

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

**YUVARLAK ÖRME KUMAŞLARDA MAY DÖNMESİNE ETKİ EDEN
FAKTÖRLERİN İNCELENMESİ**

ARZU (BOZAN) TURGAY

**YÜKSEK LİSANS TEZİ
TEKSTİL MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI**

BURSA 2006

**T.C.
ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ**

FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**YUVARLAK ÖRME KUMAŞLARDA MAY DÖNMESİNE ETKİ EDEN
FAKTÖRLERİN İNCELENMESİ**

ARZU (BOZAN) TURGAY

**YÜKSEK LİSANS TEZİ
TEKSTİL MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI**

Bu Tez 04/04/2006 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından oybirliği/oy çokluğu ile kabul edilmiştir.

Yrd.Doç.Dr.Yasemin Kavuşturan
(Danışman)

Yrd.Doç.Dr.Behiye Korkmaz

Öğr.Gör.Dr.Gülcan Özkan

ÖZET

Bu çalışmada süprem örme kumaşlardaki may dönmesi miktarına bazı iplik, örüm ve terbiye parametrelerinin etkilerini incelenmiştir. Örme kumaşlarda kullanılan iplik bükümü, kumaşın örüldüğü makinenin pus değeri ve uygulanan örüm gramajı ayarının may dönmesine etkisinin incelendiği deneysel bir çalışma sunulmuştur. Ayrıca terbiye işlemleri sırasında kumaşa verilen çaprazlama işleminin may dönmesi üzerindeki etkisi incelenmiştir. Relakse işlemlerinin may dönmesine etkisini inceleyebilmek amacıyla kumaşlar kuru relakse, yaş relakse, yıkama relaksesi, boyama-terbiye sonrası ve vascatörde yıkama sonrasında may dönmesi değerleri ölçülmüştür. Ayrıca, kumaşların sıra ve çubuk sıklığı, gramaj, ilmek iplik uzunluğu, kalınlık değerleri tespit edilmiş olup; bu değerlerin may dönmesi ile aralarında bulunan ilişkiler incelenmiştir.

İlk bölümde çalışmanın amacı ve hedefleri sunulmuştur.

İkinci bölümde konu ile ilgili kaynaklar özet halinde verilmiştir.

Üçüncü bölümde çalışmalarda kullanılan iplik, kumaş ve kumaşların örüldüğü makinelerin özellikleri verilmiş, daha sonra çalışma yöntemi ve yapılan ölçüm yöntemleri anlatılmıştır.

Dördüncü bölümde yapılan ölçümler sonucunda elde edilen bulgular verilmiştir.

Beşinci bölümde ise bulgulardan yararlanılarak kumaşların may dönmesi ve fiziksel ölçüm değerleri ile ilgili yorumlar yapılmıştır.

Anahtar Kelimeler : süprem örme kumaş, iplik bükümü, pus değişimi, may dönmesi .

ABSTRACT

In this study, there is an experimental work is presented to effect of the some of yarn, knitting and finishing parameters on the spirality of knitting fabric structure. In this study effect of the yarn twist, machine diameter and knitting weight on the spirality of knitted fabric are investigated and presented. And also; finishing parameters on the spirality of knitted fabric are investigated. Also; effect of the dry relaxation, wet relaxation, washing relaxation, dye an finishing proses and washing in vascatör proses on the spirality of knitted fabric are investigated. And also; effect of the thickness, weight, loops' yarn length, density parameters on the spirality of knitted fabric are investigated.

In the first chapter the purpose and aim of the study are presented.

In the second chapter a summary of the literature survey is given.

In the third chapter, properties of yarns, fabrics and knitting machines used throughout the experimental work, testing procedures and measurement methods are explained.

In the fourth chapter experimental results are presented.

In the fifth chapter with the aim of experimental results spirality and physical properties of fabrics are discussed.

Key Words : Knitted fabric, yarn twist, machine diameters, percent of spirality.

İÇİNDEKİLER DİZİNİ

	<u>Sayfa No</u>
ÖZET.....	i
ABSTRACT.....	ii
İÇİNDEKİLER DİZİNİ.....	iii-vi
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	vii-xii
ÇİZELGELER DİZİNİ.....	xiii-xvii
1.GİRİŞ.....	1
2. KAYNAK ARAŞTIRMASI.....	3
2.1. Örme Kumaşlarda May Dönmesi.....	3
2.2.May Dönmesinin (Spiralin) Yönü.....	8
2.3. May Dönmesine Etki Eden Faktörler.....	9
2.3.1. Lif Özelliklerinin May Dönmesine Etkisi.....	9
2.3.1.1. Lif Tipinin May Dönmesine Etkisi.....	9
2.3.1.2. Lif Uzunluğunun May Dönmesine Etkisi.....	10
2.3.1.3. Lif İnceliğinin May Dönmesine Etkisi.....	10
2.4. İplik Özelliklerinin May Dönmesine Etkisi.....	10
2.4.1. İplik Büküm Enerjisinin May Dönmesine Etkisi	11
2.4.2. İplik Bükümünün May Dönmesine Etkisi.....	17
2.4.3. İplik Büküm Yönünün May Dönmesine Etkisi.....	25
2.4.4. İplik Numarasının May Dönmesine Etkisi.....	27
2.4.5. Katlı İplik Kullanımının May Dönmesine Etkisi.....	29
2.4.6. İplik Eğirme Yönteminin May Dönmesine Etkisi.....	31
2.4.7. İpliğe Uygulanan Kimyasal İşlemin May Dönmesine Etkisi.....	32
2.5. Örme İşleminin May Dönmesine Etkisi.....	33
2.5.1. Makine Sistem Sayısının May Dönmesine Etkisi.....	33
2.5.2. Makine Dönüş Yönünün May Dönmesine Etkisi.....	38
2.5.3. Makine İnceliğinin May Dönmesine Etkisi.....	41
2.5.4. Makinedeki Plaka Sayısının May Dönmesine Etkisi.....	41
2.5.5.Kumaş Sıklığının May Dönmesine Etkisi.....	42

	<u>Sayfa No</u>
2.5.6. İlmek Şekil Faktörünün May Dönmesine Etkisi.....	44
2.6. Terbiye İşlemlerinin May Dönmesine Etkisi.....	46
3. MATERYAL VE YÖNTEM.....	52
3.1. MATERYAL.....	52
3.2. YÖNTEM.....	54
3.2.1. Kumaşlara Uygulanan İşlemler.....	54
3.2.1.1. Kuru Relakse.....	54
3.2.1.2. Yaş Relakse.....	55
3.2.1.3. Yıkama Relaksesi.....	55
3.2.1.4. Boyama ve Terbiye İşlemi.....	55
3.2.1.5. Vascator ile Yıkama İşlemi.....	57
3.2.2. Kumaşlar Üzerinde Yapılan Ölçümler.....	57
3.2.2.1. Kumaşın Metrekare Ağırlığının Belirlenmesi.....	57
3.2.2.2. Kumaşın Sıra ve Çubuk Sıklıklarının Belirlenmesi.....	58
3.2.2.3. Kumaşın İlmek İplik Uzunluğunun Belirlenmesi.....	58
3.2.2.4. Kumaşın Kalınlığının Belirlenmesi.....	58
3.2.2.5. Kumaşın May Dönmesi Değerinin Hesaplanması.....	58
3.2.2.6. Kumaşın En-Boy Çekme Değerlerinin Hesaplanması.....	61
3.3. Bulguların Değerlendirilmesi.....	61
4.BULGULAR.....	65
4.1. Kumaşların Metrekare Ağırlık Değerleri.....	66
4.2. Kumaşların Sıra Sıklığı Değerleri.....	67
4.3. Kumaşların Çubuk Sıklığı Değerleri.....	68
4.4. Kumaşların İlmek İplik Uzunluk Değerleri.....	69
4.5. Kumaşların Açısal Ölçüm Metoduna Göre Ölçülen May Dönmesi Değerleri...	70
4.6. Kumaşların Açısal Ölçüm Metoduna Göre Ölçülen May Dönmesi Yüzdesi Değerleri.....	75
4.7. Kumaşların Giysi Örnekleme Metoduna Göre Ölçülen May Dönmesi Yüzdesi Değerleri.....	80

4.8. Kumaşların Köşegenel Metoda Göre Ölçülen May Dönmesi Yüzdesi Değerleri.....	81
4.9. Kumaşların En ve Boy Çekmesi Yüzdesi Değerleri	82
4.10. Kumaşların Kalınlık Değerleri.....	84
5. TARTIŞMA.....	85
5.1. Pamuklu Mamül Örmeye Kumaşlarda Sıra Sıklığı, Pus Değişimi ve İplik Büküm Yönünün Kumaşın May Dönmesine Etkisinin İncelenmesi.....	85
5.1.1. Pamuklu Mamül Örmeye Kumaşlarda Sıra Sıklığı, Pus Değişimi ve İplik Büküm Yönünün Kumaşın Köşegenel Metoda Göre Ölçülen May Dönmesine Etkisinin İncelenmesi.....	85
5.1.2. Pamuklu Mamül Örmeye Kumaşlarda Sıra Sıklığı, Pus Değişimi ve İplik Büküm Yönünün Kumaşın Giysi Örneklemeye Metoduna Göre Ölçülen May Dönmesine Etkisinin İncelenmesi.....	88
5.1.3. Pamuklu Mamül Örmeye Kumaşlarda Sıra Sıklığı, Pus Değişimi ve İplik Büküm Yönünün Kumaşın Açısall Metoda Göre Ölçülen May Dönmesine Etkisinin İncelenmesi	91
5.2. Mamül Örmeye Kumaşlarda Sıra Sıklığı, Pus Değişimi ve Hammaddede Cinsinin Kumaşın May Dönme Yüzdesine Etkisinin İncelenmesi.....	96
5.2.1. Mamül Örmeye Kumaşlarda Sıra Sıklığı, Pus Değişimi ve Hammaddede Cinsinin Köşegenel Metoda Göre Ölçülen May Dönmesine İncelenmesi.....	96
5.2.2. Mamül Örmeye Kumaşlarda Sıra Sıklığı, Pus Değişimi ve Hammaddede Cinsinin Kumaşın Giysi Örneklemeye Metoduna Göre Ölçülen May Dönmesine Etkisinin İncelenmesi.....	99
5.2.3 Mamül Örmeye Kumaşlarda Sıra Sıklığı, Pus Değişimi ve Hammaddede Cinsinin Kumaşın Açısall Metoda Göre Ölçülen May Dönmesine Etkisinin İncelenmesi	102

5.3. Pamuklu Mamül Örne Kumaşlarda Pus Değişimi ve Terbiye’de Yapılan Çaprazlama İşleminin Kumaşın May Dönmesine Etkisinin İncelenmesi.....	107
5.3.1. Pamuklu Mamül Örne Kumaşlarda Pus Değişimi ve Terbiye’de Yapılan Çaprazlama İşleminin Kumaşın Köşegenel Ölçüm Metoduna Göre Ölçülen May Dönmesine Etkisinin İncelenmesi	107
5.3.2. Pamuklu Mamül Örne Kumaşlarda Pus Değişimi ve Terbiye’de Yapılan Çaprazlama İşleminin Kumaşın Köşegenel Ölçüm Metoduna Göre Ölçülen Dönme Yüzdesi Miktarına Etkisinin İncelenmesi.....	109
5.3.3. Pamuklu Mamül Örne Kumaşlarda Pus Değişimi ve Terbiye’de Yapılan Çaprazlama İşleminin Kumaşın Açısal Ölçüm Metoduna Göre Ölçülen Dönme Yüzdesi Miktarına Etkisinin İncelenmesi.....	112
5.4. Mamül Kumaşlarda Relakse İşlemlerinin Kumaşın Açısal Ölçüm Metoduna Göre Ölçülen Dönme Yüzdesi Miktarına Etkisinin İncelenmesi.....	116
5.5. Mamül Örne Kumaşlarda Ölçüm Metodlarının Birbirleri ile Aralarındaki Korelasyon Değerlerinin Hesaplanması.....	124
5.5.1. Mamül Örne Kumaşlarda Köşegenel Ölçüm Metodu ile Giysi Örnekleme Ölçüm Metodunun Birbirleri ile Aralarındaki Korelasyon Değerlerinin Hesaplanması.....	125
5.5.2. Mamül Örne Kumaşlarda Köşegenel Ölçüm Metodu ile Açısal Ölçüm Metodunun Birbirleri ile Aralarındaki Korelasyon Değerlerinin Hesaplanması.....	125
5.5.3. Mamül Örne Kumaşlarda Giysi Örnekleme Ölçüm Metodu ile Açısal Ölçüm Metodunun Birbirleri ile Aralarındaki Korelasyon Değerlerinin Hesaplanması.....	126

5.6. Mamül Örme Kumaşlarda Açısal Metod, Köşegenel Metod, Giysi Örnekleme Ölçüm Metodlarına Göre May Dönmesi Yüzdesi Değerleri ile Sıra Sıklığı (Sıra/Cm), Çubuk Sıklığı (Çubuk/Cm), İlmek İplik Uzunluğu (cm), Metrekare Ağırlık Değerleri (Gr/M ²) Arasındaki İlişkinin İncelenmesi.....	127
5.6.1. Mamül Örme Kumaşlarda Açısal Metod, Köşegenel Metod, Giysi Örnekleme Metoduna Göre May Dönmesi Yüzdesi Değerleri ile Sıra Sıklığı(Sıra/Cm) Arasındaki İlişkinin İncelenmesi.....	127
5.6.2. Mamül Örme Kumaşlarda Açısal Metod, Köşegenel Metod, Giysi Örnekleme Metoduna Göre May Dönmesi Yüzdesi Değerleri ile Çubuk Sıklığı (Çubuk/Cm) Arasındaki İlişkinin İncelenmesi.....	129
5.6.3. Mamül Örme Kumaşlarda Açısal Metod, Köşegenel Metod, Giysi Örnekleme Metoduna Göre May Dönmesi Yüzdesi Değerleri ile Kalınlık (mm) Arasındaki İlişkinin İncelenmesi.....	132
5.6.4. Mamül Örme Kumaşlarda Açısal Metod, Köşegenel Metod, Giysi Örnekleme Metoduna Göre May Dönmesi Yüzdesi Değerleri ile İlmek İplik Uzunluğu (cm) Arasındaki İlişkinin İncelenmesi.....	134
5.6.5. Mamül Örme Kumaşlarda Açısal Metod, Köşegenel Metod, Giysi Örnekleme Metoduna Göre May Dönmesi Değerleri Yüzdesi ile Metrekare Ağırlık (Gr/m ²) Arasındaki İlişkinin İncelenmesi.....	137
6. SONUÇ.....	140
KAYNAKLAR.....	148
EKLER.....	151
TEŞEKKÜR.....	166
ÖZGEÇMİŞ.	167

ŞEKİLLER DİZİNİ

Sayfa No

Şekil 2.1. a) May dönmesi olmayan bir kumaşta ilmek çubuğu ile ilmek sırası arasındaki açının 90 derece olduğu durum b) Dönme açısı 5 derece olan kumaş görüntüsü c) Dönme açısı 25 derece olan kumaş görüntüsü d) Dönme açısı 45 derece olan kumaş görüntüsü.....	3
Şekil 2.2. Makine üzerinde bulunan kumaştaki may dönmesinin görünümü.....	4
Şekil 2.3. May dönme açısı yüksek olan kumaşla üretilmiş bir giysi örneğinde may dönmesi	4
Şekil 2.4. Değişik bükümlü iplikler kullanılarak dönmenin giderilmesi	6
Şekil 2.5. İplik büküm momentinin ilmek dönmesine etkisi	6
Şekil 2.6. İlmek oluşumu sırasında iplik akışı	7
Şekil 2.7. May dönmesinin yönü	8
Şekil 2.8. Bükülmüş iplikte iplik büküm enerjisinin görünüşü	11
Şekil 2.9. Yüksek bükümlü iplikte büküm enerjisinin yapıları	12
Şekil 2.10. Büküm canlılığının şematik olarak gösterilmesi	12
Şekil 2.11. Depolama koşullarının zamana bağlı olarak büküm canlılığına etkisi	13
Şekil 2.12. (a) %100 Pamuk iplikleri için büküm ile iplik teknolojisi arasındaki ilişki (b) %50/50 Pamuk/PES karışım iplikleri için büküm ve iplik teknolojisi arasındaki ilişki	15
Şekil 2.13. Büküm canlılığının büküm faktörü ve iplik inceliğine bağlı olarak değişimi	16
Şekil 2.14. Yıkamadan önce ve sonra sabitleme yapılmış ve yapılmamış ipliklerde büküm faktörüne bağlı olarak dönme açısı değerleri	18
Şekil 2.15. May dönmesi ölçüm yöntemi	20
Şekil 2.16. Çeşitli sıklık faktörleri için büküm faktörü ve may dönmesi arasındaki ilişki	21
Şekil 2.17. Çeşitli büküm faktörleri için sıklık faktörü ile may dönmesi arasındaki ilişki	22
Şekil 2.18. Çeşitli Büküm Faktörlerinde Relaksasyon İşlemlerinin May Dönmesine Etkisi	23

Şekil 2.19. Modifiye edilmiş ve edilmemiş ipliklerle örülen süprem kumaşlardaki dönme açılarının değişimi	24
Şekil 2.20. Z ve S yönündeki may dönmesinin kumaş üzerindeki görünümü	25
Şekil 2.21.(a) İplik büküm yönüne göre ilmek dönmesi, Z (sağa) büküm –X, S (sola) büküm +X, (b) Makine dönüş yönüne göre ilmek dönmesi, saat ibresi Yönünde (solda) +Y, saat ibresinin tersi yönünde (sağa) –Y.....	26
Şekil 2.22. (a) Z (sağa) bükümlü iplik ve saat ibresi yönünde (sağa) dönen makinede iplik büküm yönü ve makine dönüş yönüne göre ilmek dönmesi, (b) S (sola) bükümlü iplik ve saat ibresi tersi yönünde (sola) dönen makinede iplik büküm yönü ve makine dönüş yönüne göre ilmek dönmesi	27
Şekil 2.23. Aynı sıklık ayarlarında ve aynı ilmek uzunluklarında ince kalın iplikler ile örülmüş kumaş üzerinde meydana gelen may dönmesinin şematik görünüşü	28
Şekil 2.24. İki katlı iplik üretimi	30
Şekil 2.25 (a) Buharlanmamış ipliklerle örülen kumaşlar(b) Buharlanmış ipliklerle örülen kumaşlar ($\alpha_m:89$)	33
Şekil 2.26. Saat yönünde (S) dönen makinede örülen kumaş numunelerinde sistem sayısı ve dönme açıları arasındaki ilişki	35
Şekil 2.27. Saat yönünün tersi yönde (Z) dönen makinede örülen kumaş numunelerinde sistem sayısı ve dönme açıları arasındaki ili.....	35
Şekil 2.28. Çok beslemeli saat yönünde dönüşü olan yuvarlak örgü makinelerinde, Z.bükümlü iplikten örülmüş tek plaka örgü kumaştaki spiralleşme	36
Şekil 2.29. (a) Tek sistemli yuvarlak örme makinesinde örülen kumaşın açık en hali (b) 4 sistemli yuvarlak örme makinesinde örülen kumaşın açık en hal....	38

Şekil 2.30. (a) Saat ibresi yönünde dönen bir makinede z bükümlü iplik kullanılması durumunda may dönmelerinin vektörel toplamının grafik olarak gösterilmesi, (b) Saat ibresi yönünde dönen bir makinede s bükümlü iplik kullanılması durumunda may dönmelerinin vektörel toplamının grafik olarak gösterilmesi, (c) Saat ibresinin tersi yönünde dönen bir makinede z bükümlü iplik kullanılması durumunda may dönmelerinin vektörel toplamının grafik olarak gösterilmesi, (d) Saat ibresinin tersi yönünde dönen bir makinede s bükümlü iplik kullanılması durumunda may dönmelerinin vektörel toplamının grafik olarak gösterilmesi	40
Şekil 2.31. (a) Farklı sıklıkta ring ipliklerle örülen süprem kumaşlara uygulanan relaxe işlemleri ile dönme açılarının değişimi, (b) Farklı sıklıkta open-end ipliklerle örülen süprem kumaşlara uygulanan relaxe işlemleri ile dönme açılarının değişimi	44
Şekil 2.32. Asimetrik ilmek şeklindeki may dönmesi.....	45
Şekil 2.33. Kuru ve tam relaxe koşullarında dönme ile ilmek şekil faktörü arasındaki ilişki.....	46
Şekil 2.34. Ring ve Open-end iplikler ile örülmüş kumaşların tüp ve açık en çalışmada dönme değerleri.....	51
Şekil 3.1. Pamuk ipliği ile örülmüş kumaşlara uygulanan boyama süreci.....	56
Şekil 3.2. Viskon ipliği ile örülmüş kumaşlara uygulanan boyama süreci.....	56
Şekil 3.3. ISO 16322-2 (2005) standardına göre köşegenel metot ile may dönmesi ölçümü için, numunelere yapılan işaretlemeler yıkama-kurutmadan önce (b) yıkama-kurutmadan sonra yapılan çizim şekli.....	59
Şekil 3.4. MARKS & SPENCER (2003) standardına göre giysi örnekleme metodu ile may dönmesi ölçümü için, numunelere yapılan işaretlemeler (a) yıkama-kurutmadan önce (b) yıkama-kurutmadan sonra yapılan çizim şekli	60

Şekil 3.5. ISO 16322-1 (2005) standardına göre açısız ölçüm metodu ile may dönmesi açısının ölçümü (a) işlem öncesi (b) işlem sonrası	61
Şekil 5.1. %100 pamuk ipliklerle örülen mamul kumaşlarda (a) s bükümlü iplikler z bükümlü iplikler için makine çapı (pus) ve köşegenel metod ile ölçülen may dönmesi yüzdesi arasındaki ilişki.....	87
Şekil 5.2. %100 pamuk ipliklerle örülen kumaşlarda iplik bükümü ve köşegenel metod ile ölçülen may dönmesi yüzdesi arasındaki ilişki.....	88
Şekil 5.3. %100 pamuk ipliklerle örülen mamul kumaşlarda (a) s bükümlü iplikler (b) z bükümlü iplikler için makine çapı (pus) ve giysi örnekleme metodu ile ölçülen may dönmesi yüzdesi arasındaki ilişki.....	90
Şekil 5.4. %100 pamuk ipliklerle örülen kumaşlarda iplik bükümü ve giysi örnekleme metodu ile ölçülen may dönmesi yüzdesi arasındaki ilişki.....	91
Şekil 5.5. %100 pamuk ipliklerle örülen mamul kumaşlarda (a) s bükümlü iplikler z bükümlü iplikler için makine çapı (pus) ve açısız metod ile ölçülen may dönmesi yüzdesi arasındaki ilişki.....	93
Şekil 5.6. %100 pamuk ipliklerle örülen kumaşlarda iplik bükümü ve açısız metod ile ölçülen may dönmesi yüzdesi arasındaki ilişki.....	94
Şekil 5.7. Örülen mamul kumaşlarda (a) z pamuk bükümlü iplikler (b) z bükümlü viskon iplikler için makine çapı (pus) ve köşegenel metod ile ölçülen may dönmesi yüzdesi arasındaki ilişki.....	98
Şekil 5.8. Farklı çaplı makinelerde örülen kumaşlarda hammadde cinsi ve köşegenel metod ile ölçülen may dönmesi yüzdesi arasındaki ilişki	99

Şekil 5.9. Örülen mamul kumaşlarda (a) z bükümlü pamuk iplikler (b) z bükümlü viskon iplikler için makine çapı (pus) ve giysi örnekleme metodu ile ölçülen may dönmesi yüzdesi arasındaki ilişki.....	101
Şekil 5.10. Farklı çaplı makinelerde örülen kumaşlarda hammadde cinsi ve giysi örnekleme metodu ile ölçülen may dönmesi yüzdesi arasındaki ilişki.....	102
Şekil 5.11. Örülen mamul kumaşlarda (a) z bükümlü pamuk iplikler (b) z bükümlü viskon iplikler için makine çapı (pus) ve açısai metod ile ölçülen may dönmesi yüzdesi arasındaki ilişki.....	104
Şekil 5.12. Farklı çaplı makinelerde örülen kumaşlarda hammadde cinsi ve açısai metod ile ölçülen may dönmesi yüzdesi arasındaki ilişki.....	105
Şekil 5.13. %100 pamuk s bükümlü ipliklerle örülen mamul kumaşlarda (a) terbiyede çapraz verilmemiş durum (b) terbiyede çapraz verilmiş durum (pus) ve köşegenel metod ile ölçülen may dönmesi yüzdesi arasındaki ilişki.....	108
Şekil 5.14. %100 pamuk s bükümlü ipliklerle farklı çaplı makinelerde örülen kumaşlarda terbiyede yapılan çaprazlama işlemleri ve köşegenel metod ile ölçülen may dönmesi yüzdesi arasındaki ilişki.....	109
Şekil 5.15. %100 pamuk s bükümlü ipliklerle örülen mamul kumaşlarda (a) terbiyede çapraz verilmemiş durum (b) terbiyede çapraz verilmiş durum (pus) ve giysi örnekleme metodu ile ölçülen may dönmesi yüzdesi arasındaki ilişki.....	111
Şekil 5.16. %100 pamuk s bükümlü ipliklerle farklı çaplı makinelerde örülen kumaşlarda terbiyede yapılan çaprazlama işlemleri ve giysi örnekleme metodu ile ölçülen may dönmesi yüzdesi arasındaki ilişki.....	111

Şekil 5.17. %100 pamuk s bükümlü ipliklerle örülen mamul kumaşlarda (a) terbiyede çapraz verilmemiş durum (b) terbiyede çapraz verilmiş durum (pus) ve açısai metod ile ölçülen may dönmesi yüzdesi arasındaki ilişki.....	114
Şekil 5.18. %100 pamuk s bükümlü ipliklerle farklı çaplı makinelerde örülen kumaşlarda terbiyede yapılan çaprazlama işlemi ve açısai metod ile ölçülen may dönmesi yüzdesi arasındaki ilişki.....	114
Şekil 5.19. Kumaşa uygulanan işlemin açısai ölçüm metodu ile ölçülen may dönme açısına etkisi.....	117
Şekil 5.20. Kumaşa uygulanan işlemin açısai ölçüm metodu ile ölçülen may dönmesi yüzdesine etkisi.....	118
Şekil 5.21. S bükümlü ipliklerle örülen pamuklu kumaşlarda makine çapı (pus) ve dönme açısı arasındaki ilişki.....	119
Şekil 5.22. Z bükümlü ipliklerle örülen pamuklu kumaşlarda makine çapı (pus) ve dönme açısı arasındaki ilişki.....	120
Şekil 5.23. Z bükümlü ipliklerle örülen viskon kumaşlarda makine çapı (pus) ve dönme açısı arasındaki ilişki.....	121
Şekil 5.24. S ve Z bükümlü ipliklerle örülen kumaşlarda büküm yönü ve may dönmesi yüzdesi arasındaki ilişki.....	122
Şekil 5.25. Z bükümlü ipliklerle örülen kumaşlarda hammadde ve açısai metotla ölçülen may dönmesi yüzdesi arasındaki ilişki	123
Şekil 5.26. Farklı ölçüm metotlarının kumaşın may dönmesi yüzdesi sonuçlarına etkisi.....	124
Şekil 5.27. Giysi örnekleme metodu ile köşegenel ölçüm metodu arasındaki ilişki..	125
Şekil 5.28. Açısai ölçüm metodu ile köşegenel ölçüm metodu arasındaki ilişki....	126
Şekil 5.29. Giysi örnekleme metodu ile açısai ölçüm metodu arasındaki ilişki.....	126
Şekil 5.30. Köşegenel metoda göre may dönmesi yüzdesi ile sıra sıklığı (sıra/cm) arasındaki ilişki.....	128
Şekil 5.31. Giysi örnekleme metoduna göre may dönmesi yüzdesi ile sıra sıklığı (sıra/cm) arasındaki ilişki.....	129

Şekil 5.32. Açısal metoda göre may dönmesi yüzdesi ile sıra sıklığı (sıra/cm) arasındaki ilişki.....	129
Şekil 5.33. Köşegenel metoda göre may dönmesi yüzdesi ile çubuk sıklığı (çubuk/cm) arasındaki ilişki.....	131
Şekil 5.34. Giysi örnekleme metoduna göre may dönmesi yüzdesi ile çubuk sıklığı (çubuk/cm) arasındaki ilişki.....	131
Şekil 5.35. Açısal metoda göre may dönmesi yüzdesi ile çubuk sıklığı (çubuk/cm) arasındaki ilişki.....	132
Şekil 5.36. Köşegenel metoda göre may dönmesi yüzdesi ile kalınlık (mm) arasındaki ilişki.....	134
Şekil 5.37. Giysi örnekleme metoduna göre may dönmesi yüzdesi ile kalınlık (mm) arasındaki ilişki.....	134
Şekil 5.38. Açısal metoda göre may dönmesi yüzdesi ile kalınlık (mm) arasındaki ilişki.....	134
Şekil 5.39. Köşegenel metoda göre may dönmesi yüzdesi ile ilmek iplik uzunluğu (cm) arasındaki ilişki.....	136
Şekil 5.40. Giysi örnekleme metoduna göre may dönmesi yüzdesi ile ilmek iplik uzunluğu (cm) arasındaki ilişki.....	136
Şekil 5.41. Açısal metoda göre may dönmesi yüzdesi ile ilmek iplik uzunluğu (cm) arasındaki ilişki.....	137
Şekil 5.42. Köşegenel metoda göre may dönmesi yüzdesi ile metrekare ağırlık (gr/m ²) arasındaki ilişki.....	138
Şekil 5.43. Giysi örnekleme metoduna göre may dönmesi yüzdesi ile metrekare ağırlık (gr/m ²) arasındaki ilişki.....	139
Şekil 5.44. Açısal metoda göre may dönmesi yüzdesi ile metrekare ağırlık (gr/m ²) arasındaki ilişki.....	139

ÇİZELGELER DİZİNİ

Sayfa No

Çizelge 3.1. Kumaşların örüldüğü yuvarlak örme makinelerinin teknik özellikleri.....	52
Çizelge 3.2. Kumaş üretiminde kullanılan ipliklerin özellikleri.....	53
Çizelge 3.3. Deneylerde kullanılan kumaşların tanıtıcı kodları.....	54
Çizelge 4.1. Kumaşların metrekare ağırlık ölçüm sonuçları (gr/m^2).....	66
Çizelge 4.2. Kumaşların sıra sıklığı değerleri (sıra/cm)	67
Çizelge 4.3. Kumaşların çubuk sıklığı değerleri (çubuk/cm).....	68
Çizelge 4.4. Kumaşların ilmek iplik uzunluğu ölçüm sonuçları (cm).....	69
Çizelge 4.5. Kuru relakse kumaşların açısal ölçüm metoduna göre ölçülen dönme açısı değerleri.....	70
Çizelge 4.6. Yaş relakse kumaşların açısal ölçüm metoduna göre ölçülen dönme açısı değerleri.....	71
Çizelge 4.7. Yıkama relakseli kumaşların açısal ölçüm metoduna göre ölçülen dönme açısı değerleri.....	72
Çizelge 4.8. Boyalı mamul kumaşların açısal ölçüm metoduna göre ölçülen dönme açısı değerleri.....	73
Çizelge 4.9. Vascator ile yıkama sonrası mamul kumaşların açısal ölçüm metoduna göre ölçülen dönme açısı değerleri.....	74
Çizelge 4.10. Kuru relakse kumaşların açısal ölçüm metoduna göre ölçülen dönme yüzdesi değerleri.....	75
Çizelge 4.11 Yaş relakse kumaşların açısal ölçüm metoduna göre ölçülen dönme yüzdesi değerleri.....	76
Çizelge 4.12 Yıkama relakseli kumaşların açısal ölçüm metoduna göre ölçülen dönme yüzdesi değerleri.....	77
Çizelge 4.13. Boyalı mamul kumaşların açısal ölçüm metoduna göre ölçülen dönme yüzdesi değerleri.....	78
Çizelge 4.14. Vascator ile yıkama sonrası mamul kumaşların açısal ölçüm metoduna göre ölçülen dönme yüzdesi değerleri.....	79

Çizelge 4.15. Vascator ile yıkama sonrası mamul kumaşların giysi örnekleme metoduna göre ölçülen dönme yüzdesi değerleri.....	80
Çizelge 4.16. Vascator ile yıkama sonrası mamul kumaşların köşegenel metoda göre ölçülen dönme yüzdesi değerleri.....	81
Çizelge 4.17. Vascator ile yıkama sonrası mamul kumaşların giysi örnekleme metodu ve köşegenel metoda göre ölçülen en çekmesi yüzdesi değerleri (%)	82
Çizelge 4.18. Vascator ile yıkama sonrası mamul kumaşların giysi örnekleme metodu ve köşegenel metoda göre ölçülen boy çekmesi yüzdesi değerleri (%).....	83
Çizelge 4.19. Kumaşların kalınlık değerleri (mm).....	84
Çizelge 5.1. Pamuklu mamül örme kumaşlarda vascatör ile yıkama sonrasında sıra sıklığı, pus değişimi ve iplik büküm yönünün kumaşın köşegenel metoda göre ölçülen may dönmesi yüzdesine etkisini incelemek amacı ile yapılan varyans analizi sonuçları.....	85
Çizelge 5.2. Sıklık değişiminin köşegenel ölçüm metoduna göre kumaşın may dönmesi yüzdesine etkisini incelemek amacı ile yapılan SNK testi sonuçları.....	86
Çizelge 5.3. Pus değişiminin köşegenel ölçüm metoduna göre kumaşın may dönmesi yüzdesine etkisini incelemek amacı ile yapılan SNK testi sonuçları.....	86
Çizelge 5.4. İplik büküm yönünün köşegenel ölçüm metoduna göre kumaşın may dönmesi yüzdesine etkisini incelemek amacı ile yapılan SNK testi sonuçları	87
Çizelge 5.5. Pamuklu mamül örme kumaşlarda vascatör ile yıkama sonrasında sıra sıklığı, pus değişimi ve iplik büküm yönünün kumaşın giysi örnekleme metoda göre ölçülen may dönmesi yüzdesine etkisini incelemek amacı ile yapılan varyans analizi sonuçları.....	88

Çizelge 5.6. Sıklık değişiminin giysi örnekleme ölçüm metoduna göre kumaşın may dönmesi yüzdesine etkisini incelemek amacı ile yapılan SNK testi sonuçları.....	89
Çizelge 5.7. Pus değişiminin giysi örnekleme ölçüm metoduna göre kumaşın may dönmesi yüzdesine etkisini incelemek amacı ile yapılan SNK testi sonuçları.....	89
Çizelge 5.8. İplik büküm yönünün giysi örnekleme ölçüm metoduna göre kumaşın may dönmesi yüzdesine etkisini incelemek amacı ile yapılan SNK testi sonuçları.....	90
Çizelge 5.9. Pamuklu mamül örme kumaşlarda vascatör ile yıkama sonrasında sıra sıklığı, pus değişimi ve iplik büküm yönünün kumaşın açılma metodu göre ölçülen may dönmesi yüzdesine etkisini incelenmek amacı ile varyans analizi sonuçları.....	91
Çizelge 5.10. Sıklık değişiminin açılma ölçüm metoduna göre kumaşın may dönmesi yüzdesine etkisini incelemek amacı ile yapılan SNK testi sonuçları.....	92
Çizelge 5.11. Pus değişiminin açılma ölçüm metoduna göre kumaşın may dönmesi yüzdesine etkisini incelemek amacı ile yapılan SNK testi sonuçları.....	92
Çizelge 5.12. İplik büküm yönünün açılma ölçüm metoduna göre kumaşın may dönmesi yüzdesine etkisini incelemek amacı ile yapılan SNK testi sonuçları.....	93
Çizelge 5.13. Mamül örme kumaşlarda vascatör ile yıkama sonrasında sıra sıklığı, pus değişimi ve hammadde cinsinin kumaşın köşegenel metoda göre ölçülen may dönmesi yüzdesine etkisini incelenmek amacı ile yapılan varyans analizi sonuçları.....	96
Çizelge 5.14. Sıklık değişiminin köşegenel ölçüm metoduna göre kumaşın may dönmesi yüzdesine etkisini incelemek amacı ile yapılan SNK testi sonuçları.....	97

Çizelge 5.15. Pus değişiminin köşegenel ölçüm metoduna göre kumaşın may dönmesi yüzdesine etkisini incelemek amacı ile yapılan SNK testi sonuçları.....	97
Çizelge 5.16. Hammadde cinsinin köşegenel ölçüm metoduna göre kumaşın may dönmesi yüzdesine etkisini incelemek amacı ile yapılan SNK testi sonuçları.....	98
Çizelge 5.17. Mamül örme kumaşlarda vascatör ile yıkama sonrasında sıra sıklığı, pus değişimi ve hammadde cinsinin kumaşın giysi örmeleme metoduna göre ölçülen may dönmesi yüzdesine etkisinin incelenmek amacı ile yapılan varyans analizi sonuçları.....	99
Çizelge 5.18. Sıklık değişiminin örmeleme giysi ölçüm metoduna göre kumaşın may dönmesi yüzdesine etkisini incelemek amacı ile yapılan SNK testi sonuçları.....	100
Çizelge 5.19. Pus değişiminin örmeleme giysi ölçüm metoduna göre kumaşın may dönmesi yüzdesine etkisini incelemek amacı ile yapılan SNK testi sonuçları.....	100
Çizelge 5.20. Hammadde cinsinin örmeleme giysi ölçüm metoduna göre kumaşın may dönmesi yüzdesine etkisini incelemek amacı ile yapılan SNK testi sonuçları.....	101
Çizelge 5.21. Pamuklu mamül örme kumaşlarda vascatör ile yıkama sonrasında sıra sıklığı, pus değişimi ve hammadde cinsinin kumaşın açılal metoda göre ölçülen may dönmesi yüzdesine etkisini incelemek amacı ile yapılan varyans analizi sonuçları.....	102
Çizelge 5.22. Sıklık değişiminin açılal ölçüm metoduna göre kumaşın may dönmesi yüzdesine etkisini incelemek amacı ile yapılan SNK testi sonuçları.....	103
Çizelge 5.23. Pus değişiminin açılal ölçüm metoduna göre kumaşın may dönmesi yüzdesine etkisini incelemek amacı ile yapılan SNK testi sonuçları.....	103

Çizelge 5.24. Hammadde cinsinin açısai ölçüm metoduna göre kumaşın may dönmesi yüzdesine etkisini incelemek amacı ile yapılan SNK testi sonuçları.....	104
Çizelge 5.25. Pamuklu mamül örme kumaşlarda vascatör ile yıkama sonrasında pus değişimi ve terbiyede yapılan çaprazlama işleminin kumaşın köşegenel ölçüm metoda göre ölçülen may dönmesi yüzdesine etkisinin incelenmesi amacı ile yapılan varyans analizi sonuçları.....	107
Çizelge 5.26. Pus değişiminin köşegenel ölçüm metoduna göre kumaşın may dönmesi yüzdesine etkisini incelemek amacı ile yapılan SNK testi sonuçları.....	108
Çizelge 5.27. Terbiye’de yapılan çaprazlama işleminin köşegenel ölçüm metoduna göre kumaşın may dönmesi yüzdesine etkisini incelemek amacı ile yapılan SNK testi sonuçları.....	108
Çizelge 5.28. Pamuklu mamül örme kumaşlarda vascatör ile yıkama sonrasında pus değişimi ve terbiye’de yapılan çaprazlama işleminin kumaşın giysi örnekleme ölçüm metoduna göre ölçülen may dönmesi yüzdesine etkisini incelenmek amacı ile yapılan varyans analizi sonuçları.....	109
Çizelge 5.29. Pus değişiminin örnekleme giysi ölçüm metoduna göre kumaşın may dönmesi yüzdesine etkisini incelemek amacı ile yapılan SNK testi sonuçları.....	110
Çizelge 5.30. Terbiye’de yapılan çaprazlama işleminin örnekleme giysi ölçüm metoduna göre kumaşın may dönmesi yüzdesine etkisini incelemek amacı ile yapılan SNK testi sonuçları.....	110
Çizelge 5.31. Pamuklu mamül örme kumaşlarda vascatör ile yıkama sonrasında pus değişimi ve terbiye’de yapılan çaprazlama işleminin kumaşın açısai ölçüm metoduna göre ölçülen may dönmesi yüzdesine etkisini incelenmek amacı ile yapılan varyans analizi sonuçları.....	112

Çizelge 5.32. Pus değışiminin açısal ölçüm metoduna göre kumaşın may dönmesi yüzdesine etkisini incelemek amacı ile yapılan SNK testi sonuçları.....	113
Çizelge 5.33. Terbiye’de yapılan çaprazlama işleminin açısal ölçüm metoduna göre kumaşın may dönmesi yüzdesine etkisini incelemek amacı ile yapılan SNK testi sonuçları.....	113
Çizelge 5.34. Pamuklu kumaşlarda relakse işlemlerinin kumaşın açısal ölçüm metoduna göre ölçülen may dönmesi yüzdesine etkisini incelemek amacı ile yapılan varyans analizi sonuçları.....	116
Çizelge 5.35. Relakse işlemlerinin açısal ölçüm metoduna göre kumaşın may dönmesi yüzdesine etkisini incelemek amacı ile yapılan SNK testi sonuçları.....	117

1. GİRİŞ

Son yıllarda Dünya'daki gelişmelere paralel olarak ülkemizde de örme mamüllerin üretiminde hızlı bir artış eğilimi olduğu görülmektedir. Dokuma kumaşlara göre üretim maliyetlerinin düşük olması, yumuşaklık, eğilip bükülme, istenilen şekle uyum sağlama yetenekleri, yüksek elastikiyet yetenekleri, hava geçirgenliğinin yüksek oluşu, hacimli yapıları ve hoş ve rahat bir giyim oluşturabilmeleri tercih edilmelerindeki en önemli noktalar (İşgören 2002).

Örme kumaşlar bugün iç giyim, bayan, erkek, çocuk dış giyimde, ev tekstilinde, astar ve tela gibi pekçok aksesuarda tercih edilmektedir. Örme kumaş üretiminin giderek artması müşteri tatminini ön plana çıkarmıştır. Müşteri tatmini nedeni ile de maliyetlendirme ön plana çıkmaya başlamıştır. Maliyetlerin aşağıya çekilebilmesi için kaliteli, zamanında ve minimum fire ile üretim, örme sektörü için kaçınılmaz bir yol haritası haline gelmiştir. Son kullanımda, yıkama sonrasında tüketicide giysilerin deforme olması, en-boy çekmeleri ve may dönmesi örme kumaşlarda karşılaşılan en önemli kalite problemleridir. Önceleri firmaların may dönmesi kabul kriterini %5 olarak almalarına karşın, günümüzde bu oran %3 seviyelerindedir. Müşterilerin kullanımda bu değerlerin çok düşük oranda tutulmasını istemeleri nedeni ile yeni buluşlar ve teknolojiler gündeme gelmiştir (İşgören 2002).

Örme sektörü may dönmesi konusunda genel anlamda bilinçli bir çalışma içerisinde bulunmamaktadır. İşletmeler kendi buldukları deneme yanılma yöntemleri ile bu soruna çare bulmaya çalışmaktadırlar. Ancak kurumsal anlamda bir yaklaşım içerisine girememektedirler (İşgören 2002).

“May Dönmesine Etki Eden Faktörlerin İncelenmesi” başlıklı bu proje kapsamında; örme sektörünün may dönmesi sorunu doğru sonuçlar vermesi açısından laboratuvar şartlarında değil; işletme şartlarında üretim yapılarak bilimsel olarak incelenmiştir. Çalışmalarda kullanılan kumaşların tamamı günümüzde may dönmesi açısından büyük problem teşkil eden süprem yuvarlak örgü kumaşlardır. Kumaşlar çok sistemli yuvarlak örme makinelerinde üretilmişlerdir.

İlk olarak süprem örgü kumaşlarda büküm yönü, pus değişimi ve örüm gramajının etkilerini incelemek amacı ile Ne 30/1 S ve Z bükümlü Pamuk iplikleri ile,

26’’28F, 30’’28F, 34’’28F olmak üzere üç farklı çaptaki örme makinelerinde, 107, 112, 117 gr/m² örüm gramajlarında numuneler örülmüştür. İkinci olarak süprem örgü kumaşlarda hammadde cinsi, pus değişimi ve örüm gramajının etkilerini incelemek amacı ile Ne 30/1 Z bükümlü %100 Pamuk ve % 100 Viskon iplikleri ile, 26’’28F, 30’’28F, 34’’28F olmak üzere üç farklı çaptaki örme makinelerinde, 107, 112, 117 gr/m² örüm gramajlarında numuneler örülmüştür. Son olarak da pus değişimi ve terbiyede yapılan çaprazlama işleminin etkisini incelemek amacı ile Ne 30/1 S bükümlü % 100 Pamuk iplikleri ile , 26’’28F, 30’’28F olmak üzere iki farklı çaptaki örme makinelerinde, 117 gr/m² örüm gramajlarında numuneler örülerek çaprazlama işleminden geçirilmiştir. Çaprazlama uygulanmış ve uygulanmamış numuneler birbirleri ile kıyaslanmıştır.

