

# Örme'de Sürtünme ve Parafinlemenin Gerekliliği\*

Çeviren: Hasan KARAKAYA

Araştırma Görevlisi

Uludağ Ün., Tekstil Müh. Böl. BURSA

Örme endüstrisinde, üstün nitelikli, en azından tatmin-kar özelliklerde, kumaş üretebilmek için, son yıllarda elde edilen teknolojik gelişmeler eşliğinde gereken değişiklikler yapılmalı ve yeni yöntemler mevcut sisteme uygulanmalıdır. Örme kumaşların kalite ve görünüşlerini etkileyen faktörlerden biri "sürtünme" dir. Sürtünme aynı zamanda kumaş geometrisi ve makina performansını da doğrudan etkiler.

Sunulan bu yazıda, iplik sürtünmesinin örgü işlemi üzerine etkileri tartışılmış ve değişken sürtünme değerlerinin yol açtığı zararlı etkilerin giderilme yolları belirtilmiştir.

Sonuç olarak, iyi bir parafinleme işleminin, kumaş kalitesi ve örgü işleminin optimizasyonu için en etkili yol olduğu öne sürülmüştür.

## "WAXED YARNS" A MUST FOR KNITTING

There have been some technological improvements in the knitting industry which are to be dealt with in order to produce superior, at least satisfactory, quality goods. One of the major factors determining the quality and appearance of knitted fabrics is known as "friction", which affects both the geometry of the final product and the performance of the knitting machine.

Therefore, the effects of frictional properties of yarn on knitting procedures are discussed and remedies, to reduce the harm resulted from varying frictional properties of yarn, are given in this article. In conclusion, a proper waxing of yarn is indicated as a key to improve the quality and the effectiveness of knitting process.

## 1. GİRİŞ

Tekstil üretimi, ulaşılan teknolojik gelişmeler eşliğinde, gelişmiş ülkelerde olduğu kadar gelişmekte olan ülkelerde de artmakta ve çeşitlenmektedir. Bu da doğal olarak bir tekstil işletmesinin rekabet gücünü belirleyen, ürün maliyeti ve kalitesi üzerinde büyük etki yaratmıştır. Bu yazıda örgü kumaşların kalitesi üzerinde oldukça belirleyici bir etkisi bulunan iplik sürtünmesi ve etkileriyle birlikte, bundan kaynaklanan olumsuzlukların aşılması yolları tartışılmıştır.

## 2. İPLİK SÜRTÜNMESİNİN OLUMSUZ ETKİSİ

### 2.1. Kumaş Üzerine Etkileri

Örme teknolojisinde, iplik sürtünmesinin kumaş kalitesi ve görünüşü üzerindeki belirleyici etkisi, yüksek üretim kapasitesine sahip örgü makinalarının geliştiril-

mesiyle daha ön plana geçmiş ve üzerinde hassasiyetle durulması gereken bir parametre halini almıştır.

Değişken ve/veya yüksek sürtünme değerlerindeki ipliklerin örülmesi çok çeşitli sorunlar ortaya çıkarır. Bunların en önemlilerini şöyle sıralayabiliriz;

- Bütün platin ayarlarının normal olmasına karşın kumaşta delikler ortaya çıkar (Bu delikler, ipliklerin kırılması sonucu oluştuğu için mükemmelce tamir edilemez).

- Kumaş yüzeyinde düzgün olmayan bir görüntü oluşur.

- Önceden belirlenmiş özelliklerde bir kumaşı seri olarak üretmekte güçlükler çıkar.

- Yüksek sürtünme değerlerinden kaynaklanan aşırı iplik gerilimi, iplikleri olumsuz yönde etkileyerek kumaş kalitesinin düşük olmasına yol açar.

- Yüksek iplik gerilimi, bükülmüş iplikler, özellikle pamuk ve pamuk karışımları, örülürken toz ve lif parçacıklarının çalışma ortamına girmesine yol açar.

- Örgü hatalarını sıklaştıracığı için desenlendirme hacmini küçültür.

