

34102

T.C.
MARMARA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

1X1 PAMUKLU RİB ÖRGÜ KUMAŞIN
GEOMETRİK AÇIDAN GÖSTERMİŞ OLDUĞU
KARAKTERİSTİK ÖZELLİKLER

YÜKSEK LİSANS TEZİ
TAMER GÖDE

Tez Danışmanı: YRD. DOÇ. DR. ERKAN İŞGÖREN

Y.C. YÜSEKÖĞRETİM KURULU
KONULANTASYON MERKEZİ

İSTANBUL, 1994

ÖNSÖZ

"1x1 Pamuklu Rib Örgü Kumaşın Geometrik Açidan Göstermiş Olduğu Karakteristik Özellikler" isimli tez konusunun belirlenmesinde, tezin hazırlanma aşamasında çalışmalarımı yönlendiren ve her konuda yardımcı olan, değerli hocam Sayın Yard. Doç. Dr. Erkan İşgören'e teşekkür ederim.

Tez çalışmam sırasında bana her türlü yardımı sağlayan Anabilim dalı başkanı sayın Yard. Doç. H. Altan Oran'a teşekkür ederim.

Çalışmam sırasında bana yardımcı olan bölümümüz öğretim elemanlarından Öğr. Gör. Nuriye Çevik İşgören'e, Arş. Gör. Vedat Özyazgan'a teşekkür ederim.

Tezin hazırlanmasında malzeme, ekipman ve test çalışmaları açısından yardımcı olan Tetaş A.Ş.'nin değerli yöneticilerine teşekkür ederim.

Tamer GÖDE
İstanbul 1994

ÖZET

Bu çalışmada piyasada "lastik örgü" diye tanımlanan ve örgü mamüllerin çeşitli yerlerinde kullanılan, rib örgüsünün karakteristik özellikleri deneysel olarak araştırılmıştır.

Bu çalışma içerisinde 1x1 rib kumaşlar incelenmiştir. Örme sanayiinde en çok kullanılan pamuk ipliğinden üretilen 1x1 rib kumaşlar üzerinde, deneysel çalışmalar yapılarak elde edilen sonuçlar, grafiklere dönüştürülerek sonuca gidilmiştir.

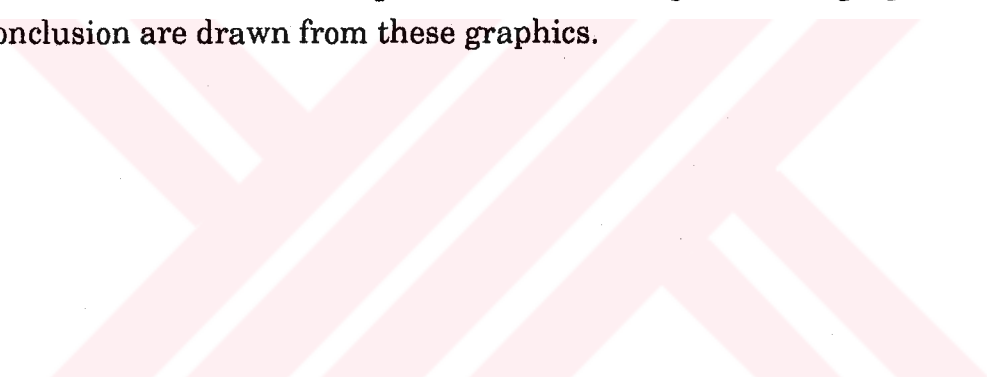


ABSTRACT

In this thesis the characteristic properties of the rib knitted materials knitted in the "elastic knitting" form are investigated.

This work concentrates on the 1x1 rib knitting fabrics. Those fabrics investigated include 1x1 rib knitting fabrics made from cotton. Which is used widely in the knitting industry.

Results obtained from experimental work expressed in graphic form and conclusion are drawn from these graphics.



NOTASYON LİSTESİ

S	= ilmek yoğunluğu (ilmek sayısı/cm ²)
l	= İlmek uzunluğu (cm)
Ks	= Bir sabittir.
cpc	= (course per cm) cm'deki sıra sayısı.
wpc	= (Wales per cm) cm'deki çubuk sayısı.
Kc. Kw	= Sabitler
Kr	= Biçim faktörü
d	= İplik çapı
K	= Örgü sıklık faktörü
t	= Kumaş kalınlığı

İÇİNDEKİLER

ÖNSÖZ	I
ÖZET	II
ABSTRACT	III
NOTASYON LİSTESİ	IV
İÇİNDEKİLER	V

BÖLÜM I GİRİŞ VE LİTERATÜR ÖZETİ

1.	GİRİŞ	2
1.1.	Örmeciliğin Tanımı ve Kapsamı	2
1.1.1.	Örmeciliğin Tarihi Gelişimi	3
1.2.	Araştırmanın Amacı ve Önemi	4
1.3.	Araştırmada Kullanılan Yöntem	4
1.4.	Literatür Özeti	5
1.4.1.	Düz örgü Değişkenleri	5
1.4.2.	Süprem Kumaş Geometrisi Üzerine Yapılmış Çalışmalar	7
1.4.2.1.	Deneysel Yaklaşımlar ve Düz Örgüde Benzerlik Teorisi	8
1.4.2.2.	Benzerlik Teorisinin Rib Örgülere Uygulanması	13
1.4.2.2.1.	1x1 Rib Örgü için Yapılan Deneysel Çalışmalar	13
1.4.2.2.2.	Diğer Rib Örgüler Üzerinde Yapılan Deneysel Çalışmalar	16
1.4.2.3.	Rib Örgüler İçin Yapılan Geometrik Modeller	17

BÖLÜM II GENEL BİLGİLER

2.	HAM MADDEYE DAYALI BİLGİLER	30
2.1.	PAMUK	30
2.1.1.	Pamuğun İç Yapısı	30
2.1.2.	Pamuk Lifinin Kimyasal Özellikleri	31
2.1.3.	Pamuğun Fiziksel Yapısı	32
2.1.4.	Pamuğun Fiziksel Özellikleri	32
2.2.	Pamuktan Üretilen Örme İpliğinin Özellikleri	33
2.3.	Örgü Makinelerinin Sınıflandırılması	34
2.4.	Atkılı Örme Yapıları	37
2.4.1.	Temel Örgülerin Sınıflandırılması	37
2.4.2.	Düz Örgü (RL) Elde Etme Teknikleri	38
2.4.3.	İnterlok Örgü Elde Etme Teknikleri	40
2.4.4.	Haroşa örgü (LL) Elde Etme Teknikleri	41
2.3.5.	Rib Örgü (RR) Elde Etme Teknikleri	42

BÖLÜM III MATERYAL VE YÖNTEM

3.	ARAŞTIRMANIN PRATİK ESASLARI	46
----	------------------------------------	----

3.1.	Araştırmada Malzemenin Seęimi	46
3.2.	Araştırmada Makina Seęimi	46
3.3.	Araştırmada Örgünün Seęimi	46
3.4.	Örgü Kumaşların Rahatlaştırma Yöntemleri.....	48
3.4.1.	Kumaş Rahatlatma	48
3.4.2.	Yaş Rahatlatma.....	48
3.5.	Numune Şekli	48
3.6.	Araştırma Kumaşına Uygulanan Rahatlaştırma Metodları	49
3.7.	Numune Ölçüm Metodları	49
3.8.	İlmeç Parametrelerinin Hesaplanması	52

BÖLÜM IV ARAşTIRMA SONUÇLARI

4.	Grafiklerin Değerlendirilmesi	54
4.1.	Kuru-Yaş Relakse Durumunda "Ağırlık"	54
4.2.	Kuru-Yaş Relakse Konumunda "Kıvrım"	56
4.3.	Kuru-Yaş Relakse Konumunda Örgü Genişliği	59
4.4.	Kuru-Yaş Relakse Konumunda Kalınlık	61

KAYNAKLAR

BÖLÜM I

GİRİŞ VE LİTERATÜR ÖZETİ

1. GİRİŞ

Örme giyim sanayii, dünya tekstil üretimine paralel olarak, ülkemizde büyük bir gelişme kaydetmektedir. Ülkemizde de hazır giyim kullanımının, yaygınlaşması ve buna bağlı olarak geniş bir pazar teşkil etmesine sebep olmuştur. Ayrıca yapılan planlı yatırım ve ihracat teşvikleri ve meydana gelen olanaklardan yararlanma gibi nedenlerin etkisiyle özellikle 1980'lerden sonra hızlı bir büyüme sürecine girmiştir.

Önceleri mekanik yapıya sahip örme makinaları son yıllarda büyük bir gelişme kaydederek, yüksek üretim hızı ve çok çeşitli desenler üretilmeye başlanmıştır.

Özellikle son dört yılda elektronik program destekli (CAD-CAM) makina üretimine yönelen firmalar, desenlendirmede sayısız denebilecek kapasiteye yönelmişlerdir.

Japon Shima Seiki, Alman Stoll ve Üniversal firmaları amansız bir yarış içine girmişlerdir. Son iki yılda ülkemizde düz örgü piyasası bu yeni sistem makinaları kullanmaya başlamışlardır.

Bu makinaların üretim ve desenlendirme olanakları artmıştır. Ülkemizdeki hızlı büyümeye temel teşkil eden unsur hiç şüphesiz ihracat gelmektedir. 1984 yılındaki üretimin içerisindeki ihracat oranı %15 iken, 1991 yılında bu oran %41.5 seviyesine yükselmiştir.

1.1. ÖRMECİLİĞİN TANIMI VE KAPSAMI

Tekstil yüzeyleri çeşitli yöntemlerle üretilmektedir. Bunlar genellikle dokuma, örme, dokusuz yüzeyler olmak üzere üç başlık altında toplanabilir.

Dokumada çözü ve atkı olarak adlandırılan, birbirleriyle doksan derece açı yapacak şekilde, dik olarak kesişip bağlantı yapan iki iplik sistemi

vardır.

Örmecilik ise; teknik bir ifade ile "Tek ve çok iplik gruplarını" örücü iğne ve yardımcı elemanlar sayesinde temel örgü haline getirilmesi ve bunlar arasında da yan yana ve boylamasına bağlantılar oluşturulmasıyla bir tekstil yüzeyi elde etme işlemidir.

Türkçe "örme" karşılığı olarak, Latince "triko", Almanca "strich ve wirk", İngilizce "knitting", Fransızca "maille" deyimleri uluslararası alanda kullanılmakta ve tanınmaktadır (1).

Kapsam olarak örmecilik; örmenin kendine has bir takım özelliklerinden dolayı yüksek elastikiyet, dokumaya oranla düşük yapı stabilitesi çok geniş bir kullanım alanı oluşturmuştur. İç, dış giyim, dekorasyon ve çeşitli teknik amaçların yanısıra tıpta da kullanılabilir.

1.1.1. Örmeciliğin Tarihi Gelişimi

Örme dokularının ortaya çıkması insanlığı ilk ilkel teknik uğraşmalarıyla çağdaş kökenli olduğu kabul edilmektedir. Bir kronolojik kaynaktan örme dokusunun M.Ö. 5. 6. Y.Y. arasında ve Orta Asya Türkleri ile Mısırlılar tarafından aynı zamanlarda ortaya çıkarıldığı kaydedilmekte ayrıca ilk örgü elemanında bugün hala kullanılan basit şiş, mil, tığ adlarıyla bilinmekteydi. 1589 yılına kadar tüm örme işlemler el tığ ikilisi ile gerçekleştirilmekteydi. Ancak bu tarihte İngiliz din adamı Wlee'nin ilk mekanik örme makinasını ve esnek uçlu örme iğnesini bulmasıyla yeni bir döneme adım atıldı. Fakat bu zamanın aşırı taasubu yüzünden uzun yıllar değerlendirilmedi. 1853 yılında Matthew Towsend'in dilli kancalı öre iğnesini bulması, sonraki yılların araştırmacıları tarafından 1867'de bu iğne ile donatılmış ilk düz örme makinası ve 1878'de de aynı elemanla örme yapan ilk yuvarlak örme makinasının geliştirilmesi sonucunda, tekstilde mekanik örmeciliğin sesi duyurulmuş oldu. Daha sonra bilhassa yuvarlak örmecilik 1914 yılına kadar çok fazla bir ilerleme gösteremedi (2).

Birinci Dünya Savaşı yıllarından sonra hızla ortaya çıkartılan yapay elyaf ve ipliklerinde etkisiyle örme makinaları yeni örme metodları ve ör-

(1) TASMACI, M., "Örmecilik Temel Kültür Bilgileri" *Tekstil-Teknik* sayı 2, sayfa 19-22, 1982

(2) TASMACI, M., "Örmecilik Temel Elemanları ve Önemli Kavramlar" *Tekstil-Teknik*, Nisan 1985, sayfa 2-5.

me örgüleri; dolayısıyla da örmecilik endüstrisi süratle gelişmiştir. İkinci Dünya Savaşından sonra yeni bir sıçrama ile son yılların süper denebilecek gelişmeleri hem mekanik, hem de elektronik esasa dayalı olarak meydana gelmesi bu alandaki gelişmeleri hızlandırmış ve son 30 yılın getirdiği metod, gerekse oto-mekanik temelli elektronik makina ve örme teknolojisi doruk noktasına ulaşmış bulunmaktadır. Böylece örmecilik ilk zamanından beri dokuma ile olan rekabetine ilave olarak, şimdi kendi bünyesinde olan örme metodları arasında amansız çekişmeyle de daha çok gelişmeye elverişli bir kimlik kazanmıştır.

1.2. Araştırmanın Amacı ve Önemi

Örme kumaşlar içinde rib örgülerin kullanım sahası çok geniştir. Bu yapının enine olan elastikiyeti sebebi ile bazı özel kullanım alanları sağlamaktadır. Örgü mamüllerinin yaka, etek ve manşetlerinde elastikiyetinden ve vücudu sarma özelliği olmasından dolayı iç çamaşırları da sıkça kullanılmaktadır.

Yapılacak olan örgünün boyutsal özelliklerinin önceden bilinmesi. Belirli bir miktarda üretilecek olan örgü kumaş için ne kadar iplik gideceğinin bulunması ve önceden örgü kumaşının en-boy tayini, çekme miktarlarının hesaplanması kısaca örgünün önceden planlanması için örgünün boyutsal özelliklerinin önceden bilinmesi gereklidir.

Bu çalışmada amaç; 1x1 Pamuklu Rib'in boyutsal özellikleri, kuru ve yaş relaksasyon sonucu boyutsal özelliklerinin bu durumlardan dolayı nasıl etkilendiğini deneysel olarak inceleyip sonuçlarını sistematik olarak vermektedir.

1.3. Araştırmada Kullanılan Yöntem

Literatür araştırma aşaması tamamlandıktan sonra ilk olarak araştırmada kullanılacak malzemenin belirlenmesi yapılmıştır. Bu belirlemedeki kriter, örgü kumaş üretiminde yaygın olan malzemeler baz alınmıştır. Bu noktadan hareketle seçilen malzeme örgü kumaşa dönüştürülerek 1x1 rib yapılı kumaş elde edilmiştir.

Elde edilen kumaş üzerinde gerekli fiziksel testler yapılarak kumaş geometrisi hakkında değerler ortaya koyulmaya çalışılmıştır.

Araştırma sırasında izlenen işlem akış sırası aşağıdaki şekilde belirlenmiştir:

- Literatür özetleri
- Malzemenin belirlenmesi
- Malzeme temini
- Sağlanan pamuk ipliğinin 1x1 rib yapılı örgü kumaşa dönüştürülmesi.
- 1x1 Rib yapılı örgü kumaşın gerekli fiziksel testlerinin yapılması.
- Sonuçların tablo ve grafiklere dönüştürülerek incelenmesi.

1.4. Literatür Özetleri

Örme yapıları üzerine oluşturulan teorilerin hareket noktasını düz örgü oluşturmaktadır. Düz örgüden hareketle diğer yapılara geçilmiştir. Bu nedenle araştırma konusu olan Rib yapılarını incelemeye önce düz örgü yapılarına bakmakta fayda bulunmaktadır.

1.4.1. Düz Örgü Değişkenleri

Bir örgü yapısının boyutsal ve fiziksel analizi, o örgünün birim örgü elemanın şeklinin, başka elemanlara bağlanma yerlerinin ve fiziksel özelliklerinin bilinmesi ile gerçekleştirilebilir. Bundan dolayı örgüde birim, birim örgü boyutları değil, örgü içinde tekrar eden birim örgü elemanının boyutlarıdır. Düz örgünün birim örgü elemanı, sadece bir ilmek olduğundan bu ilmeğin değişkenleri düz örgü değişkenleri olarak aşağıda verilmiştir.

a) *İlmeğin uzunluğu (U):*

Bir ilmekteki iplik uzunluğunun iplik eksenindeki ölçümüdür.

uzunlukdaki sıra sayısına bölümdür. Bu değer her sıra için örgüdeki boy artış miktarını verir. Geometrik anlamı ile bir ilmeğin kumaş yüzeyinde etkili olan yüksekliği, sıra açıklığıdır.

c) *Çubuk açıklığı (Ç):*

Bir örgü kumaş parçasının eninin birim uzunluğunun bu ende bulunan çubuk sayısına bölümdür.

d) *İlmek alanı (A=SxÇ):*

Bir ilmeğin kumaş yüzeyinde etkili olan alanının ölçüsüdür.

Deneysel çalışmalarda b,c, ve d şıklarında verilen tanımların terslerini kullanmak daha uygundur. Bunlar:

e) *Kumaşın bir birim boyundaki (cm. deki) sıra sayısı (S/cm)*

$$S/cm = \frac{1}{S \text{ (cm)}}$$

f) *Kumaşın bir birim enindeki (cm. deki) sıra sayısı (c/cm)*

$$Ç/cm = \frac{1}{Ç \text{ (cm)}}$$

g) *İlmek Yoğunluğu (Y)*

Kumaşın birim yüzey alanındaki ilmek sayısı

$$Y = S/cm \times Ç/cm = \frac{1}{A \text{ (cm}^2\text{)}}$$

Düz örgülerin yapıları konusunda yapılmış araştırmalar, üç temel alanda yoğunlaşmıştır:

1- Deneylerden çıkarılan "ampirik formüller" sonucunda teklif edilen "teoriler".

