

ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ
MÜHENDİSLİK – MİMARLIK FAKÜLTESİ
TEKSTİL MÜHENDİSLİĞİ BÖLÜMÜ

TKS 327 TEKSTİL LABORATUVARI-I

İPLİK MUKAVEMETİ TAYİNİ
DENEY FÖYÜ

1. AMAÇ

Deneyin amacı; iplik kopma mukavemetinin ve kopma uzamasının tayin edilmesidir. Deneyde “**Sabit Uzama Hızı**” prensibi esas alınmıştır. Sabit Uzama Hızı prensibi, CRE - Constant Rate of Extension olarak da isimlendirilmektedir.

2. GENEL BİLGİLER

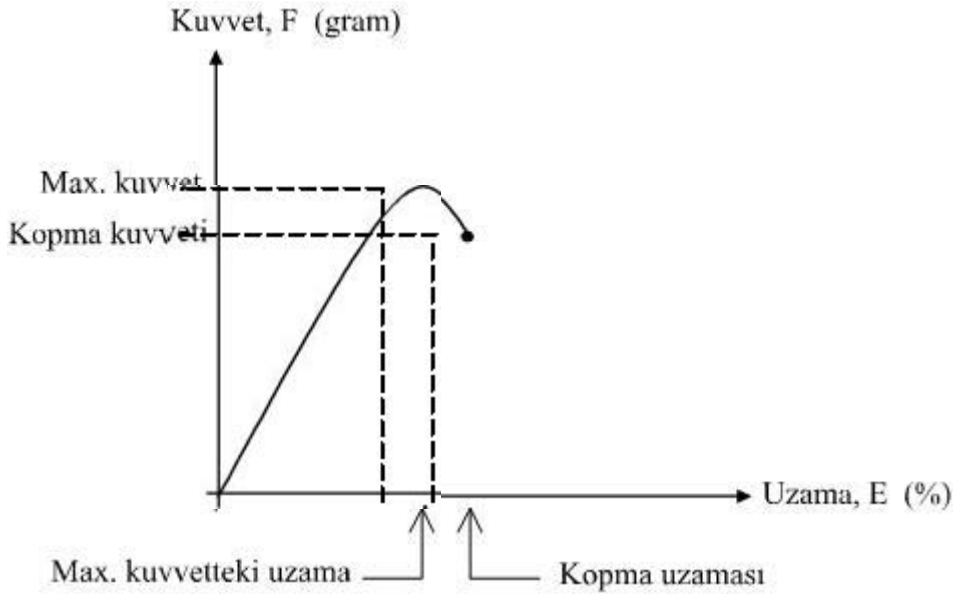
İplik mukavemeti ve uzaması, ipliğin en önemli kalite değerlerindendir. Çünkü iplik, kumaş haline gelinceye kadar pek çok gerilimlere maruz kalır. Bir tekstil yüzeyinin ya da ürününün üretilmesi için ipliğin, üretim aşamasındaki bu gerilimlere dayanabilmesi gerekir. Ayrıca tekstil yüzeyi veya iplik olarak tekstil ürünü kullanıcıya sunulmaya hazır hale geldikten sonra da kullanım esnasında maruz kalacağı yüklemelere ve zorlanmalara dayanıklı olmalıdır. Her kullanım alanına göre gerekli bir minimum iplik mukavemeti değeri vardır. İplik üretilirken bu mukavemet değeri sağlanacak şekilde üretilmelidir. Bu nedenle, henüz yarı mamül iken üretim aşamalarında (örneğin eğirme makinesinden çıkar çıkmaz katlama ve büküm gibi işlemlere geçmeden önce) ve bir iplik olarak mamül haline geldiğinde mukavemet değerlerinin kontrol edilmesi ve gerekli değerleri sağlayıp sağlamadığının tespiti çok önemlidir.

İplik mukavemetinin ölçümünde, biri sabit biri hareketli iki çene arasına yerleştirilen ipliğe gittikçe artan kuvvet uygulanır. Bu kuvvetin etkisi ile iplikte bir miktar uzama görülür ve ipliğin dayanıklılık derecesine göre herhangi bir kuvvet değerinde iplik kopar. İpliğin koptuğu andaki kuvvet, “**Kopma Kuvveti**” olarak tanımlanır. İpliğin koptuğu ana kadar oluşan uzama miktarının, ipliğin ilk boyuna oranına ise, “**Kopma Uzaması**” adı verilir ve % olarak ifade edilir.