- İpliklerin yetersiz sürtünme özelliklerinden kaynaklanan bazı etkiler de makinanın çalışma verimini düşürür.

### 2.2. İplik Gerilimi Üzerine Etkileri

Örme işleminde iplik sürtünmesi, dokuma işlemindekinden daha farklı etki ve role sahiptir. Dokuma işleminde atkı atılması sırasında çok nadiren atkı ipliğinin çözgü ipliklerine teğetsel teması söz konusu olabilir.

Örmede esas olarak iki tür sürtünmeden bahsedilebilir,

- İlmeğin oluşması sırasında iplik, metal örgü elemanları üzerinde hareket eder, ve *İplik-Metal sürtünmesi* şeklinde adlandırılır.

- İlmeğin oluşumunun son aşamasında iplik, bir önceki ilmeğin arasından, arka ve ön plakalarda aynı anda, geçer ve *İplik-İplik sürtünmesi* oluşur.

Modern dokuma tekniklerinde iplik hızı (800 m/dak) örmeye göre (100 -120 m/dak) sekiz kat daha fazla olmasına rağmen, yukarıdaki faktörlerin etkisiyle ilmek oluşumunda oldukça büyük iplik gerilimleri kaçınılmaz. Ne yazık ki bu gerilimleri doğrudan ölçmek çok zordur.

Yuvarlak örgü makinasında iplik giriş gerilimi (pozitif besleme cihazı ile mekik arasında) 3 cN gibi çok küçük bir değere ayarlansa da, ilmek oluşum aşamasında o ipliğin kopmayacağını, yani maksimum gerilimin ipliğin dayanımını geçmeyeceğini garanti etmek zordur. Henshaw [1968] yuvarlak örmede iplik gerilimlerini ölçmüş ve en yüksek gerilimin yeni ilmek oluşurken ortaya çıktığını bulmuştur. Bühler [1975]'e göre ilmek oluşumunda ortalama iplik gerilimi 150 cN olarak beklenmelidir. Bunun yanında maksimum gerilim değerlerinin 600 - 1000 cN civarına çıkması çok seyrek değildir. İplik gerilimini etkileyen en büyük faktör giriş geriliminin, iplik besleme ile ilmek oluşumu arasında dengelenmesi, sürtünme kuvvetleri nedeniyle önlendiği için, iplik sürtünmesidir. İplik geriliminin örme işlemi üzerindeki bir diğer etkisi de şu şekilde açıklanabilir:

\*Bu yazı T.P.K. DIAS'ın The Textile Institute Sri-Lanka Bölgesi seminerinde sunulan "WAXED YARNS" A MUST FOR KNITTING başlıklı bildirisinden çevrilmiştir.

Gerilim altındaki bir iplik (özel elyafın haricinde) uzatılmış bir ipliktir. Bu uzama miktarının bir kısmının elastik olduğu düşünülebilir ve ilmek oluşumundan sonra gerilim büyük oranda düşeceğinden, iplik rahatlayacak ve elastik uzama yok olacaktır. Sonuç olarak ilmek uzunluğu, ipliğin ilmek oluşum aşamasındaki elastik uzaması oranında ayarlanan değerinden daha düşük olacaktır. Bu durum ürünün boyutlarını etkiler.

Schuler'e [1976] göre bükülmüş ipliklerin ilmek aşamasındaki performansı, iplik sürtünmesi ve toplam sarım açısını en düşük seviyeye indirmek yoluyla yükseltilebilir. Toplam sarım açısı bir ilmek oluşturulurken iplikte temas halinde bulunan örgü iğnelerinin sayısı ile orantılıdır. Bu sayı da ayar çeliğinin eğimi ile değişir. Ayar çeliğinin eğimini değiştirmek bir örgücünün ilgi alanına girmeyeceğinden, tek seçenek ipliğin sürtünme özelliklerini iyileştirmek olacaktır.