2- İlmek şeklinin gözlenmesi neticesinde teklif edilen "geometrik modeller".

3- Bir ilmeğe etki eden tüm kuvvet ve momentlerin yazılarak ilmeğin şeklinin bulunmasına esas olan "fiziksel modeller" (3).

1.4.2. Süprem Kumaş Geometrisi Üzerine Yapılmış Çalışmalar

Örgü kumaşlar üzerine ilk sistemli çalışma 1914 yılında Tompkins tarafından "Örgü Bilimi" adlı kitabında yayınlanmıştır. Tompkins bu kitabında ilmek yoğunluğunun basit ve bunun kumaş performansından bağımsız olduğunu yazmıştır. Tompkins ayrıca düz ve ribana örgülerde en ve boy ölçülerinin iplik çapına bağlı olduğunu belirtmiştir (4).

Dutton 1914 yılında askeriye için örülen düz örgü kumaşlar üzerinde deneyler yapmıştır. Dutton'un sonuçları düz örgü kumaşların kalite ve boyutlarının çok sayıda faktöre bağlı olduğunu gösterir. Bu faktörlerden en önemlileri:

- İplik cinsi ve bobinlenmesi.
- İplik deposunun sıcaklığı ve nem durumu.
- Örmek makinası tipi ve hızı.
- Örmek dairesinin sıcaklığı ve nem durumu.
- Kumaş deposunun sıcaklığı ve nem durumu.
- Terbiye işlemlerinin cinsi ve yıkama sayısı v.b. dir.

Dutton, örgü kumaş boyutlarındaki değişimleri, örmek sırasındaki kumaş çekiminden dolayı örgünün deformasyona uğramış boyutlarından, kumaş makinadan çıktıktan sonra, yavaş yavaş serbest haldeki boyutlarına çekilmeye çalışması şeklinde yorumlamıştır. Örgünün yük altındaki gerilme konumundan yük ortadan kalkınca esas yüksüz konuma geçmeye çalış-

(3) KURBAK, A., *Düz Örgünün Boyutsal Özellikleri ve Relaksasyonu Hakkında Yapılmış Çalışmalar*, Ege Üniversitesi, Müh.Fak.Dergisi, cilt 1-2 İzmir, 1983.

(4) TOMPKINS, J.F., *Science of Knitting*, Wiley, New York, 1914.

masına "kumaşın rahatlaması (enerjisiz, dengede olma konumu)" denir. Dutton, her örgü kumaşın en ve boydan çekme miktarının; örgü makinasındaki kumaş çekim miktarına, relaksasyon işleminin cinsine ve süresine bağlı olarak değişeceğini söylemiştir. Dutton'un çalışmaları örgü kumaşın esas boyutlarının, kullanılan iğne sayısının, kumaşın makina üzerindeki uzunluğunun bilinmesi ile bulunamayacağını ortaya çıkartmıştır. Dutton araştırmaları sonucunda kumaş değişkenleri arasında herhangi bir bağıntı ortaya koymamıştır (5).

1.4.2.1. Deneysel Yaklaşımlar ve Düz Örgüde Benzerlik Teorisi

Doyle, 1953 yılında değişik cins ve numarada iplikler kullanarak yamış olduğu düz örgüleri üç-dört ay beklettikten sonra, ilmek iplik uzunluğu ve ilmek yoğunluklarını ölçmüştür. Ölçümler sonucunda ilmek yoğunluğunun, ilmek iplik uzunluğunun karesi ile ters orantılı olduğunu bulmuştur. Bu sonuç,

$$S = \frac{K_s}{l^2} \dots \dots \dots (1)$$

şeklinde matematiksel olarak ifade edilebilir. Burada:

S = İlmek yoğunluğu (ilmek sayısı/cm²)

l = ilmek iplik uzunluğu (cm)

K_s = Bir sabittir. (6)

Munden, 1959 yılında araştırmalarını düz örgü kumaşlar üzerinde yoğunlaştırmıştır. İlmek değerlerini ölçmek için, kumaşın relaksasyon işlemine tabii tutulmasını belirtmiş ve iki değişik yöntem kullanmıştır. Bunlar:

(5) DUTTON, P.J., *Dimensional Stability of Plain Knitted Fabrics*, *Journal Soc. Dyers Col.*, 60, İngiltere, 1944.

(6) DOYLE, P.J., *Journal of the Textile Institute* 44, s.61, 1953

a) Kuru Relaksasyon:

Örgü kumaşlar makineden çıkarıldıktan sonra düz ve pürüzsüz bir yüzey üzerinde sabit klima şartlarında bekletilirse yavaş yavaş boyutları değişir. Belli bir süre sonra ise boyutlar artık değişmez olur. Bu, örgünün stabil hale geldiğini ortaya koyar ve bu olay kuru relaksasyon olarak adlandırılır. Bir Örgünün relakse olması için 48 saat yeterlidir.

b) Yaş Relaksasyon:

Kuru relakse olmuş veya doğrudan doğruya makineden çıkarılmış örgü kumaş, belli bir süre (12 veya 24 saat) sabit bir şekilde su içinde bekletilip, tekrar kurutulursa kuru relakse olmuş boyutlarından farklı, yine stabil boyutlara sahip olur. Buna, yaş relaksasyon denir. Bu işlem esnasında iplik, ilmek şeklinde fikse olmuştur. Yani yaş relakse olmuş, örgü kumaş sökülürse iplikler, örgüdeki ilmek şekline yakın bir form alırlar. Bu yaş relaksasyondan sonra örgü kumaş içindeki ilmeklerin birbirlerine uyguladıkları reaksiyon kuvvetlerinin büyük bir kısmının yok olduğunu gösterir.

Daha sonra Munden, büyük bir kısmı yünlü olan düz örgü kumaşları yukarıdaki yöntemlerle relakse etmiş ve ölçümler yapmıştır. Bu ölçümler sonucunda düz örgünün santimetredeki sıra ve çubuk sayılarının, ilmek iplik uzunluğu ile ters orantılı olduğunu bulmuş ve matematiksel olarak şu formülleri vermiştir.

$$cpc = \frac{Kc}{l} \dots\dots\dots (2)$$

$$wpc = \frac{Kw}{l} \dots\dots\dots (3)$$

$$Kr = \frac{Kc}{Kw} \dots\dots\dots (4)$$

Burada:

cpc : Santimetredeki sıra sayısı

wpc : Santimetredeki çubuk sayısı

Kc, Kw : Sabitler

Kr : Biçim faktörü

Munden'in deneylerden bulduğu K sabitleri Tablo 1'de verilmiştir.

Tablo 1: Munden'i yünlü düz örgüler için bulduğu K sabitleri:

K değerleri	Kuru relakse için	Yaş relakse için
Ks	19.0	21.6
Kc	5.0	5.3
Kw	3.8	4.1
Kr	1.3	1.3

Munden, sık ve seyrek örgüleri birbirinde ayırmak için denklem 1'den yararlanarak bir örgü sıklık faktörü tanımlanmıştır. Bu faktör:

$$\begin{aligned} \text{Sıklık Faktörü} &= \frac{\text{Birim örgü dokusundaki iplik alanı}}{\text{Birim örgü dokusu}} \\ &= \frac{d \cdot \ell}{1/S} = \frac{d \cdot \ell \cdot K_s}{\ell} = K_s \frac{d}{\ell} \quad (3) \end{aligned}$$

Burada (d) iplik çapı, Ks sıklık ve seyrekliğe hiç etkisi olmayan bir sabittir. Bu yüzden Ks yazılmayabilir. Ayrıca iplik çapı (d), örgü içinde değişen ve ölçülmesi zor olduğundan; bunun yanında iplik çapını, iplik numarasının karekökü ile orantılı ($d \propto \sqrt{\text{Tex}}$) olduğu bilindiğinden, örgü sıklık faktörü K;

$$K = \frac{\text{Tex}}{e} \quad (5)$$

şeklinde yazılabilir. Bu faktör düz örgülerde 11 ile 20 arasında değişir. Normal sıklıktaki bir düz örgüde $K= 15$ dolayındadır (7).

Laef çeşitli materyallerden iki uçlarını, Şekil 1'de olduğu gibi birleştirerek, meydana getirdiği ilmek şekillerinin benzer ve bu şeklin materyallerin fiziksel özelliklerinden bağımsız olduğunu bulmuştur.



Şekil 1. Leaf'in mukayese ilmek şekli

Munden, kendi deney sonuçları ve Leaf'in yukarıda sözedilen yazısından yararlanarak, bir benzerlik teorisi ileri sürmüştür. Bu teori şöyle verilebilir.

"Bütün dış kuvvetlerden relakse olmuş bir çeşit örgü yapısında, ilmek şekilleri birbirine benzerdir. Bu ilmek şekli kullanılan ipliğin fiziksel özelliklerinden bağımsızdır. Ögü kumaş ilmeğinin tabii şekli minimum enerji şartlarında bulunur ve ilmek bu tabii şekline relaksasyon ile erişmeye çalışır. Relakse olmuş bir örgü kumaşın bütün boyutsal özellikleri sadece ilmek iplik uzunluğunun bilinmesi ile bulunabilir.

Hepworth (8) Leaf ve Munden'in çalışmalarını inceleyerek, bu görüşlere şöyle bir eleştiri getirmiştir: "Gerçek ilmek şeklinde, ilmek ayakların

(7) MUNDEN, D.L., *Journal of The Textile Institute* 50, 448, 1959.

(8) HEPWORTH, R.B., *Ph. D Thesis University of Leeds* 1971.

birleştigi yerde, iplik merkez eksenleri arasında en az iplik çapı kadar bir açıklık vardır. Leaf, çalışmalarında birleşme yerindeki materyal kalınlıklarını ihmal etmiştir. Eğer bu açıklık ihmal edilmeseydi, ilmek şekilleri sadece ϵ 'ye değil, ϵ/d 'ye bağlı olarak değişecektir. Munden, deneylerine ilmek şeklini sadece ϵ ye bağlı olarak bulmuşsa bunun nedeni daha başka bir şey de olabilir. Örneğin, ilmeklerin temas noktalarında birbirlerine uyguladıkları, reaksiyon kuvvetleri ve bunun sonucunda iplik çapları, sık ve seyrek örgülerde farklılıklar gösterir."

Gerçekten de Postle, Smifitt ve Suh aynı numara iplikten örülen en seyrek örgüdeki etkin iplik çapının, sık örgüdekine göre %70'e varacak ölçüde fazla olduğunu göstermişlerdir. Düz örgü için benzerlik teorisinin geçerli olmasına rağmen, daha karmaşık yapıdaki atkı örme kumaşların Ks, Kc, Kw ve Kr değerlerinin az da olsa sıklık faktörüne göre değiştiği görülmüştür.

Munden ve arkadaşları, kuru ve yaş relaksasyonların, yünlü kumaşları tam relakse etmek için yeterli olmadıklarını söylemişlerdir. Çünkü kuru ve yaş relakse olmuş örgülerin boyutları makine değişkenlerine, sıklık faktörüne ve ipliğin elastik özelliklerine bağlı olmaktadır. Bu yüzden araştırmacılar, örgü kumaşın tam relaksasyonu sağlayacak başka metodlar arama yoluna gitmişlerdir.

Munden ve arkadaşları, dört saatlik bir yıkama sırasında kumaşta "tamamlama ve keçeleşme çekmeleri"ni tesbit etmişlerdir. Munden 1960'lardaki yazısında çekmeleri şöyle sınıflandırmıştır:

1) Örgü kumaşın statik olarak, su içinde bekletilmesi sonucu oluşan "relaksasyon çekmesi",

11) Yıkama sırasında ilk 20 dakika meydana gelen "tamamlayıcı relaksasyon çekmesi",

111) Sadece yünde görülen ve yıkamanın daha sonraki bölümünde meydana gelen "keçeleşme çekmesi" (9),

Munden ve arkadaşlarının, kuru relaksasyon ve yaş bekletmenin, örgü kumaşları tam relakse etmediğini açıklamalarından sonra, araştırmacı-

rın çoğu değişik tam relaksasyon metodları önerip, benzerlik teorisini deneysel olarak 1x1 rib örgüye uygulamaya çalışmışlardır.

1.4.2.2. Benzerlik Teorisinin Rib Örgüler Uygulaması

1.4.2.2.1. 1x1 Rib Örgü İçin Yapılan Deneysel Çalışmalar

Çalışmalarını 1x1 rib yünlü kumaşlar üzerinde yoğunlaştıran Smirfitt (10), örgü boyutlarını etkileyen faktörleri araştırmıştır. Geniş bir numara aralığındaki yün ipliklerinden örülen kumaşları tam relakse etmek için, 50° C sıcaklıktaki suda 30 dakika yıkadıktan sonra tamburlu kurutucuda kurutmuştur. Smirfitt, bu kumaşlarda yaptığı ölçümlerden, 1x1 rib boyutlarını da düz örgülerde olduğu gibi K değeri ile verilebileceğini göstermiştir.

Önceki bölümde açıklandığı gibi Munden, düz örgüler için yüksek korelasyon katsayısına sahip, wpi ile $1/\ell$ cpi ve $1/\ell$ arasında sıfırdan geçen regresyon doğruları elde etmiştir. Oysa ki Smirfitt, 1x1 rib için aynı regresyon doğrularının,

$$cpc \text{ (veya } wpc) = \frac{a}{\ell} + b$$

şeklinde bir denkleme sahip olduğunu ve doğruların cpc veya wpc eksenlerini b değerinde kestiğini, yani sıfırdan geçmediğini görmüştür. b değeri cpc için pozitif yönde ve önemli bir değerde, wpc için negatif yönde ve oldukça önemli bir değerdedir. S = cpc x wpc için b değeri değerlerine göre oldukça düşüktür. Ayrıca kesişmelerin önem derecesi, yaş işlemlerle birlikte artma eğilimindedir.

1x1 Rib özellikleri hakkında bir diğer çalışma, Natkanski (11) tarafından yapılmıştır. Natkanski'nin relaksasyon teknikleri biraz farklı olmasına rağmen Smirfitt'in deneylerine benzer, deneyler yapmıştır. Ancak (cpc ile $1/\ell$) ve (wpc ile $1/\ell$) arasındaki regresyon denklemlerinin kesişme

(10) SMIRFITT, J.A., *Journal of the Textile Institute* 56, 248-298, 1965.

(11) SMIRFITT, J.A., *Journal of the Textile Institute* 56-57, 248-298, 1965.

Tablo 2. Nathanski'nin ölçtüğü 1x1 rib kumaş parametreleri

Relaksasyon durumu	Regresyon doğrusu	Orjinden geçen en iyi doğru denklemi
Kuru	$cpc = \frac{4.9598}{l} - 1.2285$	$cpc = \frac{4.66}{l}$
Tamburlu Kurutucu	$cpc = \frac{4.8623}{l} - 0.1712$	$cpc = \frac{4.8}{l}$
Yaş	$cpc = \frac{5.07223}{l} - 0.1083$	$cpc = \frac{5.09}{l}$
Yıkama	$cpc = \frac{5.0904}{l} - 1.1518$	$cpc = \frac{5.35}{l}$
Kuru	$cpc = \frac{3.0026}{l} - 2.0194$	$cpc = \frac{3.46}{l}$
Tamburlu Kurutucu	$cpc = \frac{3.1504}{l} - 1.3518$	$cpc = \frac{3.45}{l}$
Yaş	$cpc = \frac{3.1927}{l} - 0.5948$	$cpc = \frac{3.32}{l}$
Yıkama	$cpc = \frac{3.173}{l} - 0.0201$	$cpc = \frac{3.16}{l}$
Kuru	$cpc = \frac{15.5586}{l} - 10.3947$	$cpc = \frac{16.1}{l}$
Tamburlu Kurutucu	$cpc = \frac{15.8456}{l} - 14.3802$	$cpc = \frac{16.5}{l}$
Yaş	$cpc = \frac{16.5617}{l} - 6.6196$	$cpc = \frac{16.9}{l}$
Yıkama	$cpc = \frac{16.5521}{l} - 7.3725$	$cpc = \frac{16.9}{l}$

yönleri, Smirfitt'in bulduklarının tam tersine çıkmıştır. Bu sonuçları kesişmeler gerçek olmayabilir diye, doğru olmayan bir değerlendirme yapan Natkanski'nin deneysel sonuçları Tablo: 2'de verilmiştir.

Knapton ve arkadaşları (12) örgü kumaşlarda tam relaksasyonu sağlayan bir yöntem önermişlerdir. Bu yönteme göre: Örgü kumaş 24 saat suda hareket ettirilmeden bekletildikten sonra santrifüjde kısa bir süre sıkılır ve 70 °C sıcaklıktaki tamburlu kurutucuda 1 saat kurutulur. Knapton ve arkadaşları bu özel metodu, farklı çekimlerle örülen örgüleri yaş relakse edip 15'er dakikalık peryotlarla tamburlu kurutucuda kuruturken, 1 saat sonra Ks ve Kr değerlerinin örme anında uygulanan çekimden bağımsız olduğunu görmeleri sonucu önermişlerdir. Munden tarafından verilen formüller, bu relaksasyon yönteminde sonra uygulayan Knapton ve arkadaşları, elde ettikleri regresyon doğrularının görülebilir kesişme yapmadığını açıklamışlardır. Söz konusu relaksasyon yönteminden sonra bulunan K değerleri, aşağıda verilmiştir.

Ks	= 15.98
Kc	= 5.30
Kw	= 3.01

Ancak Kurbak (13), 4 farklı çekimle ördüğü 1x1 rib kumaşlar üzerinde yaptığı çalışmada, Knapton ve arkadaşlarının önerdiği relaksasyon yönteminin yönlü kumaşları deforme ettiğini ortaya çıkarmıştır.

