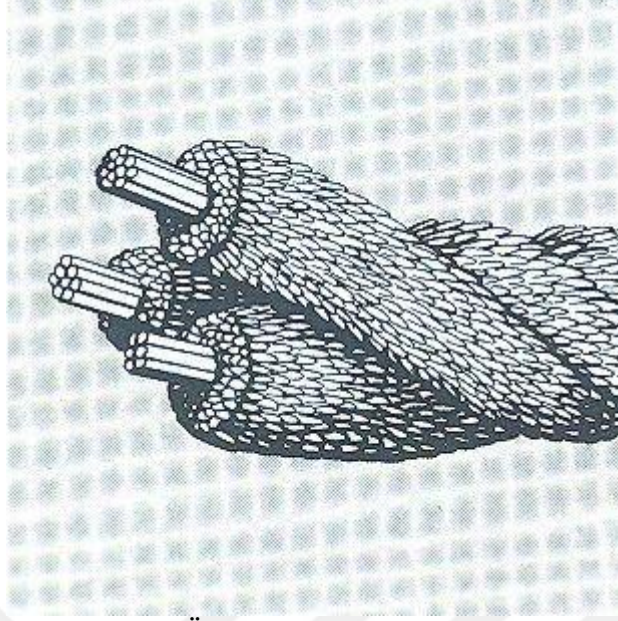
Bir kumaşın dikiminde kullanılacak dikiş ipliği; kumaşın ve dikiş ipliğinin boyutsal ve mekanik özelliklerine, kumaş – iplik uyumluluğuna, dikiş sürecine ve giysinin son kullanımına bağlı olarak seçilmektedir [13]. İki boyutlu bir tekstil materyalinin üç boyutlu bir giysi haline getirilmesinde uygun bir dikişin ve dikiş ipliğinin kullanılması gerekmektedir [12, 13].

Denim kumaşlardan üretilen giysilerde, dikiş iplikleri sadece kumaş parçalarının birleştirilmesi için değil aynı zamanda dekoratif amaçlar içinde kullanılmaktadır [13].

Bu çalışmada, poliester özlü poliester dikiş ipliği ve elastan özlü poliester dikiş ipliği kullanılmıştır. Bu yüzden bu dikiş iplikleri aşağıda anlatılmıştır.

1.3.1. Poliester Özlü Poliester Dikiş İpliği

Poliester özlü dikiş iplikleri, iki farklı lifin özelliklerinin bir iplikte toplanması için oluşturulan iplik türüdür. Bu dikiş iplikleri, genellikle sonsuz elyaf poliester üzerine kesik elyaf poliester kaplanarak (PES/PES) veya sonsuz elyaf poliester üzerine pamuk kaplanarak (PES/PAMUK) elde edilmektedir [7]. Poliester çekirdeği, dikiş ipliklerine mukavemet ve esneklik kazandırmaktadır. Pamuk veya poliester kaplama dikiş esnasında oluşan ısınmaya karşı direnç sağlamaktadır. Şekil 1.5'te özlü dikiş ipliğinin yapısı verilmiştir.



Şekil 1.5. Özlü dikiş ipliğinin yapısı [14]

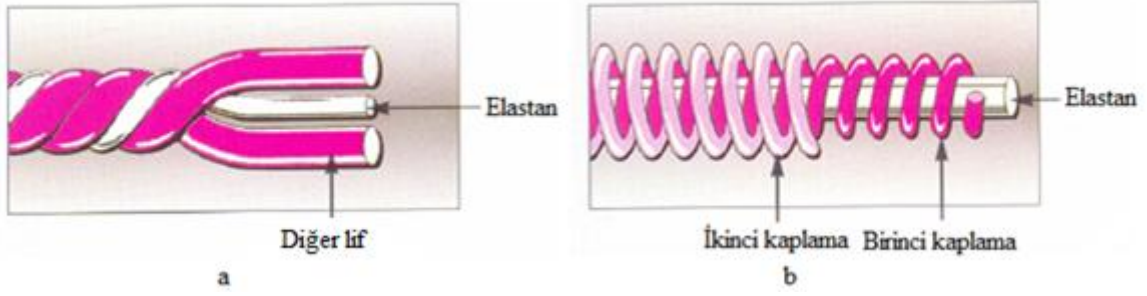
Bu iplikler, en hassas ipek kumaşlardan, kaba denim kumaşlara ve yüksek teknik performans materyallerinin dikimine kadar çok farklı uygulamalarda kullanılabilir [15].

Bu çalışmada Coats firmasının ticari adı Epic olan poliester özlü poliester dikiş ipliği kullanılmıştır. Bu ipliğin kullanım alanları şöyledir [15]:

- Gömlekler ve bluzlar,
- Pantolonlar ve klasik ceketler,
- İç çamaşırı ve mayo,
- İş kıyafetleri ve üniformalar,
- Denim giysiler,
- Deriden yapılan eşyalar.

1.3.2. Elastan Özlü Poliester Dikiş İpliği

Elastan özlü dikiş ipliği, pamuk, sentetik veya karışım iplik ile kaplanmış ve içerisinde lastik çekirdeği bulunan esneme özelliği olan iplik türüdür. Bu dikiş iplikleri sağlamdır. Belirli bir miktar gerilebilme ve eski haline dönebilme yeteneğine sahiptir. Şekil 1.6'da elastan özlü dikiş ipliğinin yapısı verilmiştir.



Şekil 1.6. Elastan özlü dikiş ipliğinin yapısı
a. İçten bükümlü elastan b. Tek ve çift kat kaplamalı elastan [16]

Esnek dikişler ve yüksek elastikiyet için geliştirilmiş olan yeni nesil, esnek dikiş ipliğidir. Yüksek elastikiyet ve yüksek mukavemet değerlerine ve ayrıca iyi dikiş performansına sahip olan dikiş iplikleridir [17].

Bu çalışmada elastan özlü iplik olarak Coats firmasının ticari adı Eloflex olan elastan özlü poliester dikiş ipliği kullanılmıştır. Eloflex, polibütilen tereftalattan (PBT) elde edilen sentetik bir iplikdir [17]. Bu ipliğin kullanım alanları aşağıda verilmiştir [17]:

- Spor kıyafetlerinde bulunan esnek dikişler,
- Dar paça pantolonlar ve elastan denim ürünler,
- Ayakkabılarda yüksek esneklik özelliklerine sahip dikişler,
- Örne giysilerdeki boyun astarı,
- İç çamaşırları,
- Çocuk kıyafetleri.

1.4. Önceki Çalışmalar

Behera ve ark. (1997), kumaşın ve dikiş ipliklerinin boyutsal ve mekanik özellikleri ile bağlantılı olarak denim kumaşların dikilebilirliğini değerlendirmişlerdir. Çalışmada farklı gramajlarda (hafif: 6,5 – orta: 10 – 12,5 – ağır: 14,5 – 15,5 oz/yd²) denim kumaşlar ve farklı numaralarda farklı dikiş iplikleri (pamuk, spun poliester, özlü) kullanılmıştır. Numuneler 8 dikiş/inch sıklıkta düz dikiş ile dikilmiştir. Kumaşların kalınlığına ve ağırlığına göre üç farklı numarada (16, 18, 20) dikiş iğnesi kullanılmıştır. Hafif denim kumaşların dikiş verimliliği dikiş ipliği numarasındaki azalma ile arttığı ve ağır denim kumaşlarda ise dikiş ipliği numarasındaki artış ile azaldığı görülmüştür. Daha iyi dikiş verimliliği için; hafif denimlerin daha ince poliester veya daha kalın pamuklu dikiş iplikleri

kullanılarak, ağır denimler ise daha kalın özlü veya daha kalın poliester dikiş iplikleri kullanılarak dikilmesi önerilmektedir. Dikiş büzülmesi açısından, denim kumaşlar için pamuklu dikiş ipliklerinin en iyisi olduğu ve poliester dikiş ipliklerinin ise büzülmeye daha yatkın olduğu saptanmıştır. Kalın dikiş iplikleri ile dikilen hafif ağırlıkta denim kumaşlarda yüksek dikiş kayması olduğu gözlemlenmiştir. İğne kesme indeksinin tüm kumaşlarda dikiş ipliği numarasındaki azalma ile azaldığı ve belirli bir dikiş ipliği numarası için kumaş ağırlığındaki artış ile hasarın arttığı sonucuna varılmıştır [13].

Rengasamy ve ark. (2003), pamuklu bir kumaşın dikiş mukavemetini incelemişlerdir. Kumaşlar 2500 dikiş/dakika'da üst üste dikiş ile sanayi tipi düz dikiş makinesinde dikilmiştir. 25-42 tex arasında bükülmüş tekstüre, tek katlı tekstüre iplikler ve aynı numaradaki ticari dikiş iplikleri (pamuk ipliği, eğrilmiş poliester ipliği) birlikte kullanılmıştır. Numuneler atkı yönünde, 4 dikiş/cm dikiş sıklığında, düşük ve yüksek gerilim seviyelerinde dikilmiştir. Dikiş sırasında dikiş ipliği geriliminin yüksek olmasından dolayı, kumaşların dikiş verimliliği, daha düşük dikiş ipliği geriliminde dikilen kumaşlarınkine kıyasla düşüktür. Hava jetli tekstüre dikiş ipliği ve türevleri ile dikilmiş kumaşların dikiş verimliliği, pamuklu dikiş iplikleriyle dikilmiş kumaşların dikiş verimliliğinden daha yüksek, fakat eğrilmiş poliester dikiş iplikleriyle dikilmiş kumaşların dikiş verimliliğinden daha düşük olduğu saptanmıştır. Eğrilmiş ipliklerin minimum ilmek mukavemeti (knot strength) çekme mukavemetine kıyasla daha düşük olduğundan, eğrilen poliester dikiş ipliğinin yüksek mukavemeti yüksek dikiş verimliliği sağlamamaktadır. Ticari dikiş iplikleri tekstüre ipliklerden daha düzensiz olduğundan minimum dikiş mukavemeti ve dikiş verimliliği, çekme mukavemeti değerleri ile orantılı değildir. İpliklerin benzerlik özellikleri, minimum ilmek mukavemeti ile dikiş mukavemetini etkilemede önemli bir rol oynamıştır [18].

Jeong ve An (2003) yaptıkları çalışmada; nefes alabilen su geçirmez kumaşların dikiş özelliklerini değerlendirmişlerdir. Numune olarak, spor giyiminde ve kötü hava giysilerinde (foul weather garments) kullanılan 22 nefes alabilen su geçirmez kumaş kullanılmıştır. Numuneler, poliüretan ile doğrudan kaplama ve politetrafloretillen (PTFE) zar (membrane) laminasyon yöntemleri ile hazırlanmıştır. Bütün dikişler sabit makine koşullarında, standart dikiş makinesinde ve her numune çözgü ve atkı yönünde dikilmiştir. Dikişler, %100 poliester dikiş ipliği (40/2 tex) kullanılarak SSa-1 dikim türü, 10 mm dikiş

payı, 301 tipi dikiş, $4,7\pm 0,5$ dikiş/cm dikiş sıklığında yapılmıştır. Dikilmiş kumaş numunesine kuvvetin uygulanması sırasında dikiş kopması gözlenmiştir ve kumaşta iplik kopması, dikiş ipliği kopması ve dikişin iplik kaymasına neden olup olmadığı kaydedilmiştir. Dikilmiş kumaş ile su geçirmez kumaş arasında %99'luk anlamlılık düzeyinde fark vardır. Numunelerin dikiş mukavemeti neredeyse eşit ve tüm bitim metodlarında su geçirmezlik işleminden (sealing process) sonra dikilmiş numunelerin dikiş mukavemeti ve uzaması artmıştır [19].

Mukhopadhyay ve ark. (2004), dikiş sıklığındaki (dikiş/10 cm), dikiş ipliklerinin doğrusal yoğunluğundaki ve ana materyalin karışımındaki çeşitlilik ile dikiş gerilim özelliklerinde yıkamanın etkisini incelemişlerdir. Dikiş için üç farklı üç katlı poliester dikiş ipliği (dikiş ipliklerinin numarası: 26,5 – 32,5 – 39,5 tex) ve sanayi tipi dikiş makinesi kullanılmıştır. Kumaş numunesi olarak, 3/1 dimi örgü yapısına sahip 65/35 poliester/pamuk ve pamuklu kumaşlar kullanılmıştır. Test numunesinin başlangıç modülü, sekant modülü, dikiş mukavemeti, yüzde kopma uzaması, dikiş verimliliği ve kopmaya hazırlık parametreleri yıkama öncesinde ve sonrasında ölçülmüştür. Dikişli veya dikişsiz kumaşlar, iyonik olmayan deterjan Vaptex 1535 kullanılarak ev tipi çift tekneli bir çamaşır makinesinde yıkanmıştır ve gün ışığı altında açık alanda kurutulmuştur. Dikiş sıklığının ve dikiş ipliklerinin doğrusal yoğunluğunun artmasıyla; başlangıç modülü, sekant modülü, dikiş mukavemeti, kopma gerilmesi ve kopmaya kadar olan tüm dikiş gerilimi özellikleri artmıştır. Hem yıkanmış hem de yıkanmamış kumaşlarda, kalın ipliklerle dikilmiş olan kumaşın dikiş mukavemeti ve dikiş verimliliği, daha ince iplik ile dikilen kumaşın dikiş mukavemetinden daha yüksek olduğu sonucuna varılmıştır. Kalın ipliğin etkisi, poliester-pamuklu kumaşın dikiş özellikleri üzerinde pamuklu kumaştan daha fazladır. Poliester-pamuklu kumaşlarda yıkama nedeniyle başlangıç modülünün ve sekant modülünün azalması daha fazlayken, kalın dikiş ipliği için dikiş mukavemeti, dikiş verimliliği ve kopma noktasında azalma daha fazladır [20].

Gürarda (2005), elastan içeren dokuma kumaşların elastan çekim oranının, silikonlu aprenin, ön fikse sıcaklığının, örgü tipinin, kumaş sıklığının, elastanlı iplikteki punta sayısının ve elastanlı iplik tipinin dikiş problemleri (dikiş kayması, dikiş sırtması ve dikiş hasarları) ve dikiş performansı üzerindeki etkisini incelemiştir. Dikiş performansının belirlenmesinde; kopma mukavemeti ve kopma uzaması, kalıcı uzama ve kumaş elastikliği,

dikiş mukavemeti, yırtılma mukavemeti, dikiş yeterliliği (verimlilik) ve iğne dalış kuvveti etkili olmuştur. Kumaş numunesi olarak, farklı karışım oranlarında (80/17/2-3 Pamuk/Nylon/Elastan, 96/3-4 PET/Elastan, 75/22/3 PET/Nylon/ Elastan) ve farklı örgü yapılarında (bezayağı, 2/1 Z dimi, 2/1 S dimi) kumaşlar dokutulmuştur. Numuneler, %100 poliester dikiş ipliği (110 x 2 PP dtex) kullanılarak düz dikiş makinesinde, 5 dikiş/cm dikiş sıklığında dikilmiştir. Elastan içeren dokuma kumaşlarda en fazla dikiş probleminin dikiş hasarlarından olduğu gözlemlenmiştir. Elastan içeren kumaşların kopma dayanımlarının düşük hasara karşı eğilimlerinin yüksek olduğu saptanmıştır. 3 farklı dokuma kumaşa yapılan çalışmalarda; kumaş kopma mukavemetlerinin artmasıyla dikiş yeterliliği (verimlilik) azalmakta, atkı dikiş mukavemetinin artmasıyla atkı yönündeki dikiş yeterliliği (verimlilik) artmakta, kumaşın yırtılma mukavemetinin azalmasıyla kumaşa iğne dalış kuvveti artmakta ve atkıdaki iğne dalış kuvvetinin artmasıyla çözgü iğne kesme indeksi değeri artmakta olduğu sonucuna varılmıştır [16].

Meriç ve Durmaz (2005), poliester multifilament elyaf ve %2, %4 ve %6 yağlama oranları ile poliester dikiş ipliklerinin dikiş performansı üzerinde iplik yapısı ve yağlama oranlarının etkisi incelenmişlerdir. Büküm etkisini analiz etmek için üç farklı büküm (540 büküm/m, 635 büküm/m ve 1060 büküm/m) %100 poliester ipliklere (multifilament, staple, core-spun) (etiket numaraları: 150 ve 180) uygulanmıştır. Kat sayısının etkisini araştırmak için 2 ve 3 katlı multifilament poliester iplikler kullanılmıştır. İplik ve metal arasındaki sürtünme katsayısı ve elastisite modülünün kopma uzaması üzerindeki etkisi de araştırılmıştır. Dikişlerin performansını değerlendirmek için dikiş mukavemeti ve dikiş kayması testleri yapılmıştır. İplik yapısının dikiş mukavemetini etkilediği, oysa yağlama oranının dikiş mukavemetini etkilemediği gözlemlenmiştir. Büküm sayısının iplik özelliklerini etkilediği fakat dikiş mukavemeti ve dikiş açılması üzerinde hiçbir etkisinin olmadığı saptanmıştır. Kat sayısı da iplik özelliklerini ve dikiş mukavemetini etkilemiştir. 3 katlı ipliğin dikiş mukavemetinin daha yüksek olduğu bulunmuştur. Dikiş açılmasının kumaş yapısı ile daha fazla ilgili olduğu sonucuna varılmıştır. İplik yapısının, büküm değerinin ve kat sayısının dikiş kaymasını etkilemediği gözlemlenmiştir. Ancak, core-spun dikiş ipliğinin yapısının dikiş açılmasına karşı büyük bir direnç gösterdiği saptanmıştır [21].

Gürarda ve Meriç (2005), %2-3 oranında elastan içeren pamuk/elastan dokuma (2/1 dimi) kumaşların dikilmesi sırasında dikiş iğnesinin dalış kuvvetlerini ve elastan lif

üzerinde yaptığı hasarı incelemişlerdir. Bu parametrelere elastan çekme oranı, ön fikse sıcaklığı ve bitim sürecinin etkilerini belirlemek üzere deneysel bir çalışma yapmışlardır. Dikiş performansının değerlendirilmesi için dikiş mukavemeti ve kumaşların dikiş açılma mukavemeti de belirlenmiştir. Bu çalışmada üç farklı elastan atkı ipliği çekme oranları ile üç farklı kumaş türü kullanılmıştır. Öncelikle, kumaşın her üç türünde iki farklı sıcaklıkta (185 °C ve 195°C) bir ön fikse işlemi uygulanmış ve bitim sürecinde numunelerin yarısına silikon ile muamele edilmiş olup diğer yarısı sadece yıkanmıştır. Toplamda, farklı özelliklere sahip 12 numune elde edilmiştir. Kumaş numunelerinin dikiş mukavemeti, dikiş açılması, iğne dalış kuvvetleri ve iğne kesme indeksi belirlenmiştir. İğne dalış kuvvetleri 100 ve 140 cN arasındadır ve iğne kesme indeksi değerleri %20 ve 42 arasındadır. Sonuç olarak; elastan çekme oranındaki farklar dikiş performansını ve iğne dalış kuvvetini etkilememiştir. Bu çalışmada, elastik kumaşlar üzerine silikon uygulanmasının dikiş performansını desteklediği ve elastan hasarını önlediği kanıtlanmıştır. Sadece yıkanmış numuneler için dikilebilirliğin kötü olduğu kabul edilmiştir [22].

Jonaitiene ve Stanys (2005), poliester (PES, 133 dtex) – politetrafloroetilen (PTFE, 133 dtex) hava jetli tekstüre edilmiş dikiş ipliğinin dikiş mukavemeti özelliklerini incelemişlerdir. Numuneler sanayi tipi düz dikiş makinesinde PES – PTFE ipliği kullanılarak 4 dikiş/cm dikiş sıklığında düz olarak üst üste binmiş (straight superimposed seams) dikimlerle dikilmiştir. Bulgularda, dikişlerin mukavemetinin dikiş ipliklerinin özelliklerine (kopma uzaması, bağıl kopma kuvveti ve mutlak kopma kuvveti) bağlı olduğunu belirtilmiştir. Çalışmanın test sonuçları, üretim aşamasındaki parametrelerin değiştirilmesiyle iplik özelliklerinin (kopma uzaması, bağıl kopma kuvveti ve mutlak kopma kuvveti) belirli sınırlar dahilinde değişebileceğini göstermiştir. İpliklerin iyi özelliklerinden dolayı ve dikim sırasında bu özelliklerinin korunması ihtimaline bağlı olarak ipliklerin her ikisinin de sanayide kullanılabileceği önerilmiştir [23].

Köstem (2005)'in yaptığı çalışmada; farklı buruşmazlık apre maddeleri (3 farklı reçete (1.Reçete: bütantetrakarboksilli asit (BTCA) içeren reçete, 2.Reçete: maleik asit (MA) içeren reçete, 3.Reçete: konvansiyonel olarak kullanımı yaygın olan dimetiloldihidroxi-etilen üre (DMDHEU) içeren reçete) kullanılarak yapılan bitim işlemlerinin konfeksiyonda dikiş performansı üzerinde oluşturacağı etkiler incelenmiştir. Numune olarak %65 viskon - %35 keten (bezayağı) düz boya dokuma kumaş

kullanılmıştır. Bitim işlemi uygulanan kumaşlara dikiş performans testleri yapılmıştır. Kumaş performansı için; kopma dayanımı ve uzaması, yırtılma dayanımı, aşınma dayanımı, kat düzeltme açısı tayini, eğilme dayanımı, hava geçirgenliği testleri yapılmıştır. Dikiş performansı için; iplik kaymasına karşı dayanım, dinamik yük altında dikiş açılması, dikiş hasar tespiti testleri yapılmıştır. Test sonuçları değerlendirildiğinde; dikiş mukavemet testlerinde görülen en iyi performans buruşmazlık için konvansiyonel olarak kullanımı yaygın olan DMDHEU'lu reçete ile elde edilmiştir. Dikiş mukavemeti ve dinamik yük altındaki dikiş açılması değerleri incelendiğinde üç reçetenin de mukavemet kaybına neden olduğu gözlenmiştir [24].

Bahar (2006) farklı dikim türlerinin ve yıkama tiplerinin dikiş mukavemetine etkisini incelemiştir. Ayrıca farklı dikim türlerinin dikiş iplik gideri ve işlem süresi analiz edilmiştir. Çalışmada materyal olarak denim kumaş (3/1 Z dimi doku yapısında, %100 pamuklu) seçilmiş ve inceleme için giysi olarak denim pantolon kullanılmıştır. Deney numuneleri % 100 spun poliester dikiş ipliği ile dikilmiştir. Araştırma kapsamında 4 dikim türü (kap dikişi, beş iplikli overlok, beş iplik overlok + tek iğneli düz dikiş ve beş iplik overlok + iki iğneli düz dikiş), 9 farklı yıkama işlemi (haşıl sökme, taş yıkama, enzim yıkama, taş + enzim yıkama, hipoklorit ağartma, potasyum permanganat ağartma, lakkaz ağartma ve ozon yıkama) belirlenmiştir. Yıkama işlemleri 3 tekrarlı olarak planlanmıştır. Deney sonuçlarının istatistiksel olarak değerlendirilebilmesi için varyans analizi yapılmıştır. Sonuçlar değerlendirildiğinde yıkama tekrarları arasındaki dikiş mukavemeti değişiminin istatistiksel açıdan önemli olmadığı saptanmıştır. Yıkama tiplerinin ve incelenen 4 dikim türünün dikiş mukavemetine etkisinin istatistiksel açıdan önemli olduğu saptanmıştır. Çözü ve atkı yönlerinde en yüksek dikiş mukavemeti ise kap dikimi, overlok+çift iğneli düz dikiş, overlok+tek iğneli düz dikiş, overlok dikimi şeklinde olmuştur. Ayrıca dikiş iplik gideri ve işlem süresi değerleri açısından da en avantajlı dikim türünün kap dikiminin olduğu gözlenmiştir. Yıkama işlemlerinden sonra dikiş mukavemeti bir miktar azalmış ve taş+enzim yıkama, potasyum permanganat ağartması, lakkaz yıkama, hipoklorit ağartması, potasyum permanganat ağartması ve taş yıkama işlemlerinde %30 - 40 dikiş mukavemeti kaybı olduğu görülmüştür [25].

Yeşilpınar (2006) yaptığı çalışmada; konveksiyonel ve kompakt ring eğirme sistemlerinden üretilen dikiş ipliklerinin dikiş mukavemetlerini yıkama öncesi ve yıkama

sonrası mukavemet testleri ile birlikte araştırmıştır. Ayrıca çalışmada kompakt sistemle üretilmiş dikiş ipliklerine gaze işleminin etkisi de araştırılmıştır. Kompakt iplikten üretilmiş dikiş ipliklerinin yarısına gaze işlemi uygulanmıştır, diğer yarısına ise gaze işlemi uygulanmamıştır. Çalışmada 3 farklı dikiş ipliği kullanılarak 3 farklı dikiş tipi (kilit dikiş, 3 iplik ve 5 iplik overlok dikişler), 3 farklı yıkama işlemi (10, 20, 30 yıkama) uygulanmıştır. Elde edilen veriler istatistiksel olarak değerlendirilmiştir. Konvansiyonel ring ve kompakt iplikten üretilmiş dikiş ipliklerinin dikiş mukavemetleri arasındaki değerimin istatistiksel açıdan önemli olmadığı görülmüştür. Yıkama işleminin dikiş mukavemetine etkisi incelendiğinde, farklı yıkama işlemlerinde (10, 20, 30 yıkama) dikiş ipliklerinin dikiş mukavemetleri arasındaki değerimin istatistiksel olarak önemli olmadığı saptanmıştır. Gazeli ve gasesiz kompakt dikiş ipliklerinin dikim sırasındaki iplik kopuş sayıları incelendiğinde, iki yönteme göre üretilmiş iplikler arasında fark olmadığı gözlenmiştir. Bu nedenle kompakt yöntemle üretilmiş dikiş ipliklerine gaze işleminin uygulanmaması önerilmiştir [26].