### 3. PARAFİNLEME PRENSİPLERİ VE PARAFİN ORANINI ETKİLEYEN FAKTÖRLER

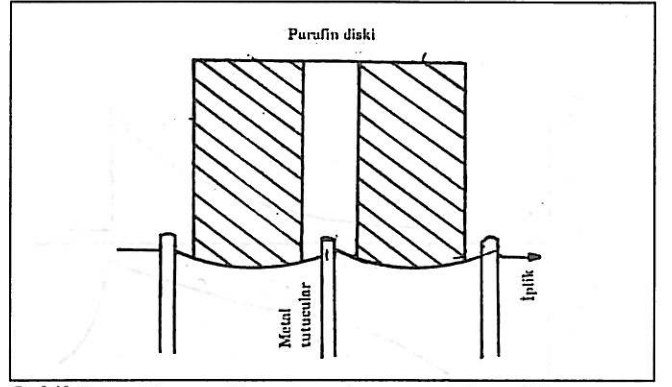
Günümüzde iplik sürtünmesini düşürmek için yapılan en yaygın işlem iplik yüzeyini parafin tabakasıyla kaplamaktır. Esas olarak iki tip parafinleme cihazı vardır, bunlar;

- İplik, aktarılırken iki parafin diski arasından ya da bir parafin diski ile bir metal tabaka arasından geçirilmek suretiyle ince bir parafin tabakasıyla kaplanır. Bu sistem (Şekil 1), basit olmasına rağmen, kendine özgü bazı dezavantajlara sahiptir. İplik, parafinleme cihazından geçerken etrafında oluşturacağı hava emişiyle yabancı parçaları çeker ve parafinleme işleminin etkisini azaltır. Buna ek olarak, bu sistemin etkinliği hareketli iplik tarafından diske uygulanan basınca bağlıdır. Bu sebeplerden ötürü bu sistemin, uygulanma verimini koruyabilmesi için hassas kontrol ve servise ihtiyacı vardır.

- W. Schlafhorst & Co. firması tarafından geliştirilen Üç Nokta parafinleme cihazının prensip şeması Şekil 2'de gösterilmiştir.

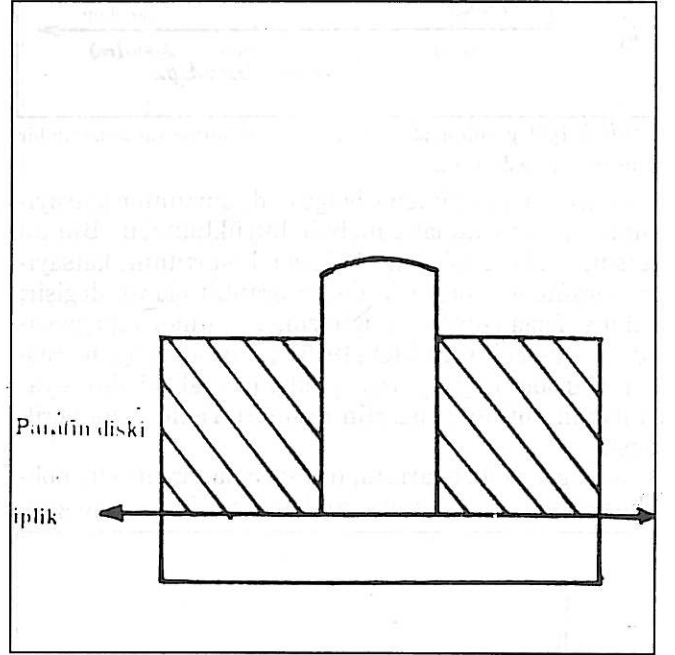
Bu cihazda iplik, gerilimin normal bileşeninin etkisi ile dönen parafin diskine doğru bastırılır ve bu suretle ipliğe aktarılan parafin oranı değiştirilebilir. Lünenschloss [1974] yaptığı araştırmalarda bu sistemde ipliğe aktarılan parafin miktarında, kops başlangıcı ve sonundaki gerginlik değişimleri nedeniyle, periyodik değişimler ortaya çıktığını saptamıştır. Lünenschloss'u bu sonuca ulaştıran deneysel sonuçlar Şekil 3'de verilmiştir.

