Adıyaman University
Journal of Engineering Sciences
Adyü J Eng Sci 2026;13:e260111
Adıyaman Üniversitesi
Mühendislik Bilimleri Dergisi
Adyü Müh Bil Derg 2026;13:e260111
https://doi.org/10.54365/adyumbd.1723216

Research Article / Araştırma Makalesi

Farklı Dikiş İpliklerinin Dikim Kabiliyetleri Açısından Mekanik Özelliklerinin İncelenmesi

Mechanical Properties of Different Sewing Threads in Terms of Their Sewing Capabilities

Hayri Şen [1 *]

[1] Trakya Üniversitesi, Edirne Teknik Bİlimler M.Y.O., Tekstil, Giyim, Ayakkabı ve Deri Bölümü, 22180 Edirne, Türkiye

Öz

Tekstil ve konfeksiyon sektöründe üretim kalitesi için kullanılan dikiş ipliklerinin mekanik özellikleri önemli bir yer teşkil etmektedir. Bu sebeple tekstilin en küçük yapı taşı kabul edilen liflerden elde edilen ipliklerin bütün yönlerinin en iyi şekilde incelenmesi, araştırılması gerekmektedir. Özellikle giysi parçalarının birleştirilmesinde büyük öneme sahip dikiş iplikleri ürünün kalitesini etkileyen unsurlardan biridir. Bu doğrultuda içinde çalışmamızda konfeksiyon sanayisinde dikim amaçlı kullanılan ipliklerin mekanik özelliklerinin belirlenmesi planlanmıştır. Bu amaçla; seçilen 17 adet dikiş ipliği numunesinin mekanik özellikleri üzerinde durulmuştur. Dikiş ipliklerinin numaraları belirlenerek; sürtünme, büküm, mukavemet ve uzama testleri uluslararası standartlara uygun bir şekilde yapılmıştır. Elde edilen verilerle ipliklerde performans özellikleri tespit edilerek birbirleri ile karşılaştırılmıştır. Sonuçta, sürtünme dayanımı; değerleri minimum İ-3 numunesinde ve maksimum İ-6 numunesinde, iplik bükümü; en düşük tur İ-11 Z3 numunesinde ve en yüksek tur İ-1 Z2 numunesinde, mukavemet değerleri; minimum mukavemet değerine İ-12 ve maksimum İ-15 numunesinde, uzama değeri; minimum uzama değeri İ-3, maksimum İ-4 numunesinde tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: *Dikiş ipliği, iplik numara testi, iplik sürtünme dayanımı, iplik büküm testi, iplik mukavemet ölçümü*

Abstract

The mechanical properties of sewing threads used for production quality in the textile and apparel industry have an important place. For this reason, all aspects of threads obtained from fibers which are considered the smallest building blocks of textile must be examined and researched in the best way possible. Sewing threads, which are of great importance especially in joining garment pieces, are one of the elements affecting the quality of the product. In this direction, the study focused on determining the mechanical properties of threads used for sewing purposes in the apparel industry. For this purpose, the mechanical properties of 17 selected sewing thread samples were emphasized. By determining the sewing thread numbers, friction, twist, strength and elongation tests were carried out in accordance with international standards. With the obtained data, the performance properties of the threads were determined and compared with each other. As a result, friction resistance; values were determined at minimum İ-3 sample and maximum İ-6 sample, yarn twist; at the lowest turn İ-11 Z3 sample and the highest turn İ-1 Z2 sample, strength values; at minimum strength value İ-12 and maximum İ-15 sample, elongation value; The minimum elongation value was determined in sample I-3 and the maximum in sample I-4.

Keywords: *Sewing thread, yarn count test, yarn friction resistance, yarn twist test, yarn strength measurement*

* Sorumlu yazar e-posta (Corresponding e-mail): hayrisen@trakya.edu.tr
Geliş Tarihi (Received):19.06.2025, **Kabul Tarihi (Accepted):** 19.02.2026

1. Giriş

Dikiş amacıyla üretilen ilk ipliğin tarihçesi M.Ö. 4600–2000 yıllarına kadar dayanır. Bu tarihlerde insanlar önce hayvan kıllarından, daha sonra yünden el iğleriyle ilkel iplik ürettikleri tarihsel bulgularla tespit edilmiştir. Dikiş iplikleri, sadece doğal liflerin dışında, yapay lifli ve yapay lif+doğal lif karışımlı üretilebilmektedir. Hazır giyim endüstrisinde, dikiş ipliği mukavemeti, dikiş kalitesi gibi birçok parametre mamullerin kalitesini etkilenmektedir. Özellikle giysi ve mamullerin %1'lik kısmını meydana getiren dikiş ipliklerinin mekanik özelliklerinin bilinmesi önemlidir.

Tekstil ve hazırgiyim endüstrisinde kullanılan dikiş ipliklerinin dikiş kabiliyetleri açısından mekanik özelliklerinin incelenmesi konusunda yeterince çalışma bulunmamaktadır. Bu kapsamda dikiş ipliklerinin özelliklerinin bilinmesi ile dikim kabiliyetleri açısından mekanik özelliklerinin bilinmesi büyük önem taşımaktadır. Özellikle büküm prensibine göre elde edilen sentetik ipliklerle gerçekleştirilen dikişlerde gerilmeden kaynaklı büzülmelerin önüne geçmek gerekmektedir. Civan Yiğit ve ark. [1] çalışmalarında denim kumaşlardaki atkı yönündeki dikiş kaynaklı kumaş büzülme davranışlarını incelemişlerdir. Meydana gelen büzülmelerin sebebi; farklı dikiş sıklıklarının gerginlik farkına sebebiyet vermesinden kaynaklandığını ve bunu ortadan kaldırabilmek için uygun dikiş türü ve dikiş sıklıkları tercih edilebileceğini ortaya koymuşlardır. Bir başka çalışmada Can ve Kırtay [11] gerçekleştirdikleri analizlerle, kumaş aşınma mukavemetindeki değişimin iplik numarası, mukavemeti ve bükümündeki değişimden kaynaklandığını tespit etmişlerdir.