Lapere (2006) farklı kumaş türlerinin (pamuk, yn, ipek) SSa ve SSn dikim tipleri ile dikiş verimliliği üzerindeki etkilerini araştırmıştır. Çalışmada; 2 farklı dikim tipinin pamuk, yn ve ipek ipliklerden üretilen kumaşlardaki etkisinin belirlenmesi; belirli bir dikiş kullanılarak aynı kumaşta dikiş verimliliği aralığının belirlenmesi; hangi dikim tipinin  kumaşın her biri için en yüksek dikiş mukavemeti sağladığının belirlenmesi hedeflenmiştir. şu sonuçlar çıkarılmıştır: Kullanılan üç kumaş arasında yn en zayıf lif olmasına rağmen, en yoğun kumaş olduğu için yn kumaş en yüksek kumaş kopma yükünü üretmiştir. Yn kumaşın dikiş verimliliği her iki dikim tipi için karşılaştırıldığında, SSn dikim tipi ile dikilen kumaşın dikiş verimliliğinin SSa dikim tipindekinden daha yüksek olduğu, ancak bu etki diğer iki kumaş için net olmadığı gözlemlenmiştir. Her iki dikim tipi için en yüksek dikiş verimliliğinin sıralaması pamuklu kumaş, ipek ve yn kumaş şeklinde olmuştur. Bu pamuk ipliği veya kumaş ile dikiş ipliği arasındaki sürtünmenin diğer iki kumaşa kıyasla daha yüksek olmasından kaynaklanmaktadır [27].

Chowdhary ve Poynor (2006) yaptıkları çalışmada; üç dikiş yoğunluğunun dikiş verimliliği, dikiş mukavemeti ve dikiş uzamasının üzerine etkisini araştırmışlardır. Seçilen kumaş, her iki yönde de 1 x 1 tekrarlamalı düz dokuma, %100 pamuklu mslindir. Test için seçilen dikiş yoğunlukları; 6-8 SPI (stitch per inch), 10-12 SPI ve 14-16 SPI'dır.

Dikişler için, pamuk kaplı poliester iplik (32 Tex) ve 301 tipi dikiş kullanılmıştır. Dikiş yoğunluğu dikişlerin hem mukavemetini hem de uzamasını etkilemiştir. 10-12 SPI olan dikişlerin her iki yönde de (çözgü ve dolgu (filling)) en güçlü olduğu, 14-16 SPI olan dikişlerin her iki yönde en fazla uzamaya sahip olduğu ortaya konmuştur. Grup farklılıklarını belirlemek için ek analizler, çözgü yönünde 6-8 ve 10-12 SPI arasındaki farklar hariç, her üç grup arasında da farklılıkların önemli olduğunu ortaya koymuştur [28].

Korkmaz ve Çetiner (2007)'in yaptıkları çalışmada; yıkama işleminin dikiş mukavemetinde oluşturduğu değişimler araştırılmıştır. Dikiş mukavemetini etkileyen dikiş ipliği ve kumaş parametreleri (dikiş ipliği numarası, dikiş ipliğinin kopma mukavemeti ve kopma yükü, atkı sıklığı ve kumaşın çözgü yönünde kopma uzaması değerleri) istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Bu çalışmada, dört farklı gramajda (6.75, 8.5, 11, 12.5 oz/yd²) denim kumaş ve altı dikiş ipliği (ilikli corespun etiket no: 30, 50, 100 ve kesikli (spun) poliester etiket no: 30, 36, 50) deney materyali olarak kullanılmıştır. Numuneler, düz dikiş ile dikilmiştir. Yıkama etkisini görmek için numunelere enzim-taş yıkama yapılmıştır. Yıkama öncesi ve sonrası kumaş mukavemeti değerlerine bakıldığında; çözgü yönünde kopma mukavemeti değerlerinin atkı yönünde kopma mukavemeti değerlerinden daha yüksek çıktığı görülmüştür. Kumaş gramajındaki azalma yıkamanın kumaş mukavemetlerine olan olumsuz etkisinin artmasına neden olmuştur. Yıkama öncesi ile yıkama sonrasında atkı ve çözgü dikiş mukavemetleri arasında anlamlı istatistiksel farklılıklar olmuştur. Yıkama sonrasında görülen dikiş mukavemeti değerleri yıkama öncesinde görülen dikiş mukavemeti değerlerine göre daha düşük çıktığı saptanmıştır. Bu durum ilikli ve kesikli poliester dikiş ipliklerinde aynı şekilde olmuştur. İlikli dikiş iplikleri, dikiş mukavemeti daha yüksek performans göstermiştir. Kumaş kopma mukavemeti, atkı yönündeki dikiş mukavemetini çözgü yönündeki dikiş mukavemetinden daha fazla etkilemektedir. Kesikli poliester dikiş iplikleri kalitesinden dolayı dikim aşamasında alt iplik olarak, ilikli dikiş iplikleri ise olumlu özelliklerden dolayı özellikle üst iplik olarak kullanılması önerilmektedir. Fakat seçilen gramaj aralığındaki kumaşların etiket numarası 100 olan ilikli dikiş ipliği ile dikilmesi, dayanıklı dikiş açısından uygun bulunmamıştır [29].

Gürarda (2008), polietilen teraftalat (PET)/naylon-elastan dokuma kumaşların dikiş performansını incelemiştir. Bu çalışmanın amacı iyi dikiş performansı elde etmek için

uygun dikiş koşullarını belirlemektir. Bu çalışmada atkı yoğunluğu, örgü tipi ve dikiş ipliğinin dikiş performansına etkileri araştırılmıştır. Çalışmada düz ve dimi kumaşlar üç farklı atkı yoğunluğunda dokunmuştur. Numune olarak farklı özelliklere sahip 12 numune elde edilmiştir. Kumaşlar için, atkı ipliği olarak 70/40 denye naylon-elastan puntalı iplik (air-covered yarn) ve çözgü ipliği olarak 70/72 denye PET puntalı iplik (PET air-covered yarn) kullanılmıştır. Çift baskı dikiş makinesinde üst ve alt iplik için %100 PET'den yapılmış iki farklı dikiş ipliği (etiket numarası 80 ve 140) (etiket numarası 80 olan ipliğin numarası: 20,5×2 tex, etiket numarası 140 olan ipliğin numarası: 11×2 tex), SSa-1 dikim türü ve 301 dikiş tipi kullanılmıştır. Dikiş yoğunluğu 5 dikiş/cm olup iğnenin kod numarası 90/14'tür. Dikiş performansı için kumaşların dikiş mukavemeti, dikiş kayma mukavemeti, dikiş iğnesinin delme kuvveti ve dikiş verimi belirlenmiştir. Düz kumaşların yoğun yapısı nedeniyle dikiş mukavemeti değerleri dimi kumaştan yüksektir. Dikiş ipliği etiket numarasının atkı yönünde dikiş mukavemeti üzerinde belirgin bir etkisi gözlenmiştir. 80 etiket numaralı dikiş ipliği ile dikilmiş kumaşlar daha yüksek dikiş mukavemetine sahiptir. Atkı yoğunluğu arttıkça dikiş kayma mukavemeti artmıştır. Kumaşların atkı yönünde PET/naylon-elastan atkı ipliğinin kullanılması dikiş verimliliğini arttırmıştır. Esnek dokuma kumaşların dikişlerinde iplik numarası arttıkça, dikiş mukavemetinin de arttığı gözlenmiştir. Kumaşların atkı yönünde elastan kullanılması, dikiş performansını arttırmıştır. Elastan, ipliğe daha esnek bir yapı kazandırarak, kumaş esnekliğini ve dikiş performansını arttırmıştır [30].

Kuyucu (2009)'nun yaptığı çalışmada; %100 poliester astar kumaşta (bezayağı dokuma) dikiş parametrelerinin dikiş mukavemetine etkileri incelenmiştir. Kumaşların dikimi esnasında sekiz farklı dikiş ipliği (kesik elyaf poliester (80 ve 120 etiket numaralı), sonsuz elyaf poliester üzerine kesik elyaf poliester (poliester/poliester corespun - 100 ve 120 etiket numaralı), pamuk (40 ve 60 etiket numaralı), sonsuz elyaf poliester üzerine pamuk (poliester/pamuk corespun - 100 ve 120 etiket numaralı)), iki farklı kalınlıkta dikiş iğnesi (Orange marka 70 ve 80 numara dikiş iğnesi), iki farklı dikiş sıklığı (4 dikiş/cm ve 5 dikiş/cm) ve üç farklı kumaş yönü (0°, 45°, 90°) kullanılmıştır. Daha sonra standartlar doğrultusunda hazırlanan numuneler belirlenen parametrelerle dikilmiştir. Kumaş kopma mukavemeti, dikiş mukavemeti, dikiş uzaması testleri yapılmış ve bu verilerden yola çıkılarak dikiş verimliliği tespit edilmiştir. En yüksek mukavemet kesik elyaf poliester ve poliester/poliester corespun dikiş iplikleri ile dikilen numunelerde, en düşük mukavemet

ise ince numaralı %100 pamuk ve poliester/pamuk corespun dikiş iplikleri ile dikilen numunelerde görülmüştür. Elde edilen sonuçlardan yola çıkılarak %100 poliester astar kumaşta mukavemetli bir dikiş elde etmek için uygun parametreler önerilmiştir. Daha düzgün dikiş görünümü için poliester/poliester corespun iplikleri ile dikilmesi, düşük dikiş mukavemetine sebep olduğu için %100 pamuk ve poliester/pamuk corespun dikiş iplikleri ile dikilmemesi, dikiş mukavemeti ve uzaması için kullanılan astar kumaşlarda dikiş sıklığı 5 dikiş/cm, iğne numarasının 70 numara olması tavsiye edilmiştir [31].

Midha ve ark. (2009)'ın yaptıkları çalışmada; iğne ipliğinin gerilme özelliklerinde dinamik yükleme, iğne ve kumaş ile bobin ipliği etkileşiminin katkısı araştırılmıştır. İğne ipliğinin çekme özellikleri, dört dikiş aşamasında, yani herhangi bir yüklemenden önce, dinamik yükleme sonrasında, masura ipliği etkileşiminden önce ve dikildikten sonra olmak üzere incelenmiştir. Bobin ipliği etkileşiminin pamuk ipliklerindeki kopma uzaması haricinde gerilme özelliklerinin azaltılmasında baskın bir rol oynadığı gözlenmiştir. Dinamik yükleme çoğunlukla pamuk ipliğinin kopma uzamasındaki azalmadan sorumludur. Dikiş sırasında, dinamik yüklemenden dolayı başlangıç modülünde bir artış vardır; bu artış, poliester ipliklerde pamuk ipliklerdeki artıştan daha fazladır. Bununla birlikte, dinamik yüklemenin kararlılığa, kopma uzamasına ve kopma enerjisine etkisi kalın pamuk ipliği için daha fazladır. Dikiş mukavemeti iplik mukavemetine bağlı olduğundan, dikiş sırasında dikiş mukavemetinde artış, beklenenden daha düşük dikiş mukavemetine neden olmaktadır. Bu nedenle, dikiş mukavemetinin azalmasını en aza indirmek için dikiş sırasındaki farklı makine elemanlarının veya süreçlerin katkısını anlamak önemlidir [32].

Çitoğlu ve Onur (2010)'un yaptıkları çalışmada; dört farklı tencel kumaş ile altı farklı dikiş ipliği (sonsuz elyaf poliester (24 tex ve 35 tex), tencel (50 tex), corespun ilikli poliester pamuk kaplamalı (40 tex (831 tur/m), 24 tex (998 tur/m), 40 tex (784 tur/m)) kullanmışlardır. Farklı gramaj ve örgü yapılarındaki (bezayağı, 2/1 Z dimi) tencel kumaşlar, üç farklı yönde (atkı, çözgü, verev) ve farklı dikiş sıklıklarında (3 ve 5 dikiş/cm) dikilerek, dikiş mukavemeti ve uzaması değerleri incelenmiştir. Tencel kumaşlarda, bezayağı örgü yapılarının dimi örgü yapılarına göre dikiş mukavemetlerinin daha yüksek olduğu sonucuna varılmıştır. Dikiş ipliklerinin kalınlaşmasıyla, üç yönde de dikiş mukavemet değerlerinin artmış, dikiş ipliklerinin inceliyle dikiş mukavemetinin

azalmış, ayrıca dikiş sıklığının artması ile mukavemet ve uzamanın artmış olduğu sonucuna varılmıştır. Çalışmada, en yüksek dikiş mukavemetinin verev yönde, en düşük dikiş mukavemetinin ise çözgü yönünde elde edildiği gözlemlenmiştir. Çalışmada, tencel kumaşların 35 tex ve 40 tex ilikli (corespun) pamuk veya poliester dikiş iplikleri ve sonsuz poliester dikiş iplikleri kullanılarak dikilmesi gerektiği önerilmiştir. 24 tex ilikli (corespun) ve tencel dikiş iplikleri kullanılarak tencel kumaşların dikiminin uygun olmadığı tavsiye edilmiştir [33].

Yükseltan (2010)'ın yaptığı çalışmada; yağlama maddelerinin dikiş ipliklerinin fiziksel ve mekaniksel özellikleri üzerine etkisinin incelenmesi amaçlanmıştır. 5 farklı türdeki dikiş ipliklerine (merserize pamuk, spun poliester, hava tekstüre poliester, corespun (poliester/poliester), corespun (poliester/pamuk)) 3 farklı oranda ve 3 farklı tipte yağlayıcı madde uygulanmıştır. Yağ miktarının etkisini değerlendirmek için değişik dikiş ipliklerinin mukavemet ve uzama, sürtünme katsayısı ve dikiş kopma mukavemeti değerleri incelenmiştir. Sonuç olarak; dikiş ipliklerine uygulanan yağlama işleminin ipliklerin sürtünme katsayısını düşürdüğü görülmüştür. Ancak iplikler üzerinde biriken fazla yağ sürtünme katsayısını arttırmıştır. Poliester dikiş iplikleri için soğuk yağlamanın, pamuk ve karışım haldeki dikiş iplikleri için ise sıcak yağlamanın daha uygun olduğu gözlenmiştir. İpliklere ait kopma mukavemeti sonuçlarıyla dikilmiş kumaşlara ait dikiş mukavemeti sonuçları arasında doğru orantılı bir ilişki olduğu görülmüştür [34].

Nayak ve ark. (2010), likra oranı, dikiş ipliği türü ve silikon kaplamanın denim kumaşların dikilebilirliği üzerindeki etkisini araştırmışlardır. Çalışmada, 3/1 dimi örgülü ve farklı likra oranlarına (%0, %1, %3, %5) sahip dört denim kumaş ile iki farklı dikiş ipliği (spun poliester, corespun) kullanılmıştır. Dikiş verimliliği likra oranı ile artarken dikiş büzülmesi ve iğne kesme indeksi likra oranından ziyade kumaş ağırlığı ile artmıştır. Dikiş kayması, likra oranı veya kumaş ağırlığının herhangi birinden herhangi bir spesifik eğilim göstermemiştir. Silikon kaplama kullanımı ile dikiş kayması artarken dikiş verimliliği, dikiş büzülmesi ve iğne hasarı azalmıştır. Corespun dikiş ipliğinin kullanılması ile daha yüksek dikiş verimliliği elde edilmiş ancak dikiş büzülmesi, dikiş kayması ve iğne hasarı artmıştır [35].

Çitoğlu ve Kaya (2011), çeşitli dikiş ipliği özelliklerinin ve dikiş sıklıklarının farklı dikiş açılarında dikiş mukavemeti ve dikiş uzaması üzerindeki etkilerini belirlemeyi

amaçlamışlardır. Çalışmada, tek tip kumaş (% 100 yünlü, bezayağı) ve üç farklı dikiş ipliği (spun poliester, core-spun poliester, core-spun poliester/pamuk) kullanılmıştır. 0°, 30°, 45°, 60°, 90° açılarda hazırlanan kumaşlar, düz dikiş (301 tipi dikiş) ve zincir dikiş (101 tipi dikiş) ile her bir açıda 4 dikiş/cm ve 5 dikiş/cm dikiş sıklıklarında dikildikten sonra numunelerin dikiş mukavemeti ve dikiş uzaması incelenmiştir. Çalışmada, farklı yönlerde hazırlanan numunelerin dikiş mukavemeti ve dikiş uzamasında farklılıkların olduğu gözlemlenmiştir. 45°'lik açı ile dikilen numunelerin dikiş mukavemetinin diğer açılarla dikilen numunelerin dikiş mukavemetine kıyasla daha yüksek olduğu saptanmıştır. En fazla esnekliğe 45°'lik açı ile dikilen kumaş sahip iken onu sırasıyla 60°, 30°, 90°, 0°'lik açı ile dikilen kumaşların takip ettiği gözlemlenmiştir. Testlerde kullanılan ipliğe göre kumaşın dikiş mukavemetinde ve dikiş uzamasında bir farklılık tespit edilmemiştir. Dikiş ipliği türleri, dikiş mukavemeti ve dikiş uzaması üzerinde belirgin bir farklılık tespit edilmemiştir. Dikiş ipliği türlerinde en az dikiş mukavemeti ve dikiş uzaması core-spun poliester/pamuk ipliğinde ve 4 dikiş/cm sıklığında meydana gelmiştir. En fazla dikiş uzaması core-spun poliester ipliğinde ve 5 dikiş/cm sıklığında olduğu saptanmıştır. Sonuçlar toplu olarak değerlendirildiğinde; 5 dikiş/cm sıklığındaki dikişlerin hem dikiş mukavemetinin hem de esnekliğinin fazla olduğu gözlemlenmiştir. Bu çalışmada da dikiş sıklığının artışının dikiş mukavemeti ve dikiş uzamasını arttırdığı ispatlanmıştır [36].

Harnagea ve ark. (2011), koruyucu ayak giyimi üretiminde kullanılan kompozit tekstil (deri + kumaş) materyallerinin dikiş mukavemeti ile ilgili bir çalışma yapmışlardır. Numuneleri birleştirmek için; 301 tipi dikiş, 2 farklı çapta dikiş iğnesi (Nm100 ve Nm 120), Nm 20/3, Nm 30/3 ve Nm 40/3 numaralı sentetik iplikler (%100 PES) kullanılmıştır. Kompozit tekstil materyallerinin dikiş mukavemetinin; bir araya getirilen materyallerin tipine ve kalınlığına, dikim şekline, dikiş sıklığına, iğne çapına ve iplik inceliğine bağlı olduğu görülmüştür. Çalışmada kullanılan dikilmiş kompozit tekstil materyallerinin kopma uzaması %13 ila %35 arasında çıkmıştır. Test edilen materyallerin birinci tabakasının kopma uzaması ile ikinci tabakasının kopma uzamasının aynı olduğu tespit edilmiştir. Çalışmada, kompozit tekstil materyallerinin dikişlerinin Nm 100 dikiş iğnesi ve Nm 40/3 dikiş ipliği kullanılarak yapılması önerilmiştir [37].

Gürarda ve ark. (2011), yağlama maddelerinin ve yağlama oranlarının dikiş ipliğinin başta iplik-metal sürtünmesi olmak üzere, iplik mukavemeti, ipliğin uzaması,

eğilme dayanımı ve dikiş mukavemeti üzerine etkilerini incelemişlerdir. Dikiş ipliklerinin yağlama oranı arttıkça dikiş ipliğinin mukavemet ve uzama değerlerinin az da olsa arttığı sonucuna varılmıştır. Yağlama oranı arttıkça dikiş ipliği eğilme uzunluğu ve eğilme mukavemeti azalmakta ve dikiş ipliğinin sertliği azaldıkça dikiş büzülmesi gibi problemlerin görülmediği saptanmıştır. Dikiş ipliklerine yapılan yağlama işleminin dikiş mukavemetine çok fazla etkisinin olmadığı gözlenmiştir. Tüm dikiş ipliklerinde yağlama oranının 0,5'den 1,9 g/dak'ya çıkarılması ile dikiş mukavemeti az miktarda artış göstermektedir [12].

Erdem ve ark. (2012) yaptıkları çalışmada; aynı numaraya sahip (40 tex) iki farklı dikiş ipliğinin denim kumaş üzerindeki yıkama öncesi ve sonrası (1 - 3 yıkama) mukavemet değişimlerini incelemişlerdir. Çalışmada, %98 pamuk-%2 elastan kumaş ve dikiş ipliği olarak %100 pamuk ve %100 poliester dikiş ipliği kullanılmıştır. Kumaş numunelerinin dikim işlemleri düz dikiş makinesinde gerçekleştirilmiştir. Dikiş sıklığı 5 dikiş/cm'dir. Dikişler 90 numara dikiş iğnesi ile 3350 devir/dakika ile çalışan basit alt transportlu bir dikiş makinesinde yapılmıştır. Çözgü ve atkı yönlerinde dikilen denim kumaşların deneylerde kullanılan iplik türüne göre kumaşın dikiş mukavemetinde bir farklılık olmadığı gözlemlenmiştir. Dikiş ipliği türleri mukavemet ve uzamada belirgin bir farklılık göstermemiş ve en az mukavemet %100 pamuk ipliğinde meydana gelmiştir. Yıkama sonralarında, poliester dikiş ipliğinin dikiş mukavemetinde önemli derecede bir değişim olmamış fakat pamuk dikiş ipliğinin dikiş mukavemetinde azalma gözlemlenmiştir. Yıkama arttıkça poliester dikiş ipliğinin yıkamalardan etkilenmediği saptanmıştır [38].

Zervent Ünal (2012), denim kumaşlarda dikiş mukavemetini etkileyen parametreler üzerine bir çalışma yapmıştır. Her biri yıkama öncesi işlemlerden (dispergator, ıslatma, enzim, kırık önleyici) geçmiş, %100 pamuk içerikli farklı özelliklere sahip 4 denim kumaş kullanmıştır. Kumaşların atkı ve çözgü numaraları, yoğunlukları ve gramajları ölçülmüştür. Kumaşlar, üç farklı dikiş ipliği (poliester/pamuk core-spun (40 tex, 60 tex, 120 tex), poliester/poliester core-spun (60 tex), kesikli poliester (60 tex)) kullanılarak iki farklı dikiş sıklığında (3 dikiş/cm ve 5 dikiş/cm) dikilmiştir. Dikilen numunelerin dikiş mukavemetleri ölçülmüştür. Sonuçlar istatistiksel olarak analiz edilmiştir. Poliester/pamuk dikiş ipliğinin üç farklı numarası (40 tex, 60 tex, 120 tex) karşılaştırılmış ve kalın olan ipliğin atkı ve

çözgü dikiş mukavemetlerini arttırdığı gözlemlenmiştir. 60 tex ve 120 tex dikiş ipliği ile dikilen numunelerin çözgü dikiş mukavemetinin yüksek, 40 tex dikiş ipliği ile dikilen numunelerin ise atkı dikiş mukavemetinin yüksek olduğu gözlemlenmiştir. Bu durum, hem 3 dikiş/cm için hem de 5 dikiş/cm için aynı olmuştur. 5 dikiş/cm'lik dikiş ile dikilmiş numunelerin dikiş mukavemet değerlerinin arttığı görülmüştür. Poliester/poliester core-spun ve kesikli poliester dikiş iplikleri kullanılarak 5 dikiş/cm'lik dikiş ile dikilen bazı numunelerde dikiş kayması gözlemlenmiş ve denim kumaşlar için 5 dikiş/cm'lik dikişin uygun olmadığı saptanmıştır. 60 tex numarasında üç dikiş ipliğinin dikiş mukavemetleri karşılaştırıldığında; en yüksek dikiş mukavemet değerleri iplik mukavemetinin yüksek olmasından dolayı poliester/poliester core-spun dikiş ipliğinde elde edilmiştir. Çalışmada, dikiş ipliğinin türü, ipliğin kalınlığı ve dikiş sıklığının dikiş mukavemeti üzerinde etkili olduğu sonucuna varılmıştır [39].

Bharani ve Mahendra Gowda (2012) çalışmalarında farklı dokuma yapılarında (düz, dimi, saten) ve farklı karışım oranlarında hazırlanan poliester/pamuk kumaşları kullanmışlardır. Bu kumaşlar silikon gibi kumaş yumuşatıcısı ile işlemden geçirilmiştir. Bu işlemlerden sonra, bitim işlemi görmüş ve bitim işlemi görmemiş kumaşlar için dikiş mukavemeti ve dikiş kayması incelenmiştir. Bitim işlemi görmemiş numunelerin kopma yükünün dikiş açılmadan bitim işlemi görmüş numunelerden daha yüksek mukavemet gösterdiği gözlemlenmiştir. Düz dokuma kumaşın dikiş performansının, dimi ve satenden daha fazla olduğu saptanmıştır [40].