Bu sonuçlarda iplik geriliminin ortaya çıkması, ipliğe aktarılan parafin miktarı, ve bunlara karşılık gelen sürtünme katsayılarının değişimi (İplik kopsunun başlangıcından sonuna kadar) verilmiştir. Grafiklerden de izlenebileceği gibi, kopsun sonlarındaki yüksek gerginlik daha fazla parafin sevkedeceği için sürtünme katsayısı düşer. Aynı grafikte kops başlangıcında iplik geriliminin az olduğu ve dolayısıyla daha az parafinleme ve daha yüksek sürtünme katsayısının ortaya çıktığı görülür. Aynı şekilde iplik geriliminin, iplikteki parafin miktarını doğru orantılı olarak etkilediği açıklanmıştır.



Şekil 1. Ağırılık prensibine göre çalışan parafinleme cihazı

İpliğin sürtünme özelliklerini etkileyen en önemli faktör sürtünme katsayısıdır. Şekil 4'de parafin oranının sürtünme katsayısıyla olan değişimi (PE / Pamuk karışımı için) verilmiştir.



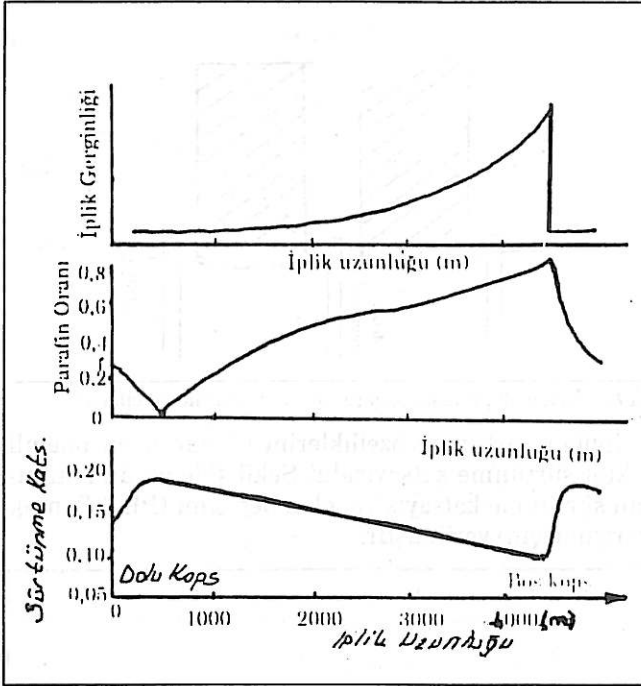
Şekil 2. Üç-Nokta Parafinleme Cihazı

İpliğin sürtünme özelliklerini etkileyen en önemli faktör sürtünme katsayısıdır. Şekil 4'de parafin oranının sürtünme katsayısıyla olan değişimi (PE / Pamuk karışımı için) verilmiştir.

Bu diyagramda parafin miktarındaki değişimin sürtünme katsayısını ne oranda etkilediği esas olarak üç temel bölgede görülebilir. Bu bölgeler;

- Yetersiz parafinleme bölgesi,
- Optimum parafinleme bölgesi,
- Aşırı parafinleme bölgesidir.