Dikiş ipliklerinin ham madde özelliklerinin ön plana çıktığı uygulamalarda hangi cins liflerin kullanıldığı bilinmesi gerekmektedir. Çok çeşitli ham maddeden yararlanılanarak üretilen dikiş iplikleri kullanılacağı yere göre dikiş kabiliyetlerini ve ergonomik özellikleri de etkileyebilmektedir. Cüreklibatır Encan ve Yıldız [2] çalışmalarında farklı kumaşlarda, doğal ve sentetik dikiş ipliklerinin konfor özellikleri incelenmişlerdir. Çalışmalarının sonunda dikim işlemini; dikiş ipliği cinsinin konfor özelliklerini etkilediğini ortaya koymuşlardır. Bir başka çalışmada Nayak ve ark. [3] lycra yüzdesi, kumaş ağırlığı, dikiş ipliği türü ve silikon aprenin kumaş dikilebilirliği üzerindeki etkisini ortaya koymuşlardır. Dikiş verimliliği lycra yüzdesiyle artarken, dikiş büzülmesi ve iğne kesme endeksi lycra yüzdesinden ziyade kumaş ağırlıklarıyla arttığını belirlemişlerdir.

Dikiş esnasında dikiş ipliğinin makina üzerinden geçtiği ve sürtünmeye maruz kalması da dikim kabiliyetini etkilemektedir. Rogina-Car ve ark. [4] çalışmalarında, dikişle birleştirilen yerlerdeki kumaş özellikleri üzerinde durmuşlardır. Kumaşın dikişlerdeki deformasyonlarını en aza indirmek ve dikişi uzun süre güçlü ve dayanıklı tutmak için; uygun bir dikiş ipliği, dikiş uzunluğu, iğne özellikleri, iplik gerginliği ve dikiş türü gibi parametreleri dikkate almanın önemini vurgulamışlardır.

Giysi parçalarının birleştirilmesinde en önemli rolü üstlenen dikiş ipliklerinin; mukavemet, uzama gibi değerlerinin bilinmesi dikim kabiliyetlerini arttıracaktır. Güney [5] çalışmasında; birleştirilen giysinin vücuda uyumu çoğunlukla kumaş özelliklerine ve dikişin esnekliğine, dikişin sağlamlığına ve dikiş işleminin verimliliğine bağlı bulunduğunu belirlemiştir. Dikiş, giysinin çok eksenli kuvvetlere maruz kalan birleşim kısmında yer aldığı için çoğunlukla dayanıklılığını etkilediği; bu nedenle giyside ve dikiş çizgine yakın yerlerde deformasyona neden olan gerilim ve esneme değerlerinin önemini vurgulamışlardır. Pamuk [6] çalışmasında; dikişlerin giysilerin şeklini sağladığını ve kumaş parçalarını bir arada desteklediğini belirtmişlerdir. Dikişin kalitesinin; kumaş ağırlığı, dikiş ipliği tipi, dikiş sıklığı gibi çeşitli faktörlere bağlı bulunduğunu vurgulamıştır. Denim ürünlerin üretiminde kullanılan aynı yapıya ve farklı ağırlıklara sahip üç farklı kumaş tipinin; kumaş çözgü yönünde üç farklı dikiş ipliği ve üç farklı dikiş yoğunluğu ile dikerek; denim kumaşlar için optimum kumaş ağırlığını, dikiş ipliği tipini ve dikiş yoğunluğunu tespit etmişlerdir. Bu sayede kullanılabilecek en uygun dikiş ipliği seçilebilir. Erden ve Nazarov [12] çalışmalarında; ipliklerin sürtünme özelliklerini analiz etmek için Kaba kümeler teorisi için ayarlanmış olan ROSE2 (Rough Sets Data Explorer) yazılımını kullanılmışlardır. Çalışma verilerine göre; iplik sürtünmesini etkileyen özellikler arasında hammadde özelliklerinin yer aldığını belirtmişlerdir.