Yıldız Z. ve ark. (2013) çalışmalarında kullanılmak üzere iki farklı tür kumaş (gabardin ve poplin) seçmişlerdir. Dikiş parametreleri olarak; 2 farklı dikiş tipi (düz ve zincir dikiş), 5 dikiş yoğunluğu (3, 4, 5, 6 ve 7 dikiş/cm), 2 çeşit dikiş iğnesi (SPI ve SES) ve 3 çeşit dikiş ipliği (pamuk, core-spun (özlü) ve polibütilen tereftalat (PBT) iplikler) kullanılmıştır. Test işleminden sonra, dikiş mukavemeti ve kopma uzaması değerlerini tahmin etmek için bir yapay sinir ağı modeli geliştirilmiştir. İki ANN (Artificial Neural Networks) tipini (MLP (multi layered perceptron), RBF (radial basis function)) karşılaştırarak en iyi modelleme sonuçlarının çalışma sürecinde MLP ve test sürecinde RBF kullanılarak elde edildiği sonucuna varılmıştır; bununla birlikte, genellikle ANN modelleri ve test sonuçları arasında tutarlı bir benzerliğin olduğu gözlemlenmiştir. ANN modelleri yardımıyla optimum bir dikiş prosesi oluşturmak için zaman ve maliyeti

düşürmek açısından dikiş parametreleri seçilebileceği önerilmiştir. Test sonuçları çok katlı algılayıcı ve radyal tabanlı fonksiyon için sinir ağı modellemesi uygulanmıştır. Bu iki sinir ağı türü modelleme sisteminin doğruluğu açısından karşılaştırılmıştır. Sonuçlar yapay sinir ağı modelinin dikiş mukavemeti ve kopma uzaması için güvenilir tahminler ürettiğini göstermektedir [41].

Sarhan (2013), ticari dikiş iplikleri ve farklı dikiş sıklıklarının dikiş kalitesine etkisini incelemeyi amaçlamıştır. Dikiş kalitesi; dikiş mukavemeti, dikiş uzaması, dikiş verimliliği ve dikiş büzülmesi ile karakterize edilmiştir. Bu çalışma esnasında 2/1 dimi örgü yapısına sahip iki farklı ağırlıkta (140 g/m^2 ve 280 g/m^2) yün kumaşlar kullanılmıştır. Numuneler 18 tex, 24 tex, 27 tex ve 30 tex numaralı poliester dikiş ipliği ve SSa dikim tipi ile dikilmiştir. Deney sonuçları varyans analizi ve her iki kumaş türü için dikiş yoğunluğu ve dikiş ipliği uzunluğu ile dikiş kalitesini bağdaştıran regresyon modelleri kullanılarak istatistiksel olarak değerlendirilmiştir. Bu çalışmanın bulguları, tüm bağımsız değişkenlerin ve etkileşimlerin çoğunun, dikiş mukavemeti, dikiş uzaması, dikiş verimliliği ve dikiş büzülmesi özelliklerini önemli ölçüde etkilediğini ortaya koymuştur. Dikiş mukavemetinin ve dikiş uzamasının, dikiş ipliği numarasının 18 ile 24 tex arasında artmasıyla arttığı ve sonra dikiş ipliği numarasının 30 tex'e kadar artmasıyla azaldığı gözlemlenmiştir. Yüksek numara dikiş ipliği, dikiş sırasında daha büyük bir sürtünmeye maruz kaldığı için kendi mukavemetini azaltmıştır. Dikiş ipliğinin kalınlığı ve dikiş sıklığı arttıkça ağır olan yünlü kumaşın dikiş verimliliğinin arttığı saptanmıştır. Hafif olan yünlü kumaşta, 24 tex dikiş ipliğinin doğrusal yoğunluğunun dikiş kalitesi açısından iyi olduğu için dikiş verimliliğinin en yüksek çıktığı görülmüştür. Dikiş sıklığının artırılması her iki ağırlıktaki kumaş için dikiş büzülmesinde bir artışa neden olmuştur. Hafif kumaşta meydana gelen dikiş büzülmesinin dikişin estetikliğini kaybettirdiği sonucuna varılmıştır [42].

Nassif (2013), dikiş makinesi parametrelerinin (iğne numarası (Singer system: 12, 14 ve 16), dikiş sıklığı (3, 5 ve 7 dikiş/cm), dikiş ipliğinin gerginliği (düşük, orta, yüksek), dikiş yönü (0° , 45° ve 90°)) pamuk dokuma kumaşların dikiş performansı ve kalitesi üzerindeki etkisini araştırmıştır. Çalışmada 1/1 düz örgülü %100 pamuklu dokuma kumaş numuneleri ve 301 kilit dikiş tipi (SSa-1) kullanılmıştır. Çalışmada, iğne numarası, dikiş sıklığı, dikiş ipliği gerginliği ve dikiş yönünün dikiş kalitesine etkileri araştırılmıştır. Dokuma pamuklu kumaşların dikiş kalitesi ve performansı dikiş kopma mukavemeti, dikiş

uzaması ve dikiş verimliliği ile karakterize edilmiştir. Bu çalışmanın sonuçları, dikiş makinesi parametrelerinin pamuklu dokuma kumaşların dikiş kalitesi üzerinde derin bir etkisi olduğunu göstermiştir. İğne numarası arttıkça dikiş mukavemeti azalmış, dikiş sıklığı arttıkça dikiş mukavemeti de artmış, dikiş yönünün 0°'den 90°'ye yükselmesi dikiş mukavemeti arttırmış, düşük dikiş ipliği gerginliği yüksek dikiş mukavemetine ve yüksek dikiş ipliği gerginliği ise düşük dikiş mukavemetine neden olmuştur. İğne numarası arttıkça dikiş uzamasının azaldığı, dikiş yönü arttıkça dikiş uzamasının arttığı, dikiş sıklığı arttıkça dikiş uzamasının arttığı ve dikiş ipliği gerginliğinin artışının dikiş uzamasını önemli ölçüde düşürdüğü tespit edilmiştir. İğne numarasının 12'den 14'e çıkarılması dikiş verimliliğinde hafif bir artışa ve 16'ya çıkarılması ise dikiş verimliliğinde azalışa neden olmuştur. Dikiş yönü ve dikiş sıklığı arttıkça dikiş verimliliğinin arttığı ve dikiş ipliği gerginliği arttıkça dikiş verimliliğinin azaldığı gözlemlenmiştir [43].

Choudhary ve Goel (2013), karışım oranı, dikiş ipliği numarası ve dikiş iğnesi numarası parametrelerinin giysinin dikiş özellikleri (dikiş mukavemeti, dikiş mukavemet verimliliği, dikiş büzülmesi, dikiş sertliği ve dökümlülük katsayısı, vb.) üzerindeki etkisini incelemiştir. Numune olarak poliester ve pamuktan değişik oranlarda üretilen orta ağırlıkta elbiselik kumaşlar (2/1 dimi örgü yapısına sahip 65/35 poliester/pamuk, 15/85 poliester/pamuk, %100 pamuk) ve dikiş ipliği olarak poliester/pamuk özlü (core spun) dikiş iplikleri (40 tex, 60 tex, 80 tex) kullanılmıştır. Tüm dikiş işlemleri sanayi tipi zincir dikiş makinesinde ve 10 SPI dikiş sıklığında Organ 11, 14, 16 numaralı dikiş iğneleri kullanılarak yapılmıştır. Poliester lifinin bükülme sertliği düşük olduğu için poliester oranı fazla olan kumaşın dikiş sertliği de düşük olmuştur. %100 pamuktan oluşan kumaşta dikiş mukavemetinin yüksek olduğu gözlemlenmiştir. Yüksek iğne ipliği gerginliğinde dikiş mukavemetinin düşük olduğu saptanmıştır. Dikiş ipliğinin doğrusal yoğunluğundaki artış dikiş büzülmesini ve dikiş mukavemetini arttırmıştır. Pamuk oranı fazla olan kumaşın kumaş sertliğinin artmasından dolayı dikiş büzülmesi daha az olmuştur [44].

Karazincir (2014) çalışmasında, ağır gramajlı ve elastan içerikli tek tip denim kumaş (3/1 Z dimi, %98 pamuk - %2 elastan, 355 g/m²) kullanılmıştır. Kumaşlar, poliester kaplı poliester ilikli (Epic – alt iplik:60 tex, üst iplik:105 tex), pamuk kaplı poliester ilikli (Dual Duty – alt iplik:60 tex, üst iplik:105 tex) ve poliester filament (Gral – alt iplik:60 tex, üst iplik:80 tex) dikiş iplikleri kullanılarak dikilmiştir. Numuneler rinse (durulama), enzim,

enzimli taş yıkama işlemlerinden geçirilmiştir. Dikiş ipliklerinin ve yıkama tiplerinin dikiş performansı üzerindeki etkilerini görebilmek için yıkama öncesi ve 3 farklı yıkama işleminden geçmiş numunelere kumaş mukavemeti, kumaş uzaması, dikiş mukavemeti, dikiş randımanı, dikiş kayması ve dikiş büzülmesi testleri yapılmıştır. Kumaş mukavemetinde en yüksek sonuçlar her iki yönde de (atkı, çözgü) yıkama öncesinde olduğu ve ayrıca yıkama işlemlerinin mukavemet kaybına neden olduğu gözlemlenmiştir. En fazla mukavemet kaybının enzimli taş yıkamadan sonra olduğu saptanmıştır. Elastanlığın atkı yönünde olmasından dolayı atkı yönünün kumaş uzaması çözgü yönünün kumaş uzamasından yüksek çıkmıştır. Rinse yıkamanın kumaş mukavemeti ve kumaş uzamasında anlamlı bir etkisinin olmadığı saptanmıştır. Enzimli taş ve enzim yıkama işlemleri her iki yönde de (atkı, çözgü) kumaş uzama değerlerini düşürmüştür. Kumaş uzama değerlerinin iyi olması için rinse yıkama işleminin uygulanması önerilmiştir. Yıkama öncesinde dikiş mukavemeti değerlerinin en iyi sonucu, atkı yönünde pamuk kaplı poliester dikiş ipliğinde ve çözgü yönünde ise poliester filament dikiş ipliğinde olduğu sonucuna varılmıştır. Test sonuçlarına göre, ağır gramajlı ve elastanlığın atkı yönünde olduğu elastan denim kumaşlarda dikiş performansının en yüksek olabilmesi için enzim yıkama tipinin uygulanması ve atkı yönünde poliester kaplı poliester ilikli dikiş ipliğinin, çözgü yönünde ise poliester filament dikiş ipliğinin kullanılması önerilmiştir [45].

Nazakat ve ark. (2014), %100 pamuklu (dimi) denim kumaşın dikiş mukavemetinde dikiş tipinin (300, 400 ve 600 sınıfı dikişler) ve dikiş sıklığının (8 ¼, 11 ve 13 SPI) etkisini incelemiştir. Numuneleri dikmek için %100 kesikli eğrilmiş poliester dikiş ipliği (60 Tex) ve üç farklı dikiş makinesi (tek iğneli kilit dikiş mak., 2 iğne, 3-5 iplikli overlok mak., çok iplikli zincir dikiş mak.) kullanılmıştır. Numunelerin dikiminde üç farklı dikim tipi (kenar kaplama dikimi (bound seam), bindirme dikimi (lapped seam), üst üste binmiş dikim (superimposed seam)) kullanılmıştır. Bindirme ve kenar kaplama dikimlerinde üç dikiş sıklığında da en yüksek dikiş mukavemetinin 600 sınıfı dikişte olduğu, üst üste binmiş dikimde ise üç dikiş sıklığında da en yüksek dikiş mukavemetinin 400 sınıfı dikişte ve en düşük dikiş mukavemetinin ise 300 sınıfı dikişte olduğu gözlemlenmiştir. Ayrıca dikiş sıklığı arttıkça dikiş mukavemetinin arttığı ve dikiş sıklığı azaldıkça dikiş mukavemetinin azaldığı sonucuna varılmıştır [46].

Namiranian ve ark. (2014), kumaşın esnekliğinin ve dikiş sıklığının elastik dokuma kumaşların dikiş kayması ve dikiş mukavemeti üzerindeki etkilerini araştırmışlardır. Çalışma için atkı yönünde farklı elastikiyet değerlerine sahip 6 dokuma kumaş (düz örgü) numunesi kullanılmıştır. Numuneler, çözgü yönünde üç dikiş yoğunluğu (4 dikiş/cm, 5 dikiş/cm ve 6 dikiş/cm), atkı yönünde tek dikiş yoğunluğu (5 dikiş/cm) ile dikilmiştir. Dikim işlemleri için; SSa-1 dikim tipi, 301 dikiş tipi, 45 tex (% 100 poliester) üç katlı dikiş ipliği, 2000 dikiş/dakika (stitches/min) dikiş hızı ve 90/14 numara dikiş iğnesi kullanılmıştır. Kumaş çekme özellikleri, dikiş kayması ve dikiş mukavemeti hem çözgü hem de atkı yönlerinde ölçülmüştür. Sonuçlar, atkı uzaması arttıkça, atkı ve çözgü yönlerinde dikilmiş kumaş numunelerinin dikiş kaymasının azaldığını göstermiştir. Bununla birlikte 6 dikiş/cm dikiş sıklığında kumaş uzamasının rolü azalmış ve dikiş kayma kuvveti kumaş uzamasında artış ile değişmeden kalmıştır. Elde edilen sonuçlar, yüksek dikiş sıklığında dikilen numunelerin, atkı yönünde yüksek bir dikiş kayması meydana getirdiğini göstermiştir. Bununla birlikte, çözgü yönü boyunca dikiş kayması, atkı yönü boyunca olan dikiş kaymasından daha yüksek olduğu saptanmıştır. Atkı yönünde kumaş uzamasının artmasıyla dikiş mukavemeti düşmüş ve çözgü yönünde ise değişmeden kalmıştır. Dikiş sıklığının artması ile birlikte dikiş mukavemetinin de arttığı sonucuna varılmıştır. Sonuçlar, elastik dokuma kumaşların dikiş kayması ve dikiş mukavemetinin, özellikle atkı yönünde, kumaş gerilme özellikleri açısından bakıldığında olumlu yorumlanabileceğini göstermiştir [47].

Maarouf (2015), core-spun (özlü-ilikli-mantolu) dikiş ipliği ile üç farklı %100 pamuklu denim kumaşı ($330 \text{ g/m}^2 - 0,79 \text{ mm}$, $395 \text{ g/m}^2 - 0,83 \text{ mm}$, $450 \text{ g/m}^2 - 0,87 \text{ mm}$) 301 tipi çift baskı dikiş makinesinde üst üste dikim (SS) tipiyle dikmiştir. Numuneler, çözgü, atkı ve 45 derece açı olmak üzere üç farklı yönde ve sabit makine ayarları ile dikilmiştir. Dikilen numuneler, üç seviyeli dikiş yoğunluğunda (4-7-10 dikiş/cm) test edilmiştir. Numunelerin dikiş büzülmesi, dikiş mukavemeti, kumaş mukavemeti ve dikiş verimliliği ölçülmüştür. Çalışmada, dikiş büzülmesi ne kadar artarsa dikilebilirliğin o kadar azaldığı sonucuna varılmıştır. Bununla birlikte, denim kumaşın dikilebilirliği ve dikiş verimliliği arasında pozitif bir ilişki olduğu gözlemlenmiştir. Dikiş mukavemeti değerleri; en ağır, en kalın ($450 \text{ g/m}^2 - 0,87 \text{ mm}$) ve 45° lik açıda olan kumaşta en yüksek çıkmıştır. Dikiş sıklığının artması ile birlikte dikiş mukavemeti belirgin bir şekilde artmıştır. Numunelerin dikiminde esnek olmayan dikiş tipi (301 tipi) kullanıldığından dolayı dikiş

uzaması değerleri yüksek değildir. Kumaş mukavemetinin en yüksek değeri $450 \text{ g/m}^2 - 0,87 \text{ mm}$ olan kumaşın atkı yönünde, en düşük değeri ise $330 \text{ g/m}^2 - 0,79 \text{ mm}$ olan kumaşın çözgü yönünde olduğu sonucuna varılmıştır. Dikiş verimliliği en yüksek değeri $450 \text{ g/m}^2 - 0,87 \text{ mm}$ olan kumaşın çözgü yönünde, en düşük değeri ise $450 \text{ g/m}^2 - 0,87 \text{ mm}$ olan kumaşın atkı yönünde olduğu gözlemlenmiştir [48].

Sülar ve ark. (2015), %100 pamuk ve %100 poliester dokuma kumaşların dikiş performans özelliklerini (dikiş mukavemeti, dikiş verimliliği, dikiş büzülmesi, dikiş kayması) karşılaştırmayı amaçlamışlardır. Giysi ve astar olarak kullanıma uygun kumaşların dikiş performansını incelemek için düz ve 3/1 dimi dokuma yapısına sahip 12 kumaş türü kullanılmıştır. Numuneleri dikmek için, corespun (özlü) poliester dikiş ipliği (COREP – 45 tex) ve merserize pamuklu dikiş ipliği (MERC – 41,1 tex) kullanılmıştır. Kumaşlar sanayi tipi düz dikiş makinesi (301 tipi) ve Nm 90 dikiş iğnesi kullanılarak 5 dikiş/cm dikiş sıklığında dikilmiştir. Çalışmada, dikiş performans özellikleri; örgü yapısı, atkı ayarı ve dikiş ipliği türü aracılığıyla incelenmiştir. Sonuçlar, core-spun poliester dikiş ipliği kullanılarak dikilen kumaşların daha yüksek dikiş verimliliği verdiğini göstermiştir. Buna rağmen, poliester kumaşlar için düşük dikiş verimliliği elde edilmiştir. Poliester kumaşlarda iplikler ve dikiş ipliklerinin kopması ve dikiş hattına yakın sıyırma problemleri nedeniyle dikiş kaymasını belirlemek zor olmuştur. Merserize pamuklu dikiş ipliğiyle dikilmiş numuneler karşılaştırıldığında, özellikle poliester kumaşlarda, daha kötü dikiş büzülmesi özellikleri görülmüştür. Genellikle, dimi kumaşlar, her çeşit test kumaşı için daha düşük dikiş büzülmesi değerleri göstermiştir. Tüm numuneler için, atkı yönünde kopma mukavemeti sonuçları, düz ve dimi yapılar için artan bir eğilim göstermiştir. COREP ile dikilen test kumaşları genellikle COREP'in daha yüksek kopma mukavemetine dayanılarak MERC ile dikilmiş olanlara göre daha yüksek dikiş mukavemetine sahip olmuştur. En düşük dikiş verimlilik değerleri, poliester kumaşlar için atkı yönünde olduğu gözlemlenmiştir [49].

Kadem ve Bakıcı (2016), %98 pamuk, %2 elastan içeren farklı yapılarda 4 denim kumaş (3/1 Z dimi, $380 \text{ g/m}^2-0,722 \text{ mm}$, $312 \text{ g/m}^2-0,64 \text{ mm}$, $220 \text{ g/m}^2-0,496 \text{ mm}$, $200 \text{ g/m}^2-0,488 \text{ mm}$) kullanmışlardır. Numuneler, 110/18 numara dikiş iğnesi ve iki farklı dikiş ipliği (sonsuz elyaf poliester (GRAL) ve poliester kaplı poliester (EPIC)) kullanarak iki farklı dikiş sıklığında düz dikiş (301 tipi dikiş) ile dikmişlerdir. Dikilen numunelere dikiş

mukavemeti testleri yapılmıştır. Çözgü yönünde ve atkı yönünde dikiş sıklığı arttıkça dikiş mukavemetinin arttığı gözlenmiştir. Dikiş mukavemeti test sonuçları karşılaştırıldığında; GRAL dikiş ipliğinin mukavemeti EPIC dikiş ipliğinin mukavemetinden daha yüksek olduğu için; GRAL dikiş ipliği ile dikilen tüm numunelerin dikiş mukavemetleri, EPIC dikiş ipliği ile dikilen tüm numunelerin dikiş mukavemetlerine göre daha yüksek olduğu sonucuna varılmıştır [50].

Frydrych ve Greszta (2016), kumaş türü, iplik türü, dikim tipi ve dikiş sıklığının dikiş mukavemeti ve dikiş verimliliği üzerindeki etkisini araştırmışlardır. Araştırmada, aynı hammaddeye sahip (%45 yün - %55 poliester) fakat farklı örgü yapılarında (düz ve dimi) 4 kumaş ve 2 çeşit poliester dikiş ipliği (özlü poliester, EPIC (28,4 tex); kesikli poliester, ASTRA (31 tex)) kullanılmıştır. Kumaş numuneleri, 3 farklı dikiş sıklığı (30/dm, 40/dm, 60/dm), 3 farklı dikim tipi ve zincir dikiş kullanılarak dikilmiştir. Test sonuçları değerlendirildiğinde, dikiş sıklığının artması ile dikiş mukavemeti ve dikiş verimliliğinin arttığı gözlemlenmiştir. Kumaşların yüksek mukavemeti, dikiş verimliliğinin düşük değerlere ulaşmasına neden olmuştur. Varyans analizi, dikim tipinin dikiş mukavemeti ve dikiş verimliliği üzerindeki etkisini göstermemiştir. En yüksek dikiş mukavemeti ve en yüksek dikiş verimliliği 60/dm dikiş sıklığında dikilmiş numunelerde görülmüştür. Test sonuçları, kumaş türünün dikiş mukavemeti ve dikiş verimliliği için istatistiksel olarak önemli bir faktör olduğunu göstermiştir. Atkı yönünde dikiş verimliliği, EPIC dikiş ipliği ile dikilen numunelerde ve çözgü yönünde dikiş verimliliği ise ASTRA dikiş ipliği ile dikilen numunelerde en yüksek olduğu gözlemlenmiştir [51].

Danquah ve Gavor (2016), gerçek balmumu (Real Wax) baskılı bir kumaşın (%100 pamuklu) dikiş performans özelliklerini incelemişlerdir. Bu çalışmada, üç dikiş sıklığının (8, 10, 12 SPI) gerçek balmumu pamuklu baskıda düz dikişin (301 tipi) dikiş mukavemeti, dikiş uzaması ve dikiş verimliliği üzerindeki etkisini bulmak amaçlanmıştır. Dikişler %100 poliester dikiş ipliği ile yapılmıştır. Çalışmada, kumaş mukavemetinin 8 SPI dikiş sıklığındaki dikişlerin mukavemetinden daha yüksek olduğu, fakat 10 ve 12 SPI dikiş sıklığındaki dikişlerin kumaştan daha güçlü olduğu sonucuna varılmıştır. Dikiş mukavemeti, dikiş verimliliği ve dikiş uzaması değerlerinde 12 SPI dikiş sıklığındaki dikişlerde 8 SPI ve 10 SPI dikiş sıklıklarındaki dikişlerden daha yüksek performans göstermiştir. Dikiş mukavemeti ve dikiş uzamasında en yüksek değerler 12 SPI dikiş

sıklığında dikilen numunelerde, en düşük değerler ise 8 SPI dikiş sıklığında dikilen numunelerde gözlemlenmiştir. Çalışmada kullanılan dikiş ipliğinin kullanılan kumaş için çok güçlü olduğu sonucuna varılmıştır. Gana pazarında dikişlerdeki ipliklerin performansı ve ayrıca dikişlerin kullanım sırasında mum baskılarında nasıl hareket ettiğini belirlemek için yıkandıktan sonra gerçek balmumu baskılardaki dikişlerin performansı hakkında daha ileri araştırmaların yapılması önerilmiştir [52].

Nurunnabi ve ark. (2017), poliester özlü (core spun) dikiş ipliği (40/2 tex) kullanılarak dikilmiş %100 pamuklu düz dokuma kumaşa uygulanan dört boya (direkt boya, reaktif boya, küp boya, pigment boya) ile boyama öncesi ve sonrasındaki dikiş performansını karşılaştırmışlardır. Çalışmada, numunelerin dikiş mukavemeti, dikiş kayması ve dikiş verimlilikleri ölçülmüştür. Numuneler atkı ve çözgü yönlerinde hazırlanmıştır. Poliester özlü dikiş ipliği ile dikilen numunelerin dikiş mukavemetinin ön işleme tabi tutulduğunda ve dört boya ile boyandığında düşmediği gözlemlenmiştir. Çözgü yönünde, kumaş mukavemetinin direkt ve küp boyada iyi olduğu, pigment ve reaktif boyada orta derecede iyi olduğu görülmüştür. Atkı yönünde kumaş mukavemetinin ise direkt boyada iyi olduğu, reaktif, pigment ve küp boyalarda orta derecede iyi olduğu gözlemlenmiştir. Çözgü yönünde dikiş mukavemetinin direkt boyada iyi olduğu ve pigment, küp ve reaktif boyalarda orta derecede iyi olduğu saptanmıştır. Atkı yönünde dikiş mukavemeti reaktif boyada daha yüksek iken küp, pigment ve direkt boyalarda orta derecede olduğu tespit edilmiştir. Çözgü yönünde dikiş verimliliği, direkt boya ile boyanmış kumaşlarda daha yüksek bulunmuştur; ancak pigment, küp ve reaktif boyalar ile boyanmış kumaşlarda kademeli olarak azalmıştır. Atkı yönünde dikiş verimliliği, reaktif boyalı kumaşlarda daha iyi iken pigment ve küp boyalarda orta derecede ancak direkt boyada daha düşüktür [53].

Malek ve ark. (2017)'nin yaptıkları çalışmada dikiş ipliği numarasının, dikiş sıklığının ve bazı kumaş özelliklerinin (kumaş gramajı, karışım oranı) dikiş verimliliği üzerindeki etkisini incelemişlerdir. Dikiş verimliliği dikiş mukavemeti ve kumaş kopma mukavemetinin saptanması ile hesaplanmıştır. Çalışmada, farklı karışım oranlarına ve farklı gramajlara sahip on sekiz denim kumaş (3/1 dimi) üç farklı numarada %100 poliester dikiş ipliği (50,20 tex, 63,50 tex, 95 tex) kullanılarak 301 tipi dikişle dikilmiştir. Denim kumaşların karışım oranları; %100 pamuk, %95 pamuk + %5 elastan, %71 pamuk + %24

poliester + %2 elastan şeklindedir. Numuneler, 3, 4 ve 5 dikiş/cm sıklıklarda dikilmiştir. Dikiş ipliği numarası ve dikiş sıklığındaki artışın çözgü ve atkı yönlerinde dikiş verimliliğini arttırdığı saptanmıştır. Kumaş gramajındaki artışın dikiş verimliliği üzerinde rastgele bir etkiye sahip olduğu gözlemlenmiştir. Karışım oranları ile ilgili olarak, elastan dikiş verimliliğini arttırmış ancak poliester dikiş verimliliğini azaltmıştır. Atkı yönünde dikiş verimliliği değerlerinin çözgü yönündeki dikiş verimliliği değerlerinden daha yüksek olduğu sonucuna ulaşılmıştır [54].