Wolfaardt (14), Knapton ve arkadaşlarının önerdiği tam relaksasyon yöntemini kullanarak 1x1 rib örgülerde K değerlerinin sıklık ile nasıl değiştiğini araştırmıştır. Ve deneyleri sonucunda Ks değerinin kumaş sıklığından bağımsız olduğunu, ancak artan kumaş sıklığı ile Kc değeri artarken, Kw değerinin azaldığını gözlemiştir. Wolfaardt'ın verdiği ortalama K değerleri şunlardır;

Ks	= 15.65
Kc	= 5.35
Kw	= 2.93

(12) KNAPTON, J.J.F., AHRENS F.J., INGENTHON W.W., FONG W., *Textile Research Journal*, 38, 1013, 1968

(13) KURBAK, A., *Ph.D.Thesis, University of Leeds*, 1982.

(14) WOLFAARDT, C., and KNAPTON J.J.F., *Journal of The Textile Institute* 62, 561, 1971.

Knapton ve Fong (15), yüksek çekmezlilik uygulanan yün iplikleri ile 1x1 rib kumaşlarda, değişik bir relaksasyon yöntemi uygulamışlardır. Bunlara göre kumaş 10 defa yıkanır ve her defasında 1 saat tamburlu kurutucuda kurutulursa tam relaksasyon sağlanır ve şu K değerleri elde edilir;

$$K_s = 16$$

$$K_c = 5.55$$

$$K_w = 2.88$$

1.4.2.2. Diğer Rib Örgüler Üzerinde Yapılan Deneysel Çalışmalar

2x2 rib örgüler için araştırmalar yapan Knapton ve arkadaşları, kuru relakse hal için,

$$cpc = \frac{5.6}{l} - 2.57$$

$$wpc = \frac{3.28}{l} + 0.63$$

eşitliklerini vermişler ve kumaşların, 24 saat yaş bekletmeden sonra kısa bir süre santrifüjden geçirilip, 70° C sıcaklıkta tamburlu kurutucuda tam relakse olacağını ileri sürmüşlerdir. Bu hal için Munden'in teorisinde olduğu gibi kesişmeler ihmal edilirse cpc ve wpc için şu eşitlikler bulunur;

$$cpc = \frac{5.35}{l}$$

$$wpc = \frac{3.85}{l}$$

Knapton ve arkadaşları daha sonra 2x2 rib için K_s ve K_r değerlerinin ϵ 'ye bağlılığını ve bu bağlılığın tam relaksasyon halinde, kuru ve yaş relaksasyona göre daha fazla olduğunu gözlemişlerdir. Aynı zamanda, tam relaksasyon durumunda daha kısa ilmek uzunluklarının ve dolayısıyla daha sık kumaş yapılarında enden çekmenin daha fazla olduğunu öne sürmüşlerdir. Knapton ve arkadaşları buradan hareketle kumaşta enine çekmeyi arttırmak için ilmek uzunluğunu azaltmayı ve örtü (sıklık) faktörünü arttırmayı önermişlerdir.

Rib örgüler hakkında yapılan deneysel çalışmaların az ve sınırlı olması, bizi bu konuda daha geniş bir araştırmaya sürüklemiştir.

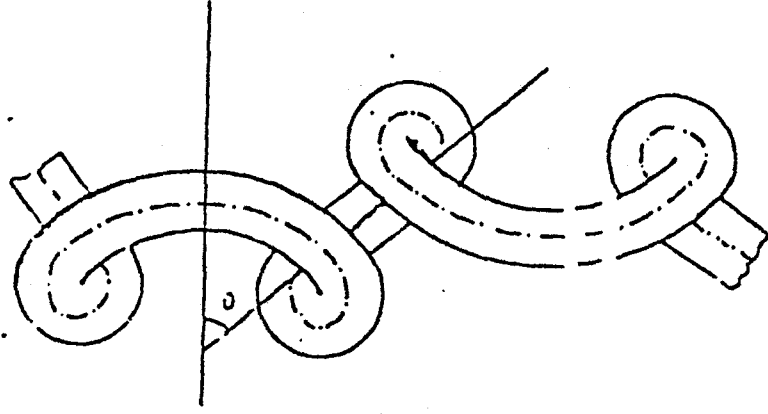
1.4.2.3. Rib Örgüler İçin Yapılan Geometrik Modeller

Geometrik modellerin temeli, ilmek şekli hakkındaki gözlemlere dayanır ve bu gözlemler de genellikle gerçek ilmeklerin mikroskobik muayeneleri ile yapılır. Düz örgü kumaş ilmeği için çok sayıda geometrik model olmasına karşın, rib kumaşlar (genellikle 1x1 rib) için çoğunlukla düz örgü ilmek geometrisinden türetilmiş birkaç geometrik model vardır.

a) Smirfitt Geometrik Modeli

Smirfitt, şekil 2'de verilen model ile 1x1 rib kumaş parametrelerini belirlemiştir. Söz konusu model, şekil 3'de gösterilen ve ilk kez Leaf tarafından düz örgü kumaş için önerilmiş olan iki elastika eğrisinin, şekil 2'deki gibi birbirlerine bağlanması ile elde edilmiştir. Smirfitt, kumaşın ön ve arka yüzündeki ilmekleri bağlayan iplik parçasının, kumaş düzlemine dik doğrultu ile $\theta = 23^\circ$ lik açı yaptığında, bu geometrik modelin verdiği sonuçlar ile deneysel sonuçların uyum gösterdiğini saptamıştır.

Aynı sıra boyunca yer alan komşu ilmeklerin temas etmediği varsayılmıştır. Tamamıyla geometrik olan bu model, birbirine zıt yönlü iki kuvvet ile elde edilmiştir.



Şekil 2: Smirfitt'in 1x1 rib ilmek modeli

b) Natkanski'nin Geometrik Modeli

Natkanski (17), 1x1 rib örgü için 2 tane üç boyutlu model önermiştir. Bunlardan birisi şekil 3a'da gösterilen Leaf'in kuvvet sistemine dayanmaktadır. Ancak A ve C noktalarında kuvvetlere ek olarak momentlerin de bulunduğunu kabul etmiştir. Diğer modelin temeli ise ilk kez Munden (18) tarafından düz örgü yapıları için önerilen ve şekil 4'de verilen kuvvet sistemidir.

Natkanski 1x1 rib ilmek modeli için şu varsayımlarda bulunmuştur;

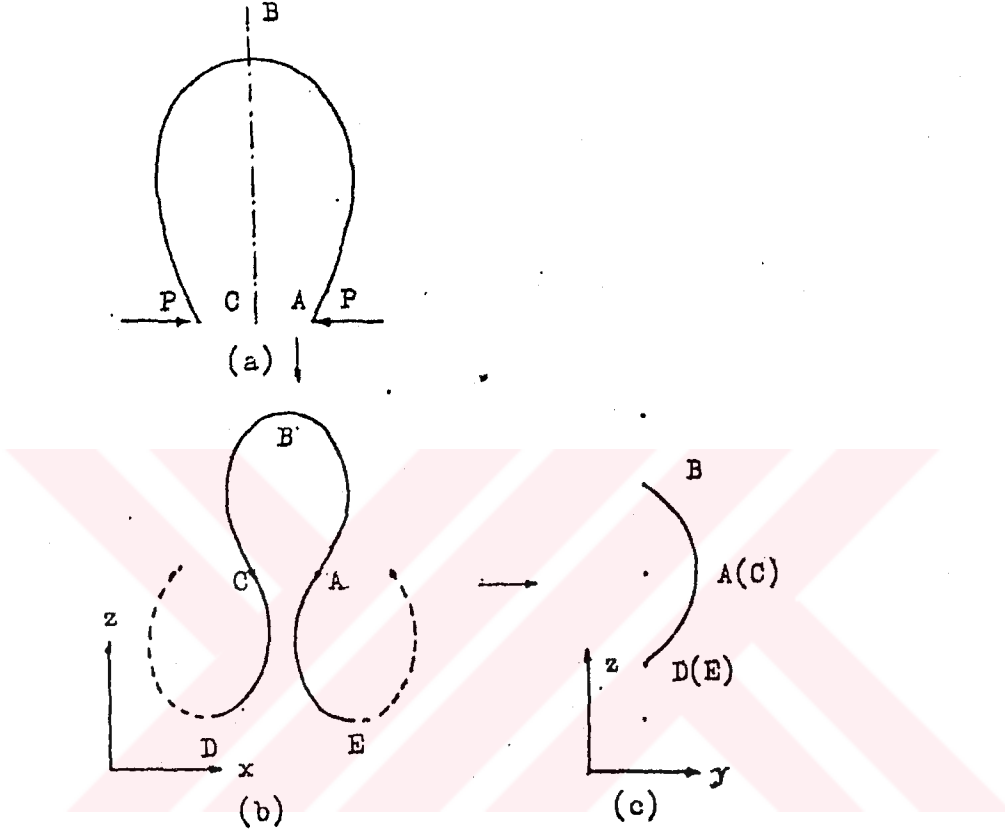
- 1) Aynı çubuk üzerinde bulunan iki komşu ilmekten birinin en dar yeri, diğerinin en geniş yeri ile temas halindedir.
- 2) Aynı sıra ve aynı kumaş yüzünde bulunan iki komşu ilmek, birbirleri ile temas halindedir.
- 3) Kumaşın ön ve arka yüzündeki ilmekleri bağlayan iplik parçası, kumaş düzlemi ile dik açı yapar.
- 4) İlmeğin en dar yerinde, ilmek bacakları arasında iki iplik çapı kadar bir açıklık vardır.

Natkanski, Leaf ve Munden'in kuvvet sistemlerinden yararlanarak ilmeğin değişik bölümlerinin şeklini elde etmiş ve yukarıdaki varsayımları

(17) NATKANSKI, K.B., Ph.D. Thesis University of Leeds, 1967.

(18) MUNDEN, D.L., Hosiery Times Apr. 43, 1961.

kullanarak iki boyutlu rib ilmek modellerini hesaplamıştır. Natkanski'nin farklı kuvvet sistemlerinde bulduğu model parametreleri Tablo 3'de verilmiştir.



Şekil 3 : Düz örgü ilmek için Leaf'in modeli

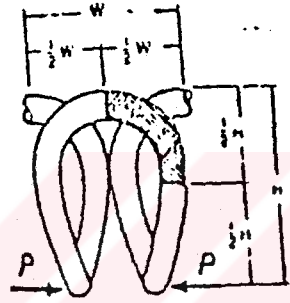
Tablo 3: Natkanski'yi göre iki boyutlu modelin geometrik parametreleri.

Model Parametreleri	Leaf'in kuvvet sistemi	Munden'in kuvvet sistemi
Ks	12.0819	11.0575
Kc	3.6992	4.0575
Kw	3.2661	2.658
Kr	1.1326	1.5647
l/d	19.5900	15.6538

c) *Wolfaardt'in modeli*

Wolfaardt'ın ve Knapton'nun 1x1 rib kumaş için geliştirdikleri bu modelde, Leaf tarafından önerilen elastika eğrisi biçiminde olan ilmek şekli kullanılmıştır.

Şekil 6'da görüldüğü gibi, elastika eğrisinin uçlarına eşit ve zıt yönlü iki kuvvetin uygulanması ile 2 boyutlu ilmek şekli elde edilmiştir.



Şekil 6: *Wolfaardt'in 1x1 rib ilmek modeli*

Wolfaardt, Natkanski'nin varsayımlarını ve bunlara ek olarak, 3 boyutlu 1x1 rib ilmeğin iki boyutlu bir eğri parçasının dört kez tekrarlanmasıyla meydana geldiğini kabul etmiştir.

Ks, Kc, Kw ve Kr eğrilerini $\log (d/d')$ ye göre elde eden Wolfaardt, aşağıdaki ampirik yoldan esas değerlerini seçmiştir.

1) Shinn (19)'in, örme ipliğinin çapı ile lineer yoğunluğu arasındaki ilişkiyi veren,

$$d=0.0044 \text{ Tex (cm) formülü kullanılmış}$$

$$2) K = \frac{\text{Tex}}{l} \text{'den pratik sıklık faktörü yazılmış,}$$

3) Yukarıdaki iki şıktan $= \frac{e}{d} = \frac{1}{0.0044 \times K}$ hesaplanmış ve

4) Pratik sıklık aralığının $K=11-16$ olduğu düşünülerek, Tablo 4'de verilen ortalama model parametreleri hesaplanmıştır.

Tablo 4: Wolfaardt'ın modelinin geometrik parametreleri

K	e/d	K_s	K_c	K_w	K_r
11	14.09	16.36	509	2.75	2.1
16	20.84	16	5.1	3.15	1.5
Ortalama	17.46	16.17	5.5	2.95	1.8

d) Posttle'nin Geometik Modelleri

Posttle (20), düz örgü, çeşitli rib örgü yapıları ve interlok örgü için, maksimum örtme derecesine sahip sabit bir ilmek şeklini temel alan modeller kurmuştur.

Posttle, aynı yapıya sahip tüm yünlü kumaşlar için tam relakse birim ilmek şeklinin benzer olduğunu varsaymıştır.

Posttle'nin düz örgü ilmek şekli için yaptığı varsayımlar şunlardır:

1) Düz örgü ilmeğinin alt ve üst parçaları daireseldir. (İlmeklerin birbirlerine takıldıkları bölgelerin ortalarına kadar).

2) İlmeğin bacakları, sabit (a) yarıçaplı helis şeklindedir.

3) İlmeklerin takılma bölgelerinin ortasında iplikler temas halindedir. (Şekil 7'deki BB' uzaklığının, kumaş düzleminde ipliğin efektif çapına eşit olduğu varsayılmıştır.)

Model parametrelerini, Şekil 7'de gösterilen α ve β açıları cinsinden yazan Posttle, şu sonuçları elde etmiştir.

$$K_c = \frac{8}{\sin 2\alpha} \left[\frac{\beta \sin \alpha + \left(\frac{\pi}{2} \right)}{a - \beta \tan^2 \alpha \left(\beta - \frac{\pi}{2} \right)} \right]$$

$$K_w = \frac{\beta \sin \alpha + \left(\frac{\pi}{2} - \theta \right)}{\cos \theta \sin 2\alpha \cos \left(\beta - \frac{\pi}{2} \right)}$$

$$\frac{e}{d} = \frac{2 \cos \theta}{\sin^2 \alpha \cdot \cos \left(\beta - \frac{\pi}{2} \right)}$$

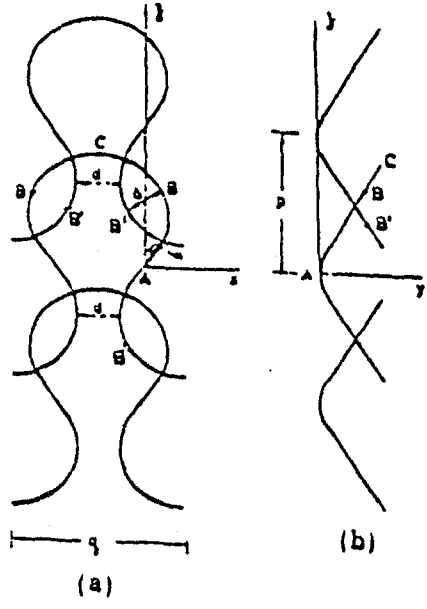
$$\left[\beta \sin \alpha + \left(\frac{\pi}{2} - \theta \right) \right]$$

$$\text{Burada } \sin \theta = \sin \alpha \cdot \sin \left(\beta - \frac{\pi}{2} \right)$$

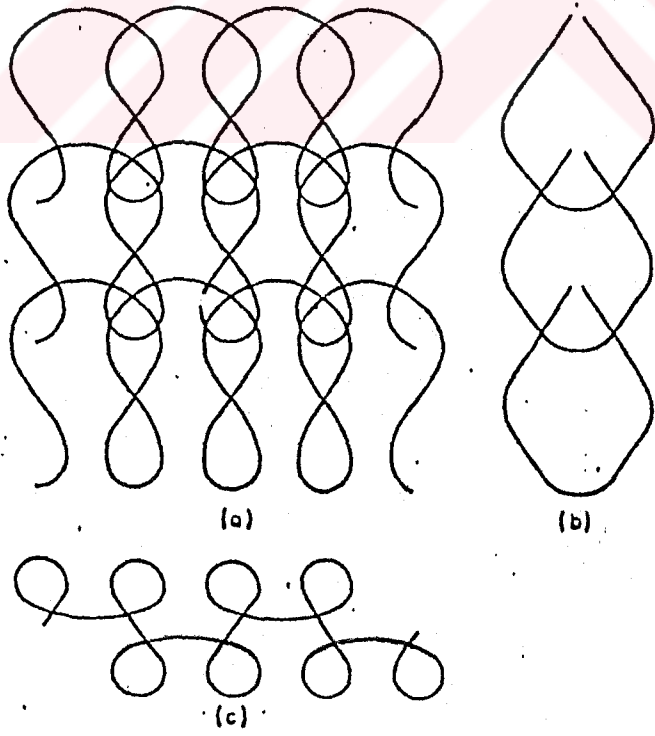
$$\tan \theta = \tan \alpha \cdot \sin \left(\beta - \frac{\pi}{2} \right)$$

İlmek parametrelerinin deneysel sonuçlardan bağımsız olarak elde edilebilmesi için, ek olarak şu varsayımlar yapılmıştır.

4) İlmeğin en dar yerinde ilmek bacakları, birbirini ile temas halinde-
dir. Bu varsayımdan $\alpha = 37^\circ$ olarak hesaplanmıştır.