Demiryürek ve Kılıç [13] çalışmalarında; 5 farklı büküm katsayısında (αe:3.5, 3.7, 4.0, 4.2, 4.5), ve 4 farklı iplik lineer yoğunluğuna (Ne 16/1, 20/1 24/1, 28/1) sahip %100 pamuk, %50/%50 pamuk/viskon ve %100 viskon ring ipliklerin de düzgünsüzlük, tüylülük ve sürtünme katsayısı özellikleri üzerinde durmuşlardır. Sonuçta; pamuk oranının artmasının düzgünsüzlük ve tüylülüğü artırdığı, ancak sürtünme katsayısını azalttığını bulmuşlardır. Svetnickiene ve Čiukas [14] çalışmalarında; doğal liflerde sürtünme gövdesinin yarıçap değeri, iplik gerginliğinin artması ile sürtünme oranının artabileceği gibi azalabileceğini ortaya koymuşlardır. Balcı ve Sülar [15] çalışmalarında; İplik sürtünmesini etkileyen faktörlerle ilgili hammadde, iplik eğirme yöntemi, iplik geçiş hızı, iplik giriş gerginliği, iplik tüylülüğü ve test parametrelerinin sürtünme üzerine etkileri üzerinde durmuşlardır. Erol [16] çalışmasında; pamuk/viskon karışımlı ipliklerde sürtünme katsayısı (SKS) değerinin genellikle kalın numaralı ipliklerde artarken ince numaralı ipliklerde azaldığını ortaya koymuştur. Yıldız [17] çalışmasında; poliester ve poliester-elastan içeren kumaşlar, poliester-poliester ham maddeli dikiş ipliği ile dikildiklerinde en yüksek dikiş mukavemeti değerleri gözlenmiştir. Dikim kabiliyeti açısından kumaş ve dikiş ipliği arasıdaki etkileşimin önemini ortaya komuştur. Çitoğlu ve Kaya [18] çalışmalarında; %100 yünlü kumaşta 0°, 30°, 45°, 60°, 90°'lik açılarda çeşitli dikiş ipliği ve farklı dikiş sıklığı kullanılarak dikiş mukavemeti ve uzamasının değerlendirilmesi ile dikiş işlemlerinde ürün kalitesinin artırılmasına yönelik incelemeler gerçekleştirmişlerdir. Sonuçta en az mukavemet ve uzama Corespun Polyester/Pamuk dikiş ipliğinde 4 dikiş/cm sıklığında meydana geldiğini, en fazla uzama olan %50'ye yakın oranla Corespun Polyester dikiş ipliğinde 5 dikiş/cm sıklığında belirlemişlerdir.

İlgili çalışmalar incelendiğinde gerçekleştirilen çalışmalarda iplik değerlerinin çok önemli bir yer tuttuğu anlaşılmaktadır. Bu çalışmada diğer çalışmalardan farklı gerçekleştirilen tekstil ve hazırgiyim endüstrisinde en çok kullanılan Z bükümlü 17 farklı pamuk, polyester, pamuk/polyester ipliğin ASTM, EN, ISO standartlarına uygun numara değerleri, sürtünme dayanımı, büküm değerleri, kopma mukavemeti ve kopma uzaması değerleri ölçülerek, performans özellikleri dikim kabiliyetleri açısından mekanik özellikleri belirlenmiştir.

2. Materyal ve Metod

Çalışmada kullanılan 17 adet pamuk, polyester, pamuk/polyester ham maddeli dikiş ipliği kullanılmıştır. Dikiş iplik numuneleri tekstil ve hazırgiyim endüstrisinde en çok kullanılan çeşitlerden seçilmiştir. İplik numunelerine, mekanik özelliklerini belirlemek için TSE, ISO, EN ve ASTM standartlarına uygun şekilde; sürtünme dayanımı, büküm, kopma mukavemeti ve kopma uzaması testleri Marmara Üniversitesi Teknik Eğitim Fakültesi Tekstil Eğitimi Fiziksel Laboratuvarında yapılmıştır. İpliklere uygulanan testler ayrı ayrı en az 10 tekrarlı şekilde gerçekleştirilmiştir. Elde edilen testlerin verilerinin averajı alınarak çizelge ve grafikler ile desteklenmiştir.

İpliklerin numara tayinleri, TS 244 EN ISO 2060 standardına [10] göre standart laboratuvar koşullarında (sıcaklık 20+-2, relative nem % 65+-2) laboratuvar ortamında gerçekleştirilmiştir. Çıkrık makinası yardımı ile 100 metre sarılan ipliklerin gram ağırlıkları ölçülür. Aşağıdaki formül 1'e göre tex, formül 2'ye göre denier, formül 3'e göre Ne değerleri hesaplanır.

$$Tex = \text{İplik Ağırlığı}(g) * 1000 \,/\, \text{İplik uzunluğu}(m) \quad (1)$$

$$Denier = \text{İplik Ağırlığı}(g) * 9000 \,/\, \text{İplik uzunluğu}(m) \quad (2)$$

$$Ne = \text{İplik uzunluğu}(hank) \,/\text{İplik Ağırlığı}(libre) \quad (3)$$

Sürtünme dayanımı testi, ASTM D 3108 – 2013 standardına [7] uygun şekilde sürtünme dayanımı test makinasında gerçekleştirilmiştir. Dikiş iplikleri numarasına göre belirlenen gerginlikte, sürtünme dayanımı cihazında sürtünme dayanımı değerleri belirlenmiştir. Test cihazının orta kısmında dairesel olarak dönen zımpara mevcuttur. Bu zımpara her turda bir kez cihaza yerleştirilmiş ipliklerin aynı bölgesine sürtünme işlemini gerçekleştirir. Bu işlem iplik kopana kadar devam eder. Tüm iplikler koptuktan sonra cihazın yazıcısı hangi ipliğin kaç turda koptuğunu belirten veri oluşturmaktadır.

Büküm ölçümü testi, TS 247 EN ISO 2061 standardına [8] uygun şekilde yapılmıştır. Ölçüm için Prowhite marka iplik büküm ölçme cihazı kullanılmıştır. İşlem büküm açma ve tekrardan büküm verme metodu ile gerçekleşmektedir. Ölçüm cihazına yerleştirilen iplik büküm açılıncaya kadar döndürülmekte ve daha sonra birim uzunluktaki büküm dönme sayısı hesaplanmaktadır. Büküm metrik sistemde birim uzunluktaki tur sayısı anlamına gelen tur/metre (T/m) sembolü ile gösterilmektedir.