Yassen (2017), yaptığı çalışmada dikiş (dikiş ipliği no, dikiş iğnesi no, dikiş sıklığı) ve dokuma özelliklerinin (atkı ipliği no (10/1, 20/1, 30/1 Ne), atkı sıklığı (20, 21, 22 tel/cm)) dikiş mukavemetine etkisini araştırmıştır. 1/1 düz örgülü 9 dokuma kumaş, kesikli poliester dikiş ipliği (59/20 dtex, 35/2 Nm, 20/2 Nm) kullanılarak 301 tipi dikiş ile dikilmiştir. Her bir numune farklı dikiş parametreleri ile Ssa-1 (superimposed) dikim tipi ile birleştirilmiştir. Çalışmada, 14, 16 ve 18 numara (Singer sistemi) dikiş iğneleri kullanılmıştır. Numuneler 3, 5 ve 7 dikiş/cm sıklıklarda dikilmiştir. Atkı ipliği numarası 10 Ne'den 30 Ne'ye arttıkça dikiş mukavemetinin arttığı gözlemlenmiştir. Dikiş ipliği numarası, dikiş sıklığı ve dikiş iğnesi numarası arttıkça dikiş mukavemetinin arttığı sonucuna varılmıştır. Genel olarak atkı sıklığının 20 tel/cm'den 21 tel/cm'e yükselmesi ile dikiş mukavemetinin arttığı ve 22 tel/cm'e yükselmesi ile dikiş mukavemetinin azaldığı gözlemlenmiştir. Atkı sıklığının dikiş mukavemeti üzerindeki etkisi %89 önemli bulunmuştur. Bu rakamdan atkı sıklığı arttıkça dikiş mukavemetinin de arttığı sonucuna varılmaktadır [55].

1.5. Tezin Amacı

Çalışmada, farklı yapılardaki elastan denim kumaşların dikiş performans özelliklerinin incelenmesi amaçlanmıştır. Bu çalışma için yapılan literatür taraması sonucunda daha önce yapılan çalışmalarda elastan denim kumaşların esnek dikiş ipliği kullanılarak dikiş performansının belirlenmesi üzerine herhangi bir çalışmaya rastlanmamıştır. Bu çalışma kapsamında elastan denim kumaşların dikimi esnasında elastan özlü poliester dikiş ipliği de kullanılarak bu dikiş ipliğinin denim kumaşların dikiş mukavemeti ve dikiş verimliliğini nasıl etkilediği araştırılmıştır.

Bu çalışmada, 2/1 dimi, 3/1 dimi, 5'li çözgü sateni örgü yapılarında ve %84 pamuk – %14 poliester – %2 elastan, %75 pamuk – %23 poliester – %2 elastan, %98 pamuk – %2

elastan karışımı olan dört farklı elastan denim kumaş deney materyali olarak seçilmiştir. Kumaş numunelerine, hem çözümlü yönünde hem de atkı yönünde kumaş kopma mukavemeti ve dikiş mukavemeti testleri yapılmıştır. Dikiş mukavemeti testi için kumaş numuneleri 3 dikiş/cm ve 4 dikiş/cm dikiş sıklıklarında dikilmiştir. Dikiş ipliği olarak, poliester özlü poliester ve elastan özlü poliester dikiş iplikleri kullanılmıştır. Numuneler, düz dikiş (301 tipi) ve zincir dikiş (401 tipi) makinelerinde 90 numara dikiş iğnesi kullanılarak birleştirilmiştir.

2. MATERYAL VE METOT

Bu çalışmada farklı örgü yapısına ve farklı karışım oranlarına sahip dört farklı elastan denim kumaş; iki farklı dikiş tipi, iki farklı sıklık ve iki farklı dikiş ipliği kullanılarak iki farklı yönde dikilmiş olup dikiş mukavemeti ile dikiş verimlilik değerleri belirlenmiştir.

2.1. Materyal

Bu çalışmada, deney materyali olarak farklı karışım oranlarında, saten ve dimi örgü yapılarında elastan denim kumaşlar seçilmiştir. Çalışmada kullanılan denim kumaşlar Ak Kumaş Tekstil firmasından temin edilmiştir. Elastan lif kumaşların atkısında bulunmaktadır. Tüm kumaşların çözgüsü pamuk olup, içerisinde poliester bulunan kumaşların da poliester lifi atkısında bulunmaktadır. Denim kumaşların daha kolay dikilebilmesi için tüm kumaşlara yumuşatıcı apre uygulanmıştır. Çalışmada kullanılan kumaşların özellikleri Çizelge 2.1’de gösterilmiştir.

Çizelge 2.1. Çalışmada kullanılan kumaşların özellikleri

Kumaş	Karışım Oranları	Atkı sıklığı (tel/cm)	Çözümlü sıklığı (tel/cm)	İplik Numarası	Ağırlık oz/m ² (gr/m ²)	Örgü Tipi	Apre Reçetesi
1	% 84 Pamuk % 14 Poliester % 2 Elastan	31	20	Çözümlü: 8/1 karde şantuk Atkı: 150 filament 48 + 40 denye poliester elastan	9,5 (269,32)	2/1 Dimi	40 gr/lt Pe

2	%75 Pamuk %23 Poliester %2 Elastan	54	30	Çözü: 16/1 karde Atkı: 150 filament 48+40 denye poliester elastan	8,5 (240,97)	5'li Çözü Sateni	40 gr/lit Pe
3	%98 Pamuk %2 Elastan	35	19	Çözü: 9,5/1 karde şantuk Atkı: 12/1 özü 44 dtex elastan	10 (283,49)	3/1 Dimi	40 gr/lit Pe
4	%98 Pamuk %2 Elastan	52	22	Çözü: 16/1 karde Atkı: 14/1 özü 44 dtex elastan	9 (255,14)	5'li Çözü Sateni	40 gr/lit Pe

Çalışmada numunelerin dikim işlemleri için aynı numaraya sahip iki farklı yapıdaki poliester özü ve elastan özü olmak üzere poliester dikiş iplikleri kullanılmıştır. Çalışma için gerekli olan dikiş iplikleri COATS (Türkiye) İplik Sanayi A.Ş. tarafından temin edilmiştir. Çalışmada kullanılan dikiş ipliklerinin özellikleri Çizelge 2.2'de gösterilmiştir.

Çizelge 2.2. Çalışmada kullanılan dikiş ipliklerinin özellikleri (Coats Türkiye)

İplik Yapısı	Ticari Adı	İplik No (Tex)	Etiket No	Mukavemet (cN)	% Uzama (min-max)
Poliester Özü Poliester	Epic	40	80	1965	16-23
Elastan Özü Poliester	Eloflex	40	80	880	40-70

2.2. Metot

Çalışma kapsamında elastan denim kumaşların kumaş kopma mukavemeti ve uzama değerleri belirlenmiştir. Elastan denim kumaşlar iki farklı yönde, iki farklı sıklıkta iki farklı dikiş ipliği kullanılarak iki farklı dikiş tipiyle birleştirilmiştir. Dikilmiş kumaşlara dikiş mukavemeti testi uygulanmış ve dikiş verimlilik değerleri hesaplanmıştır.

2.2.1. Kumaş Kopma Mukavemeti Testi

Kopma mukavemeti, aşıldığında bir yapının elemanlarından veya bölümlerinden birinin ya da çoğunun tamamen veya kısmen parçalanmasına yol açan yükür. Tekstilde kopma mukavemeti ile çekme mukavemeti aynı anlama gelmekte ve bir test numunesinin kopma noktasına kadar uzaması anında kaydedilen en yüksek çekme kuvveti şeklinde tanımlanmaktadır [56].

Çalışmada, elastan denim kumaş numunelerine TS EN ISO 13934-2:2002 numaralı standarda göre kumaş kopma mukavemeti testi hem çözgü yönünde hem de atkı yönünde 5 tekrarlı olarak yapılmıştır [57]. Kumaş kopma mukavemeti testi, Instron 4411 çok amaçlı mukavemet ölçme cihazı kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Çeneler arası mesafe 100 mm ve test hızı 50 mm/dk'dır. Numunelere ön gerilim uygulanmamıştır. Kumaş kopma mukavemeti testleri Dokuz Eylül Mühendislik Fakültesi Tekstil Mühendisliği Bölümü Fiziksel Tekstil Testleri Laboratuvarı'nda gerçekleştirilmiştir.

2.2.2. Kumaşlara Uygulanan Dikiş İşlemleri

Numunelerin dikim işlemleri ise Uşak Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Tekstil Mühendisliği Bölümü Konfeksiyon Atölyesi'nde bulunan düz dikiş makinesi ve zincir dikiş makinesinde gerçekleştirilmiştir. Numunelerin düz dikiş işlemi (301 tipi dikiş) Brother S-7200C-403 elektronik düz dikiş makinesinde yapılmıştır. Şekil 1.7'de düz dikiş makinesinin görünüşü verilmiştir.



Şekil 1.7. Düz dikiş makinesinin görünüşü

Numunelerin zincir dikiş işlemi (401 tipi dikiş) ise Broaden&Toyou TY-3810 tek iğneli zincir dikiş makinesinde yapılmıştır. Şekil 1.8’de zincir dikiş makinesinin görünüşü verilmiştir.



Şekil 1.8. Zincir dikiş makinesinin görünüşü

Numuneler 90 numara dikiş iğnesi kullanılarak 3 dikiş/cm ve 4 dikiş/cm dikiş sıklıklarında birleştirilmiştir. Dikiş işlemleri atkı ve çözgü olmak üzere iki farklı yönde yapılmıştır.

Şekil 1.9 ve Şekil 1.10’da kumaşlara uygulanmış olan dikişlerden örnek bazı görünüşler verilmiştir. Şekil 1.9’da elastan özlü poliester dikiş ipliği kullanılarak 3 dikiş/cm sıklıkta ve Şekil 1.10’da poliester özlü poliester dikiş ipliği kullanılarak 4 dikiş/cm sıklıkta düz ve zincir dikişler ile birleştirilmiş olan 4. Kumaş’ın çözgü yönünde hazırlanan dikişli kumaş numunelerinin görünüşleri verilmiştir.



Şekil 1.9. Elastan özlü poliester dikiş ipliği ile oluşturulan dikişler
a. Düz dikişin önden görünümü b. Düz dikişin arkadan görünümü c. Zincir dikişin önden görünümü d. Zincir dikişin arkadan görünümü



Şekil 1.10. Poliester özlü poliester dikiş ipliği ile oluşturulan dikişler
a. Düz dikişin önden görünümü b. Düz dikişin arkadan görünümü c. Zincir dikişin önden görünümü d. Zincir dikişin arkadan görünümü

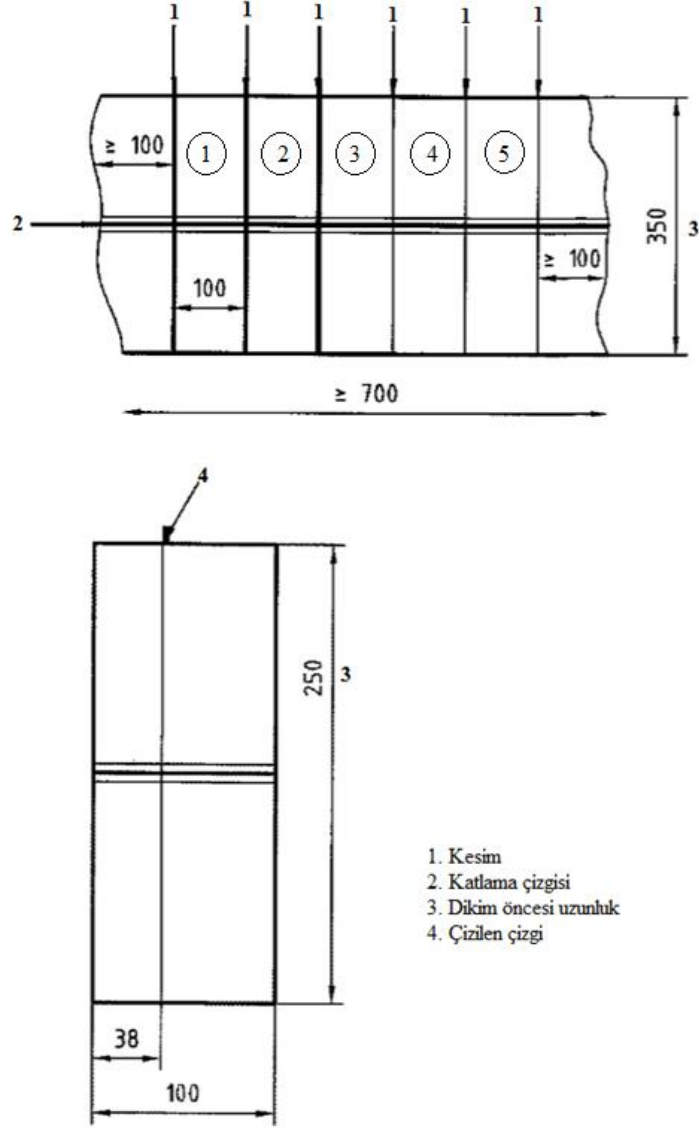
2.2.3. Dikiş Mukavemeti Testi

Dikiş mukavemeti, dikilmiş kumaşlarda dikiş yönüne dik şekilde uygulanan bir kuvvet sonucunda dikişlerin kopmaya karşı gösterdiği en yüksek direnç olarak ifade edilmektedir [58].

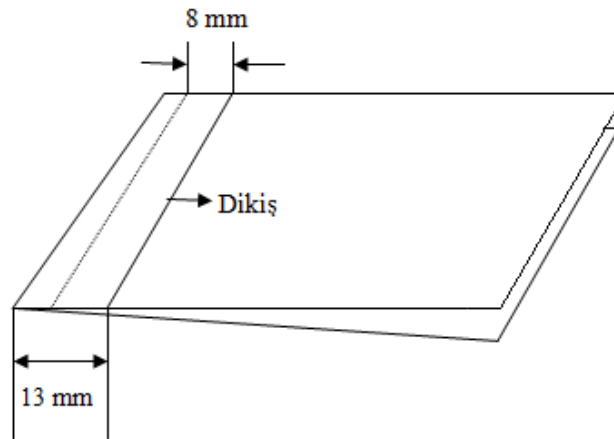
Poliester özlü poliester dikiş ipliği (Epic) ve elastan özlü poliester dikiş ipliği (Eloflex) kullanılarak düz ve zincir dikişler ile birleştirilmiş kumaş numunelerine TS EN ISO 13935-2:2014 numaralı standarda göre dikiş mukavemeti testi, hem çözgü yönünde hem de atkı yönünde yapılmıştır [59]. Testler, 5 tekrarlı olarak gerçekleştirilmiştir. Dikiş mukavemeti testi, Instron 4411 çok amaçlı mukavemet ölçme cihazı kullanılarak yapılmıştır. Çeneler arası mesafe 100 mm ve test hızı 50 mm/dk'dır.

Dikiş mukavemeti testi numune hazırlama işlemi şöyledir:

Kumaş numuneleri TS EN ISO 13935-2:2014 numaralı standarda göre Şekil 2.1'de görüldüğü üzere 350 x 700 mm boyutunda hem çözgü yönünde hem de atkı yönünde kesilmiştir [57]. Kesilen kumaşlar Şekil 2.1'de "2" ile gösterilen yerden enine yönde ortadan ikiye katladıktan sonra dikiş payı kenardan 13 mm uzaklıkta olacak şekilde dikilmiştir. Dikiş işlemleri daha önce belirtildiği üzere poliester özlü ve elastan özlü poliester dikiş iplikleri kullanılarak 3 dikiş/cm ve 4 dikiş/cm dikiş sıklıklarında düz ve zincir dikişler yapılarak gerçekleştirilmiştir. Dikilen parçalar Şekil 2.1'de "1" ile gösterilen yerlerden olacak şekilde 7 eşit parçaya bölünüp, ortada kalan beş parça test numunesi olarak kullanılmıştır. Daha sonra her bir test numunesine Şekil 2.1'de "4" ile gösterildiği şekilde numune uzunluğu boyunca bir kenardan 38 mm içeride olacak şekilde çözgü ya da atkı ipliklerine paralel olarak bir çizgi çizilmiştir. Ardından test numuneleri Şekil 2.2'de görüldüğü gibi dikiş hattından 8 mm mesafede kesilmiştir.

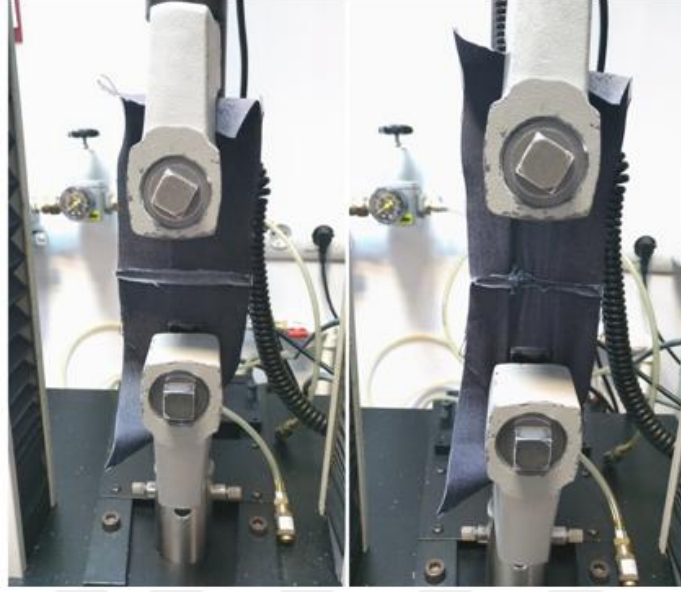


Şekil 2.1. Dikiş mukavemeti test numunelerinin hazırlanması [59]



Şekil 2.2. Dikişli test numunelerinin hazırlanması

Dikiş mukavemeti testinin yapılışı esnasında, cihaz üzerinde testi yapılan kumaşın görüntüleri Şekil 2.3'te verilmiştir.



Şekil 2.3. Test cihazı üzerinde kumaşın görüntüleri

2.2.4. Dikiş Verimliliğinin Hesaplanması

Dikiş verimliliği, kumaş mukavemeti ve dikiş mukavemeti değerlerinin belirlenmesinden sonra hesaplanan, dikişin dayanıklılık bakımından performansını gösteren bir parametredir [49]. Dikiş verimliliği aşağıdaki Eş. 2.1'de verildiği gibi dikiş mukavemetinin kumaş mukavemetine oranı şeklinde hesaplanmaktadır [60].

$$\text{Dikiş verimliliği (\%)} = \left[\frac{\text{Dikiş mukavemeti}}{\text{Kumaş mukavemeti}} \right] \times 100 \quad (2.1)$$

2.2.5. Veri Analizi

Kumaş kopma mukavemeti ve dikiş mukavemeti test sonuçları ile hesaplanan dikiş verimliliği değerleri SPSS 23 İstatistiksel Veri Analizi programında tek yönlü varyans analizi (ANOVA) yapılarak ($\alpha = 0,05$) istatistiksel olarak değerlendirilmiştir. Yapılan analizlerde bağımlı değişken olarak kumaş kopma mukavemeti, dikiş mukavemeti ve dikiş verimliliği değerleri; faktör olarak ise kumaş tipi, dikiş ipliği tipi, dikiş tipi, dikiş sıklığı, kumaş yönü değerleri kullanılmıştır.

3. BULGULAR VE TARTIŞMA

Çalışmada, test materyali olarak seçilen dört farklı yapıdaki elastan denim kumaşlara kumaş kopma mukavemeti ve dikiş mukavemeti testleri uygulanmıştır. Kumaş kopma mukavemeti, dikiş mukavemeti test sonuçları ve bu iki testten elde edilen verilerle hesaplanan dikiş verimliliği değerlerinin istatistiksel analizleri aşağıda verilmiştir.

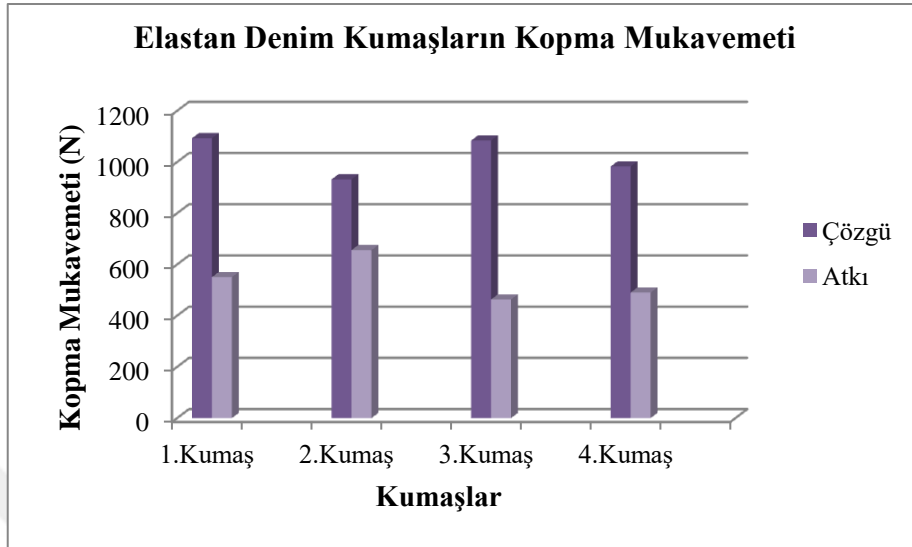
3.1. Kumaş Kopma Mukavemeti ve Kopma Uzaması Test Sonuçları

Elastan denim kumaşların kumaş kopma mukavemeti ve kopma uzaması test sonuçları Çizelge 3.1’de tablo halinde verilmiştir.

Çizelge 3.1. Elastan denim kumaşların kopma mukavemeti ve kopma uzaması test sonuçları

Kumaş		1		2		3		4	
Kumaşın Karışım Oranları		% 84 Pamuk % 14 Poliester % 2 Elastan		% 75 Pamuk % 23 Poliester % 2 Elastan		% 98 Pamuk % 2 Elastan		% 98 Pamuk % 2 Elastan	
Örgü Tipi		2/1 Dimi		5'li Çözüğü Sateni		3/1 Dimi		5'li Çözüğü Sateni	
	Değerler	Çözüğü	Atkı	Çözüğü	Atkı	Çözüğü	Atkı	Çözüğü	Atkı
Kopma Mukavemeti (N)	1	1081	516	918	639	1099	475	1011	486
	2	1185	514	926	673	1110	484	984	517
	3	1111	581	876	634	1134	458	943	467
	4	1118	556	974	672	1049	448	1012	498
	5	970	586	968	662	1028	451	964	483
	Ortalama (N)	1093,0	550,6	932,4	656,0	1084,0	463,2	982,8	490,2
	Std. Sapma (N)	78,6	34,4	40,1	18,4	44,1	15,6	29,9	18,6
	Değişim Katsayısı (%)	7,2	6,3	4,3	2,8	4,1	3,4	3,0	3,8
		Çözüğü	Atkı	Çözüğü	Atkı	Çözüğü	Atkı	Çözüğü	Atkı
Kopma Uzaması (%)	1	24,85	60,57	21,12	74,58	25,09	27,26	25,96	43,49
	2	25,89	57,46	21,78	78,83	26,40	25,80	26,22	39,25
	3	24,31	60,00	21,33	77,95	28,14	25,20	26,86	42,35
	4	25,12	63,65	22,43	76,77	28,84	26,40	25,40	39,07
	5	24,48	60,95	21,93	76,80	27,58	24,81	24,86	39,03
	Ortalama (%)	24,93	60,53	21,72	76,99	27,21	25,89	25,86	40,64
	Std. Sapma (%)	0,62	2,21	0,52	1,60	1,48	0,97	0,77	2,12
	Değişim Katsayısı (%)	2,5	3,7	2,4	2,1	5,5	3,8	3,0	5,2

Elastan denim kumaşların kumaş kopma mukavemeti ve kopma uzaması testlerinin ortalama değerleri sırasıyla Şekil 3.1 ve Şekil 3.2’de grafiksel olarak verilmiştir.