Üretilen kumaş yapılarının may dönmesi eğilimine kumaşa uygulanan relakse koşullarının etkisini görebilmek amacıyla kuru relakse, yaş relakse, yıkama relaksesi, boya sonrası mamül halde ve vascatör sonrası mamül haldeki durumlarda dönme açısı ve dönme yüzdesi değerlerinin incelenmiştir. Tüm relakse koşulları için kumaşların metrekaare ağırlıkları, sıra ve çubuk sıklıkları, ilmek iplik uzunlukları ve kumaş kalınlığı değerleri de ölçülerek, bu değerlerin may dönmesi ile aralarındaki ilişkiler incelenmiştir. Ayrıca kumaşların vascatör ile yıkama sonrasında mamul haldeki en ve boy çekmesi yüzdesi değerleri de incelenmiştir.

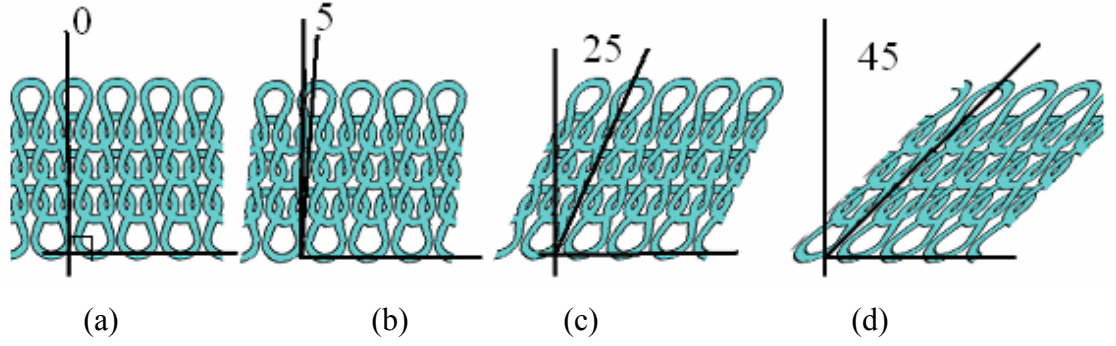
Bu çalışmada, may dönmesi ile ilgili olarak literatürde rastlanan diğer çalışmalardan farklı olarak viskon ipliğinin de incelenmesi sayesinde, günümüzde yüksek oranda üretimi gerçekleştirilen, ülkemiz için de büyük önem taşıyan pamuk ipliğinin may dönmesi davranışlarının viskon iplik ile kıyaslanması sağlanmıştır. Yine önceki çalışmalardan farklı olarak, işletmelerde çok kullanılan 3 değişik makine çapındaki yuvarlak örme makinesinde kumaş üretilmesi ve üretimin işletme ortamında yapılması nedeni ile bu çalışmada elde edilen sonuçların sanayi koşullarını yansıtmaları açısından önemi büyüktür.

Sonuç olarak bu çalışmada örme kumaş sektöründe giysi ve ev tekstilinde ağırlıklı olarak kullanılan Ne 30/1 % 100 Pamuk ve % 100 Viskon iplikleri ile örülen süprem kumaşların may dönmesi değerlerinin üretim öncesinde önlenmesi amaçlanmıştır.

2. KAYNAK ARAŞTIRMASI

2.1. Örme Kumaşlarda May Dönmesi

Örgü yapısı içerisindeki ilmek sıra ve çubuklarının birbirine dik olması gerekmektedir. Ancak may dönmesi adı verilen, dengesiz örgü yapılarında görülen örgü dönmesi nedeniyle bu durum bozulabilir (Şekil 2.1.). Kumaşta may dönmesi varsa dikdörtgen şeklinde olması gereken örme kumaş paralel kenar şeklini alır (Bayazıt 2000).



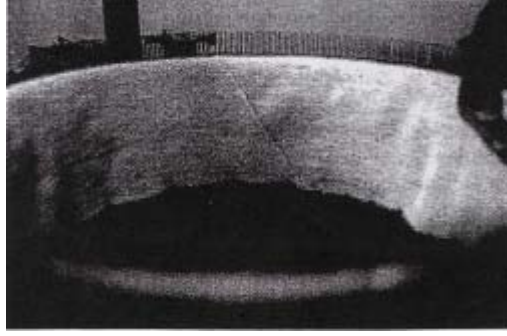
Şekil 2.1. a) May dönmesi olmayan bir kumaşta ilmek çubuğu ile ilmek sırası arasındaki açının 90 derece olduğu durum b) Dönme açısı 5 derece olan kumaş görüntüsü c) Dönme açısı 25 derece olan kumaş görüntüsü d) Dönme açısı 45 derece olan kumaş görüntüsü

May dönmesi olmayan bir kumaşta ilmek çubuğu ile ilmek sırası arasındaki açı 90° 'dir. İlmek çubukları ile ilmek sıraları arasındaki açının 90 dereceden sapmasına dönme açısı denir. Bu açının sıfır oluşu kumaşta dönme olmadığını ifade eder: Kumaş üzerindeki ilmek sıraları ve çubukları birbirlerine diktir. Dönme açısı 5° 'den büyük ise dönme önemli boyuttadır. Bazen dönme açısı $40-45^{\circ}$ 'ye kadar çıkabilir (Yakartepe 1998).

Makine üzerinde bulunan kumaştaki may dönmesinin görünümü Şekil 2.2.'de verilmiştir.

Süprem gibi dengesiz örgü yapılarında daha fazla rastlanan may dönmesi nedeniyle, oluşan çarpıklık tişörtlerde, eşorfan altlarında yan dikişlerin giysinin önüne-arkasına doğru kaymasına neden olmakta ve önemli bir kalite problemi yaratmaktadır. Şekil 2.3'te verilen pijama üstünde may dönmesi nedeniyle giysinin yan dikişleri kaymıştır. Bu tip hatalar terbiye ve boya işlemleri sırasında değişik yöntemlerle

giderilmeye çalışılsa da, bunlar geçici önlemler olmakta ve yıkama işlemlerinden sonra giysilerin beden kısmında yan dikişlerde dönme görülmektedir (Çeken 2000).



Şekil 2.2. Makine üzerinde bulunan kumaştaki may dönmesinin görünümü (Primentas 2003 a)



Şekil 2.3. May dönme açısı yüksek olan kumaşla üretilmiş bir giysi örneğinde may dönmesi

İşgören (2002) tarafından bildirildiğine göre; literatürde may dönmesi ile ilgili ilk çalışmaların Geraldde tarafından yapıldığı görülmüştür. Diğer araştırmacılar da spiralleşmenin sebeplerini tespit etmede onu izlemişlerdir. Bu çalışmalarda;

- İplik büküm katsayısı spiralleşmenin birinci sebebi olarak yer almıştır. Büküm katsayısı düştükçe spiralleşme açısı da düşmektedir. İpliğin yapısını bozan burulmanın spiralleşmeye etkisi büyüktür.

- Yuvarlak örgü makinelerindeki sistem sayısının da spiralleşme üzerinde büyük etkisi vardır.

- Farklı iplik teknolojileri, çok farklı geometrik ve fiziksel özelliklere sahip iplik oluşumuna sebep olur. Daha da ilerisinde lif ve harman çeşitleri iplik özelliklerini etkiler. Bu farklılıklar Ring ve OE ipliklerinde farklı davranış şekillerinin gelişmesine sebep olurlar.

· Örülen kumaşın sıklığı da spiralleşmeyi etkilemektedir. Gevşek kumaşlar sıkı kumaşlara oranla daha yüksek spiralleşme açısı oluşturmaktadırlar.

· Kumaş relaksasyonunu arttıran yıkama, kumaş spiralleşmesini de önemli bir şekilde arttırmaktadır.

· Makinenin dönme yönünün de spiralleşmeye önemli etkisi vardır. Bohler ve Haussier; hareket yönündeki ilmeklerin biraz o yönde eğilmelerinin varolduğunu fark etmişlerdir” (İşgören 2002).

Çeken (2004) tarafından bildirildiğine göre;

“Munden (1977) düz örgü yapılarındaki dönmenin, iplikteki bükümden dolayı oluşan dengelenmemiş momentlerden oluştuğunu ileri sürmüştür. Bu momentin ilmeğin dönmesi için yeterli olması durumunda kumaşta da dönüklük yarattığını belirterek, büküm yönüne göre dönüklüğün yön değiştirmesini aşağıda verildiği gibi açıklayarak; kumaş dönmesini önleyici olarak ta bazı metotlar önermiştir.

Eğer iplik Z bükümlü ise, kumaşın ön yüzünden bakıldığında dönme sağa doğru oluşmaktadır. ilmeğin sağ kolunun öne doğru, sol kolunun ise kumaşın arka yüzüne doğru döndüğünden, ilmek sağa doğru yatmaktadır. S bükümlü iplikte ise bunun tam tersi durum söz konusudur. Bu defa ilmeğin sağ kolu, kumaşın arka yüzüne, sol tarafı ön yüze doğru döndüğünden ilmek sola doğru yatar, dolayısıyla, kumaşın ön yüzünden bakıldığında sola doğru dönme oluşur.

Munden (1977) dönmeyi önlemek için de şu yolları önermiştir;

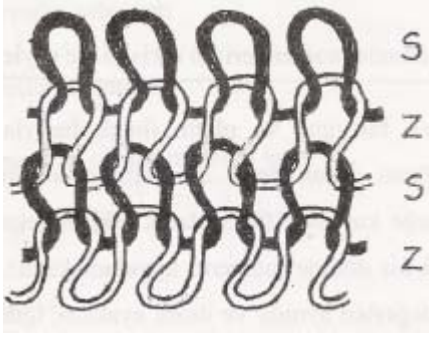
- Düşük bükümlü iplikler kullanmak. İplikteki bükülme eğilimini düşürmek için buharla büküm fiksasi işlemini uygulamak. Bu maliyeti yükseltebilir ve kumaş tutumunu da sertleştirir.

- Kumaşı sıkı örmek; dolayısıyla ilmeğin yana yatması için yeterli boş alanı azaltmak. Kumaşı çok sıkı örmek de, iplik maliyetini artıracak ve kumaş tutumunu da oldukça serleştirecektir.

- İki katlı iplik kullanmak. İpliği ikiye katlarken, üzerindeki büküm yönünün ters yönünde bükerek, iplikteki bükülme eğilimi azaltmak. Örneğin, 20 tex incelikteki S büküm iki iplik Z yönünde katlanarak 40 tex incelikte daha düşük bükümlü iplik oluşturulabilir. Bu çözüm yolu da çok ince numaradaki ipliklerde mümkün olmayabilir.

- Düz örgü yapısında, bir sıra S bükümlü, bir sıra Z bükümlü iplik kullanmak. Böylece ilmekler, bir sırada sola, diğer sırada ise sağa doğru yatmak isteyeceklerinden kuvvetler dengelenecektir. Yanlış bu durumda kumaşın optik görünümünde düzgünsüzlük oluşacaktır. Şekil 2.4.’de değişik bükümler kullanılarak dönmenin giderilmesi verilmiştir

- İplik yüksek bükümlü ise rib örgüsü gibi dengeli yapıları tercih etmek. Bu da tabii ki her zaman mümkün değildir “(Çeken 2004).



Şekil 2.4. Değişik bükümlü iplikler kullanılarak dönmenin giderilmesi (Çeken 2004)

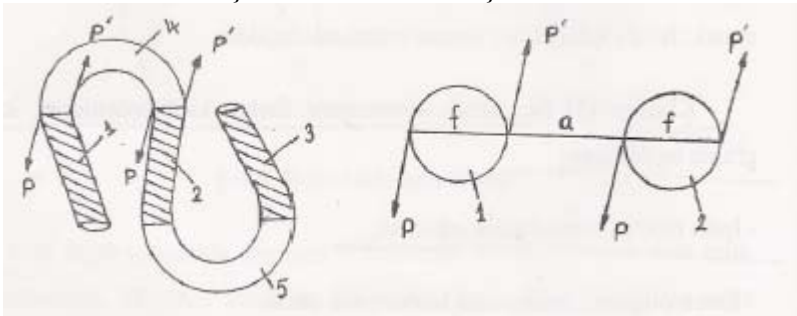
Çeken (2004) tarafından bildirildiğine göre,

“ Kliment, ilmek dönmesinin mekaniksel nedenlerini iki grupta toplamıştır;

- İplik büküm momentinin etkisi ve,
- İlmek oluşumu sırasındaki kuvvetlerin etkisi

İplikteki büküm nedeniyle bir büküm momenti oluşmaktadır. Bu momente etki eden faktörler iplikteki büküm miktarı, ipliğin büküm fiksese işlemi görüp görmeme durumu ve lif özellikleri olarak sıralanmaktadır. Liflerin eğilmeye karşı dirençleri farklı olabilmektedir. Örneğin, aynı büküm değeriyle, aynı incelikte eğrilmiş pamuk ipliğiyle, akrilik veya polyester ipliklerinin bükülme eğilimleri farklı olabilir. Kliment dönme momentlerinin etkisini ise şöyle açıklamaktadır;

Her ilmek bir iğne ve platin ilmek başıyla, iki yerde yan ilmeklerle bağlantı yapan ilmek ayaklarından oluşmaktadır. Büküm kuvvetleri ilmeğe kuvvet çiftleri olarak etki etmekte ve bir dönme momenti uygulamaktadır. P ve P' büküm kuvvetlerinin değerleri aynıdır ve ilmek ayakları, iğne ve platin başına bağlı olduğu için geri dönüş engellenir. Fakat, burada kuvvet çifti etkili olur. İplik büküm momentinin ilmek dönmesine etkisi Şekil 2.5.'te verilmiştir.



Şekil 2.5. İplik büküm momentinin ilmek dönmesine etkisi (Çeken 2004)

Bu durumun matematiksel olarak ifadesini ise aşağıdaki gibi ifade etmektedir;

f : İplik çapı,

a : İlmek genişliği

P, P' : ipliğin büküm kuvvetleri

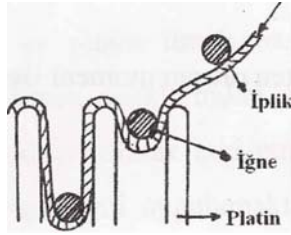
M_v : Dış kuvvetler momenti

M_n : iç kuvvetler momenti

M_c : iki momentten oluşan moment ise,
 $M_v = (a + 2f) \cdot P$
 $M_n = -a \cdot P$ olur ve,
 Büküm momentinin son değeri ise,
 $M_c = M_v + M_n = 2f \cdot P$ olur.

Bu eşitlikten görüldüğü gibi, ilmeklerin dönmelerine neden olan, iki momentten oluşan M_c momenti, iplik çapı ve ipliğin büküm kuvvetine bağlıdır. Büküm momenti, ilmeğin bir ayağında öne doğru etkili ise, diğer ayağında arkaya doğru etkili olmaktadır. Bunun sonucunda Kliment, ilmek diğer ilmeklerin yüzeyinden kayarak, iğne ve platin ilmek başları ve bunlarla birlikte ilmek ayakları, bir ilmeği yarısındaki iplik uzunluğunun öbür yarısındakine oranla daha büyük olması biçiminde deformasyona uğramakta ve ilmeğin daha kısa olan tarafa doğru yattığını belirtmektedir.

Kliment (1977) ayrıca, ilmek oluşumu sırasında, ipliğin, platin ve iğnelerin arasından geçerken farklı konumlarda ve farklı gerginliklerin etkisinde olduğunu belirtmektedir. İpliğin bir bölümü platinin ve iğnenin etrafından, diğer bölümü ise yalnız platin veya iğne etrafından geçerek akmaktadır. Dolayısıyla, kam sistemlerinin hareket yönüne göre iplik hareketinin de ve oluşan gerginliklerin de farklı olabileceğini ileri sürmektedir. İlmek oluşumu sırasındaki iplik akışı Şekil 2.6.'da verilmiştir "(Çeken 2004).



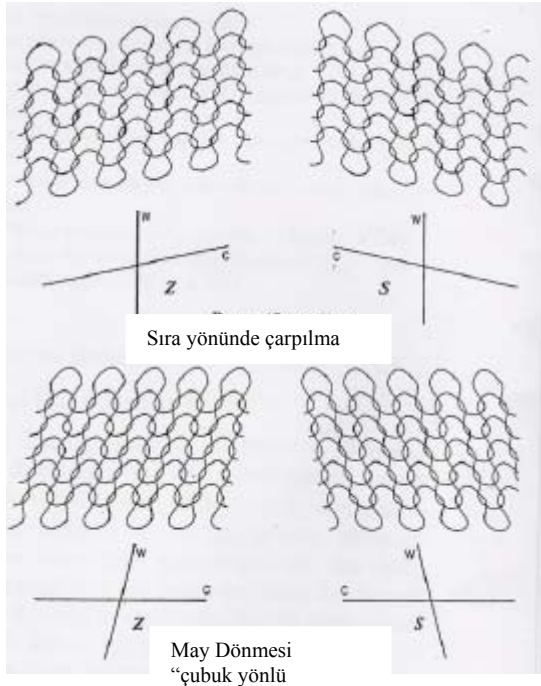
Şekil 2.6. İlmek oluşumu sırasında iplik akışı (Çeken 2004)

Çeken (2004) tarafından belirtildiğine göre; Kurbak düz örgü yapısındaki dönmüş ilmek modelinin teorik analizini yapmıştır. Kurbak, Kliment'in çalışmasında belirttiği gibi, ilmek dönmesinin, M_c büküm momenti nedeniyle ilmeğin bir kolundan diğer koluna iplik akışının gerçekleşmesiyle, ilmeğin kısalan ilmek koluna doğru yattığı şeklinde olmadığını ileri sürmektedir. Kurbak, Başer ve Çeken'in (1985) deneysel sonuçlarından yaptığı gözlemlere göre; ipliğin, ilmeğin yattığı taraftaki kolunda kısalma olmadığını; bu iplik kolunda üçüncü boyuta (öne doğru) bir çıkıntı oluştuğunu belirtmektedir. İlmeğin şeklinden dolayı, Z bükümlü iplikle örülen düz örgü yapısında, ilmeğin sağ kolundaki büküm potansiyelinin, sol kolundakinden daha fazla olduğundan, ilmeğin sağa doğru yattığını; dolayısıyla ilmeğin, iki kolundaki büküm potansiyelini mutlak değerce eşitlemek için döndüğünü ileri sürmektedir (Çeken 2004).

2.2. May Dönmesinin (Spiralin) Yönü

Z bükümlü iplik ilmek sütununun sağa doğru gitmesine sebep olmakta ve Z eğimi vermektedir. S bükümlü iplik ise ilmek sütununun sola doğru gitmesine sebep olmakta ve kumaşa S eğimi vermektedir. Yüksek sistem sayılı makinelerde ise kumaş, helis durumuna yaklaşmaktadır. Saatin ters yönünde dönüşü olan makinelerde Z eğimi verilmesi ile sağa doğru, saat yönünde dönüşü olan makinelerde S eğimi verilmesi ile sola doğru sütunda bir kayma olacaktır. Spiralleşmeyi minimum yapmak için; S bükümlü iplikler ile saatin ters yönünde dönüşü olan makinelerde örüm yapılmalıdır (Primentas 2003 a).

May dönmesinin yönü Şekil 2.7.'de gösterilmiştir.



Şekil 2.7. May dönmesinin yönü (Primentas 2003 a)

May dönmesine (ilemek çubuklarının dönmesine etki eden faktörler 4 ana grup altında incelenmiştir.

- 1- Lif özelliklerinin may dönmesine etkisi
- 2- İplik özelliklerinin may dönmesine etkisi
- 3- Örme işleminin may dönmesine etkisi
- 4- Kumaşa uygulanan terbiye işlemlerinin may dönmesine etkisi

2.3. May Dönmesine Etki Eden Faktörler

2.3.1. Lif Özelliklerinin May Dönmesine Etkisi

2.3.1.1. Lif Tipinin May Dönmesine Etkisi

Pamuk, yün gibi doğal elyaflarla yapılan yuvarlak örme kumaşlarda may dönmesi; poliester, poliamid gibi sentetik elyaflardan yapılan yuvarlak örme kumaşlardaki may dönmesine nazaran daha yüksektir. Bunun nedeni; sentetik elyafların filament halde üretilmesi ve tekstüre işlemleri ile kullanılabilirlik özelliklerinin geliştirilmesidir. Ayrıca, termofikse işlemi elyaftaki gerilimlerin giderilmesini ve ipliğin kararlılık kazanmasını sağlamaktadır (Yakartepe 1998).

Pamuk, yün ve şapeli halde üretilen sentetik elyaflarda ise iplik işlemlerinden kaynaklanan gerilimler (dengesizlikler) may dönmesine zemin hazırlamaktadırlar.

Örme kumaştaki dönme derecesinin değeri, kullanılan liflerin çeşidine bağlıdır. Farklı lifler farklı modüllere, (mukavemet, eğilme ve kesme) ve farklı kesit yapılarına sahiptirler. Bunlar ipliğin içerisinde farklı torsiyonel genişliklere neden olmaktadır (Sikander 2004).

İplik torkundaki artış; iplikteki büküm canlılığı derecesini artırmakta ve bu nedenle bu ipliklerle örülmüş örme kumaşlardaki dönmenin miktarını arttırmaktadır. Ayrıca, farklı liflerin mukavemet değerleri arasındaki farklılıklar iplik ve örgü materyallerinin sonraki proseslerinde iplik geriliminden dolayı meydana gelen iplik torkunun büyüklüğünü etkilemektedir (Sikander 2004).

İpliğin içerisinde torkun gelişmesi, lif faktörünün veya iplik faktörünün sonucu olabilir. İplik torkunu etkileyen lif faktörü lifin atalet momentine bağlıdır. Torku etkileyen iplik faktörü iplik yarıçapıdır. Kesitteki liflerin sayısı ve çekme mukavemetidir. Torkun serbest kalması; kırılma ve oldukça zayıf intermoleküler bağların yeniden oluşmasıyla meydana gelmektedir.

Önemli, önleyici teknikler esas olarak; sürekli lifler ile oluşturulmuş ipliklerin kullanılması ve iplik torkunu dengelemek amacı ile çeşitli aşamaların uygulanması, örneğin olarak iki iplik kullanımı, makine ayarlarının yapılması ve dengeli bir yapı oluşturulmasıdır. (Abou-iina 2004).

May dönmesinin büyüklüğü lif, iplik ve örme faktörlerinin kombinasyonuna bağlıdır. Lif faktörü modül ve enine kesiti içerir (Tao ve ark. 1997).

2.3.1.2. Lif Uzunluğunun May Dönmesine Etkisi

Genel olarak kısa elyafı ipliklerle örölmüş örme kumaşlarda, uzun elyafı ipliklerle örölmüş örme kumaşlara nazaran, daha fazla may dönmesi söz konusudur. Bunun nedeni; kısa elyafın mukavemetinin az olması ve mukavemeti arttırmak için daha fazla büküm yapılmasıdır. İpliğe fazla büküm verilirse iplik gerilim kazanacak ve kumaşta may dönmesine sebebiyet verecektir.

Bu yüzden yuvarlak örme kumaş üretiminde tercih edilen iplikler, kısa elyaf oranının az olduğu penye iplikleridir. Kısa elyaf oranının çok olduğu karde iplikleri Örmecilikte pek tercih edilmemektedir (Yakarta 1998).

Lif uzunluğunun çok fazla olduğu mısır pamuğu ile eğrilen iplikler, daha düşük büküm miktarları ile üretilebildiklerinden, bunlarla oluşturulan süprem kumaş yapılarında dönme probleminin yaşanmadığı belirtilmektedir (Çeken 2004).

2.3.1.3. Lif İnceliğinin May Dönmesine Etkisi

Krıshnakumar ve ark. (2004)'e göre; kalın lif kullanılarak üretilen iplik; yüksek büküm canlılığı değeri vermektedir. Ayrıca; lifler kalınlaştıkça büküme karşı dayanıklılıklarının arttığı kabul edilmektedir. Büküm canlılığı may dönmesini etkileyen bir parametredir (Krıshnakumar ve ark. 2004).

Endüstriyel relakse kumaşlar için katlı ipliğın büküm faktörünün, ilmek uzunluğunun ve lif çapının artmasıyla may dönmesi açısı artmaktadır (Chen ve ark. 2003).

2.4. İplik Özelliklerinin May Dönmesine Etkisi

İpliğın geometrik ve fiziksel özellikleri iplik oluşum yöntemi ile çeşitlenir. İplikteki liflerin bükümü ve böylece karışıklık, dönme eğilimini etkilemektedir (Chen ve ark. 2003).

2.4.1. İplik Büküm Enerjisinin May Dönmesine Etkisi

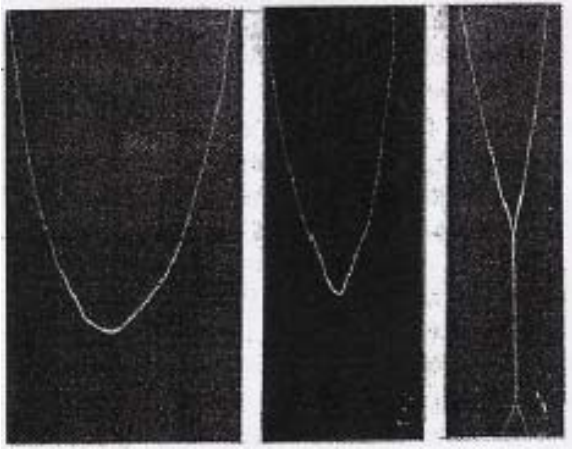
Dönmenin başlıca nedeni dengesizliktir. Bu büküm canlılığı şeklinde karşımıza çıkan iplikteki tork nedeniyle oluşmaktadır. Büküm canlılığının yüksek olması, dönmenin yüksek olmasına neden olur (Primentas 2003 a).

Çeken (2004) tarafından bildirildiğine göre, Munden buharla büküm fiksesinin iplikteki bükülme eğilimini düşürdüğünü belirtmiştir. Ancak bunun maliyeti yükseltebileceğini ve kumaş tutumunu da sertleştirebileceğini vurgulamıştır (Çeken 2004).

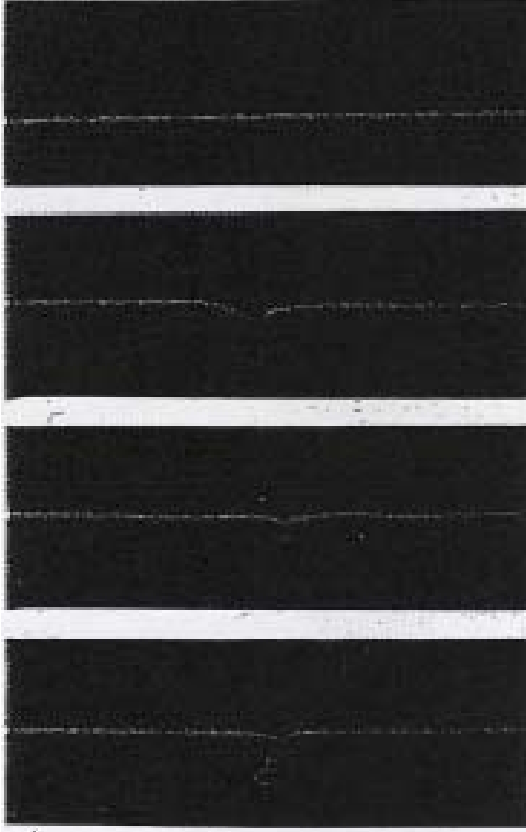
Örne kumaştaki dönmenin başlıca nedeni büküm canlılığıdır. Büküm canlılığı; ipliğin içerisindeki torsiyonel enerjiyi veren iplik özelliğidir. İplik bükümüne bağlıdır. Büküm canlılığının maksimum değeri, yüksek büküm değerlerinde meydana gelmektedir. Bükülme eğilimi ipliğin fiksaj durumuna ve lif mukavemetine bağlıdır. (Yakartepe 1998)

Tek katlı ipliklerde büküm, elyaf içerisinde ipliğin bükümünü açmaya yönelten burulma kuvvetlerinin oluşmasına neden olmaktadır. Eğer bir miktar tek katlı iplik, iki ucundan tutularak heriki taraftan uçlar birbirine yaklaştırılırsa iplik kendi üzerinde bükülecektir. Bu etkiye dolaşma; iplik içerisinde buna neden olan dönme momentine de büküm canlılığı (büküm enerjisi) denmektedir.

İplik büküm enerjisinin görünüşü Şekil 2.8.'de verilmiştir. Yüksek bükümlü iplikte büküm enerjisinin yapıları Şekil 2.9.'da verilmiştir. (Primentas 2003 b)



Şekil 2.8. Bükülmüş iplikte iplik büküm enerjisinin görünüşü (Primentas 2003 b)



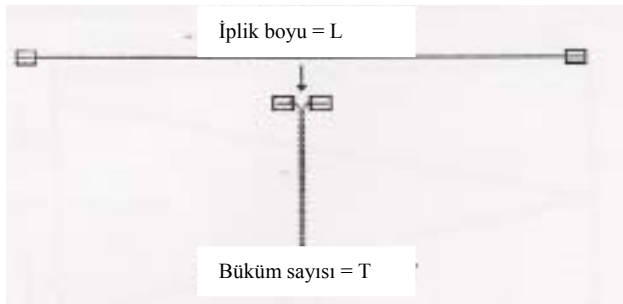
Şekil 2.9. Yüksek bükümlü iplikte büküm enerjisinin yapıları (Primentas 2003 c)

$$\text{Büküm canlılığı} = T/L$$

T : Büküm sayısı

L : İplik boyu

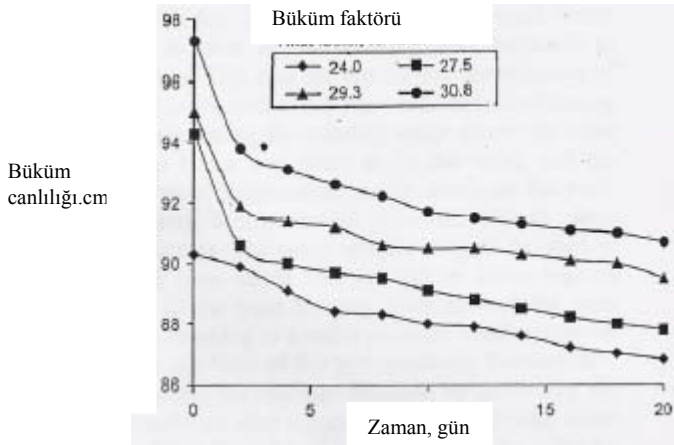
Büküm canlılığı yukarıda belirtilen formül ile bulunabilir. Büküm canlılığının şematik olarak gösterimi Şekil 2.10'da belirtilmiştir.



Şekil 2.10. Büküm canlılığının şematik olarak gösterilmesi (Anonim 2004 a)

İplik örüldüğünde büküm canlılığı ilmek bükümüne etki ettiğinden kumaşın kıvrılmasına neden olmaktadır. Bu da kumaşta dönmeye neden olmaktadır. İpliğin birim uzunluğundaki büküm sayısı arttıkça büküm canlılığı ve dolayısı ile dönme artmaktadır. Lif özellikleri büküm canlılığının derecesini etkilemektedir. Eskiden Open-end ve Ring ipliklerin büküm canlılıklarının genel olarak birbirine yakın olduğu belirtilmektedir. Ancak modern Open-end ipliklerin büküm canlılıkları Ring ipliklere göre daha düşüktür. İnce lifler düşük büküm almaları nedeni ile daha düşük büküm canlılığına sahiptirler. İki katlı iplikler denge konumunda olduğundan büküm canlılığı oluşmamaktadır. Tek katlı ipliklere fikse uygulanması, büküm canlılığını ve böylece dönmeyi azaltmaktadır. Fikse işlemi iki katlı ipliklerde yapıyı bozabilmektedir (Anonim 2004 a).

32 tex inceliğinde dört farklı büküm faktörüne sahip %100 Akrilik uzun ştapel liflerinden oluşmuş Akrilik ipliklerinin büküm canlılığına zamana bağlı olarak depolama koşullarının etkisi incelenen bir araştırmanın sonucunda büküm canlılığının zamana bağlı olarak düştüğü görülmüştür. Depolama koşullarının zamana bağlı olarak büküm canlılığına etkisi Şekil 2.11’de verilmiştir (Primentas 2003 c).



Şekil 2.11. Depolama koşullarının zamana bağlı olarak büküm canlılığına etkisi (Primentas 2003 c)

Primentas (2003 c); iki farklı iplik numarasında, üç farklı iplik bükümüne sahip Z yöblü bükümlü ring pamuk iplikleri ile yaptığı çalışmada sıkı sarım ve gevşek sarımın büküm canlılığına etkisini incelemiştir. Her iki iplik numarasında da gevşek sarımda büküm canlılığı daha düşük çıkmıştır (Primentas 2003 c).

Prof.V. Kırskhnakumar ve arkadaşları (2004), örme kumaşlardaki dönmenin başlıca nedeninin büküm canlılığı olduğunu belirtmişlerdir. Büküm canlılığının; ipliğin içerisindeki torsiyonel enerjiyi veren iplik özelliği olduğunu vurgulamışlardır. Belirtilen araştırmacılar büküm canlılığının, iplik bükümüne bağlı olduğunu, büküm canlılığının maksimum değerinin, yüksek büküm değerlerinde meydana geldiğini belirtmişlerdir.

Dönmenin genel olarak tek katlı iplikler ile örülmüş kumaşlarda görülmesi nedeni ile; büküm ve büküm canlılığının dönme üzerine etkisini incelemek amacı ile; bir grup farklı büküm değerlerine sahip tek katlı iplik numuneleri hazırlayarak bir çalışma yapmışlardır. Bu çalışmada 4 çeşit pamuk kullanılmıştır. Pamuk şok odasından geçmiş metalik teller ile taranmıştır. Tarak şeritleri 2 çekim pasajından geçirilmiştir. Daha sonra Ring İplik Makinesi'nde 30^s (19,68 tex)'te üç seviyede 3,2, 3,58, 3,8 T/m büküm verilmiştir. Her bir iplikten belirli uzunluklarda kumaş örülmüştür. Kumaş örümünde kullanılan örme makinesi; 17" çaplı, tek plakalı, 24 sistemli, 24 incelikte, süprem makinesidir. Toplam iğne sayısı 1284, ve hızı 24 devir/dakikadır ve 30^s ipliğin kullanımı için tasarlanmıştır.

Bu çalışma sonucunda, büküm canlılığı değerlerinin, bütün iplik numunelerinde iplik bükümünün miktarı ile lineer olarak değiştiği ve T/m değeri yükseldiğinde büküm canlılığı değerlerinin de arttığı görülmüştür. Ayrıca büküm canlılığı yüksek olan kumaşlarda dönme miktarının da arttığı gözlenmiştir. (Kırskhnakumar ve ark. 2004).

Çeken (2004) tarafından bildirildiğine göre, Munden ipliğin bükülme eğilimi fazla olsa bile ilmeğe, örgü içinde dönebileceği boş bir alan gerektiğini belirtmektedir. Örgü dönmesinin aynı zamanda örgü sıklığına da bağlı olduğunu belirten Munden'e göre örgü seyrekse kumaş dönmesi daha fazla olmaktadır (Çeken 2004).

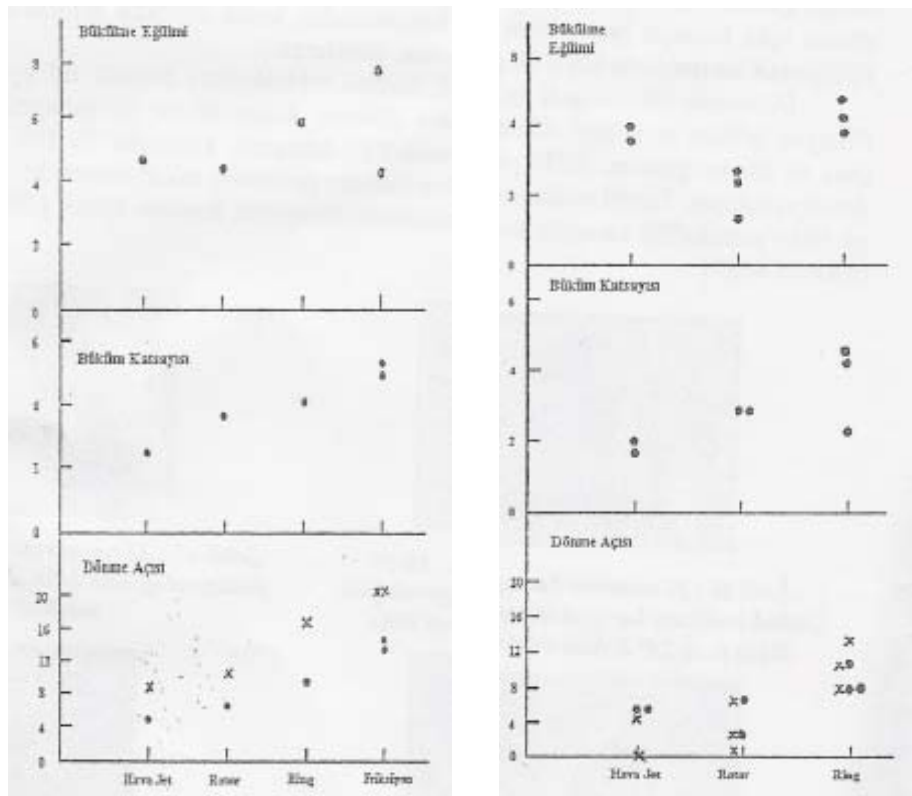
Leader Mohamed Abou-iina (2004); yaptığı incelemelere göre kumaş torkunu etkileyen en önemli parametrelerin büküm canlılığı ve kumaş sıklığı olduğuna dikkat çekmektedir (Abou-iina 2004).

Araujo ve Smith (1989); iplik eğirme yönteminin may dönmesine etkisini incelemişlerdir. Beşi pamuk, sekizi %50/50 pamuk/polyester karışımı olmak üzere toplam 13 adet iplik kullanılmıştır. İplikler otoklavda buharla relakse edilmiş ve tek sistemli yuvarlak örme makinesinde saat yönünde 160 devir/ dakika hızla süprem olarak örülmüştür. Elde edilen sonuçlar şöyle sıralanabilir.

-% 100 Pamuk friksiyon iplikleri ile örülmüş kumaşlar en yüksek dönme değerleri vermektedirler. Bu değerlerden sonra may dönmesi değerlerinde yüksekte düşüğe doğru sıralama Ring, Open-end, hava jetli iplikler ile üretilen kumaşlar şeklindedir.

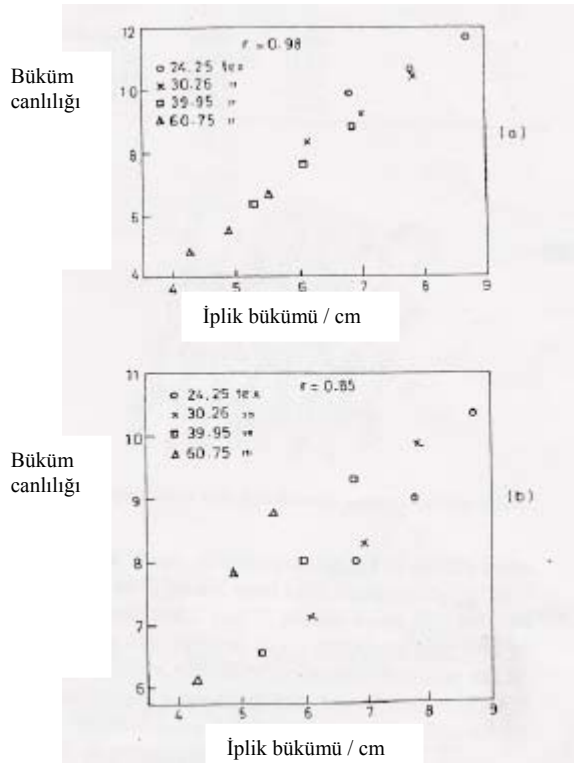
-% 50/50 Pamuk/Polyester karışımları ile örülmüş kumaşlar % 100 pamuk iplikleri ile örülmüş kumaşlara göre daha düşük dönme değerleri vermektedirler

- Büküm ile may dönmesinin arttığını, sonraki etkenin kullanılan eğirme teknolojisi olduğunu belirtmişlerdir. %100 Pamuk iplikleri için büküm ve iplik teknolojisi arasındaki ilişki Şekil 2.12 (a)'da, %50/50 Pamuk/PES karışım iplikleri için büküm ve iplik teknolojisi arasındaki ilişki Şekil 2.12 (b)'de gösterilmiştir. (Araujo ve Smith 1989).



Şekil 2.12. (a) %100 Pamuk iplikleri için büküm ile iplik teknolojisi arasındaki ilişki
(b) %50/50 Pamuk/PES karışım iplikleri için büküm ve iplik teknolojisi arasındaki ilişki
(Araujo ve Smith 1989)

Banerjee ve Alaiban (1988); 4 farklı numaradaki rotor pamuk iplikler ile yaptıkları çalışmada; kuru ve tam relaxe durumların herikisinde de büküm canlılığının büküm faktörü ve iplik inceliğinin artması ile arttığı sonucunu ortaya çıkarmışlardır. Dönmeyi düşük tutmak için, büküm canlılığına sahip ipliklerin mümkün olan en ince çapta ve sıklıkta örülmesi zorunluluğu sonucuna varmışlardır. Büküm canlılığının büküm faktörü ve iplik inceliğine bağlı olarak değişim grafiği Şekil 2.13.'de verilmiştir (Banerjee ve Alaiban 1988).



Şekil 2.13. Büküm canlılığının büküm faktörü ve iplik inceliğine bağlı olarak değişimi (Banerjee ve Alaiban 1988)

May dönmesini önlemek için en önemli faktör olan iplikteki bükümden doğan bükülme eğilimini azaltmaktır. Bunun için özellikle düz (süprem) örgü yapılında düşük bükümlü iplikler kullanılmalıdır. Fakat, özellikle ülkemizde yetiştirilen pamuk lifinin uzunluğu, ince numaralarda düşük bükümlü iplik üretimi için yeterli olmadığından; tek yataklı yuvarlak örme makinalarında düz örgü yapısında üretilen süprem kumaşlarda kullanılan örme ipliklerinde büküm sınırlarının çok üzerlerine çıkılmaktadır. Lif uzunluğunun çok fazla olduğu mısır pamuğu ile eğrilen iplikler, daha

düşük büküm miktarları ile üretilbildiklerinden, bunlarla oluşturulan süprem kumaş yapılarında dönme probleminin yaşanmadığı belirtilmektedir (Çeken 2004).

Çeken (2004) tarafından bildirildiğine göre; Munden buharla büküm fiksesinin iplikteki bükülme eğilimini düşürdüğünü belirtmiştir. Ancak bu maliyeti yükseltmekte ve kumaş tutumunu da sertleştirebilmektedir (Çeken 2004).

2.4.2. İplik Bükümünün May Dönmesine Etkisi

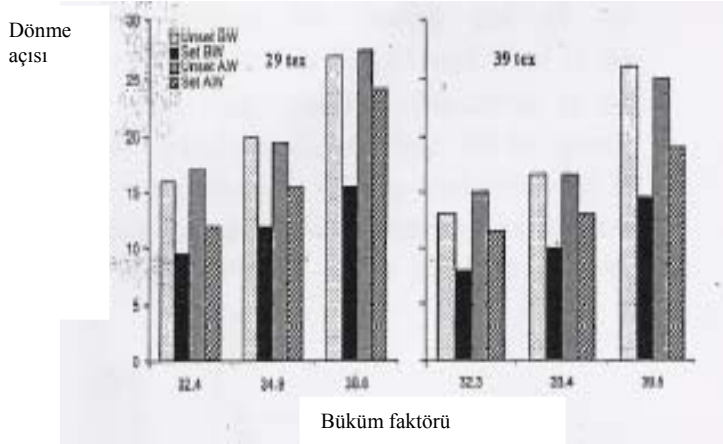
Büküm sayısı inçte ve metredeki büküm sayısı olarak hesaplanabilmektedir. İpliğin büküm sayısı arttıkça, büküm enerjisi de artacak ve dolayısı ile may dönmesi de fazlalaşacaktır. Büküm miktarı azaldıkça, büküm enerjisi de azalacağından may dönmesi de azalacaktır (Yakartepe 1998).

İplikteki büküm kumaştaki dönmeyi etkiler. Çok bükümlü iplik dönmeye neden olan başlıca etkidir (Sikander 2004).

Endüstriyel relakse kumaşlar için katlı ipliğin büküm faktörünün, ilmek uzunluğunun ve lif çapının artmasıyla may dönmesi açısı artmaktadır (Chen ve ark. 2003).