İplik kopma mukavemetinin belirlenmesinde ipliğin sabit hızlı mukavemet cihazlarında koptuğu andaki ağırlığın g/tex, kg/tex veya N/tex cinsinden ifade edilmesidir. Koptuğu noktadaki uygulanan ağırlık da kopma ağırlığıdır. Çalışmada TS 245 EN ISO 2062 standardına [9] uygun şekilde iplik kopma mukavemeti ve uzama testi gerçekleştirilmiştir. Dikiş iplikleri numuneleri Instron marka kopma mukavemeti ve uzaması test cihazına yerleştirilip değerleri belirlenmiştir.

Elde edilen deneysel verilerin istatistiksel güvenilirliğini değerlendirmek amacıyla her bir test için aritmetik ortalama ve standart sapma değerleri hesaplanmıştır. Standart sapma, ölçümlerin ortalama etrafındaki dağılımını göstermek ve test sonuçlarının tekrarlanabilirliğini ortaya koymak amacıyla kullanılmıştır. İplik numarası, sürtünme dayanımı, büküm, kopma mukavemeti ve kopma uzaması arasındaki ilişkileri incelemek amacıyla Pearson korelasyon analizi uygulanmıştır. Analizler, %95 güven aralığında gerçekleştirilip korelasyon katsayısı (r) değerleri kullanılarak değişkenler arasındaki ilişkinin yönü ve şiddeti değerlendirilmiştir.

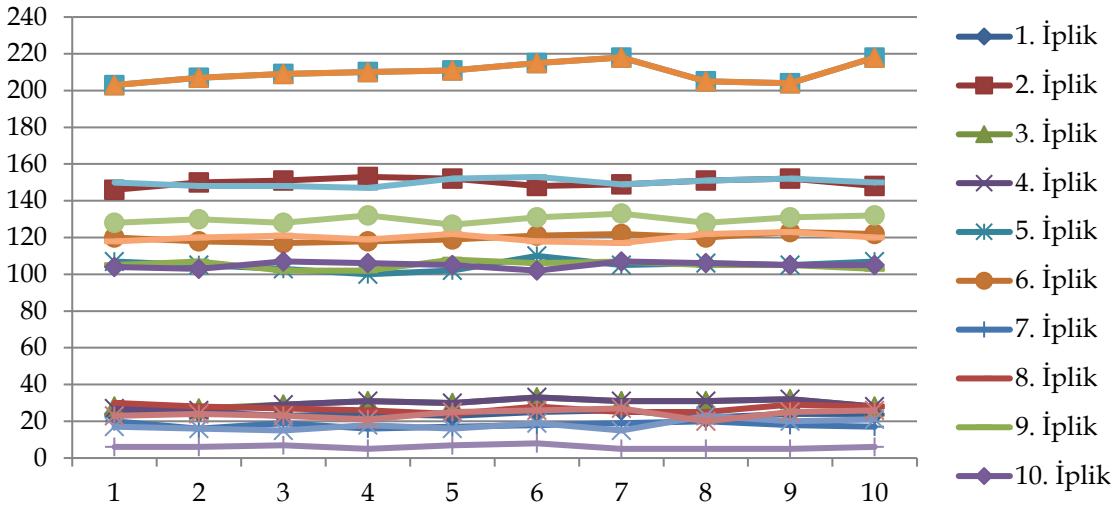
3. Bulgular ve Tartışma

3.1. Dikiş İpliklerinde Numara Testi

Çalışmada iplik numunelerinin hesaplanan numara değerleri farklı numara sistemlerine göre Tex, Denge, Nm ve Ne şeklinde Çizelge 1'de verilmiştir. Farklı numara sistemleri farklı ülkelerde kullanılabilmektedir. Bu sebeple sistemlerde rahatlıkla birbirine dönüştürülebilmektedir. Ayrıca; ipliklerin tüm sistemlerde değerlerinin bilinmesi gerekmektedir. İplik numara değerleri ayrıca Şekil 1'de görüldüğü üzere grafik haline dönüştürülerek yorumlanmıştır. Ölçülen İplik numara değerlerinin daha net bir sonuç verebilmesi için her numune için ölçüm 10 defa tekrarlanarak hesaplamaları gerçekleştirilmiştir. Çizelge 1'de verilen değerlerin 6-210 Tex arasında değiştiği görülmüştür.

Çizelge 1. Dikiş ipliklerinin numaraları

Kod	Elyaf Cinsi	Tex	Denye	Nm	Ne
İ-1	Poliester	24	216	41.7	24.6
İ-2	Poliester	150	1350	6.7	3.9
İ-3	Pamuk	30	270	33.3	19.7
İ-4	Poliester/Pamuk(%50-50)	27	243	37	21.9
İ-5	Poliester	105	945	9.5	5.6
İ-6	Pamuk	120	1080	8.3	4.9
İ-7	Poliester	18	162	55.6	32.8
İ-8	Poliester	27	243	37	21.9
İ-9	Poliester	105	945	9.5	5.6
İ-10	Pamuk/Poliester(%50-50)	105	945	9.5	5.6
İ-11	Poliester	210	1890	4.8	2.8
İ-12	Poliester	18	162	55.6	32.8
İ-13	Poliester	24	216	41.7	24.6
İ-14	Poli Bonded UV	130	1170	7.7	4.5
İ-15	Poliester	6	54	166.7	98.3
İ-16	Pamuk/Poliester(%50-50)	150	1350	6.7	3.9
İ-17	Poliester	120	1080	8.3	4.9



Şekil 1: Tex numara değerleri grafiği

Şekil 1'de sunulan değerler deneysel çalışmaların tekrarlanabilirliği kapsamında sağlanmıştır. Numunelere ait veriler incelendiğinde; iplik numara değerlerinin iplik özellikleri ile değiştiği saptanmıştır. Numarası en yüksek dikiş ipliği 210 tex ile altın sarısı renkli İ-11 numunesi, en düşük dikiş ipliği 6 tex siyah renkli İ-15 numunesidir.