Şekil 7 : Postle'in düz örgü ilmek modeli



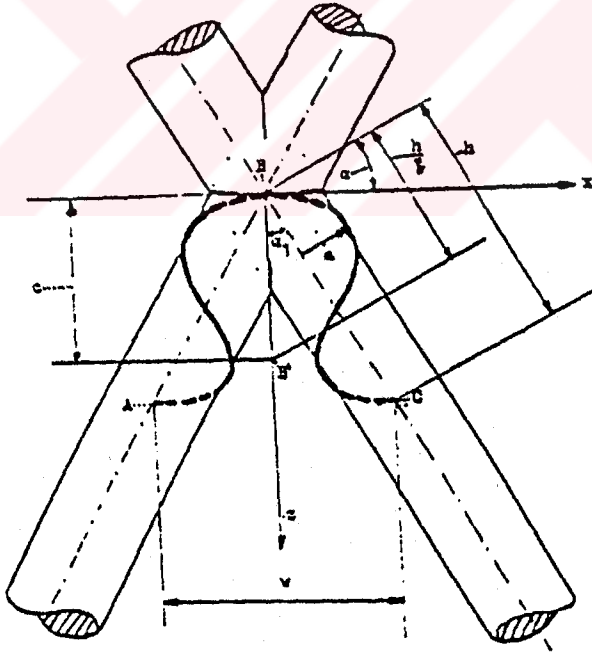
Şekil 8 : Postle'in ölçülere göre çizilmiş 1x1 rib ilme modeli

e) Kurbak'ın Geometrik Modeli :

Kurbak'ın, gözlemlerine dayanarak, basit ancak ilmek şekline daha uygun modeller geliştirmiştir.

Bu modelleri kurarken temel varsayımı, relakse ilmek şeklinin minimum enerji şartında bulunacağıdır. İlmek şeklinde eğilmiş iplik, örgü içinde doğrusal şekline dönemeyeceğinden, en azından eğilme enerjisini üzerine eşit olarak yaymaya ve değerini minimum yapmaya çalışacaktır. Bu da, iplik eğilme rijitliğinin sabit olduğu düşünülürse iplik eğriliği,

$K = 1/g$ 'nın sabit ve eğrilik yarıçapı g 'nin maksimum olması ile mümkündür. Kurbak tarafından önerilen, eğriliği sabit düz örgü ilmek modeli Şekil 9'da verilmiştir.



Şekil 9 : Kurbak'ın düz örgü ilmek modeli,

Bu modelde (a) yarıçaplı iki silindir, birbiri ile açı yaparak kesişmekte, iplik de bu silindirlere helisel olarak sarılmaktadır. İplik eksenlerinin (B) noktasında sürekli olması için helis açısının, silindirlerin kesişme açısının yarısı olan α_1 'e eşit olması gereklidir. Bu şart ayrıca iplik eksen eğiminin (A,B) ve (C) noktalarında yere paralel olmasını sağlar ki, bu da gerçek ilmekte aranan şarttır.

Şekil 8'den elde edilen ilmek parametreleri:

$$h = 2 \pi a \cdot \tan \alpha \cdot \frac{4 \pi \alpha}{\cos \alpha}$$

$$w = 4 \pi a \tan \alpha \cdot \sin \alpha$$

$$c = \frac{2\pi \cdot a \cdot \tan \alpha}{\zeta \cdot \cos \alpha}$$

$$t = 2a + d$$

$$Kc = \frac{\ell}{c} = \frac{2 \zeta}{\tan \alpha}$$

$$Kw = \frac{\ell}{w} = \frac{1}{\sin^2 \alpha}$$

Kc ve Kw kumaş parametreleri ile α ve c model parametrelerinin deneyler sonucu bulunan değerleri Tablo 5'de verilmiştir.

Tablo 5: Kurbak'ın model parametreleri,

	Kc	Kw	α°	ζ
Kuru relaxe (Munden)	5.0	3.8	30.863	1.494
Kuru relaxe (Munden)	5.3	4.1	29.863	1.505
Tanburlu Kurutucu (Knapton)	5.5	4.18	29.282	1.542

Kurbak'ın modelinde K_c ve K_w değerleri, diğer modellerin tesine iplik çapından bağımsızdır. Kurbak, bu modelden hareketle 1x1 rib için aşağıda verilen modeli önermiştir.

1x1 Rib İlmek Modeli için Kurbak'ın Varsayımları:

1) 1x1 rib ilmeğinin ve sırasının eğriliği sabittir.

2) Aynı sıra ve aynı yüzde bulunan iki ilmek, en geniş yerlerinde birbirleri ile temas ederler.

Kurbak, Şekil 9'daki (BB') doğrultusunu, düşey ile α açısı yapacak şekilde kumaş kalınlığı yönünde eğerek, daha önce elde etmiş olduğu düz örgü ilmek modelini 1x1 rib ilmeğine uygulamıştır. Kurbak modelinin,

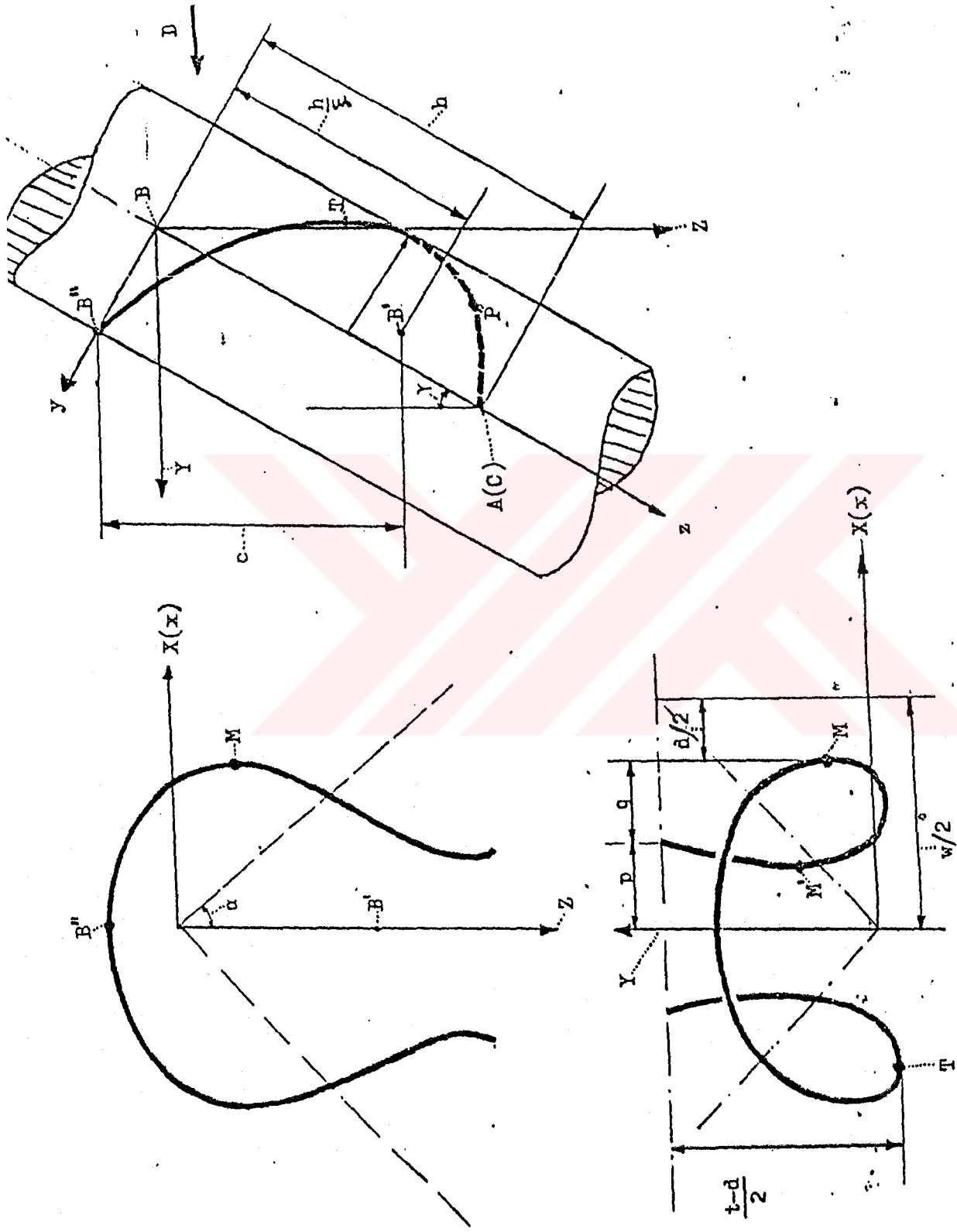
$$\theta_c = \frac{3\pi}{2}$$

olan bir özel hali Şekil 10'da verilmiştir.

Bu modeli, düz örgü ilmek modeli ile karşılaştıran (Şekil 10'a D yönünde bakarak) Kurbak, gerçek ilmeklerdeki gibi, 1x1 rib ilmeğinin üst parçasının daireselle daha yakın olduğunu görmüştür.

Kurbak'ın Şekil 10'dan elde ettiği ilmek parametreleri şunlardır:

$$h = \theta_c a \cdot \tan \alpha = \frac{2 \cdot \theta_c \cdot a}{\cos \alpha}$$
$$c = \frac{\theta_c \cdot a \cdot \tan \alpha}{\zeta \cos \alpha} \cdot \cos$$



Şekil.10: Kurbak'ın 1x1 rib ilmek modeli.

Kurbak'ın bu formüller yardımı ile yassılabilir ve yassılmaz iplikler için bulduğu kumaş parametreleri, Tablo 6'da verilmiştir. Bu hesaplamalar sırasında çok sık ($w=4d$) ve seyrek ($w \geq 6d$) kumaşlar da dikkate alınmıştır.

Tablo 6 : Kurbak'ın kumaş parametreleri.

Kumaş parametreleri	Yassılabilir iplik ($\zeta = 6/7$)		Yassılamaz iplik ($\zeta = 6/7$)	
	$w = 4d$	$w = 6d$	$w = 4d$	$w = 6d$
\circ	29.585	28.931	13.166	28.971
ℓ/d	11.194	18.945	13.592	18.945
K_c	5.597	5.245		
K_w	2.799	3.158	3.398	3.158
K_r	2.0	1.661		
K_s	15.664	16.560		

Kurbak, bu geometrik yaklaşımla 1x1 rib parametreleri w/d , c/d , t/d ve h/d ($= \zeta xc/d$)'nin ℓ/d 'ye lineer olarak bağımlı olduğunu göstermiştir. Ancak iplik yassılaması nedeniyle sık ve seyrek kumaşlar için c/d , w/d ve t/d ile ℓ/d arasında farklı regresyon denklemleri olabileceğini ileri sürmüştür. Kurbak, bu modelden wpc ve cpc ile $1/\ell$ arasındaki regresyon sabitinin gerçek ve negatif veya pozitif bir değere sahip olduğunu göstererek, Smirfitt'in bu konudaki bulduklarını doğrulamıştır. Kurbak ayrıca, kumaş kalınlığının, ilmek genişliğinden büyük olduğunu bularak, bu modelin Natkanski'nin ölçümleri ile aynı sonuçları verdiğini göstermiştir.

Bu nedenlerden dolayı Kurbak modeli, 1x1 rib ilmek yapısını açıklayan, şimdiye kadar yapılmış en iyi geometrik modeldir.



BÖLÜM II

GENEL BİLGİLER

HAM MADDEYE DAYALI BİLGİLER

2.1. PAMUK

Pamuk, keten ve yün ile birlikte tekstilde kullanılan en eski elyafıdır. Anavati Hindistan'dır. M.S. 800 yıllarında Hindistan'dan Japonya ve Çin'e geçmiştir. 13. yüzyılda Marco Polo tarafından Avrupaya getirilmiştir. Kristof Kolomb, Amerika kıtasını keşfettiğinde orada pamuk bitkisi vardı ve tekstil alanında kullanılmakta idi.

Pamuk bitkisi, Antartika dışında dünyanın her tarafında yetişir. Ancak pamuk bitkisi daha çok nemli ve sıcak iklimi sever. Dünyada en fazla pamuk üreten 10 ülke arasında Türkiye'de vardır. Bunlar üretim miktarı sırasına göre A.B.D., B.D.T., Çin, Hindistan, Meksika, Pakistan, Brezilya, Türkiye, Mısır ve Sudan'dır. Türkiye'deki üretim Ege, Çukurova ve Antalya olmak üzere başlıca üç bölgede yapılmaktaydı. (21)

2.1.1. Pamuğun İç Yapısı

Pamuk lifi, içi protoplazma sıvısı ile dolu ince duvarlı bir bitki hücre-sidir. Hücrenin üst ucu kapalı, tohumdan koparılan ucu ise açıktır. Hücrenin en dışında "kütikül" olarak adlandırılan yağ ve vakslardan oluşmuş bir ince tabaka vardır. Bunun hemen altında kalınlığı 200 nm kadar olan ve selülozdan yapılmış "fibrillerden" oluşan "primer hücre duvarı" bulunur. Bu duvarın fibrilleri eksene 70 derece açı olacak şekilde sarmal olarak düzenlenmiştir. Daha sonra merkeze doğru lifin tüm kütlelerini oluşturan ve yine selülozdan yapılmış "sekonder hücre duvarı" yer alır.

Sekonder hücre duvarı, lifin olgunlaşması sırasında her gün bir ta-

baka olmak üzere örülür. Lifin enine kesitinin mikroskop altında incelenmesi sırasında, bu günlük büyüme halkaları kolayca görülür. Bu duvar üç bölgeden oluşmuştur. En dıştaki tabaka fibriller eksene 20-30 derecelik açı ile sarmal yapı gösterirler. İkinci bölgedeki fibriller ise yine 20-30 derecelik açılarla fakat diğer bölgenin ters yönde yerleşiktir, sekonder duvarın üçüncü bölgesinde "lümen adı verilen ve içi protoplazma sıvısı ile dolu olan kanallı çevreler bu sıvı içinde proteinler, şekerler, mineraller bulunur.

Pamuk lifinin kimyasal yapısı, bitkinin yetiştirme koşullarına göre kısmen değişiklikler gösterir. Ham pamuğun kimyasal bileşimi selüloz yanında, yağ, vaks, hemiselüloz, pektin ve protein gibi maddeler içerir. Bu maddelerin bileşimi verilmiştir.

Selüloz	% 88-96
Hemiselüloz ve pektin	% 4-6
Protein ve renkli mad.	%1,5-5
Anorganik maddeler	% 1,0-1,2
Vaks ve yağlar	%0,5-0,6

2.1.2 Pamuk Lifinin Kimyasal Özellikleri

Pamuk lifi %100'e yakın oranda selüloz içerdiğinden selülozun tüm kimyasal özellikleri gösterir. Derişik ve kuvvetli asitlerle sıcakta ve soğukta bozunur. Derişik sülfürik asidde tamamen çözünür. Seyreltik asitlerle sıcakta hidroselüloz vermek üzere bozunur ve çürür. Seyreltik bazlar pamuğa çok az etki eder. Fakat derişik bazlarla özel etkiler görülür (merserizasyon). Uzun süre havada kalan pamuklu materyal fazla etkilenmez. Noteroplastik yapıdaki pamuk 150°C'nin üstündeki sıcaklıklarda bozunma başlar; 170°C'de kısa zamanda kavrulur. Yakıldığında siyah, parmak arasında ezilebilen bir kül bırakır ve yanık kağıt kokusu duyulur. Yükselten ağa tıclarla uzun süre temas halinde kalırsa oksiselüloz oluşumu ile bozunur.

Güneş ışınları, hava oksijeni, nem ve kirli hava koşulları altında pamuk polimerini bozundurur. (21)

2.1.3 Pamuğun Fiziksel Yapısı

Pamuk bir yıllık bir bitkidir. Yaklaşık 100 cm boyundadır. Bitki ekildikten 80-110 gün sonra en yüksek boyuna eriştiğinde açık pembeden kırmızıya kadar giden renklerde çiçek açar. Bu çiçekler kuruyup döküldüğünde küçük koyu yeşil piramid şeklinde ve ceviz büyüklüğünde bir tohum zarfı oluşturur. Bunun içinde 4-20 kadar tohum bulunur. Koza denilen bu piramid şeklindeki zarf olgunluğa erişinceye kadar içerisindeki tohumlar üzerinde uzun ince lifler oluşmaya başlar. 10 gün sonrada çekirdek etrafındaki uzun liflerin yanında kısa tüyler oluşur. Bunlara pamuk linteri denir.

Koza olgunluğa eriştiği anda çatlar ve pamuk tohumları yumuşak bir elyaf kütlesi ile kaplı olduğu halde açığa çıkar. Hava ile temas ettiği anda elyaf su kaybeder, silindirik halden bir tarafı göçmüş ve bükülmüş hale geçer. Bu durum pamuğun eğirme kalitesini artıran iyi bir özelliğidir.

2.1.4 Pamuğun Fiziksel Özellikleri

Pamuk lifleri kremimsi beyaz renktedir. Bu renk iklim ve yetiştirme şartları yanında bitkinin türüne göre de değişir. Pamuk lifinin boyu 1 cm ile 7.5 cm'e kadar değişir. Bu değerler ortalama 22-50 mm civarındadır. Çapı ise 6-25 (mikron). Yoğunluğu 1.50-1.55 g/cm³ arasındadır. Pamuk havadan kolaylıkla nem absorblar.

Standart şartlarda (20 °C sıcaklık ve %65 relatif nemde) %8.5 nem absorblamasına rağmen, elde tutulduğunda kuru hissedilebilir. Lifin uza- ma miktarı ortalama %7-8'dir.

Bütün selülozik materyallerde görülen ıslandığında boyca ve ence kılma pamuklu materyalde de gözlenir. Kılma elyafta meydana gelen şişmeden dolayıdır. Selülozik elyafta olduğu gibi, pamuktada ıslandığında dayanıklılıkta artma görülür. Dayanıklılık artması %30 civarındadır. Ancak bu değer, pamuğun herhangi bir işlem sonucu bozunmadığı durumlar için geçerlidir. Aksi halde, dayanıklılık kuru haldekenden daha az olur. Pamuk ıslatıldığında ağırlığının %70'i kadar su çeker. Ticarete üzerinde en fazla %8.5 kadar nem kabul edilebilir.

2.2 Pamuktan Üretilen Örme İpliğinin Özellikleri

Örme kumaşlarda bulunması gereken hacimli, dolgun, yumuşak, elastik tutumun verilebilmesi için, büküm katsayısının düşük olması, ipliğin yumuşak ve dolgun bir yapıya sahip olması gerekir.