İplik mukavemeti ifadesinin sadece ipliğin kopmadan dayandığı maksimum kuvvet olarak tanımlanması doğru olmayacaktır. Çünkü kesitinde daha fazla lif içeren iplik daha yüksek kuvvetlere dayanım gösterecektir. Bu durumda daha düşük kuvvette kopan ipliğin kötü daha yüksek kuvvette kopan ipliğin iyi olduğu sonucu çıkarılamaz. Bu nedenle iplik mukavemeti değeri ifadesine iplik numarası (lineer yoğunluğu) da katılmalıdır. Buna göre iplik mukavemeti değeri, ölçülen bu kopma kuvvetinin iplik numarasına (lineer yoğunluğuna) oranı olarak ifade edilir ve ölçüm birimlerine göre **g/tex** veya **cN/tex** şeklinde gösterilir.

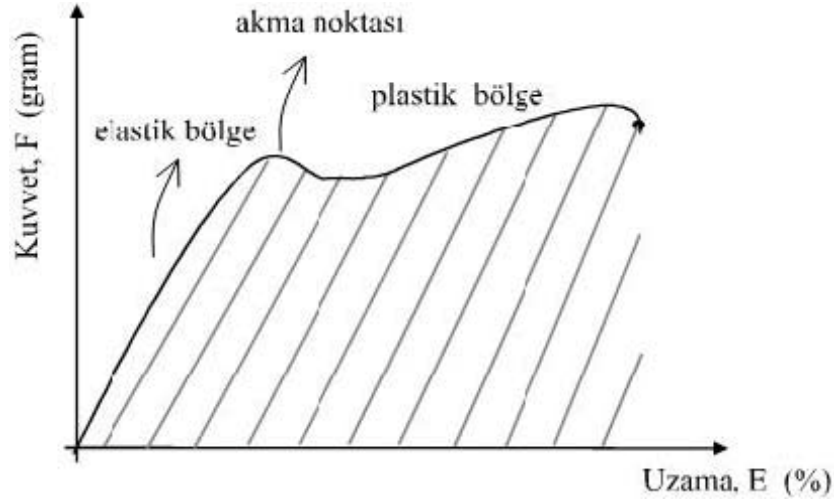
İplik mukavemeti değeri için “**Rkm**” ifadesi yaygın olarak kullanılmakta olup, bu değer ipliğin, düşey olarak asıldığında kendi ağırlığı ile koptuğu uzunluğun km olarak ifadesidir.

Mukavemet testlerinde kuvvet-uzama eğrilerinden faydalanılır. Şekil-1 ve 2'de gösterilen bu eğriler, malzemenin yapısı hakkında ayrıntılı bilgi vermektedir. Şekil-1 kuvvet-uzama davranışı normal olan bir materyal için durumu göstermektedir. Şekil-2 ise kuvvet-uzama davranışında plastik karakter gösteren bir materyalin davranışı görülmektedir.



Şekil-1 Kuvvet-Uzama (F-E: Force-Elongation) Eğrisi

Şekil-2'de gösterilen kuvvet-uzama eğrisinin ilk bölümünde malzemenin davranışı **Hook Kanunu**'na uygun olarak ilerlemiştir. Yani **Elastik Bölge** adı verilen bu bölgede kuvvetle uzama arasında doğrusal bir ilişki vardır. Bu bölgede kuvvet ortadan kaldırıldığında, malzeme orijinal uzunluğuna veya en yakın değere geri döner. Bu bölgede kuvvetin uzamaya oranına **Elastikiyet Young Modülü** adı verilir. Modülün yüksek olması, uzama kabiliyetinin azlığını, düşük olması ise yüksek uzama kabiliyetini gösterir. Başka bir ifadeyle, modülün yüksek olmasıyla malzeme rijitlik ve kırılganlık, düşük olmasıyla ise elastiklik kazanır. Malzeme dayanabildiği maksimum kuvvet değerinden sonra elastik bölgeden çıkar. Bu durumda eğer kopuş gerçekleşmezse malzeme akma davranışı gösterir ve malzeme elastik davranışını kaybeder. Artık kuvvette yapılan küçük artışlarla uzamada büyük artışlar elde edilebilir ve uzama miktarının büyük kısmı kalıcıdır. Bu bölgeye **Plastik Bölge** denir.