Primentas (2003), buharlama işleminin may dönmesine etkisini araştırmak amacı ile iki farklı iplik numarası, üç farklı büküm faktörüne sahip Z bükümlü iplikler ile çalışmalar yapmıştır. İplikler iki gruba ayrılmış, birinci grup ipliğe bobin formunda iken 105 °C’de 69 kPa basınç altında buharlama işlemi yapıp, iplikler fikse edilmiştir. Birinci grup ve fikse uygulanmamış ikinci grup iplik numuneleri 48 saat kondisyonlanmışlardır. Daha sonra standart atmosfer şartlarında 4 gün bekletilmişlerdir. İplikler E 14 çapındaki makinede iki farklı iplik için, iki farklı sıklıkta örülmüşlerdir. Kumaş numuneleri yıkama makinesinde yıkanmışlardır. Yıkamadan önce ve sonra kumaşların may dönmesi değerleri ölçülmüştür. Buna göre sonuç olarak; yıkamadan önce ve sonra fikse edilmiş ve fikse edilmemiş tüm iplikler için ince iplikte dönme açılarının daha yüksek çıktığı görülmüştür. Her iki iplik numarasında da en düşük dönme açısı değerleri yıkamadan önceki aşamada fikseli iplikler ile örülen kumaşta görülmüştür. Aynı numara iplikte iplik büküm değerleri arttıkça dönme açısının yükseldiği görülmüştür. Tüm numara ve tüm büküm faktörlerinde genel olarak fiksersiz iplikler ile örülen kumaşların yıkama öncesi ve sonrası dönme açısı değerleri fikseli

ipliklere göre daha yüksek olduğu görülmüştür. Yıkamadan önce ve sonra fikseli ve fiksiz ipliklerde büküm faktörüne bağlı olarak dönme açısı değerleri Şekil 2.14’de verilmiştir (Primentas 2003 c).



Şekil 2.14. Yıkamadan önce ve sonra fikseli ve yapılmamış ipliklerde büküm faktörüne bağlı olarak dönme açısı değerleri (Primentas 2003 c)

Başer ve Çeken (1985), iplik ve kumaş parametrelerinin düz örme kumaşlardaki dönme davranışına etkilerini inceledikleri çalışmalarında E10 incelikli 100 cm enli düz el örgü makinesinde ördükleri düz örgü kumaşları kullanmışlardır. Pamuk ve orlon olmak üzere iki farklı hammaddede, 10 Ne ve 12 Ne olmak üzere iki farklı numarada, dört farklı büküm seviyesinde (pamuklularda α_m :89, 97, 105.5, 115 orlonlarda α_m :48, 58, 68, 75) ve dört farklı sıklıkta düz örgü kumaşlar örülmüştür. Buharlama işleminin etkilerini de görebilmek için iplikler buharlanmış ve buharlanmamış olmak üzere iki farklı durumda kullanılmıştır. Çift kat ipliğin etkisini de görebilmek için 40/2 Nm orlon iplik de kullanılmıştır. Kumaş numuneleri kuru-yaş ve yıkama olmak üzere üç farklı relakse işlemi sonrasında test edilmiştir.

Pamuklu kumaşlar için yapılan varyans analizleri sonucunda, buharlama işleminin may dönmesine etki ettiği, sıklıkla büküm faktörünün etkisinin hemen hemen aynı olduğu, daha sonra numara ve relakse koşulları faktörlerinin geldiği görülmüştür.

Deneylerin sonuçlarına göre bükümün artmasıyla iplikteki bükülme eğiliminin arttığı görülmüştür. Bükümün artmasıyla kumaştaki dönme açısı artmıştır. Buharlama yapıp bükümü fiske edilen ipliklerde bükülme eğilimi azalmıştır. Buharlama yapıp bükümü fiske edilen ipliklerden örülen kumaşlarda dönme açılarının önemli derecede düştüğü görülmüştür (Başer ve Çeken 1985).

Tao ve arkadaşları (1997 a)'nın, örme kumaşlardaki may dönmesi için yaptıkları araştırmada, süprem kumaşlarda may dönmesine neden olan en önemli faktörün iplikteki bükülme nedeniyle oluşan baskının relaksasyonu olduğu görmüşlerdir. İplik düşük gerilim yükü altındayken kendi orijinal bükümsüz haline dönme eğilimindedir. Böyle değişken büküme sahip iplik ilmek oluşturursa bükülmeye ait baskıdan kurtulmak için kumaş içine doğru yönelime sahip olacaktır. Süprem örme kumaşlarda, çubuğun her bir ilmeğinin aynı şekilde davranması nedeni ile bütün çubuk eğilecektir. Deneysel sonuçlar, sıklık faktörü verilen kumaş için iplik bükümü değişkenliği ile may dönmesi arttığını, iplik büküm faktörünün kumaşın may dönmesinde önemli etkiye sahip olduğunu göstermiştir (Tao ve ark. 1997 a).

Tao ve arkadaşları (1997 a), pamuklu, bükümlü ring ipliği kullanarak tek sistemli, yuvarlak örme makinesinde 56 farklı kumaş üretmişlerdir. Numuneler 3 farklı iplik numarası (18, 21 ,24 tex), 5 farklı büküm faktöründe (21, 25, 29, 33, 37 tex^{1/2} x T/m) ve 40 çeşit iplikten hazırlanmışlardır. (18 tex iplikte 21 tex^{1/2} x T/m büküm faktörü ile çalışmada zorlandıklarını belirtmişlerdir.) Buharlı açıcı içinde 30 dakika relaksasyondan sonra, bütün iplikler tek sistemli 9,5 cm çap ve 22 inceliğe sahip Tricolab yuvarlak örme makinesinde düz örgü ile örülmüştür. Her iplik 11, 13, 15, 17 tex^{1/2} cm⁻¹ olmak üzere 4 sıklık faktöründe örülmüştür. Örme makinesinden toplam 260 iğneden bir iğne hareket ettirip kumaşta belirgin çubuk sırası bulmuşlardır. İyi bir sıra belirlemek için çıkmaz mürekkeple örme ipliğinin küçük bir uzunluğunu işaretlemişlerdir. Her örme kumaş iki eşit parçaya ayrılmıştır. Bir parçaları en az 72 saat standart laboratuvar koşullarında kondisyonlanarak kuru relakseye tabi tutulmuştur. Diğer parçalar 60°C'de 2 devirli yıkama ve kurutmayı kapsayan yıkama kurutma relaksesine tabi tutulmuş, ardından en az 2 saat standart koşullarda kondisyonlanmıştır. May dönmesinin derecesinde ıslak relaksasyonun etkisini çalışabilmek için (yıkama kurutma olmadan suya batırma (13 tex^{1/2} cm⁻¹) sıklık faktöründe 24 tex iplikten üretilen 5 kumaş serisinde kontrollü olarak yürütülmüştür. Kuru relakse örneklerin may dönmesini ölçmüşler, sonra aynı örnekleri 40°C' de 24 saat suya batırıp, suyla çekirmişlerdir. Hava ile kurutup, kondisyonlayıp ve may dönmesini tekrar ölçmüşlerdir. Hem kuru relakse hem de yıkama kurutma durumundaki bütün örneklerde çubuk may dönmesi açısı, sıra ve çubuk sıklıkları ve ilmek boyu ölçülmüştür. Daha sonra kumaşlardaki may dönmesini Şekil 2.15'de şematize edilen yöntemle

belirlemişlerdir. Bu yöntemde, başlangıçta belirlenen ilmek çubuğunun, ilmek sırasıyla kesişme noktasından dik çizilen doğru üzerinde "L" mesafesi işaretlenmiştir. Bu noktadan çıkılan dik doğrultuda çizilen ilmek sırasına olan "d" mesafesi belirlenmektedir.

Buradan kumaştaki dönme derecesi; $Q = \tan^{-1}(d/L)$ olarak hesaplanmaktadır. May dönmesi ölçüm yöntemi Şekil 2.15.'de verilmiştir.

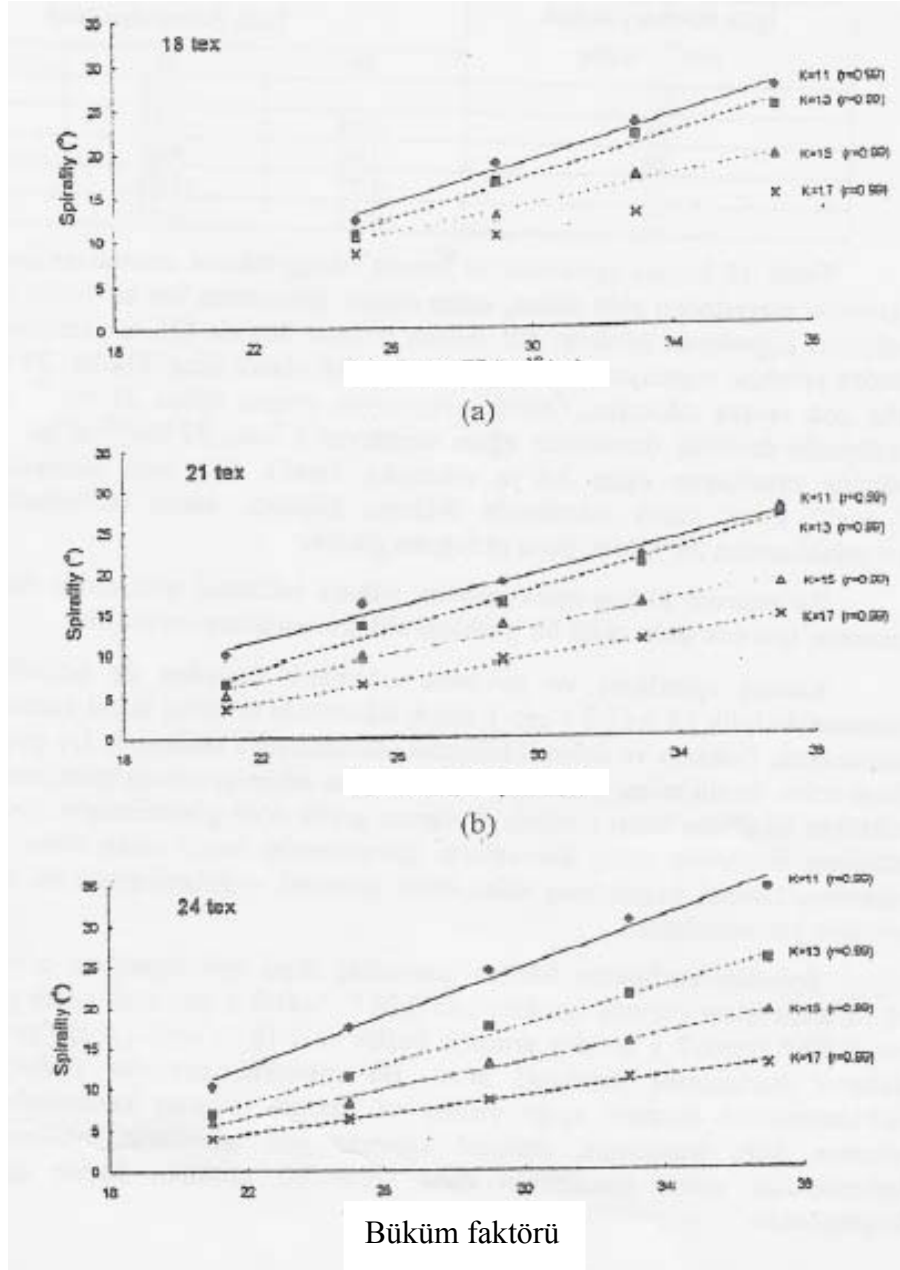


Şekil 2.15. May dönmesi ölçüm yöntemi (Tao ve ark. 1997 a)

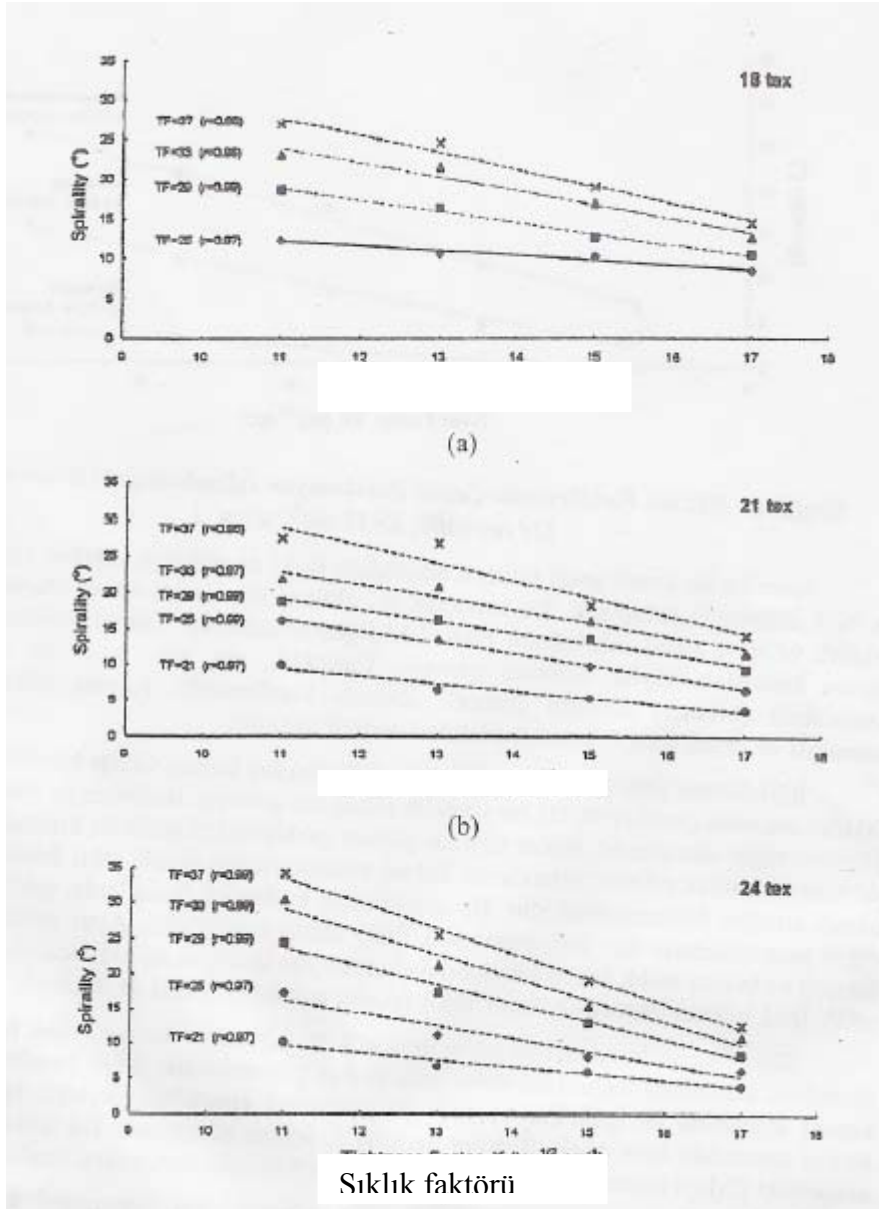
Test sonuçlarına göre kuru relakse örnekler için may dönmesinin varyasyon katsayısı oldukça yüksek bulunmuştur. Yıkama ve kuru relakse örneklerinin genel olarak varyasyon katsayısı düşük çıkmıştır. ($< \%10$)

May dönmesi ölçüm sonuçlarını istatistiksel olarak değerlendirmişler, may dönmesiyle iplik büküm faktörü ve kumaş sıklık faktörü arasında doğrusal ilişkiler elde etmişlerdir. Lineer bağın korelasyon katsayısı oldukça yüksektir. ($r = 0,99$) Sonuçta, may dönmesinin en çok iplik bükümünden etkilendiği görülmüştür. Büküm miktarının artmasıyla may dönmesi de artış göstermektedir. Aynı zamanda dönme ve sıklık faktörü arasında yüksek oranda korelasyon vardır. Farklı büküm faktörlerinde; sıklık faktörü arttığı zaman, dönme açısı azalmaktadır. Bu durumun, kumaş yapısı gevşedikçe ilmek hareketinin daha serbest olması; sıklaştıkça da tersine ilmek hareketinin kısıtlanmasından kaynaklandığı belirtilmektedir (Tao ve ark. 1997 a).

Şekil 2.16.'da çeşitli sıklık faktörleri için büküm faktörü ve may dönmesi arasındaki ilişki verilmiştir. Şekil 2.17.'de çeşitli büküm faktörleri için sıklık faktörü ile may dönmesi arasındaki ilişki verilmiştir.

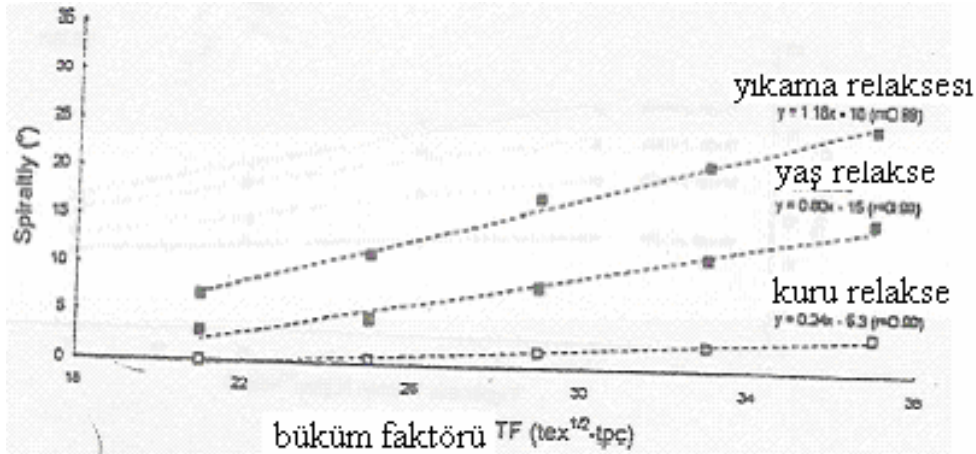


Şekil 2.16. Çeşitli sıklık faktörleri için büküm faktörü ve may dönmesi arasındaki ilişki (Tao ve ark. 1997 a)



Şekil 2.17. Çeşitli büküm faktörleri için sıklık faktörü ile may dönmesi arasındaki ilişki (Tao ve ark. 1997 a)

Bundan başka yıkama ve kurutma işlemlerinden sonra may dönmesinde oldukça önemli miktarlarda artışlar olduğu gözlenmiştir. Yaş relaksasyon durumundan sonra; dönme açısı artmaktadır. Yıkama ve kurulama aşamalarından sonra; dönme açısı yaş relaksasyon durumuna göre daha fazla yükselmektedir. Bu sonuç may dönmesinde relakse davranışının önemini göstermekte; süprem kumaşlarda tanburlu ve mekanik kurutmadan sonra may dönmesinin ne kadar önemli hale geldiğini açıkça kanıtlamaktadır. Şekil 2.18.'de çeşitli büküm faktörlerinde relaksasyon işlemlerinin dönmeye etkisi verilmiştir (Tao ve ark. 1997 a).

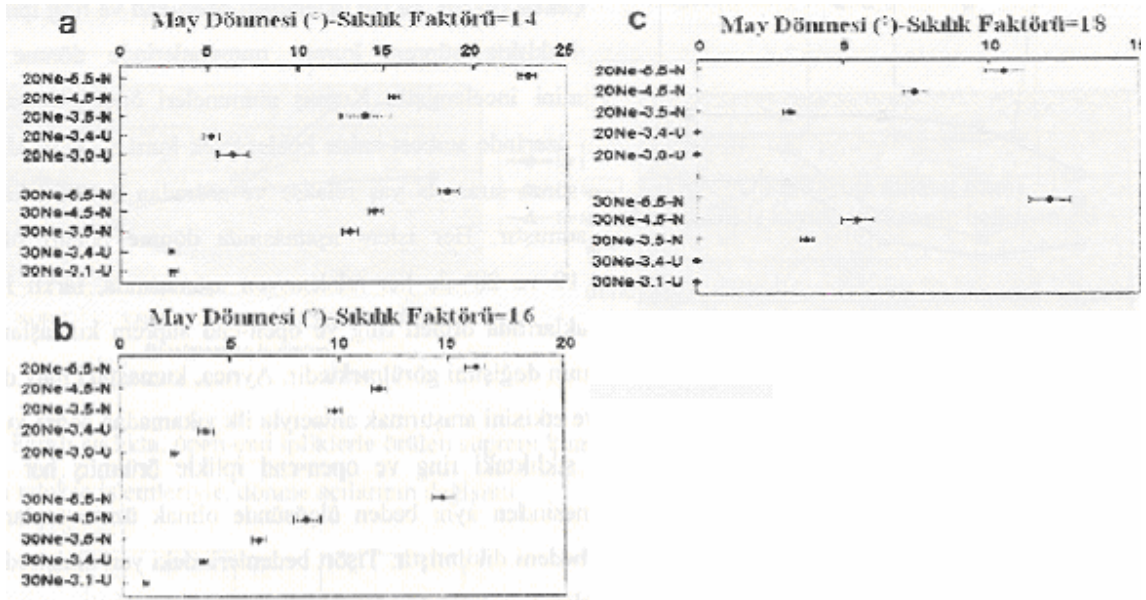


Şekil 2.18. Çeşitli Büküm Faktörlerinde Relaksasyon İşlemlerinin May Dönmesine Etkisi

Tao ve arkadaşları (1997 b); örme ipliklerindeki yüksek bükümden kaynaklanan may dönmesini azaltmak için deneysel çalışmalar yapmışlardır. Bu amaçla, rotor, friksiyon ve hava jetli gibi konvensiyonel olmayan eğirme metotlarını kullanarak tek katlı ipliklerde bükümlerinde büküm açma modifikasyon işlemi uygulamışlardır. Çünkü bu eğirme teknikleriyle eğrilmiş ipliklerin bükümleri açılmaya çalışıldığında, ring ipliklerindeki gibi dağılma olmadığını belirtmektedirler. Sonuçta modifiye edilmiş ipliklerle örülen süprem kumaş numunelerinde oldukça düşük dönme açıları elde etmişlerdir. Modifiye edilmiş ve edilmemiş ipliklerle örülen süprem kumaşlardaki dönme açılarının değişimi Şekil 2.19.'da gösterilmiştir. Y ekseninde gösterilen değerler sırasıyla iplik numarası, büküm katsayısı, N modifiye olmamış iplikleri, U modifiye olmuş iplikleri belirtmektedir (Tao ve ark 1997 b).

Chen ve arkadaşları (2003) bükümlü, ring, kamgarn ipliğinden farklı lif kalitelerinden oluşmuş 2/59, 2/48, 2/32, 2/28 ve 2/20 Nm iplikler ile inceliği 3,5, 5, 7, 9, 12 ve 14 olan düz örme makinelerinde süprem kumaşlar üretmişlerdir. İndirgeme kamı; düşük, orta ve yüksek sıklık faktörlerine göre değişik ilmek boyutlarında düz örme kumaşlar üretilmek üzere ayarlanmış ve her lineer iplik yoğunluğuna göre uygun makine inceliği seçilmiştir. İplik lineer yoğunlukları 36-400 tex, sıklık faktörleri 9-16 arasında toplam 126 kumaş numunesi üretmişlerdir. Örümünden sonra bütün kumaş numuneleri 20 ± 2 °C'de 65 ± 2 % relatif nemde 24 saat kondisyonlanmış ve daha sonra % 0,1 noniyonik yıkama maddesi içeren banyoda 3 dakika 35 °C'de döner yıkayıcıda

yıkanmışlar ve soğuk suda 3'er dakika çalkalanmışlardır. Fazla su santrifüjlenmiştir. Numuneler daha sonra 65 °C'de 1 saat tamburlu kurutucuda kurutulmuşlar ve 20 ± 2 °C'de 65 ± 2 %RH'de 24 saat kondisyonlamışlardır. Yaptıkları çalışmalar sonucunda hem çift katlı hem de tek katlı yün ipliğin büküm faktörünün düz örme kumaşın may dönmesini etkileyebileceğini görmüşlerdir. May dönmesiz bir kumaş oluşturmak için tek katlı ve katlı ipliklerin büküm faktörlerinin dengesi önemlidir. May dönmesi olmaması için katlı ipliğin tek katlı ipliğin büküm faktörüne oranı yaş relaxse düz yün örme kumaş için 0,73 civarı olmalıdır. Yaş relaxse ve benzer endüstriyel relaxse durumlarda, iki katlı ipliğin büküm faktörünün may dönmesi üzerinde önemli etkiye sahip olduğunu bulmuşlardır (Chen ve ark. 2003).



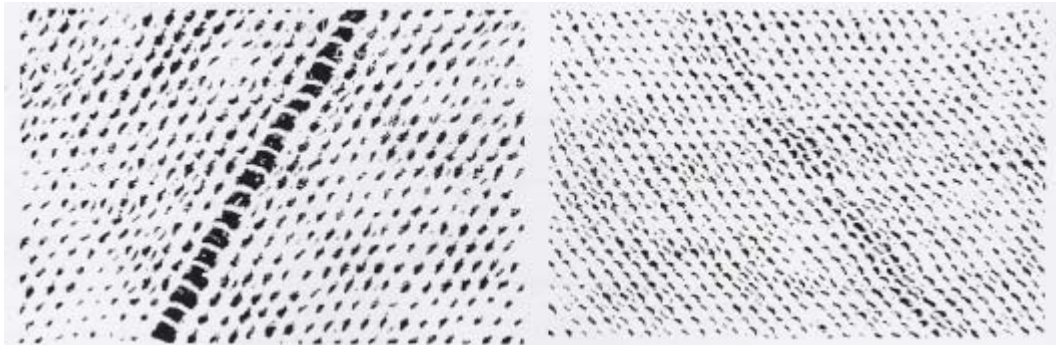
Şekil 2.19. Modifiye edilmiş ve edilmemiş ipliklerle örülen süprem kumaşlardaki dönme açılarının değişimi (Tao ve ark 1997 b)

Tao ve arkadaşları (2003) bildirdiğine göre, Hepworth düz örme kumaşlarda may dönmesinde bükümlü ipliklerin etki mekanizmasını incelemiştir. Bu analiz ilmeğin komşuları tarafındanilmek üzerinde ipliğin içinden gelen baskıyı hesaba katarak kumaştaki ilmeğin şeklini hesaplayan bilgisayar simülasyonu ile yapılmıştır (Tao ve ark. 2003).

2.4.3. İplik Büküm Yönünün May Dönmesine Etkisi

Bükülmüş stabil iplik eğilmesi ile ilmek oluşturulduğu zaman, eğilme ve zıt gerilme oluşmakta, bu da ilmeği stabil olmaktan çıkarmaktadır. Bu koşullar altında eğilme ve kumaş düzleminde ilmek dönmesi oluşacaktır. İlmeğin dönüş yönü iplik büküm yönüne bağlıdır. İplik bükümü belirli bir yöne sahip olduğundan ilmeğin sağ ve sol bacağı arasında bir dengesizlik oluşmaktadır. Bu da belirli bir yönde dönmeye neden olmaktadır (İşgören 2004).

Z bükümlü iplik, ilmeğin esas yüzünden (R yüzünden) bakıldığında ilmeği sağa doğru yatırdığı görülmektedir. Sağ ilmek kolunu öne çıkarmakta ve sol ilmek kolunu geriye (örgü içerisine) döndürmektedir. Dolayısıyla örgünün sağa doğru dönmesine yol açar. S bükümlü iplik kullanılması halinde ise S büküm; ilmeğe ve dolayısıyla örgüye, Z büküme göre zıt bir etki yaparak kumaşı sola döndürmektedir. Z ve S yönündeki may dönmesinin kumaş üzerindeki görünümü Şekil 2.20’de verilmiştir (Primentas 2003 a).



Z

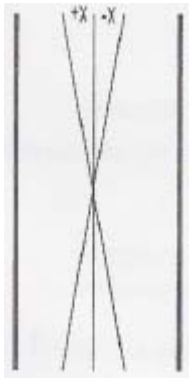
S

Şekil 2.20. Z ve S yönündeki may dönmesinin kumaş üzerindeki görünümü (Primentas 2003 a)

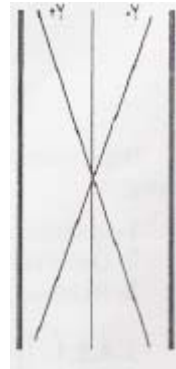
Z bükümlü ipliklerle örülmüş kumaşlarda, ilmeğin sağ bacağındaki lifler ipliğin aksisi ile açı yapmaktadır. Sütun boyunca ilmekler, komşu sağ bacaklar ile birlikte Z yönünde bükülürler ve katlı ipliğe benzer yapı oluştururlar bu hal, stabil olmada ve elastiklikte yükselme vermektedir. Bu, dönen ilmek bacağına stabil olmaktan kurtulmasıdır. Diğer taraftan, ilmeğin sol bacağındaki lifler, iplik eksenine paraleldir. Sütun boyunca, komşu ilmeklerin komşu sol bacakları S yönünde birlikte bükülürler ve katlı iplik yapısına benzer yapı oluştururlar. Bu durum, stabil iplikte

yükselme vermektedir. Sağa spiralleşme ilmeğin sağ bacağının büküm kısılması (dolanma) olarak anlaşılmaktadır. S bükümlü iplik ile aynı etki görülmekte, ancak zıt yönde olmaktadır (İşgören 2004).

Yuvarlak örgü makinelerinin % 80'ini saat yönünün tersi yönde (sağa) dönen makineler teşkil etmektedir. Bu durumda kumaş dönmesini en aza indirebilmek için makine de sabit olarak kabul edilen (sol) yöne göre iplik kullanmak gerekmektedir. Şekil 2.21.(a)'da iplik büküm yönüne göre ilmek dönmesi, Şekil 2.21.(b)'de makine dönüş yönüne göre ilmek dönmesi verilmiştir.



(a)



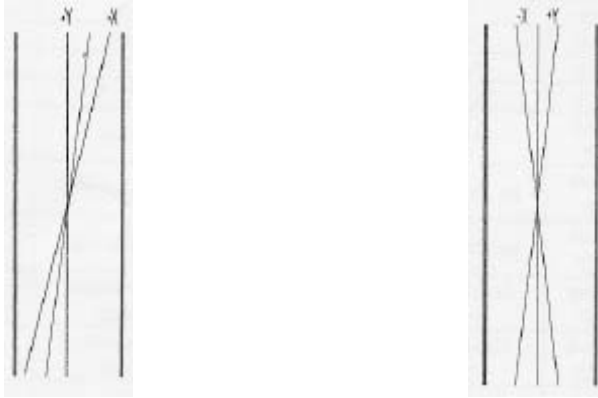
(b)

Şekil 2.21.(a) İplik büküm yönüne göre ilmek dönmesi, Z (sağa) büküm $-X$, S (sola) büküm $+X$

(b) Makine dönüş yönüne göre ilmek dönmesi, saat ibresi yönünde (solda) $+Y$, saat ibresinin tersi yönünde (sağa) $-Y$ (İşgören 2004)

Bu iki gözlemden de anlaşılacağı gibi saat ibresinin tersi yönünde (sağa) dönen bir makinede ilmek dönmesi mutlak değer olarak $(-)$ yöndedir. Eğer bu makinede Z (sağ) bükümlü iplik kullanılırsa ipliğin büküm yönü de mutlak değer olarak $(-)$ olduğundan ve ikisinin vektörel toplamı bileşke olarak artacağından ilmek dönmesi fazlalaşır. Eğer aynı makinede S (sol) bükümlü iplik kullanılırsa ipliğin büküm yönü mutlak değer olarak $(+)$ olduğundan vektörel toplamı birleşecek ve ilmek dönmesi azalacaktır (İşgören 2004).

Şekil 2.22. (a)'da Z (sağa) bükümlü iplik ve saat ibresi yönünde (sağa) dönen makinede iplik büküm yönü ve makine dönüş yönüne göre ilmek dönmesi, Şekil (b)'de S (sola) bükümlü iplik ve saat ibresi tersi yönünde (sola) dönen makinede iplik büküm yönü ve makine dönüş yönüne göre ilmek dönmesi verilmiştir.



(a)

(b)

Şekil 2.22. (a) Z (sağa) bükümlü iplik ve saat ibresi yönünde (sağa) dönen makinede iplik büküm yönü ve makine dönüş yönüne göre ilmek dönmesi

(b) S (sola) bükümlü iplik ve saat ibresi tersi yönünde (sola) dönen makinede iplik büküm yönü ve makine dönüş yönüne göre ilmek dönmesi (İşgören 2004)

Örme kumaştaki ilmek asimetrisinin yönü, büyük derecede, kumaşı meydana getiren ipliklerin büküm yönü tarafından kontrol edilmektedir (Abou-iina 2004).

Örme mamullerde ilmek may dönmesinin yönü ipliğin büküm yönü tarafından kontrol edilmektedir. Z iplik bükümü Z yönlü may dönmesi meydana getirmektedir. S büküm yönü ise S yönlü may dönmesi meydana getirmektedir (Tao ve ark. 1997 a).

2.4.4. İplik Numarasının May Dönmesine Etkisi

İplik numarasının may dönmesine etkisi örtme faktörü ile ilişkilidir. Örtme faktörü; gerdirilmiş haldeki iplik kalınlığının bir ilmek sırasındaki iki komşu iğne veya platin ilmeği başı arasında kaç kere yer alabileceğini göstermektedir. Örtme faktörü örme kumaşın yüzey ağırlığını ve ilmek sıklığını belirleyen bir faktördür ve aşağıdaki şekilde formüle edilmektedir.

$$K = (N \cdot \text{tex}^{1/2}) / L$$

K : Sıklık (örtme) faktörü

N : Örgü raporunda çalışan iğne sayısı

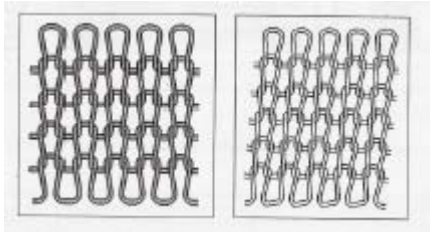
L : İlmek iplik uzunluğu

Tex : Tex olarak iplik numarası

İplik numarasının etkisi yukarıdaki formüle göre şu şekilde açıklanabilmektedir. Burada bir ilmek için harcanan iplik uzunluğu (L) sabit tutulmak

koşulu ile iplik numarası değiştirildiğinde, ince ipliklerle üretilmiş kumaşların örtme faktörleri (K) daha küçük olacak, dolayısı ile daha gevşek örgüler elde edilecektir. Gevşek örgülü kumaşlarda sıkı örülmüş kumaşlara göre daha yüksek may dönmesi görülecektir (Yakartepe 1998).

Aynı sıklık ayarlarında ve aynı ilmek uzunluklarında ince ve kalın iplikler ile örülmüş kumaş üzerinde meydana gelen may dönmesinin şematik görünüşü Şekil 2.23.'de verilmiştir.



Şekil 2.23. Aynı sıklık ayarlarında ve aynı ilmek uzunluklarında ince ve kalın iplikler ile örülmüş kumaş üzerinde meydana gelen may dönmesinin şematik görünüşü (Yakartepe 1998)

İnce iplikler kullanılan ve gevşek yapıli kumaşlarda, dönme açısının çok yüksek olduğu gözlenmektedir (Çeken 2004).

Başer ve Çeken (1985), iplik ve kumaş parametrelerinin düz örme kumaşlardaki dönme davranışına etkilerini inceledikleri çalışmalarında E10 incelikli 100 cm enli düz el örgü makinesinde ördükleri düz örgü kumaşları kullanmışlardır. Pamuk ve orlon olmak üzere iki farklı hammaddede, 10 Ne ve 12 Ne olmak üzere iki farklı numarada, dört farklı büküm seviyesinde (pamuklularda α_m :89, 97, 105.5, 115 orlonlarda α_m :48, 58, 68, 75) ve dört farklı sıklıkta düz örgü kumaşlar örülmüştür. Buharlama işleminin etkilerini de görebilmek için iplikler buharlanmış ve buharlanmamış olmak üzere iki farklı durumda kullanılmıştır. Çift kat ipliğin etkisini de görebilmek için 40/2 Nm orlon iplik de kullanılmıştır. Kumaş numuneleri kuru-yaş ve yıkama olmak üzere üç farklı relakse işlemi sonrasında test edilmiştir. İplik numarasının da may dönmesini etkileyen bir faktör olduğu bulunmuştur. Aynı sıklık ayarında ince ipliklerle örülen kumaşlarda dönme açılarının daha yüksek olduğu ortaya çıkmıştır. İnce ipliklerde bükülme eğiliminin de arttığı görülmüştür (Başer ve Çeken 1985).

2.4.5. Katlı İplik Kullanımının May Dönmesine Etkisi

İki katlı iplik kullanımında dönme azalmaktadır. Bunun nedeni; iki katlı iplikteki büküm yönü; tek katlı iplikteki büküm yönünün tersi yöndedir. Aynı zamanda; ince iplikler kullanılan ve gevşek yapılı kumaşlarda, dönme açısının çok yüksek olduğu gözlenmektedir (Çeken 2004).

Çift katlı ipliklerden örülen düz örme kumaşlarda uygun büküm yönü ve sayısının seçilmesi ile kumaştaki dönme problemi engellenebilir (Harrowfield 1980).

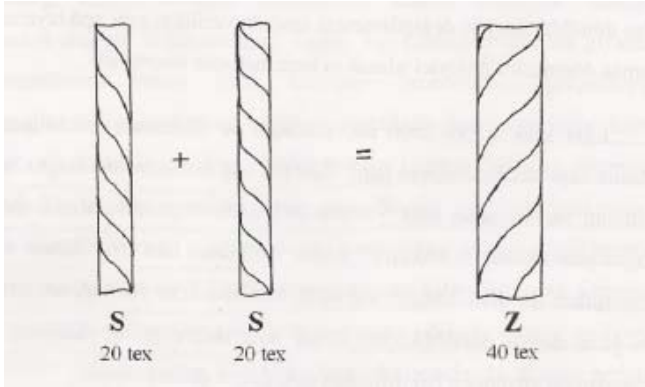
Çok katlı ipliklerde dengeli bir yapı elde etmek için bazı kurallar vardır, bu kurallardan biri; katlama büküm sayısının, tek iplik katı üzerindeki bükümün üçte ikisinin olması gerektiğidir.

Harrowfield (1980)'ın yaptığı çalışmada; 34, 74 ve 111 tex numaralarındaki tek katlı iplikler laboratuvar şartlarında 20- 65 büküm faktörü aralığında üretilmiştir. Her bir numara ve büküm seviyesindeki iplikten farklı kombinasyonlar oluşturacak şekilde dört adet çift katlı iplik üretilmiştir. Bu ipliklerin katlanması sırasında verilen büküm sayısı iplikleri dengeli bir yapıda tutacak şekilde seçilmiştir. Örümden önce, iplikler 70 °C'de buharlanmış ve bobinlere sarılmıştır. Bu numunelerin her biriyle örtme faktörü yaklaşık olarak 1'e eşit olan düz örme kumaşlar örülmüştür. Kumaş parçaları TM test metoduna göre IWS cihazında yaş relaksasyona bırakılmıştır. Çalışma sonucunda kumaşlardaki dönme açısı ile katlama büküm sayıları arasındaki ilişki incelendiğinde, katlama bükümünün dönme üzerinde etkili bir faktör olduğu ortaya çıkmıştır.

Tp: Katlama Bükümü ve Ts: Tek iplik katı üzerindeki büküm olmak üzere, yapılan gözlemler sonucu katlı ipliklerde Tp/Ts arasındaki oranın tek iplik katının büküm faktörüyle ilişkisi fonksiyon olarak çizilmiştir. Katlı yün iplikleri için katlamalı ipliğin büküm faktörünün tek katlı ipliğin büküm faktörüne oranının 2/3 olmasına rağmen yüksek bükümlü ipliklerde bu oranın 1/2 seviyelerine düştüğü tespit edilmiştir (Harrowfield 1980).

Harrowfield (1980); çift katlı ipliklerde katlama eksenini boyunca oluşan torkun sıfırlandığı (yok edildiği) takdirde dengeli bir iplik yapısı oluşacağını belirtmiştir. Bu varsayım altında, iplik üzerindeki torkun (burulma) dengesi sağlandığında düz örme kumaşlarda dönmenin olmaması gerektiğini belirtmiştir (Harrowfield 1980).

Çeken (2004) tarafından bildirildiğine göre, Munden may dönmesini azaltmanın bir yolunun da iki katlı iplik kullanmak olduğunu belirtmiştir. İpliği ikiye katlarken, üzerindeki büküm yönünün ters yönünde bükerek, iplikteki bükülme eğilimi azalmaktır. Örneğin, 20 tex incelikteki S büküm iki iplik Z yönünde katlanarak 40 tex incelikte daha düşük bükümlü iplik oluşturulabilir. Şekil 2.24.'de iki katlı iplik üretimine örnek verilmiştir. Bu çözüm yolu da çok ince numaradaki ipliklerde mümkün olmayabilmektedir (Çeken 2004).



Şekil 2.24. İki katlı iplik üretimi (Çeken 2004)

Başer ve Çeken (1985), iplik ve kumaş parametrelerinin düz örme kumaşlardaki dönme davranışına etkilerini inceledikleri çalışmalarında E10 incelikli 100 cm enli düz el örgü makinesinde ördükleri düz örgü kumaşları kullanmışlardır. Pamuk ve orlon olmak üzere iki farklı hammaddede, 10 Ne(18 Nm) ve 12 Ne(20 Nm) olmak üzere iki farklı numarada, dört farklı büküm seviyesinde (pamuklularda α_m :89, 97, 105.5, 115 orlonlarda α_m :48, 58, 68, 75) ve dört farklı sıklıkta düz örgü kumaşlar örülmüştür. Buharlama işleminin etkilerini de görebilmek için iplikler buharlanmış ve buharlanmamış olmak üzere iki farklı durumda kullanılmıştır. Çift kat ipliğin etkisini de görebilmek için 40/2 Nm orlon iplik de kullanılmıştır. Kumaş numuneleri kuru-yaş ve yıkama olmak üzere üç farklı relakse işlemi sonrasında test edilmiştir. Çift katlı Nm 40/2 orlon ipliğinden örülen kumaş örneklerinde çok küçük dönme açıları bulunmuştur. İki katlı ipliğin bükülme eğiliminin çok küçük olduğu görülmüştür (Başer ve Çeken 1985).

2.4.6. İplik Eğirme Yönteminin May Dönmesine Etkisi

Araujo ve Smith (1989), bütün kumaşları 20 sistemli pozitif besleme sistemli Lawson Hemphill marka tek plakalı yuvarlak örme makinasında saat dönüşünün tersine yönde 160 dev/dak ile üretmişlerdir. Makine çapı 3 ½", 220 iğne mevcuttur. Konvensiyonel çekme üniteleri kullanılmamıştır, ilmeklerin yere inmesine yardım etmek için üzerinden hava üflenmiştir. Her örnek ikiye bölünmüş, bir yarısı en az 24 saat zemine serilerek kuru relakse yapılmış, diğer yarısı 95° de yıkanıp arkasından tamburlu kurutucuda kurutulup tam relakse yapılmıştır. May dönmesi açısı ölçülmüştür. Bütün testler standart atmosfer şartlarında yapılmıştır.

Tam relakse edilmiş kumaş numunelerinde, %100 pamuklularda, %50-50 PES/Pamuk karışımı olanlarına göre daha büyük dönme açıları elde edilmiştir. Kuru relakse durumundaki kumaş numunelerinde ise tam tersi olduğu gözlenmiştir. Ayrıca % 100 pamuklu süprem kumaş numunelerinde tam relakse işleminden sonra, dönme açılarında çok fazla artışlar görülmüştür. %50-50 PES/pamuk karışımlarında ise benzer durum görülmemiştir.

İplik eğirme tekniklerine göre de dönme açıları; friksiyon>ring>rotor>hava jetli şeklinde büyük değerlerden daha düşük değerlere doğru sıralandığı görülmüştür (Araujo ve Smith 1989).

Çeken (2003)'in yaptığı deneysel çalışmada, kumaşlar Open-end ve Ring iplikler ile 72 sistemli, 24" çapında, 28 incelikli tek plakalı yuvarlak örme makinesinde örülmüşlerdir. Örülmüş kumaşa sırası ile kuru relakse, yaş relakse ve 60°C de ilk yıkama prosesi uygulanmıştır. Yıkama prosesinden sonra; her kumaştan 4 t-shirt dikilerek toplam 24-t-shirt üretilmiştir. İkinci yıkama prosesi t-shirtlere uygulanmıştır. Bu proses iki kez tekrarlanmıştır. Herbir relaksasyon ve yıkama proseslerinden sonra; kumaşlardaki may dönmesi açıları ölçmüştür. Çalışmanın sonucunda kumaşlardaki dönme açısının, Ring ipliklerle örülmüş kumaşlarda, Open-end ipliklerle örülenlere göre oldukça yüksek olduğu bulunmuştur. Bu durumun, süprem kumaşların üretiminde kullanılan ring ipliklerindeki büküm canlılığının, Open-end ipliklerinkinden daha yüksek olmasından kaynaklandığı belirtilmiştir (Çeken 2003).