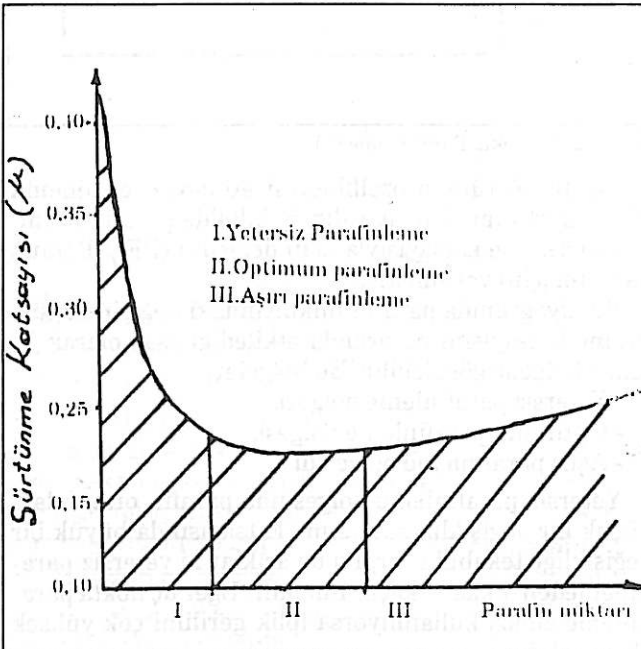
Yetersiz parafinleme bölgesinde parafin oranındaki küçük bir değişiklik sürtünme katsayısında büyük bir değişikliğe tekabül eder, bu da açıklar ki yetersiz parafinlemeden dikkatle kaçınılmalıdır. Eğer üç nokta parafinleme cihazı kullanılıyorsa iplik gerilimi çok yüksek olmamalıdır.



Şekil 3. İplik gerilimi, parafin oranı ve sürtünme katsayısının bir kops süresince değişimi

Optimum parafinleme bölgesinde sürtünme katsayısının değişimi ihmal edilebilir büyüklüktedir. Bunun tersine, fazla parafinleme bölgesinde sürtünme katsayısı, parafinleme oranıyla doğru orantılı olarak değişir; kaldı ki fazla parafin, ipliğin zaman zaman yapışmasına da neden olur. Bühler [1975] tarafından yoğun araştırmalar sonucu yaygın tip iplikler için tablo halinde yayınlanan optimum parafin oranları Tablo 1.'de verilmiştir.

İplik gerginlik ayarının, (dolayısıyla hızının) üç nokta parafinleme cihazında yapılan deneylerin sonuçları



Şekil 4. Sürtünme katsayısı ile parafin miktarı arasındaki bağıntı

na göre, etkileri Şekil 5'deki grafikte açıklanmıştır. Sürtünme katsayısının bir bobin boyunca değişimi, üç değişik parafinleme şartlarında, verilmiştir. Aşıkarak olarak düşük ve sabit sürtünme değerleri, ancak iplik hızının ve gerginliğinin iyi ayarlanması yoluyla ulaşılabilir.

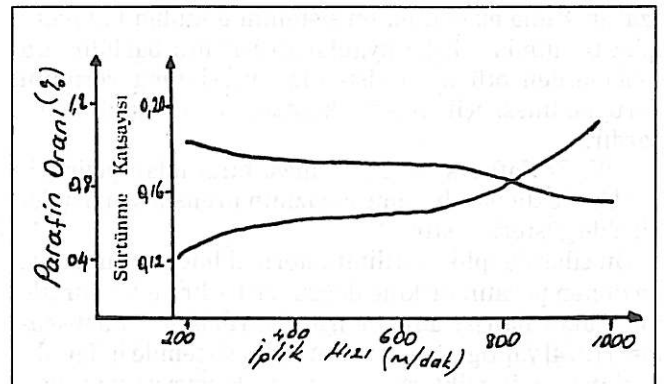
Parafin oranının sıcaklık değişiminden de etkilendiği aynı deneyler sonucunda belirlenmiştir. Elde edilen verilere göre parafin oranı sıcaklıkla artar ve 18-26°C aralığında parafin oranı her 1°C'ye karşılık olarak % 12,5 oranında değişir. Aynı şekilde sürtünme katsayısı da her 1°C'lik değişime karşılık % 2 oranında değişir. Buradan parafinleme ortamındaki sıcaklığın sabit tutulmasının önemi ortaya çıkar.

Bir başka önemli parametre ise ipliğin sarım hızıdır. Yapılan gözlemler sonucunda parafin oranı ve sürtünme katsayısı 700 m/dak'lık iplik hızının altında dikkate değer bir şekilde değişmemiştir. Fakat bu değerden sonra parafin oranında hızlı bir artış, dolayısıyla sürtünme katsayısında azalma, görülmüştür. Bilinen sürtünme kanunlarına göre, parafin diski ve iplik arasındaki sürtünme katsayısı, izafi hızın artmasıyla parafin oranı artacağından düşer, (Şekil 6).