Şekil-2 Kuvvet-Uzaman Eğrisinde Elastik ve Plastik Davranış Bölgeleri

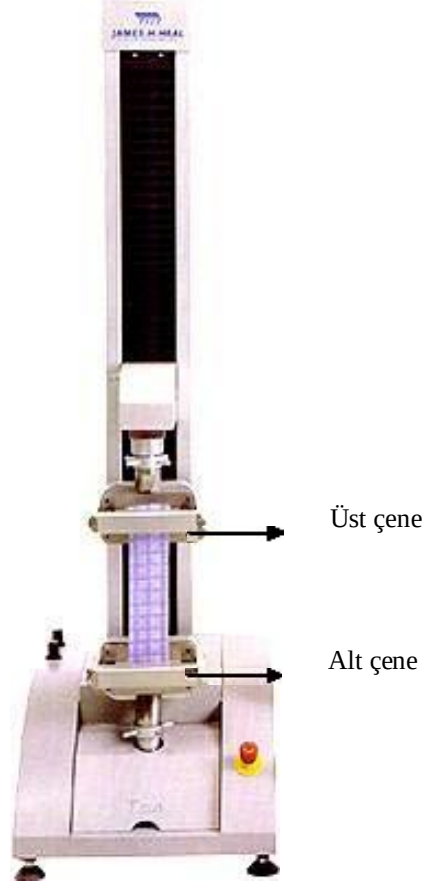
Kuvvet-uzama (F-E) eğrisinin altında kalan alan, malzemeyi koparmak için harcanan enerjiyi, diğer bir deyişle **Kopma İşi**'ni verir. Kopma işi ise, malzemenin sağlamlığı hakkında bilgi vermektedir.

3. DENEYDE KULLANILAN CİHAZ

Deneyde, *Titan Universal Mukavemet Test Cihazı* kullanılmaktadır. Cihaz standart bir bilgisayar ile bağlantılı olarak özel yazılımı vasıtasıyla çalıştırılmaktadır. Mukavemet testi için numunelerin sıkıştırıldığı çeneler yüksek basınçla çalışmaktadır. Ayrıca hareketli çenenin hareketi de yüksek basınç yoluyla gerçekleşmektedir.

Titan Universal Mukavemet Test Cihazı ile iplik mukavemetinin yanısıra kumaş mukavemeti testi de yapılabilmektedir. Test edilecek numuneye uygun çenelerin takılmasıyla iplik ve kumaş gibi farklı tekstil ürünlerinin mukavemetleri ölçülebilmektedir. İplik testlerinde maksimum 600 N'luk yükü okuyabilen yük okuma birimleri (LoadCell) kullanılırken kumaş mukavemeti testlerinde test edilecek numuneye göre maksimum 3000 N'luk yükü okuyabilen yük okuma birimleri kullanılabilmektedir.

Test esnasında elde edilen kuvvet/uzama diyagramı bilgisayar ekranından görüntülenebilmekte ve test verileri ile birlikte yazıcıda yazdırılabilmektedir. Testler sonunda cihazdan her test için kopma kuvveti, kopma uzaması, mukavemet değerlerinin yanısıra tüm sonuçların ortalaması, standart sapması ve %CV'si de alınabilmektedir. Titan Universal Mukavemet Test Cihazı'nın şekli aşağıda verilmektedir.



Şekil-3 Titan Üniversal Mukavemet Test Cihazı

4. DENEY NUMUNESİ VE DENEY İÇİN ATMOSFER ŞARTLARI

Deney numunesi olarak ayrılan her bobin ya da masuradan en az 10 ölçüm yapılması tavsiye edilmektedir. Kaç adet numune bobin ya da masuranın alınacağı ise hakkında bilgi edinilmek istenen kütlenin (partinin) miktarına bağlı olarak istatistiksel olarak seçilmelidir. Büyük miktarlı partilerde numune sayısının arttırılması tüm parti hakkında daha güvenilir bir fikir edinilmesi için doğru olacaktır.

Numuneler, deneyden önce standart atmosfer şartlarında (20 ± 2 °C sıcaklık ve $\%65 \pm 2$ izafi rutubet) 24 saat kondüsyonlanmalıdır. Deney, standart atmosfer şartlarında yapılmalıdır.