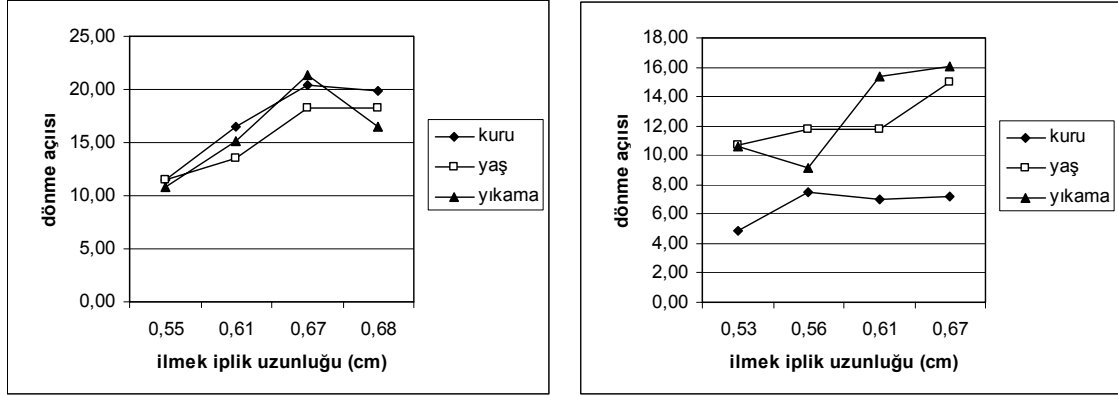
2.4.7. İpliğe Uygulanan İşlemin May Dönmesine Etkisi

Banerjee ve Alaiban (1988), relaksasyon prosesinin dönme üzerindeki etkisini görmek amacı ile; merserize iplikler ile örülmüş kumaşlar ile normal iplik ile örülmüş merserize olmuş kumaşlardan oluşan numuneler seçmişlerdir. Kuru relakse durumunda merserizeli iplikler ile örülmüş kumaşlar büküm canlılığında % 45 oranında düşmeye neden olurken; bu kumaşlarda dönme değerlerinde % 10-13 oranında düşüş olduğu görülmüştür. Merserizeli kumaşlar ise farkedilir derecede bir yükselme göstermemişlerdir. Tam relakse konumunda ise merserize işlemi görmüş kumaşlarda dönme değerlerinin kuru relakse duruma göre % 20-30 azaldığı görülmüştür. Merserizeli ipliklerden örülmüş kumaşlarda ise tam relakse konumunda dönme değerlerinin merserizeli kumaşlara göre % 11-20 daha az olduğu bulunmuştur (Banerjee ve Alaiban 1988).

Başer ve Çeken (1985), iplik ve kumaş parametrelerinin düz örme kumaşlardaki dönme davranışına etkilerini inceledikleri çalışmalarında E10 incelikli 100 cm enli düz el örgü makinesinde ördükleri düz örgü kumaşları kullanmışlardır. Pamuk ve orlon olmak üzere iki farklı hammaddede, 10 Ne ve 12 Ne olmak üzere iki farklı numarada, dört farklı büküm seviyesinde (pamuklularda α_m :89, 97, 105.5, 115 orlonlarda α_m :48, 58, 68, 75) ve dört farklı sıklıkta düz örgü kumaşlar örülmüştür. Buharlama işleminin etkilerini de görebilmek için iplikler buharlanmış ve buharlanmamış olmak üzere iki farklı durumda kullanılmıştır. Çift kat ipliğin etkisini de görebilmek için 40/2 Nm orlon iplik de kullanılmıştır. Kumaş numuneleri kuru-yaş ve yıkama olmak üzere üç farklı relakse işlemi sonrasında test edilmiştir. Yapılan çalışmalar sonucunda; buharlama yapıp bükümü fiske edilen ipliklerde bükülme eğiliminin azaldığı görülmüştür. Buharlama yapıp bükümü fikse edilen ipliklerden örülen kumaşlarda dönme açılarının önemli derecede düştüğü görülmüştür.

Buharla büküm fiksesi yapılmış ipliklerle örülen kumaş numunelerine uygulanan yaş relaksasyon ve yıkama işlemlerinden sonra dönme açılarında bir miktar artış görülse de bu değerlerin; buharla büküm fiksesi yapılmamış ipliklerle aynı sıklıkta örülen kumaş numunelerindekilere göre daima daha düşük olduğu bulunmuştur (Başer ve Çeken 1985).

$\alpha_m:89$ için buharlanmış iplikler ile örülmüş kumaşlar Şekil 2.25. (a)'da, buharlanmamış iplikler ile örülmüş kumaşlar Şekil 2.25 (b)'de verilmiştir.



(a)

(b)

Şekil 2.25 (a) Buharlanmamış ipliklerle örülen kumaşlar (b) Buharlanmış ipliklerle örülen kumaşlar ($\alpha_m:89$) (Başer ve Çeken 1985)

2.5. Örme İşleminin May Dönmesine Etkisi

May dönmesi, elyaf ve iplik özelliklerinin büyük ölçüde etkisi ile pratik olarak örme işleminden sonra ortaya çıkmaktadır (Yakartepe 1998).

Buhler ve Haussler, may dönmesinde ilmek oluşumunun bütün prosesler boyunca meydana getirdiği çeşitli örme gerilimlerinin etkilerini incelemişlerdir. Deneysel sonuçlardan, örme gerilimleri ile may dönmesinde değişkenlerin uygun olmayan yöne bağlı olduğu ortaya çıkmıştır.

Örülmüş kumaş torku, kumaştaki sıraların ve çubukların arasındaki tamamlayıcı açıdan ölçüldüğü için, yalnızca ilmek asimetrisinin görünüşünü değil, iplik torku ve örülmüş ilmek şeklinin düzeninin neden olduğu iplik gerilimi ile karşılıklı etkisine de bağlıdır (Abou-iina 2004).

2.5.1. Makine Sistem Sayısının May Dönmesine Etkisi

May dönmesine neden olan etkenlerden birisi sistem sıklığıdır. Dönme direkt olarak inçteki sistem sayısı ile orantılıdır. Makinedeki sistem sayısı arttıkça, dönme artmaktadır. (Sikander 2004).

Yuvarlak örme makinesinde üretilen süprem kumaşlarda görülen may dönmesini etkileyen diğer bir faktörün de, makinadaki çok fazla sistem sayısı nedeniyle oluşan kumaş oluşum tarzı olduğu ileri sürülmektedir. Örneğin, 96 sistemli bir makinede iğne yatağının bir tur dönüşünde, birinci sistemde birinci ilmek sırası oluşurken, hemen yanındaki sistemde doksan yedinci ilmek sırası oluşmaktadır. Bu nedenle sistem sayısı arttıkça, süprem kumaştaki may dönmesinin de artacağı belirtilmektedir. Ayrıca, makina dönüş yönünün de bu konuda etkili olabileceği belirtilmekte; örneğin Z bükümlü bir iplikte, S yönünde dönen bir süprem yuvarlak örme makinasında oluşturulan kumaştaki dönmenin, Z yönünde dönen makinede üretilen süprem kumaşa göre daha az olabileceği düşünülmektedir (Çeken 2004).

Çeken (2004)'in yaptığı araştırmada sistem sayısının ve makine dönüş yönünün may dönmesine etkisini araştırmak amacı ile 20 Ne Ring ipliğiyle örülen kumaş numuneleri, dönüş yönleri birbirinin tersi, iki farklı süprem yuvarlak örme makinasında 15, 30, 60, 90 sistem olmak üzere 4 farklı sistem sayısında eşit gramaj ayarında örülmüşlerdir. Tek yataklı yuvarlak örme makinalarının her ikisi de, 30" çapında ve E22 inceliğinde olup, sadece dönüş yönleri farklıdır. İğne yatağı birinde saat yönünde (s) dönerken, diğerinde saat yönünün tersine (z) dönmektedir.

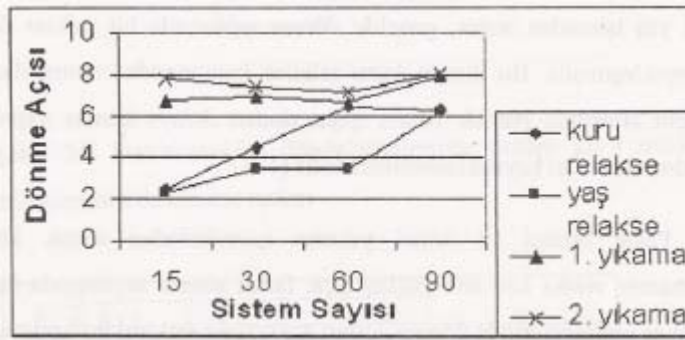
Örülen süprem ham kumaş numunelerine sırasıyla kuru relaksasyon, yaş relaksasyon ve yıkama işlemleri uygulanmıştır. Örülen numuneler düz bir zemin üzerinde 48 saat bekletilerek kuru relakse edilmiş, daha sonra ıslatıcı katılmış 50 °C suda 24 saat süre ile hareket ettirilmeden bekletilmiş ve düz bir zemin üzerinde oda sıcaklığında kurutulmuşlardır. Daha sonra numunelere 60 ve 80 °C olmak üzere iki yıkama uygulanmıştır. Buna göre; çalışılan sistem sayısının may dönmesine etkisi; silindir iğne yatağının, iplik büküm yönünün (Z) tersi yönünde döndüğü (S) makinede daha belirgin olduğu görülmüştür. Özellikle kuru relakse durumundaki süprem kumaş numunelerinde, makinede çalışılan sistem sayısının artması ile dönme açılarının da arttığı görülmüştür. Fakat birinci, ve ikinci yıkama işlemlerinden sonra, kumaş tamamen relakse konuma yaklaştıkça farklı sistem sayılarında örülen kumaş numunelerinde dönme açıları arasındaki farklılıkların oldukça tespit edilmiştir.

Silindir iğne yatağının, iplik büküm yönü ile aynı yönde, yani Z yönünde döndüğü makinede örülen kumaş numunelerinde dönme açıları arasındaki farklılıkların, diğer makinede örülen kumaşlardaki kadar belirgin olmadığı görülmüştür. Fakat Z

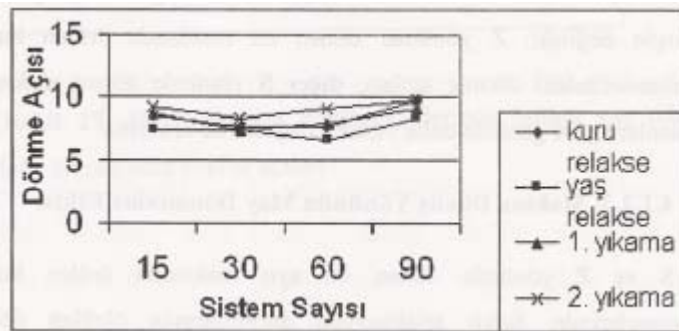
yönünde dönen makinede örülen kumaş numunelerinde her relaksasyon aşamasında, S yönünde dönen makineye göre genelde daha düşük dönme açıları elde edilmiştir.

Kumaşlar tam relakse konuma eriştikçe, birinci ve özellikle ikinci yıkama işleminden sonra, iplik büküm yönünün tersi yönünde (S) dönen makinede örülen kumaş numuneleri ile, Z yönünde dönen makinede örülen kumaş numunelerinde elde edilen dönme açıları arasındaki farklılıkların oldukça azaldığı görülmüştür (Çeken 2004).

Saat yönünde (S) dönen makineden örülen kumaş numunelerinde sistem sayısı ve dönme açıları arasındaki ilişki Şekil 2.26.'da verilmiştir. Saat yönünün tersi yönde (Z) dönen makinede örülen kumaş numunelerinde sistem sayısı ve dönme açıları arasındaki ilişki Şekil 2.27.'de verilmiştir.



Şekil 2.26. Saat yönünde (S) dönen makinede örülen kumaş numunelerinde sistem sayısı ve dönme açıları arasındaki ilişki (Çeken 2004)



Şekil 2.27. Saat yönünün tersi yönde (Z) dönen makinede örülen kumaş numunelerinde sistem sayısı ve dönme açıları arasındaki ilişki (Çeken 2004)

Bir başka çeşit örgü dönmesi de çok sistemli yuvarlak örgü makinelerinden kaynaklanan may dönmesidir. İncelik ve makine çapı sabit iken, sistem sayısı

BB' = Beslemenin sayısına göre spiralleşmenin gerçekleştiği zamanki sütun pozisyonu.

$X'A'X=F/C$ = Aynı besleme ile örtülmüş arka arkaya gelen iki kurs arasındaki yer değiştirme.

$XX'=N/W$ = Kumaşın açılmış genişliği.

F = Örgü makinesindeki toplam sistem sayısı.

N = Örgü makinesindeki toplam iğne sayısı.

C = Birim uzunluktaki satır (kurs) sayısı.

W = Birim uzunluktaki sütun sayısı.

A : Tüp kumaş.

B : Açık en tüp kumaş.

QY = İpliğe göre spiralleşme

QF = Besleyici sayısına göre spiralleşme.

QYF = Toplam spiralleşme.

$\tan QF$ = Satır yer değişimi/Kumaş genişliği= $F/C \times W/N$ (1)

eğer $W = Kw/1$ (2)

ve $C = Kc/1$ (3)

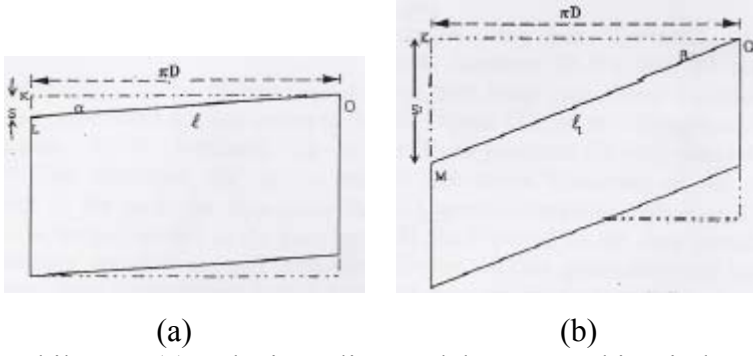
Kc ve Kw = İlmek iplik uzunluğunun relakse durumundaki değerine bağlı olan parametreler

İlmek şekil faktörü = $Kc/w=Kc/Kw$ (4) (1) de yerine konulması ile

$\tan QF = F/N Kc/w$ ve $QF=\tan^{-1}F/NKc/w$ (5)

Spiralleşme derecesi yalnız sistem sayısına değil, aynı zamanda makine çapına ve makine numarasına bağlı dönüş yapan örgü makinelerindeki aktif iğne sayısına ve örülmüş kumaşın relakse halindeki lif şekline de bağlıdır.

Makine çapı 23 cm olan tek sistemli yuvarlak örme makinesinde kumaş örmüşler ve örülen kumaşta 1mm'lik bir dönme tespit etmişlerdir. Makine çapı 23 cm olan 4 sistemli yuvarlak örme makinesinde kumaş ördükleri zaman ise ; kumaşta 4 mm'lik bir dönme tespit etmişlerdir. Tek sistemli yuvarlak örme makinesinde örülen kumaşın açık en hali Şekil2.29 (a)'da verilmiştir. 4 sistemli yuvarlak örme makinesinde örülen kumaşın açık en hali Şekil 2.29. (b)'de verilmiştir (Primentas 2003 a).



Şekil 2.29. (a) Tek sistemli yuvarlak örme makinesinde örülen kumaşın açık en hali (b) 4 sistemli yuvarlak örme makinesinde örülen kumaşın açık en hali (Primentas 2003 a)

Tek sistemle örüldükten sonra kesilen kumaş eni $OL = 72,2567$ cm iken 4 sistemle örüldükten sonra kesilen kumaşın eni $OM = 72,2577$ cm' dir. Bu fark sistem sayısından kaynaklanmaktadır.

Tek sistem için; $a = 0.0793^0 [\tan^{-1}]$, 4 sistem için; $B = 0.317^0$ 'dir.

İşgören (2004)'ün yaptığı çalışmada; Ne 30 S ve Z bükümlü Karde iplikleri kullanılarak 32" çaplı, E 28 incelikli, 96 sistemli makinede, sistemlerin yarısı iptal edilerek aynı makinelerde 48 sistem ile de üretim yapılmıştır; 20 kg ağırlığında 96 farklı kodda kumaş üretilmiştir. Kumaş çekim sistemi düşük ve normal çekim sistemi olarak iki kademedeki değerlendirilmiştir. Örülen kumaşlar birinci sistemde tüp halinde sarılmıştır; ikinci sistemde ise kumaş makine çıkışında tekneye düşürülerek açma makinesinde kesilmiştir. Örülen kumaşlar boyama ve sanfor işlemi görmüşlerdir. Her bir toptan 3'er kg test numunesi alınarak dönme açıları ölçülmüştür. Sonuç olarak may dönmesi değerleri 96 sistemli makinede üretilen kumaşlarda; 48 sistemli makinede üretilen kumaşlara göre daha yüksek değerlerde çıkmışığı görülmüştür (İşgören 2004).

2.5.2. Makine Dönüş Yönünün May Dönmesine Etkisi

Yuvarlak örme makinelerinde makinenin dönüş yönü ile ipliğin büküm yönü may dönmesini etkileyen önemli parametrelerin arasında yer almaktadır. Bükümsüz bir iplik kullanıldığında saat ibresi yönünde dönen makineden may dönmesi saat ibresi yönünde, sola doğru dönen makinede may dönmesi saat ibresinin tersi yönünde meyillidir.

Makine saat ibresi yönünde dönüyor ve Z bükümlü iplik kullanılıyor ise; saat ibresi yönünde dönen makinede may dönmesi sola doğru, Z bükümlü iplik ile oluşacak

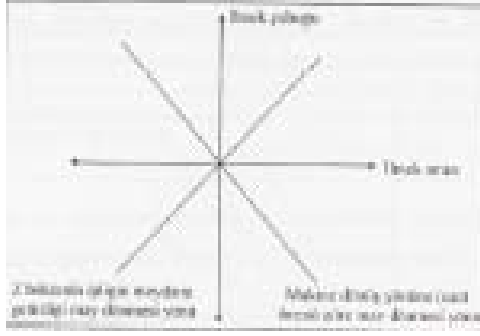
may dönmesi sağa doğru olduğundan, vektörel toplam küçülecek ve may dönmesi azalacaktır. Makine saat ibresi yönünde dönüyor ve S bükümlü iplik kullanılıyor ise; saat ibresi yönünde dönen makinede may dönmesi sola doğru, S bükümlü iplik ile oluşacak may dönmesi sola doğru olduğundan, vektörel toplam bileşke olarak artacağından may dönmesi artacaktır.

Makine saat ibresinin tersi yönünde dönüyor ve Z bükümlü iplik kullanılıyor ise; saat ibresinin tersi yönünde dönen makinede may dönmesi sağ üste doğru, Z bükümlü iplik ile oluşacak may dönmesi de sağ üste doğru olduğundan, vektörel toplam bileşke olarak artacağından may dönmesi artacaktır. Makine saat ibresinin tersi yönünde dönüyor ve S bükümlü iplik kullanılıyor ise; saat ibresinin tersi yönünde dönen makinede may dönmesi sağ üste doğru, S bükümlü iplik ile oluşacak may dönmesi de sol üste doğru olduğundan, vektörel toplam ları küçülecek, may dönmesi azalacaktır (Yakartepe 1998).

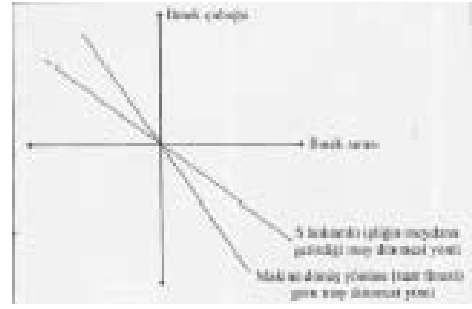
Araujo ve Smith (1989), may dönmesinin yönünün makinenin dönüş yönüne bağlı olduğunu belirtmişlerdir. Sıraların yatay olduğu varsayımına dayanarak, saat yönünde dönen makinede çubukların saat yönünde eğilebileceği ve böylece S yönünde may dönmesi olacağını açığa vurmuşlardır (Araujo ve Smith 1989)

Dönmeyi etkileyen bir faktör; makinenin dönüş yönüdür. Çok beslemeli makinelerde; kumaş kurs eğilimini ve bu nedenle dönmeyi arttırmaya neden olan helis biçiminde yaratılmaktadır. Dönüş yönü saat yelkovanının tersi yönünde olan makinelerde ilmek çubukları sağa doğru eğilim gösterecektir (Sikonder 2004).

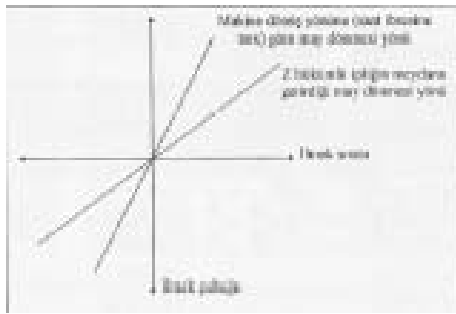
Şekil 2.30.(a)'da saat ibresi yönünde dönen bir makinede Z bükümlü iplik kullanılması durumunda may dönmelerinin vektörel toplamı grafik olarak gösterilmiştir. Şekil 2.30.(b)'de a'da saat ibresi yönünde dönen bir makinede S bükümlü iplik kullanılması durumunda may dönmelerinin vektörel toplamı grafik olarak gösterilmiştir. Şekil 2.30.(c)'de saat ibresinin tersi yönünde dönen bir makinede Z bükümlü iplik kullanılması durumunda may dönmelerinin vektörel toplamı grafik olarak gösterilmiştir. Şekil 2.30.(d)'de saat ibresinin tersi yönünde dönen bir makinede S bükümlü iplik kullanılması durumunda may dönmelerinin vektörel toplamı grafik olarak gösterilmiştir.



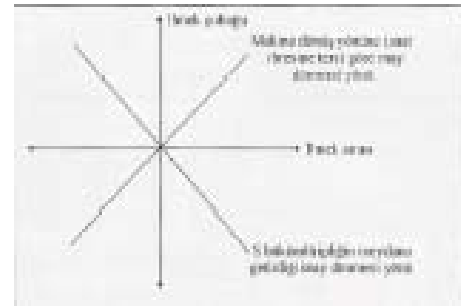
(a)



(b)



(c)



(d)

Şekil 2.30. (a) Saat ibresi yönünde dönen bir makinede z bükümlü iplik kullanılması durumunda may dönmelerinin vektörel toplamının grafik olarak gösterilmesi
 (b) Saat ibresi yönünde dönen bir makinede s bükümlü iplik kullanılması durumunda may dönmelerinin vektörel toplamının grafik olarak gösterilmesi
 (c) Saat ibresinin tersi yönünde dönen bir makinede z bükümlü iplik kullanılması durumunda may dönmelerinin vektörel toplamının grafik olarak gösterilmesi
 (d) Saat ibresinin tersi yönünde dönen bir makinede s bükümlü iplik kullanılması durumunda may dönmelerinin vektörel toplamının grafik olarak gösterilmesi (Yakartepe 1998)

İplikte kalan tork nedeniyle oluşan, süprem kumaşlardaki dönme, ayrıca kumaş kontrüksiyonunu değiştirerek indirek olarak kontrol edilebilir. Örneğin ilmek sıralarında eşit ve zıt yönlü iplikler kullanılarak dönme azaltılabilir. Ayrıca bu teknik kumaş üzerinde zig zag etkinin artmasını sağlamaktadır (Sikander 2004).

Makine dönüş yönünün may dönmesini azaltmada etkili olabileceği belirtilmekte; örneğin, Z bükümlü bir iplikle, S yönünde dönen bir süprem yuvarlak örme makinasında oluşturulan kumaştaki dönmenin, Z yönünde dönen makinede üretilen süprem kumaşa göre daha az olabileceği düşünüldüğünü belirtmektedir (Çeken 2004).

İşgören (2004)'ün yaptığı çalışmada; Ne 30 S ve Z bükümlü Karde iplikleri kullanarak 32" çaplı, E 28 incelikli, 96 sistemli makinede, sistemlerin yarısı iptal

edilerek aynı makinelerde 48 sistem ile de üretim yapılmıştır; 20 kg ağırlığında 96 farklı kodda kumaş üretilmiştir. Kumaş çekim sistemi düşük ve normal çekim sistemi olarak iki kademedeki değerlendirilmiştir. Örülen kumaşlar birinci sistemde tüp halinde sarılmıştır; ikinci sistemde ise kumaş makine çıkışında tekneye düşürülerek açma makinesinde kesilmiştir. Örülen kumaşlar boyama ve sanfor işlemi görmüşlerdir. Herbir toptan 3'er kg test numunesi alınarak dönme açıları ölçülmüştür. Buna göre; sol dönüş yönlü makinede S bükümlü iplikler ile örülmüş kumaşların, Z bükümlü iplikler ile örülmüş kumaşlara göre daha yüksek dönme değerleri verdiği görülmüştür. Sağ dönüş yönlü makinede, Z bükümlü iplikler ile örülmüş kumaşların, S bükümlü iplikler ile örülmüş kumaşlara göre daha yüksek dönme değerleri verdiği görülmüştür (İşgören 2004).

2.5.3. Makine İnceliğinin May Dönmesine Etkisi

Makine inceliği (bir inçteki iğne sayısı) arttıkça oluşan ilmek genişliği azalacağından daha sıkı bir doku meydana gelmektedir. Bu sık dokuda iç gerilmeler az olduğundan dönme eğilimi de azalmaktadır (İşgören 2004).

2.5.4. Makinedeki Plaka Sayısının May Dönmesine Etkisi

Tek plakalı yuvarlak örme makinelerinde örgü konstrüksiyonunun dengesiz olması nedeni ile may dönmesi fazladır.

Çift plakalı yuvarlak örme makinelerinde ilmeklerin karşılıklı oluşturulması nedeni ile dengeli bir yapı söz konusudur. Bu nedenle çift plakalı yuvarlak örme makinelerinde may dönmesi daha azdır. Ancak tek plakalı makinelerde üretilen iki iplik, üç iplik gibi kumaşlarda astar ipliğinin dengeleyici bir rol oynaması nedeni ile süprem örgülere göre bu örgüde daha az may dönmesi görülmektedir.

Tek plakalı yuvarlak örme makinelerinde sistem sayısının fazla olması nedeni ile sistem sayısından kaynaklanan may dönmesi de söz konusudur. Çift plakalı yuvarlak örme makinelerinde sistem sayısının az olması nedeni ile böyle bir durum söz konusu değildir (Yakartepe 1998).

2.5.5. Kumaş Sıklığının May Dönmesine Etkisi

Tao ve arkadaşları (1997 a)'nın yaptığı deneysel çalışmaların sonucunda; sıklık faktörü verilen kumaş için, iplik bükümü değişkenliği ile may dönmesi değerlerinin arttığı görülmüştür. Tao ve arkadaşları, sıklık faktörünün iplik sayısının karekökünün ilmek boyuna oranı olarak tanımlandığını, sıklık faktörü örme kumaş konstrüksiyonu içinde ilmeklerin hareket rahatlığının ölçülmesini sağlamakta olduğunu ve böylece büyük ölçüde may dönmesini etkilediğini belirtmişlerdir. İlmeğin değişken bükümlü iplik ile üretildiğinde, düşük sıklık faktörü ile yüksek may dönmesi değerlerinin meydana geldiğini belirtmişlerdir (Tao ve ark. 1997 a).

Tao ve arkadaşları (1997 a), Pamuklu bükümlü ring ipliği kullanarak tek sistemli yuvarlak örme makinesinde 56 farklı kumaş üretmişlerdir. Numuneler 3 iplik numarası (18, 21 ,24 tex), 5 büküm faktörü (21,25,29,33,37 tex^{1/2} x T/m) ve 40 çeşit iplikten hazırlanmıştır. Araştırmacılar, 18 tex iplikte 21 tex^{1/2} x T/m büküm faktörü ile çalışmada zorlandıklarını belirtmişlerdir. Buharlı açıcı içinde 30 dakika relakseden sonra, bütün iplikler tek besleyicili 9,5 cm çap ve 22 inceliğe sahip Tricolab yuvarlak örme makinesinde düz örgü ile örülmüştür. Her iplik 11, 13, 15, 17 tex^{1/2} cm⁻¹ olmak üzere 4 sıklık faktöründe örülmüştür. İstenen kumaş sıklık faktörleri iplik besleyici hızları ve platin pozisyonları kontrol edilerek yapılmıştır. Her örme kumaş iki eşit parçaya ayrılmıştır. Bir parçalar en az 72 saat standart laboratuvar koşullarında kondisyonlanarak kuru relakseye tabi tutulmuştur. Diğer parçalar 60°C'de 2 devirli yıkama ve kurutmayı kapsayan yıkama kurutma relaksesine tabi tutulup; ardından en az 2 saat standart koşullarda kondisyonlanmıştır. May dönmesinin derecesinde ıslak relaksasyonun etkisini çalışabilmek için kontrollü olarak (13 tex^{1/2} cm⁻¹) sıklık faktöründe 24 tex iplikten üretilen 5 kumaş serisinde deney yapılmıştır. Kuru relakse örneklerin may dönmesini ölçmüşler, sonra aynı örnekleri 40°C' de 24 saat suya batırıp, suyla çektirmişlerdir. Hava ile kurutup, kondisyonlayıp, may dönmesini tekrar ölçmüşlerdir. Hem kuru relakse hem de yıkama kurutma durumundaki bütün örneklerde çubuk may dönmesi açısı, sıra ve çubuk sıklıkları ve ilmek boyu ölçülmüştür. Daha sonra kumaşlardaki may dönmesini ölçmüşlerdir. Yapılan çalışmalar sonucunda; büküm miktarının artmasıyla may dönmesinin de artış gösterdiğini bulmuşlardır. Aynı zamanda dönme ve sıklık faktörü arasında yüksek oranda korelasyon olduğunu, farklı büküm

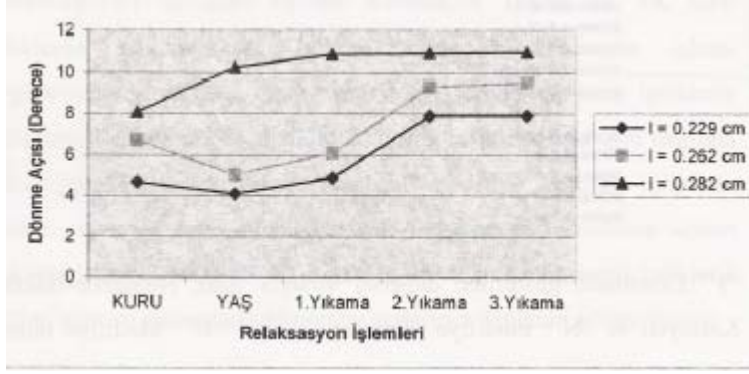
faktörlerinde; sıklık faktörü arttığı zaman, dönme açısının azaldığını görmüşlerdir. Bu durumun, kumaş yapısı gevşedikçe ilmek hareketinin daha serbest olması; sıklaştıkça da tersine ilmek hareketinin kısıtlanmasından kaynaklandığını belirtmişlerdir (Tao ve ark. 1997 a).

Çeken (2004)'in yaptığı incelemede; kumaşlar Open-end ve Ring iplikler ile 72 sistemli, 24 çaplı, 28 incelikli, tek plakalı yuvarlak örme makinesinde örülmüşlerdir. Örülmüş kumaşa sırası ile kuru relakse, ıslak relakse ve 60°C de ilk yıkama prosesi uygulanmıştır. Yıkama prosesinden sonra; her kumaştan 4 t-shirt dikilmiştir. Toplam 24-t-shirt üretilmiştir. İkinci yıkama prosesi t-shirtlere uygulanmıştır. Bu proses iki kez tekrarlanmıştır. Herbir relaksasyon ve yıkama proseslerinden sonra; kumaş dönmesi açıları ölçmüştür. Çalışmanın sonucunda; genel olarak; bütün örgü numunelerde; sıklık faktörü değeri sıklaştıkça 1 ilmek boyunun giderek küçüldüğü görülmüştür. Örme açısı değerlerinin düştüğü tespit edilmiştir. Çeken; gevşek yapılı örgü kumaşlarda ilmeğin dönebilmek için kendisine kolaylıkla alan bulabildiğini, böylece dönmenin arttığını belirtmiştir (Çeken 2004).

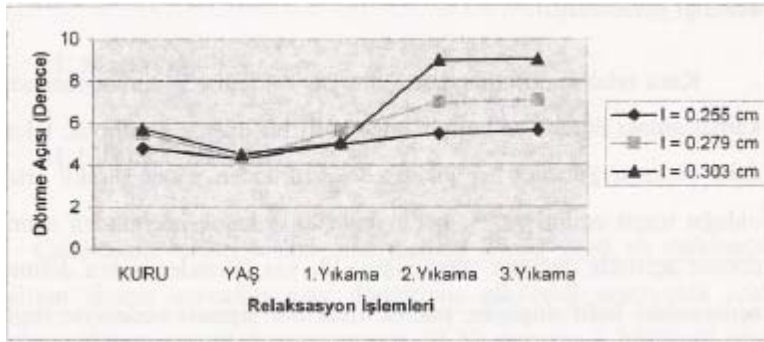
Farklı sıklıkta Ring ipliklerle örülen suprem kumaşlara uygulanan relakse işlemleri ile dönme açılarının değişimi Şekil 2.31.(a)'da, farklı sıklıkta Open-end ipliklerle örülen suprem kumaşlara uygulanan relakse işlemleri ile dönme açılarının değişimi Şekil 2.31.(b)'de verilmiştir.

Banerjee ve Alaiban (1988), rotor iplikleri ile yaptıkları çalışmalarda büyük çaplı makinelerde yapılan örümde; düşük sıklık faktörü ile yüksek dönme miktarlarının ortaya çıktığı sonucunu bulmuşlardır (Banerjee ve Alaiban 1988).

Çeken (2004) tarafından bildirildiğine göre, Munden'e göre kumaşı sıkı örmek; ilmeğin yana yatması için yeterli boş alanı azaltmaktadır. Ancak, kumaşı çok sıkı örmek, iplik maliyetini artıracak ve kumaş tutumunun da oldukça serleştirecektir (Çeken 2004).



(a)



(b)

Şekil 2.31. (a) Farklı sıklıkta ring ipliklerle, (b) Farklı sıklıkta open-end ipliklerle örülen süprem kumaşlara uygulanan relakse işlemleri ile dönme açılarındaki değişimi (Çeken 2004)

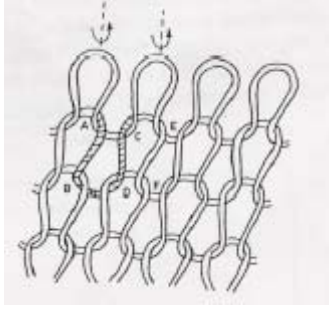
2.5.6. İlmek Şekil Faktörünün May Dönmesine Etkisi

Banerjee ve Alaiban (1988); ilmeklerin şeklinin dönmeden açık olarak etkilendiğini belirtmişlerdir. Yazarlara göre, göre örülmüş ilmeklerin saat yelkovanının tersi yönündeki dönüşü, ilmek kollarındaki bükümün AB ve CD serbest bırakmamasına ve böylece AB ön ilmeklerinin dönmesine, buna göre de C ve D noktalarının kumaşın arka yüzüne doğru hareket etmesine, dolayısı ile ipliklerin birbirine yaklaşmasına ve asimetric ilmek görüntüsü oluşmasına neden olmaktadır. İlmeklerdeki C ve D noktasındaki kavislenmenin yüksek olması; E ve F etrafındaki dönüş azaltılarak dengelenebilmektedir. Simetrisini kaybetmesi nedeni ile ilmekler böylece dikleşmeye meyil etmektedir. Böylece dönme oluşmaktadır.

Çubuk hattının dönmesi, sarkmış ilmeklerin simetri eksenini etrafındaki dönme eğilimi ve kabiliyetinin sonucu olabileceğini, eğilimin; AB ve CD kollarındaki ipliğin

canlılığı sonucu olduğu, fakat gerçekten dönüp dönmeyeceği sıklık faktörüne bağlı olan, alanın müsait olup olmamasına bağlı olduğunu belirtmişlerdir. Araştırmacılara göre, sıklık faktörünün yüksek oluşu; alanın elverişliliğini azaltmaktadır. (Banerjee ve Alaiban 1988).

Asimetrik ilmek şeklindeki may dönmesi Şekil 2.32.'de verilmiştir.



Şekil 2.32. Asimetrik ilmek şeklindeki may dönmesi (Banerjee ve Alaiban 1988)

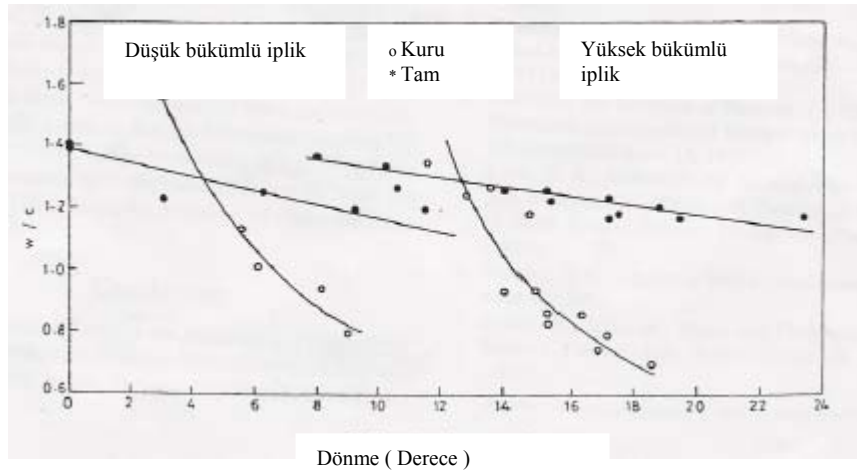
Ayrıca ilmek şekil faktörü de sıklık faktörü ile ilişkilidir. Bu nedenle; dönme şekil faktöründen tahmin edilebilmektedir. En düşük ve en yüksek büküm canlılığına sahip iplikler kuru ve tam relakse durumlarda incelendiğinde şekil faktöründeki sabit düşüş; bütün durumlarda dönmenin yükselmesini desteklemektedir. Yüksek dönme, şekil faktörünün düşüşü ile ilişkilidir.

Tam relaksasyon prosesi boyunca; iplik elementlerinin hareket edebilirliği yükselmekte; aynı zamanda iplik elementleri şişmektedir. Etkide birinci desteklemede alan müsait ise yüksek dönme; ikinci desteklemede, alanın müsaitliği azalacağından dönmede düşüş görülmektedir. Bu iki durumdan birinin baskın oluşuna göre; dönme artmakta veya azalmaktadır. Bunun nedeni; ipliğin tam relaksasyon boyunca yalnızca şişmesi değil, aynı zamanda büzülmesidir. Çelişki, sıklık faktörü ve belki de müsait alandaki azalma ile de ilgilidir. Yüksek bükümlü ince iplikler, düşük bükümlü kalın iplikler ile kıyaslandığında; dönmeyi azaltmaktadırlar (Banerjee ve Alaiban 1988).

Banerjee ve Alaiban (1988); şekil faktörü ve bununla direk ilişkisi olan sıklık faktörü ile ilgili 12 numune ile yaptıkları çalışma sonucunda; kuru relakse ilmekleri kesin kritik sıklık değerleri aralığına sahip olduğunu ve bu aralık değerlerinin 12-13,5 olduğunu bulmuşlardır. Sıklık değerleri 12-13,5'un altında iken, tam relaksasyon durumundan sonra dönme yükseldiğini, kuru relakse durumunda sıklık faktörü bu değerler üzerinde olduğunda ise; tam relaksasyon durumunda dönmenin düştüğünü

tespit etmişlerdir. Ayrıca sıklık faktörünün kuru relakse konumunda; ilmek şekil faktörü ile yakından ilişkili olduğunu ve sıklık faktörünün kritik aralığının şekil faktörünün değerleri ile doğru orantılı olduğunu bulmuşlardır. Bu nedenle; $w/c \leq 1$ (w =kuru relakse ilmek faktörü, c = şekil faktörü) ise; tam relakse durumunda yüksek dönme görülmüştür. Bu değerdeki artış ise tam relakse durumunda dönmede düşüşe neden olmuştur. Dönmedeki eğilimin, tam relaksasyon konumunda, düşük sıklık değerlerinde, ince ipliklerde, yüksek büküm seviyelerinde olduğu görülmüştür. Dönme değerleri, büküm canlılığı ile de açıkça ilişkilendirilebileceğini belirtmişlerdir. Tam relakse kumaşlarda dönmenin; sıklık faktörünün 14'e eşit ve büyük olduğu durumlarda düşük tutulma imkanı olduğunu belirtmişlerdir (Banerjee ve Alaiban 1988).

Kuru ve tam relakse koşullarında dönme ile ilmek şekil faktörü arasındaki ilişki Şekil 2.33. 'de verilmiştir.



Şekil 2.33. Kuru ve tam relakse koşullarında dönme ile ilmek şekil faktörü arasındaki ilişki (Banerjee ve Alaiban 1988)

2.6. Terbiye İşlemlerinin May Dönmesine Etkisi

Örme kumaşların tekrarlanan yıkama ve kurutmalar sonrası büyük değişimlere uğradığı ve çarpılmaya eğilimli olduğu çok iyi bilinmektedir. Örme yapılarda istenmeyen bu durumlardan pek çok faktör sorumludur; bunlar iplik, örme, finiş ve terbiye ile ilişkilidir. Ayrıca tüketicilerin, kumaşların yıkama ve kurutma performansları ve kalitelerine önem vermektedirler (Anand ve ark. 2002).

Tao ve ark. (1997) tarafından bildirildiğine göre, Buhler ve Haussler, may dönmesinde ilmek oluşumunun bütün prosesler boyunca meydana getirdiği çeşitli örme gerilimlerin etkilerini incelemiştir. Yine de deneysel sonuçlardan, örme gerilimleri ile may dönmesinde değişkenlerin uygun olmayan yöne bağlı olduğu ortaya çıkmıştır (Tao ve ark. 1997 a)

Tao ve arkadaşları (1997 a)'na göre; kumaş relaksasyonu (kuru ve yaş) davranışı örme prosesi boyunca ortaya çıkan iplikteki artan gerilimi yok edebilmektedir. Relaksasyon davranışı, yükselen iplik hareketliliği ve lif moleküler yapısındaki değişiklikler sonucu artan iplik torkunu yatıştırmakta; bu olay yüksek may dönmesini ilerletmektedir (Tao ve ark. 1997 a).

Tao ve ark. (1997) tarafından bildirildiğine göre, Heap'e göre, Pamuklu örme kumaşların en önemli performans özelliği büzülme davranışdır. Yapıların özellikleri için, büzülmeden sonra kumaşın boyutlarını veren özel bilgisayar programı yazılmış, test kumaşlar referans relakse duruma tabi tutulmuştur. Şu sırayı kapsayan referans test metodu kabul edilmiştir. 60° de otomatik makinede yıkama, sabit ağırlık için kurutma, çamaşır makinesinde çalkalama (durulama), kurutmayı üç kez daha tekrarlama, sabit ağırlık için karışık kurutma ve çalkalama, kurutmayı üç kez daha tekrarlama. Böylece 5 devrin tamamı yapılmıştır. Heap böyle şiddetli bir relaksasyon işleminin aslında neredeyse bütün pamuklu örme kumaşlarda büzülmeyi azaltacağını kanıtlamıştır (Tao ve ark. 1997 a).

Tao ve arkadaşları (1997 a); düz örme kumaştaki dönmeyi incelemişlerdir. Dört farklı numara ve dört farklı büküm faktörüne sahip ring ipliklerini kullanmışlardır. Örme işleminden önce, iplikleri buharla 30 dakika fikse etmişlerdir. Yaş relaksasyon durumundan sonra dönme açısının arttığını; yıkama ve kurutma aşamalarından sonra; dönme açısının yaş relaksasyon durumuna göre daha fazla yükselmeldiğini görmüşlerdir (Tao ve ark. 1997 a).

Çeken'in yaptığı çalışmada, kumaşlar Open-end ve Ring iplikler ile 72 sistemli, 24 çaplı, 28 incelikli, tek plakalı yuvarlak örme makinesinde örülmüştür. Örülen kumaşlara sırası ile kuru relakse, yaş relakse ve 60°C de ilk yıkama prosesi uygulanmıştır. Yıkama prosesinden sonra, her kumaştan 4 t-shirt dikilmiştir. Toplam 24-t-shirt üretilmiştir. İkinci yıkama prosesi t-shirtilere uygulanmıştır. Bu proses iki kez tekrarlanmıştır. Herbir relaksasyon ve yıkama proseslerinden sonra; kumaş dönme

açıları ölmüştür. Yıkama prosesinden sonra; dönme ve süprem tişörtlerdeki kenar dikişlerinin yer değişimi değerleri ölçülmüştür. İncelemelerin sonucunda genel olarak; bütün numunelerde yıkama aşamalarıyla dönme açısının yükseldiği ve bu nedenle yan kenar dikişlerinin dönmesinin ayrıca yükseldiği görülmüştür. 3 yıkama aşamasından sonra, dönme açısında bu değişim olmadığı ve kenar dikişlerinde yer değişimi olmadığı saptanmıştır. Tam relakse durumunda, kenar dikişlerinin yer değiştirdiği görülmüştür; bunu nedeninin iki yıkama prosesi arasındaki dönme açısı değerlerinin benzerliği olduğu belirtilmiştir (Çeken 2003).