Schuler'in yaptığı araştırmalarda iplik sürtünmesi ile örme işleminin yakın ilişkisi incelenmiştir. Bu araştırmada % 100 pamuk ipliği optimum koşullarda çalıştırılan 18 E Rib tipi bir yuvarlak makinada örülmüştür.

Kumaş hatalarının iplik sürtünme katsayısı ile ilişkisi Şekil 9'da verilmiştir.

Sürtünme katsayısı 0,27 olan parafinlenmemiş iplik



Şekil 5. İplik hızının etkisi

en yüksek sayıda hataya sebep olmuştur. Sürtünme katsayısındaki küçük bir düzelme, hata sayısını oldukça düşürmüştür. Sürtünme katsayısının 0,11- 0,12 lik bir optimum değere düşürülmesi ise kumaş hatalarını %97 oranında düşürmüştür. Şekil 7'deki diyagram iplik sürtünmesinin örülebilirlik üzerine etkisini ortaya serer. Anlaşılabileceği gibi düşük sürtünme katsayısı, daha az hata anlamına geliyor.

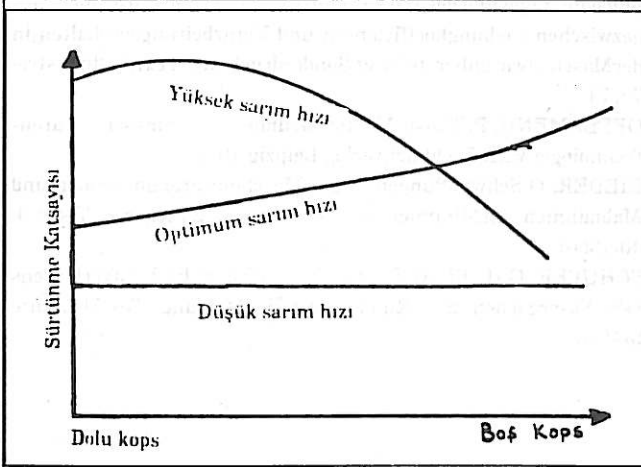
Bu sonuçlardan yola çıkarak, "ucuz bir ipliği optimum koşullarda parafinleyerek pahalı bir iplik kadar verimli örnek mümkündür", denilebilir.

Bir başka önemli gerçek de ipliğin örülme gerginliği ile ilmek uzunluğu arasındaki Şekil 8.'de görülen ilişki

Tablo 1. Optimum parafinleme değerleri [Bühler, Mavely 1975]

İplik malzemesi	Karışım Oranı (%)	Renk	İplik no (tex)	Parafin Oranı (g/10000m)	Optimum Sürtünme Katsayısı
Pamuk	100	Beyaz	20	0.15-0.25	0.12
Yün	100	Beyaz	20	0.30-0.60	0.12
Pamuk/VI	67/33	Beyaz	20	0.30-0.40	0.12
PE/Pamuk	67/33	Beyaz	20	0.30-0.40	0.15
PE/Yün	55/45	Beyaz	25	0.50-0.65	0.17
Akrilik	100	Beyaz	25	0.50-0.80	0.15

arasındaki Şekil 8.'de görülen ilişkidir. İplik sürtünme değerinin değişiminden kaynaklanan gerilim değişimi kumaşın düşük kaliteli olmasına neden olur. Parafinlenmiş ipliklerin sürtünme katsayısının 0.12 - 0.2 arasında olduğu yapılan deneyler sonucu bulunmuştur [Rieder, 1990]. Bu değişim aralığı elyaf tipine göre ge