Örme iplikleri, hammaddesi ve üretim teknolojileri yönünden diğer dokuma, tafting, dikiş vb. ipliklerden büküm, numara, düzgünlük, efekt gibi özellikleri bakımından farklıdır.

Örme ipliği üretiminde genelde yün, pamuk, poliester, polipropilen, akrilik, asetat, viskon ve bazı sentetik malzemeler kullanılır. Günümüzde çeşitli nedenlerle karışım iplik kullanımı yaygınlaşmıştır. Tekstüre edilmiş ipliklerin örme kullanımı oldukça yaygındır. Yüksek hacimli iplikler, efekt ve fantazi iplik çeşitleri de örme iplikçiliğinde çok kullanılmaktadır.

Örme ipliklerini kullanım alanlarına göre iki temel grupta toplamak mümkündür.

1. El örgü iplikleri:

Nm 2-6 aralığındaki iplikler.

2. Endüstriyel örgü iplikleri:

Nm 2-100 aralığındaki iplikler.

El örgü iplikleri genellikle katlı, az bükümlü, yumuşak, hacimlidir. Örme makinasında kullanılan iplikler ise çoğunlukla tek veya çok katlı ve ince numaradadırlar.

Örme ipliğinin en önemli özelliklerinden biri de bükümdür. Dokumadaki atkı ve çözgü iplikleri ile örgü ipliğinde büküm katsayısının α m ve α e karşılaştırılması Tablo-7'de verilmiştir. Örme ipliğinin büküm katsayısı, atkı ipliği için verilen değerden %15 kadar düşüktür.

Örme pamuk ipliği için normal büküm katsayısı α e=2,5-3,5 arası olup, elyaf uzunluğu ve eğrilme kabiliyetine bağlı olarak max. α e=4,0 ve min α e = 2,0 değerinde alınabilir.

Hazırlanacak olan örgü ipliğinde uygulanması gereken bazı ön hazırlık işlemleri bulunmaktadır. Bunlar:

1. İplik kendi ve doku özelliklerine uygun olarak bükülmeli ve kaplanmalıdır.
2. İplik bobinlenmesi sırasında antistatik yağlarla yağlanmalıdır.
3. Uçuntu miktarının en aza düşürülmesi ve rahat bir çalışmanın sağlanması için parafinlenmelidir.

Örmede kullanılan ipliklerin bükümlerinin açık olmasının nedenleri şöyle sıralanabilir:

1. Dolgun ve yumuşak iplik elde etmek,
2. Tekrar kullanılacak malzemeler için dönmeyi en aza indirmek,
3. Örme işlemi için önemli olan esnekliği yüksek tutmaktır.

Tablo 7- Dokuma ve örgü ipliklerinin Büküm Katsayıları.

İplik Cinsi	Çözü ipliği		Atkı ipliği		Örme ipliği	
	αm	αe	αm	αe	αm	αe
Kısa Ely Pam.	120-150	4.0-3.0	100-155	3.2-3.8	77-90	2.7-3.2
Orta Ely. Pam.	155-135	3.8-1.5	90-105	3.0-3.5	77-90	2.5-3.0
Uzun Ely. Pam.	100-155	3.4-3.8	75-90	2.5-3.0	64-77	2.0-2.5
Suni Ely. 40 mm	90-155	3.0-3.8	75-90	2.5-3.0	64-77	2.0-2.5
Suni Ely. 60 mm	66-100	2.2-3.3	60-75	2.0-2.5	51-61	1.7-2.0

2.3. Örgü Makinelerinin Sınıflandırılması

Örgü makineleri tekstil sektöründe çok geniş bir yere sahiptir. Bu açıdan çok değişik sınıflandırmalar yapılabilir. Bunları genel olarak şöyle sıralayabiliriz:

a) İplik Veriliş Durumuna Göre;

- Tek İplikli

- Çözümlü İplikli

b) Makine Yapısına Göre;

- Düz Örme

1) Tek plaka

2) Çift plaka

- Yuvarlak örme

1) Silindir iğneli

2) Kapak iğneli

olmak üzere iki ana grup altında toplamak mümkündür. Ancak, örmecilikte iğne-iplik ilişkisini gözden uzak tutmamak gerekir. Bu nedenle örmeyi:

c) İplik-İğne Hareket Durumuna Göre;

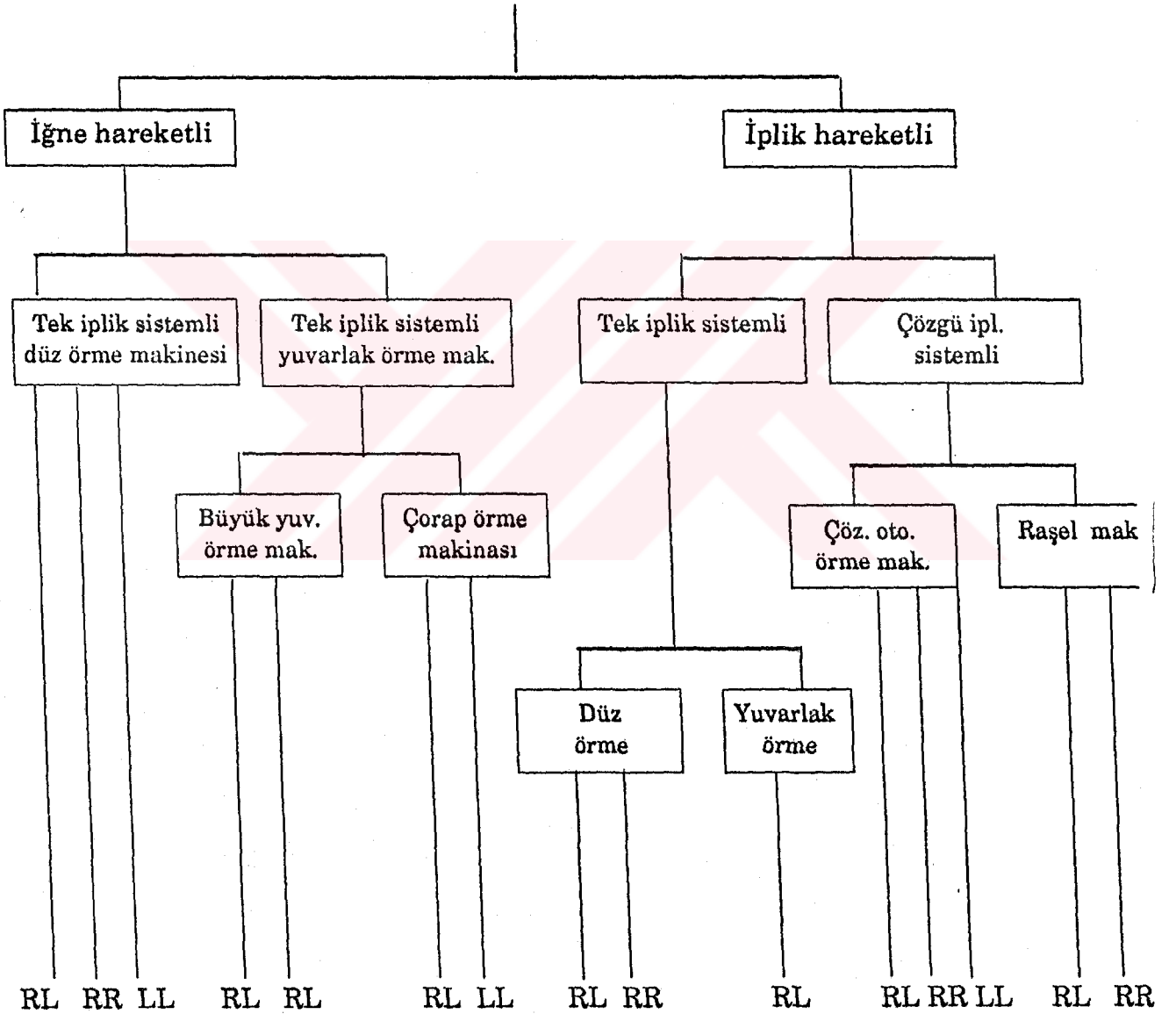
- İğne Sabit-İplik Hareketli

- İğne hareketli-iplik sabit şekilde de gruplandırılabilir.

Bu açıklamalara göre örmeciliği şu şekilde sınıflandırabiliriz.

d) Örmeciliğin sınıflandırılması

ÖRMECİLİK



2.4. ATKILI ÖRME YAPILARI

Atkılı örme yapıları tek iplikten oluşturulan yapılar ve çok iplikten oluşturulan yapılar olarak ayrılabilir de bu yapısal bir ayırmadan çok örme yöntemi ve makinalarından ileri gelen bir ayırmadır. Tek iplikli örme sistemi, düz makinalarda ipliğin makina genişliğinde iki yönde hareketine, çok iplikli örme ise yuvarlak makinalar olarak adlandırılan makinalarda ipliğin birden çok noktadan beslenerek, bir silindir çevresinde aynı yöndeki hareketine dayanır. Diğer yandan, ipliğin tek noktadan beslendiği yuvarlak makinalarda vardır. Bu nedenle endüstride atkı örmeciliği,

1. Düz atkı örmeciliği,
2. Yuvarlak atkı örmeciliği olarak ayrılır.

Buna paralel olarak da atkı örme makinaları,

1. Düz makinalar,
2. Yuvarlak makinalar olmak üzere gruplandırılır.

Giysilik olarak kullanılan örme kumaşların büyük bölümü ile kazak, çorap ve benzeri örme eşyaların tümü atkı örme sisteminde üretilirler. Bu nedenle örme endüstrisinin en geniş bölümünü atkı örmeciliği oluşturmaktadır.

2.4.1. Temel Örgülerin Sınıflandırılması

Dokuma yüzeyi atkı ve çözgü ipliklerin belirli kurallar dahilinde birbirlerinin aralarından geçirilerek elde edilir. Örme yüzeyleri ise ilmeklerden meydana gelmektedir.

Örmecilikte örgüler ilmeklerin yüzey görünüşüne göre ve makinadaki iğne plakası konumuna ve sayısına göre adlandırılır.

Ana örgüler esas itibarı ile;

- Tek plakalı örgü, (RL Örgü, Süprem, Single-Jersey)

RR- (Rib Örgü, Lastik veya Ribana)

RR- İnterlok, (Çift plakalı Örgü)

LL- (Haroşa örgü) olmak üzere 4 tanedir.

2.4.2. Düz Örgü (RL) Elde Etme Teknikleri

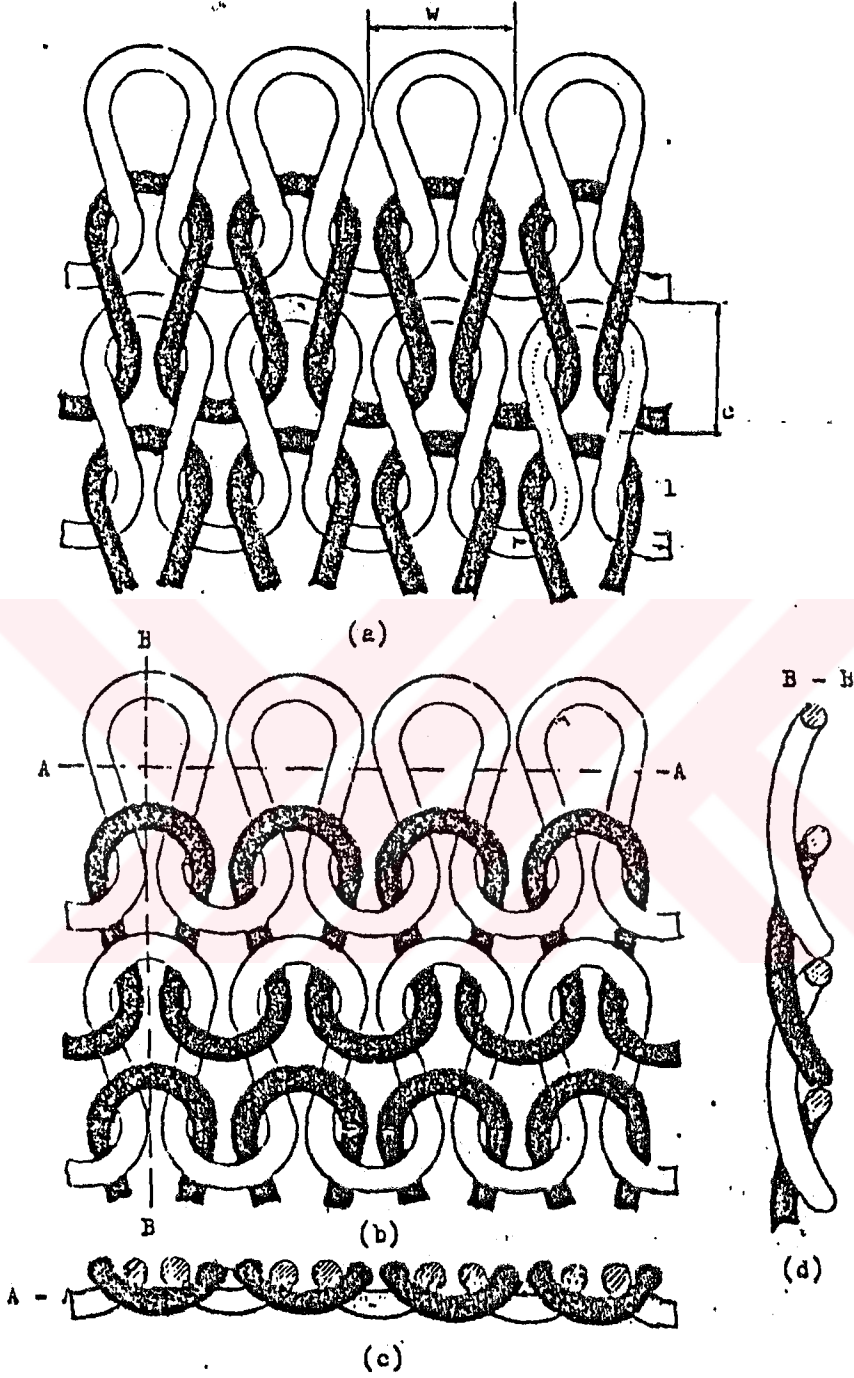
En çok kullanılan atkı, örme türüdür. Örgünün ön yüzü, arka yüzünün görünüşünden farklıdır.

Süprem makinalarda tek plaka ve tek iğne ile çalışma yapıldığından tek katlı Single Jarsey örgüler olarak ifade edilir. Tek plaka makinelerde elde edildiği gibi bu örgüler çift plaka makinelerde tek plaka kullanılması ile elde edilebilirler.

Tek bir iğne plakasınan oluşturdukları için tek katlı ve ince bir yapıda olup yüzey düzgünlüğü iyi ve ilmek sıklığı oldukça yüksek olup örülebilmektedir. Esnek bir yapıya sahiptir.

Kullanılan iplik miktarı makine inceliğine ve iplik numarasına göre değişse dahi, en az iplik kullanılan örgüdür. RL örgü desenlendirme olanağı kısıtlı olup en ince örgü olarak bilinir.

Bu makine grubunda en fazla kullanılan örgüler Süprem, Vanize, Lacoste, iki iplik ve üç iplik adı ile ifade edilen örgülerdir.

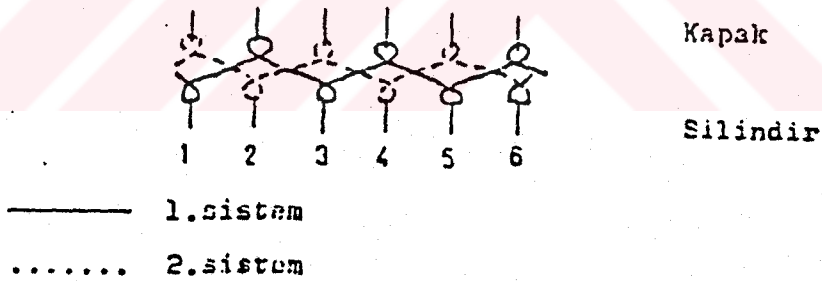


Şekil 11. Düz örgü yapısının a) ön yüz b) arka yüz c-d) kesit görüntüleri

2.4.3 İnterlok Örgü Elde Etme Teknikleri

İnterlok örgü makinaları, konstrüksiyon bakımından lastik örgü makinalarının aynıdır. Makinada birbirine karşı gelen uzun ve kısa iğnelere bir grubu silindir çevresinde, bir grubu kapak (dairesele iğne tablası) çevresinde dizilmişlerdir. İplik uzun ve kısa iğnelere ayrı ayrı beslenir. İplik alt ve üst silindirler arasında birlikte hareket eden uzun ya da kısa iğneler tarafından alınarak sürekli yer değiştirir. İki iğne dizisinin hareketleri gecikmeli biçimde ayarlanarak daha sıkı bir örgünün oluşması sağlanır. Bu amaçla yatay iğneler harekete daha geç başlayarak ipliği düşey iğnelerin oluşturdukları ilmekler içinden çekerler.

İnterlok örgü, boyut dayanıklılığı nedeniyle erkek iç çamaşırları için ideal bir örgüdür. Diğer yandan bu özellik bu örgünün dış giyimde ve özellikle kadın elbiselerinde kullanılmasında sağlar. Bu nedenle çift katlı Jar-se adıyla bilinen bir grup yünlü ve reyonda sentetik kumaş, bu örgüde örülmektedir. Bu örgünün önemli bir özelliği de sökülmesinin ya da halk arasındaki deyimle ilmek koşmasının söz konusu olmamasıdır.(22)



Şekil 12. İnterlok Örgü Raporu

İnterlok örgüde örme işlemi şu şekilde özetlenebilir:

1. Bir iğne atlayarak, önce uzun iğneler ileri itilir. Bu sırada iğnelere iplik beslenirken, eski ilmekler kanca uçlu iğnelerin dillerini açarlar.