Endüstride dönme problemi çoğu kez; kumaşta zahmetli bir çarpılma yaratılarak finiş işlemlerinde düzeltilmekte; bu problem böylece ilmek sıraları yeni formunda sabitlenerek çözülmektedir. Sabitleme genel olarak lif tipine bağlı olarak rafine, buhar veya merzerizasyon işlemi ile sonlandırılabilir. Reçine ile sabitleme çoğu zaman stabil değildir ve tekrarlanan yıkamalar sonrasında ilmek sıraları eski haline geri dönmektedir. Bunun sonucu olarak kumaş çarpılmakta ve eski haline geri dönmektedir. Yapısal incelemeden örülmüş ilmeğin, ilmek sıralarına paralel bir eksen oluşturma eğiliminde olduğu görülmektedir. Deneysel incelemelerde ise, ilmek asimetrisinin kumaş örme makinesinden alındıktan sonra değişmekte olduğu ve relaksasyon koşullarına tabi tutulduğunda, kurudan tam relakse duruma kadar gidildiğinde herhangi bir dış yükleme olmadan minimum enerji durumuna ulaşmakta olduğu görülmüştür (Abou-iina 2004).

Anand ve arkadaşları (2002); süprem, 1x1 ribana ve interlok yapılarında % 100 pamuk 3 adet kumaş ve süprem, lakost ve 1x1 interlok kumaşlarla yaptıkları deneysel çalışmada, kumaşları 48 saat tam finişleme yapı parametrelerine göre kondisyonlandıktan sonra analiz etmişlerdir. Yıkama ve kurutma AATC standartlarına göre, Kenmore süper kapasite yıkayıcı ve Kenmore süper kapasite plus kurutucuda yapılmıştır. Kumaşlar normal yıkama koşullarında ılık olarak ortama 42°C de yıkanmıştır. Soğuk su ile durulanmıştır. 1. aşamada; 60 dakika ortalama 75°C de döner kurutucuda kurutulmuş veya 24 saat sererek kurutma uygulanmıştır. İkinci aşamada; kumaşlar döner kurutucuda kurutulmuş veya 60 dk. döner kurutucu içerisinde askıya asılmıştır. Yıkama makinesi 3,6 kg. olarak sabit bir şekilde yüklemiştir. 1. Aşamada; yıkama makinesi 30 numune ve 10 kumaş yapısı içermektedir. Yüklemin 3,6 olabilmesi için yüklenen numuneler ile birlikte aynı boyutta ekstra ağırlık konulmuştur.

İlk önce farklı yıkama, kurutma aşamaları uygulanmıştır. Kumaşlar yine analiz edilmeden önce 48 saat kondisyonlanmıştır. 1. aşama sonunda % Dönme sonuçları; üç yapı arasında farklılık olduğunu göstermiştir. Dengesiz yapısı nedeni ile süprem yapının en fazla dönme oranını gösterdiği bulunmuştur. En fazla çarpılmaya neden olan aşamanın ise deterjan ile yıkama ve sonra döner kurutma yapılan aşamanın olduğu tespit edilmiştir. Süprem kumaşların yıkama-kurutma aşamalarında çok fazla dikkat gerektirdiği ortaya çıkmıştır. Aynı koşullarda 1x1 rib ve interlok yapılarına tedbirsiz bir şekilde yıkama-kurutma aşamalarının uygulanabileceği belirtilmiştir. Ayrıca süprem kumaşların hangi yıkama ve kurutma aşamalarında en iyi değerler verdiği incelenerek boyutsal değişimler ve çarpılmaların minimum düzeyde tutulabileceği belirtilmiştir.

İncelemelerde döner kurutmanın etkisinin aşikar olduğu görülmüştür. Sabit karıştırma ve sıcaklık nedeni ile; bu metod ile kurutmanın kumaşta en fazla boyutsal değişim eğilimine neden olduğu tespit edilmiştir. Bu karışımın; yapıları, ilmek şeklinde en büyük değişimlerin yaşandığı, minimum enerji durumuna zorladığı ve bu zorlama sonucunda 3 yapıda da; ilmeklerin çarpıldığı ve üçüncü boyutta döndüğü belirtilmiştir. Farklı kumaş yapıları ayrıntılı incelendiğinde ilmeklerin domino efektine benzer şekilde üst üste bindiği görülmüştür.

2. aşama dönme sonuçlarının hangi yıkama-kurutma aşamasının değişimine neden olduğunu tam olarak vermediği görülmüştür. Bununla birlikte; yıkama aşamasının minimum değişime yol açtığı ve değişimde önemli bir rol oynamadığı bulunmuştur. Bütün yıkama-kurutma aşamalarından sonra; süprem numunelerinin en fazla çarpılmaya uğradığı görülmüştür. En fazla çarpılmanın durulama aşamasında, süprem kumaşta olduğu görülmüştür. Sıkma aşaması her üç yapıda da çarpılmaya neden olduğu görülmüştür.

Süprem kumaşlar, her bir yıkama kurutma aşamasında dönme göstermişlerdir. Lakost ve interlok kumaşlar aşamaların herbirinde belirgin bir çarpılma gösterirken; tüm aşamalar sonlandığında belirgin bir dönme göstermedikleri görülmüştür. Bu durum, dönme miktarının tüm aşamalardan sonra aşamalardaki su karıştırması ve sıcaklığın kümülatif etkisinin tek bir aşamadakine göre daha fazla olduğunu göstermiştir. Kurutma sırasındaki sıcaklığın kumaş değişkenleri üzerine negatif etkide bulunduğu görülmüştür.

Durulama, sıkma ve kurutma sırasında karıştırmadaki değişikliklerin, bütün aşamalardan sonraki sonuçtaki çarpılmayı minimize edebileceği ortaya çıkmıştır (Anand ve ark. 2002).

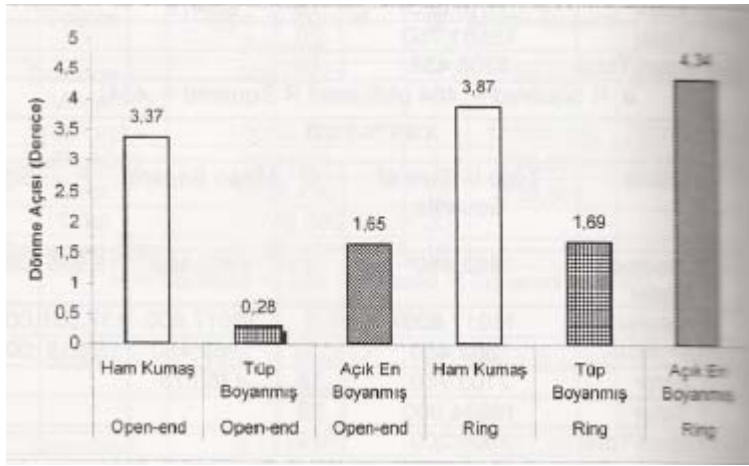
Çeken (2004)'ün yaptığı çalışmada; uygulanan farklı terbiye- boya işlemlerinin may dönmesine etkisini araştırmak amacı ile 30" çaplı, E28 incelikli, 96 sistemli tek yataklı yuvarlak örme makinesinde Ne 30 Ring ve Open-end iplikler ile eşit gramaj ayarında 100 kg'lık toplar şeklinde suprem kumaş numuneleri örülmüştür. 100 kg'lık Ring ve Open-end suprem kumaş topları ikiye bölünerek, bir yarısı tüp formunda, diğer yarısı ise açık en formunda terbiye ve boya işlemlerine tabi tutulmuşlardır. Bu işlemler fabrika koşullarında sanayi tipi makinelerde gerçekleştirilmiştir. Tüp formunda kumaş terbiyesinde kasar ve boyamadan sonra tüp sanfor işlemi, açık en boyamada açık en sanfor işlemi yapılmıştır. Terbiye işlemi görmüş kumaşlardan tişört bedenler dikilerek yıkamadan sonra cetvel yardımı ile dikiş kayma miktarı tespit edilmiştir. Çalışmalar sonucunda; Ring ve Open-end suprem kumaşlarda tüp ve açık en formunda terbiye ve boyamadan sonra ölçülen dönme açılarının açık en formunda, tüp formuna göre daha yüksek olduğu görülmüştür. Tüp formundaki boyanmış kumaşta dönme açılarının ise, ham kumaştaki değerlere göre daha düşük olduğu bulunmuştur.

Tişört bedenleri üzerinde ölçülen dönme açılarında artış olduğu görülmüştür. Bu artış, tüp formunda daha büyük oranda gerçekleşmiştir. Bunun nedeninin tüp formundaki kumaşın yıkama işlemleri ile relakse konuma yaklaştırmaya çalışması nedeni ile olduğu belirtilmiştir. Açık en formundaki kumaşta ise boyamadan sonraki ölçümlerde daha yüksek dönme açılarının olması, aslında bu kumaşın tam relakse konumuna tüp formuna göre daha yakın olmasındandır yorumu yapılmıştır.

Yıkama işlemlerinden sonra açık en formunda dikilen tişörtlerdeki dikiş kayma miktarlarının, tüp formunda dikilenlere göre daha düşük olduğu görülmüştür. Tüp formundaki kumaş ise yıkama işlemleri ile relakse konuma gelmeye çalışırken , kumaş dönmeye devam etmiş ve tişört bedenlerinde, açık en formuna göre daha fazla miktarda çarpılmalar gözlenmiştir.

Bu durumdan yola çıkılarak boyanmış Ring ve Open-end suprem kumaşların bir kısmına ard arda uygulanan yıkama tekrarları ile tamamen relakse konumuna geçirilmeye çalışılmış ve bu kumaşlardan da aynı şekilde tişört bedenleri dikilmiştir. Bu tişörtlere uygulanan yıkama işleminden sonra dikiş kayma miktarları oldukça düşük

seviyede olduğu görülmüştür. Önemli bir kısmında da dikiş kayması gerçekleşmemiştir. Bütün bu tespitlerden, dönme açısını azaltmak amacı ile dönme yönünün aksi yönde kumaş yapısına yapılan mekaniksel müdahalelerin çok sakıncalı olduğu, kumaş yapısının giysiye dönüştükten sonra yıkamalarla relakse konuma ulaşmaya çalışması nedeni ile düzeltilmesi mümkün olmayan dikiş kaymaları gerçekleştiği sonucu ortaya çıkmıştır. Fatma Çeken'e göre önce kumaşı tam relakse konuma eriştirici yöntemlerin uygulanması ve daha sonra dikim işlemini gerçekleştirmek en doğru olacaktır Ring ve Open-end iplikler ile örülmüş kumaşların tüp ve açık en çalışmada dönme değerleri Şekil 2.34.'de verilmiştir. (Çeken 2004).



Şekil 2.34. Ring ve Open-end iplikler ile örülmüş kumaşların tüp ve açık en çalışmada dönme değerleri (Çeken 2004)

İşgören (2004)'in yaptığı çalışmada; Ne 30 S ve Z bükümlü Karde iplikleri kullanarak 32" çaplı, E28 incelikli, 96 sistemli makinede, sistemlerin yarısı iptal edilerek aynı makinelerde 48 sistem ile de üretim yapılmıştır; 20 kg ağırlığında 96 farklı kodda kumaş üretilmiştir. Kumaş çekim sistemi düşük ve normal çekim sistemi olarak iki kademedeki değerlendirilmiştir. Örülen kumaşlar birinci sistemde tüp halinde sarılmıştır; ikinci sistemde ise kumaş makine çıkışında tekneye düşürülerek açma makinesinde kesilmiştir. Örülen kumaşlar boyama ve sanfor işlemi görmüşlerdir. Herbir toptan 3'er kg test numunesi alınarak dönme açıları ölçülmüştür.

Buna göre numunelerin tüp ve açık en çalışılması durumunda; açık en çalışmada tüp formunda çalışmaya göre daha düşük dönme değerleri ortaya çıktığı görülmüştür (İşgören 2004).

3. MATERİYAL VE YÖNTEM

3.1. MATERİYAL

Yuvarlak örme makinelerinde üretilen süprem kumaşlarda oluşan may dönmesine kullanılan ipliğin hammaddesi, büküm yönü, sıra sıklığı ve yuvarlak örme makinesinin çapının (Pus değerinin) etkilerini tespit etmek amacı ile kumaş numunelerinin örülmesi düşünülmüştür. Bu amaçla çok sayıda kumaş numunesine ihtiyaç duyulduğu açıktır. Ancak numunelerin işletme şartlarında örülecek olması numune sayısını sınırlayıcı bir faktör olmuştur. Bu amaçla yuvarlak örme sektöründe üretilen süprem örme kumaşlar için çok kullanılan hammadde, iplik ve örme şartlarının seçilmesine dikkat edilmiştir.

Pamuk ve viskon olmak üzere iki farklı hammadde kullanılmıştır. Büküm yönünün etkisini görebilmek için, Z ve S yönlü olmak üzere iki farklı bükümde pamuk iplikleri kullanılmıştır. Numuneler makine inceliği E 28 olan, saat ibreleri yönünde dönerek çalışan, 26", 30", 34" olmak üzere üç ayrı pustaki (farklı çaplardaki) üç farklı yuvarlak örme makinesinde örülmüştür. Numuneler, farklı gramaj sağlayacak şekilde üç farklı sıklık değerinde örüldüğünden toplam 27 farklı tipte kumaş üretilmiştir.

Deneysel çalışmalarda kullanılan kumaşların örüldüğü yuvarlak örme makinelerinin teknik özellikleri Çizelge 3.1.'de, kullanılan ipliklerin özellikleri ise Çizelge 3.2.'de verilmiştir.

Çizelge 3.1. Kumaşların örüldüğü yuvarlak örme makinelerinin teknik özellikleri

	1.grup	2.grup	3.grup
Marka	Orizio	Orizio	Monarch
Model	JOHN-C	JOHN-C	VX7
Çap(Pus)	26"	30"	34"
İncelik (E)	E28	E28	E28
İğne Sayısı	2220	2580	2880
Taksimat (mm)	0.935	0.927	0.942
Sistem Sayısı	78	90	96
Sistem Yoğunluğu	3	3	2.82
Dönüş Yönü	Saat İbresi	Saat İbresi	Saat İbresi

Çizelge 3.2. Kumaş üretiminde kullanılan ipliklerin özellikleri

İplik Özelliği	Standart	İplik Kodları		
		VZ	PZ	PS
Hammadde		%100 Viskon	%100 Pamuk	%100 Pamuk
Numara (Ne)	30 +/- 1.5%	29.1	29.1 - 29.5	30,1
Numara Varyasyonu (CV%)	1.6 max	1.4	1.5 - 1.7	1,6
Büküm Miktarı (T/m) ve Yönü	809 +/- 5%	838 "Z"	835 "Z"	849 "S"
Büküm Katsayısı	3.75 +/- 5%	3,88	3,86	3,93
Düzgünsüzlük (U%)		9,1	12,4	11,8
Düzgünsüzlük (CV%)	15.0 max	11,4	15.7	15.0
(CV 10m%)	3.0 max	0	2,8	2,7
İnce Yer / 1km	10 max	5	16	11
Kalın Yer / 1km	140 max	10	177	107
Neps / 1km	200 max	34	249	84
Classimat Değerleri / 100km(küm)				
A1+B1+C1+D1	160 max	0	254 - 357	146 - 150
A3+B3+C2+D2	2 max	0	2 - 1	0 - 1
A4+B4+C3+D3	0 max	0	0 - 0	0 - 0
E+F+G	1 max	6	1 - 1	2 - 3
H2+I2	10 max		21 - 15	31 - 18
Tüylülük	7.2 max			
Mukavemet (cN/tex)	14.0 min			
Mukavemet Varyasyonu (CV%)	9.0 max			
Kopma Uzaması (E%)	5.1 min			
Nem Oranı (%)	% 5,5 - 8,5		6,2	5,8
Olgunlaşmamış Elyaf İçeriği	% 5,5 - 6,5			

Proses ve deney sonuçlarının takibini kolaylaştırmak amacı ile kullanılan hammadde, büküm yönü, makine çapı ve uygulanan sıklıklara bağlı olarak kumaşları tanıttacak kodlar oluşturulmuştur. Bundan sonraki bölümlerde açıklamalar belirtilen kodlar üzerinden yapılacaktır. Deneylerde kullanılan kumaşların tanıtıcı kodları Çizelge 3.3’de verilmiştir.

Kumaşların sıra sıklığı, çubuk sıklığı, ilmek iplik uzunluğu, kalınlık, metrekare ağırlık ve açısal ölçüm metoduna göre may dönmesi yüzdesi değerleri kuru, yaş, yıkama relaksesi, mamul boyalı durum olmak üzere 4 farklı aşamada ölçülerek relakse koşullarının etkisi anlaşılmaya çalışılmıştır.

Çizelge 3.3. Deneylerde kullanılan kumaşların tanıtıcı kodları

KUMAŞIN KODU	KULLANILAN HAMMADDE	ÖRÜLDÜĞÜ MAKİNE	UYGULANAN SIKLIK
VZ1107	VİSKON	26"E28	107
VZ1112	VİSKON	26"E28	112
VZ1117	VİSKON	26"E28	117
VZ2107	VİSKON	30"E28	107
VZ2112	VİSKON	30"E28	112
VZ2117	VİSKON	30"E28	117
VZ3107	VİSKON	34"E28	107
VZ3112	VİSKON	34"E28	112
VZ3117	VİSKON	34"E28	117
PZ1107	PAMUK	26"E28	107
PZ1112	PAMUK	26"E28	112
PZ1117	PAMUK	26"E28	117
PZ2107	PAMUK	30"E28	107
PZ2112	PAMUK	30"E28	112
PZ2117	PAMUK	30"E28	117
PZ3107	PAMUK	34"E28	107
PZ3112	PAMUK	34"E28	112
PZ3117	PAMUK	34"E28	117
PS1107	PAMUK	26"E28	107
PS1112	PAMUK	26"E28	112
PS1117	PAMUK	26"E28	117
PS2107	PAMUK	30"E28	107
PS2112	PAMUK	30"E28	112
PS2117	PAMUK	30"E28	117
PS3107	PAMUK	34"E28	107
PS3112	PAMUK	34"E28	112
PS3117	PAMUK	34"E28	117

3.2. YÖNTEM

3.2.1. Kumaşlara Uygulanan İşlemler

3.2.1.1. Kuru Relakse

Yuvarlak örme makinesinde örülen kumaş numuneleri düz ve pürüzsüz bir zemin üzerinde, hiçbir kuvvet uygulanmadan serbest halde serilerek bir hafta bekletilmek sureti ile kuru relakse edilmiştir. Daha sonra bu kumaşlarda açısal ölçüm metoduna göre may dönmesi yüzdesi, sıra sıklığı, çubuk sıklığı, kumaş kalınlığı, metrekaare ağırlık veilmek iplik uzunluk ölçümleri yapılmıştır.

3.2.1.2. Yaş Relakse

Kuru relaxe oluş kumaş numuneleri 0,5 gr/lt ıslatıcı katılmış ilk sıcaklığı 50°C olan suda hareket ettirilmeden 24 saat süresince bekletilmiştir. Sudan çıkartılan numuneler düz ve pürüzsüz bir zemin üzerine serilerek hiçbir kuvvet uygulanmadan bir hafta bekletilerek oda sıcaklığında kurumaları sağlanmıştır. Bu kumaş numunelerinde de açısız ölçüm metoduna göre may dönmesi yüzdesi, sıra sıklığı, çubuk sıklığı, ilmek iplik uzunluğu, kalınlık ve metrekafe ağırlık ölçümleri yapılmıştır.

3.2.1.3. Yıkama Relaksesi

Örme kumaş numuneleri kuru relaksasyondan sonra yıkama işlemine tabi tutulmuşlardır. Yıkama işlemi, Arçelik marka 4900 FDS model otomatik çamaşır makinesinde 40 °C sıcaklıkta, ön yıkamasız yünlü programda yapılmıştır. Yıkama işlemi için Lovela (Woolite) marka yumuşatıcı yün şampuan kullanılmıştır. Kumaşlara narin sıkma uygulanmıştır. Yıkama relaksesi yapılan kumaş numunelerinde sıra sıklığı, çubuk sıklığı, açısız ölçüm metoduna göre may dönmesi yüzdesi, ilmek iplik uzunluğu, kalınlık ve metrekafe ağırlık ölçümleri yapılmıştır.

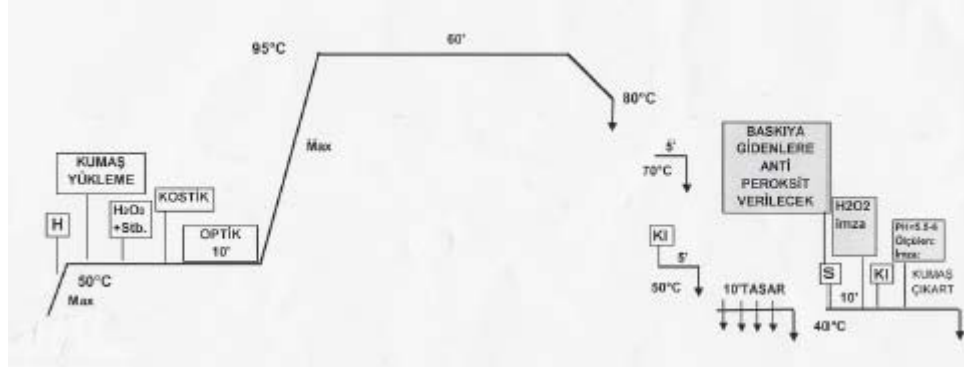
3.2.1.4. Boyama ve Terbiye İşlemi

Örme kumaş numuneleri boyanıp, terbiye işlemi gördükten sonra yıkanıp, kurutulmuştur. Numunelere uygulanan işlemler sırası ile aşağıdaki şekildedir.

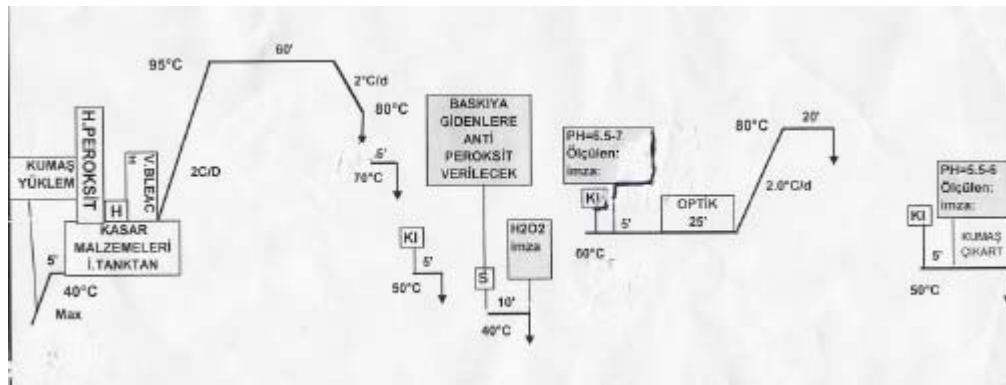
Açma : Toplara sarılı vaziyette örme makinesinden çıkan ham kumaşlar arabalara açılarak işleme hazır hale getirilmiştir.

Boyama : Numuneler overflow makinelerinde boyanmıştır. Boyamadan önce kasar ve optik beyazlatma işlemi uygulanmıştır. Daha sonra numuneler beyaz renge boyanmıştır. Lif tiplerinin farklı olması nedeni ile pamuk ve viskon ipliği ile örülmüş numunelere ayrı ayrı boyama reçeteleri uygulanmıştır.

Pamuk ipliği ile örülmüş kumaşlara uygulanan boyama süreci Şekil 3.1’de, viskon ipliği ile örülmüş kumaşlara uygulanan boyama süreci ise Şekil 3.2’de verilmiştir.



Şekil 3.1. Pamuk ipliği ile örülmüş kumaşlara uygulanan boyama süreci



Şekil 3.2. Viskon ipliği ile örülmüş kumaşlara uygulanan boyama süreci

Yaş Kesme: Boyama makinelerinden çıkan numuneler Bianco markalı yaş kesme makinesinde kesilerek tüp formdan açık en forma çevrilmişlerdir.

Kurutma: Yaş kesme işlemi uygulanıp açık en haline getirilmiş numuneler kurutucu girişindeki fularda 30 gr/lt noniyonik yumuşatıcı ile işlem gördükten sonra Santex markalı gergefsiz kurutucuda 150 °C'de serbest halde kurutulmuştur.

Kompakt: Kurutucudan çıkan numuneler Santex markalı kompakt makinesinde bitim işlemi görmüştür. Kompakt sıcaklığı 120 °C'dir. Kompakt'tan viskon ipliği ile örülmüş numuneler % 25 besleme ile 14 m/dak hız ile, pamuk ipliği ile örülmüş numuneler % 20 besleme ile 15 m/dak hız ile geçirilmişlerdir. Tüm numuneler kompakt'tan 0 çapraz ile geçirilmiştir. Kompakttan geçiş açısı ile may dönmesinin düzeltilme olasılığını izleyebilmek amacı ile PS1117 ve PS2117 kodlu kumaşlar 2'şer top örülmüştür. Bu numunelerin birer topu kompakt makinesinden 0 çapraz ile geçirilirken, diğer toplar -2 çapraz ile geçirilmiştir.

Boyanıp terbiye işlemi görmüş kumaşlardan kompakt makinesinden çıkışta numuneler alınıp açısal ölçüm metoduna göre may dönmesi yüzdesi, sıra sıklığı, çubuk sıklığı, ilmek iplik uzunluğu, kalınlık ve metrekaire ağırlık ölçümleri yapılmıştır.

3.2.1.5. Vascator ile Yıkama İşlemi

Boyanıp terbiye işlemi görmüş kumaşlardan kompakt makinesinden çıkışta numuneler alınıp ISO 6330 (2000) standartına göre vaskatör'de yıkanmış ve tumbler kurutucuda kurutulmuştur. Yıkama işlemi 60°C'de program 22'ye göre yapılmıştır. Program 22'nin aşamaları sırası ile şu şekildedir. Ana yıkama, ana yıkama, boşaltma, durulama, boşaltma, durulama, boşaltma, durulama, çıkarma. Yıkama işleminde kimyasal madde kullanılmamıştır. Yıkamadan sonra tumbler kurutucuda kurutma işlemi yapıp kurutma sıcaklığı da 60 °C olarak alınmıştır.

Bu durumda kumaşlarda sıra sıklığı, çubuk sıklığı, ilmek iplik uzunluğu, kalınlık, metrekaire ağırlık, enden ve boydan çekme yüzdesi ölçümleri yapılmıştır. Kumaşların may dönmesi ölçümleri ise açısal ölçüm, köşegenel ve giysi örnekleme metotları olmak üzere 3 farklı metot ile yapılmıştır.

3.2.2. Kumaşlar Üzerinde Yapılan Ölçümler

Tüm deneyler standart atmosfer şartlarına uygun olarak yapılmıştır.

3.2.2.1. Kumaşın Metrekare Ağırlığının Belirlenmesi

Kumaşın metrekaire ağırlığının belirlenmesi TSE 251 (1991) standardına göre yapılmıştır. Kumaşın farklı bölgelerinden 100 cm² alanlı üç numune kesilerek ortalamaları alınmıştır. Kesilen deney numuneleri 0,001 hassasiyete sahip Mettler marka elektronik tartı yardımıyla tartılmıştır.

3.2.2.2. Kumaşın Sıra ve Çubuk Sıklıklarının Belirlenmesi

Numuneler düz bir zemin üzerine yerleştirilerek lup yardımıyla 1 cm’de yer alan ilmek sıraları (ya da çubukları) sayılmıştır. Bu ölçüm her bir numune için numunenin 3 farklı yerinden alınmış ve ortalama alınmıştır.

3.2.2.3. Kumaşın İlmek İplik Uzunluğunun Belirlenmesi

İlmek iplik uzunluğunun belirlenmesi için her kumaş numunesi üzerinde 100 çubuk işaretlenmiştir. Bu işaretlenen bölgeden 10 sıra sökülmüş, her bir sıranın 10 gr ağırlık altındaki uzunluğu ölçülerek ortalamaları alınmıştır. Bu ortalama değer 100’e bölünerek ilmek iplik uzunluğu değeri hesaplanmıştır.

3.2.2.4. Kumaşın Kalınlığının Belirlenmesi

Kumaş kalınlığı kumaşın en yüksek ve en düşük yüzeyleri arasındaki mesafenin belirli bir basınç altında ölçülmesiyle tespit edilmiştir. TS 7128 (1989) standardına uygun olarak katlı ve kenara yakın olmamak şartı ile 10 farklı yerden ölçüm yapılmıştır. Kumaş kalınlığının ölçümünde James Heal marka kumaş kalınlığı ölçüm aleti kullanılmıştır. Aletin test alanı 1 cm², hassasiyeti ise 0.01 mm dir. Ölçümler kalınlık ölçüm aletinin en düşük basınç değeri olan 5 gf/cm² de yapılmıştır.

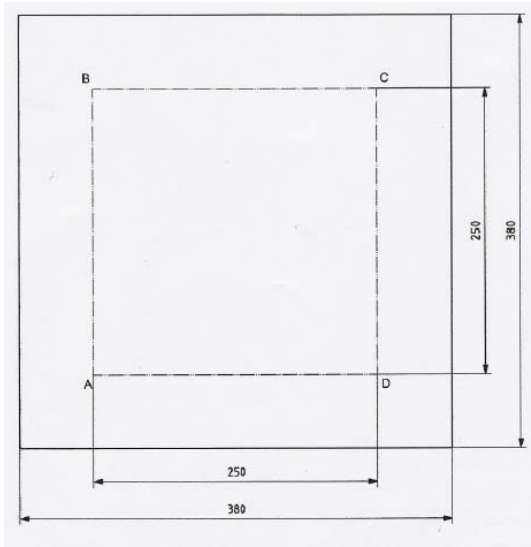
3.2.2.5. Kumaşın May Dönmesi Değerinin Hesaplanması

Kumaşların may dönmesi değerinin ölçümü, beyaz renge boyanmış, terbiye işlemi görmüş numunelerde Vaskatör ile yıkama sonrası’nda ISO 16322-2 (2005) standartına göre köşegenel metod ve giysi örnekleme metodu ile Marks&Spencer açısal ölçüm metodu olmak üzere üç farklı ölçüm metoduna göre yapılmıştır. Kuru relakse, yaş relakse, yıkama relaksesi, beyaz renge boyama sonrası mamul halde ve beyaz renge boyanıp, terbiye işlemi görmüş haldeki numunelerin tamamına ISO 16322-

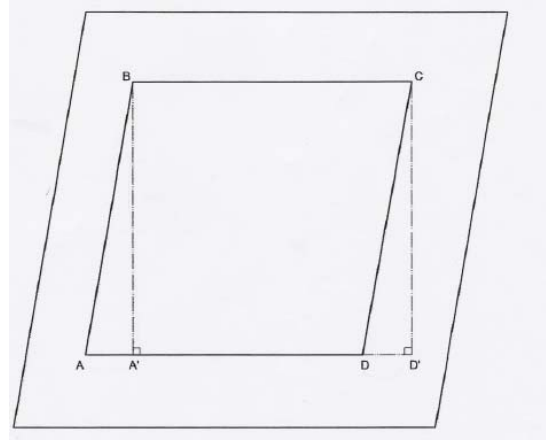
1 (2005) standartına göre açısal ölçüm metodu ile may dönmesi yüzdesi ölçümü yapılmıştır.

Köşegenel Metod : Numunelerin farklı yerlerinden 3'er adet 380 mm x 380 mm numuneler kesilmiştir. Kesilen parçalar atkı ve çözgü yönünde 250 mm x 250 mm paralel olarak işaretlenerek köşegenel oluşturulmuştur. Numunelere yıkama ve kurutma işlemi uygulandıktan sonra % dönme miktarı $X(\% \text{ Dönme Miktarı}) = 100 \times (AA' + DD') / (AB + CD)$ formülünden hesaplanmıştır.

Numunelere, köşegenel metoda göre yıkama-kurutmadan önce çizilen şekil ve yıkama ve kurutmadan sonra oluşan şekil Şekil 3.3.'de verilmiştir.



(a)



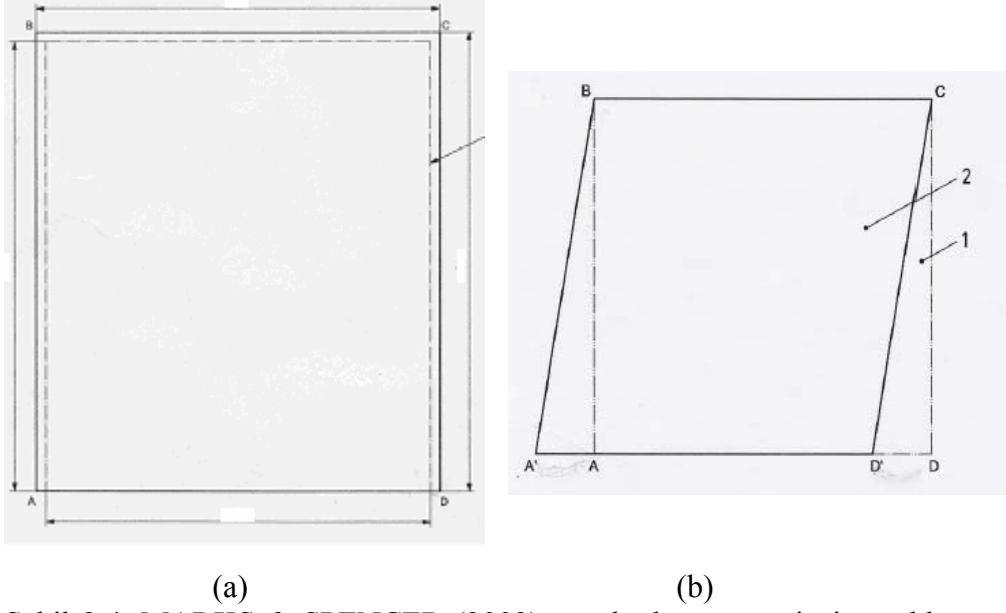
(b)

Şekil 3.3. ISO 16322-2 (2005) standardına göre köşegenel metot ile may dönmesi ölçümü için, numunelere yapılan işaretlemeler (a) Yıkama-kurutmadan önce (b) Yıkama-kurutmadan sonra yapılan çizim şekli (Anonim 2005)

Giysi Örnekleme Metodu : Bu metotta kumaştan uzunluğu yönünde kumaş kenarlarına paralel olarak 500 mm x 500 mm boyutlarında numuneler kesilmiştir. Kumaşları iki uzun ve bir kısa kenarı overlok dikiş ile dikilmiş ve en yönünde bir kenarı açık bırakılmıştır. Numunelere yıkama ve kurutma işlemi uygulandıktan sonra % dönme miktarı M&S cetveli ile ölçülmüştür. % Dönme miktarı

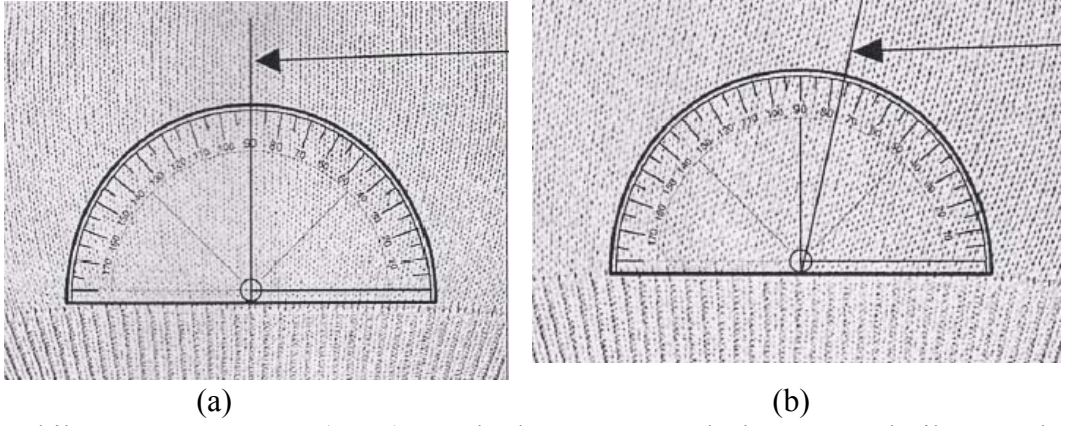
% Dönme : (Dönme Ortalama (cm)/Yıkama Son Boy (cm))*100 ifadesinden hesaplanmıştır.

Numunelere, giysi örnekleme metoduna göre yıkama-kurutmadan önce çizilen şekil ve yıkama-kurutmadan sonra oluşan şekil Şekil 3.4.'de verilmiştir. Şekil 3.4. (a)'da (1) kumaşta overlok dikiş yapılan yerleri göstermektedir. Şekil 3.4 (b)'de (1) yıkama ve kurutmadan önceki durumu, (2) yıkama-kurutmadan sonraki durumu göstermektedir.



Şekil 3.4. MARKS & SPENCER (2003) standardına göre giysi örnekleme metodu ile may dönmesi ölçümü için, numunelere yapılan işaretlemeler (a) Yıkama-kurutmadan önce (b) Yıkama-kurutmadan sonra yapılan çizim şekli (Anonim 2003)

Açısal Ölçüm Metodu : Bu metotta kumaş numunelerinin yüzeyine, açı ölçer ilmek sıralarına paralel olacak şekilde yerleştirilerek, ilmek çubuklarının 90°'lik açıdan sapma miktarları ölçülmüştür. Her bir numunede 10'ar adet ölçüm yapılmıştır. Bu metoda göre belirlenen değerler % dönme miktarı olarak $S = \alpha - \beta / \alpha * 100$ ifadesinden hesaplanmıştır. Burada S: Her bir işlem sonrası % dönme değişimi, α : Asıl dönme açısı, β : Herbir işlem sonrası dönme açısıdır. Açısal ölçüm metoduna göre may dönmesi yüzdesinin ölçümü Şekil 3.5.'de verilmiştir. Şekil 3.5. (a) işlem görmemiş kumaştaki may dönmesi açısı, (b) işlem görmüş kumaştaki may dönmesi açısıdır.



Şekil 3.5. ISO 16322-1 (2005) standardına göre açısal ölçüm metodu ile may dönmesi açısının ölçümü (a) İşlem öncesi (b) İşlem sonrası (Anonim 2005)

3.2.2.6. Kumaşın En-Boy Çekme Değerlerinin Hesaplanması

Boyanmış, mamul numunelerde Vaskatör ile yıkamave kurutma sonrasında sonrası köşegenel metot ve giysi örnekleme metodu olmak üzere her iki metotta da ayrı ayrı en-boy çekme değerleri hesaplanmıştır. Her iki metotta da ilk önce kumaşlar 25 mm x 25 mm şablon ile kumaşlar köşegenel olarak işaretlenmiştir. Kumaşlar yıkanıp kurutulduktan sonra boyutlar atkı ve çözgü yönünde kenarlar ve orta kısımdan olmak üzere üç kısımdan ölçülüp, 3 değerın ortalaması alınmıştır. Çekme miktarı $X(\% \text{ Çekme Miktarı}) = 100 \times (\text{İlk Uzunluk} - \text{Son Uzunluk} / \text{İlk Uzunluk})$ ifadesinden hesaplanmıştır. Çekme değeri eksi işareti ile, kumaş genişlemesi artı işareti ile belirtilmiştir.

3.3. Bulguların Değerlendirilmesi

Mamül örme kumaşlarda sıra sıklığı, pus değişimi ve hammadde cinsinin kumaşın may dönme yüzdesine etkisinin istatistiksel olarak önemli olup olmadığını belirleyebilmek amacıyla, üç faktörlü sınırlamasız varyans analizi yapılmıştır. Pamuklu mamül örme kumaşlarda sıra sıklığı, pus değişimi ve iplik büküm yönünün kumaşın may dönme yüzdesi üzerine etkisinin istatistiksel olarak önemli olup olmadığını belirleyebilmek amacıyla da üç faktörlü sınırlamasız varyans analizi yapılmıştır. Üç faktörlü sınırlamasız varyans analizinde kurulan hipotezler ve uygulanan matematiksel model aşağıda verilmiştir.

$$\begin{array}{ll}
H_{01}: \Sigma A_j = 0 & H_{A1}: \Sigma A_j \neq 0 \\
H_{02}: \Sigma B_k = 0 & H_{A2}: \Sigma B_k \neq 0 \\
H_{03}: \Sigma C_m = 0 & H_{A3}: \Sigma C_m \neq 0 \\
H_{04}: \Sigma AB_{jk} = 0 & H_{A4}: \Sigma AB_{jk} \neq 0 \\
H_{05}: \Sigma AC_{jm} = 0 & H_{A5}: \Sigma AC_{jm} \neq 0 \\
H_{06}: \Sigma BC_{km} = 0 & H_{A6}: \Sigma BC_{km} \neq 0 \\
H_{07}: \Sigma ABC_{jkm} = 0 & H_{A7}: \Sigma ABC_{jkm} \neq 0
\end{array}$$

$$Y_{ijkl} = \mu + A_j + B_k + C_m + AB_{jk} + AC_{jm} + BC_{km} + ABC_{jkm} + e(ijkm)$$

Y_{ijkl} : Ölçüm Değeri;

μ : Yığının ortalama değeri;

A_j : Birinci faktörün j. seviyesindeki etki; B_k : İkinci faktörün k. seviyesindeki etki;

C_m : Üçüncü faktörün m. seviyesindeki etki

AB_{jk} : Birinci faktörün j. seviyesi ile ikinci faktörün k. seviyesinin kesişiminin etkisi;

AC_{jm} : Birinci faktörün j. seviyesi ile üçüncü faktörün m. seviyesinin kesişiminin etkisi;

BC_{km} : İkinci faktörün k. seviyesi ile üçüncü faktörün m. seviyesinin kesişiminin etkisi;

ABC_{jkm} : Birinci faktörün j. seviyesi ile ikinci faktörün k. seviyesi ve üçüncü faktörün m. seviyesinin kesişiminin etkisi;

$e(ijkm)$: Birinci faktörün j. seviyesi, ikinci faktörün k. seviyesindeki, üçüncü faktörün m. seviyesindeki i. gözlemdeki tesadüfi hata.

Pamuklu mamül örme kumaşlarda pus değişimi ve terbiye işlemleri sırasında yapılan çaprazlama işleminin kumaşın may dönmesi yüzdesi üzerine etkisinin istatistiksel olarak önemli olup olmadığını belirleyebilmek amacıyla, iki faktörlü sınırlamasız varyans analizi uygulanmıştır. İki faktörlü sınırlamasız varyans analizinde kurulan hipotezler ve uygulanan matematiksel model aşağıda verilmiştir.

$$\begin{array}{ll}
H_{01}: \Sigma A_j = 0 & H_{A1}: \Sigma A_j \neq 0 \\
H_{02}: \Sigma B_k = 0 & H_{A2}: \Sigma B_k \neq 0 \\
H_{03}: \Sigma AB_{jk} = 0 & H_{A3}: \Sigma AB_{jk} \neq 0
\end{array}$$

$$Y_{ijk} = \mu + A_j + B_k + AB_{jk} + e_{(ijk)}$$

Y_{ijk} : Ölçüm Değeri;

M : Yığının ortalama değeri;

A_j : Birinci faktörün j. seviyesindeki etki;

B_k : İkinci faktörün k. seviyesindeki etki;

AB_{jk} : Birinci faktörün j. seviyesi ile ikinci faktörün k. seviyesinin kesişiminin etkisi;

$e_{(ijk)}$: Birinci faktörün j. seviyesi, ikinci faktörün k. seviyesindeki i. gözlemdeki tesadüfi hata.

Pamuklu mamül örme kumaşlarda relakse işlemlerinin kumaşın açısız ölçüm metoduna göre ölçülen dönme yüzdesi miktarına etkisinin istatistiksel olarak önemli olup olmadığını belirleyebilmek amacıyla, tek faktörlü sınırlamasız varyans analizi kullanılmıştır. Tek faktörlü sınırlamasız varyans analizinde kurulan hipotezler ve uygulanan matematiksel model aşağıda verilmiştir.

$$H_{01}: \sum A_j = 0$$

$$H_{A1}: \sum A_j \neq 0$$

$$Y_{ij} = M + A_j + e_{(ij)}$$

Y_{ij} : Ölçüm Değeri;

μ : Yığının ortalama değeri;

A_j : Faktörün j. seviyesindeki etki;

$e_{(ij)}$: Faktörün j. seviyesindeki i. gözlemdeki tesadüfi hata.

Analiz sonuçları $\alpha=0,05$ anlamlılık derecesi için değerlendirilmiştir. Analiz sonucunda $P<0,05$ olduğunda incelenen faktörün kumaş özelliklerine etkisi olmadığını, $P>0,05$ olduğunda incelenen faktörün may dönmesi yüzdesine etkisi olduğu sonucuna varılmıştır. İncelenen faktörün etki derecesi varyans analizi tablolarında gösterilen yıldızların sayısıyla artmaktadır. *** çok etkili, * etkili, ns etkisiz anlamına gelmektedir. Etkisi bulunan faktörün, seviyeleri arasındaki farkı görmek için SNK (Student Newman Keuls) testine başvurulmuştur. Bu test sonunda elde edilen tabloda

birbirinden istatistiksel açıdan farklı faktör seviyeleri ayrı harflerle, aralarında fark olmayan seviyeler ise aynı harflerle gösterilmiştir.