3.2. Dikiş İpliklerinde Sürtünme Dayanımı Testi

İpliğin dikiş sırasında ve sonrasında maruz kaldığı sürtünme kuvvetlerine karşı dayanıklılığını belirlemek için yapılan bir testtir. Sürtünme dayanımı; ipliğin yıpranma, kopma ve aşınmaya karşı ne kadar direncini belirlemede önemlidir. Endüstriyel dikişlerde veya yüksek sürtünmeye maruz kalan giysilerde kullanılan iplikler için kritik bir kalite değeridir. Ölçümlerden elde edilen test sonuçları Çizelge 2'de verilmiştir.

Çizelge 2. Dikiş ipliklerinde sürtünme dayanımı testi sonuçları

Numune	**İ-1**	**İ-2**	**İ-3**	**İ-4**	**İ-5**	**İ-6**	**İ-7**	**İ-8**	**İ-9**	**İ-10**	**İ-11**	**İ-12**	**İ-13**	**İ-14**	**İ-15**	**İ-16**	**İ-17**
Ortalama (tur)	11	147	5	21	107	940	8	6	109	75	960	29	9	301	188	2	20
Standart Sapma (±)	0.95	4.39	1.23	1.37	2.95	19.10	1.15	0.67	4.37	2.58	4.62	1.63	1.14	4.60	3.57	0.53	1.72

Çizelge 2'de ki veriler incelendiğinde; her numune için 10 adet tekrarlı ölçüm ve 11. sırada ortalama değer gösterilmektedir. Ölçümler ortalamaları ile uyumlu çıkmıştır. İplik numunelerinin 5-960 arasında değişen tur sayılarına sahip sürtünme dayanımı gösterdiği tespit edilmiştir. Bu farklılığın, dikiş ipliklerinin iplik numarası ve kopma mukavemeti değerleri ile ilişkili bulunduğu düşünülmektedir.

Çizelge 2'de ki veriler incelendiğinde; sürtünme değeri en yüksek dikiş ipliği İ-6 pamuk hammaddeli ve gerçek eğirme bükümü verilen numune ipliğinde ortalama sürtünme dayanımı değerlerine göre 940 tur tespit edilmiştir. Sürtünme değeri en düşük dikiş ipliği İ-16 pamuk ve polyester hammaddeli ve yalancı bükümlü numune ipliğinde ortalama sürtünme dayanımı değerlerine göre 2 tur tespit edilmiştir.

3.2. Dikiş İpliklerinde Büküm Testi

Deneylerden elde edilen her numune için 10 adet ölçüm ve ortalama değer verileri Çizelge 3'te verilmiştir. Dikiş ipliklerinde büküm test sonuçları grafiği incelendiğinde; en yüksek tur adedi 2 katlı Z büküm İ-1 Z2 numunesinde, en düşük tur adedi ise 3 katlı Z büküm İ-11 Z3 numunesinde tespit edilmiştir. İpliklerin bükümü alınamayıp kopan ipliklerde büküm testi gerçekleştirilememiştir. Bu kopmalar, genellikle dikiş ipliğinin dayanıklılığı, elastikiyet ve gerilme özellikleri büküm kırılmaları ile ilgilidir. Dikiş ipliklerinin

büküm miktarının tur sayılarının fiziksel özelliklerin durumundan etkilendiği ve turlar arasında farklılıklar meydana geldiği tespit edilmiştir.

Çizelge 3. Dikiş ipliklerinde büküm testi sonuçları

Numune	İ-1 Z2	İ-2 Z	İ-3 Z2	İ-4 Z2	İ-5 Z2	İ-6	İ-7	İ-8 Z2	İ-9 Z2	İ-10 Z2	İ-11 Z3	İ-12	İ-13 Z2	İ-14	İ-15	İ-16	İ-17 Z4
Ortalama (tur/m)	962.0	–	861.8	651.2	676.2	–	–	728.9	495.6	510.0	437.8	–	886.4	–	–	–	737.8
Standart Sapma (±)	21.44	–	25.79	15.32	67.43	–	–	19.79	18.40	10.28	8.24	–	12.25	–	–	–	8.87

Büküm testi verileri Çizelge 3'te ki veriler incelendiğinde; Büküm tur sayısı en yüksek dikiş ipliği İ-1 polyester hammaddeli numunede ipliğinden elde edilen ortalama büküm değerlerine göre 962 tur/m tespit edilmiştir. Büküm tur sayısı alnamayan dikiş ipliği İ-2, İ-6, İ-7, İ-12, İ-14, 15, İ-16 numune ipliklerinde düşük büküm değerleri sebebiyle büküm testi sonuçları tespit edilememiştir.

3.3. Dikiş İpliklerinde Kopma Mukavemeti ve Kopma Uzaması Testi

Dikiş ipliklerinde kopma mukavemeti ve kopma uzaması testlerinden elde edilen veriler Çizelge 4'te ve Şekil 2'de ki grafik ile gösterilmiştir.