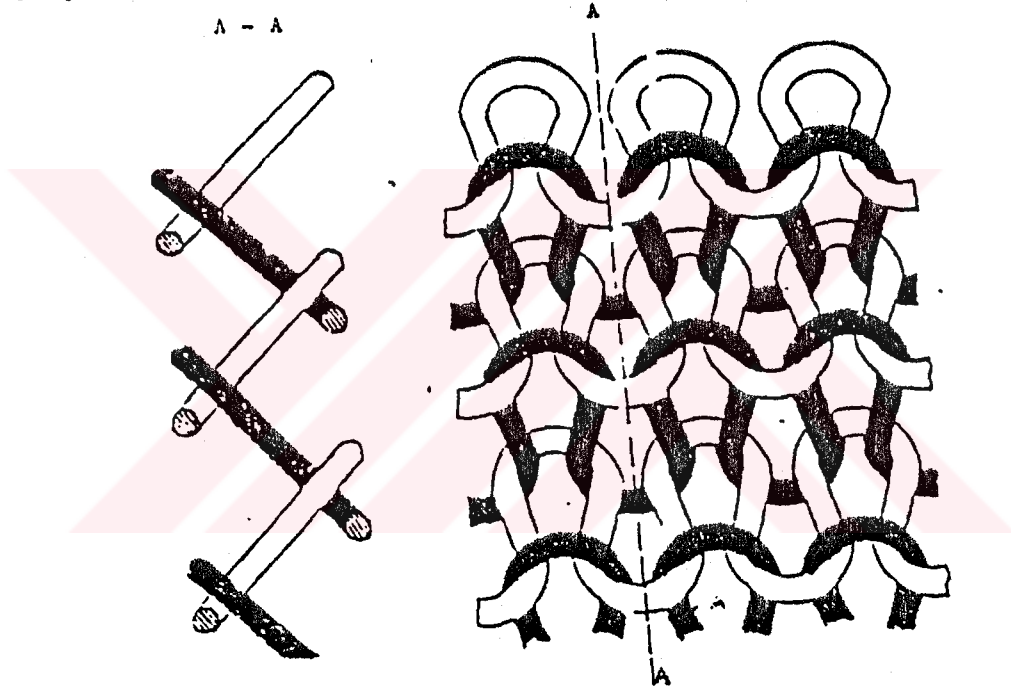
2. Silindir iğneleri aşağı inerek örme yararken, üst tablo iğneleri platin görevi yaparlar.

3. Silindir iğneleri yukarı çıkarken üst tablo iğneleri ipliği yakalayarak örme işlemini tamamlarlar.

(22) İŞÖREN, E., "Temel Örme Sistemleri" Marmara Üniversitesi Teknik Eğitim Fakültesi, İstanbul, 1986.

2.4.4. Haroşa Örgü (LL) Elde Etme Teknikleri

Haroşa (LL) örgü elde etmek için, birbirini izleyen ilmek sırasının birinde, ilmekleri bir yönde elde ederken diğerinde ilmekleri diğer yönde elde etmek gereklidir. Bu işlemi gerçekleştirmek için iki başlı iğneler kullanılarak, iki iğne yatağı arasında iğne transferi sağlanır. İğne transferi yöntemi. Haroşa örgü elde edecek biçimde dizayn edilmiş çift yataklı düz makinalarla veya çift silindirli yuvarlak makinalarda uygulanmaktadır.



Şekil : 18. 1x1 Haroşa örgüsünün yapısı

İğne transferiyle düz bir makinada haroşa örgünün oluşumu dört aşamada meydana gelir.

1) İğne sağ yataktadır ve sol kanca ile örme yapmaktadır. İğne, sürgü elemanının kancalı ucu tarafından yakalanmıştır ve iplik sol kanca ağzına beslenir.

2) İğne sürgü elemanının çekilişi ile sağ yanın en son noktasına giderken yeni ilmek eski ilmek içinden geçer.

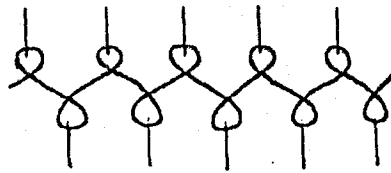
4) Sağ yandaki sürgünün itişi sonucu iğnenin sol kancası sol sürgü elemanı tarafından yakalanır ve çekilmeye başlanır. Bu sırada sağ sürgü elemanı kuyruk bölümü aşağı bastırılarak kancasını bırakmıştır. İğnenin sola doğru hareketinin tamamlanması ile ters yönlü bir ikinci ilmek oluştururlar.

Düz makinalarda iğne hareketini sağlayan sürgü elemanı uç taraflardaki ayaklarını etkileyen bir kam tarafından kontrol edilirler.

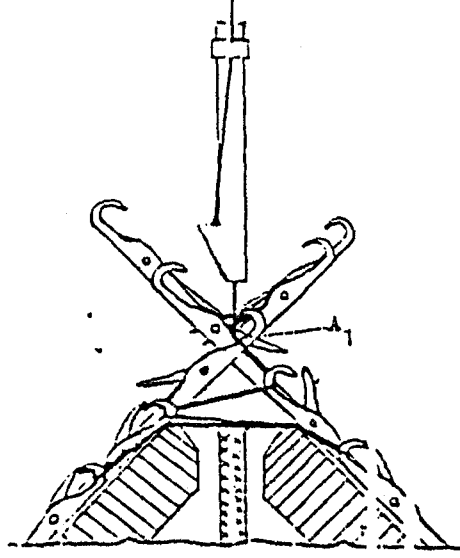
2.3.5. Rib Örgü (RR) Elde Etme Teknikleri

Yuvarlak, düz ve çözümlü örme makinalarında karşılıklı çift plakalı, kaydırılmış-çaprazlama iğne düzenli olarak elde edilirler. Kumaşın bitmiş görünümü her iki taraftan da R ilmek görünümündedir. Bir yüzeyde R varken diğer yüzeyde L ilmek vardır. Örgü her iki yüzde de bir L, bir R ilmek olarak ilerler. Örmeden sonra büzülme olup L'ler kaybolur. RR, enden esnemesi çok olan bir dokudur.

Kazaklarda bel ve yaka lastiği, atlet v.s. tür örgü yüzeylerinde kullanılır. İki katlı bir örgüdür. Kalınlığı süprem örgünün iki katı kadardır. Kenar kıvrılmaları ve may dönme oranı yüksek değildir. Bu nedenle dengeli bir örgü olarak tanımlanır.



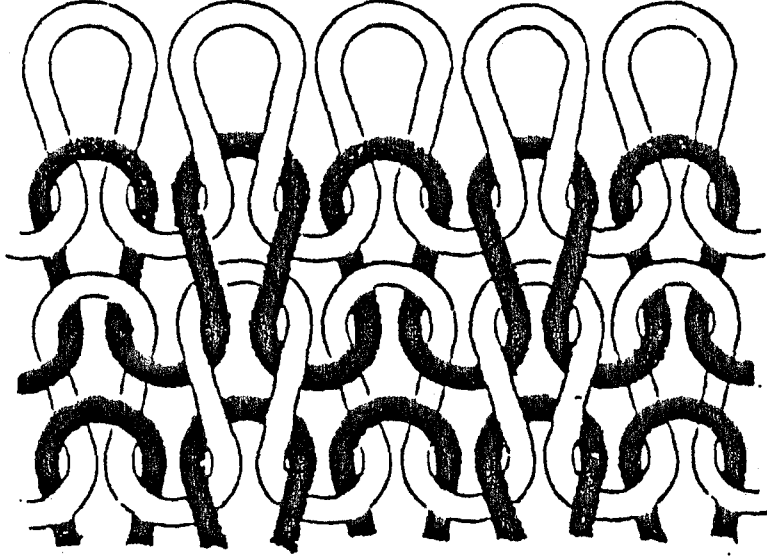
Şekil : 14. 1x1 rib örgü raporu.



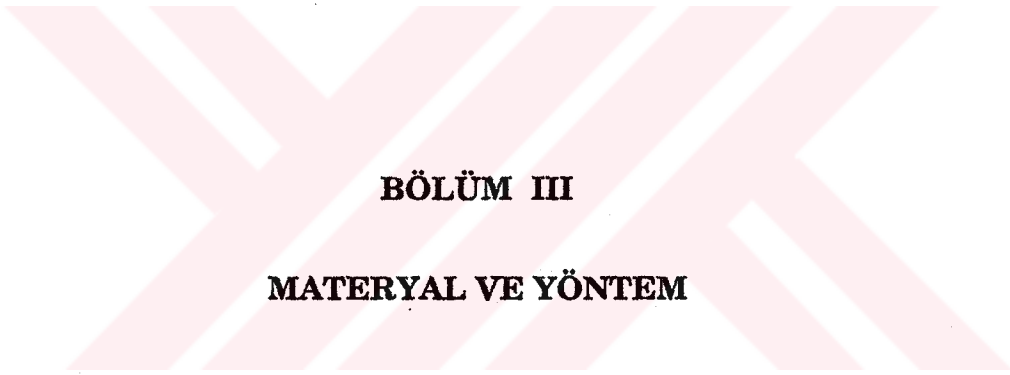
Şekil : 15. V yataklı düz örme makinesinin kesit görünüşü.

RR örgülerin elde edilmesinde, birlikte çalışan birbirine dik ya da birbirleriyle açı yapan iki dizi iğne gerekir. Kumaş bu iki iğne dizisi arasından aşağı doğru hareket eder. Kanca uçlu iğnelerle örme işleminin nasıl gerçekleştiğini aşamalarıyla inceleyelim:

1. İplik en üst konumdaki düşey iğnenin kancasına beslenir. Bu arada her iki iğnede de eski ilmekler iğne gövdesindedir.
2. Düşey iğne aşağı inerken, yatay iğne geri çekilir. Düşey iğnenin aşağı hareketinin devamıyla iplik, kapanan kanca içinde ilmek oluşturur.
3. Yatay iğnenin geri hareketi devam ederken de benzer bir olay söz konusu olduğundan her iki iğnede aynı iplikten birer ilmek oluşturma aşamasındadır. Ancak bu ilmekler ters yönde oluşurlar ve hareketin devamı ile yeni ilmekler eski ilmekler içinden geçirilirler.
4. İğnelerin ters hareketi ile her iki iğnede kancayı boşaltma konumundadı. İğne dilleri açılır, iğneler en üst konuma geçerek ilk duruma dönerler.



Şekil : 16. 1x1 rib örgü yapısı



BÖLÜM III
MATERYAL VE YÖNTEM

3. ARAŞTIRMANIN PRATİK ESASLARI

Araştırmaya malzeme toplama ile başlanmıştır. Malzeme olarak %100 pamuk ipliği tespit edilmiştir. Bu pamuk ipliğinde pratikte en çok kullanılan numara seçilmiştir.

Temin edilen iplik numaraları farklı tip düz örgü makinalarında 1x1 Rib (Ribana) örgü yapısına dönüştürülmüştür.

Mamül kumaş haline getirilen malzemeler standart ölçülerde bir düz kumaş haline dönüştürülmüştür.

Ham kumaş, mamul kumaş üzerinde çeşitli testler ve deneyler uygulanmıştır. Bu test sonuçlarının yorumlanması ile tek tip makinada örülen 1x1 pamuklu ribin göstermiş olduğu geometrik özellikler ortaya konulmaya çalışılmıştır.

3.1. Araştırmada malzemenin seçimi:

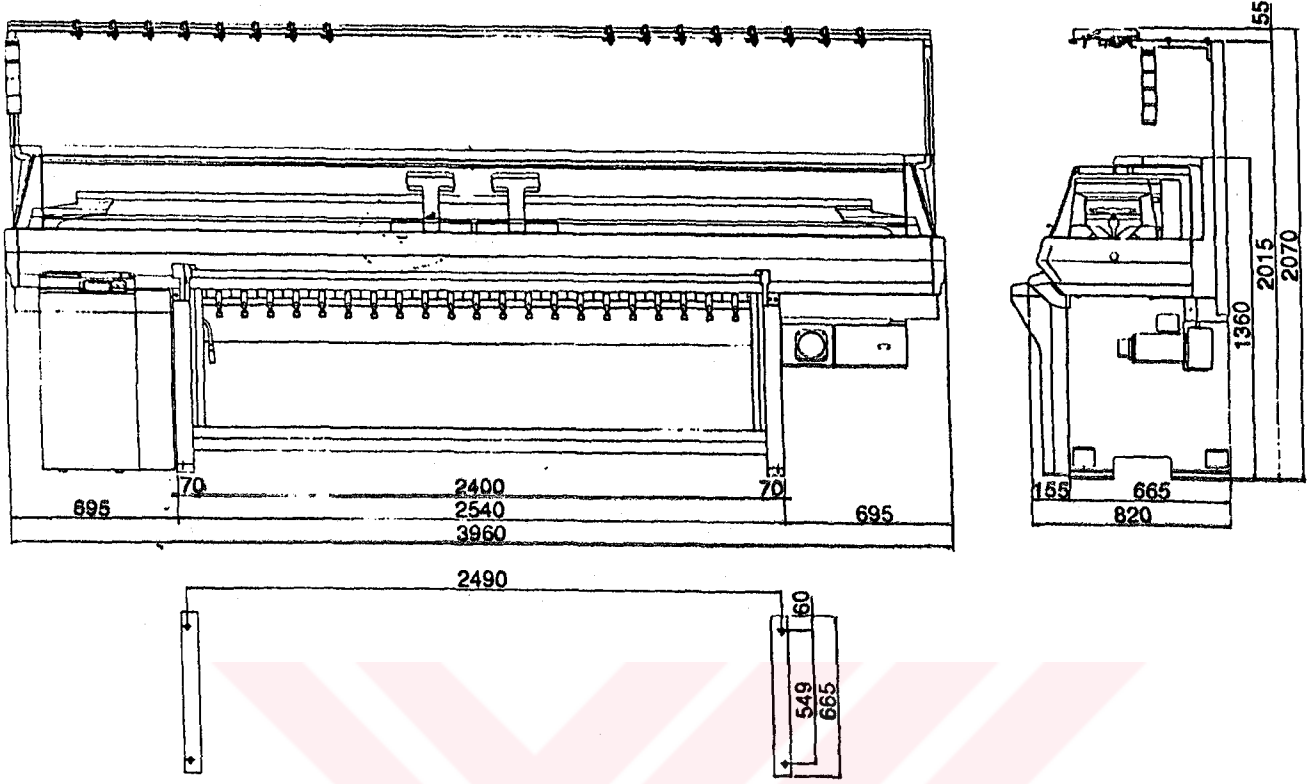
Araştırmada malzemenin elde edilmesi sırasında hem işletmelerde ihracata yönelik yoğun olarak çalışması, hem de ülkemizde yaygın pamuk üretimi nedeni ile pamuk seçilmiştir.

3.2. Araştırmada makina seçimi:

Araştırma esnasında SHIAMA-SEIKI SES 234 FFO5 tipi makina kullanılmıştır. Şekil 17'de makinanın ölçüleri ile teknik verileri gösterilmiştir. Bu tip makinalar 1993 yılı itibarı ile örgü piyasasında %25 lik bir paya sahiptir. (23)

3.3. Araştırmada örgünün seçimi:

Piyasada yaygın olarak kullanılan ve bir çok giysi kumaşın manset, yaka ve birçok yerinde kullanılan bu örgü yoğun olarak çalışıldığı için (diğer ismi) lastik olan bu örgü seçilmiştir.



Şekil: 17. Şıma-Seiki SES 234 FF 05

Özellikleri:

Model : SES 234 FFO5

Çalışma Eni (Knitting Wdth) = 90" (229 cm)

Guage (Geyç-incelik) = 5 cm/iğne

Örme Hızı = Örgü durumuna ve cm'deki iğne adedine bağlı olarak örme hızı Max 1,2 m/saniye (kilit hızı).

İplik Aktarma (Yarn Carriers) = Makinenin her iki yanında

Kilit Sistemi (Cam system) = Çift yataklı cam sistemi (2x2) cam.

Aktarma (Transfer) = Taşıyıcılar ön ve arka iğnelere doğru bağımsız biçimde hareket edebilir.

İğne seçimi (Needle Selection) = Özel selenoid yöntemiyle, Tam jakar sistemli iğne seçimi.

Kontrol lambaları: (Operationed Lamb)= Mavi (Bhee) çalışma durumunda Beyaz (White); elle stop kırmızı (Red) durdurma düğmesi (Bozuk hal-lerde).

3.4. Örgü Kumaşların Rahatlaştırma Yöntemleri

3.4.1. Kumaş Rahatlatma

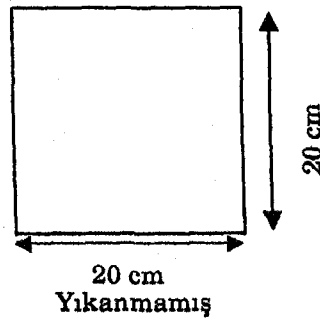
Örgü kumaş, makinadan çıkarıldıktan sonra düzgün ve yatay bir konumda bırakılırsa boyutları yavaş yavaş değişmeye başlar. Belli bir süre sonra boyutlarda artık herhangi bir değişiklik olmaz ve örgü kumaş stabil hale gelir.

%100 pamuk ipliğinden imal edilen kumaş numuneleri düzgün zemin üzerinde ve oda sıcaklığında bir hafta bekledikten sonra ölçümler yapılmıştır.

3.4.2. Yaş Rahatlatma

Yaş rahatlatma sağlamak için, kuru rahatlatmaya bırakılmış olan numuneler 0,5g/lt ıslatıcı katılmış 50°C sıcaklıktaki suda 24 saat hiç hareket ettirilmeden bekletilmiştir. Ayrıca suyun 24 saat süresince oda sıcaklığına kadar soğumasına izin verilmiştir. Daha sonra düz ve pürüzsüz bir yüzey üzerine yerleştirilerek 1 hafta bekletilmiş ve böylece kendi halinde kuruması sağlanmış olan numunelerin 1 hafta sonunda ölçümleri yapılmıştır.