Pamuklu mamül örme kumaşlarda ölçüm metotlarının birbirleri ile aralarındaki ilişkiyi anlayabilmek amacıyla aralarındaki korelasyona bakılmıştır.

4. BULGULAR

Bu bölümde, yapılan ölçümlerin sonuçları çizelgeler halinde verilmiştir. Çizelgelerde X aritmetik ortalamayı, SS standart sapmayı ve % cv ise değişim katsayısını ifade etmektedir.

Kumaşların may dönmesini ölçmek için yapılan giysi örnekleme testi sonrasında, dikilmiş olan parçalarda oluşan görünüm değişikliklerinin tespiti için çekilen fotoğraflar Ek 1’de sunulmuştur.

4.1. Kumaşların Metrekare Ağırlık Değerleri

Çizelge 4.1. Kumaşların metrekare ağırlık ölçüm sonuçları (gr/m²)

Numune Kodu	Ham-Kuru Relakse			Ham-Yaş Relakse			Ham-Yıkama Relakseli			Boyama Sonrası			Vascator ile Yıkama Sonrası		
	X	SS	% CV	X	SS	% CV	X	SS	% CV	X	SS	% CV	X	SS	% CV
PS 1 107	123,67	0,58	0,47	154,67	2,24	1,45	154,30	0,36	0,23	132,80	2,78	2,10	135,00	1,73	1,28
PS 1 112	124,00	1,00	0,81	150,07	3,66	2,44	158,40	3,40	2,15	139,53	1,74	1,25	136,00	1,00	0,74
PS 1 117	127,67	2,52	1,97	154,73	3,29	2,12	158,07	10,00	6,33	143,00	2,43	1,70	141,33	0,58	0,41
PS 2 107	117,00	1,00	0,85	140,80	2,59	1,84	146,80	2,41	1,64	130,53	1,38	1,06	127,33	1,53	1,20
PS 2 112	124,00	2,00	1,61	150,17	1,43	0,95	156,00	1,73	1,11	136,67	0,87	0,64	131,67	0,58	0,44
PS 2 117	127,67	1,15	0,90	150,97	3,98	2,64	163,27	0,31	0,19	135,77	3,04	2,24	138,33	1,15	0,83
PS 3 107	120,67	0,58	0,48	145,93	2,61	1,79	148,63	1,70	1,15	129,47	0,12	0,09	127,67	2,52	1,97
PS 3 112	120,00	1,00	0,83	139,97	15,30	10,93	149,37	4,50	3,01	135,83	0,67	0,49	129,67	2,52	1,94
PS 3 117	123,67	1,53	1,24	148,30	1,90	1,28	164,57	1,50	0,91	133,13	4,37	3,28	132,33	0,58	0,44
PZ 1 107	122,33	2,08	1,70	149,60	2,52	1,69	152,67	0,81	0,53	137,00	1,92	1,40	134,67	0,58	0,43
PZ 1 112	126,33	1,53	1,21	146,80	11,69	7,97	147,13	16,58	11,27	137,10	2,26	1,65	139,33	1,15	0,83
PZ 1 117	125,33	0,58	0,46	154,10	2,01	1,30	158,10	0,66	0,41	142,53	1,06	0,74	142,00	0,00	0,00
PZ 2 107	123,67	2,89	2,33	146,13	4,24	2,90	148,73	2,97	2,00	129,97	2,27	1,75	130,67	6,66	5,10
PZ 2 112	121,00	1,00	0,83	148,17	0,06	0,04	154,03	2,60	1,69	132,63	0,67	0,50	135,00	1,00	0,74
PZ 2 117	127,33	0,58	0,45	152,43	1,45	0,95	159,30	1,04	0,65	141,97	0,38	0,27	136,00	2,00	1,47
PZ 3 107	116,67	1,53	1,31	143,07	1,47	1,03	147,87	1,46	0,99	130,60	1,65	1,26	127,67	1,15	0,90
PZ 3 112	128,33	0,58	0,45	148,30	3,38	2,28	153,27	1,15	0,75	130,80	1,05	0,81	128,67	0,58	0,45
PZ 3 117	126,67	0,58	0,46	152,13	0,42	0,27	152,40	5,57	3,65	130,87	1,10	0,84	130,00	1,00	0,77
VZ 1 107	126,67	3,06	2,41	169,23	3,95	2,34	163,30	3,59	2,20	143,97	1,57	1,09	142,67	1,15	0,81
VZ 1 112	133,67	1,53	1,14	177,17	2,27	1,28	175,27	1,59	0,91	144,10	2,34	1,62	140,67	1,53	1,09
VZ 1 117	125,33	0,58	0,46	171,20	6,37	3,72	164,47	3,43	2,09	136,43	8,96	6,57	146,33	1,15	0,79
VZ 2 107	131,67	1,53	1,16	158,03	3,32	2,10	151,40	3,06	2,02	131,57	3,88	2,95	130,00	1,00	0,77
VZ 2 112	131,67	0,58	0,44	166,73	1,58	0,95	160,63	2,33	1,45	137,37	2,95	2,15	134,33	1,53	1,14
VZ 2 117	120,67	3,06	2,53	168,27	2,54	1,51	170,87	0,97	0,57	139,10	0,79	0,57	137,67	0,58	0,42
VZ 3 107	118,67	1,53	1,29	150,93	3,28	2,17	149,87	1,90	1,27	125,23	2,35	1,87	123,67	0,58	0,47
VZ 3 112	117,00	1,73	1,48	152,27	3,35	2,20	152,40	4,53	2,97	131,30	2,59	1,98	127,00	1,00	0,79
VZ 3 117	122,33	1,15	0,94	157,90	1,23	0,78	156,43	1,62	1,03	133,87	4,93	3,69	128,67	2,52	1,96
PS 1 117 Ç	-	-	-	-	-	-	-	-	-	140,67	1,29	0,91	140,67	0,58	0,41
PS 2 117 Ç	-	-	-	-	-	-	-	-	-	141,33	3,72	2,63	138,33	0,58	0,42
PZ 3 117 Ç	-	-	-	-	-	-	-	-	-	135,87	1,27	0,94	131,33	0,58	0,44

4.2. Kumaşların Sıra Sıklığı Değerleri

Çizelge 4.2. Kumaşların sıra sıklığı değerleri (sıra/cm)

Numune Kodu	Ham-Kuru Relakse			Ham-Yaş Relakse			Ham-Yıkama Relakseli			Boyama Sonrası			Vascator ile Yıkama Sonrası		
	X	SS	% CV	X	SS	% CV	X	SS	% CV	X	SS	% CV	X	SS	% CV
PS 1 107	19,67	0,58	2,94	20,00	0,00	0,00	20,67	0,58	2,79	19,33	0,58	2,98	16,67	1,53	9,17
PS 1 112	19,17	0,29	1,51	20,33	0,58	2,84	18,67	1,15	6,19	18,00	1,00	5,56	19,67	0,58	2,93
PS 1 117	19	1	5,26	22,00	1,00	4,55	20,33	1,53	7,51	17,67	0,58	3,27	20,00	1,00	5,00
PS 2 107	17,33	0,58	3,33	19,00	0,00	0,00	20,33	0,58	2,84	16,33	0,58	3,53	18,00	1,00	5,56
PS 2 112	19,33	0,58	2,99	20,33	0,58	2,84	19,00	0	0	17,67	1,53	8,65	17,67	1,16	6,54
PS 2 117	19,67	1,53	7,77	20,33	0,58	2,84	19,33	2,52	13	18,00	0,00	0,00	18,33	0,58	3,15
PS 3 107	17,67	0,58	3,27	19,00	0,00	0,00	19,33	0,58	2,99	16,67	0,58	3,46	19,33	1,16	5,97
PS 3 112	18	1	5,56	19,33	0,58	2,99	20,67	0,58	2,79	17,33	0,58	3,33	17,67	0,58	3,27
PS 3 117	18	1	5,56	19,00	1,00	5,26	19,67	2,31	11,7	19,00	2,65	13,95	17,33	0,58	3,33
PZ 1 107	18,67	0,58	3,09	20,67	0,58	2,79	20,00	0	0	17,67	0,58	3,27	20,67	0,58	2,79
PZ 1 112	19	0	0	20,00	1,00	5,00	22,00	1	4,55	16,67	1,16	6,93	19,00	1,00	5,26
PZ 1 117	17,67	1,53	8,65	20,67	2,08	10,07	22,33	2,08	9,32	19,00	0,00	0,00	20,00	0,00	0,00
PZ 2 107	17,67	0,58	3,27	19,67	1,15	5,87	19,33	1,15	5,97	19,00	1,00	5,26	19,00	1,00	5,26
PZ 2 112	19,33	0,58	2,99	20,67	0,58	2,79	20,33	0,58	2,84	19,00	0,00	0,00	21,67	1,16	5,33
PZ 2 117	19,67	0,58	2,94	20,00	0,00	0,00	21,33	1,53	7,16	16,00	1,00	6,25	21,67	1,16	5,33
PZ 3 107	18,67	1,15	6,19	19,00	1,00	5,26	19,67	0,58	2,94	17,33	0,58	3,33	19,67	2,31	11,75
PZ 3 112	19,67	0,58	2,94	19,33	0,58	2,99	19,00	0	0	17,67	0,58	3,27	17,67	1,16	6,54
PZ 3 117	20	1	5	20,67	0,58	2,79	20,33	1,53	7,51	17,67	1,53	8,65	18,33	1,16	6,30
VZ 1 107	17	1	5,88	20,00	1,00	5,00	21,00	1,73	8,25	19,33	0,58	2,98	18,67	1,16	6,19
VZ 1 112	19,67	0,58	2,94	20,67	0,58	2,79	22,33	0,58	2,59	20,00	0,00	0,00	21,33	0,58	2,70
VZ 1 117	19,67	0,58	2,94	21,33	0,58	2,71	23,33	3,06	13,1	21,00	1,00	4,76	20,67	0,58	2,79
VZ 2 107	17	0	0	18,67	0,58	3,09	21,00	0	0	17,67	1,16	6,54	19,67	0,58	2,93
VZ 2 112	18,67	0,58	3,09	19,33	0,58	2,99	22,67	0,58	2,55	19,67	0,58	2,93	20,67	1,53	7,39
VZ 2 117	18,33	0,58	3,15	19,00	1,00	5,26	19,33	1,15	5,97	20,67	0,58	2,79	22,33	0,58	2,58
VZ 3 107	16	0	0	19,33	0,58	2,99	19,67	0,58	2,94	17,67	0,58	3,27	20,67	0,58	2,79
VZ 3 112	15,33	0,58	3,77	20,00	1,00	5,00	20,33	0,58	2,84	19,33	0,58	2,98	20,33	1,16	5,68
VZ 3 117	17	0	0	19,33	0,58	2,99	20,33	1,53	7,51	18,67	0,58	3,09	21,00	2,00	9,52
PS 1 117 Ç	-	-	-	-	-	-	-	-	-	18,00	0,00	0,00	20,33	0,58	2,84
PS 2 117 Ç	-	-	-	-	-	-	-	-	-	19,67	1,53	7,77	18,33	0,58	3,15
PZ 3 117 Ç	-	-	-	-	-	-	-	-	-	20,00	1,00	5,00	20,33	0,58	2,84

4.3. Kumaşların Çubuk Sıklığı Değerleri

Çizelge 4.3. Kumaşların çubuk sıklığı değerleri (çubuk/cm)

Numune Kodu	Ham-Kuru Relakse			Ham-Yaş Relakse			Ham-Yıkama Relakseli			Boyama Sonrası			Vascator ile Yıkama Sonrası		
	X	SS	% CV	X	SS	% CV	X	SS	% CV	X	SS	% CV	X	SS	% CV
PS 1 107	13,33	0,58	4,33	15	0	0	14,67	0,58	3,94	13,67	0,58	4,22	15,00	0,00	0,00
PS 1 112	12,40	0,30	2,42	14,33	0,58	4,03	14,33	0,58	4,03	13,67	0,58	4,22	14,67	0,58	3,93
PS 1 117	13,00	0,00	0,00	13,67	0,58	4,22	14,67	0,58	3,94	14,00	0,00	0,00	15,33	0,58	3,76
PS 2 107	13,00	0,00	0,00	13,67	0,58	4,22	14	0	0	14,00	0,00	0,00	14,67	0,58	3,93
PS 2 112	13,67	0,58	4,22	14,33	0,58	4,03	15	0	0	13,67	0,58	4,22	14,67	0,58	3,93
PS 2 117	13,00	0,00	0,00	14	0	0	14,67	0,58	3,94	14,33	0,58	4,03	15,33	0,58	3,76
PS 3 107	13,67	0,58	4,22	14	0	0	15	0	0	13,67	0,58	4,22	14,33	0,58	4,03
PS 3 112	13,33	0,58	4,33	14,33	0,58	4,03	15	0	0	13,33	0,58	4,33	15,00	0,00	0,00
PS 3 117	13,00	0,00	0,00	14,67	0,58	3,94	15	0	0	13,67	0,58	4,22	14,67	0,58	3,93
PZ 1 107	13,00	0,00	0,00	13,67	0,58	4,22	14,67	0,58	3,94	13,33	0,58	4,33	14,67	0,58	3,93
PZ 1 112	13,00	0,00	0,00	14	0	0	14	0	0	14,00	0,00	0,00	14,67	0,58	3,93
PZ 1 117	13,33	0,58	4,33	14,33	0,58	4,03	14,67	0,58	3,94	14,00	0,00	0,00	15,67	0,58	3,68
PZ 2 107	13,00	0,00	0,00	14,33	0,58	4,03	13,67	0,58	4,22	13,00	0,00	0,00	14,00	0,00	0,00
PZ 2 112	13,00	0,00	0,00	13,67	0,58	4,22	14	0	0	13,67	0,58	4,22	14,67	0,58	3,93
PZ 2 117	13,00	0,00	0,00	14,33	0,58	4,03	14,67	0,58	3,94	14,00	0,00	0,00	14,33	0,58	4,03
PZ 3 107	13,33	0,58	4,33	14	0	0	14	0	0	13,33	0,58	4,33	14,33	0,58	4,03
PZ 3 112	13,33	1,15	8,66	14	0	0	14	0	0	14,00	0,00	0,00	15,00	0,00	0,00
PZ 3 117	13,67	1,15	8,45	14	0	0	14,33	0,58	4,03	13,33	0,58	4,33	15,00	0,00	0,00
VZ 1 107	13,33	0,58	4,33	14,33	0,58	4,03	13,33	0,58	4,33	13,33	0,58	4,33	13,67	0,58	4,22
VZ 1 112	13,33	0,58	4,33	15	0	0	14	0	0	13,00	0,00	0,00	14,00	0,00	0,00
VZ 1 117	13,00	0,00	0,00	15	0	0	14	0	0	13,67	0,58	4,22	15,00	0,00	0,00
VZ 2 107	14,00	0,00	0,00	14,67	0,58	3,94	13,67	0,58	4,22	13,00	0,00	0,00	12,67	0,58	4,56
VZ 2 112	13,33	0,58	4,33	15	0	0	14,33	0,58	4,03	13,00	1,00	7,69	14,00	0,00	0,00
VZ 2 117	13,33	0,58	4,33	15	0	0	14,67	0,58	3,94	13,00	0,00	0,00	14,00	0,00	0,00
VZ 3 107	14,33	0,58	4,03	14	0	0	13	0	0	12,33	0,58	4,68	14,00	0,00	0,00
VZ 3 112	13,33	0,58	4,33	13,67	0,58	4,22	14	0	0	11,33	0,58	5,09	13,67	0,58	4,22
VZ 3 117	13,00	0,00	0,00	14,33	0,58	4,03	13,33	0,58	4,33	12,67	0,58	4,56	13,67	0,58	4,22
PS 1 117 Ç	-	-	-	-	-	-	-	-	-	14,00	0,00	0,00	14,67	0,58	3,93
PS 2 117 Ç	-	-	-	-	-	-	-	-	-	14,00	0,00	0,00	15,00	0,00	0,00
PZ 3 117 Ç	-	-	-	-	-	-	-	-	-	13,33	0,58	4,33	14,67	0,58	3,93

4.4. Kumaşların İlmek İplik Uzunluk Değerleri

Çizelge 4.4. Kumaşların ilmek iplik uzunluğu ölçüm sonuçları (cm)

Numune Kodu	Ham-Kuru Relakse			Ham-Yaş Relakse			Ham-Yıkama Relakseli			Boyama Sonrası			Vascator ile Yıkama Sonrası		
	X	SS	% CV	X	SS	% CV	X	SS	% CV	X	SS	% CV	X	SS	% CV
PS 1 107	29,75	0,41	1,37	28,75	0,34	1,19	29,50	0,40	1,37	29,09	0,49	1,70	30,06	0,34	1,14
PS 1 112	28,91	0,40	1,39	28,65	0,37	1,28	28,77	0,36	1,26	29,20	0,45	1,54	29,43	0,41	1,40
PS 1 117	27,87	0,43	1,55	27,96	0,33	1,19	26,64	1,30	4,87	28,04	0,45	1,61	28,36	0,57	2,01
PS 2 107	30,03	0,35	1,16	29,84	0,28	0,92	31,48	0,19	0,60	29,80	0,29	0,96	29,98	0,29	0,96
PS 2 112	29,51	0,31	1,07	29,28	0,29	0,99	29,20	0,20	0,68	29,85	0,82	2,73	30,44	0,2	0,64
PS 2 117	28,13	0,34	1,21	28,19	0,36	1,28	27,72	0,38	1,36	28,72	0,36	1,24	28,85	0,21	0,72
PS 3 107	30,29	0,29	0,97	30,10	0,51	1,69	29,67	0,27	0,91	29,92	0,32	1,07	29,94	0,43	1,44
PS 3 112	29,06	0,15	0,52	28,91	0,31	1,07	29,13	0,28	0,94	28,65	0,27	0,95	29,74	0,25	0,83
PS 3 117	28,85	0,35	1,23	29,06	0,27	0,93	27,70	0,35	1,27	29,50	0,31	1,05	30,12	0,20	0,68
PZ 1 107	28,74	0,42	1,46	29,38	0,27	0,90	30,13	0,21	0,70	29,02	0,39	1,36	29,28	0,16	0,53
PZ 1 112	28,50	0,52	1,84	28,00	0,40	1,42	29,28	0,26	0,88	29,73	0,41	1,37	28,82	0,34	1,19
PZ 1 117	28,53	0,42	1,48	28,41	0,30	1,06	29,00	0,43	1,48	27,46	0,44	1,60	28,19	0,26	0,92
PZ 2 107	30,23	0,22	0,73	30,63	0,34	1,10	31,22	0,30	0,96	30,68	0,35	1,14	30,17	0,26	0,87
PZ 2 112	29,64	0,41	1,39	29,00	0,24	0,81	30,17	0,08	0,27	30,65	0,26	0,85	29,17	0,25	0,84
PZ 2 117	31,05	0,34	1,10	28,58	0,20	0,70	27,92	0,34	1,20	29,14	0,32	1,10	29,03	0,29	0,99
PZ 3 107	29,97	0,31	1,03	30,29	0,39	1,28	30,19	0,10	0,33	29,91	0,65	2,19	29,67	0,15	0,50
PZ 3 112	30,00	0,19	0,63	29,70	0,44	1,48	29,73	0,37	1,23	30,67	0,23	0,75	28,18	0,27	0,94
PZ 3 117	27,89	0,27	0,98	28,85	0,31	1,06	29,82	0,34	1,13	29,40	0,41	1,41	28,98	0,22	0,76
VZ 1 107	29,64	0,37	1,23	28,15	0,41	1,45	27,42	0,27	0,97	27,69	0,40	1,44	28,46	0,31	1,09
VZ 1 112	27,69	0,59	2,14	26,27	0,24	0,92	28,40	0,36	1,25	27,67	0,43	1,54	27,45	0,17	0,60
VZ 1 117	31,62	0,23	0,74	27,61	0,19	0,69	27,45	0,22	0,79	26,99	0,35	1,31	27,73	0,24	0,87
VZ 2 107	30,54	0,23	0,74	29,02	0,23	0,81	30,31	0,38	1,24	29,66	0,28	0,94	30,19	0,12	0,40
VZ 2 112	29,64	0,44	1,49	28,62	0,23	0,80	28,82	0,43	1,50	28,05	0,28	0,98	30,64	0,11	0,35
VZ 2 117	28,45	0,25	0,90	26,94	0,20	0,75	29,31	0,19	0,65	27,36	0,20	0,71	29,27	0,22	0,74
VZ 3 107	30,47	0,15	0,49	29,71	0,25	0,83	30,36	0,21	0,68	29,13	0,24	0,83	30,77	0,42	1,35
VZ 3 112	29,74	0,26	0,89	29,40	0,28	0,96	30,19	0,32	1,06	30,08	0,20	0,66	29,34	0,35	1,20
VZ 3 117	30,28	0,27	0,89	28,87	0,29	1,02	28,45	0,33	1,17	28,75	0,42	1,45	28,48	0,22	0,76
PS 1 117 Ç	-	-	-	-	-	-	-	-	-	27,62	0,24	0,87	28,92	0,30	1,02
PS 2 117 Ç	-	-	-	-	-	-	-	-	-	28,89	0,43	1,48	29,35	0,22	0,74
PZ 3 117 Ç	-	-	-	-	-	-	-	-	-	28,19	0,26	0,91	29,34	0,29	0,98

4.5. Kumaşların Açısal Ölçüm Metoduna Göre Ölçülen May Dönmesi Değerleri

Çizelge 4.5. Kuru relakse kumaşların açısal ölçüm metoduna göre ölçülen dönme açısı değerleri

Numune Kodu	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	X	SS	% CV
PS 1 107	6,00	7,00	7,00	6,00	5,00	6,00	5,00	4,00	5,00	2,00	5,30	1,49	28,20
PS 1 112	4,00	5,00	4,00	4,00	5,00	3,00	1,00	3,00	6,00	4,00	3,90	1,37	35,14
PS 1 117	0,00	2,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	5,00	5,00	5,00	3,20	1,55	48,41
PS 2 107	7,00	8,00	5,00	7,00	7,00	8,00	8,00	7,00	7,00	5,00	6,90	1,10	15,95
PS 2 112	5,00	6,00	5,00	5,00	6,00	7,00	7,00	6,00	7,00	6,00	6,00	0,82	13,61
PS 2 117	1,00	0,00	0,00	1,00	3,00	2,00	1,00	2,00	2,00	3,00	1,50	1,08	72,01
PS 3 107	1,00	0,00	1,00	0,00	0,00	3,00	3,00	2,00	3,00	4,00	1,70	1,49	87,91
PS 3 112	1,00	2,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,80	0,63	79,06
PS 3 117	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,00	5,00	5,00	3,00	1,60	2,07	129,10
PZ 1 107	6,00	7,00	6,00	6,00	5,00	6,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,60	0,70	12,49
PZ 1 112	0,00	1,00	1,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	2,30	1,16	50,41
PZ 1 117	6,00	6,00	8,00	8,00	7,00	7,00	8,00	9,00	8,00	10,00	7,70	1,25	16,26
PZ 2 107	8,00	8,00	8,00	9,00	8,00	9,00	8,00	7,00	8,00	5,00	7,80	1,14	14,56
PZ 2 112	10,00	7,00	8,00	8,00	10,00	7,00	6,00	7,00	7,00	8,00	7,80	1,32	16,88
PZ 2 117	8,00	8,00	7,00	8,00	7,00	6,00	5,00	9,00	7,00	7,00	7,20	1,14	15,77
PZ 3 107	10,00	11,00	8,00	9,00	8,00	6,00	6,00	6,00	6,00	5,00	7,50	2,01	26,85
PZ 3 112	5,00	5,00	5,00	5,00	3,00	9,00	7,00	7,00	7,00	7,00	6,00	1,70	28,33
PZ 3 117	1,00	2,00	2,00	2,00	4,00	2,00	4,00	4,00	4,00	4,00	2,90	1,20	41,28
VZ 1 107	8,00	6,00	7,00	7,00	8,00	5,00	5,00	3,00	3,00	3,00	5,50	2,01	36,62
VZ 1 112	8,00	7,00	7,00	7,00	8,00	8,00	8,00	7,00	7,00	7,00	7,40	0,52	6,98
VZ 1 117	8,00	8,00	9,00	7,00	8,00	7,00	7,00	5,00	6,00	6,00	7,10	1,20	16,86
VZ 2 107	8,00	6,00	9,00	8,00	9,00	6,00	8,00	5,00	8,00	8,00	7,50	1,35	18,05
VZ 2 112	8,00	5,00	5,00	6,00	5,00	6,00	8,00	6,00	5,00	6,00	6,00	1,15	19,25
VZ 2 117	7,00	6,00	7,00	7,00	7,00	5,00	8,00	8,00	7,00	7,00	6,90	0,88	12,69
VZ 3 107	8,00	7,00	6,00	7,00	9,00	7,00	5,00	5,00	5,00	5,00	6,40	1,43	22,34
VZ 3 112	5,00	6,00	7,00	8,00	8,00	8,00	9,00	8,00	10,00	9,00	7,80	1,48	18,92
VZ 3 117	3,00	2,00	3,00	2,00	2,00	3,00	3,00	2,00	3,00	3,00	2,60	0,52	19,86

Çizelge 4.6. Yaş relaxse kumaşların açısai ölçüm metoduna göre ölçülen dönme açısı değerleri

Numune Kodu	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	X	SS	% CV
PS 1 107	3,00	3,00	5,00	5,00	5,00	5,00	6,00	8,00	8,00	5,00	5,30	3,00	56,60
PS 1 112	2,00	4,00	5,00	7,00	8,00	7,00	6,00	8,00	7,00	5,00	5,90	2,00	33,90
PS 1 117	7,00	6,00	2,00	6,00	4,00	4,00	3,00	5,00	6,00	7,00	5,00	2,00	40,00
PS 2 107	3,00	6,00	5,00	7,00	5,00	5,00	9,00	10,00	9,00	12,00	7,10	3,00	42,25
PS 2 112	1,00	5,00	5,00	6,00	7,00	8,00	8,00	9,00	8,00	9,00	6,60	1,00	15,15
PS 2 117	2,00	3,00	4,00	3,00	2,00	6,00	8,00	7,00	8,00	8,00	5,10	2,00	39,22
PS 3 107	0,00	1,00	1,00	1,00	0,00	1,00	3,00	5,00	5,00	5,00	2,20	0,00	0,00
PS 3 112	1,00	0,00	1,00	1,00	1,00	2,00	2,00	3,00	3,00	1,00	1,50	0,00	0,00
PS 3 117	0,00	0,00	1,00	1,00	0,00	1,00	2,00	1,00	2,00	1,00	0,90	0,00	0,00
PZ 1 107	3,00	2,00	3,00	6,00	8,00	7,00	4,00	4,00	4,00	0,00	4,10	0,00	0,00
PZ 1 112	6,00	3,00	3,00	2,00	0,00	0,00	6,00	3,00	2,00	2,00	2,70	0,00	0,00
PZ 1 117	9,00	10,00	10,00	7,00	5,00	6,00	4,00	4,00	4,00	6,00	6,50	4,00	61,54
PZ 2 107	8,00	7,00	10,00	11,00	11,00	14,00	10,00	14,00	13,00	13,00	11,10	7,00	63,06
PZ 2 112	5,00	7,00	5,00	7,00	6,00	3,00	5,00	6,00	5,00	8,00	5,70	3,00	52,63
PZ 2 117	5,00	4,00	4,00	4,00	6,00	5,00	5,00	4,00	6,00	7,00	5,00	4,00	80,00
PZ 3 107	13,00	10,00	12,00	15,00	10,00	9,00	8,00	12,00	13,00	10,00	11,20	8,00	71,43
PZ 3 112	10,00	10,00	8,00	6,00	5,00	6,00	5,00	2,00	10,00	9,00	7,10	2,00	28,17
PZ 3 117	10,00	10,00	14,00	10,00	9,00	2,00	3,00	10,00	6,00	10,00	8,40	2,00	23,81
VZ 1 107	10,00	8,00	8,00	9,00	10,00	14,00	9,00	6,00	9,00	9,00	9,20	6,00	65,22
VZ 1 112	1,00	1,00	1,00	2,00	2,00	0,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00
VZ 1 117	5,00	5,00	5,00	6,00	4,00	1,00	3,00	5,00	2,00	2,00	3,80	1,00	26,32
VZ 2 107	2,00	4,00	5,00	3,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	4,00	4,30	2,00	46,51
VZ 2 112	5,00	2,00	0,00	5,00	6,00	3,00	2,00	1,00	3,00	5,00	3,20	0,00	0,00
VZ 2 117	6,00	6,00	10,00	9,00	7,00	5,00	8,00	5,00	6,00	5,00	6,70	5,00	74,63
VZ 3 107	8,00	7,00	8,00	9,00	10,00	9,00	8,00	8,00	9,00	8,00	8,40	7,00	83,33
VZ 3 112	3,00	1,00	3,00	2,00	5,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	1,70	0,00	0,00
VZ 3 117	6,00	7,00	3,00	9,00	7,00	2,00	5,00	4,00	4,00	4,00	5,10	2,00	39,22

Çizelge 4.7. Yıkama relakseli kumaşların açısai ölçüm metoduna göre ölçülen dönme açısı değeri

Numune Kodu	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	X	SS	% CV
PS 1 107	1,00	6,00	9,00	8,00	8,00	10,00	10,00	11,00	9,00	8,00	8,00	2,83	35,35
PS 1 112	7,00	7,00	8,00	8,00	8,00	7,00	10,00	7,00	8,00	7,00	7,70	0,95	12,32
PS 1 117	0,00	6,00	4,00	9,00	5,00	2,00	1,00	3,00	6,00	5,00	4,10	2,69	65,49
PS 2 107	10,00	14,00	11,00	12,00	17,00	12,00	11,00	10,00	11,00	12,00	12,00	2,11	17,57
PS 2 112	4,00	3,00	5,00	6,00	8,00	4,00	4,00	8,00	10,00	11,00	6,30	2,79	44,30
PS 2 117	2,00	5,00	6,00	9,00	8,00	5,00	6,00	10,00	11,00	15,00	7,70	3,71	48,18
PS 3 107	1,00	1,00	1,00	2,00	2,00	1,00	1,00	1,00	5,00	4,00	1,90	1,45	76,26
PS 3 112	3,00	5,00	6,00	7,00	7,00	4,00	3,00	8,00	5,00	7,00	5,50	1,78	32,36
PS 3 117	1,00	0,00	5,00	7,00	9,00	5,00	5,00	6,00	6,00	6,00	5,00	2,67	53,34
PZ 1 107	5,00	4,00	3,00	2,00	1,00	3,00	0,00	2,00	0,00	1,00	2,10	1,66	79,19
PZ 1 112	10,00	10,00	6,00	4,00	5,00	5,00	8,00	8,00	8,00	6,00	7,00	2,11	30,11
PZ 1 117	10,00	9,00	8,00	7,00	7,00	7,00	7,00	8,00	8,00	8,00	7,90	0,99	12,58
PZ 2 107	6,00	4,00	10,00	8,00	8,00	11,00	5,00	9,00	7,00	5,00	7,30	2,31	31,67
PZ 2 112	7,00	6,00	6,00	5,00	8,00	5,00	8,00	5,00	8,00	6,00	6,40	1,27	19,77
PZ 2 117	9,00	8,00	10,00	9,00	8,00	8,00	8,00	9,00	8,00	8,00	8,50	0,71	8,32
PZ 3 107	16,00	12,00	11,00	10,00	10,00	11,00	9,00	9,00	13,00	14,00	11,50	2,27	19,77
PZ 3 112	15,00	15,00	13,00	11,00	14,00	11,00	12,00	14,00	13,00	15,00	13,30	1,57	11,78
PZ 3 117	16,00	10,00	10,00	10,00	10,00	9,00	10,00	11,00	15,00	10,00	11,10	2,38	21,42
VZ 1 107	8,00	5,00	5,00	5,00	10,00	7,00	7,00	8,00	9,00	5,00	6,90	1,85	26,86
VZ 1 112	6,00	7,00	7,00	6,00	4,00	6,00	5,00	3,00	3,00	5,00	5,20	1,48	28,38
VZ 1 117	10,00	11,00	8,00	9,00	6,00	6,00	5,00	6,00	8,00	8,00	7,70	1,95	25,29
VZ 2 107	8,00	7,00	7,00	7,00	7,00	9,00	9,00	12,00	8,00	9,00	8,30	1,57	18,88
VZ 2 112	8,00	10,00	7,00	10,00	10,00	6,00	7,00	8,00	8,00	9,00	8,30	1,42	17,08
VZ 2 117	8,00	7,00	10,00	8,00	7,00	5,00	6,00	9,00	10,00	10,00	8,00	1,76	22,05
VZ 3 107	9,00	6,00	5,00	5,00	4,00	6,00	7,00	5,00	5,00	4,00	5,60	1,51	26,89
VZ 3 112	9,00	8,00	7,00	6,00	7,00	3,00	3,00	4,00	8,00	6,00	6,10	2,13	34,95
VZ 3 117	6,00	5,00	3,00	3,00	4,00	5,00	6,00	3,00	4,00	5,00	4,40	1,17	26,68

Çizelge 4.8. Boyalı mamul kumaşların açisal ölçüm metoduna göre ölçülen dönme açısı değerleri

Numune Kodu	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	X	SS	% CV
PS 1 107	3,00	3,00	1,00	0,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	1,10	1,10	100,05
PS 1 112	0,00	0,00	1,00	1,00	0,00	1,00	2,00	0,00	2,00	2,00	0,90	0,88	97,29
PS 1 117	0,00	0,00	0,00	1,00	1,00	1,00	2,00	2,00	2,00	2,00	1,10	0,88	79,60
PS 2 107	1,00	1,00	1,00	5,00	5,00	4,00	2,00	5,00	2,00	1,00	2,70	1,83	67,73
PS 2 112	2,00	2,00	2,00	3,00	0,00	2,00	3,00	3,00	3,00	2,00	2,20	0,92	41,77
PS 2 117	4,00	2,00	5,00	6,00	7,00	5,00	3,00	1,00	5,00	6,00	4,40	1,90	43,12
PS 3 107	1,00	1,00	0,00	0,00	1,00	5,00	5,00	5,00	5,00	7,00	3,00	2,62	87,49
PS 3 112	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	5,00	3,00	1,00	1,00	2,00	1,50	1,51	100,62
PS 3 117	1,00	6,00	6,00	8,00	7,00	10,00	8,00	8,00	8,00	8,00	7,00	2,40	34,34
PZ 1 107	8,00	6,00	7,00	7,00	4,00	5,00	3,00	3,00	2,00	2,00	4,70	2,21	47,10
PZ 1 112	8,00	8,00	9,00	9,00	8,00	6,00	7,00	6,00	5,00	6,00	7,20	1,40	19,42
PZ 1 117	4,00	5,00	5,00	3,00	1,00	2,00	2,00	1,00	1,00	0,00	2,40	1,78	74,02
PZ 2 107	10,00	10,00	7,00	2,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	2,00	3,30	4,08	123,75
PZ 2 112	2,00	2,00	0,00	1,00	2,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,80	0,92	114,87
PZ 2 117	4,00	7,00	9,00	10,00	5,00	6,00	8,00	7,00	8,00	9,00	7,30	1,89	25,87
PZ 3 107	9,00	10,00	6,00	2,00	4,00	8,00	3,00	4,00	2,00	2,00	5,00	3,06	61,10
PZ 3 112	1,00	0,00	4,00	4,00	5,00	2,00	4,00	4,00	2,00	2,00	2,80	1,62	57,83
PZ 3 117	2,00	4,00	3,00	0,00	0,00	5,00	2,00	2,00	4,00	3,00	2,50	1,65	66,00
VZ 1 107	4,00	6,00	5,00	2,00	5,00	4,00	5,00	4,00	2,00	2,00	3,90	1,45	37,16
VZ 1 112	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,40	0,52	129,10
VZ 1 117	0,00	1,00	1,00	2,00	0,00	1,00	1,00	1,00	0,00	2,00	0,90	0,74	81,98
VZ 2 107	9,00	5,00	4,00	4,00	5,00	3,00	2,00	4,00	3,00	5,00	4,40	1,90	43,12
VZ 2 112	1,00	0,00	2,00	2,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,70	0,82	117,61
VZ 2 117	2,00	1,00	1,00	0,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,70	0,67	96,42
VZ 3 107	0,00	1,00	1,00	4,00	2,00	0,00	0,00	1,00	1,00	2,00	1,20	1,23	102,44
VZ 3 112	1,00	2,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,40	0,70	174,80
VZ 3 117	0,00	1,00	1,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,30	0,48	161,02
PS 1 117 Ç	1,00	0,00	1,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,40	0,52	129,10
PS 2 117 Ç	0,00	0,00	1,00	0,00	2,00	5,00	3,00	2,00	2,00	2,00	1,70	1,57	92,18
PZ 3 117 Ç	5,00	6,00	5,00	6,00	5,00	3,00	3,00	2,00	0,00	1,00	3,60	2,12	58,85

Çizelge 4.9. Vascator ile yıkama sonrası mamul kumaşların açısai ölçüm metoduna göre ölçülen dönme açısı değerleri

Numune Kodu	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	X	SS	% CV
PS 1 107	1,00	2,00	2,00	5,00	5,00	5,00	5,00	1,00	0,00	3,00	2,90	1,97	67,90
PS 1 112	0,00	0,00	1,00	0,00	3,00	3,00	3,00	3,00	2,00	0,00	1,50	1,43	95,60
PS 1 117	1,00	3,00	10,00	7,00	7,00	0,00	3,00	2,00	2,00	3,00	3,80	3,16	83,03
PS 2 107	3,00	1,00	4,00	5,00	5,00	0,00	3,00	0,00	6,00	0,00	2,70	2,31	85,63
PS 2 112	3,00	6,00	5,00	5,00	5,00	4,00	5,00	6,00	2,00	3,00	4,40	1,35	30,68
PS 2 117	4,00	7,00	8,00	4,00	4,00	3,00	4,00	3,00	4,00	3,00	4,40	1,71	38,93
PS 3 107	1,00	1,00	4,00	5,00	6,00	3,00	1,00	1,00	5,00	5,00	3,20	2,04	63,88
PS 3 112	4,00	2,00	1,00	1,00	5,00	1,00	4,00	4,00	5,00	3,00	3,00	1,63	54,43
PS 3 117	1,00	1,00	0,00	0,00	1,00	4,00	3,00	3,00	0,00	0,00	1,30	1,49	114,92
PZ 1 107	1,00	2,00	2,00	1,00	0,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,80	0,79	98,63
PZ 1 112	5,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	1,00	0,00	1,00	0,90	1,52	169,33
PZ 1 117	2,00	3,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	1,00	1,00	2,00	1,30	0,82	63,31
PZ 2 107	12,00	5,00	5,00	4,00	4,00	2,00	2,00	6,00	5,00	5,00	5,00	2,79	55,78
PZ 2 112	4,00	2,00	5,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	1,50	1,72	114,40
PZ 2 117	8,00	6,00	4,00	5,00	5,00	1,00	1,00	2,00	2,00	1,00	3,50	2,46	70,31
PZ 3 107	14,00	11,00	11,00	16,00	11,00	7,00	5,00	6,00	9,00	11,00	10,10	3,45	34,16
PZ 3 112	5,00	6,00	5,00	3,00	5,00	1,00	0,00	1,00	5,00	5,00	3,60	2,17	60,31
PZ 3 117	5,00	1,00	0,00	2,00	8,00	2,00	4,00	5,00	7,00	9,00	4,30	3,06	71,09
VZ 1 107	1,00	2,00	2,00	1,00	0,00	2,00	1,00	2,00	0,00	0,00	1,10	0,88	79,64
VZ 1 112	0,00	1,00	0,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,50	0,53	105,40
VZ 1 117	0,00	2,00	3,00	2,00	1,00	1,00	0,00	1,00	0,00	0,00	1,00	1,05	105,40
VZ 2 107	0,00	4,00	4,00	2,00	3,00	5,00	3,00	2,00	0,00	0,00	2,30	1,83	79,52
VZ 2 112	0,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	1,00	2,00	4,00	5,00	1,50	1,72	114,40
VZ 2 117	2,00	0,00	0,00	0,00	3,00	1,00	4,00	0,00	3,00	1,00	1,40	1,51	107,57
VZ 3 107	2,00	5,00	5,00	6,00	5,00	2,00	1,00	1,00	3,00	2,00	3,20	1,87	58,56
VZ 3 112	0,00	2,00	1,00	1,00	1,00	1,00	2,00	3,00	0,00	0,00	1,10	0,99	90,36
VZ 3 117	0,00	0,00	0,00	1,00	1,00	1,00	2,00	1,00	0,00	1,00	0,70	0,68	96,43
PS 1 117 Ç	2,00	2,00	4,00	5,00	5,00	9,00	0,00	3,00	2,00	5,00	3,70	2,50	67,49
PS 2 117 Ç	3,00	1,00	4,00	4,00	5,00	9,00	9,00	5,00	5,00	4,00	4,90	2,47	50,41
PZ 3 117 Ç	10,00	6,00	5,00	5,00	5,00	10,00	7,00	8,00	8,00	9,00	7,30	2,00	27,44

4.6. Kumaşların Açısal Ölçüm Metoduna Göre Ölçülen May Dönmesi Yüzdesi Değerleri

Çizelge 4.10. Kuru relakse kumaşların açısal ölçüm metoduna göre ölçülen dönme yüzdesi değerleri

Numune Kodu	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	X	SS	% CV
PS 1 107	6,67	7,78	7,78	6,67	5,56	6,67	5,56	4,44	5,56	2,22	5,89	1,66	28,20
PS 1 112	4,44	5,56	4,44	4,44	5,56	3,33	1,11	3,33	6,67	4,44	4,33	1,52	35,14
PS 1 117	0,00	2,22	3,33	3,33	3,33	3,33	3,33	5,56	5,56	5,56	3,56	1,72	48,41
PS 2 107	7,78	8,89	5,56	7,78	7,78	8,89	8,89	7,78	7,78	5,56	7,67	1,22	15,95
PS 2 112	5,56	6,67	5,56	5,56	6,67	7,78	7,78	6,67	7,78	6,67	6,67	0,91	13,61
PS 2 117	1,11	0,00	0,00	1,11	3,33	2,22	1,11	2,22	2,22	3,33	1,67	1,20	72,01
PS 3 107	1,11	0,00	1,11	0,00	0,00	3,33	3,33	2,22	3,33	4,44	1,89	1,66	87,91
PS 3 112	1,11	2,22	1,11	1,11	1,11	1,11	0,00	0,00	0,00	1,11	0,89	0,70	79,06
PS 3 117	1,11	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,22	5,56	5,56	3,33	1,78	2,30	129,10
PZ 1 107	6,67	7,78	6,67	6,67	5,56	6,67	5,56	5,56	5,56	5,56	6,22	0,78	12,49
PZ 1 112	0,00	1,11	1,11	3,33	3,33	3,33	3,33	3,33	3,33	3,33	2,56	1,29	50,41
PZ 1 117	6,67	6,67	8,89	8,89	7,78	7,78	8,89	10,00	8,89	11,11	8,56	1,39	16,26
PZ 2 107	8,89	8,89	8,89	10,00	8,89	10,00	8,89	7,78	8,89	5,56	8,67	1,26	14,56
PZ 2 112	11,11	7,78	8,89	8,89	11,11	7,78	6,67	7,78	7,78	8,89	8,67	1,46	16,88
PZ 2 117	8,89	8,89	7,78	8,89	7,78	6,67	5,56	10,00	7,78	7,78	8,00	1,26	15,77
PZ 3 107	11,11	12,22	8,89	10,00	8,89	6,67	6,67	6,67	6,67	5,56	8,33	2,24	26,85
PZ 3 112	5,56	5,56	5,56	5,56	3,33	10,00	7,78	7,78	7,78	7,78	6,67	1,89	28,33
PZ 3 117	1,11	2,22	2,22	2,22	4,44	2,22	4,44	4,44	4,44	4,44	3,22	1,33	41,28
VZ 1 107	8,89	6,67	7,78	7,78	8,89	5,56	5,56	3,33	3,33	3,33	6,11	2,24	36,62
VZ 1 112	8,89	7,78	7,78	7,78	8,89	8,89	8,89	7,78	7,78	7,78	8,22	0,57	6,98
VZ 1 117	8,89	8,89	10,00	7,78	8,89	7,78	7,78	5,56	6,67	6,67	7,89	1,33	16,86
VZ 2 107	8,89	6,67	10,00	8,89	10,00	6,67	8,89	5,56	8,89	8,89	8,33	1,50	18,05
VZ 2 112	8,89	5,56	5,56	6,67	5,56	6,67	8,89	6,67	5,56	6,67	6,67	1,28	19,25
VZ 2 117	7,78	6,67	7,78	7,78	7,78	5,56	8,89	8,89	7,78	7,78	7,67	0,97	12,69
VZ 3 107	8,89	7,78	6,67	7,78	10,00	7,78	5,56	5,56	5,56	5,56	7,11	1,59	22,34
VZ 3 112	5,56	6,67	7,78	8,89	8,89	8,89	10,00	8,89	11,11	10,00	8,67	1,64	18,92
VZ 3 117	3,33	2,22	3,33	2,22	2,22	3,33	3,33	2,22	3,33	3,33	2,89	0,57	19,86