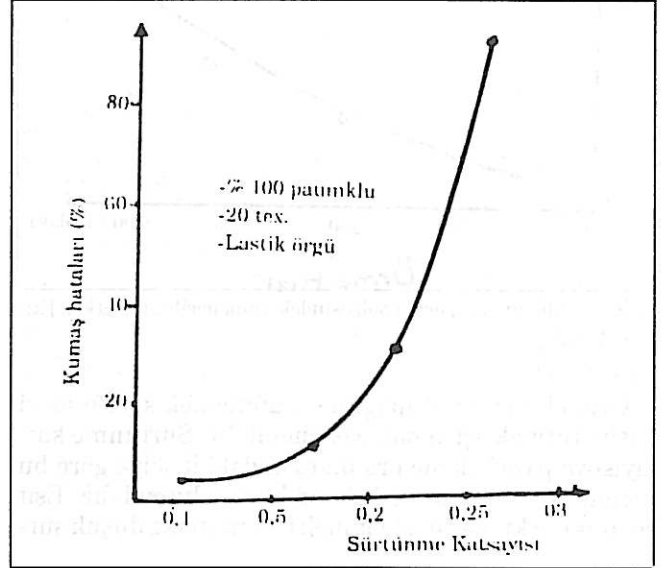
Şekil 6. İplik hızının sürtünme katsayısına etkisi

nişletilebilir. Unutulmamalı ki parafinleme işleminin zayıf kontrolü nedeniyle, aslında parafinlenmemiş bobinler, öyleymiş gibi işlem görebilir, bu da hataları artırırken makina verimini düşürür. Bu durumda bu tip bobinler hemen belirlenmelidir. Bu tip bobinleri ayırt etmek için geliştirilmekte olan bir sistem (Department of Textiles & Clothing Technology, Moratuwa University, Sri Lanka) ITMA'87 Paris 'de sergilenmiştir.

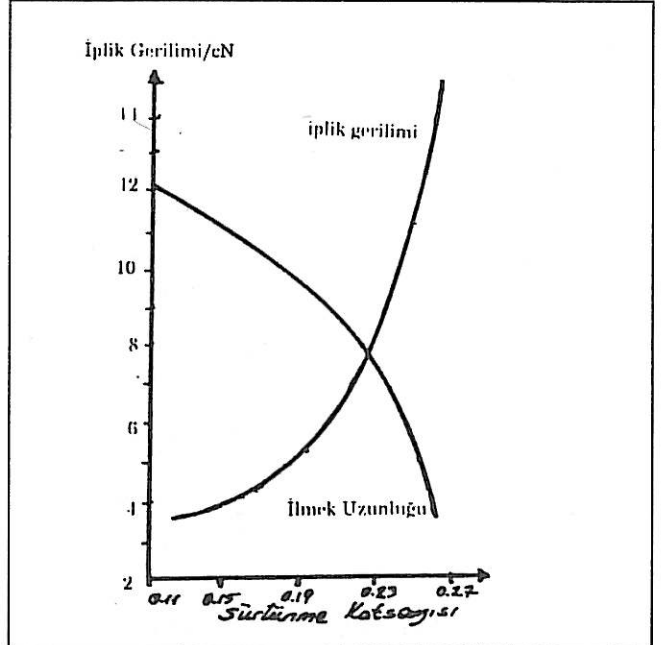
Örgü makinasının hızı iplik besleme şartlarını etkileyen önemli bir faktördür. Hız arttıkça iplik kırılma olayları daha sıklaşır. Haussler [1989], örme hızının artmasıyla uçuşan elyaf parçacıklarının miktarı arasında doğrusal bir ilişki olduğunu bildirmiştir. Bunun sebebi gerginliğin yükselmesine sebep olan yüksek hızlara çıkıldıkça ipliğin sürtünme özelliklerinde meydana gelen değişikliklerdir.

Rieder [1990], iplik geriliminin iplik hızıyla üstel olarak arttığını belirlemiştir. İplik hızının ilmek oluşturma bölgesinde gerginliğe etkisi Şekil 9'da verilmiştir.