3.5. Numune Şekli



3.6. Araştırma Kumaşına Uygulanan Rahatlaştırma Metodları

Bölüm 1.4.2.1. de anlatılan Rahatlatma işleminden kuru ve yaş rahatlatma metodu numuneler için uygulanmıştır.

3.7. Numune Ölçüm Metodları

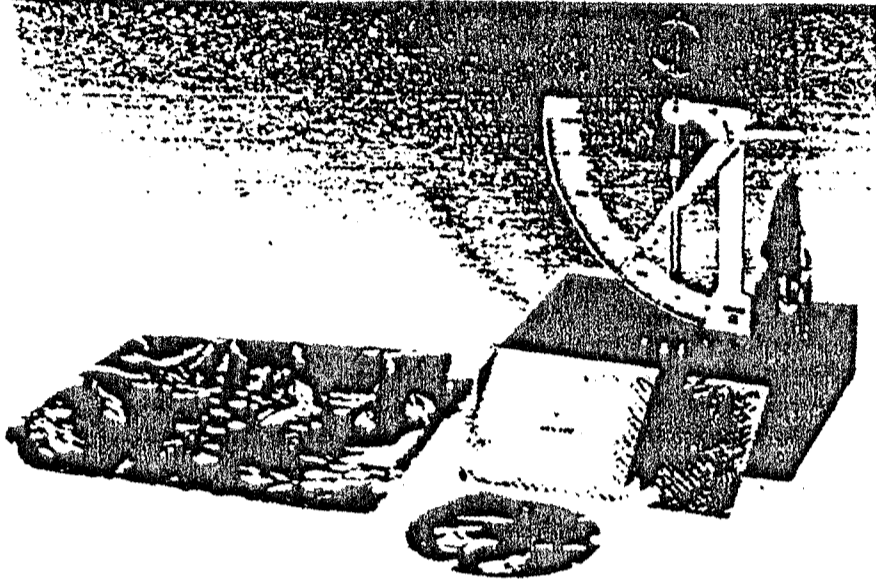
Örülen kumaşlar üzerinde, kumaşın eni ve boyunun ölçümleri sadece kuru relaksasyondan sonra ilmek iplik uzunluğu ölçümü yapılmıştır. Simirfitt kuru ve yaş rahatlatılmış kumaşlarda yaptığı ölçümler sonucu yaş rahatlatma ile ilmek iplik uzunluğu sadece %1 = 3 çekme olduğunu göstermiştir. Bu değerler çok küçük olmasına rağmen yine de yıkama işlemlerinden sonra ilmek iplik uzunluğu ölçümü yapılarak değerler çıkartılmıştır.

Araştırma esnasında kumaşlar üzerinde yapılan ölçümler şu şekilde sıralanabilir:

a- Kumaş m² ağırlığının bulunması

Kumaş ağırlığının bulunmasında M & S p 65 standardı kullanılmıştır. Test için SDL-239 Shirley Kumaş Terazisi ve alan kumaş çıkartma şablonları ile yapılmıştır.

Şekil 18'de kumaş şablonu terazisi görülmektedir. Ağırlığı bulunacak olan kumaş serbest halde masa üzerine bırakılıp, 10x10 cm ölçülerindeki şablon arasına yerleştirilen kumaş düzgün olarak kesilmiştir. Kesilen 10x10 cm ebatlarındaki kumaş, terazinin kancasına takılarak skaladan değeri ölçülmüştür.



Şekil 18. Shirley Kumaş Terazisi

b- Bir Sıradaki İplik Uzunluğu Ölçümü (L)



İlmek iplik miktarı tayini BS:5441'e göre yapılmıştır. Örgü kumaşın bir sırasındaki iplik uzunluğu için SDL 050 HATRA kurs boyu iplik ölçme cihazı kullanılmıştır. Şekil 19'da cihazın görünümü verilmektedir.

Şekil 19. SDL 050 HATRA Kurs Boyu İplik Ölçme Cihazı

Bir ilmek sırası tayini önce kumaş üzerinde 20 cm eninde bir ilmek sırası işaretlenir. Bu ilmek sırasından düzgün bir şekilde ilmek çıkartılabilecek duruma getirilip bırakılır.

Duvara monte edilmiş olan hatra cihazında 100 cm'lik göstergeye bağlı olan tutucu mandala kumaş üzerindeki ilmek iplik ucu tutturulur. Kumaş üzerindeki ilmek sırası hatra üzerinde sökülerek iplik ucuna 10 gram ağırlığında maşa takılır. Böylece ağırlığın tesiriyle açılan ilmek kıvrımları hatra cetvelinde gösterdiği uzunluk değeri okunur. Bu test 40 defa yapılarak aritmetik ortalaması alınır.

c- Örgü Genişliği (b) Ölçümü

Örgü genişliğini ölçmek için, düz örgü numunelerinde görülen kenar kıvrımları fazla kuvvet uygulanmadan açılarak düz bir yüzeye yayılmıştır. Örgü kumaşın genişliği 4 değişik yerden cetvelle dikkatli bir şekilde ölçülmüştür ve ortalaması örgü genişliği olarak alınmıştır.

d- Örgü Boyu (h) Ölçümü

Boyutları ölçülecek olan örgü numunesi öncelikle düz bir satıh üzerine herhangi bir kuvvete maruz kalmaksızın yerleştirilmiştir. Kenarları düzgün bir şekilde kesilmiş ilmek iplik ucu rahatça tutulup çıkartılacak hale getirilen örgü numunesi 4 farklı yerden cetvelle dikkatli bir şekilde ölçülerek ortalaması örgü boyu (h) olarak alınmıştır.

e- Kumaş Kalınlığının Bulunması

Araştırma esnasında kumaş kalınlığı testleri BS 2544'e göre yapılmıştır. Testler R&B kumaş kalınlık cihazı ile yapılmıştır. Şekil (20)'de kumaş kalınlık cihazının genel görünüşü verilmiştir.

Cihazın gerekli ayarları yapıldıktan sonra 50x50 mm boyutlarında kesilmiş olan kumaş numuneleri kıskaçla tutularak okuyucu çenelerin arasına sarkıtılır. Çeneler 1 cm²'lik alan içerisinde kumaşı okur.

Cihazın üzerinde bulunan düğme yavaş yavaş çevrilir. Bu işleme cihazın üzerinde bulunan kırmızı ışığın yandığı ana kadar devam edilir. Işık yandığı andaki okunan değer kumaşın kalınlığını vermektedir.

Araştırma esnasında bu test rahatlamış kumaş konumları üzerinde yapılmıştır.

Basınç ayarı: 10 gr/cm²

3.8. İlmek Parametrelerini Hesaplanması

Örgü kumaşlarda ilmek parametreleri uzunluk, yükseklik, genişlik olarak ifade edilir.

Bu ifadeler neticesinde çıkan değerler "Sonuçların Değerlendirilmesi" bölümünde verilmiştir.

Araştırmamızda kullandığımız ilmek parametreleri tespit yöntemlerini şu şekilde sıralayabiliriz:

1- İlmek iplik uzunluğu (ℓ)

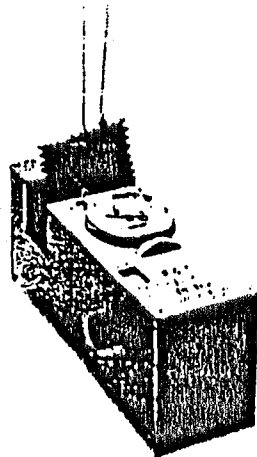
Birim uzunluktaki örgü sırasında bulunan ortalama iplik uzunluğunun, o sırada bulunan ilmek sayısına bölünmesi ile, bir ilmeğin ortalama iplik uzunluğu hesaplanmıştır.

2- İlmek yüksekliği (C)

Ölçümle bulunan birim yüksekliğinin (eşit h mesafesi) sıra sayısına bölümü ile bulunmuştur.

3- İlmek genişliği (W)

Bir ilmeğin genişliği hesaplanırken; sadece daha fazla ilmeğe sahip rib hatlarının açıldığı dikkate alınarak ortalama örgü genişliği, bu rib hatlarının oluşturduğu ön yüzün bir sırasında bulunan toplam ilmek sayısına bölünerek bir ilmeğin genişliği bulundur.



Şekil. 20. R&B Kumaş Kalınlık Cihazı

BÖLÜM IV
ARAŞTIRMA SONUÇLARI

4. GRAFİKLERİN DEĞERLENDİRİLMESİ

Bu araştırma sonucu yapılan deneysel çalışmalar sonunda elde edilen grafiklerin değerlendirilmesi aşağıda verilmiştir.

4.1.Kuru -Yaş Relakse Durumunda-Ağırlık

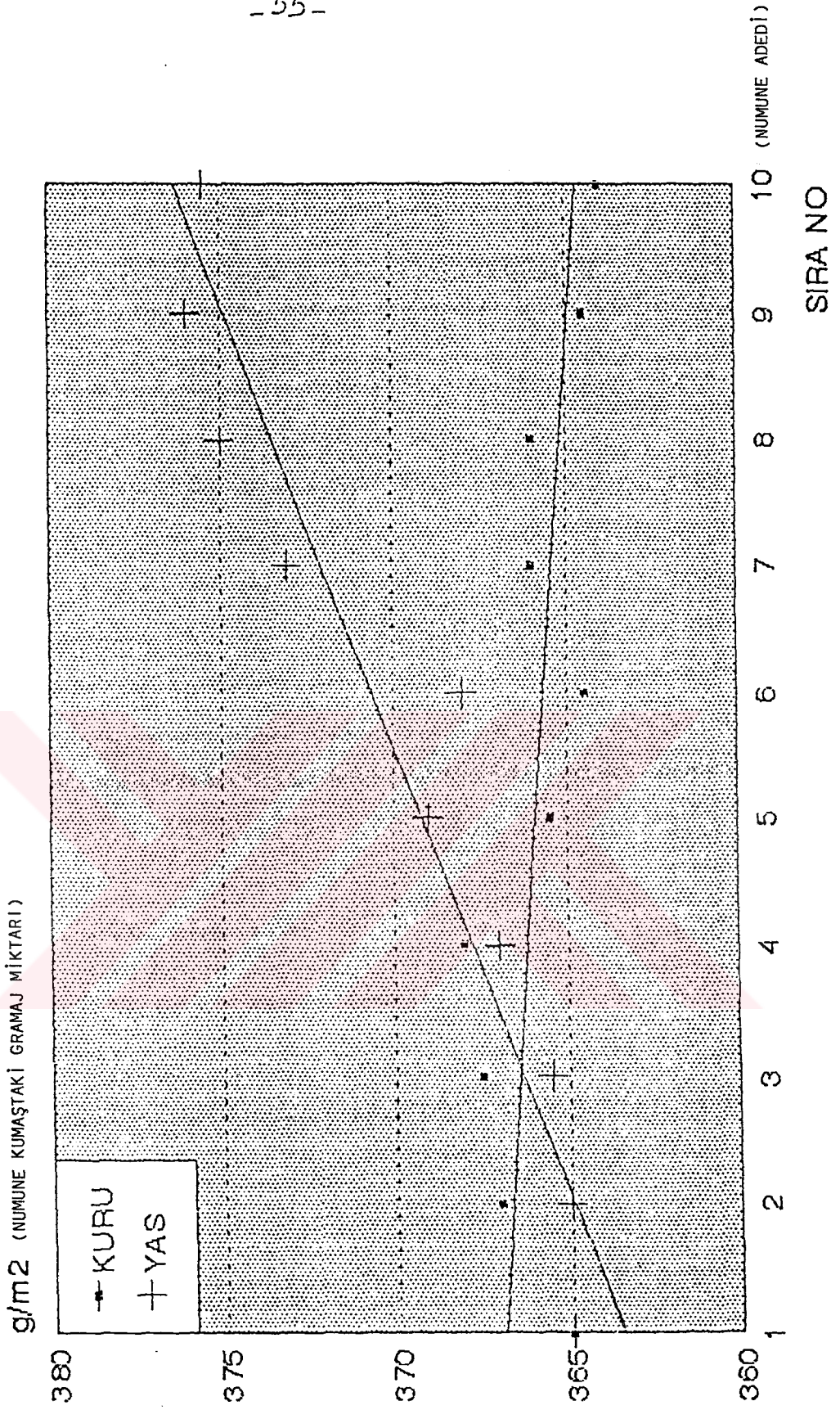
M² ağırlıkta kuru Relakse durumunda 364,5 ile 368 gr/m² arasında bir değişiklik görülmektedir. Grafik-1'de en çok yoğunluğun bulunduğu kısım 366 gr/m² noktasıdır. Yaş Relakse durumunda ise 365 ila 378 gr/m² arasında bir değişiklik göstermiştir. 373 gr/m² noktasında bir yoğunluk gözlenmiştir. Kuru ve yaş ağırlıkta ikisininde doğru orantılı olarak bir artışı gözlenmiştir.

Aynı kumaşın m² ağırlığı açısından incelediğimizde, yaş relaxse kumaşta bir toplama olduğu ortaya çıkmıştır. Bu da direk olarak kumaşın gramajına etki ederek kendisini göstermektedir.

Kumaştaki m² gramaj artışını buna bağlamak mümkündür.

AGIRLIK (g/m²)

KURU-YAS RELAKSE



GRAFİK 1

4.2. Kuru-Yaş Relakse Konumunda-Kıvrım

Kasarlı ve kasarsız kumaş bazında incelenmiştir. Genellikle bu tür örgü kumaşlara kasar işlemi uygulandığı için ve bunun bir tür ileri yaş relaksasyon işlemine girdiği varsayılırsa;

Kuru relakse konumunda, kasarlı kumaşların kasarsız kumaşa göre kıvrımları incelendiğinde belirli bir düşüş olduğu Grafik-2'de görülmektedir.

Yaş relakse konumunda, kasarlı ve kasarsız kumaşların kıvrımında belirli bir farklılaşma olmadığı görülmektedir. Genellikle 2,65 cm civarında bir kesişme ve yoğunlaşma olduğu görülmektedir. (Grafik-3)

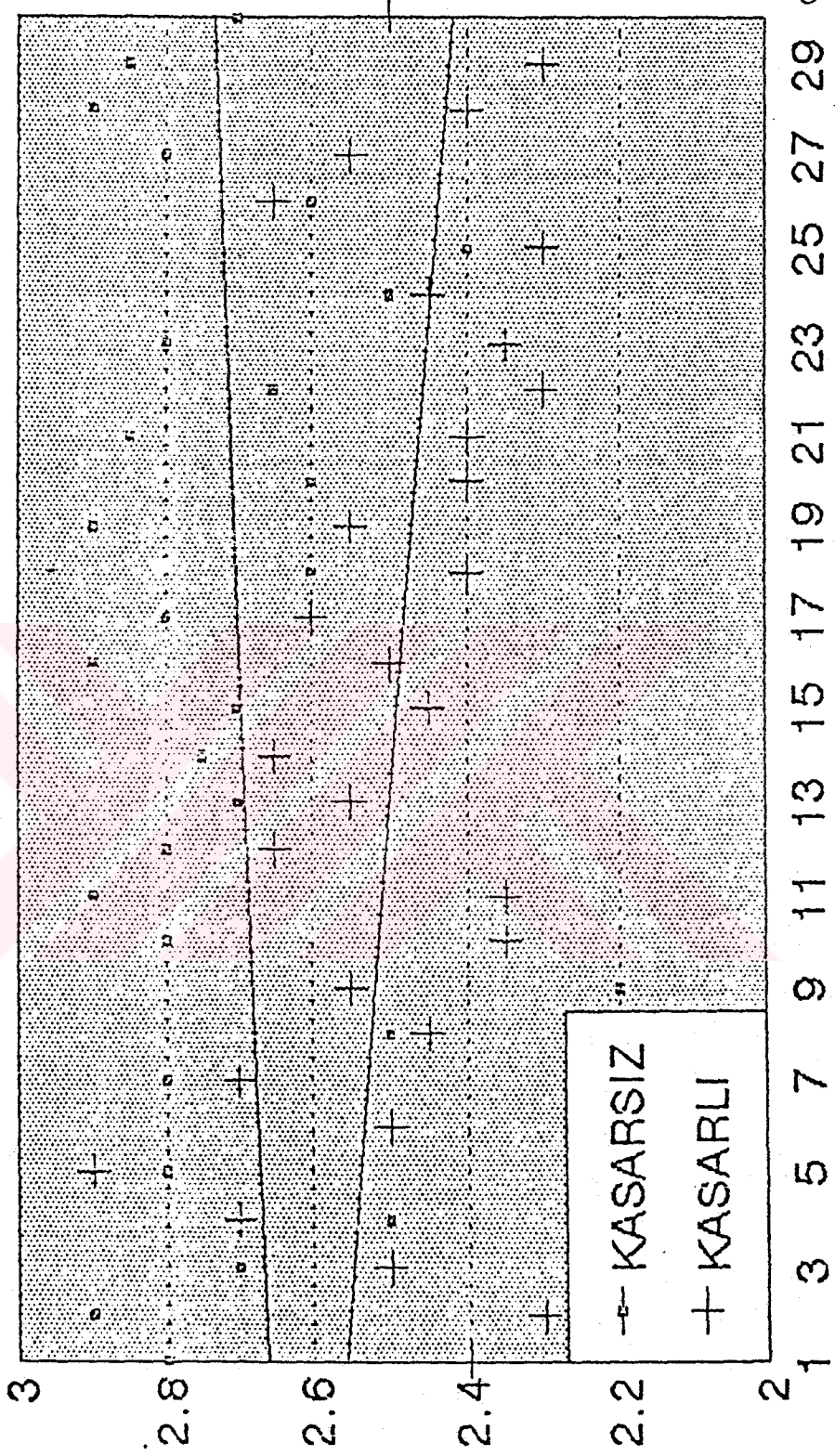
Yaş relakse konumunda örgü çekmesinin kasarlı kasarsız mamül bazında aynı sulu ortamın etkisi ile kumaş doygunluğu açısından bir fark ortaya çıkmamaktadır.