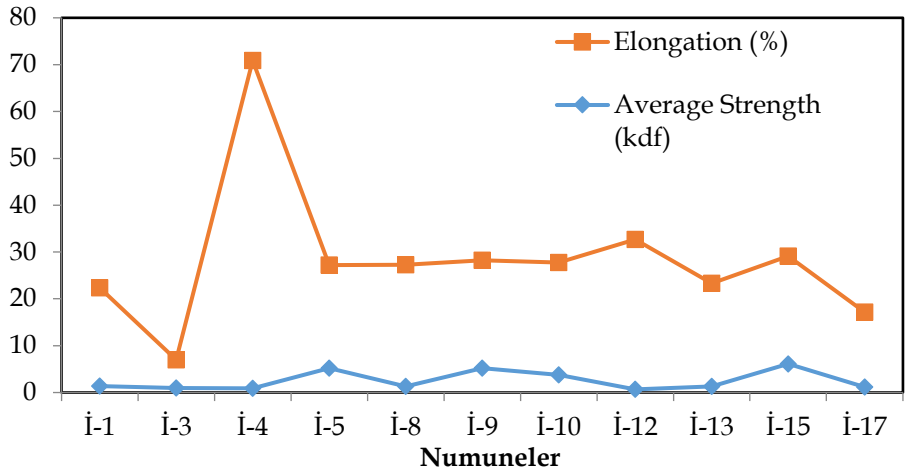
Çizelge 4. Dikiş ipliklerinin kopma mukavemeti ve uzama testi sonuçları

Numune	İ-1	İ-3	İ-4	İ-5	İ-8	İ-9	İ-10	İ-12	İ-13	İ-15	İ-17
Kopma Mukavemeti (kgf)	1.349	0.989	0.883	5.177	1.275	5.216	3.746	0.671	1.309	6.123	1.142
Standart Sapma (±)	0.090	0.074	0.021	0.105	0.018	0.127	0.126	0.019	0.037	0.245	0.076
Kopma Uzaması (%)	21.0	6.0	70.0	22.0	26.0	23.0	24.0	32.0	22.0	23.0	16.0
Standart Sapma (±)	1.37	0.61	4.99	2.06	1.08	2.06	1.34	2.02	0.32	1.08	0.67

Çizelge 4 'te elde edilen veriler incelendiğinde; dikiş ipliği numuneleri arasında en yüksek mukavemet değerine İ-15 numunesinde, en düşük mukavemet değerine İ-12 numunesinde, en yüksek uzama değerine İ-4 numunesinde, en düşük uzama değerine İ-3 numunesinde belirlenmiştir. İpliklerin kopma mukavemeti ve uzama testi sonuçları alınamayıp kopan ipliklerde testler gerçekleştirilememiştir. Dikiş ipliğin dayanıklılığını ve esneklik kapasitesini değerlendirmek için uygulanan kopma mukavemeti ve uzama testi ipliğin kopmadan önce dayanabildiği maksimum çekme kuvvetini ortaya koymaktadır. Dikiş ipliklerinin mukavemet değerleri, ipliğin yapıldığı malzeme cinsi, büküm miktarı ve iplik türü ile ilgilidir. Dikiş ipliklerinin uzama yüzdesi, kopma noktasına kadar ipliğin başlangıç uzunluğuna oranla ne kadar uzadığını ortaya koyabilemek için uygulanmıştır. Özellikle dikiş sırasında ipliğin kırılmasını önlemek için esneklik yani uzama yüzdesi gerekmektedir. Yüksek uzama yüzdesi, ipliğin daha esnek yapıda bulunduğunu ortaya koymaktadır.

İplik üretiminde kullanılan lif cinsi, liflerin uzunlukları ve çapları, liflerin enine kesiti ipliğin kalitesini doğrudan etkilemektedir. İpliğin ham maddesinin meydana getiren liflerin amorf ve kristalina alanları; homojenlik, dayanıklılık gibi kritik özelliklerinin belirlenmesinde etkileyen faktörleri meydana getirmektedir. Bu özelliklerin sürekliliğinin sağlanabilmesi için üretim esnasında oto korelasyon analizi yapılmaktadır. Bu sayede elde edilen ipliklerin mekanik ve performans özelliklerinin en iyi seviyede tutulması ve bunun sürdürülebilirliği sağlanmaktadır. İpliklerin dayanım değerlerinin belirli zaman aralıklarında test edildiği bir üretim hattından elde dilen ipliklerin kopma uzaması ve kopma mukavemeti değerleri ipliklerin diğer mekanik özelliklerinin iyileştirilmesi için önemli bir parametre şeklinde

karşımıza çıkmaktadır. İplik parametreleri de göz önünde bulundurularak Çizelge 2 incelendiğinde; özellikle sürtünme dayanımı en düşün ve en yüksek iplik çeşitlerinde kopma mukavemeti ve kopma uzaması değerleri elde edilememiştir. Buradan anlaşılacağı üzere ipliklerin mekanik özellikleri ile birlikte ipliklerin ham madde özellikleri ile üretim özellikleri birbirinden ayrılmaz bir bütündür. Çünkü; üretim esnasında open-end makinasında verilen yalancı büküm ile ring iplik makinasında verilen gerçek büküm arasında mukavemet değerlerini etkileyen parametreler vardır. Üretilen ipliklerin lif çeşidi, lif uzunlukları, lif çapları, numara değerleri aynı veya birbirine yakın değerlerde üretilmesine rağmen gösterdikleri performanslar birbiri ile aynı değildir. Bu sebeple; ipliklerin tekstil ve hazırgiyim endüstrisinde kullanılabilmeleri sadece numara değerlerine ve iplik ham maddesine göre belirlenmemektedir.