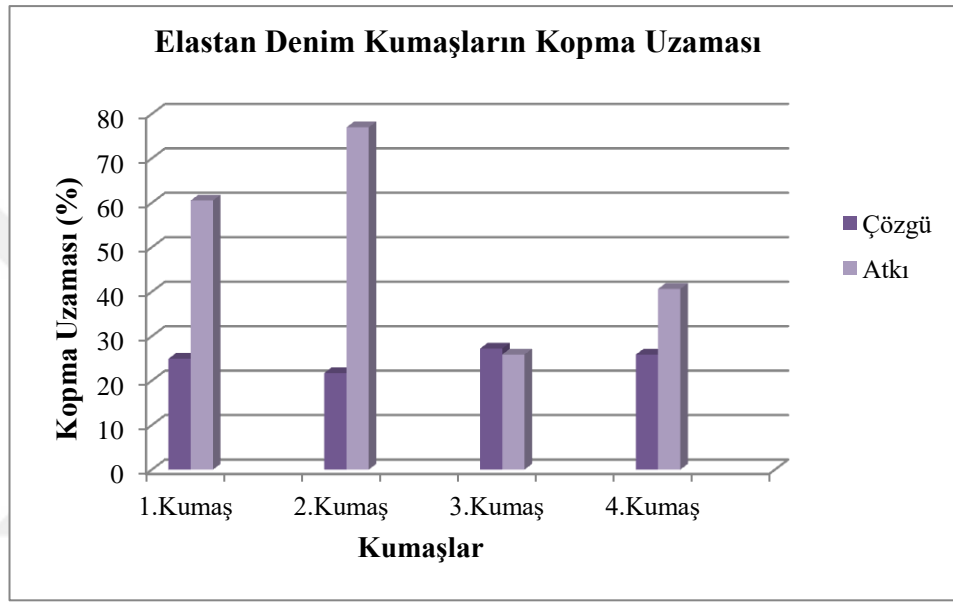
Şekil 3.1. Elastan denim kumaşların kopma mukavemeti grafiği

Kumaşların kopma mukavemet değerleri incelendiğinde; çözgü yönünde en yüksek kopma mukavemeti değeri 1093 N ile 1. Kumaş’ta, çözgü yönünde en düşük kopma mukavemeti değeri ise 932,4 N ile 2. Kumaş’ta elde edilmiştir. Atkı yönünde en yüksek kopma mukavemeti değeri 656 N ile 2. Kumaş’ta, atkı yönünde en düşük kopma mukavemeti değeri ise 463,2 N ile 3. Kumaş’ta elde edilmiştir.

Çözgü yönünde kumaş kopma mukavemeti değerleri atkı yönündeki kumaş kopma mukavemeti değerlerinden daha yüksek olduğu gözlemlenmiştir. Elde edilen bu sonuç literatürdeki çalışmalar ile uyum içindedir [29, 61].

Dimi örgü yapısına sahip olan 1. Kumaş ve 3. Kumaş’ın çözgü yönündeki kopma mukavemetleri saten örgü yapısına sahip olan 2. Kumaş ve 4. Kumaş’ın çözgü yönündeki kopma mukavemetlerinden daha yüksek çıktığı saptanmıştır. Bu durum, dimi örgü yapısının saten örgü yapısına göre daha sağlam olmasından kaynaklanmaktadır. Bu durum dimi örgü yapısında saten örgü yapısına göre daha fazla bağlantının olmasına bağlı olarak mukavemetinin de daha yüksek olacağı ile açıklanabilir. Ayrıca dimi örgü yapısına sahip kumaşların çözgü ipliklerinin de daha kalın olması mukavemetin artmasına neden olmuş olabilir.

Atkı yönündeki kopma mukavemeti değerleri incelendiğinde atkısında poliester olan 1. ve 2. Kumaşın mukavemet değerlerinin daha yüksek olduğu görülmektedir. Poliester lifinin yüksek mukavemete sahip olması içinde bulunduğu kumaşların bu yöndeki mukavemetinin daha yüksek olmasına neden olmuştur. Dört denim kumaş arasında atkı sıklığı en yüksek olan 2. Kumaş'ın kopma mukavemeti de en yüksek çıkmıştır. Atkı sıklığı en düşük olan 3. Kumaş'ın kopma mukavemeti de en düşük çıkmıştır. Bu durum, literatürdeki çalışmalarda elde edilen sonuçlar ile uyum göstermektedir [62, 63].



Şekil 3.2. Elastan denim kumaşların kopma uzaması grafiği

Elastan lifinin atkıda bulunması sebebiyle atkı yönündeki uzama değerlerinin daha yüksek olması beklenmektedir. Bu durum literatürde bir çalışma ile aynı doğrultudadır [45]. Atkı yönünde en yüksek kopma uzaması değeri %76,99 ile 2. Kumaş'ta, en düşük kopma uzaması değeri ise %25,89 ile 3. Kumaş'ta elde edilmiştir. Atkı yönündeki uzamalar 3. Kumaş, 4. Kumaş, 1. Kumaş, 2. Kumaş şeklinde artarak, çözgü yönündeki artışın tam tersi şeklinde olduğu gözlemlenmiştir. 1. Kumaş, 2. Kumaş ve 4. Kumaş'ın atkı yönündeki kopma uzaması değerlerinin çözgü yönündeki kopma uzaması değerlerinden daha yüksek olduğu gözlemlenmiştir. 3. Kumaş'ta ise atkı ve çözgü yönlerindeki kopma uzaması değerlerinin birbirine çok yakın olduğu gözlemlenmiştir.

Hammaddesinde poliester bulunan 1. Kumaş ve 2. Kumaş'ın atkı yönündeki kopma uzaması değerleri yapısında poliester bulunmayan 3. Kumaş ve 4. Kumaş'ın atkı

yönündeki kopma uzaması değerlerinden daha yüksek çıktığı tespit edilmiştir. Burada poliester lifinin uzama yeteneğinin kumaşın uzama özelliklerine olumlu etki yaptığı söylenebilir.

Kopma uzaması değerleri incelendiğinde; çözgü yönünde en yüksek kopma uzaması değeri %27,21 ile 3. Kumaş'ta, en düşük kopma uzaması değeri ise %21,72 ile 2. Kumaş'ta elde edilmiştir. Kumaşların çözgü yönündeki kopma uzamaları değerlerindeki artan sıralama 2. Kumaş, 1. Kumaş, 4. Kumaş, 3. Kumaş şeklinde olmuştur. Çözgü yönünde en düşük kopma mukavemeti değerine sahip olan 2. Kumaş'ın, çözgü yönündeki kopma uzamasının da en düşük olduğu gözlemlenmiştir. 5'li saten kumaş yapısında kumaşın içindeki iplikler daha az kıvrım yaptığı için saten örgülü kumaşlar dimi örgülü kumaşlardan daha az uzamıştır.

Denim kumaşlar arasında en yüksek atkı sıklığına sahip olan 2. Kumaş'ın atkı uzaması da en yüksek olmuştur. En düşük atkı sıklığına sahip olan 3. Kumaş'ın atkı uzaması da en düşük çıkmıştır.

3.1.1. Kumaş Tipinin ve Kumaş Yönünün Kopma Mukavemeti ve Kopma Uzaması Üzerindeki Etkisinin İstatistiksel Analizi

Elastan denim kumaşların kopma mukavemeti ve kopma uzaması için varyans analizi tablosu Çizelge 3.2'de, kumaş tipinin kopma mukavemeti üzerine etkisi Çizelge 3.3'te, kumaş tipinin kopma uzaması üzerine etkisi Çizelge 3.4'te verilmiştir.

Çizelge 3.2. Elastan denim kumaşların kopma mukavemeti ve kopma uzaması bulguları için varyans analizi tablosu

Değişken	Faktör	F	Önemlilik (P)
Kopma Mukavemeti	Kumaş tipi	,182	,908
	Kumaş yönü	350,627	,000*
Kopma Uzaması	Kumaş tipi	3,203	,035*
	Kumaş yönü	33,720	,000*

* $\alpha=0,05$ için önemlidir.

Çizelge 3.2'ye göre kumaş yönünün kumaşın kopma mukavemeti üzerindeki etkisi istatistiksel olarak önemli bulunurken, kumaş tipinin etkisinin önemli olmadığı görülmüştür. Kopma uzaması değerleri üzerinde hem kumaş tipinin hem de kumaş yönünün etkisinin istatistiksel olarak önemli olduğu belirlenmiştir.

Çizelge 3.3. Kumaş tipinin kopma mukavemeti üzerine etkisi (Post Hoc)

Kumaş tipi	Numune sayısı	Alt gruplar ($\alpha = 0,05$)	
		1	
4. Kumaş	10	736,5000	
3. Kumaş	10	773,6000	
2. Kumaş	10	794,2000	
1. Kumaş	10	821,8000	
Önemlilik (P)		,890	

Çizelge 3.3'e göre; 1. Kumaş, 2. Kumaş, 3. Kumaş ve 4. Kumaş'taki kopma mukavemeti değerleri sırasıyla azalış göstermiştir ve kumaşlar arasında istatistiksel açıdan bir fark olmadığı gözlemlenmiştir.

Çizelge 3.4. Kumaş tipinin kopma uzaması üzerine etkisi (Post Hoc)

Kumaş tipi	Numune sayısı	Alt gruplar ($\alpha = 0,05$)	
		1	2
3. Kumaş	10	26,5520	
4. Kumaş	10	33,2490	33,2490
1. Kumaş	10	42,7280	42,7280
2. Kumaş	10		49,3520
Önemlilik (P)		,196	,199

Çizelge 3.4. incelendiğinde kopma uzaması değerlerinin 3., 4., 1. ve 2. kumaşta sırasıyla artış gösterdiği görülmüştür. 2. ve 3. kumaş arasındaki fark önemli bulunurken diğer kumaşların birbirleri arasındaki farkları istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur.

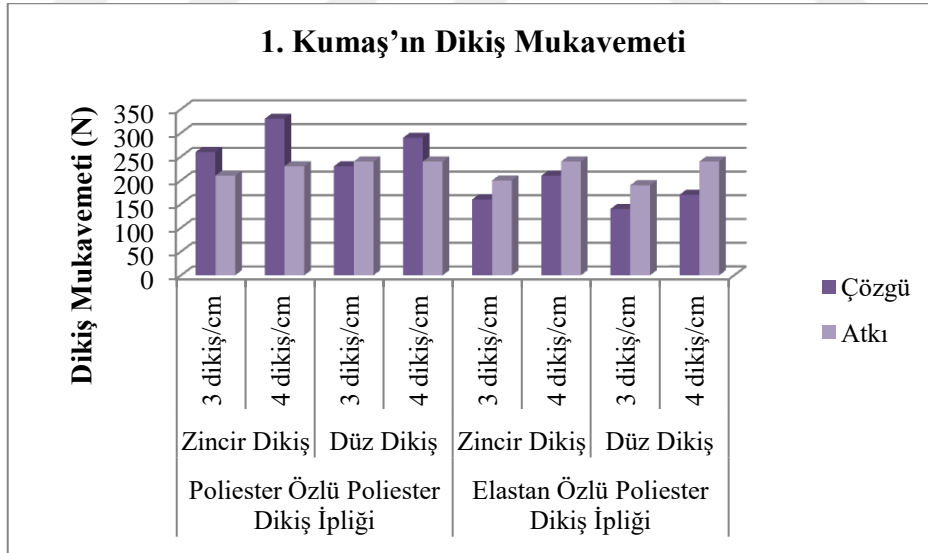
3.2. Dikiş Mukavemeti Test Sonuçları

1. Kumaş'ın dikiş mukavemeti test sonuçları Çizelge 3.5'te tablo halinde ve Şekil 3.3'te grafiksel olarak verilmiştir.

Çizelge 3.5. 1. Kumaş'ın dikiş mukavemeti test sonuçları

1. Kumaş									
Kumaşın Karışım Oranı	%84 Pamuk %14 Poliester %2 Elastan								
	Örgü Tipi 2/1 Dimi								
Değerler	Poliester Özlü Poliester Dikiş İpliği								
	Zincir Dikiş					Düz Dikiş			
	3 dikiş/cm		4 dikiş/cm		3 dikiş/cm		4 dikiş/cm		
	Çözümlü	Atkı	Çözümlü	Atkı	Çözümlü	Atkı	Çözümlü	Atkı	

1	268,7	209,5	328,9	202,3	234,6	220,4	282,4	232,3
2	251,0	215,2	338,8	234,1	214,1	218,8	281,5	261,9
3	290,2	221,7	336,0	228,7	234,2	264,4	320,8	251,9
4	226,2	207,1	340,8	231,1	228,7	247,7	278,1	239,6
5	256,0	202,8	318,1	241,7	219,7	239,5	283,2	222,6
Ortalama (N)	260	210	330	230	230	240	290	240
Std. Sapma (N)	24	7	9	15	9	19	18	16
Değişim Katsayısı (%)	9,2	3,3	2,7	6,5	3,9	7,9	6,2	6,7
Değerler	Elastan Özlü Poliester Dikiş İpliği							
	Zincir Dikiş				Düz Dikiş			
	3 dikiş/cm		4 dikiş/cm		3 dikiş/cm		4 dikiş/cm	
	Çözü	Atkı	Çözü	Atkı	Çözü	Atkı	Çözü	Atkı
1	161,9	214,0	212,2	218,1	150,1	195,2	175,8	231,5
2	162,6	197,0	203,5	227,7	135,8	180,6	184,4	238,4
3	151,7	208,3	197,1	254,5	148,2	168,0	159,3	243,6
4	153,4	204,4	214,1	247,0	148,1	185,8	173,8	239,5
5	160,5	198,8	202,5	234,5	135,8	195,9	164,9	235,8
Ortalama (N)	160	200	210	240	140	190	170	240
Std. Sapma (N)	5	7	7	15	7	12	10	4
Değişim Katsayısı (%)	3,1	3,5	3,3	6,3	5,0	6,3	5,9	1,7



Şekil 3.3. 1. Kumaş'ın dikiş mukavemeti grafiği

%84 pamuk, %14 poliester, %2 elastan karışım oranında ve 2/1 dimi örgü yapısına sahip olan 1. Kumaş'ta çözü yönünde en yüksek dikiş mukavemeti değeri 330 N ile poliester özlü poliester dikiş ipliği kullanılarak 4 dikiş/cm dikiş sıklığında zincir dikişte elde edilmiştir. Çözü yönünde en düşük dikiş mukavemeti değeri ise 140 N ile elastan

özlü poliester dikiş ipliği kullanılarak 3 dikiş/cm dikiş sıklığında düz dikişte elde edilmiştir. Bu, dikiş sıklığı arttıkça dikiş mukavemetinin arttığını, zincir dikiş ile dikilmiş numunelerin dikiş mukavemetinin düz dikiş ile dikilmiş numunelerin dikiş mukavemetinden daha yüksek olduğu [36, 46] ve dikiş ipliği mukavemeti arttıkça dikiş mukavemetinin de arttığını göstermektedir [34, 39, 49, 50]. Daha yüksek mukavemete sahip poliester özlü ipliği (Çizelge 2.2) ile dikilmiş numunelerde, mukavemeti daha düşük olan elastan özlü iplikle dikilenlere göre daha yüksek dikiş mukavemeti değerleri elde edilmesi beklenen bir durumdur. Dikiş sıklığının artması birim uzunluktaki bağlantı sayısını arttırması sebebiyle dikiş mukavemetini de arttırmaktadır. Zincir dikişin yapısında altta bulunan iplik zincirleri kopma anında dikişin esnemesine sebep olarak kopmayı geciktirmekte ve mukavemetin artmasına neden olmaktadır.

Atkı yönünde en yüksek dikiş mukavemeti değeri 240 N ile farklı parametrelere sahip dört farklı numunede elde edilmiştir. Bunlar, poliester özlü poliester dikiş ipliği kullanılarak 3 dikiş/cm ve 4 dikiş/cm sıklıklarda düz dikiş ile dikilmiş numuneler ve elastan özlü poliester dikiş ipliği kullanılarak 4 dikiş/cm sıklıkta düz ve zincir dikişler ile dikilmiş numunelerdir. Atkı yönünde en düşük dikiş mukavemeti değeri 190 N ile elastan özlü poliester dikiş ipliği kullanılarak 3 dikiş/cm dikiş sıklığında düz dikişte elde edilmiştir.

Poliester özlü poliester dikiş ipliği kullanılarak dikilmiş test numunelerinin çözümlü yönünde dikiş mukavemeti değerleri atkı yönünde dikiş mukavemeti değerlerinden daha yüksek olduğu gözlemlenmiştir. Elastan özlü poliester dikiş ipliği kullanılarak dikilmiş test numunelerinde ise atkı yönündeki dikiş mukavemeti değerleri çözümlü yönündeki dikiş mukavemeti değerlerinden daha yüksek olduğu gözlemlenmiştir. Daha önce yapılan çalışmalar incelendiğinde aynı kumaşta bir dikiş ipliği ile çözümlü yönündeki dikiş mukavemeti fazla iken başka bir dikiş ipliği ile atkı yönündeki dikiş mukavemetinin yüksek olduğu sonuçlarıyla karşılaştırılmıştır [51].

1. Kumaş'ın dikiş mukavemeti değerleri üzerinde dikiş ipliği tipi, dikiş tipi, dikiş sıklığı ve kumaş yönünün etkisinin önemli olup olmadığı istatistiksel olarak araştırılmış ve elde edilen varyans analizi sonuçları Çizelge 3.6'da verilmiştir.

Çizelge 3.6. 1. Kumaş'ın dikiş mukavemeti bulguları için varyans analizi tablosu

Değişken	Faktör	F	Önemlilik (P)
Dikiş Mukavemeti	Dikiş ipliği tipi	33,150	,000*
	Dikiş tipi	,125	,725
	Dikiş sıklığı	9,341	,003*
	Kumaş yönü	,641	,426

* $\alpha=0,05$ için önemlidir.

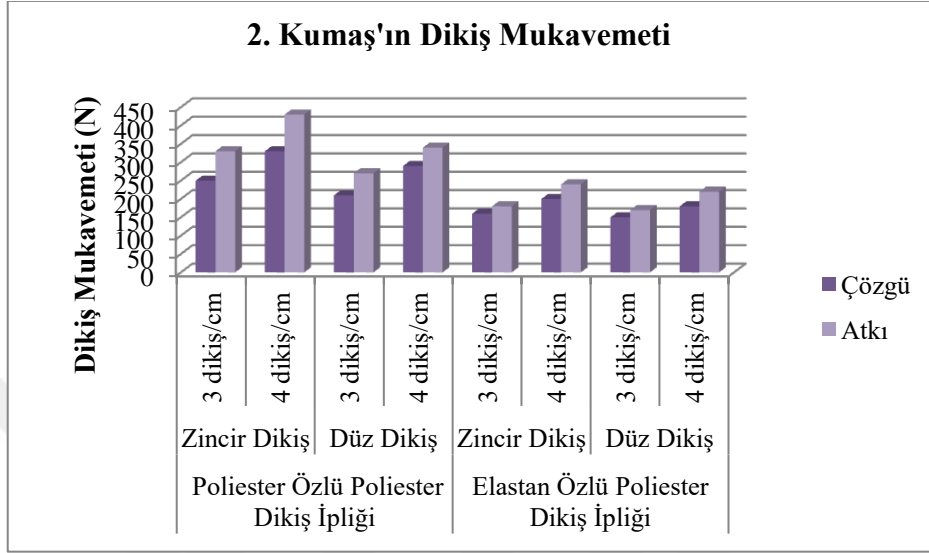
Çizelge 3.6'ya göre, dikiş ipliği tipinin ve dikiş sıklığının dikiş mukavemeti değerleri üzerine etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Dikiş tipinin ve kumaş yönünün dikiş mukavemeti değerleri üzerine etkisinin istatistiksel açıdan önemli olmadığı gözlemlenmiştir.

2. Kumaş'ın dikiş mukavemeti test sonuçları Çizelge 3.7'de tablo halinde ve Şekil 3.4'te grafiksel olarak verilmiştir.

Çizelge 3.7. 2. Kumaş'ın dikiş mukavemeti test sonuçları

2. Kumaş									
Kumaşın Karışım Oranı	%75 Pamuk %23 Poliester %2 Elastan								
Örgü Tipi	5'li Çözü Sateni								
Değerler	Poliester Özlü Poliester Dikiş İpliği								
	Zincir Dikiş				Düz Dikiş				
	3 dikiş/cm		4 dikiş/cm		3 dikiş/cm		4 dikiş/cm		
	Çözgü	Atkı	Çözgü	Atkı	Çözgü	Atkı	Çözgü	Atkı	
1	257,2	326,0	316,6	415,4	210,5	274,0	274,5	301,7	
2	250,2	331,0	325,2	424,7	226,6	264,3	280,5	327,7	
3	241,5	361,5	354,6	460,5	195,1	264,0	334,8	380,9	
4	225,3	318,8	338,0	372,8	250,6	283,9	301,2	273,6	
5	274,6	307,2	330,5	459,7	185,1	285,4	264,8	407,1	
Ortalama (N)	250	330	330	430	210	270	290	340	
Std. Sapma (N)	18	20	14	36	26	10	28	55	
Değişim Katsayısı (%)	7,2	6,1	4,2	8,4	12,4	3,7	9,7	16,2	
Değerler	Elastan Özlü Poliester Dikiş İpliği								
	Zincir Dikiş				Düz Dikiş				
	3 dikiş/cm		4 dikiş/cm		3 dikiş/cm		4 dikiş/cm		
	Çözgü	Atkı	Çözgü	Atkı	Çözgü	Atkı	Çözgü	Atkı	
1	166,4	190,6	193,9	246,4	145,8	178,7	184,1	215,8	
2	158,1	187,1	205,8	243,9	144,1	180,7	182,9	220,3	
3	157,2	193,0	196,9	240,1	145,2	167,0	182,1	222,8	
4	131,2	160,7	203,6	221,7	145,6	165,3	172,7	214,1	
5	174,5	165,2	196,2	251,4	151,1	163,0	173,7	204,8	

Ortalama (N)	160	180	200	240	150	170	180	220
Std. Sapma (N)	16	15	5	11	3	8	5	7
Değişim Katsayısı (%)	10,0	8,3	2,5	4,6	2,0	4,7	2,8	3,2



Şekil 3.4. 2. Kumaş'ın dikiş mukavemeti grafiği

%75 pamuk, %23 poliester, %2 elastan karışım oranında ve saten örgü yapısına sahip olan 2. Kumaş'ta çözgü yönünde en yüksek dikiş mukavemeti değeri 330 N ile poliester özlü poliester dikiş ipliği kullanılarak 4 dikiş/cm dikiş sıklığında zincir dikişte elde edilmiştir. Çözgü yönünde en düşük dikiş mukavemeti değeri ise 150 N ile elastan özlü poliester dikiş ipliği kullanılarak 3 dikiş/cm dikiş sıklığında düz dikişte elde edilmiştir.

Atkı yönünde en yüksek dikiş mukavemeti değeri 430 N ile poliester özlü poliester dikiş ipliği kullanılarak 4 dikiş/cm dikiş sıklığında zincir dikişte elde edilmiştir. Atkı yönünde en düşük dikiş mukavemeti değeri ise 170 N ile elastan özlü poliester dikiş ipliği kullanılarak 3 dikiş/cm dikiş sıklığında düz dikişte elde edilmiştir.

Bu durum, dikiş sıklığı artması ile dikiş mukavemetinin arttığı, zincir dikiş ile dikilmiş kumaşların dikiş mukavemetinin düz dikiş ile dikilmiş kumaşların dikiş mukavemetinden daha yüksek olduğu ve dikiş ipliği mukavemetinin artması ile dikiş mukavemetinin arttığı anlamına gelmektedir. Elde edilen sonuçlar literatürdeki çalışmalar ile uyum içindedir [33, 34, 39, 50].

Bu kumaşta atkı yönündeki dikiş mukavemeti değerleri çözgü yönündeki dikiş mukavemeti değerlerinden yüksek çıktığı sonucuna ulaşılmıştır. Bu durum, esnekliğin kumaşın atkı yönünde olmasından kaynaklanmaktadır [30].

Kopma mukavemeti daha yüksek olan poliester özlü dikiş ipliği (Çizelge 2.2) kullanılarak dikilmiş olan numunelerde, kopma mukavemeti daha düşük olan elastan özlü dikiş ipliği kullanılarak dikilen numunelere göre dikiş mukavemeti değerlerinin daha yüksek olması olası bir durumdur. Dikiş sıklığının artması ile birim uzunluktaki bağlantı sayısı arttığı için dikiş mukavemeti de artmaktadır. Zincir dikiş ile dikilen numunelerde kumaşın altında bulunan iplik zincirleri kopma anında dikişin esnemesine sebep olarak kopmayı geciktirmekte ve dikiş mukavemetinin artmasını sağlamaktadır.

2. Kumaş'ın dikiş mukavemeti üzerinde dikiş parametrelerinin etkisi istatistiksel olarak araştırılmış ve analiz sonuçları Çizelge 3.8'de verilmiştir.

Çizelge 3.8. 2. Kumaş'ın dikiş mukavemeti bulguları için varyans analizi tablosu

Değişken	Faktör	F	Önemlilik (P)
Dikiş Mukavemeti	Dikiş ipliği tipi	106,847	,000*
	Dikiş tipi	4,150	,045*
	Dikiş sıklığı	14,464	,000*
	Kumaş yönü	8,799	,004*

* $\alpha=0,05$ için önemlidir.

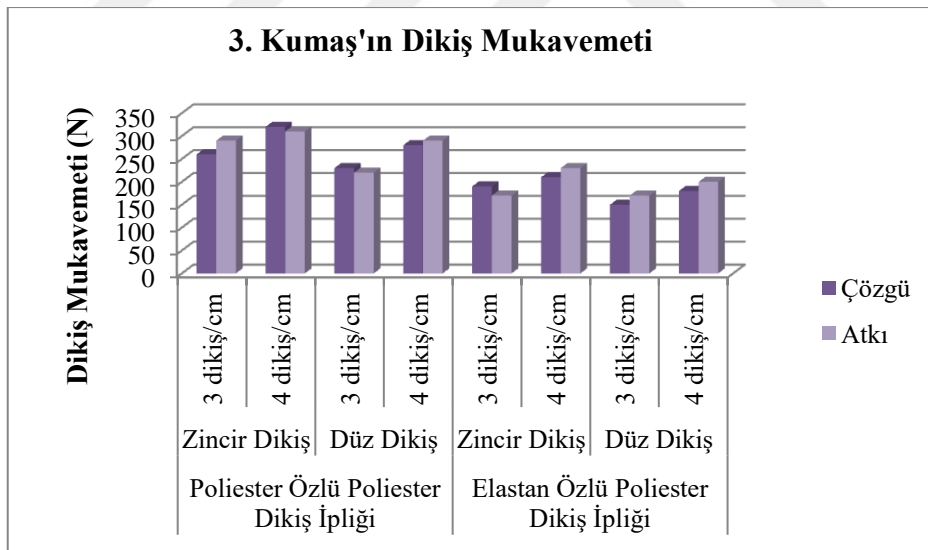
Çizelge 3.8'e göre, dikiş ipliği tipinin, dikiş tipinin, dikiş sıklığının ve kumaş yönünün dikiş mukavemeti değerleri üzerine etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmuştur.