KIVRIM

KURU RELAKSE

- 57 -

CM. (İPLİK KIVIRIMI FARKLI LAŞMA MİKTARI)



SIRA NO

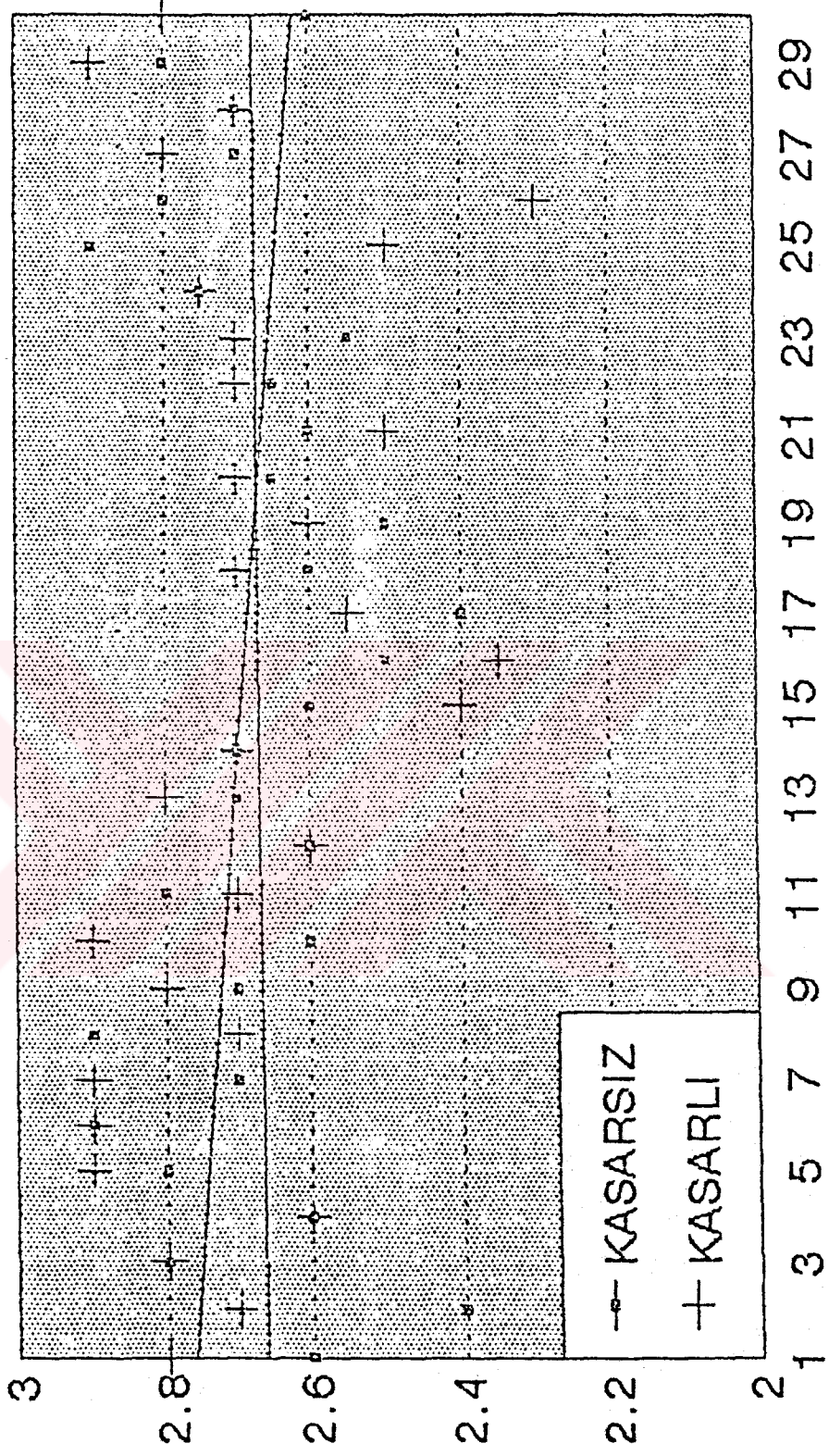
GRAFİK

(NUMUNE ADEDİ)

KIVRIM

YAS RELAKSE

CM. (KIVRIM FARKLI LAŞMA MİKTARI)



4.3.Kuru-Yaş Relakse Konumunda Kumaş Genişliği

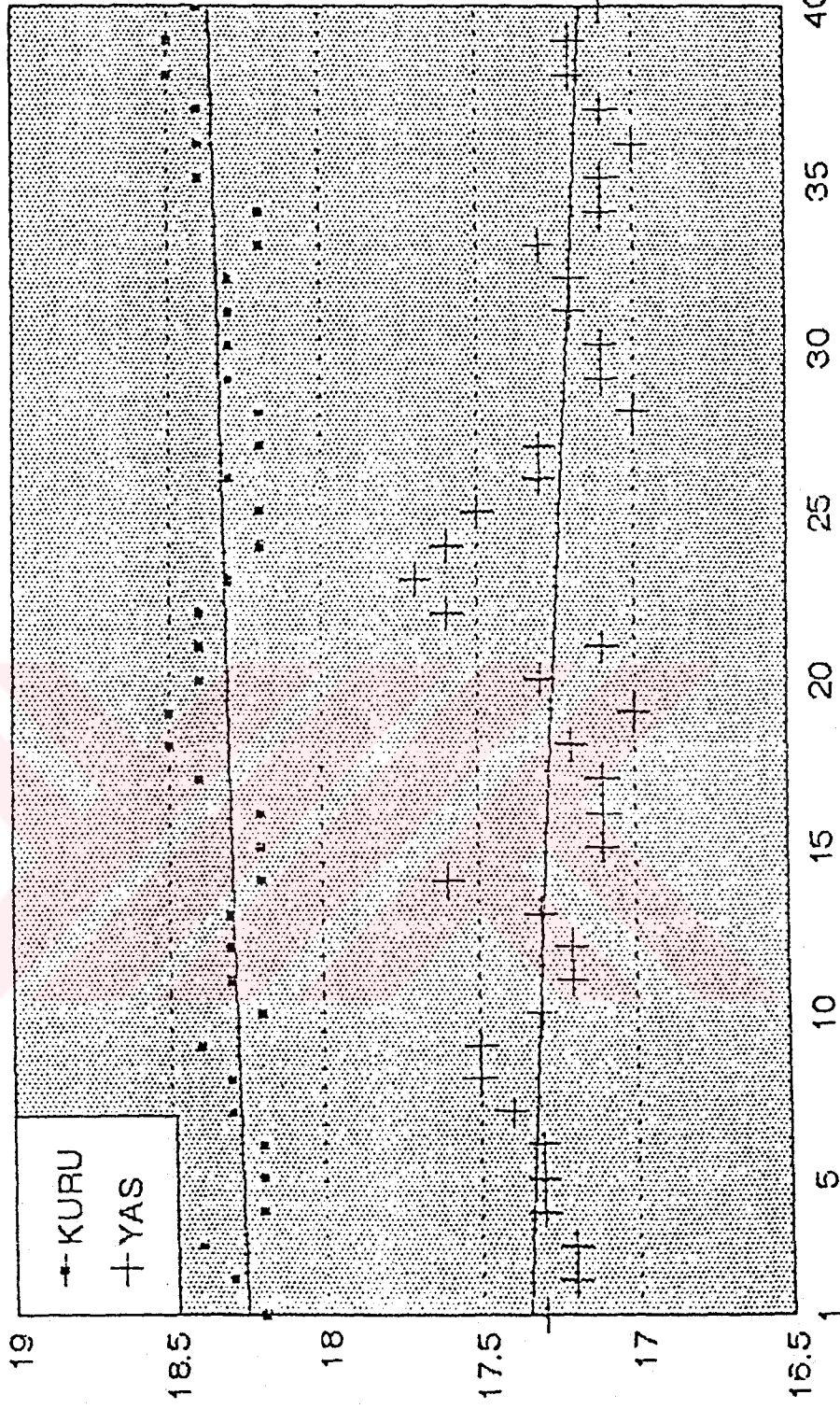
Kumaş genişliğindeki çekmelere bakıldığında kuru relaxseye geçmiş kumaşta 1.75 cm'lik bir daralma olduğu görülmektedir. Aynı kumaşın yaş relaxseye alınmasından sonra çekme miktarının 2,5-3 cm'ye ulaştığı görülmektedir.

Örgü ve iplik yapısından dolayı yaş relaxse konumundaki pamuklu kumaşın %15 dolayı çektiği ortaya çıkmaktadır.

KUMAS GENİSLİĞİ

KURU-YAS RELAKSE

CM. (KUMAŞ ENİ)



4.4. Kuru-Yaş Relakse Konumunda--Kalınlık

Kumaş kalınlığı kasarlı kasarsız, kuru ve yaş konumlarında incelendiğinde;

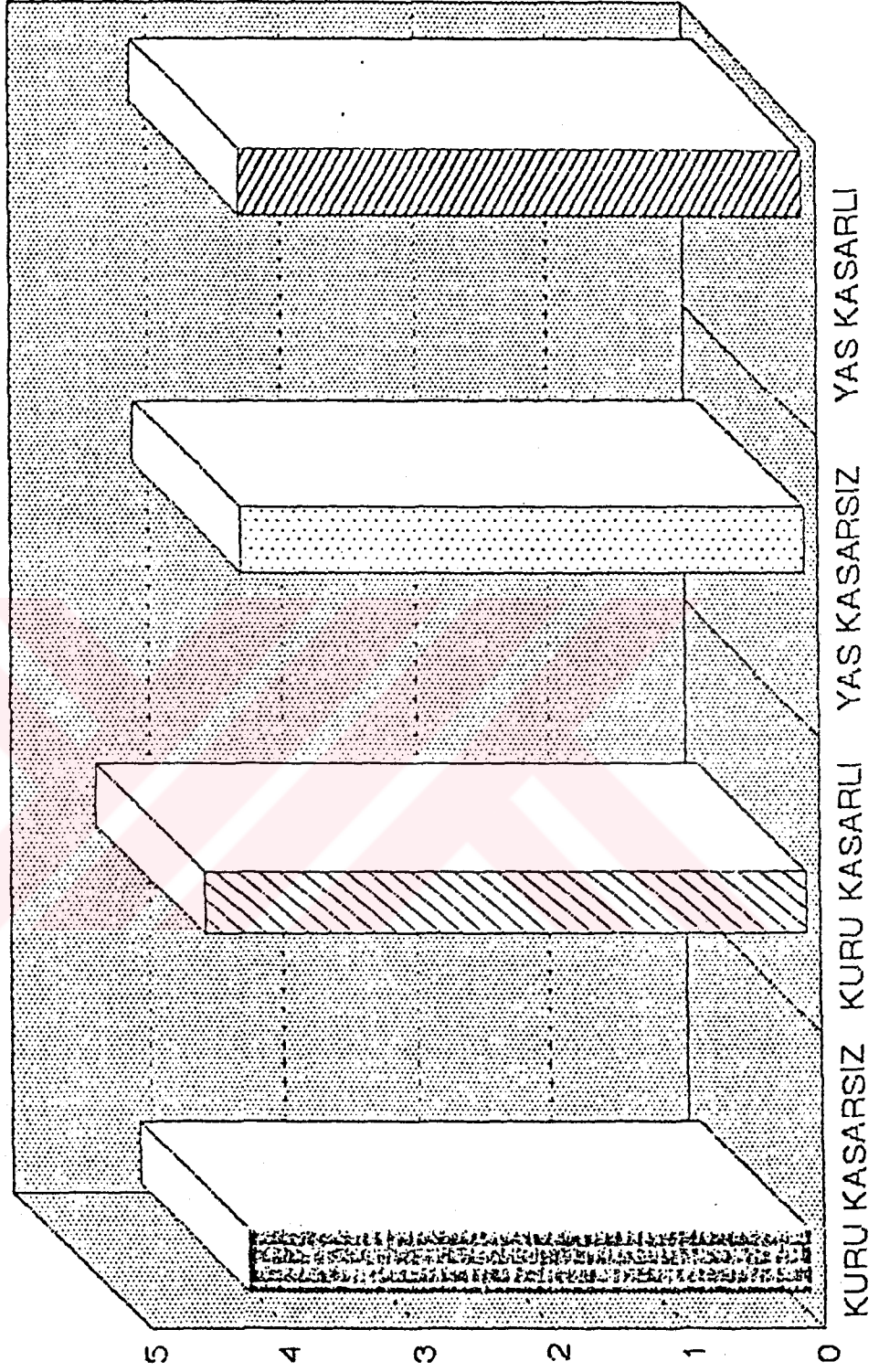
Kuru kasarsız kumaşın en düşük kalınlığa sahip olduğu kuru kasarlı kumaşın ise en fazla kumaş kalınlığı ortaya çıkarttığı Grafik-5'de görülmektedir. Bu da sulu ortamda örgünün toplamasına bağlanabilir.

Yaş relaxe konumunda kumaş kalınlıklarının kasarlı ve kasarsız kumaşlarda birbirlerine yakın seviyede seyrettikleri ve kuru kasarsız kumaşta biraz daha kumaşın kendini topladığı ortaya çıkmaktadır.

KALINLIK

YAS-KURU RELAKSE

MM. (KUMAŞ KALINLIĞI)



GRAFIK 5

5. GENEL DEĞERLENDİRME VE SONUÇLARIN KARŞILAŞTIRILMASI

Örgü kumaşların relakse konumlarında ağırlıklarının metrekare bazında % 3,5 olarak artış yönünde bir değişim gösterdiği ortaya çıkmıştır. Örgü kumaşları tasarımında mamül baz alındığında bu orana dikkat etmek gerekmektedir.

Relakse konumda kumaştaki toplamalardan dolayı ilmelerin, birbirine daha fazla bağlandığı ve bağlı olarak birim alandaki gerekli iplik miktarında yeniden hesaba katmak söz konusu olmaktadır.

Örgü kumaşlardaki çekme miktarı %15 dolayında ortaya çıkmıştır. Ancak işletmelerde mamül hale getirirken yapılan son gerdirme işleminde, (Ramayöz) %15 doğal olan pay hesap edilerek teknik tasarlama yapılmalıdır.

32/2 Nm ile yapılan Örgü kumaş, kalınlıklarda kuru kasarlı baz alındığında, % 15 olarak bir farklılaşma ortaya çıkmıştır, kumaşın şardonlanmasında ve diğer işlemlerde bunlarda dikkate alınmalıdır.

5.1- Sonuca Göre Üretimi Yönlendirme Önerileri

1-Örgü kumaşı kuru relaksede ve yaş relaksede değişik miktarlarda boyutsal değişime uğrayarak metrekare gramajının artış yönünde değişimi göz önünde bulundurularak, mamül kumaşta istenilen gramajı yakalamak için, kumaş örülürken iplik besleme, kumaş çekme miktarının ve iplik durumuna göre, makina mekanik ayarlarının buna göre yapılması gerekmektedir.

2-Yaş relaksede kumaşın %15 gibi bir yüzde ile çekmesi, mamül kumaşın kullanılacağı yer göz önünde bulundurularak kullanım miktarları buna göre ayarlanmalıdır.

3-Örgü kumaş, terbiye işlemleri esnasında mamül hale getirilirken ramayöz makinasında, yaş relaksede çekme miktarı olan %15'in altına germe miktarı düşürülmemelidir.

KAYNAKLAR

1. TASMACI, M., "Örmecilik Temel Kültür Bilgileri" Tekstil-Teknik sayı 2, sayfa, 19-22, 1982.
2. TASMACI, M., "Örmecilik Temel Elemanları ve Önemli Kavramlar" Tekstil-Teknik, Nisan 1985, sayfa 2-5.
3. KURBAK, A., Düz Örgünün Boyutsal Özellikleri ve Relaksasyonu Hakkında Yapılmış Çalışmalar, Ege Üniversitesi, Müh. Fak. Dergisi, cilt 1-2, İzmir, 1983.
4. TOMKINS, J.F., Since of Knitting, Wiley, New York, 1914.
5. DUTTON, P.J., Dimensional Stability of Plain Knitted Fabrics, Journal Sos. Dyers Col., 60, İngiltere, 1944.
6. DOYLE, P.J., Journal of the Textile Institute 44, s. 61, 1953.
7. MUNDEN, D.L., Journal of The Textile Institute 50, 448, 1959.
8. HEPWORTH, R.B., Ph. D Thesis University of Leeds 1971.
9. MUNDEN, D.L., and LEIGH. CHELL F.N. Journal of the Textile Institute 54, 135, 1963.
10. SMİRFİTT, J.A., Journal of the Textile Institute 56, 248-298, 1965.
11. SMİRFİTT, J.A., Journal of the Textile Institute 56-57, 248-298, 1965.
12. KNAPTON, J.J.F., AHRENS F.J., INGENTHRON W.W., FONG W., Textile Research Journal, 38, 1013, 1968.
13. KURBAK, A., Ph. D. Thesis, University of Leeds, 1982.
14. WOLFAARDT, C., and KNAPTON J.J.F., Journal of The Textile Institute 62, 561, 1971.

15. KNAPTON, J.J.F., and FONG W., Textile Research Journal, 41, 894, 1971.
16. LEAF, G.A.V., Journal of the Textile Institute 51, 61, 1960.
17. NATKANSKI, K.B., Ph.D. Thesis University of Leeds, 1967.
18. MUNDEN, D.L., Hasiery Times Apr. 43, 1961.
19. SHINN, W.E., Textile Research Journal 25, 270, 1955.
20. POSTLE, R., Appl. Polymer Symp. No: 18, 1971.
21. BAŞER, İ., Tekstil Kimyası ve Teknolojisi, İ.Ü. Mühendislik Fakültesi, Kimya Bölümü, İstanbul, 1983.
22. İŞGÖREN, E., "Temel Örme Sistemleri" Marmara Üniversitesi Teknik Eğitim Fakültesi, İstanbul, 1986.
23. Tetaş Satış Raporları, 1993-Türkiye Sektörü

T.C. YÜSEKÖĞRETİM KURULU
TEKNOLOJİ VE İNNOVASYON BAKANLIĞI