Pratik deneyimler göstermiştir ki atmosferik koşulların (nem, sıcaklık) değişmesi sonuç itibarıyla kumaş kalitesini etkiler. Aynı etki güneş ışığı alan bir makinayla salon çıkışındaki (girişindeki) bir makinanın (di-



Şekil 7. İplik sürtünmesinin örülebilirliğe etkisi

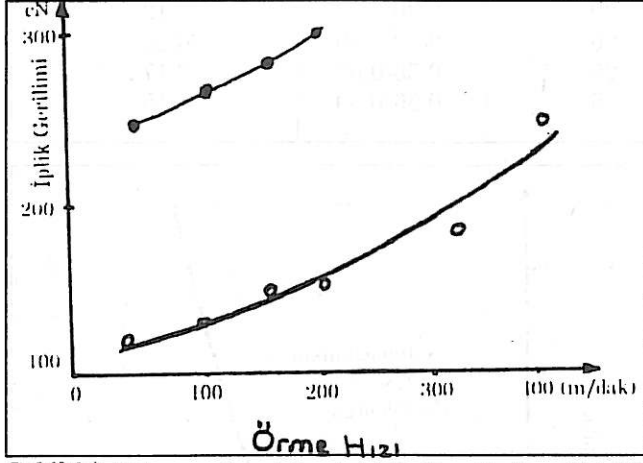


Şekil 8. İplik gerilimi, ilmek uzunluğu ve sürtünme katsayısı arasındaki ilişki [Offermann, 1978]

ğer parametreler değişmeksizin) ürünleri arasındaki fark ile örneklenebilir. Aynı şekilde izafi nem değişik-

likleri de iplik kırılmalarına etki eder.

Offermann [1978], sürtünme katsayısının işletme atmosferik koşullarına bağlı olarak değiştiğini belirlemiştir. Çoğu örmecinin üzerinde fazla durmamasına rağmen, örme işletmelerinde de atmosferik şartlar kontrol edilmelidir.



Şekil 9. İplik hızının, örme bölgesindeki iplik gerilimine etkisi [Rieder, 1990]

#### 4. SONUÇ

Özet olarak, örgü ipliğini parafinlemek sürtünmeyi düşük tutmak açısından çok önemlidir. Sürtünme katsayısı ve parafinleme oranı arasındaki ilişkiye göre bu işlemde söz konusu üç bölge dikkate alınmalıdır. Eşit boyutlarda kumaş üretebilmek için mutlaka düşük sür-

tünme katsayılı iplik kullanmak gerekir. Bu da ancak iyi bir parafinleme ile mümkündür. Uygun atmosferik koşullarda örnek kaydıyla, fazla parafin az parafinden daima iyidir. Sonuç olarak Alman örmecilerin "İyi parafinlenmiş iplik yarı yarıya örülmüş demektir" sözünü sık sık anımsamak gerekiyor.

#### KAYNAKÇA

- BUHLER, G , MAVELY, J; Die Anwendung unkonventioneller Schmiermittel an der Strickmaschine zum Verbesserung der Garnreibung Wirkerei- u. Strickerei- Technik, 7/July 1975
- HAUSSLER, W , BÜHLER, G , RIEDER, O Fasserflugquellen an der Strickmaschine und die Möglichkeiten ihrerEntscharfung, Wirkerei- u. Strickerei-Technik 37 (1989) 9
- HENSHAW, D, Cam forces in weft knitting, Textile Research Journal 35 (1968) 6/592
- LÜNENSCHLOSS, J , ARTUNC, H, HELLI J G, SCHULER, B G Die Beeinflussung des Reibungskoeffizienten durch Variation derSpulbedingunge und des Paraffinauftrages sowie die Zusammenhängezwischen Reibungskoeffizienten und Verarbeitungsverhalten in derMaschenwarenherstellung Sonderdruck aus Textil - Industrie 73/74
- OFFERMENN, P, Taush-Marton Grundlegen der maschenwarentechnologie VEB Fachbuchverlag Leipzig 1978
- RIEDER, O Schwankungen in der Maschenwarendimensionen und Maßnahmen zurMinimierung, Wirkerei- u. Strickerei- Technik 40(1990)
- SCHULER, G.B.; BUHLER, G.; Optimierung des Laufverhaltens van Fasergerarnen auf Rundstrickerei, Melliand Textilberichte 9/1976.