Çizelge 4.11 Yaş relaxse kumaşların açılal ölçüm metoduna göre ölçülen dönme yüzdesi değerleri

Numune Kodu	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	X	SS	% CV
PS 1 107	3,33	3,33	5,56	5,56	5,56	5,56	6,67	8,89	8,89	5,56	5,89	1,89	32,13
PS 1 112	2,22	4,44	5,56	7,78	8,89	7,78	6,67	8,89	7,78	5,56	6,56	2,12	32,41
PS 1 117	7,78	6,67	2,22	6,67	4,44	4,44	3,33	5,56	6,67	7,78	5,56	1,89	33,99
PS 2 107	3,33	6,67	5,56	7,78	5,56	5,56	10,00	11,11	10,00	13,33	7,89	3,12	39,53
PS 2 112	1,11	5,56	5,56	6,67	7,78	8,89	8,89	10,00	8,89	10,00	7,33	2,73	37,25
PS 2 117	2,22	3,33	4,44	3,33	2,22	6,67	8,89	7,78	8,89	8,89	5,67	2,84	50,16
PS 3 107	0,00	1,11	1,11	1,11	0,00	1,11	3,33	5,56	5,56	5,56	2,44	2,33	95,35
PS 3 112	1,11	0,00	1,11	1,11	1,11	2,22	2,22	3,33	3,33	1,11	1,67	1,08	64,79
PS 3 117	0,00	0,00	1,11	1,11	0,00	1,11	2,22	1,11	2,22	1,11	1,00	0,82	81,98
PZ 1 107	3,33	2,22	3,33	6,67	8,89	7,78	4,44	4,44	4,44	0,00	4,56	2,64	58,00
PZ 1 112	6,67	3,33	3,33	2,22	0,00	0,00	6,67	3,33	2,22	2,22	3,00	2,29	76,20
PZ 1 117	10,00	11,11	11,11	7,78	5,56	6,67	4,44	4,44	4,44	6,67	7,22	2,68	37,16
PZ 2 107	8,89	7,78	11,11	12,22	12,22	15,56	11,11	15,56	14,44	14,44	12,33	2,69	21,84
PZ 2 112	5,56	7,78	5,56	7,78	6,67	3,33	5,56	6,67	5,56	8,89	6,33	1,58	24,88
PZ 2 117	5,56	4,44	4,44	4,44	6,67	5,56	5,56	4,44	6,67	7,78	5,56	1,17	21,08
PZ 3 107	14,44	11,11	13,33	16,67	11,11	10,00	8,89	13,33	14,44	11,11	12,44	2,39	19,20
PZ 3 112	11,11	11,11	8,89	6,67	5,56	6,67	5,56	2,22	11,11	10,00	7,89	3,03	38,40
PZ 3 117	11,11	11,11	15,56	11,11	10,00	2,22	3,33	11,11	6,67	11,11	9,33	4,06	43,54
VZ 1 107	11,11	8,89	8,89	10,00	11,11	15,56	10,00	6,67	10,00	10,00	10,22	2,27	22,22
VZ 1 112	1,11	1,11	1,11	2,22	2,22	0,00	0,00	1,11	1,11	1,11	1,11	0,74	66,67
VZ 1 117	5,56	5,56	5,56	6,67	4,44	1,11	3,33	5,56	2,22	2,22	4,22	1,87	44,38
VZ 2 107	2,22	4,44	5,56	3,33	5,56	5,56	5,56	5,56	5,56	4,44	4,78	1,18	24,64
VZ 2 112	5,56	2,22	0,00	5,56	6,67	3,33	2,22	1,11	3,33	5,56	3,56	2,21	62,15
VZ 2 117	6,67	6,67	11,11	10,00	7,78	5,56	8,89	5,56	6,67	5,56	7,44	1,96	26,37
VZ 3 107	8,89	7,78	8,89	10,00	11,11	10,00	8,89	8,89	10,00	8,89	9,33	0,94	10,04
VZ 3 112	3,33	1,11	3,33	2,22	5,56	1,11	1,11	1,11	0,00	0,00	1,89	1,74	92,18
VZ 3 117	6,67	7,78	3,33	10,00	7,78	2,22	5,56	4,44	4,44	4,44	5,67	2,37	41,80

Çizelge 4.12 Yıkama relakseli kumaşların açısal ölçüm metoduna göre ölçülen dönme yüzdesi değerleri

Numune Kodu	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	X	SS	% CV
PS 1 107	1,11	6,67	10,00	8,89	8,89	11,11	11,11	12,22	10,00	8,89	8,89	3,14	35,36
PS 1 112	7,78	7,78	8,89	8,89	8,89	7,78	11,11	7,78	8,89	7,78	8,56	1,05	12,32
PS 1 117	0,00	6,67	4,44	10,00	5,56	2,22	1,11	3,33	6,67	5,56	4,56	2,98	65,50
PS 2 107	11,11	15,56	12,22	13,33	18,89	13,33	12,22	11,11	12,22	13,33	13,33	2,34	17,57
PS 2 112	4,44	3,33	5,56	6,67	8,89	4,44	4,44	8,89	11,11	12,22	7,00	3,10	44,30
PS 2 117	2,22	5,56	6,67	10,00	8,89	5,56	6,67	11,11	12,22	16,67	8,56	4,13	48,23
PS 3 107	1,11	1,11	1,11	2,22	2,22	1,11	1,11	1,11	5,56	4,44	2,11	1,61	76,27
PS 3 112	3,33	5,56	6,67	7,78	7,78	4,44	3,33	8,89	5,56	7,78	6,11	1,98	32,35
PS 3 117	1,11	0,00	5,56	7,78	10,00	5,56	5,56	6,67	6,67	6,67	5,56	2,96	53,33
PZ 1 107	5,56	4,44	3,33	2,22	1,11	3,33	0,00	2,22	0,00	1,11	2,33	1,85	79,21
PZ 1 112	11,11	11,11	6,67	4,44	5,56	5,56	8,89	8,89	8,89	6,67	7,78	2,34	30,12
PZ 1 117	11,11	10,00	8,89	7,78	7,78	7,78	7,78	8,89	8,89	8,89	8,78	1,10	12,59
PZ 2 107	6,67	4,44	11,11	8,89	8,89	12,22	5,56	10,00	7,78	5,56	8,11	2,57	31,67
PZ 2 112	7,78	6,67	6,67	5,56	8,89	5,56	8,89	5,56	8,89	6,67	7,11	1,41	19,76
PZ 2 117	10,00	8,89	11,11	10,00	8,89	8,89	8,89	10,00	8,89	8,89	9,44	0,79	8,32
PZ 3 107	17,78	13,33	12,22	11,11	11,11	12,22	10,00	10,00	14,44	15,56	12,78	2,53	19,77
PZ 3 112	16,67	16,67	14,44	12,22	15,56	12,22	13,33	15,56	14,44	16,67	14,78	1,74	11,78
PZ 3 117	17,78	11,11	11,11	11,11	11,11	10,00	11,11	12,22	16,67	11,11	12,33	2,64	21,42
VZ 1 107	8,89	5,56	5,56	5,56	11,11	7,78	7,78	8,89	10,00	5,56	7,67	2,06	26,85
VZ 1 112	6,67	7,78	7,78	6,67	4,44	6,67	5,56	3,33	3,33	5,56	5,78	1,64	28,38
VZ 1 117	11,11	12,22	8,89	10,00	6,67	6,67	5,56	6,67	8,89	8,89	8,56	2,16	25,28
VZ 2 107	8,89	7,78	7,78	7,78	7,78	10,00	10,00	13,33	8,89	10,00	9,22	1,74	18,88
VZ 2 112	8,89	11,11	7,78	11,11	11,11	6,67	7,78	8,89	8,89	10,00	9,22	1,58	17,09
VZ 2 117	8,89	7,78	11,11	8,89	7,78	5,56	6,67	10,00	11,11	11,11	8,89	1,96	22,05
VZ 3 107	10,00	6,67	5,56	5,56	4,44	6,67	7,78	5,56	5,56	4,44	6,22	1,67	26,88
VZ 3 112	10,00	8,89	7,78	6,67	7,78	3,33	3,33	4,44	8,89	6,67	6,78	2,37	34,95
VZ 3 117	6,67	5,56	3,33	3,33	4,44	5,56	6,67	3,33	4,44	5,56	4,89	1,30	26,68

Çizelge 4.13. Boyalı mamul kumaşların açısai ölçüm metoduna göre ölçülen dönme yüzdesi değerleri

Numune Kodu	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	X	SS	% CV
PS 1 107	3,33	3,33	1,11	0,00	0,00	1,11	1,11	1,11	1,11	0,00	1,22	1,22	100,05
PS 1 112	0,00	0,00	1,11	1,11	0,00	1,11	2,22	0,00	2,22	2,22	1,00	0,97	97,29
PS 1 117	0,00	0,00	0,00	1,11	1,11	1,11	2,22	2,22	2,22	2,22	1,22	0,97	79,60
PS 2 107	1,11	1,11	1,11	5,56	5,56	4,44	2,22	5,56	2,22	1,11	3,00	2,03	67,73
PS 2 112	2,22	2,22	2,22	3,33	0,00	2,22	3,33	3,33	3,33	2,22	2,44	1,02	41,77
PS 2 117	4,44	2,22	5,56	6,67	7,78	5,56	3,33	1,11	5,56	6,67	4,89	2,11	43,12
PS 3 107	1,11	1,11	0,00	0,00	1,11	5,56	5,56	5,56	5,56	7,78	3,33	2,92	87,49
PS 3 112	1,11	1,11	1,11	0,00	0,00	5,56	3,33	1,11	1,11	2,22	1,67	1,68	100,62
PS 3 117	1,11	6,67	6,67	8,89	7,78	11,11	8,89	8,89	8,89	8,89	7,78	2,67	34,34
PZ 1 107	8,89	6,67	7,78	7,78	4,44	5,56	3,33	3,33	2,22	2,22	5,22	2,46	47,10
PZ 1 112	8,89	8,89	10,00	10,00	8,89	6,67	7,78	6,67	5,56	6,67	8,00	1,55	19,42
PZ 1 117	4,44	5,56	5,56	3,33	1,11	2,22	2,22	1,11	1,11	0,00	2,67	1,97	74,02
PZ 2 107	11,11	11,11	7,78	2,22	1,11	1,11	0,00	0,00	0,00	2,22	3,67	4,54	123,75
PZ 2 112	2,22	2,22	0,00	1,11	2,22	1,11	0,00	0,00	0,00	0,00	0,89	1,02	114,87
PZ 2 117	4,44	7,78	10,00	11,11	5,56	6,67	8,89	7,78	8,89	10,00	8,11	2,10	25,87
PZ 3 107	10,00	11,11	6,67	2,22	4,44	8,89	3,33	4,44	2,22	2,22	5,56	3,39	61,10
PZ 3 112	1,11	0,00	4,44	4,44	5,56	2,22	4,44	4,44	2,22	2,22	3,11	1,80	57,83
PZ 3 117	2,22	4,44	3,33	0,00	0,00	5,56	2,22	2,22	4,44	3,33	2,78	1,83	66,00
VZ 1 107	4,44	6,67	5,56	2,22	5,56	4,44	5,56	4,44	2,22	2,22	4,33	1,61	37,16
VZ 1 112	0,00	0,00	1,11	0,00	0,00	0,00	1,11	1,11	1,11	0,00	0,44	0,57	129,10
VZ 1 117	0,00	1,11	1,11	2,22	0,00	1,11	1,11	1,11	0,00	2,22	1,00	0,82	81,98
VZ 2 107	10,00	5,56	4,44	4,44	5,56	3,33	2,22	4,44	3,33	5,56	4,89	2,11	43,12
VZ 2 112	1,11	0,00	2,22	2,22	1,11	0,00	0,00	0,00	0,00	1,11	0,78	0,91	117,61
VZ 2 117	2,22	1,11	1,11	0,00	0,00	1,11	0,00	1,11	0,00	1,11	0,78	0,75	96,42
VZ 3 107	0,00	1,11	1,11	4,44	2,22	0,00	0,00	1,11	1,11	2,22	1,33	1,37	102,44
VZ 3 112	1,11	2,22	1,11	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,44	0,78	174,80
VZ 3 117	0,00	1,11	1,11	0,00	1,11	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,33	0,54	161,02
PS 1 117 Ç	1,11	0,00	1,11	0,00	0,00	1,11	0,00	0,00	1,11	0,00	0,44	0,57	129,10
PS 2 117 Ç	0,00	0,00	1,11	0,00	2,22	5,56	3,33	2,22	2,22	2,22	1,89	1,74	92,18
PZ 3 117 Ç	5,56	6,67	5,56	6,67	5,56	3,33	3,33	2,22	0,00	1,11	4,00	2,35	58,85

Çizelge 4.14. Vascator ile yıkama sonrası mamul kumaşların açışal ölçüm metoduna göre ölçülen dönme yüzdesi değerleri

Numune Kodu	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	X	SS	% CV
PS 1 107	1,11	2,22	2,22	5,56	5,56	5,56	5,56	1,11	0,00	3,33	3,22	2,19	67,90
PS 1 112	0,00	0,00	1,11	0,00	3,33	3,33	3,33	3,33	2,22	0,00	1,67	1,59	95,58
PS 1 117	1,11	3,33	11,11	7,78	7,78	0,00	3,33	2,22	2,22	3,33	4,22	3,51	83,03
PS 2 107	3,33	1,11	4,44	5,56	5,56	0,00	3,33	0,00	6,67	0,00	3,00	2,57	85,62
PS 2 112	3,33	6,67	5,56	5,56	5,56	4,44	5,56	6,67	2,22	3,33	4,89	1,50	30,68
PS 2 117	4,44	7,78	8,89	4,44	4,44	3,33	4,44	3,33	4,44	3,33	4,89	1,90	38,92
PS 3 107	1,11	1,11	4,44	5,56	6,67	3,33	1,11	1,11	5,56	5,56	3,56	2,27	63,87
PS 3 112	4,44	2,22	1,11	1,11	5,56	1,11	4,44	4,44	5,56	3,33	3,33	1,81	54,43
PS 3 117	1,11	1,11	0,00	0,00	1,11	4,44	3,33	3,33	0,00	0,00	1,44	1,66	114,96
PZ 1 107	1,11	2,22	2,22	1,11	0,00	1,11	1,11	0,00	0,00	0,00	0,89	0,88	98,60
PZ 1 112	5,56	1,11	0,00	0,00	0,00	0,00	1,11	1,11	0,00	1,11	1,00	1,69	169,32
PZ 1 117	2,22	3,33	1,11	1,11	1,11	1,11	0,00	1,11	1,11	2,22	1,44	0,91	63,33
PZ 2 107	13,33	5,56	5,56	4,44	4,44	2,22	2,22	6,67	5,56	5,56	5,56	3,10	55,78
PZ 2 112	4,44	2,22	5,56	0,00	1,11	1,11	1,11	1,11	0,00	0,00	1,67	1,91	114,40
PZ 2 117	8,89	6,67	4,44	5,56	5,56	1,11	1,11	2,22	2,22	1,11	3,89	2,73	70,31
PZ 3 107	15,56	12,22	12,22	17,78	12,22	7,78	5,56	6,67	10,00	12,22	11,22	3,83	34,12
PZ 3 112	5,56	6,67	5,56	3,33	5,56	1,11	0,00	1,11	5,56	5,56	4,00	2,41	60,29
PZ 3 117	5,56	1,11	0,00	2,22	8,89	2,22	4,44	5,56	7,78	10,00	4,78	3,40	71,09
VZ 1 107	1,11	2,22	2,22	1,11	0,00	2,22	1,11	2,22	0,00	0,00	1,22	0,97	79,60
VZ 1 112	0,00	1,11	0,00	1,11	1,11	1,11	0,00	0,00	1,11	0,00	0,56	0,59	105,41
VZ 1 117	0,00	2,22	3,33	2,22	1,11	1,11	0,00	1,11	0,00	0,00	1,11	1,17	105,41
VZ 2 107	0,00	4,44	4,44	2,22	3,33	5,56	3,33	2,22	0,00	0,00	2,56	2,03	79,51
VZ 2 112	0,00	1,11	1,11	1,11	0,00	0,00	1,11	2,22	4,44	5,56	1,67	1,91	114,40
VZ 2 117	2,22	0,00	0,00	0,00	3,33	1,11	4,44	0,00	3,33	1,11	1,56	1,67	107,54
VZ 3 107	2,22	5,56	5,56	6,67	5,56	2,22	1,11	1,11	3,33	2,22	3,56	2,08	58,56
VZ 3 112	0,00	2,22	1,11	1,11	1,11	1,11	2,22	3,33	0,00	0,00	1,22	1,10	90,40
VZ 3 117	0,00	0,00	0,00	1,11	1,11	1,11	2,22	1,11	0,00	1,11	0,78	0,75	96,42
PS 1 117 Ç	2,22	2,22	4,44	5,56	5,56	10,00	0,00	3,33	2,22	5,56	4,11	2,77	67,48
PS 2 117 Ç	3,33	1,11	4,44	4,44	5,56	10,00	10,00	5,56	5,56	4,44	5,44	2,74	50,40
PZ 3 117 Ç	11,11	6,67	5,56	5,56	5,56	11,11	7,78	8,89	8,89	10,00	8,11	2,23	27,44

4.7. Kumaşların Giysi Örnekleme Metoduna Göre Ölçülen May Dönmesi Yüzdesi Değerleri

Çizelge 4.15. Vascator ile yıkama sonrası mamul kumaşların giysi örnekleme metoduna göre ölçülen dönme yüzdesi değerleri

Numune Kodu	1	2	3	X	SS	% CV
PS 1 107	0,00	0,50	0,00	0,17	0,29	173,05
PS 1 112	0,00	0,20	0,20	0,13	0,12	86,65
PS 1 117	0,00	0,10	0,00	0,03	0,06	173,27
PS 2 107	1,80	2,00	1,60	1,80	0,20	11,11
PS 2 112	2,20	2,30	2,10	2,20	0,10	4,55
PS 2 117	0,00	0,60	0,00	0,20	0,35	173,00
PS 3 107	2,50	2,50	2,70	2,57	0,12	4,50
PS 3 112	0,00	0,30	0,10	0,13	0,15	114,63
PS 3 117	0,00	0,10	0,10	0,07	0,06	86,51
PZ 1 107	2,70	2,80	2,50	2,67	0,15	5,73
PZ 1 112	2,00	2,20	1,90	2,03	0,15	7,51
PZ 1 117	0,50	0,90	0,00	0,47	0,45	96,57
PZ 2 107	8,20	7,00	9,50	8,23	1,25	15,18
PZ 2 112	2,50	3,00	2,10	2,53	0,45	17,80
PZ 2 117	2,60	2,60	2,50	2,57	0,06	2,25
PZ 3 107	3,60	4,00	3,10	3,57	0,45	12,64
PZ 3 112	3,80	4,60	2,20	3,53	1,22	34,59
PZ 3 117	1,70	2,00	1,60	1,77	0,21	11,77
VZ 1 107	11,20	10,00	13,00	11,40	1,51	13,25
VZ 1 112	1,70	1,50	2,10	1,77	0,31	17,32
VZ 1 117	7,40	9,30	5,00	7,23	2,15	29,74
VZ 2 107	8,40	14,50	7,00	9,97	3,99	40,02
VZ 2 112	10,80	9,00	12,40	10,73	1,70	15,85
VZ 2 117	0,00	0,10	0,10	0,07	0,06	86,51
VZ 3 107	10,10	7,40	13,00	10,17	2,80	27,53
VZ 3 112	1,60	2,00	1,30	1,63	0,35	21,49
VZ 3 117	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	#SAYI/0!
PS 1 117 Ç	4,90	4,50	5,10	4,83	0,31	6,33
PS 2 117 Ç	4,60	4,60	4,70	4,63	0,06	1,25
PZ 3 117 Ç	0,00	0,10	0,00	0,03	0,06	173,27

4.8. Kumaşların Köşegenel Metoda Göre Ölçülen May Dönmesi Yüzdesi Değerleri

Çizelge 4.16. Vascator ile yıkama sonrası mamul kumaşların köşegenel metoda göre ölçülen dönme yüzdesi değerleri

Numune Kodu	1	2	3	X	SS	% CV
PS 1 107	3,70	3,70	3,60	3,67	0,06	1,57
PS 1 112	2,80	2,90	2,70	2,80	0,10	3,57
PS 1 117	6,10	6,00	5,70	5,93	0,21	3,51
PS 2 107	6,40	6,60	6,00	6,33	0,31	4,83
PS 2 112	8,00	7,90	8,40	8,10	0,27	3,27
PS 2 117	1,70	1,70	1,50	1,63	0,12	7,07
PS 3 107	8,00	7,80	8,00	7,93	0,12	1,46
PS 3 112	2,50	2,70	2,50	2,57	0,12	4,50
PS 3 117	1,80	1,80	1,80	1,80	0,00	0,00
PZ 1 107	2,90	2,90	2,80	2,87	0,06	2,01
PZ 1 112	3,50	3,60	3,30	3,47	0,15	4,41
PZ 1 117	4,50	4,40	4,50	3,47	0,06	1,66
PZ 2 107	10,10	10,00	10,20	10,10	0,10	0,99
PZ 2 112	0,40	0,00	0,60	0,33	0,31	91,89
PZ 2 117	1,60	1,60	1,40	1,53	0,12	7,53
PZ 3 107	5,50	5,20	5,20	5,30	0,17	3,26
PZ 3 112	2,90	3,20	2,40	2,83	0,40	14,26
PZ 3 117	1,20	1,10	1,20	1,17	0,06	4,95
VZ 1 107	11,10	10,80	11,10	11,00	0,17	1,57
VZ 1 112	9,60	9,40	9,50	9,50	0,10	1,05
VZ 1 117	10,80	11,40	10,30	10,83	0,55	5,09
VZ 2 107	12,10	14,00	10,90	12,33	1,56	12,67
VZ 2 112	15,00	10,00	18,70	14,57	4,37	29,99
VZ 2 117	3,90	3,70	3,80	3,80	0,10	2,63
VZ 3 107	12,90	9,20	15,80	12,63	3,31	26,21
VZ 3 112	3,00	2,50	3,40	2,97	0,45	15,20
VZ 3 117	3,00	3,00	3,10	3,03	0,06	1,90
PS 1 117 Ç	5,70	5,70	5,80	5,73	0,06	1,01
PS 2 117 Ç	7,80	8,00	7,60	7,80	0,20	2,56
PZ 3 117 Ç	2,50	2,40	2,40	2,43	0,06	2,37

4.9. Kumaşların En ve Boy Çekmesi Yüzdesi Değerleri

Çizelge 4.17. Vascator ile yıkama sonrası mamul kumaşların giysi örnekleme metodu ve köşegenel metoda göre ölçülen en çekmesi yüzdesi değerleri (%)

Numune Kodu	Giysi Örnekleme Metodu ile Ölçülen En Çekmesi			Köşegenel Metot ile Ölçülen En Çekmesi		
	X	SS	% CV	X	SS	% CV
PS 1 107	7,70	0,20	0,03	6,93	0,06	0,01
PS 1 112	7,50	0,10	0,01	7,00	0,70	0,10
PS 1 117	8,00	0,00	0,00	7,87	0,15	0,02
PS 2 107	4,80	0,10	0,02	7,00	1,00	0,14
PS 2 112	5,97	0,15	0,03	5,87	0,81	0,14
PS 2 117	8,73	0,06	0,01	7,83	1,56	0,20
PS 3 107	10,10	0,79	0,08	10,93	0,80	0,07
PS 3 112	10,73	0,40	0,04	10,03	2,05	0,20
PS 3 117	9,83	0,76	0,08	9,97	0,06	0,01
PZ 1 107	6,57	0,12	0,02	7,83	0,47	0,06
PZ 1 112	7,50	0,44	0,06	6,93	0,50	0,07
PZ 1 117	7,80	0,46	0,06	7,93	0,90	0,11
PZ 2 107	6,37	0,31	0,05	8,10	0,66	0,08
PZ 2 112	5,83	0,06	0,01	6,10	0,46	0,08
PZ 2 117	5,77	0,25	0,04	8,13	1,80	0,22
PZ 3 107	7,77	0,06	0,01	8,90	0,10	0,01
PZ 3 112	11,17	0,06	0,01	9,93	0,40	0,04
PZ 3 117	9,33	0,06	0,01	10,87	2,20	0,20
VZ 1 107	4,77	0,45	0,09	9,20	0,20	0,02
VZ 1 112	9,57	0,32	0,03	7,73	0,25	0,03
VZ 1 117	13,17	1,11	0,08	14,33	1,53	0,11
VZ 2 107	1,03	1,05	1,02	5,37	1,48	0,28
VZ 2 112	7,20	1,35	0,19	8,83	2,75	0,31
VZ 2 117	9,07	1,46	0,16	11,50	0,50	0,04
VZ 3 107	10,77	1,25	0,12	12,90	2,15	0,17
VZ 3 112	8,00	3,00	0,38	13,00	4,00	0,31
VZ 3 117	12,47	2,45	0,20	12,90	1,35	0,10
PS 1 117 Ç	8,73	0,12	0,01	7,93	0,06	0,01
PS 2 117 Ç	8,37	0,60	0,07	7,90	0,56	0,07
PZ 3 117 Ç	10,10	0,10	0,01	9,90	0,10	0,01

Çizelge 4.18. Vascator ile yıkama sonrası mamul kumaşların giysi örnekleme metodu ve köşegenel metoda göre ölçülen boy çekmesi yüzdesi değerleri (%)

Numune Kodu	Giysi Örnekleme Metodu ile Ölçülen Boy Çekmesi			Köşegenel Metot ile Ölçülen Boy Çekmesi		
	X	SS		X	SS	
PS 1 107	4,80	0,20	0,04	4,50	0,50	0,11
PS 1 112	4,03	0,06	0,01	4,03	0,15	0,04
PS 1 117	2,57	0,12	0,04	4,07	0,21	0,05
PS 2 107	7,03	1,06	0,15	6,03	0,25	0,04
PS 2 112	6,30	0,20	0,03	5,77	1,66	0,29
PS 2 117	4,00	0,27	0,07	4,13	1,21	0,29
PS 3 107	4,33	0,35	0,08	5,00	1,00	0,20
PS 3 112	5,23	0,25	0,05	4,20	0,72	0,17
PS 3 117	4,17	0,15	0,04	3,93	0,31	0,08
PZ 1 107	5,33	0,30	0,06	5,93	0,12	0,02
PZ 1 112	4,27	0,06	0,01	4,03	0,06	0,01
PZ 1 117	4,17	0,06	0,01	3,97	0,15	0,04
PZ 2 107	5,80	0,90	0,16	5,83	0,47	0,08
PZ 2 112	5,73	0,25	0,04	6,07	0,60	0,10
PZ 2 117	5,33	1,35	0,25	4,97	0,15	0,03
PZ 3 107	6,53	0,55	0,08	6,00	0,30	0,05
PZ 3 112	3,03	2,05	0,68	3,87	1,11	0,29
PZ 3 117	3,83	0,15	0,04	3,97	0,06	0,01
VZ 1 107	15,00	3,00	0,20	11,43	0,51	0,04
VZ 1 112	16,83	1,72	0,10	13,53	1,36	0,10
VZ 1 117	12,17	2,06	0,17	12,33	0,58	0,05
VZ 2 107	20,33	4,30	0,21	20,40	2,03	0,10
VZ 2 112	17,07	1,15	0,07	17,57	3,37	0,19
VZ 2 117	14,17	0,15	0,01	11,53	1,36	0,12
VZ 3 107	19,03	4,05	0,21	17,87	3,20	0,18
VZ 3 112	17,77	4,75	0,27	14,97	1,45	0,10
VZ 3 117	14,53	3,50	0,24	13,97	1,15	0,08
PS 1 117 Ç	3,27	0,25	0,08	3,97	0,25	0,06
PS 2 117 Ç	4,27	0,25	0,06	5,07	0,40	0,08
PZ 3 117 Ç	3,00	0,30	0,10	4,03	0,06	0,01

4.10. Kumaşların Kalınlık Değerleri

Çizelge 4.19. Kumaşların kalınlık değerleri (mm)

Numune Kodu	Ham-Kuru Relakse			Ham-Yaş Relakse			Ham-Yıkama Relakseli			Boyama Sonrası			Vascator ile Yıkama Sonrası		
	X	SS	% CV	X	SS	% CV	X	SS	% CV	X	SS	% CV	X	SS	% CV
PS 1 107	0,75	0,02	2,70	0,78	0,04	4,65	0,79	0,03	3,90	0,66	0,02	3,50	0,78	0,02	2,77
PS 1 112	0,70	0,02	2,93	0,73	0,05	6,75	0,80	0,02	3,06	0,62	0,01	2,16	0,79	0,06	2,77
PS 1 117	0,70	0,02	3,53	0,73	0,03	3,87	0,80	0,02	2,91	0,65	0,02	2,66	0,78	0,03	3,81
PS 2 107	0,73	0,02	3,25	0,73	0,04	4,90	0,78	0,02	3,19	0,64	0,01	1,50	0,80	0,03	3,25
PS 2 112	0,73	0,02	2,28	0,75	0,03	4,07	0,82	0,03	3,18	0,63	0,01	1,90	0,80	0,03	3,23
PS 2 117	0,73	0,02	2,56	0,75	0,02	2,77	0,79	0,02	2,14	0,64	0,02	2,49	0,80	0,02	2,21
PS 3 107	0,66	0,02	3,25	0,74	0,03	4,24	0,78	0,02	2,54	0,64	0,02	3,04	0,79	0,03	3,71
PS 3 112	0,70	0,02	2,97	0,73	0,03	3,70	0,77	0,02	2,24	0,63	0,01	2,13	0,77	0,03	4,41
PS 3 117	0,67	0,02	2,28	0,73	0,03	3,78	0,79	0,02	3,10	0,64	0,01	2,30	0,79	0,02	2,78
PZ 1 107	0,72	0,02	2,81	0,72	0,01	2,04	0,77	0,02	2,30	0,62	0,01	1,70	0,78	0,04	5,15
PZ 1 112	0,71	0,03	4,24	0,76	0,04	5,59	0,77	0,01	1,81	0,67	0,01	2,11	0,77	0,03	3,30
PZ 1 117	0,72	0,02	2,12	0,77	0,03	3,96	0,78	0,03	3,25	0,64	0,02	3,20	0,77	0,03	4,00
PZ 2 107	0,78	0,02	2,09	0,77	0,03	3,39	0,79	0,02	2,92	0,64	0,02	3,88	0,81	0,03	3,33
PZ 2 112	0,71	0,04	5,08	0,73	0,02	2,73	0,77	0,02	2,59	0,65	0,02	2,33	0,75	0,04	5,14
PZ 2 117	0,73	0,02	2,70	0,76	0,05	6,11	0,77	0,01	1,62	0,63	0,01	2,05	0,78	0,02	2,64
PZ 3 107	0,70	0,04	5,06	0,70	0,02	2,21	0,77	0,02	2,37	0,64	0,02	3,14	0,77	0,04	4,80
PZ 3 112	0,73	0,02	2,24	0,74	0,02	2,59	0,79	0,02	2,34	0,67	0,02	3,48	0,81	0,02	1,84
PZ 3 117	0,71	0,03	3,58	0,75	0,03	4,42	0,81	0,03	3,46	0,63	0,01	2,11	0,78	0,04	4,75
VZ 1 107	0,55	0,01	1,56	0,58	0,03	4,76	0,59	0,02	4,04	0,49	0,01	2,38	0,65	0,03	3,82
VZ 1 112	0,54	0,02	3,66	0,59	0,01	2,55	0,59	0,02	2,69	0,49	0,01	1,51	0,66	0,01	1,79
VZ 1 117	0,58	0,01	2,01	0,61	0,02	3,11	0,61	0,02	3,32	0,48	0,01	2,07	0,63	0,01	2,00
VZ 2 107	0,56	0,02	3,52	0,58	0,03	4,67	0,59	0,01	1,92	0,49	0,01	2,70	0,62	0,02	2,52
VZ 2 112	0,56	0,02	3,72	0,60	0,02	2,98	0,61	0,03	4,53	0,49	0,02	3,19	0,66	0,02	2,30
VZ 2 117	0,58	0,01	2,30	0,60	0,03	4,30	0,62	0,02	3,31	0,50	0,02	3,80	0,65	0,03	3,97
VZ 3 107	0,54	0,01	2,78	0,56	0,03	4,91	0,59	0,02	4,21	0,49	0,01	2,50	0,66	0,02	2,23
VZ 3 112	0,54	0,01	2,49	0,55	0,02	3,06	0,58	0,01	2,55	0,51	0,01	1,62	0,63	0,02	3,08
VZ 3 117	0,53	0,02	3,47	0,54	0,02	4,44	0,59	0,02	2,81	0,51	0,02	3,09	0,64	0,02	2,46
PS 1 117 Ç	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,63	0,02	2,56	0,76	0,04	4,54
PS 2 117 Ç	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,65	0,02	2,56	0,80	0,03	3,36
PZ 3 117 Ç	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,66	0,01	1,24	0,80	0,02	3,08

5. TARTIŞMA

5.1. Pamuklu Mamül Örme Kumaşlarda Sıra Sıklığı, Pus Değişimi ve İplik Büküm Yönünün Kumaşın May Dönmesine Etkisinin İncelenmesi

5.1.1. Pamuklu Mamül Örme Kumaşlarda Sıra Sıklığı, Pus Değişimi ve İplik Büküm Yönünün Kumaşın Köşegenel Metoda Göre Ölçülen May Dönmesine Etkisinin İncelenmesi

Pamuklu mamül örme kumaşlarda vascatör ile yıkama sonrasında sıra sıklığı, pus değişimi ve iplik büküm yönünün kumaşın köşegenel metoda göre ölçülen may dönmesi yüzdesine etkisini incelemek amacı ile yapılan varyans analizi sonuçları Çizelge 5.1.'de verilmiştir.

Varyans analizinin sonucunda sıklık, pus değişimi ve iplik büküm yönünün ve bunların kesişimlerinin kumaşın köşegenel metot ile ölçülen may dönmesi yüzdesine önemli derecede etki yaptığı görülmüştür

Pamuklu mamül örme kumaşlarda vascatör ile yıkama sonrasında sıra sıklığı, pus değişimi ve iplik büküm yönünün kumaşın köşegenel metoda göre ölçülen may dönmesi yüzdesine etkisini incelemek amacı ile yapılan varyans analizi sonuçları Çizelge 5.1.'de verilmiştir.

Varyans analizinin sonucunda sıklık, pus değişimi ve iplik büküm yönünün ve bunların kesişimlerinin kumaşın köşegenel metot ile ölçülen may dönmesi yüzdesine önemli derecede etki yaptığı görülmüştür.

Çizelge 5.1. Pamuklu mamül örme kumaşlarda vascatör ile yıkama sonrasında sıra sıklığı, pus değişimi ve iplik büküm yönünün kumaşın köşegenel metoda göre ölçülen may dönmesi yüzdesine etkisini incelemek amacı ile yapılan varyans analizi sonuçları

Kaynak	SS	df	MS	Fs	
Sıklık	109,7848	2	54,8924	1637,6740	***
Pus	11,2182	2	5,6091	167,3425	***
Büküm	12,615	1	12,615	376,3591	***
Etkileşim					
SıklıkxPus	126,4830	4	31,6207	943,3812	***
SıklıkxBüküm	13,2078	2	6,6039	197,0221	***
PusxBüküm	1,57	2	0,785	23,4199	***
SıklıkxPusxBüküm	100,3489	4	25,0872	748,4586	***
Hata	1,2067	36	0,0335		
Toplam Varyans	376,4343	53			

Faktörler için yapılan SNK testi sonuçları Çizelge 5.2., Çizelge 5.3. ve Çizelge 5.4.'de verilmiştir. 107, 112, 117 gramajı değerlerini vermek üzere ayarlanan sıklık değerlerinin etkisi birbirinden farklıdır. Kumaşların may dönmesi yüzdesi miktarları için en yüksekten en düşüğe göre sıralama 107,112, 117 örüm gramajlarındaki sıklık değerleri şeklindedir. Kumaş gramajı azaldıkça kumaş seyreilmekte ve kumaştaki dönme yüzdesi miktarı da artmaktadır. Bu durum ilmeği oluşturan ipliklerin seyrek yapılı kumaşlarda kolayca dönmeye maruz kalabileceği şeklinde açıklanabilir. Bu durum Tao ve ark. (1997 a) ve Çeken (2004)'ün yaptıkları araştırmalar sonucu buldukları düşük gramaj değerlerinde ilmek hareketinin serbest kalmasından dolayı may dönmesi yüzdesi değerleri daha yüksek çıkar sonuçlarına uygundur.

26"28F, 30"28F, 34"28F pus değerlerinin etkisi birbirinden farklıdır. Kumaşların may dönmesi yüzdesi miktarları için en yüksekten en düşüğe göre sıralama 30"28F, 26"28F, 34"28F pus değerleri şeklindedir. Kumaşlarda en yüksek dönme yüzdesi miktarı 30"28F pus değerindeki makinededir.

S ve Z büküm değerlerinin etkisi birbirinden farklıdır. Kumaşlarda en yüksek may dönmesi yüzdesi miktarının S büküm değerinde, en düşük dönme yüzdesi miktarının ise Z büküm değerinde gerçekleştiği görülmüştür. Bu durum Primentas (2003 a), Çeken (2004) ve İşgören (2004)'in yaptıkları araştırmalar sonucu buldukları saat yönünde dönen makinede S bükümlü iplik kullanılması, Z bükümlü kullanılması durumuna göre daha yüksek may dönmesi yüzdesi değerleri verir sonuçlarına uygundur.

Çizelge 5.2. Sıklık değişiminin köşegenel ölçüm metoduna göre kumaşın may dönmesi yüzdesine etkisini incelemek amacı ile yapılan SNK testi sonuçları

Sıra	Seviye	Ortalama	Deney Sayısı	Fark
1	107	6,0333	18	a
2	112	3,35	18	b
3	117	2,7556	18	c

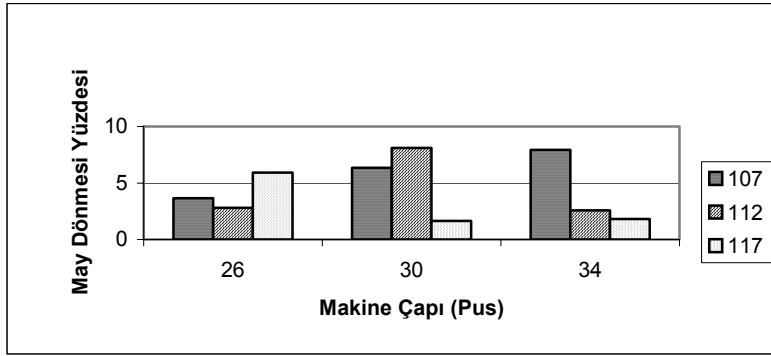
Çizelge 5.3. Pus değişiminin köşegenel ölçüm metoduna göre kumaşın may dönmesi yüzdesine etkisini incelemek amacı ile yapılan SNK testi sonuçları

Sıra	Seviye	Ortalama	Deney Sayısı	Fark
1	30"28F	4,6722	18	a
2	26"28F	3,8667	18	b
3	34"28F	3,6	18	c

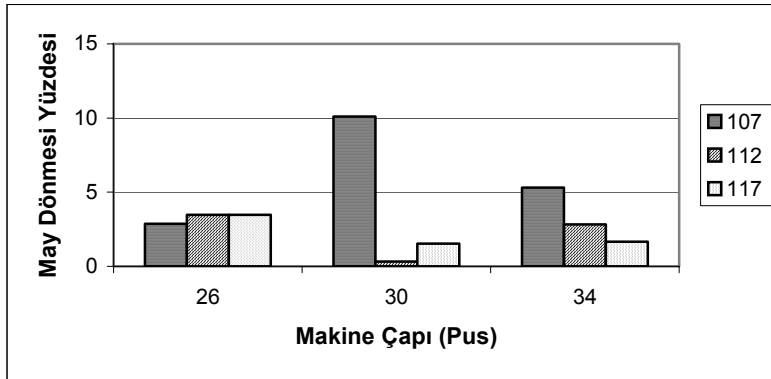
Çizelge 5.4. İplik büküm yönünün köşegenel ölçüm metoduna göre kumaşın may dönmesi yüzdesine etkisini incelemek amacı ile yapılan SNK testi sonuçları

Sıra	Seviye	Ortalama	Deney Sayısı	Fark
1	S	4,5296	27	a
2	Z	3,5630	27	b

%100 pamuk ipliklerle örülen mamul kumaşlarda (a) S Bükümlü İplikler (b) Z Bükümlü iplikler için makine çapı (Pus) ve köşegenel metot ile ölçülen may dönmesi yüzdesi arasındaki ilişki Şekil 5.1.'de; %100 pamuk ipliklerle farklı çaplı makinelerde örülen kumaşlarda iplik bükümü ve köşegenel metot ile ölçülen may dönmesi yüzdesi arasındaki ilişki Şekil 5.2.'de verilmiştir.

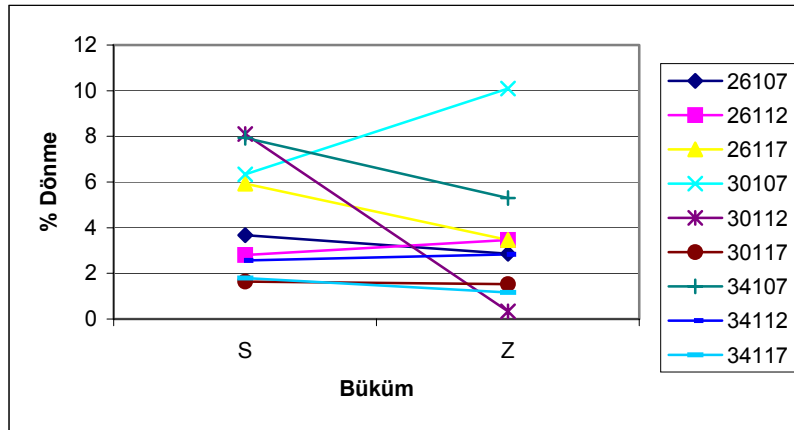


(a)



(b)

Şekil 5.1. %100 pamuk ipliklerle örülen mamul kumaşlarda (a) S Bükümlü İplikler (b) Z Bükümlü iplikler için makine çapı (Pus) ve köşegenel metot ile ölçülen may dönmesi yüzdesi arasındaki ilişki



Şekil 5.2. %100 pamuk ipliklerle örülen kumaşlarda iplik bükümü ve köşegenel metot ile ölçülen may dönmesi yüzdesi arasındaki ilişki

5.1.2. Pamuklu Mamül Örme Kumaşlarda Sıra Sıklığı, Pus Değişimi ve İplik Büküm Yönünün Kumaşın Giysi Örneklemeye Metoduna Göre Ölçülen May Dönmesine Etkisinin İncelenmesi

Pamuklu mamül örme kumaşlarda vascatör ile yıkama sonrasında sıra sıklığı, pus değişimi ve iplik büküm yönünün kumaşın giysi örneklemeye metoda göre ölçülen may dönmesi yüzdesine etkisini incelemek amacı ile yapılan varyans analizi sonuçları Çizelge 5.5.'de verilmiştir.

Varyans analizinin sonucunda sıklık, pus değişimi ve iplik büküm yönünün ve bunların kesişimlerinin kumaşın giysi örneklemeye metodu ile ölçülen dönme yüzdesi miktarına önemli derecede etki yaptığı görülmüştür.

Çizelge 5.5. Pamuklu mamül örme kumaşlarda vascatör ile yıkama sonrasında sıra sıklığı, pus değişimi ve iplik büküm yönünün kumaşın giysi örneklemeye metoda göre ölçülen may dönmesi yüzdesine etkisini incelemek amacı ile yapılan varyans analizi sonuçları

Kaynak	SS	df	MS	Fs	
Sıklık	49,0359	2	24,5180	108,4333	***
Pus	36,2048	2	18,1024	80,0598	***
Büküm	67,1119	1	67,1119	296,8092	***
Etkileşim					
SıklıkxPus	11,6463	4	2,9116	12,8767	***
SıklıkxBüküm	8,2159	2	4,1080	18,1679	***
PusxBüküm	4,8826	2	2,4413	10,7969	***
SıklıkxPusxBüküm	28,6863	4	7,1716	31,7170	***
Hata	8,14	36	0,2261		
Toplam Varyans	213,9237	53			

Faktörler için yapılan SNK testi sonuçları Çizelge 5.6., Çizelge 5.7. ve Çizelge 5.8.'de verilmiştir. 107, 112, 117 örüm gramajlarındaki sıklık değerlerinin etkisi birbirinden farklıdır. Kumaşların % dönme miktarları için en yüksekten en düşüğe göre sıralama 107,112, 117 örüm gramajlarındaki sıklık değerleri şeklindedir. Kumaş gramajı azaldıkça kumaş seyrelmekte ve kumaştaki % dönme miktarı da artmaktadır. Bu durum ilmeği oluşturan ipliklerin seyrek yapılı kumaşlarda kolayca dönmeye maruz kalabileceği şeklinde açıklanabilir. Bu sonuç köşegenel ölçüm metodunun sonuçları ile uyumludur. Bu sonuç da Tao ve ark. (1997 a) ve Çeken (2004)'ün yaptıkları araştırmalar sonucu buldukları düşük gramaj değerlerinde ilmek hareketinin serbest kalmasından dolayı may dönmesi yüzdesi değerleri daha yüksek çıkar sonuçlarına da uygundur.