3. Kumaş'ın dikiş mukavemeti test sonuçları Çizelge 3.9'da tablo halinde ve Şekil 3.5'te grafiksel olarak verilmiştir.

Çizelge 3.9. 3. Kumaş'ın dikiş mukavemeti test sonuçları

3. Kumaş								
Kumaşın Karışım Oranları	%98 Pamuk %2 Elastan							
Örgü Tipi	3/1 Dimi							
Değerler	Poliester Özlü Poliester Dikiş İpliği							
	Zincir Dikiş				Düz Dikiş			
	3 dikiş/cm		4 dikiş/cm		3 dikiş/cm		4 dikiş/cm	
	Çözgü	Atkı	Çözgü	Atkı	Çözgü	Atkı	Çözgü	Atkı
1	271,4	306,2	310,9	320,1	235,8	232,6	293,3	276,1

2	267,4	300,0	341,1	287,8	209,5	199,0	270,3	306,3
3	273,7	289,8	314,5	303,1	207,5	207,9	276,9	293,2
4	239,2	276,1	342,4	341,1	224,8	207,9	304,8	271,8
5	251,4	285,0	293,6	316,5	253,0	267,0	236,4	314,0
Ortalama (N)	260	290	320	310	230	220	280	290
Std. Sapma (N)	15	12	21	20	19	28	26	18
Değişim Katsayısı (%)	5,8	4,1	6,6	6,5	8,3	12,7	9,3	6,2
Değerler	Elastan Özlü Poliester Dikiş İpliği							
	Zincir Dikiş				Düz Dikiş			
	3 dikiş/cm		4 dikiş/cm		3 dikiş/cm		4 dikiş/cm	
	Çözü	Atkı	Çözü	Atkı	Çözü	Atkı	Çözü	Atkı
1	192,3	163,4	198,2	221,0	152,0	171,3	189,3	193,4
2	190,4	159,5	206,4	226,7	152,8	164,8	171,2	207,3
3	186,6	180,4	213,9	241,1	141,2	163,0	189,1	194,9
4	173,0	168,5	215,3	226,4	161,7	165,1	187,1	204,6
5	186,3	171,5	209,9	226,5	166,4	167,4	173,0	191,1
Ortalama (N)	190	170	210	230	150	170	180	200
Std. Sapma (N)	8	8	7	8	10	3	9	7
Değişim Katsayısı (%)	4,2	4,7	3,3	3,5	6,7	1,8	5,0	3,5



Şekil 3.5. 3. Kumaş'ın dikiş mukavemeti grafiği

%98 pamuk, %2 elastan karışım oranında ve 3/1 dimi örgü yapısına sahip olan 3. Kumaş'ta çözü yönünde en yüksek dikiş mukavemeti değeri 320 N ile poliester özlü poliester dikiş ipliği kullanılarak 4 dikiş/cm dikiş sıklığında zincir dikişte elde edilmiştir. Çözü yönünde en düşük dikiş mukavemeti değeri ise 150 N ile elastan özlü poliester dikiş ipliği kullanılarak 3 dikiş/cm dikiş sıklığında düz dikişte elde edilmiştir.

Atkı yönünde en yüksek dikiş mukavemeti değeri 310 N ile poliester özlü poliester dikiş ipliği kullanılarak 4 dikiş/cm dikiş sıklığında zincir dikişte elde edilmiştir. Atkı yönünde en düşük dikiş mukavemeti değeri ise 170 N ile elastan özlü poliester dikiş ipliği kullanılarak 3 dikiş/cm dikiş sıklığında hem düz dikişte hemde zincir dikişte elde edilmiştir. Yüksek kopma mukavemetine sahip poliester özlü dikiş ipliği (Çizelge 2.2) ile birleştirilmiş olan numunelerde, daha düşük kopma mukavemetine sahip olan elastan özlü dikiş ipliği ile dikilen numunelere göre dikiş mukavemeti değerlerinin daha yüksek olması beklenen bir durumdur. Dikiş sıklığı arttıkça birim uzunluktaki bağlantı sayısı da artmakta ve dolayısıyla dikiş mukavemeti de artmaktadır.

Bu kumaş türünde de, dikiş sıklığının artması ile dikiş mukavemetinin arttığı [47, 50, 55], zincir dikiş kullanılarak birleştirilen numunelerin dikiş mukavemetinin düz dikiş kullanılarak birleştirilen numunelerin dikiş mukavemetinden daha yüksek olduğu ve dikiş ipliği mukavemetinin artması ile dikiş mukavemetinin arttığı sonucuna varılmıştır [34, 49].

Bu kumaşta, çözgü yönündeki dikiş mukavemeti değerleri ile atkı yönündeki dikiş mukavemeti değerlerinin birbirine çok yakın olduğu gözlemlenmiştir.

3. Kumaş'ın dikiş mukavemeti üzerinde dikiş parametrelerinin etkisinin istatistiksel olarak önemli olup olmadığı araştırılmış ve elde edilen varyans analiz sonuçları Çizelge 3.10'da verilmiştir.

Çizelge 3.10. 3. Kumaş'ın dikiş mukavemeti bulguları için varyans analizi tablosu

Değişken	Faktör	F	Önemlilik (P)
Dikiş Mukavemeti	Dikiş ipliği tipi	148,238	,000*
	Dikiş tipi	7,411	,008*
	Dikiş sıklığı	14,085	,000*
	Kumaş yönü	,457	,501

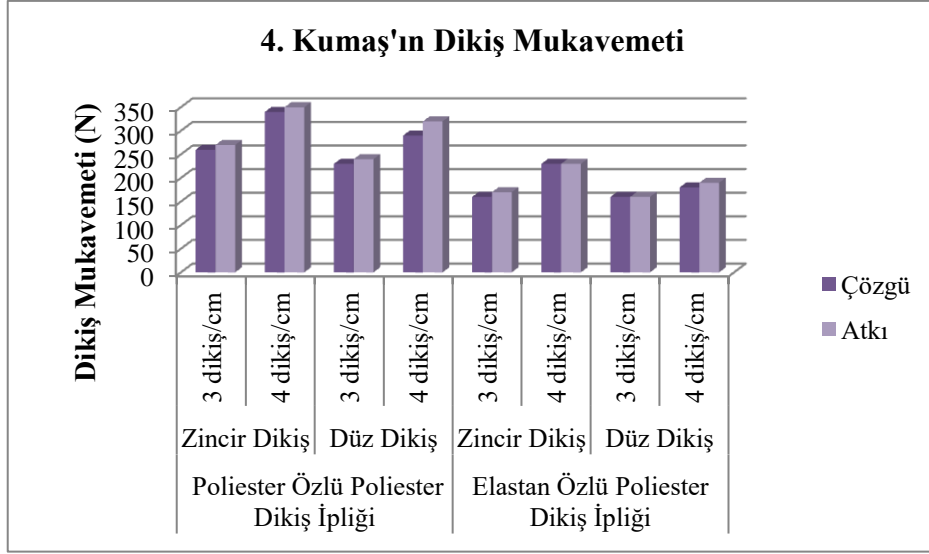
* $\alpha=0,05$ için önemlidir.

Çizelge 3.10'a göre, dikiş ipliği tipinin, dikiş tipinin ve dikiş sıklığının dikiş mukavemeti değerleri üzerine etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Kumaş yönünün dikiş mukavemeti değerleri üzerine etkisinin istatistiksel açıdan önemli olmadığı gözlemlenmiştir.

4. Kumaş'ın dikiş mukavemeti test sonuçları Çizelge 3.11'de tablo halinde ve Şekil 3.6'da grafiksel olarak verilmiştir.

Çizelge 3.11. 4. Kumaş'ın dikiş mukavemeti test sonuçları

4. Kumaş								
Kumaşın Karışım Oranı	%98 Pamuk %2 Elastan							
Örgü Tipi	5'li Çözü Sateni							
Değerler	Poliester Özlü Poliester Dikiş İpliği							
	Zincir Dikiş				Düz Dikiş			
	3 dikiş/cm		4 dikiş/cm		3 dikiş/cm		4 dikiş/cm	
	Çözü	Atkı	Çözü	Atkı	Çözü	Atkı	Çözü	Atkı
1	257,0	254,6	351,9	351,7	245,0	200,1	311,1	314,2
2	277,6	275,3	347,8	340,7	222,4	274,2	290,5	317,6
3	249,5	262,5	321,3	381,3	240,8	247,1	291,7	312,8
4	278,0	277,4	327,1	334,0	204,2	245,0	270,7	313,4
5	256,9	287,2	358,7	328,5	259,7	251,3	265,4	330,1
Ortalama (N)	260	270	340	350	230	240	290	320
Std. Sapma (N)	13	13	16	21	22	27	18	7
Değişim Katsayısı (%)	5,0	4,8	4,7	6,0	9,6	11,3	6,2	2,2
Değerler	Elastan Özlü Poliester Dikiş İpliği							
	Zincir Dikiş				Düz Dikiş			
	3 dikiş/cm		4 dikiş/cm		3 dikiş/cm		4 dikiş/cm	
	Çözü	Atkı	Çözü	Atkı	Çözü	Atkı	Çözü	Atkı
1	175,6	173,7	233,3	238,4	158,1	158,9	181,4	191,1
2	154,0	168,1	230,9	234,1	170,8	158,9	171,5	197,6
3	170,3	169,1	218,7	207,9	153,5	164,8	182,6	191,7
4	165,1	165,5	230,7	225,6	163,0	163,4	197,0	188,5
5	158,8	160,5	214,4	227,3	155,0	164,8	181,3	195,4
Ortalama (N)	160	170	230	230	160	160	180	190
Std. Sapma (N)	9	5	8	12	7	3	9	4
Değişim Katsayısı (%)	5,6	2,9	3,5	5,2	4,4	1,9	5,0	2,1



Şekil 3.6. 4. Kumaş'ın dikiş mukavemeti grafiği

%98 pamuk, %2 elastan karışım oranına ve saten örgü yapısına sahip olan 4. Kumaş'ta çözü yönünde en yüksek dikiş mukavemeti değeri 340 N ile poliester özlü poliester dikiş ipliği kullanılarak 4 dikiş/cm dikiş sıklığında zincir dikişte elde edilmiştir. Çözü yönünde en düşük dikiş mukavemeti değeri ise 160 N ile elastan özlü poliester dikiş ipliği kullanılarak 3 dikiş/cm dikiş sıklığında hem düz dikişte hemde zincir dikişte elde edilmiştir.

Atkı yönünde en yüksek dikiş mukavemeti değeri 350 N ile poliester özlü poliester dikiş ipliği kullanılarak 4 dikiş/cm dikiş sıklığında zincir dikişte elde edilmiştir. Atkı yönünde en düşük dikiş mukavemeti değeri ise 160 N ile elastan özlü poliester dikiş ipliği kullanılarak 3 dikiş/cm dikiş sıklığında düz dikişte elde edilmiştir. Daha yüksek kopma mukavemetine sahip poliester özlü dikiş ipliği (Çizelge 2.2) kullanılarak dikilmiş numunelerde, kopma mukavemeti daha düşük olan elastan özlü dikiş ipliği ile birleştirilen numunelere göre daha yüksek dikiş mukavemeti değerleri elde edilmesi olası bir durumdur. Dikiş sıklığının artması ile birlikte birim uzunluktaki bağlantı sayısı da artmakta ve dolayısıyla dikiş mukavemeti de artmaktadır. Zincir dikişin yapısında kumaşın altında bulunan iplik zincirleri kopma anında dikişin esnemesini sağlayarak kopmayı geciktirmekte ve dikiş mukavemetinin artmasına sebep olmaktadır.

4. Kumaş'ta da literatürdeki çalışmalara benzer şekilde, dikiş sıklığı ve dikiş ipliği mukavemeti arttıkça dikiş mukavemetinin arttığı [34, 48-50, 52, 55] zincir dikiş ile

birleştirilmiş numunelerin dikiş mukavemetinin düz dikiş ile birleştirilmiş numunelerin dikiş mukavemetinden daha yüksek olduğu saptanmıştır.

Bu kumaş türünde, atkı yönündeki dikiş mukavemeti değerlerinin çözümlü yönündeki dikiş mukavemeti değerlerine yakın değerler olduğu gözlemlenmiştir.

4. Kumaş'ın dikiş mukavemeti değerleri üzerinde dikiş parametrelerinin etkisinin istatistiksel olarak önemli olup olmadığı araştırılmış ve elde edilen varyans analizi sonuçları Çizelge 3.12'de verilmiştir.

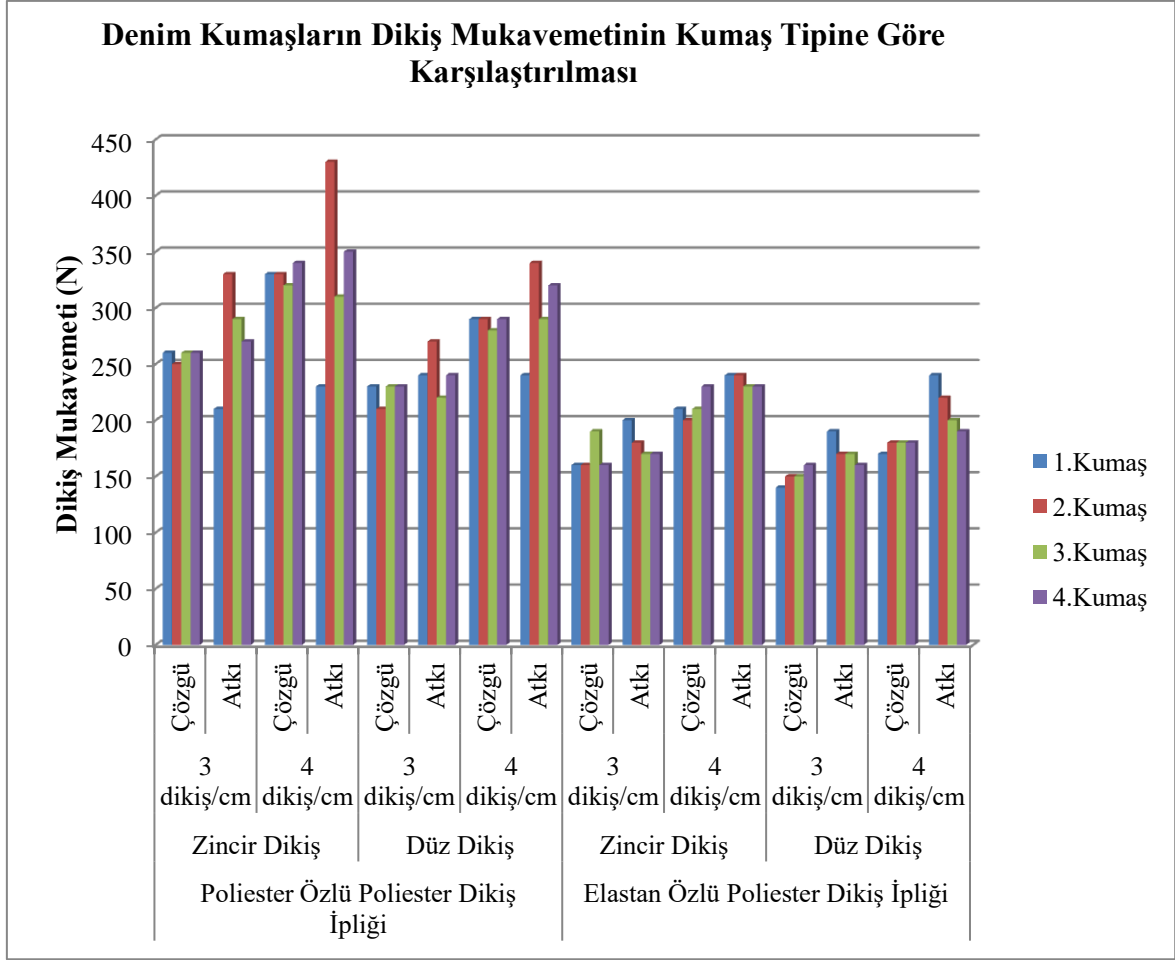
Çizelge 3.12. 4. Kumaş'ın dikiş mukavemeti bulguları için varyans analizi tablosu

Değişken	Faktör	F	Önemlilik (P)
Dikiş Mukavemeti	Dikiş ipliği tipi	159,350	,000*
	Dikiş tipi	4,272	,042*
	Dikiş sıklığı	19,855	,000*
	Kumaş yönü	,383	,538

* $\alpha=0,05$ için önemlidir.

Çizelge 3.12'ye göre, dikiş ipliği tipinin, dikiş tipinin ve dikiş sıklığının dikiş mukavemeti değerleri üzerine etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Kumaş yönünün dikiş mukavemeti değerleri üzerine etkisinin istatistiksel açıdan önemli olmadığı gözlemlenmiştir.

Şekil 3.7'de çalışmada kullanılan 4 farklı elasta denim kumaşın dikiş mukavemeti değerleri verilmiştir.



Şekil 3.7. Denim kumaşların dikiş mukavemeti grafiği

Dört farklı yapıdaki elastan denim kumaşın dikiş mukavemet değerleri karşılaştırıldığında; en yüksek dikiş mukavemeti değeri 430 N ile poliester özlü poliester dikiş ipliği kullanılarak 4 dikiş/cm dikiş sıklığında atkı yönünde zincir dikiş ile birleştirilmiş olan 2. Kumaş'ta elde edilmiştir. En düşük dikiş mukavemeti değeri ise 140 N ile elastan özlü poliester dikiş ipliği kullanılarak 3 dikiş/cm dikiş sıklığında çözgü yönünde düz dikiş ile birleştirilmiş olan 1. Kumaş'ta elde edilmiştir.

Bu durum, dikiş ipliği mukavemetinin ve dikiş sıklığının artması ile dikiş mukavemetinin arttığını göstermektedir. Aynı zamanda, zincir dikiş ile birleştirilmiş numunelerin dikiş mukavemetinin düz dikiş ile birleştirilmiş numunelerin dikiş mukavemetinden yüksek olduğu gözlemlenmiştir.

Elde edilen tüm dikiş mukavemeti değerlerine genel olarak bakıldığında,

- Genellikle atkı yönündeki dikiş mukavemeti değerlerinin çözgü yönündeki dikiş mukavemeti değerlerinden daha yüksek olduğu,
- Atkısında poliester bulunmayan kumaşlarda çözgü yönündeki dikiş mukavemeti değerlerinin atkı yönündekilere yakın değerlerde olduğu,
- Zincir dikiş ile dikilen numunelerin dikiş mukavemetinin düz dikiş ile dikilen numunelerin dikiş mukavemetinden daha yüksek olduğu,
- 4 dikiş/cm sıklıkta dikilen numunelerin dikiş mukavemeti 3 dikiş/cm sıklıkta dikilen numunelerin dikiş mukavemetinden daha yüksek çıktığı görülmüştür.
- Kumaş tipi ile ilgili bir genelleme yapmak mümkün olmamıştır. Ancak poliester özlü iplikle dikilmiş atkı yönündeki numuneler arasında en yüksek dikiş mukavemeti atkısında daha yüksek oranda poliester bulunan 2. Kumaş'ta elde edilmiştir. Esnek iplik ile dikilen kumaşlarda böyle bir genellemenin olmadığı ortaya çıkmıştır.

Çalışmada kullanılan tüm elastan denim kumaşların dikiş mukavemeti bulguları için varyans analizi tablosu Çizelge 3.13'te ve kumaş tipinin dikiş mukavemeti üzerine etkisi Çizelge 3.14'te verilmiştir.

Çizelge 3.13. Elastan denim kumaşların dikiş mukavemeti bulguları için varyans analizi tablosu

Değişken	Faktör	F	Önemlilik (P)
Dikiş Mukavemeti	Kumaş tipi	1,913	,127
	Dikiş ipliği tipi	390,272	,000*
	Dikiş tipi	15,438	,000*
	Dikiş sıklığı	40,721	,000*
	Kumaş yönü	6,434	,012*

* $\alpha=0,05$ için önemlidir.

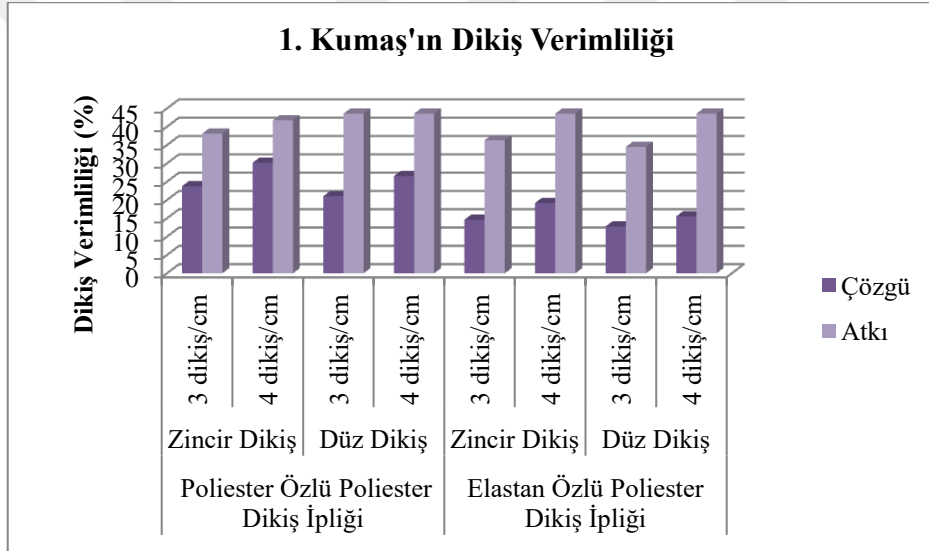
Çizelge 3.13'e göre; dikiş ipliği tipinin, dikiş tipinin, dikiş sıklığının ve kumaş yönünün dikiş mukavemeti değerleri üzerine etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Kumaş tipinin dikiş mukavemeti değerleri üzerine etkisinin istatistiksel açıdan önemli olmadığı gözlemlenmiştir.

3.3. Dikiş Verimliliği Sonuçları

1. Kumaş'ın dikiş verimliliği sonuçları Çizelge 3.14'te tablo halinde ve Şekil 3.8'de grafiksel olarak verilmiştir.

Çizelge 3.14. 1. Kumaş'ın dikiş verimliliği sonuçları

	1. Kumaş'ın Dikiş Verimliliği (%)							
	Zincir Dikiş				Düz Dikiş			
	3 dikiş/cm		4 dikiş/cm		3 dikiş/cm		4 dikiş/cm	
	Çözü	Atkı	Çözü	Atkı	Çözü	Atkı	Çözü	Atkı
Poliester Özlü Poliester Dikiş İpliği	23,78	38,14	30,19	41,77	21,04	43,58	26,53	43,58
Elastan Özlü Poliester Dikiş İpliği	14,63	36,32	19,21	43,58	12,80	34,50	15,55	43,58



Şekil 3.8. 1. Kumaş'ın dikiş verimliliği grafiği

%84 pamuk, %14 poliester, %2 elastan karışım oranında ve 2/1 dimi örgü yapısına sahip olan 1. Kumaş'ta atkı yönünde en yüksek dikiş verimliliği değeri %43,58 ile dört farklı numunede, en düşük değer ise %34,5 ile elastan özlü poliester dikiş ipliği kullanılarak 3 dikiş/cm sıklıkta düz dikiş ile dikilen numunede elde edilmiştir.

Çözü yönünde en yüksek dikiş verimliliği değeri %30,19 ile poliester özlü poliester dikiş ipliği kullanılarak 4 dikiş/cm sıklıkta zincir dikiş ile dikilen numunede, en düşük değer ise %12,80 ile elastan özlü poliester dikiş ipliği kullanılarak 3 dikiş/cm sıklıkta düz dikiş ile dikilen numunede elde edilmiştir.

Dikiş verimliliği, dikiş mukavemetinin artması ve kumaş mukavemetinin azalması ile artan, dikişin dayanıklılık bakımından performansını gösteren bir parametredir. Atkı yönünde hazırlanan numunelerin dikiş verimliliği değerlerinin çözgü yönünde hazırlanan numunelerin dikiş verimliliği değerlerinden daha yüksek olduğu gözlemlenmiştir. Bu durumun esnekliğin atkı yönünde olmasından kaynaklandığı Gürarda (2008)'nın yaptığı çalışmada da belirtilmiştir [30]. Çoğunlukla 4 dikiş/cm sıklıkta dikilen numunelerin dikiş verimliliği değerlerinin 3 dikiş/cm sıklıkta dikilen numunelerin dikiş verimliliği değerlerinden daha yüksek çıktığı tespit edilmiştir. Sıklık arttıkça dikiş verimliliği de artmaktadır [42, 43, 52]. Genellikle poliester özlü poliester dikiş ipliği ile dikilen numunelerin dikiş verimliliği değerlerinin elastan özlü poliester dikiş ipliği ile dikilen numunelerin dikiş verimliliği değerlerinden daha yüksek olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Dikiş ipliğinin mukavemetinin yüksek olması dikişin performansını arttırdığı bilinmektedir [35, 49, 50]. Genel olarak, zincir dikiş ile dikilen numunelerin dikiş verimliliği değerlerinin düz dikiş ile dikilen numunelerin dikiş verimliliği değerlerinden daha yüksek olduğu gözlemlenmiştir. Düz dikişte bulunmayan zincir dikişteki iplik zincirleri yük altında dikişin esnemesine olanak sağlayarak kopmayı geciktirmektedir. Dolayısıyla dikiş mukavemetinin de artmasına sebep olmaktadır.