Şekil 2. Dikiş ipliklerinin kopma mukavemeti ve uzama grafiği

İpliklerin hammaddeleri genellikle doğal, sentetik ya da bu ikisinin karışından meydana gelmektedir. Sentetik elyaflardan meydana gelen iplikler genellikle doğal elyaflara göre daha yüksek kopma uzamasına sahiptir. Lakin; bu parametrelerin belirlenmesinde diğer mekanik özelliklerde etkilidir. Daha fazla bükümlü iplikler çoğunlukla daha düşük kopma gösterebildiği gibi, düşük bükümlü ipliklerde ise esneklikleri sebebiyle daha yüksek kopma mukavemeti değerlerine sahip bulunabilmektedir. Dikiş ipliklerinin kopma mukavemeti ve uzama grafiği Şekil 2'deki grafik üzerinden incelendiğinde; Polyester hammaddeli İ-15 numune ipliğinde; numuneler arasındaki en düşük elde edilen ortalama değere göre 6.123 kgf'dir. Bu numunenin kopma uzaması %23'dir. Polyester hammaddeli İ-12 numune ipliğinde; numuneler arasındaki en düşük kopma mukavemet değeri 0.6709 kgf'dir. Bu numunenin kopma uzaması %32 elde edilmiştir. İ-4 numune ipliğinden elde edilen ortalama değere göre 0.8832 kgf kopma mukavemetine sahip bulunan polyester ve pamuk karışımı hammaddeli ipliğin kopma uzaması %70 ile numuneler arasındaki en yüksek değerdir. İ-3 numune ipliğinden elde edilen ortalama değere göre 0.9885 kgf kopma mukavemetine sahip bulunan pamuk hammaddeli ipliğin kopma uzaması %6 ile numuneler arasındaki en düşük değerdir. Elde edilen tekrarlı deneyler sonucunda verilerin normal dağılıma uygunluğu Shapiro–Wilk testi ile değerlendirilmiştir. Verilerin geneli normal dağılıma uygun ($p>0.05$) tespit edilmiştir. Daha sonra Pearson korelasyon analizlerine göre; iplik numarası ile kopma mukavemeti arasında orta-yüksek düzeyde pozitif bir ilişki ($r\approx0.62$), büküm değeri ile mukavemet arasında orta düzeyde negatif korelasyon ($r\approx-0.41$), sürtünme dayanımı ile mukavemet arasında orta düzeyde pozitif korelasyon ($r\approx0.53$), mukavemet ile uzama arasında ise zayıf negatif bir ilişki ($r\approx-0.28$) saptanmıştır.

4. Sonuç ve Öneriler

Bu çalışmada pamuk, polyester, pamuk/polyester hammaddeli ipliklerin mekanik özeliklerinin tespitinden hareketle elde edilen verilerin ipliklerin performansına etkisinin kıyaslanarak ipliklerin kullanım alanlarının net bir şekilde belirlenmesi amaçlanmıştır.

Yapılan testler sonucunda dikiş ipliklerinde kullanılan lif cinsleri önemli bir parametre şeklinde karşımıza çıkmaktadır. Bununla birlikte elde edilen mekanik testlerin sonuçlarına göre; pamuk ipliklerinin numarametre değerleri azaldıkça mukavemetleri artarken, büküm ve sürtünme değerleri genellikle azalmaktadır. Poliester ipliklerin ise mekanik özelikleri değişiklik gösterebilmektedir. Poliester/pamuk ipliklerinin numarametre değerleri azaldıkça kopma mukavemetleri artarken, kopma uzamaları azalmaktadır.

İpliğin numara değerleri ile büküm, sürtünme dayanımı, kopma mukavemeti, kopma uzaması değerleri sistematik bir şekilde değerlendirilebilmesi için çok sayıda iplik üzerinde tekrar eden testler gerçekleştirilerek daha sağlıklı ve güvenilir veriler elde edilmiştir. Bu sayede büküm değerleri ve sürtünme değerleri net bir şekilde elde edilmiştir.

İplik numara değerlerinin ipliğin büküm ve iplik kabiliyetlerinden etkilendiği açıktır. Kalın iplikler daha yüksek mukavemet değerleri göstermektedir. Yüksek sürütünme dayanımı bulunan iplikler daha yüksek mukavemet göstermektedir. İpliğin büküm değerleri arttıkça mukavemet değerlerini de etkilediği saptanmıştır. Büküm değerleri arttıkça mukavemet değerlerinde de düşme eğilimi sergilenmektedir. Daha dayanıklı iplikler de daha düşük uzama eğilimi sergilemnektedir.

Çalışma kapsamında gerçekleştirilen analizler, dikiş ipliklerinin mekanik özellikleri ile dikim kabiliyeti arasındaki ilişkilerin nicel bir şekilde değerlendirilmesine imkan sağlamıştır. Özellikle iplik numarası ve sürtünme dayanımının mukavemet üzerinde belirleyici parametreler içerdiği görülmüştür. Elde edilen sonuçlar, hazır giyim endüstrisinde uygun dikiş ipliği seçiminde yol gösterici niteliktedir.

Çıkan sonuçlar göstermektedir ki tekstil ve hazır giyim sektöründe kullanılacak her dikiş ipliğinin kendi yapısına uygun kumaşlar ile işlem görmesi gerekmektedir. Bu sayede tekstil ve hazır giyim endüstrüsünde üretilen ürünlerin hangisinde hangi iplik çeşidinin en uygun şekilde kullanılabileceğinin belirlenmesi dikiş verimliliğini, dikiş etkinliğini, dikiş üretkenliğini, kalitesini ve performasının etkisini yükseltir. Bu doğrultuda uygun mukavemet değerlerine sahip ipliklerin kullanılmasının ipliklerden kaynaklanan hatalarının önüne geçecektir. Dikiş ipliklerinden, dikimden sonra kumaşın mekanik özelliklerinden daha düşük mekanik özellik sergilemesi beklenmez. Bu sebeple; ipliklerin mekanik özelliklerinin bilinmesi ve mekanik özelliklerine uygun yerlerde kullanılabilmesi tercih sebebidir.