5. DENEYİN YAPILIŞI

Deneyin yapılışında izlenecek yol aşağıda maddeler halinde verilmektedir.

1. İplik mukavemeti testleri için 600 N'luk yük okuma birimi cihaza takılır.
2. İplik numuneleri için uygun çeneler cihaza monte edilir.
3. Cihaz açma-kapama düğmesi ile açılır.
4. Bilgisayardan "Titan" adlı yazılıma girilir.
5. "Yarn Tensile" modülü seçilir.
6. Testin yapılacağı standart, numune sayısı, ön gerilim, maksimum kuvvet seçilir.
7. "Statistics" bölümünde işlem sonunda istenen verilere göre ayarlamalar yapılır.
8. "Customer" bölümünde gerekli bilgiler doldurulup, "forward" ile test ekranına gelinir.
9. "Start" a basılıp, çenenin teste uygun pozisyona gelmesi sağlanır.
10. Numune yerleştirilip, çeneler kapatılır.
11. "Start" ile test başlatılır.
12. Testler tamamlandıktan sonra sonuçlar "Results" kısmından görüntülenebilir ve yazdırılabilir.

6. DENEY RAPORU

Deney yapıldıktan sonra "Tekstil Mühendisliği Bölümü Laboratuvar Yaptırma ve Değerlendirme İlkeleri"ne uygun bir rapor hazırlanır. Raporun hazırlanmasında dikkat edilecek hususlar ve takip edilecek sıra aşağıda verilmiştir.

1. Deney raporu metni ve tabloları beyaz A4 kağıdına bilgisayarla yazılmalıdır. Karakter büyüklüğü 12 pt, Times New Roman veya Arial tiplerinde ve 1,5 satır aralığıyla yazılmalı, sayfalar numaralandırılmalıdır.
2. Deney raporu, kapak devamında sırasıyla ve numaralandırılmış olarak "İçindekiler, Giriş, Deneyin Amacı, Deney Düzenegi, Deney Numunesinin Hazırlanışı, Deneyin Yapılışı, Sonuçlar ve Değerlendirme" bölümlerinden oluşmalıdır.
3. Yapılan deneyin varsa ekleri raporun son kısmına konulmalıdır. Deney raporu bölümlerine ait kısaca açıklama ve örnekler aşağıda verilmiştir.

Deney Rapor Kapağı: Kapakta deney adı, deneyi yaptıran öğretim elemanının adı, öğrenci adı, numarası, deney grubu, bölümü, deneyin yapılış tarihi, raporun teslim tarihi bilgileri yer alacaktır.

İçindekiler Bölümü: Rapor içindeki bölüm başlıkları sayfa numaraları ile beraber gösterilmelidir. Aşağıda bir örnek yer almaktadır.

İÇİNDEKİLER

Sayfa No

1. GİRİŞ.....	1
2. MATERYAL – METOT	1
3. SONUÇLAR VE DEĞERLENDİRME.....	2

Giriş Bölümü: İplik mukavemeti ile ilgili genel bilgi verilmelidir. Deneyle ilgili temel kavramlar, tanımlar anlatılmalıdır. Deneyin yapılış amacı, gereği/önemi ve bu deneyden elde edilen bilgilerin hangi durumlarda kullanılabileceği anlatılmalıdır.

Materyal – Metot: Deneyde kullanılan cihaz tanıtılmalıdır. Deneyde analiz edilecek numunelerin hazırlanışı açıklanmalı ve varsa numune hazırlanışında kullanılan başka metotlar teorisiyle birlikte anlatılmalıdır. Deneyin yapılışı, deneyde uygulandığı şekliyle ancak gerekli açıklamalarla birlikte ayrıntılı olarak anlatılmalıdır. Bu anlatımda dikkat edilmesi gereken noktalara da yer verilmelidir.

Sonuçlar ve Değerlendirme: Deney sonucunda elde edilen tek tek ölçüm değerleri, ortalama değer, standart sapma ve %CV bir tabloda gösterilir. Sonuçlar Uster İstatistiklerine göre değerlendirilir, test edilen farklı iplikler mukavemet ve uzama değerleri bakımından birbirleri ile mukayese edilir.