1. Kumaş'ın dikiş verimliliği değerleri üzerinde dikiş ipliği tipi, dikiş tipi, dikiş sıklığı ve kumaş yönünün etkisi istatistiksel olarak araştırılmış ve elde edilen varyans analizi sonuçları Çizelge 3.15'te verilmiştir.

Çizelge 3.15. 1. Kumaş'ın dikiş verimliliği bulguları için varyans analizi tablosu

Değişken	Faktör	F	Önemlilik (P)
Dikiş Verimliliği	Dikiş ipliği tipi	2,946	,090
	Dikiş tipi	,071	,790
	Dikiş sıklığı	1,440	,234
	Kumaş yönü	397,307	,000*

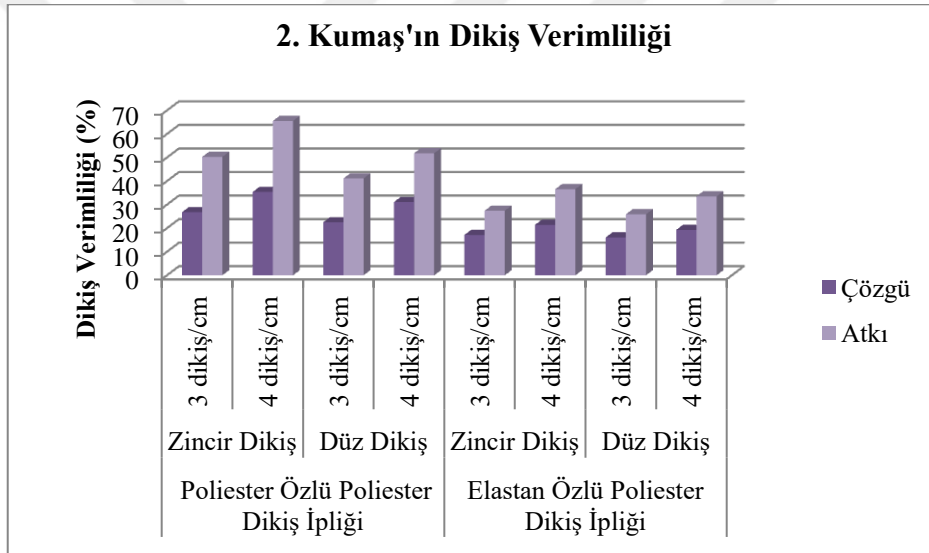
* $\alpha=0,05$ için önemlidir.

Çizelge 3.15'e göre, 1. Kumaş'ta kumaş yönünün dikiş verimliliği değerleri üzerinde etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Dikiş ipliği tipinin, dikiş tipinin ve dikiş sıklığının dikiş verimliliği değerleri üzerine etkisinin istatistiksel açıdan önemli olmadığı gözlemlenmiştir.

2. Kumaş'ın dikiş verimliliği sonuçları Çizelge 3.16'da tablo halinde ve Şekil 3.9'da grafiksel olarak verilmiştir.

Çizelge 3.16. 2. Kumaş'ın dikiş verimliliği sonuçları

	2. Kumaş'ın Dikiş Verimliliği (%)							
	Zincir Dikiş				Düz Dikiş			
	3 dikiş/cm		4 dikiş/cm		3 dikiş/cm		4 dikiş/cm	
	Çözü	Atkı	Çözü	Atkı	Çözü	Atkı	Çözü	Atkı
Poliester Özlü Poliester Dikiş İpliği	26,81	50,30	35,39	65,54	22,52	41,15	31,10	51,82
Elastan Özlü Poliester Dikiş İpliği	17,16	27,43	21,45	36,58	16,08	25,91	19,30	33,53



Şekil 3.9. 2. Kumaş'ın dikiş verimliliği grafiği

%75 pamuk, %23 poliester, %2 elastan karışım oranında ve saten örgü yapısına sahip olan 2. Kumaş'ta atkı yönünde en yüksek dikiş verimliliği değeri %65,54 ile poliester özlü poliester dikiş ipliği kullanılarak 4 dikiş/cm sıklıkta zincir dikiş ile dikilen numunede, en düşük değer ise % 25,91 ile elastan özlü poliester dikiş ipliği kullanılarak 3 dikiş/cm sıklıkta düz dikiş ile dikilen numunede elde edilmiştir.

Çözü yönünde en yüksek dikiş verimliliği değeri %35,39 ile poliester özlü poliester dikiş ipliği kullanılarak 4 dikiş/cm sıklıkta zincir dikiş ile dikilen numunede, en düşük

değer ise % 16,08 ile elastan özlü poliester dikiş ipliği kullanılarak 3 dikiş/cm sıklıkta düz dikiş ile dikilen numunede elde edilmiştir.

Dikişin dayanıklılık bakımından performansını gösteren bir parametre olan dikiş verimliliği, dikiş mukavemetinin artması ve kumaş mukavemetinin ise azalması ile artmaktadır. Atkı yönünde hazırlanan numunelerin dikiş verimliliği değerlerinin çözgü yönünde hazırlanan numunelerin dikiş verimliliği değerlerinden daha yüksek olduğu sonucuna varılmıştır [54]. 4 dikiş/cm sıklıkta dikilen numunelerin dikiş verimliliği değerlerinin 3 dikiş/cm sıklıkta dikilen numunelerin dikiş verimliliği değerlerinden daha yüksek olduğu gözlemlenmiştir. Dikiş sıklığı arttıkça dikiş verimliliğinin artması Sarhan (2013) ve Frydrych ve Greszta (2016)'nın yaptıkları çalışmalarda da belirtilmiştir [42, 51]. Poliester özlü poliester dikiş ipliği ile dikilen numunelerin dikiş verimliliği değerlerinin elastan özlü poliester dikiş ipliği ile dikilen numunelerin dikiş verimliliği değerlerinden daha yüksek çıktığı saptanmıştır. Yüksek mukavemete sahip poliester özlü iplik ile yapılan dikişlerin verimliliği daha yüksek olmaktadır [49]. Zincir dikiş ile dikilen numunelerin dikiş verimliliği değerlerinin düz dikiş ile dikilen numunelerin dikiş verimliliği değerlerinden daha yüksek olduğu tespit edilmiştir.

2. Kumaş'ın dikiş verimliliği değerleri üzerinde dikiş parametrelerinin ve kumaş yönünün etkisi istatistiksel olarak araştırılmış ve elde edilen varyans analizi sonuçları Çizelge 3.17'de verilmiştir.

Çizelge 3.17. 2. Kumaş'ın dikiş verimliliği bulguları için varyans analizi tablosu

Değişken	Faktör	F	Önemlilik (P)
Dikiş Verimliliği	Dikiş ipliği tipi	41,682	,000*
	Dikiş tipi	2,512	,117
	Dikiş sıklığı	7,825	,006*
	Kumaş yönü	56,425	,000*

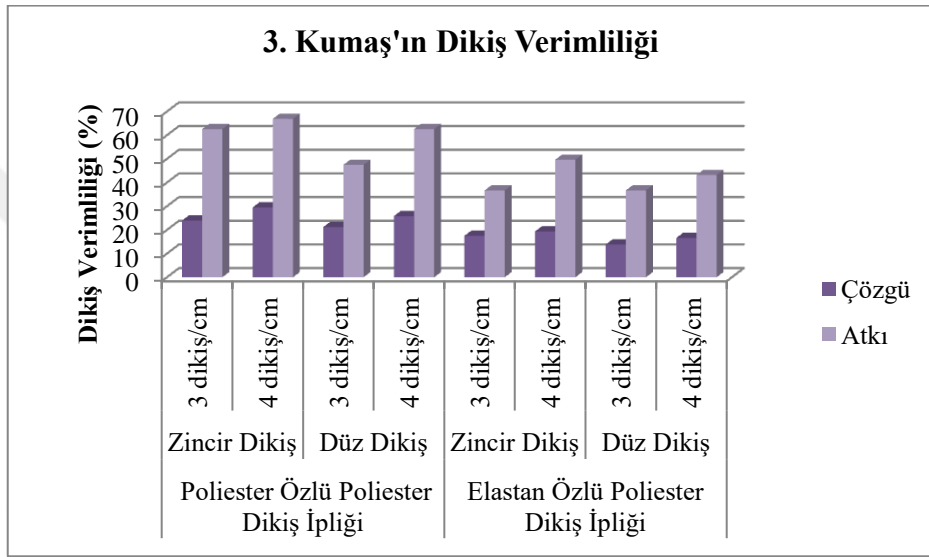
* $\alpha=0,05$ için önemlidir.

Çizelge 3.17'ye göre, dikiş ipliği tipinin, dikiş sıklığının ve kumaş yönünün dikiş verimliliği değerleri üzerinde etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Dikiş tipinin ise dikiş verimliliği değerleri üzerindeki etkisinin istatistiksel açıdan önemli olmadığı sonucuna ulaşılmıştır.

3. Kumaş'ın dikiş verimliliği sonuçları Çizelge 3.18'de tablo halinde ve Şekil 3.10'da grafiksel olarak verilmiştir.

Çizelge 3.18. 3. Kumaş'ın dikiş verimliliği sonuçları

	3. Kumaş'ın Dikiş Verimliliği (%)							
	Zincir Dikiş				Düz Dikiş			
	3 dikiş/cm		4 dikiş/cm		3 dikiş/cm		4 dikiş/cm	
	Çözü	Atkı	Çözü	Atkı	Çözü	Atkı	Çözü	Atkı
Poliester Özlü Poliester Dikiş İpliği	23,98	62,60	29,52	66,92	21,21	47,49	25,83	62,60
Elastan Özlü Poliester Dikiş İpliği	17,52	36,70	19,37	49,65	13,83	36,70	16,60	43,17



Şekil 3.10. 3. Kumaş'ın dikiş verimliliği grafiği

%98 pamuk, %2 elastan karışım oranında ve 3/1 dimi örgü yapısına sahip olan 3. Kumaş'ta atkı yönünde en yüksek dikiş verimliliği değeri %66,92 ile poliester özlü poliester dikiş ipliği kullanılarak 4 dikiş/cm sıklıkta zincir dikiş ile dikilen numunede, en düşük değer ise % 36,7 ile elastan özlü poliester dikiş ipliği kullanılarak 3 dikiş/cm sıklıkta zincir ve düz dikişler ile dikilen numunelerde elde edilmiştir.

Çözü yönünde en yüksek dikiş verimliliği değeri %29,52 ile poliester özlü poliester dikiş ipliği kullanılarak 4 dikiş/cm sıklıkta zincir dikiş ile dikilen numunede, en düşük değer ise %13,83 ile elastan özlü poliester dikiş ipliği kullanılarak 3 dikiş/cm sıklıkta düz dikiş ile dikilen numunede elde edilmiştir.

Diğer kumaşlara benzer şekilde; dikiş verimliliği dikiş mukavemetinin artması ve kumaş mukavemetinin azalması ile artan, dikişin dayanıklılık bakımından performansını gösteren bir parametredir. Atkı yönünde hazırlanan numunelerin dikiş verimliliği

değerlerinin çözgü yönünde hazırlanan numunelerin dikiş verimliliği değerlerinden daha yüksek olduğu görülmüştür. Bu durum, Malek ve arkadaşlarının (2017) yaptığı çalışmada da aynı şekilde olmuştur. 4 dikiş/cm sıklıkta dikilen numunelerin dikiş verimliliği değerlerinin 3 dikiş/cm sıklıkta dikilen numunelerin dikiş verimliliği değerlerinden daha yüksek olduğu sonucuna varılmıştır [54]. Poliester özlü poliester dikiş ipliği ile dikilen numunelerin dikiş verimliliği değerlerinin elastan özlü poliester dikiş ipliği ile dikilen numunelerin dikiş verimliliği değerlerinden daha yüksek çıktığı tespit edilmiştir. Özlü ipliğin daha yüksek mukavemete sahip olması dikiş verimliliği değerlerinin daha iyi olmasına sebep olmaktadır [35]. Zincir dikiş ile dikilen numunelerin dikiş verimliliği değerlerinin düz dikiş ile dikilen numunelerin dikiş verimliliği değerlerinden daha yüksek olduğu gözlemlenmiştir.

3. Kumaş'ın dikiş verimliliği değerleri üzerinde dikiş ipliği tipi, dikiş tipi, dikiş sıklığı ve kumaş yönünün etkisi istatistiksel olarak araştırılmış ve elde edilen varyans analizi sonuçları Çizelge 3.19'da verilmiştir.

Çizelge 3.19. 3. Kumaş'ın dikiş verimliliği bulguları için varyans analizi tablosu

Değişken	Faktör	F	Önemlilik (P)
Dikiş Verimliliği	Dikiş ipliği tipi	14,158	,000*
	Dikiş tipi	1,538	,219
	Dikiş sıklığı	3,043	,085
	Kumaş yönü	205,712	,000*

* $\alpha=0,05$ için önemlidir.

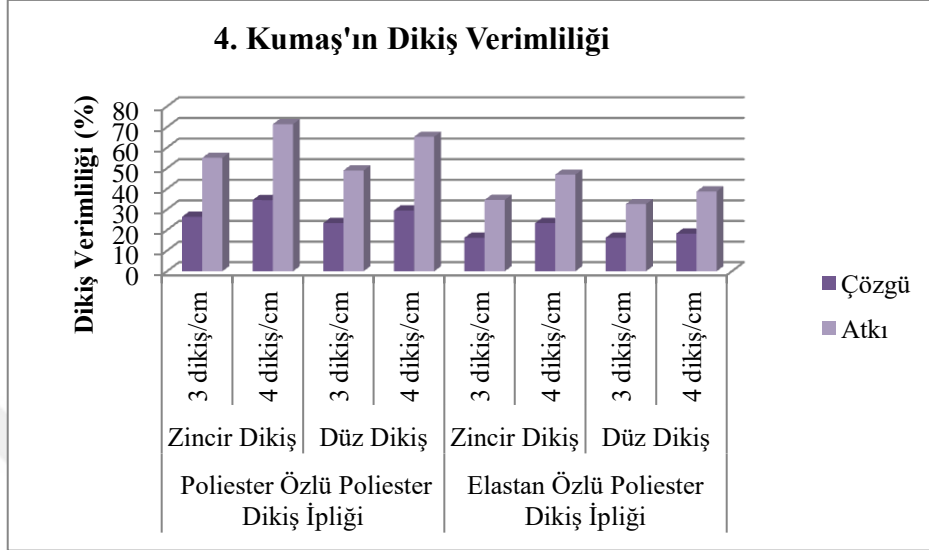
Çizelge 3.19'a göre, dikiş ipliği tipinin ve kumaş yönünün dikiş verimliliği değerleri üzerinde etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Dikiş tipinin ve dikiş sıklığının dikiş verimliliği değerleri üzerine etkisinin istatistiksel açıdan önemli olmadığı tespit edilmiştir.

4. Kumaş'ın dikiş verimliliği sonuçları Çizelge 3.20'de tablo halinde ve Şekil 3.11'de grafiksel olarak verilmiştir.

Çizelge 3.20. 4. Kumaş'ın dikiş verimliliği sonuçları

	4. Kumaş'ın Dikiş Verimliliği (%)							
	Zincir Dikiş				Düz Dikiş			
	3 dikiş/cm		4 dikiş/cm		3 dikiş/cm		4 dikiş/cm	
	Çözgü	Atkı	Çözgü	Atkı	Çözgü	Atkı	Çözgü	Atkı
Poliester Özlü	26,45	55,07	34,59	71,39	23,40	48,95	29,50	65,27

Poliester Dikiş İpliği								
Elastan Özlü Poliester Dikiş İpliği	16,28	34,67	23,40	46,91	16,28	32,63	18,31	38,75



Şekil 3.11. 4. Kumaş'ın dikiş verimliliği grafiği

%98 pamuk, %2 elastan karışım oranına ve saten örgü yapısına sahip olan 4. Kumaş'ta atkı yönünde en yüksek dikiş verimliliği değeri %71,39 ile poliester özlü poliester dikiş ipliği kullanılarak 4 dikiş/cm sıklıkta zincir dikiş ile dikilen numunede, en düşük dikiş verimliliği değeri ise % 32,63 ile elastan özlü poliester dikiş ipliği kullanılarak 3 dikiş/cm sıklıkta düz dikiş ile dikilen numunede elde edilmiştir.

Çözgü yönünde, en yüksek dikiş verimliliği değeri %34,59 ile poliester özlü poliester dikiş ipliği kullanılarak 4 dikiş/cm sıklıkta zincir dikiş ile dikilen numunede, en düşük dikiş verimliliği değeri ise %16,28 ile elastan özlü poliester dikiş ipliği kullanılarak 3 dikiş/cm sıklıkta düz ve zincir dikişler ile dikilen numunelerde elde edilmiştir.

Dikiş mukavemetinin artması ve kumaş mukavemetinin azalması ile artan dikiş verimliliği, dikişin dayanıklılık bakımından performansını gösteren bir parametredir. Atkı yönünde hazırlanan numunelerin dikiş verimliliği değerlerinin çözgü yönünde hazırlanan numunelerin dikiş verimliliği değerlerinden daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. 4 dikiş/cm sıklıkta dikilen numunelerin dikiş verimliliği değerlerinin 3 dikiş/cm sıklıkta dikilen numunelerin dikiş verimliliği değerlerinden daha yüksek olduğu gözlemlenmiştir. Dikiş sıklığı arttıkça dikiş verimliliğinin artması literatürdeki birçok çalışmada belirtilmiştir [42, 51, 53]. Poliester özlü poliester dikiş ipliği ile dikilen numunelerin dikiş

verimliliği değerlerinin elastan özlü poliester dikiş ipliği ile dikilen numunelerin dikiş verimliliği değerlerinden daha yüksek çıktığı sonucuna varılmıştır. Dikiş ipliğinin mukavemetinin dikiş verimliliğini etkilediği bilinmektedir [49]. Zincir dikiş ile dikilen numunelerin dikiş verimliliği değerlerinin düz dikiş ile dikilen numunelerin dikiş verimliliği değerlerinden daha yüksek olduğu saptanmıştır.

4. Kumaş'ın dikiş verimliliği değerleri üzerinde dikiş parametrelerinin ve kumaş yönünün etkisi istatistiksel olarak araştırılmış ve elde edilen varyans analizi sonuçları Çizelge 3.21'de verilmiştir.

Çizelge 3.21. 4. Kumaş'ın dikiş verimliliği bulguları için varyans analizi tablosu

Değişken	Faktör	F	Önemlilik (P)
Dikiş Verimliliği	Dikiş ipliği tipi	27,876	,000*
	Dikiş tipi	,915	,342
	Dikiş sıklığı	5,289	,024*
	Kumaş yönü	112,258	,000*

* $\alpha=0,05$ için önemlidir.

Çizelge 3.21'e göre, dikiş ipliği tipinin, dikiş sıklığının ve kumaş yönünün dikiş verimliliği değerleri üzerinde etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Dikiş tipinin ise dikiş verimliliği değerleri üzerindeki etkisinin istatistiksel açıdan önemli olmadığı tespit edilmiştir.

Çalışmada kullanılan tüm elastan denim kumaşların dikiş verimliliği bulguları için varyans analizi tablosu Çizelge 3.22'de ve kumaş tipinin dikiş verimliliği üzerine etkisi Çizelge 3.23'te verilmiştir.

Çizelge 3.22. Elastan denim kumaşların dikiş verimliliği bulguları için varyans analizi tablosu

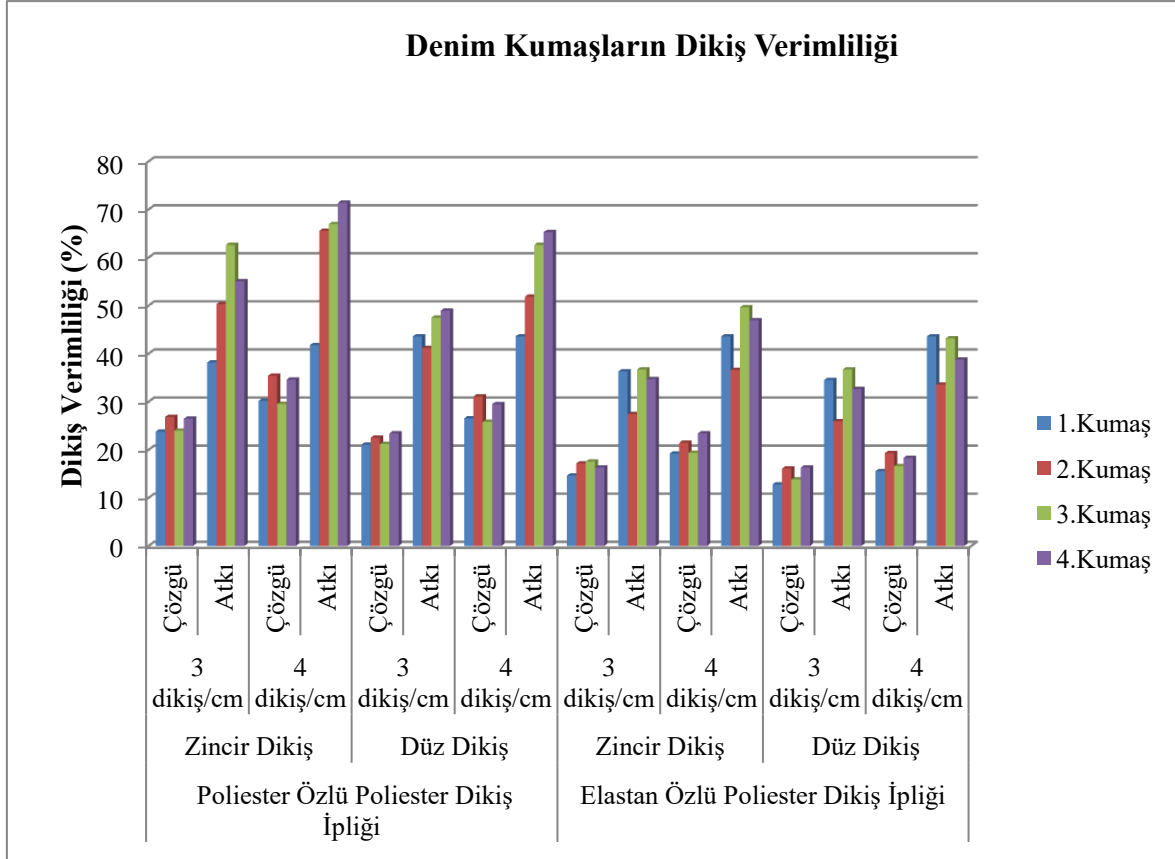
Değişken	Faktör	F	Önemlilik (P)
Dikiş Verimliliği	Kumaş tipi	2,406	,067
	Dikiş ipliği tipi	68,552	,000*
	Dikiş tipi	3,409	,066
	Dikiş sıklığı	15,857	,000*
	Kumaş yönü	483,862	,000*

* $\alpha=0,05$ için önemlidir.

Çizelge 3.22'ye göre, dikiş ipliği tipinin, dikiş sıklığının ve kumaş yönünün dikiş verimliliği değerleri üzerine etkisi istatistiksel açıdan önemli bulunmuştur. Kumaş tipinin

ve dikiş tipinin dikiş verimliliği değerleri üzerine etkisinin istatistiksel açıdan önemli olmadığı gözlemlenmiştir.

Çalışmada kullanılan dört farklı elastan denim kumaşın dikiş verimliliği değerleri Şekil 3.12’de verilmiştir.



Şekil 3.12. Denim kumaşların dikiş verimliliği grafiği

Farklı yapılaraya sahip elastan denim kumaşların dikiş verimliliği değerleri incelendiğinde; en yüksek dikiş verimliliği değeri %71,39 ile poliester özlü poliester dikiş ipliği kullanılarak 4 dikiş/cm dikiş sıklığında atkı yönünde zincir dikiş ile dikilmiş olan 4. Kumaş’ta elde edilmiştir. En düşük dikiş verimliliği değeri ise %12,8 ile elastan özlü poliester dikiş ipliği kullanılarak 3 dikiş/cm dikiş sıklığında çözgü yönünde düz dikiş ile dikilmiş olan 1. Kumaş’ta elde edilmiştir.

Tüm veriler incelendiğinde dikiş ipliği mukavemetinin ve dikiş sıklığının artması ile dikiş verimliliğinin arttığı sonucuna varılmıştır [35, 43, 49, 54]. Bu iki parametrenin etkisi dikiş verimliliği üzerinde istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Bununla birlikte, zincir dikiş ile dikilmiş olan numunelerin dikiş verimliliği değerlerinin düz dikiş ile dikilmiş olan

numunelerin dikiş verimliliği değerlerinden daha yüksek olduğu tespit edilmiş ancak dikiş tipinin etkisinin istatistiksel olarak önemli olmadığı görülmüştür. Atkı yönündeki dikiş verimliliği değerlerinin çözümlü yönündeki değerlerden daha yüksek olduğu tespit edilmiş olup kumaş yönünün dikiş verimliliği üzerindeki etkisinin istatistiksel olarak önemli olduğu belirlenmiştir.



4. SONUÇ

Çalışmada farklı özelliklere sahip elastan denim kumaşların farklı dikiş iplikleri kullanılarak dikildikten sonra dikiş mukavemeti ve dikiş verimliliğinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Yapılan literatür taraması sonucunda daha önce yapılan çalışmalarda elastan denim kumaşların elastan özlü dikiş ipliği kullanılarak dikiş performansının belirlenmesine yönelik bir çalışmaya rastlanmamıştır. Bu çalışmada, elastan denim kumaşların dikimi sırasında elastan özlü poliester dikiş ipliği de kullanılarak bu dikiş ipliğinin denim kumaşların dikiş mukavemetine ve verimliliğine etkileri araştırılmıştır.