Dikiş ipliklerinin yüksek mekanik özelliklere sahip bulunması bu ipliklerin performanslarının gerektirdiği yerlerde kullanılabilmesini sağlamaktadır. Özellikle tekstil ve konfeksiyon sektöründe yaygın bir şekilde kullanılan dikiş ipliklerinin kullanılacağı yerlerin net bir şekilde tespit edilmesi bu ipliklerin en verimli biçimde kullanılmasını ve üretim maliyetlerinin azaltılmasına fayda sağlamaktadır. Bununla birlikte; kullanılan her dikiş ipliğinin kendine özgü özelliklerinin ön planda tutulması ve kullanıldığı yerde istenilen sonucu verebilmesi için mekanik özelliklerinin bilinmesi gerekmektedir. Yapılan deneysel çalışmalar sonuçlarında her dikiş ipliği için ortaya konulan iplik özellikleri, bu ipliklere uygun kumaşlar ile kullanılması ile birlikte en üst seviyeye taşıyacaktır.

Katkı Beyanı

Yazar çalışmada; Hayri ŞEN: Metodoloji, Kavramsallaştırma, Kaynaklar, Yazma-İnceleme ve Düzenleme işlemlerini gerçekleştirmiştir.

Çıkar Çatışması Beyanı

Makalenin yazarı herhangi bir kurum, kuruluş, kişi ile kişisel ve finansal çıkar çatışması bulunmamaktadır ve beyan etmektedir.

Kaynaklar

[1] Civan Yiğit D, Doba Kadem F. Denim Kumaşlarda Farklı Atkı Sıklıkları ve Terbiye Koşullarının Dikiş Kaynaklı Kumaş Büzülmesine Etkisinin İncelenmesi. Dokuz Eylül Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Fen ve Mühendislik Dergisi 2024;26(76), 141-147. https://doi.org/10.21205/deufmd.2024267616.

[2] Cüreklibatır Encan B, Yıldız EZ. Örme Kumaşlarda Dikim İşleminin Kumaş Özelliklerine Etkisinin İncelenmesi. Tekstil Ve Mühendis 2023;30(132), 281-288. https://doi.org/10.7216/teksmuh.1318318.

[3] Nayak R, Padhye R, Gon DP. Sewing Performance of Stretch Denim, Journal of Textile and Apparel Technology and Management 2010;6-3. https://ojs.cnr.ncsu.edu/index.php/JTATM/article/view/509.

[4] Rogina-Car B, Schwarz I, Kovačević S. Dikiş Yerinde Dokuma Kumaşın Analizi. Autex Araştırma Dergisi 2018;18 (3), 216-220. https://doi.org/10.1515/aut-2017-0022.

[5] Güney S. Investigation on the tension and stretch distributions of textile assembled with seam in virtual garment simulation. Pamukkale Üniversitesi Mühendislik Bilimleri Dergisi 2024;30(5), 696-699.

[6] Pamuk G. Taguchi Yöntemi Kullanılarak Kot Kumaşlarda Dikiş Mukavemetinin Maksimize Edilmesi ve Dikiş Buruşukluğunun Minimize Edilmesi. Tekstil ve Giyim 2022;32(3), 288-295. https://doi.org/10.32710/tekstilvekonfeksiyon.1137635.

[7] Standard Test Method for Coefficient of Friction, Yarn to Solid Material. ASTM D 3108 – 2013.

[8] Textiles - Determination of twist in yarns - Direct counting method. EN ISO 2061.

[9] Textiles - Yarns from packages - Determination of single-end breaking force and elongation at break using constant rate of extension (CRE) tester. TS 245 EN ISO 2062.

[10] Textiles-Yarn from packages- Determination of linear density (mass per unit length) by the skein method. TS 244 EN ISO 2060.

[11] Can Y, Kırtay E. Pamuklu Bezayağı Kumaşların Aşınma Mukavemetine Etki Eden İplik Özelliklerinin İncelenmesi. Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi 2014;13(3), 297-304. https://doi.org/10.19113/sdufbed.57876.

[12] Erden C, Nazarov M. Rough Sets Approach in Analysis of Yarn Friction Properties. Erzincan University Journal of Science and Technology 2016;9(1), 75-86. https://doi.org/10.18185/eufbed.99908.

[13] Demiryürek O, Kılıç A. Pamuk/Viskon Karışımlı Ring İpliklerin Düzgünsüzlük, Tüylülük ve Sürtünme Özelliklerinin İncelenmesi. Tekstil ve Mühendis 2016;23: 102, 93-99.

[14] Svetnickiene V. Investigation of friction properties of yarns from natural fibres. Mechanika 2009;1, 73-77.

[15] Balcı G, Sülar V. İpliklerde sürtünme özelliği: önemi ve ölçüm yöntemleri. Tekstil Ve Mühendis 2009;16(74), 6-15.

[16] Erol A. İplik Sürtünme Özelliklerinin İncelenmesi. [Yüksek lisans tezi]. Kayseri: Erciyes Üniversitesi; 2015.

[17] Yıldız EZ. Farklı Dikim Parametreleri Kullanılarak Dikim Kalitesinin Modellenmesi. [Doktora Tezi]. İzmir: Ege Üniversitesi; 2018.

[18] Çitoğlu F, Kaya G. Dikiş İpliği Özellikleri Ve Dikiş Yoğunluklarinin Farkli Dikiş Açilarinda Dikiş Mukavemeti Üzerine Etkileri. Tekstil ve Giyim 2011;21(2), 182-188.