Çalışmada 2/1 dimi, 3/1 dimi, 5'li çözümlü sateni örgü yapılarında ve %84/14/2 pamuk/poliester/elastan, %75/23/2 pamuk/poliester/elastan, %98/2 pamuk/elastan karışımı olan dört farklı elastan denim kumaşın çözümlü yönünde ve atkı yönünde kopma mukavemeti ve kopma uzaması incelenmiştir. Kumaş tipinin ve kumaş yönünün kopma mukavemeti ve kopma uzaması değerleri üzerinde istatistiksel olarak etkili olup olmadığı gözlemlenmiştir.

Elastan denim kumaşlar poliester özlü poliester dikiş ipliği ve elastan özlü poliester dikiş ipliği kullanılarak 3 dikiş/cm ve 4 dikiş/cm dikiş sıklıklarında olmak üzere atkı ve çözümlü yönlerinde düz dikiş ve zincir dikiş ile birleştirilmiştir. Daha sonra dikilen denim kumaşlar dikiş mukavemeti testine tabi tutulmuştur. Kumaş tipinin, dikiş ipliği tipinin, dikiş tipinin, dikiş sıklığının ve kumaş yönünün dikiş mukavemeti üzerinde istatistiksel açıdan etkilerinin önemli olup olmadığı gözlemlenmiştir.

Ayrıca kumaşların kopma mukavemeti ve dikiş mukavemeti testlerinin sonuçları ile dikiş verimliliği değerleri hesaplanmıştır. Kumaş tipinin, kumaş yönünün ve dikiş parametrelerinin (dikiş ipliği tipinin, dikiş tipinin, dikiş sıklığının) dikiş verimliliği değerleri üzerinde etkileri istatistiksel olarak analiz edilmiştir.

Kopma mukavemeti bulgularına göre aşağıdaki sonuçlar elde edilmiştir:

- ✓ Çözgü yönündeki numunelerin kopma mukavemeti değerlerinin atkı yönündeki numunelerin kopma mukavemeti değerlerinden daha yüksek olduğu görülmüştür. Bu durum literatürde bulunan çalışmalar ile aynı doğrultudadır [29, 61].
- ✓ Kumaşların çözgü yönündeki kopma mukavemeti değerlerine bakıldığında, dimi örgü yapısına sahip kumaşların kopma mukavemeti değerlerinin saten örgü yapısına sahip kumaşların kopma mukavemeti değerlerinden daha yüksek çıktığı gözlemlenmiştir. Bu durum, dimi örgü yapısındaki bağlantı sayısının saten örgü yapısından daha fazla olmasından kaynaklanmaktadır. Ayrıca dimi örgü yapısına sahip kumaşların çözgü ipliklerinin de daha kalın olması mukavemetin artmasına neden olmuş olabilir.
- ✓ Kumaşların atkı yönündeki kopma mukavemeti değerleri incelendiğinde, atkısında poliester olan kumaşların kopma mukavemeti değerlerinin atkısında poliester olmayan kumaşların kopma mukavemeti değerlerinden daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Poliester lifinin uzama yeteneği kumaşın uzama özelliklerini olumlu yönde etkilemiştir.
- ✓ Denim kumaşlar arasında atkı sıklığı en yüksek olan 2. Kumaş'ın atkı yönünde kopma mukavemeti de en yüksek çıkmıştır. Atkı sıklığı en düşük olan 3. Kumaş'ın atkı yönünde kopma mukavemeti de en düşük çıkmıştır. Atkı sıklığı arttıkça atkı kopma mukavemetinin arttığı literatürdeki çalışmalarda da belirtilmiştir [62, 63].
- ✓ Kumaş yönünün kopma mukavemeti değerleri üzerinde istatistiksel açıdan etkili olduğu ancak kumaş tipinin kopma mukavemeti değerleri üzerinde istatistiksel açıdan etkili olmadığı sonucuna varılmıştır.

Kopma uzaması bulgularına göre aşağıdaki sonuçlar elde edilmiştir:

- ✓ 3. Kumaş (%98/2 pamuk/elastan, 3/1 dimi) dışında diğer denim kumaşların atkı yönündeki kopma uzaması değerlerinin çözgü yönündeki kopma uzaması değerlerinden daha yüksek olduğu gözlemlenmiştir. Kumaşların atkı yönünde bulunan elastan lifin esneme özelliğinden dolayı atkı kopma uzaması değerlerinin çözgü kopma uzaması değerlerinden daha yüksek çıktığı sonucu elde edilmiştir. Bu durum, Karazincir (2014)'in yaptığı çalışmada da belirtilmiştir [45].

- ✓ Dört denim kumaş arasında en yüksek atkı sıklığı olan 2. Kumaş'ın atkı uzaması da en yüksek çıkmıştır. En düşük atkı sıklığı olan 3. Kumaş'ın atkı uzaması da en düşük olmuştur.
- ✓ Dört denim kumaşın çözgü yönündeki kopma uzaması değerlerine bakıldığında, değerlerin birbirine çok yakın olduğu görülmüştür.
- ✓ Kumaşların atkı yönündeki kopma uzaması değerlerine bakıldığında ise, atkısında poliester bulunan kumaşların kopma uzaması değerlerinin atkısında poliester olmayan kumaşların kopma uzaması değerlerinden daha yüksek çıktığı tespit edilmiştir.
- ✓ Kumaş tipinin ve kumaş yönünün kopma uzaması değerleri üzerinde istatistiksel açıdan etkili olduğu saptanmıştır.

Dört denim kumaşın dikiş mukavemeti değerleri birlikte değerlendirildiğinde genel olarak aşağıdaki sonuçlar elde edilmiştir:

- ✓ Poliester özlü poliester dikiş ipliği kullanılarak dikilen numunelerin dikiş mukavemetinin elastan özlü poliester dikiş ipliği kullanılarak dikilen numunelerin dikiş mukavemetinden daha yüksek olduğu gözlemlenmiştir. Dikiş ipliğinin mukavemetinin yüksek olmasından kaynaklanan bu durum literatürde birçok çalışmada da aynı şekilde sonuçlanmıştır [34, 39, 49, 50].
- ✓ Zincir dikiş ile dikilen numunelerin dikiş mukavemetinin düz dikiş ile dikilen numunelerin dikiş mukavemetinden daha yüksek çıktığı sonucuna ulaşılmıştır.
- ✓ 4 dikiş/cm dikiş sıklığındaki numunelerin dikiş mukavemetinin 3 dikiş/cm dikiş sıklığındaki numunelerin dikiş mukavemetinden daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Literatürde bulunan çalışmaların birçoğunda da dikiş sıklığı arttıkça dikiş mukavemetinin arttığı gözlemlenmiştir [33, 36, 39, 46-48, 50-52, 55].
- ✓ Atkı yönündeki numunelerin dikiş mukavemetinin çözgü yönündeki numunelerin dikiş mukavemetinden daha yüksek olduğu saptanmıştır. Kumaşların atkı yönünde bulunan elastan liften kaynaklı esneklik sebebiyle genellikle atkı yönünde dikiş mukavemeti çözgü yönünde dikiş mukavemetinden daha yüksek çıkmıştır.
- ✓ Dört denim kumaşın dikiş mukavemeti değerleri istatistiksel olarak birlikte incelendiğinde, dikiş ipliği tipinin, dikiş tipinin, dikiş sıklığının ve kumaş yönünün dikiş mukavemeti bulguları üzerinde istatistiksel olarak önemli olduğu ancak

kumaş tipinin ise dikiş mukavemeti bulguları üzerinde istatistiksel olarak önemli olmadığı sonucuna varılmıştır.

Dikiş verimliliği bulgularına göre aşağıdaki genel sonuçlar elde edilmiştir:

- ✓ Dikiş mukavemeti değerlerinin artması ve kumaş mukavemeti değerlerinin azalması ile dikiş verimliliği değerleri artmıştır.
- ✓ Atkı yönünde hazırlanan numunelerin dikiş verimliliği değerlerinin çözgü yönünde hazırlanan numunelerin dikiş verimliliği değerlerinden daha yüksek olduğu saptanmıştır. Malek ve ark. (2017)'nin yaptıkları çalışmada da atkı dikiş verimliliğinin çözgü dikiş verimliliğinden daha yüksek olduğu gözlenmiştir [54].
- ✓ 4 dikiş/cm dikiş sıklığında dikilen numunelerin dikiş verimliliği değerlerinin 3 dikiş/cm dikiş sıklığında dikilen numunelerin dikiş verimliliği değerlerinden daha yüksek çıktığı tespit edilmiştir. Dikiş sıklığı arttıkça dikiş verimliliğinin artması literatürdeki birçok çalışma ile uyum içindedir [42, 43, 51, 52, 54].
- ✓ Poliester özlü poliester dikiş ipliği kullanılarak dikilen numunelerin dikiş verimliliği değerlerinin elastan özlü poliester dikiş ipliği kullanılarak dikilen numunelerin dikiş verimliliği değerlerinden daha yüksek olduğu sonucuna varılmıştır. Mukavemeti daha yüksek olan poliester özlü dikiş ipliği dikiş verimliliğini de arttırmaktadır [35, 49].
- ✓ Zincir dikiş ile birleştirilen numunelerin dikiş verimliliği değerlerinin düz dikiş ile birleştirilen numunelerin dikiş verimliliği değerlerinden daha yüksek olduğu gözlemlenmiştir.

Çalışmada kullanılan elastan denim kumaşların dikiş verimliliği bulguları için varyans analizi tablosu incelendiğinde, dikiş ipliği tipinin, dikiş sıklığının ve kumaş yönünün dikiş verimliliği değerleri üzerine etkisinin istatistiksel açıdan önemli bulunduğu gözlemlenmiştir. Kumaş tipinin ve dikiş tipinin dikiş verimliliği değerleri üzerine etkisinin istatistiksel açıdan önemli olmadığı saptanmıştır.

Elastan denim kumaşlar dayanıklılığı ve vücudu saran yapısının verdiği rahatlık sayesinde günümüzde her yaş grubundan insan tarafından çok fazla tercih edilmektedir. Çalışmada elde edilen sonuçlara göre, elastan denim kumaşların dikiş verimliliğinin en iyi sonucu verebilmesi için elastan denim kumaşların dikim işlemlerinin poliester özlü

poliester dikiş ipliği kullanılarak 4 dikiş/cm dikiş sıklığında ve zincir dikiş ile yapılması önerilmektedir.

Bu çalışmada literatürde daha önce çalışılmamış olan elastan denim kumaşlarda esnek özelliğe sahip elastan özlü iplik kullanılarak yapılan dikişlerin dikiş mukavemeti ve dikiş verimlilik değerleri belirlenmiştir. Bu tez çalışmasında yapılan testler sonucunda; kumaşların dikim işlemlerinde kumaşın yapısına uygun olacak şekilde yüksek mukavemete sahip dikiş ipliğinin, cm’de daha fazla dikişin ve diğer dikiş tiplerine göre esneme özelliği daha yüksek olan dikiş tipinin seçilmesinin gerektiği sonucuna varılmıştır.

Bundan sonra yapılacak çalışmalarda, farklı elastan oranlarına sahip elastan denim kumaşların dikiş performans özellikleri incelenebilir. Farklı dikiş sıklıkları ve farklı dikiş tipleri seçilerek farklı kumaş yönlerinde de çalışılarak bu dikiş parametrelerinin dikiş performansına etkisi araştırılabilir. Farklı numaralarda elastan özlü dikiş ipliği ile farklı yapılarda dikiş iplikleri performans özellikleri açısından kıyaslanabilir. Dikiş mukavemetinin yanı sıra dikiş kayması özelliği de araştırılabilir.

KAYNAKLAR

1. Yıldırım, N., 2013, “Yıkama işleminin farklı tipte denim kumaşların fiziksel ve termofizyolojik konfor özellikleri üzerine etkilerinin incelenmesi”, Yüksek Lisans Tezi, *Erciyes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, Kayseri, 3, 4.
2. Acar, A., 2005, “Denim kumaş hatalarının optimizasyonuna yönelik çözüm önerileri”, Yüksek Lisans Tezi, *Marmara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, İstanbul, 1, 3.
3. Çakır, N., 2010, “Kot pantolon üretiminde bitim işlemlerinin ve farklı denim kumaşların fit üzerine etkileri”, Yüksek Lisans Tezi, *Pamukkale Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, Denizli, 3, 14.
4. Aykul, S. Y., 2010, “Konvansiyonel ring ve kompakt ipliklerden dokunmuş kumaşlarda dikiş performansının değerlendirilmesi”, Yüksek Lisans Tezi, *Marmara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, İstanbul, 37.
5. Onur, N., 2009, “Tencel kumaşlarda dikiş parametrelerinin dikiş mukavemetine etkilerinin incelenmesi”, Yüksek Lisans Tezi, *Marmara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, İstanbul, 13.
6. Doğan, S., 2012, “Farklı kalınlıktaki dokuma kumaşlara ait tüketilen dikiş ipliği miktarlarının hesaplanması”, Yüksek Lisans Tezi, *Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, İzmir, 33.
7. Kurumer, G., 2012, “Dikimhane”, Konfeksiyon Üretimi ve Teknolojisi, *Printer Ofset Matbaacılık*, İzmir, 201, 214, 215, 216, 219, 221, 335.
8. İnternet:<https://classconnection.s3.amazonaws.com/254/flashcards/4272254/png/301-142E6CE2A981364E0FF.png>

9. Bahadır Ünal Z., 2010, “Konfeksiyon Üretimine Giriş, *Ege Üniversitesi Basımevi*, İzmir, 11-12.
10. Paşayev, N., 2008, “Genel Konfeksiyon Teknolojisi”, *Birsen Yayınevi*, İstanbul, 141.
11. İnternet:<https://classconnection.s3.amazonaws.com/254/flashcards/4272254/png/401-142E6CF71AE6CEC79BF.png>
12. Gürarda, A., Kaplangiray, M. B., Kanık, M., 2011, “Yağlama işleminin dikiş ipliklerinin özellikleri ve dikiş performansı üzerine etkileri”, *The Journal of Textiles and Engineers*, 82: 19-25.
13. Behera, B. K., Chand, S., Singh, T. G., Rathee, P., 1997, “Sewability of denim”, *International Journal of Clothing Science and Technology*, 9(2): 128-140.
14. Coats Industrial, “Dikiş İpliği Hakkında Herşey - Türkçe Bülten 7”, 2018.
15. Coats İndustrial, 2016, “Coats Epic”
[http://www.coatsindustrial.com/tr/images/Epic%20Product%20Information%20Sheet%20\(Turkish\)_tcm63-17615.pdf](http://www.coatsindustrial.com/tr/images/Epic%20Product%20Information%20Sheet%20(Turkish)_tcm63-17615.pdf)
16. Gürarda, A., 2005, “Konfeksiyon sanayiinde İcra’lı® kumaşların dikiş problemlerinin incelenmesi”, Doktora Tezi, *Uludağ Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, Bursa.
17. Coats İndustrial, 2016, “Coats Eloflex”
[http://www.coatsindustrial.com/tr/images/Eloflex%20Product%20Information%20\(Turkish\)_tcm63-17879.pdf](http://www.coatsindustrial.com/tr/images/Eloflex%20Product%20Information%20(Turkish)_tcm63-17879.pdf)
18. Rengasamy, R. S., Kathari, V. K., Alagirusamy, R., Modi, S., 2003, “Studies on air-jet textured sewing threads”, *Indian Journal of Fibre & Textile Research*, 28: 281-287.
19. Jeong, W. Y., An, S. K., 2003, “Seam characteristics of breathable waterproof fabrics with various finishing methods”, *Fibers and Polymers*, 4 (2): 71-76.
20. Mukhopadhyay, A., Sikka, M., Karmakar, A.K., 2004, “Impact of laundering on the seam tensile properties of suiting fabric”, *International Journal of Clothing Science and Technology*, 16 (4): 394-403.
21. Meriç, B., Durmaz, M., 2005, “Effect of thread structure and lubrication ratio on seam properties” , *Indian Journal of Fibre & Research*, 30: 273-277.

22. Gürarda, A., Meriç, B., 2005, "Sewing needle penetration forces and elastane fiber damage during the sewing of cotton/elastane woven fabrics", *Textile Research Journal*, 75 (8): 628-633.
23. Jonaitienė, V., Stanys, S., 2005, "The analysis of the seam strength characteristics of the PES-PTFE air-jet-textured sewing threads", *International Journal of Clothing Science and Technology*, 17: 264-271.
24. Köstem, A. M., 2005, "Farklı buruşmazlık apre maddeleri uygulanan kumaşlarda dikiş performansının incelenmesi", Yüksek Lisans Tezi, *Uludağ Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, Bursa.
25. Bahar, S., 2006, "Farklı dikim ve yıkama türlerinin dikim performans özelliklerine etkisinin araştırılması", Yüksek Lisans Tezi, *Dokuz Eylül Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, İzmir.
26. Yeşilpınar, S., 2006, "Analysis of the performance of sewing threads manufactured from conventional and compact ring-spun yarns", *Fibres & Textiles in Eastern Europe*, 2 (56): 20-23.
27. Lapere, C., 2006, "The effects of different fabric types and seam designs on the seams [sic] efficiency", Bitirme Tezi, *Eastern Michigan University*, Michigan.
28. Chowdhary, U., Poynor, D., 2006, "Impact of stitch density on seam strength, seam elongation, and seam efficiency", *International Journal of Consumer Studies*, 30 (6): 561-568.
29. Korkmaz, Y., Çetiner, S., 2007, "Dikiş mukavemetine etki eden denim kumaş ve dikiş ipliği parametrelerinin araştırılması", *The Journal Of Textiles and Engineers*, 65: 24-28.
30. Gürarda, A., 2008, "Investigation of the seam performance of PET/Nylon-elastane woven fabrics", *Textile Research Journal*, 78 (1): 21-27.
31. Kuyucu, A. Y., 2009, "Astarlık kumaşlarda dikiş parametrelerinin dikiş mukavemetine etkilerinin incelenmesi", Yüksek Lisans Tezi, *Marmara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, İstanbul.
32. Midha, V. K., Kothari, V. K., Chatopadhyay, R., Mukhopadhyay, A., 2009, "Effect of high-speed sewing on the tensile properties of sewing threads at different stages of sewing", *International Journal of Clothing*, 21 (4): 217-238.

33. Çitoğlu, F., Onur, N., 2010, “Tencel kumaşlarda dikiş parametrelerinin dikiş mukavemetine etkilerinin incelenmesi”, *Tekstil ve Konfeksiyon*, 4: 359-365.
34. Yükseltan, E., 2010, “Yağlama işleminin dikiş ipliklerinin performansına ve dikiş mukavemetine etkilerinin araştırılması”, Yüksek Lisans Tezi, *Uludağ Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, Bursa.
35. Nayak, R., Padhye, R., Gon, D. P., 2010, “Sewing performance of stretch denim”, *Journal of Textile and Apparel, Technology and Management*, 6 (3):1-9.
36. Çitoğlu, F., Kaya, G., 2011, “Dikiş iplik özelliklerinin ve dikiş sıklıklarının farklı dikiş açılarında dikiş mukavemeti üzerine etkileri”, *Tekstil ve Konfeksiyon*, 2: 182-188.
37. Harnagea, F., Harnagea, C. M., Costea, P. M., 2011, “The strength of the composite textiles at sewing”, *Tekstil ve Konfeksiyon*, 3: 285-293.
38. Erdem, M., Demirbağ, A., Özyazgan, V., 2012, “ İki farklı dikiş ipliğinin denim kumaş üzerindeki mukavemet performanslarının araştırılması”, *İstanbul Aydın Üniversitesi Dergisi (İAÜD)*, 14: 23-46.
39. Zervent, Ünal, B., 2012, “The prediction of seam strength of denim fabrics with mathematical equations”, *The Journal of The Textile Institute*, 103 (7), 744-751.
40. Bharani, M. Mahendra Gowda, R.V., 2012, “Characterization of seam strength and seam slippage of PC blend fabric with plain woven structure and finish”, *Research Journal of Recent Sciences*, 1 (12): 7-14.
41. Yıldız, Z., Dal, V., Ünal, M., Yıldız, K., 2013, “Use of artificial neural networks for modelling of seam strength and elongation at break”, *Fibres & Textiles in Eastern Europe*, 5(101): 117-123.
42. Sahran, T. M. A., 2013, “Interaction between sewing thread size and stitch density and its effects on the seam quality of wool fabric”, *Journal of Applied Sciences Research*, 9 (8): 4548-4557.
43. Nassif, N. A. A., 2013, “Investigation of the effects of sewing machine parameters on the seam quality”, *Life Science Journal*, 10 (2): 1427-1435.
44. Choudhary, A. K., Goel, A., 2013, “Effect of some fabric and sewing conditions on apparel seam characteristics”, *Hindawi Publishing Corporation Journal of Textiles*, 2013: 1-7.

45. Karazincir, E., 2014, "Denim kumaşlarda dikiş performansının araştırılması", Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana.
46. Nazakat, A., Abdul, M. R., Zamir, A., Hafeezullah, M., Ahmer, H., 2014, "Effect of different types of seam, stitch class and stitch density on seam performance", *J. App. Em. Sc*, 5 (1): 32-43.
47. Namiranian, R., Najar, S. S., Etrati, S. M., Manich, A. M., 2014, "Seam slippage and seam strength behavior of elastic woven fabrics under static loading", *Indian Journal of Fibre & Textile Research*, 39: 221-229.
48. Maarouf, M. A., 2015, "Effect of the seam efficiency and puckering on denim sewability", *Journal of Basic and Applied Scientific Research*, 5 (10): 24-32.
49. Sülar, V., Meşegül, C., Kefsiz, H., Seki, Y., 2015, "A comparative study on seam performance of cotton and poliester woven fabrics", *The Journal of The Textile Institute*, 106 (1): 19-30.
50. Kadem, D. F., Bakıcı, G. G., 2016, "Denim kumaşların dikiş performansları üzerine deneysel bir çalışma", *Çukurova Üniversitesi Mühendislik Mimarlık Fakültesi Dergisi*, 31 (1): 143-148.
51. Frydrych, I., Greszta, A., 2016, "Analysis of lockstitch seam strength and its efficiency", *International Journal of Clothing Science and Technology*, 28 (4):480-491.
52. Danquah, P. A., Gavor, M. E., 2016, "The influence of stitch density on the strength, elongation and efficiency of plain seam in a real wax printed fabric", *African Journal of Applied Research (AJAR)*, 2 (2): 10-21.
53. Nurunnabi, Shibly, M. A. H., Tammana, T. A., Rahman, M., 2017, "Seam performance evaluation of plain fabric using different dyes in garments dyeing", *International Journal of Textile Science*, 6 (5): 119-127.
54. Malek, S., Jaouachi, F., Khedher, F., Ben Said, S., Cheikhrouhou, M., 2017, "Influence of some sewing parameters upon the sewing efficiency of denim fabrics", *The Journal of The Textile Institute*, 108 (12): 2073-2085.
55. Yassen, H. A., 2017, "Study of the relationship between sewing and fabric parameters and seam strength", *International Design Journal*, 7(2): 125-129.
56. Okur, A., 2002, "Giriş", *Tekstil Materyallerinde Mukavemet Testleri*, DEÜ Mühendislik Fakültesi Basım Ünitesi, İzmir, 3.

57. TS EN ISO 13934-2, 2002. Tekstil – Kumaşların gerilme özellikleri – Bölüm 2: En büyük kuvvetin tayini - Kavrama Metodu.
58. Okur, A., 2002, “Dikiş Mukavemeti ve Dikiş Kayması”, Tekstil Materyallerinde Mukavemet Testleri, *DEÜ Mühendislik Fakültesi Basım Ünitesi*, İzmir, 122.
59. TS EN ISO 13935-2, 2014. Tekstil - Kumaşların ve hazır tekstil eşyaların dikiş çekme özellikleri - Bölüm 2: Kavrama yöntemi kullanarak dikiş kopması için azami kuvvetin tayini.
60. ASTM 1683-17, Failure in sewn seams of woven fabrics.
61. Babaarslan, O., Balcı, H., Güler, Ö., 2007, "Elastan (spandex) ilavesinin poliestere/viskon karışımı dokuma kumaş özellikleri üzerindeki etkisi", *Tekstil ve Konfeksiyon*, 17 (2): 110-114.
62. Ünal, P. G., Taşkın, C., 2007, “%100 poliestere kumaşlarda dokunun ve sıklıkların kopma mukavemetine etkisi”, *Tekstil ve Konfeksiyon*, 17 (2): 115-118.
63. Kurtça, E., 2001, “Atkı ipliği özellikleri, sıklık ve örgü tipinin kumaş mekanik özellikleri üzerine etkisi”, Yüksek Lisans Tezi, *İstanbul Teknik Üniversitesi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, İstanbul, 61.

ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler

Soyadı, adı : YILMAZ, Nursel

Uyruğu : T.C.

Doğum tarihi ve yeri : 24.07.1992 Niğde

Medeni hali : Bekar

Telefon : 0536 948 73 40

e-mail : nurseylimazx@gmail.com

Eğitim

Derece	Eğitim Birimi	Mezuniyet tarihi
Lisans	Uşak Üniversitesi/Tekstil Mühendisliği Bölümü	2015
Lise	Ermenek Lisesi	2010

İş Deneyimi

-

Yabancı Dil

İngilizce

Yayımlar

-

Hobiler

Kitap okumak, araştırma yapmak