26''28F, 30''28F, 34''28F pus değerlerinin etkisi birbirinden farklıdır. Kumaşların % dönme miktarları için en yüksekten en düşüğe göre sıralama 30''28F, 34''28F, 26''28F pus değerleri şeklindedir. Kumaşlarda en yüksek dönme yüzdesi miktarının 30''28F pus değerinde, en düşük % dönme miktarının ise 26''28F pus değerinde gerçekleştiği görülmüştür. Bu sonuç köşegenel metod ile bulunan sonuçlardan farklıdır.

S ve Z büküm değerlerinin etkisi birbirinden farklıdır. Kumaşlarda en yüksek dönme yüzdesi miktarı Z büküm değerinde, en düşük dönme yüzdesi miktarının ise S büküm değerinde gerçekleştiği görülmüştür. Bu durum Primentas (2003 a), Çeken (2004) ve İşgören (2004)'in yaptıkları araştırmalar sonucu buldukları saat yönünde dönen makinede S bükümlü iplik kullanılması, Z bükümlü kullanılması durumuna göre daha yüksek may dönmesi yüzdesi değerleri verir sonuçlarına uygun değildir. Bu metod ile bulunan sonuçlar köşegenel metod ile bulunan sonuçlardan farklı çıkmıştır.

Çizelge 5.6. Sıklık değişiminin giysi örnekleme ölçüm metoduna göre kumaşın may dönmesi yüzdesine etkisini incelemek amacı ile yapılan SNK testi sonuçları

Sıra	Seviye	Ortalama	Deney Sayısı	Fark
1	107	3,1667	18	a
2	112	1,7611	18	b
3	117	0,85	18	c

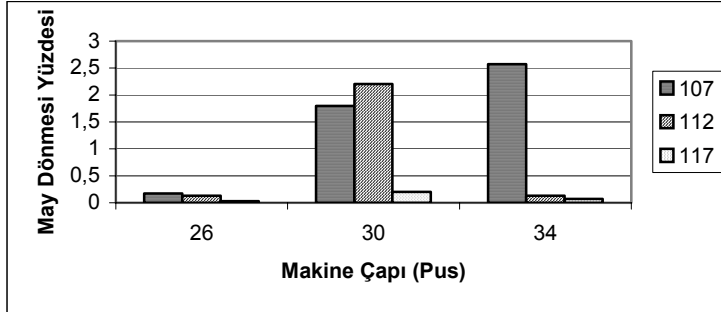
Çizelge 5.7. Pus değişiminin giysi örnekleme ölçüm metoduna göre kumaşın may dönmesi yüzdesine etkisini incelemek amacı ile yapılan SNK testi sonuçları

Sıra	Seviye	Ortalama	Deney Sayısı	Fark
1	30''28F	2,9222	18	a
2	34''28F	1,9389	18	b
3	26''28F	0,9167	18	c

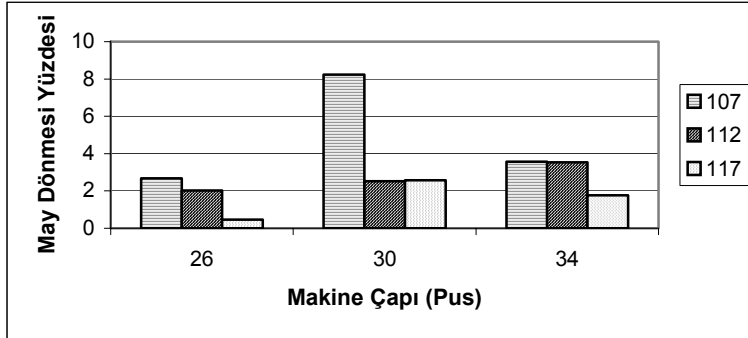
Çizelge 5.8. İplik büküm yönünün giysi örnekleme ölçüm metoduna göre kumaşın may dönmesi yüzdesine etkisini incelemek amacı ile yapılan SNK testi sonuçları

Sıra	Seviye	Ortalama	Deney Sayısı	Fark
1	Z	3,0407	27	a
2	S	0,8111	27	b

%100 pamuk ipliklerle örülen mamul kumaşlarda (a) S Bükümlü İplikler (b) Z Bükümlü iplikler için makine çapı (Pus) ve giysi örnekleme metodu ile ölçülen may dönmesi yüzdesi arasındaki ilişki Şekil 5.3.'te; %100 pamuk ipliklerle farklı çaplı makinelerde örülen kumaşlarda iplik bükümü ve giysi örnekleme metodu ile ölçülen may dönmesi yüzdesi arasındaki ilişki Şekil 5.4.'te verilmiştir.

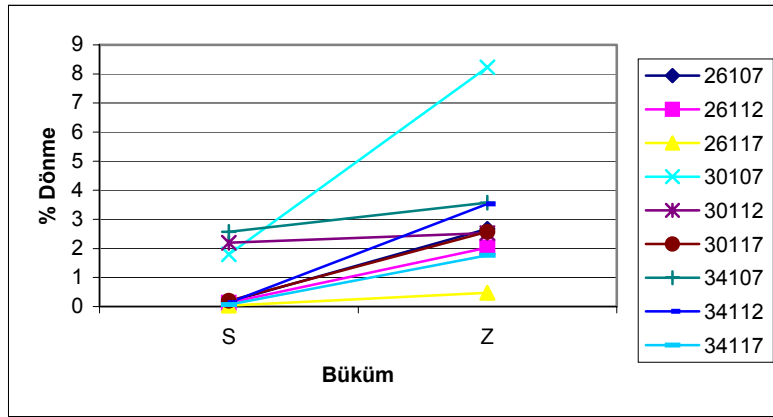


(a)



(b)

Şekil 5.3. %100 pamuk ipliklerle örülen mamul kumaşlarda (a) S Bükümlü İplikler (b) Z Bükümlü iplikler için makine çapı (Pus) ve giysi örnekleme metodu ile ölçülen may dönmesi yüzdesi arasındaki ilişki



Şekil 5.4. %100 pamuk ipliklerle örülen kumaşlarda iplik bükümü ve giysi örnekleme metodu ile ölçülen may dönmesi yüzdesi arasındaki ilişki

5.1.3. Pamuklu Mamül Örme Kumaşlarda Sıra Sıklığı, Pus Değişimi ve İplik Büküm Yönünün Kumaşın Açısıl Metoda Göre Ölçülen May Dönmesine Etkisinin İncelenmesi

Pamuklu mamül örme kumaşlarda vascatör ile yıkama sonrasında sıra sıklığı, pus değişimi ve iplik büküm yönünün kumaşın açısıl metoda göre ölçülen may dönmesi yüzdesine etkisini incelenmek amacı ile yapılan varyans analizi sonuçları Çizelge 5.9.'da verilmiştir.

Varyans analizinin sonucunda sıklık, pus değişimi, bunların kendi aralarında ve büküm ile ikili ve üçlü kesişimlerinin kumaşın açısıl metotile ölçülen dönme yüzdesine önemli derecede etki yaptığı görülmüştür. Büküm yönünün dönme yüzdesi miktarına etki etmediği görülmüştür.

Çizelge 5.9. Pamuklu mamül örme kumaşlarda vascatör ile yıkama sonrasında sıra sıklığı, pus değişimi ve iplik büküm yönünün kumaşın açısıl metoda göre ölçülen may dönmesi yüzdesine etkisini incelenmek amacı ile yapılan varyans analizi sonuçları

Kaynak	SS	df	MS	Fs	
Sıklık	100,8454	2	50,4227	9,02522	***
Pus	224,1134	2	112,0567	20,0572	***
Büküm	9,9372	1	9,9372	1,7787	ns
Etkileşim					
SıklıkxPus	153,1085	4	38,2771	6,8513	***
SıklıkxBüküm	111,3651	2	55,6826	9,9667	***
PusxBüküm	277,3833	2	138,6916	24,8246	***
SıklıkxPusxBüküm	110,7450	4	27,6862	4,9556	***
Hata	905,0723	162	5,5869		
Toplam Varyans	1892,5702	179			

Faktörler için yapılan SNK testi sonuçları Çizelge 5.10., Çizelge 5.11. ve Çizelge 5.12.'de verilmiştir. 112, 117 örüm gramajındaki sıklık değerlerinin etkisi birbiri ile aynı, 107 örüm gramajındaki sıklık değerinin etkisi bu değerlerden farklıdır. Kumaşların dönme yüzdesi miktarları için en yüksekten en düşüğe göre sıralama 107, 117, 112 örüm gramajlarındaki sıklık değerleri şeklindedir. Gramajı düşük kumaşta kumaş yapısının seyrek olması nedeni ile dönme yüzdesi miktarı daha fazla olmaktadır. Bu sonuç diğer iki metotla yapılan ölçüm sonuçları ile ve daha önce yapılan araştırmalar ile aynıdır.

30"28F, 34"28F pus değerlerinin etkisi birbiri ile aynı, 26"28F pus değerinin etkisi bu değerlerden farklıdır. Kumaşların dönme yüzdeleri için en yüksekten en düşüğe göre sıralama 34"28F, 30"28F, 26"28F pus değerleri şeklindedir. Kumaşlarda en yüksek dönme yüzdesi miktarının 34"28F pus değerinde, en düşük % dönme miktarının ise 26"28F pus değerinde gerçekleştiği görülmüştür. Bu durum diğer iki metod ile bulunan sonuca göre farklılık göstermektedir.

S, Z büküm değerlerinin etkisi birbiri ile aynıdır. Kumaşlarda en yüksek dönme yüzdesi miktarı Z büküm değerinde, en düşük dönme yüzdesi miktarının ise S büküm değerinde gerçekleştiği görülmüştür. Bu durum Primentas (2003 a), Çeken (2004) ve İşgören (2004)'in yaptıkları araştırmalar sonucu buldukları saat yönünde dönen makinede S bükümlü iplik kullanılması, Z bükümlü kullanılması durumuna göre daha yüksek may dönmesi yüzdesi değerleri verir sonuçlarına uygun değildir. Bu metot Giysi Örnekleme Metodu ile aynı sonuçları vermiştir.

Çizelge 5.10. Sıklık değişiminin açısal ölçüm metoduna göre kumaşın may dönmesi yüzdesine etkisini incelemek amacı ile yapılan SNK testi sonuçları

Sıra	Seviye	Ortalama	Deney Sayısı	Fark
1	107	4,5744	60	a
2	117	3,4434	60	b
3	112	2,7592	60	b

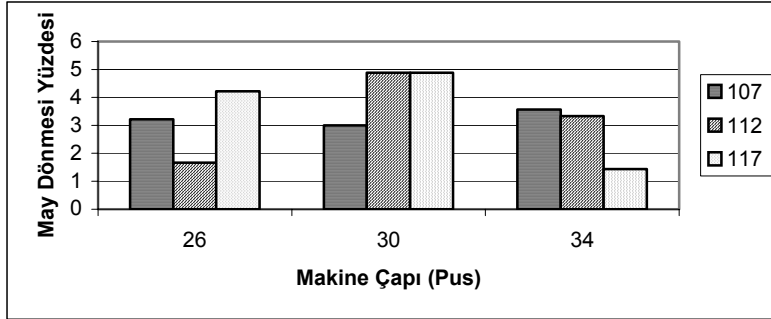
Çizelge 5.11. Pus değişiminin açısal ölçüm metoduna göre kumaşın may dönmesi yüzdesine etkisini incelemek amacı ile yapılan SNK testi sonuçları

Sıra	Seviye	Ortalama	Deney Sayısı	Fark
1	34"28F	4,7224	60	a
2	30"28F	3,9812	60	a
3	26"28F	2,0734	60	b

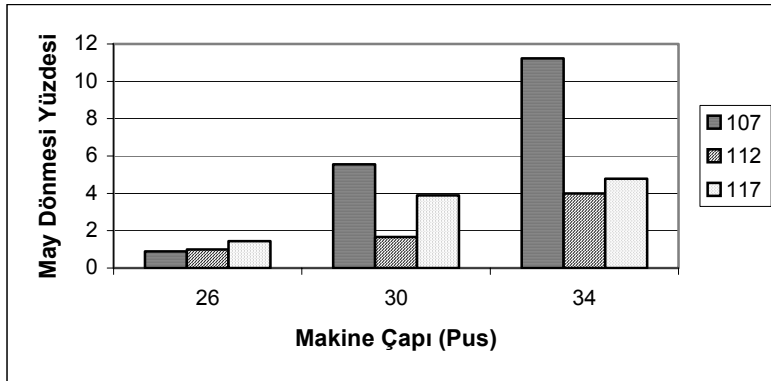
Çizelge 5.12. İplik büküm yönünün açısal ölçüm metoduna göre kumaşın may dönmesi yüzdesine etkisini incelemek amacı ile yapılan SNK testi sonuçları

Sıra	Seviye	Ortalama	Deney Sayısı	Fark
1	Z	3,8273	90	a
2	S	3,3573	90	a

%100 pamuk ipliklerle örülen mamul kumaşlarda (a) S Bükümlü İplikler (b) Z Bükümlü iplikler için makine çapı (Pus) ve açısal metod ile ölçülen may dönmesi yüzdesi arasındaki ilişki Şekil 5.5.'te; %100 pamuk ipliklerle farklı çaplı makinelerde örülen kumaşlarda iplik bükümü ve açısal metod ile ölçülen may dönmesi yüzdesi arasındaki ilişki Şekil 5.6.'da verilmiştir.

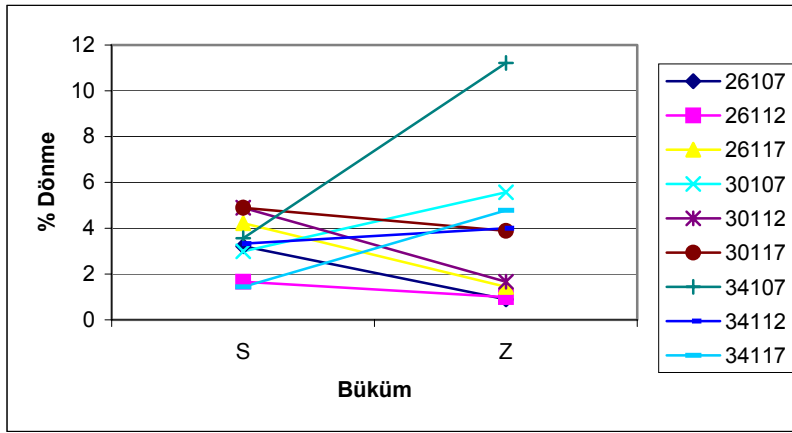


(a)



(b)

Şekil 5.5. %100 pamuk ipliklerle örülen mamul kumaşlarda (a) S Bükümlü İplikler (b) Z Bükümlü iplikler için makine çapı (Pus) ve açısal metod ile ölçülen may dönmesi yüzdesi arasındaki ilişki



Şekil 5.6. %100 pamuk ipliklerle örülen kumaşlarda iplik bükümü ve açısal metod ile ölçülen may dönmesi yüzdesi arasındaki ilişki

Sıklık, pus değişimi ve iplik büküm yönü faktörlerinin kumaşın dönme yüzdesi eğilimine etkisinin incelenmesinde köşegenel, giysi örnekleme ve açısal ölçüm metotları kıyaslandığında köşegenel ve giysi örnekleme metotlarında faktör ve kesişimlerinin tamamının önemli derecede etkili olduğu, açısal ölçüm metodunda ise bükümün etkisiz, diğer tüm faktör ve kesişimlerinin önemli derecede etkili olduğu görülmüştür.

Sıklığın etkisi köşegenel ve örnekleme giysi ölçüm metodunun her ikisinde de birbirinden farklıdır ve dönme değerleri yüksekten düşüğe doğru 107, 112, 117 örüm gramajı değerlerindeki sıklıklar olarak görülmektedir. Açısal ölçüm metodunda ise 112, 117 örüm gramajındaki sıklık değerlerinin etkisi aynı, 107 örüm gramajındaki sıklık değerinin etkisi farklıdır. Dönme değerleri yüksekten düşüğe doğru 107, 117, 112 doğru sıralandığı görülmektedir. Tüm ölçüm metotlarında en yüksek may dönmesi yüzdesi değeri köşegenel ölçüm metodunda 107 örüm gramajındaki sıklık değerinde görülmüştür ve değeri 6,0333'dir. Tüm ölçüm metotlarında en düşük dönme yüzdesi değeri örnekleme giysi ölçüm metodunda 117 örüm gramajındaki sıklık değerinde görülmüştür ve değeri 0,85'tir. Tüm ölçüm metotlarında 107 örüm gramajında; ki bu kullandığımız en düşük örüm gramajı demektir; en yüksek may dönmesi yüzdesi sonuçlarına rastlanmıştır. Bu durum, Tao ve ark. (1997 a) ve Çeken (2004)'ün yaptıkları araştırmalar sonucu buldukları düşük gramaj değerlerinde ilmek hareketinin serbest kalmasından dolayı may dönmesi yüzdesi değerleri daha yüksek çıkar sonuçları ile de uyumludur.

Pus değişiminin etkisi köşegenel ve giysi örnekleme ölçüm metodunun herikisinde de birbirinden farklıdır. Dönme değerleri yüksekten düşüğe doğru köşegenel ölçüm metodunda 30’’28F, 26’’28F, 34’’28F; giysi örnekleme ölçüm metodunda 30’’28F, 34’’28F, 26’’28F şeklindedir. Açısal ölçüm metodunda ise 34’’28F, 30’’28F puslarının etkisi aynı, 26’’28F’ın ise etkisi diğerlerinden farklıdır. Dönme değerlerinin yüksekten düşüğe doğru 34’’28F, 30’’28F, 26’’28F olarak sıralandığı görülmektedir. Tüm ölçüm metodlarında en yüksek dönme yüzdesi değeri açısal ölçüm metodunda 34’’28F pus değerinde görülmüştür ve değeri 4,7224’tür. Tüm ölçüm metodlarında en düşük dönme yüzdesi değeri giysi örnekleme ölçüm metodunda 26’’28F pus değerinde görülmüştür ve değeri 0,9167’dir. Tüm ölçüm metodları karşılaştırıldığında; en yüksek may dönmesi yüzdesi değerlerinin genel olarak 30’’28F çapında gerçekleştiği görülmektedir. Bu duruma daha önce incelenmemiş bir konu olarak karşımıza çıkan makine çapının etkisi incelendiğinde; üç farklı makine çapı kıyaslandığında en yüksek may dönmesi değerlerinin orta büyüklükteki çapta ortaya çıktığı görülmektedir.

Büküm yönünün etkisi köşegenel ve giysi örnekleme metodlarında birbirinden farklı , açısal ölçüm metodunda ise birbiri ile aynıdır. Giysi örnekleme ve açısal ölçüm metodlarında Z büküm ile örülen kumaşların dönme yüzdesi değerleri, S büküm ile örülen kumaşların dönme yüzdesi değerlerine göre daha fazladır. Köşegenel ölçüm metodunda ise S büküm ile örülen kumaşların dönme yüzdesi değerleri, Z büküm ile örülen kumaşların dönme yüzdesi değerlerine göre daha fazladır. Tüm ölçüm metodlarında en yüksek dönme yüzdesi değeri köşegenel ölçüm metodunda S büküm değerinde görülmüştür ve değeri 4,5296’dır. Tüm ölçüm metodlarında en düşük dönme yüzdesi değeri giysi örnekleme ölçüm metodunda S büküm değerinde görülmüştür ve değeri 0,8111’dir. Tüm ölçüm metodları karşılaştırıldığında, köşegenel metodun daha önce bu konuda araştırma yapan Primentas (2003 a), Çeken (2004) ve İşgören (2004)’in yaptıkları araştırmalar sonucu buldukları saat yönünde dönen makinede S bükümlü iplik kullanılması, Z bükümlü kullanılması durumuna göre daha yüksek may dönmesi yüzdesi değerleri verir sonuçlarına uygundur.

5.2. Mamül Örme Kumaşlarda Sıra Sıklığı, Pus Değişimi ve Hammadde Cinsinin Kumaşın May Dönme Yüzdesine Etkisinin İncelenmesi

5.2.1. Mamül Örme Kumaşlarda Sıra Sıklığı, Pus Değişimi ve Hammadde Cinsinin Köşegenel Metoda Göre Ölçülen May Dönmesine Etkisinin İncelenmesi

Mamül örme kumaşlarda vascatör ile yıkama sonrasında sıra sıklığı, pus değişimi ve hammadde cinsinin kumaşın köşegenel metoda göre ölçülen may dönmesi yüzdesine etkisini incelenmek amacı ile yapılan varyans analizi sonuçları Çizelge 5.13.'de verilmiştir.

Varyans analizinin sonucunda sıklık, pus değişimi, hammadde cinsi ve sıklık-hammadde haricindeki kesişimlerinin kumaşın köşegenel metot ile ölçülen dönme yüzdesi miktarına önemli derecede etki yaptığı görülmüştür. Sıklık-hammadde cinsi, ikili kesişiminin kumaşın köşegenel metod ile ölçülen dönme yüzdesi miktarına daha az etki ettiği görülmüştür.

Çizelge 5.13. Mamül örme kumaşlarda vascatör ile yıkama sonrasında sıra sıklığı, pus değişimi ve hammadde cinsinin kumaşın köşegenel metoda göre ölçülen may dönmesi yüzdesine etkisini incelenmek amacı ile yapılan varyans analizi sonuçları

Kaynak	SS	df	MS	Fs	
Sıklık	227,5626	2	113,7813	61,4051	***
Pus	69,8326	2	34,9163	18,8435	***
Hammadde	393,66	1	393,66	212,449	***
Etkileşim					
SıklıkxPus	166,1241	4	41,531	22,4133	***
SıklıkxHammadde	26,19	2	13,095	7,0671	**
PusxHammadde	36,1733	2	18,0867	9,761	***
SıklıkxPusxHammadde	163,5967	4	40,8992	22,0723	***
Hata	66,7067	36	1,8530		
Toplam Varyans	1149,8460	53			

Faktörler için yapılan SNK testi sonuçları Çizelge 5.14., Çizelge 5.15. ve Çizelge 5.16.'da verilmiştir. 107, 112, 117 örüm gramajındaki sıklık değerlerinin etkisi birbirinden farklıdır. Kumaşların dönme yüzdesi miktarları için en yüksekte en düşüğe göre sıralama 107, 112, 117 örüm gramajlarındaki sıklık değerleri şeklindedir. Kumaş gramajı azaldıkça kumaş seyreilmekte ve kumaştaki dönme yüzdesi miktarı da artmaktadır. Bu durum ilmeği oluşturan ipliklerin seyrek yapılı kumaşlarda kolayca dönmeye maruz kalabileceği şeklinde açıklanabilir. Ayrıca bu durum Tao ve ark. (1997

a) ve Çeken (2004)'ün yaptıkları araştırmalar sonucu buldukları düşük gramaj değerlerindeilmek hareketinin serbest kalmasından dolayı may dönmesi yüzdesi değerleri daha yüksek çıkar sonuçlarına da uygundur.

26"28F, 30"28F pus değerlerinin etkisi birbiri ile aynı, 34"28F pus değerinin etkisi bu değerlerden farklıdır. Kumaşların dönme yüzdesi miktarları için en yüksekten en düşüğe göre sıralama 30"28F, 26"28F, 34"28F pus değerleri şeklindedir. Kumaşlarda en yüksek dönme yüzdesi miktarı 30"28F pus değerinde, en düşük dönme yüzdesi miktarının ise 34"28F pus değerinde gerçekleştiği görülmüştür. Bu sonuç ilk bölümde köşegenel metod ile yapılan sonuçlar ile uyumludur.

Pamuk ve viskon kullanımının etkisi birbirinden farklıdır. Kumaşlarda en yüksek dönme yüzdesi miktarının viskon kumaşlarda, en düşük dönme yüzdesi miktarının ise pamuklu kumaşlarda gerçekleştiği görülmüştür. Bu durum viskon lifinin ıslak mukavemet değerinin pamuk lifine göre daha düşük olması nedeniyle yapılan işlemlerden daha kolay etkilendiği ve defomasyona uğradığı şeklinde açıklanabilir. Sikander (2004)'in de belirttiği gibi; farklı lifler farklı modüllere, (mukavemet, eğilme ve kesme) ve farklı kesit yapılarına sahiptirler. Bu durum liflerin ipliğin içerisinde farklı davranışlara sebep olmasına neden olur. Ayrıca bu sonuç; Sikander (2004)'ün belirttiği pamuk, yün ve ştapel halde üretilen sentetik elyaflarda iplik işlemlerinden kaynaklanan gerilimler (dengesizlikler) may dönmesine zemin hazırlamaktadırlar yorumu ile de uyumludur.

Çizelge 5.14. Sıklık değişiminin köşegenel ölçüm metoduna göre kumaşın may dönmesi yüzdesine etkisini incelemek amacı ile yapılan SNK testi sonuçları

Sıra	Seviye	Ortalama	Deney Sayısı	Fark
1	107	9,0389	18	a
2	112	5,6111	18	b
3	117	4,1389	18	c

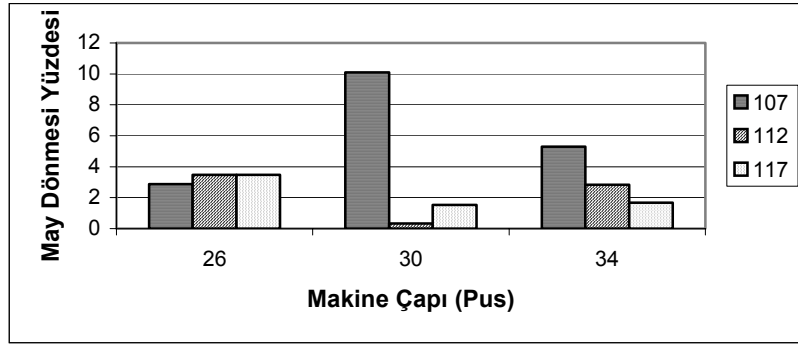
Çizelge 5.15. Pus değişiminin köşegenel ölçüm metoduna göre kumaşın may dönmesi yüzdesine etkisini incelemek amacı ile yapılan SNK testi sonuçları

Sıra	Seviye	Ortalama	Deney Sayısı	Fark
1	30"28F	7,1111	18	a
2	26"28F	7,022	18	a
3	34"28F	4,6556	18	b

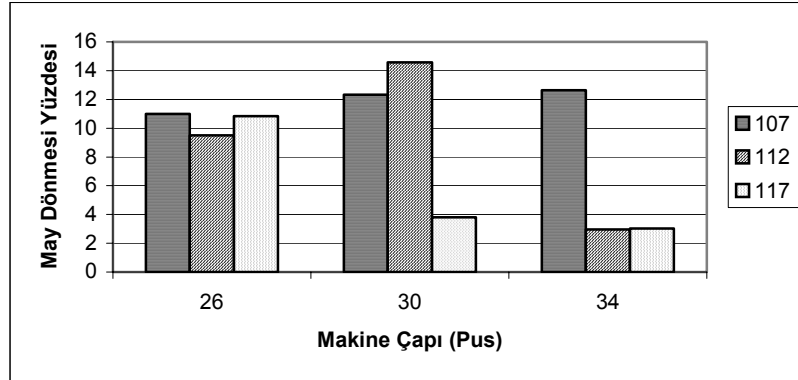
Çizelge 5.16. Hammadde cinsinin köşegenel ölçüm metoduna göre kumaşın may dönmesi yüzdesine etkisini incelemek amacı ile yapılan SNK testi sonuçları

Sıra	Seviye	Ortalama	Deney Sayısı	Fark
1	Viskon	8,9630	27	a
2	Pamuk	3,5630	27	b

Örülen mamul kumaşlarda (a) Z Pamuk bükümlü iplikler (b) Z bükümlü Viskon iplikler için makine çapı (Pus) ve köşegenel metot ile ölçülen may dönmesi yüzdesi arasındaki ilişki Şekil 5.7.'de; farklı çaplı makinelerde örülen kumaşlarda hammadde cinsi ve köşegenel metod ile ölçülen may dönmesi yüzdesi arasındaki ilişki Şekil 5.8.'de verilmiştir.

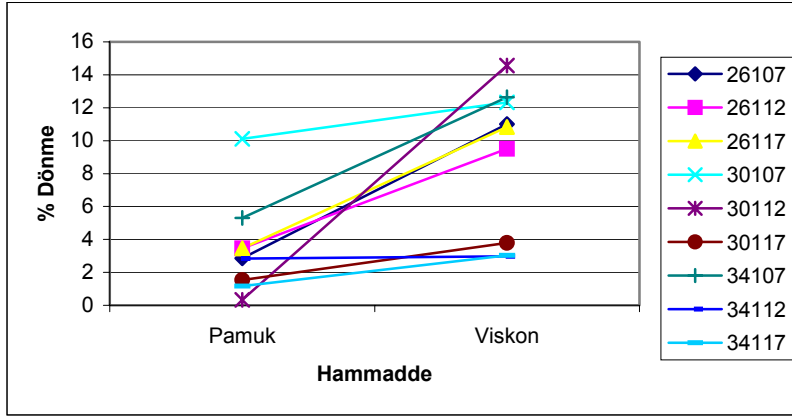


(a)



(b)

Şekil 5.7. Örülen mamul kumaşlarda (a) Z Pamuk bükümlü iplikler (b) Z bükümlü Viskon iplikler için makine çapı (Pus) ve köşegenel metod ile ölçülen may dönmesi yüzdesi arasındaki ilişki



Şekil 5.8. Farklı çaplı makinelerde örülen kumaşlarda hammadde cinsi ve köşegenel metod ile ölçülen may dönmesi yüzdesi arasındaki ilişki

5.2.2. Mamül Örme Kumaşlarda Sıra Sıklığı, Pus Değişimi ve Hammadde Cinsinin Kumaşın Giysi Örneklemeye Metoduna Göre Ölçülen May Dönmesine Etkisinin İncelenmesi

Mamül örme kumaşlarda vascatör ile yıkama sonrasında sıra sıklığı, pus değişimi ve hammadde cinsinin kumaşın giysi örneklemeye metoduna göre ölçülen may dönmesi yüzdesine etkisinin incelenmek amacı ile yapılan varyans analizi sonuçları Çizelge 5.17.'de verilmiştir.

Varyans analizinin sonucunda sıklık, pus değişimi, hammadde cinsi ve bunların kesişimlerinin kumaşın giysi örneklemeye metodu ile ölçülen dönme yüzdesine önemli derecede etki yaptığı görülmüştür.

Çizelge 5.17. Mamül örme kumaşlarda vascatör ile yıkama sonrasında sıra sıklığı, pus değişimi ve hammadde cinsinin kumaşın giysi örneklemeye metoduna göre ölçülen may dönmesi yüzdesine etkisinin incelenmek amacı ile yapılan varyans analizi sonuçları

Kaynak	SS	df	MS	Fs	
Sıklık	302,7915	2	151,3957	72,5861	***
Pus	46,2137	2	23,1069	11,0785	***
Hammadde	109,2267	1	109,2267	52,3683	***
Etkileşim					
SıklıkxPus	81,7207	4	20,4302	9,7952	***
SıklıkxHammadde	57,7344	2	28,8672	13,8403	***
PusxHammadde	38,73	2	19,365	9,2845	***
SıklıkxPusxHammadde	167,6822	4	41,9206	20,0986	***
Hata	75,0867	36	2,0857		
Toplam Varyans	879,1859	53			

Faktörler için yapılan SNK testi sonuçları Çizelge 5.18., Çizelge 5.19. ve Çizelge 5.20.'de verilmiştir. 107, 112, 117 örüm gramajındaki sıklık değerlerinin etkisi birbirinden farklıdır. Kumaşların dönme yüzdesi miktarları için en yüksekten en düşüğe göre sıralama 107,112, 117 örüm gramajlarındaki sıklık değerleri şeklindedir. Kumaş gramajı azaldıkça kumaş seyrelmekte ve kumaştaki dönme yüzdesi miktarı da artmaktadır. Bu durum ilmeği oluşturan ipliklerin seyrek yapılı kumaşlarda kolayca dönmeye maruz kalabileceği şeklinde açıklanabilir. Bu sonuç köşegenel metod ile bulunan sonuç ile ve daha önce yapılan araştırmaların sonuçları ile uyumludur.

26"28F, 34"28F pus değerinin etkisi birbiri ile aynı, 30"28F, pus değerinin etkisi bu değerlerden farklıdır. Kumaşların dönme yüzdesi miktarları için en yüksekten en düşüğe göre sıralama 30"28F, 26"28F, 34"28F pus değerleri şeklindedir. Kumaşlarda en yüksek dönme yüzdesi miktarı 30"28F pus değerinde, en düşük dönme yüzdesi miktarının ise 34"28F pus değerinde gerçekleştiği görülmüştür. Bu sonuç köşegenel metod ile bulunan sonuçlar ile uyumludur.

Pamuk, viskon kullanımının etkisi birbirinden farklıdır. Kumaşlarda en yüksek dönme yüzdesi miktarı viskon kullanılan kumaşa, en düşük dönme yüzdesi miktarının ise pamuk kullanılan kumaşa gerçekleştiği görülmüştür. Bu sonuç köşegenel metod ile bulunan sonuç ile uyumludur. Bu durum viskon lifinin ıslak mukavemet değerinin pamuk lifine göre daha düşük olması nedeniyle yapılan işlemlerden daha kolay etkilendiği ve defomasyona uğradığı şeklinde açıklanabilir.

Çizelge 5.18. Sıklık değişiminin örnekleme giysi ölçüm metoduna göre kumaşın may dönmesi yüzdesine etkisini incelemek amacı ile yapılan SNK testi sonuçları

Sıra	Seviye	Ortalama	Deney Sayısı	Fark
1	107	7,6667	18	a
2	112	3,7056	18	b
3	117	2,0167	18	c

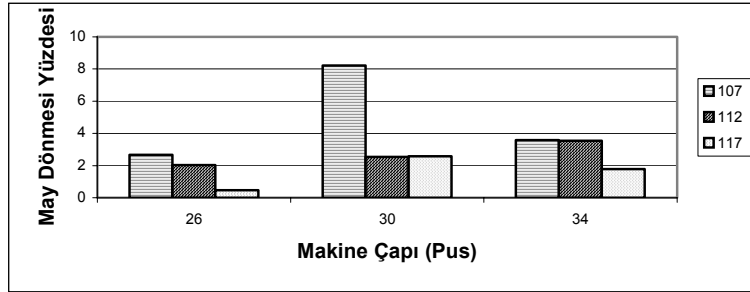
Çizelge 5.19. Pus değişiminin örnekleme giysi ölçüm metoduna göre kumaşın may dönmesi yüzdesine etkisini incelemek amacı ile yapılan SNK testi sonuçları

Sıra	Seviye	Ortalama	Deney Sayısı	Fark
1	30"28F	5,6833	18	a
2	26"28F	4,2611	18	b
3	34"28F	3,4444	18	b

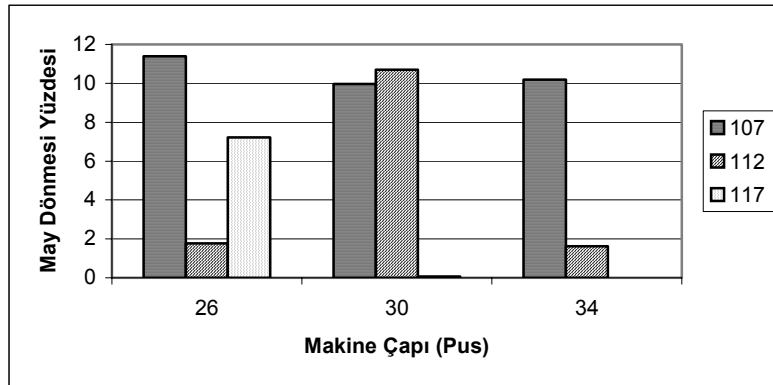
Çizelge 5.20. Hammadde cinsinin örnekleme giysi ölçüm metoduna göre kumaşın may dönmesi yüzdesine etkisini incelemek amacı ile yapılan SNK testi sonuçları

Sıra	Seviye	Ortalama	Deney Sayısı	Fark
1	Viskon	5,8852	27	a
2	Pamuk	3,0407	27	b

Örülen mamul kumaşlarda (a) Z bükümlü Pamuk iplikler (b) Z bükümlü Viskon iplikler için makine çapı (Pus) ve giysi örnekleme metodu ile ölçülen may dönmesi yüzdesi arasındaki ilişki Şekil 5.9.'da; farklı çaplı makinelerde örülen kumaşlarda hammadde cinsi ve giysi örnekleme metodu ile ölçülen may dönmesi yüzdesi arasındaki ilişki Şekil 5.10.'da verilmiştir.

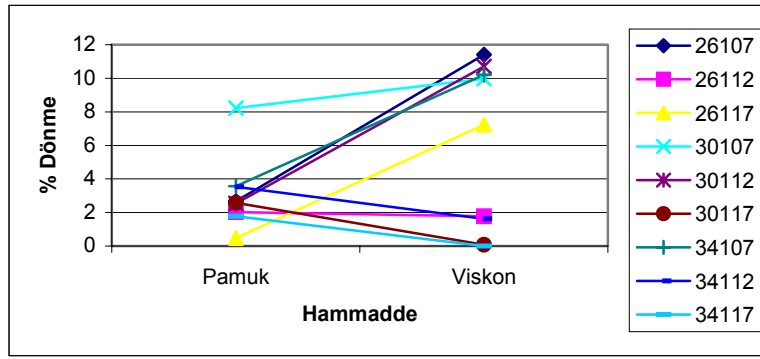


(a)



(b)

Şekil 5.9. Örülen mamul kumaşlarda (a) Z bükümlü Pamuk iplikler (b) Z bükümlü Viskon iplikler için makine çapı (Pus) ve giysi örnekleme metodu ile ölçülen may dönmesi yüzdesi arasındaki ilişki



Şekil 5.10. Farklı çaplı makinelerde örülen kumaşlarda hammadde cinsi ve giysi örnekleme metodu ile ölçülen may dönmesi yüzdesi arasındaki ilişki

5.2.3. Mamül Örne Kumaşlarda Sıra Sıklığı, Pus Değişimi ve Hammadde Cinsinin Kumaşın Açısal Metoda Göre Ölçülen May Dönmesine Etkisinin İncelenmesi

Mamül örme kumaşlarda vascatör ile yıkama sonrasında sıra sıklığı, pus değişimi ve hammadde cinsinin kumaşın açısal metoda göre ölçülen may dönmesi yüzdesine etkisini incelemek amacı ile yapılan varyans analizi sonuçları Çizelge 5.21.'de verilmiştir.

Varyans analizinin sonucunda sıklık, pus değişimi, hammadde cinsi, sıklık-pus, pus-hammadde kesişimlerinin kumaşın açısal metod ile ölçülen dönme yüzdesi miktarına önemli derecede etki yaptığı, sıklık-hammadde kesişiminin etkisinin bu değerlere göre daha az olduğu, sıklık-pus-hammadde kesişiminin en az etki yaptığı görülmüştür.

Çizelge 5.21. Pamuklu mamül örme kumaşlarda vascatör ile yıkama sonrasında sıra sıklığı, pus değişimi ve hammadde cinsinin kumaşın açısal metoda göre ölçülen may dönmesi yüzdesine etkisini incelemek amacı ile yapılan varyans analizi sonuçları

Kaynak	SS	df	MS	Fs	
Sıklık	202,5036	2	101,2518	23,8012	***
Pus	312,8041	2	156,4021	36,7653	***
Hammadde	227,3537	1	227,3537	53,4439	***
Etkileşim					
SıklıkxPus	151,5001	4	37,8750	8,9033	***
SıklıkxHammadde	42,1381	2	21,0690	4,9527	**
PusxHammadde	168,3445	2	84,1723	19,7863	***
SıklıkxPusxHammadde	49,1548	4	12,2887	2,8887	*
Hata	689,1586	162	4,2541		
Toplam Varyans	1842,9575	179			

Faktörler için yapılan SNK testi sonuçları Çizelge 5.22., Çizelge 5.23. ve Çizelge 5.24.'de verilmiştir. 112, 117 örüm gramajındaki sıklık değerlerinin etkisi birbiri ile aynı, 107 örüm gramajının sıklık değerinin etkisi bu değerlerden farklıdır. Kumaşların dönme yüzdesi miktarları için en yüksekten en düşüğe göre sıralama 107,117, 112 örüm gramajlarındaki sıklık değerleri şeklindedir. En yüksek may dönmesi yüzdesi miktarı 107 örüm gramajında görülmüştür. Bu durum Köşegenel ve Giysi örnekleme metodları ile uyumludur. Gramajı düşük olan kumaşta seyrek yapılı olması nedeni ile daha fazla dönme gözlenmektedir. Bu durum diğer araştırmacıların buldukları sonuçlarla da uyum göstermektedir.

26"28F, 30"28F, 34"28F pus değerlerinin etkisi birbirinden farklıdır. Kumaşların dönme yüzdesi miktarları için en yüksekten en düşüğe göre sıralama 34"28F, 30"28F, 26"28F pus değerleri şeklindedir. Kumaşlarda en yüksek dönme yüzdesi miktarı 34"28F pus değerinde, en düşük % dönme miktarının ise 26"28F pus değerinde gerçekleştiği görülmüştür. Bu durum köşegenel metot ve giysi örnekleme metodu sonuçları ile uyumlu değildir.

Pamuk ve viskonun etkisi birbirinden farklıdır. Kumaşlarda en yüksek dönme yüzdesi miktarı pamuk kullanılan kumaşlarda, en düşük % dönme miktarının ise viskon kumaşlardadır. Bu durum köşegenel ve giysi örnekleme metodlarından alınan sonuçlarla uyumlu değildir. Bu metotla yapılan genel ölçüm sonuçlarına bakıldığında sonuçların çok fazla varyasyon yaptığı görülmektedir. Ayrıca bu metot yuvarlak örme makinelerinde değil, düz örme makinelerinde örülen kumaşların ölçümünde kullanılan bir metottur. Bu nedenle bu metot ile yapılan sonuçlar gerçeği yansıtmıyor olabilir.

Çizelge 5.22. Sıklık değişiminin açısal ölçüm metoduna göre kumaşın may dönmesi yüzdesine etkisini incelemek amacı ile yapılan SNK testi sonuçları

Sıra	Seviye	Ortalama	Deney Sayısı	Fark
1	107	4,1665	60	a
2	117	2,2586	60	b
3	112	1,6853	60	b

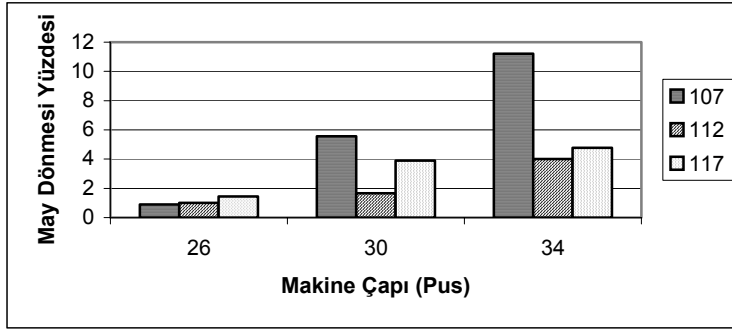
Çizelge 5.23. Pus değişiminin açısal ölçüm metoduna göre kumaşın may dönmesi yüzdesine etkisini incelemek amacı ile yapılan SNK testi sonuçları

Sıra	Seviye	Ortalama	Deney Sayısı	Fark
1	34"28F	4,2597	60	a
2	30"28F	2,8144	60	b
3	26"28F	1,0363	60	c

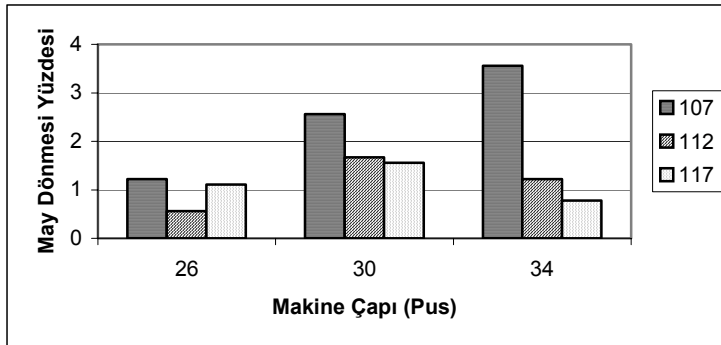
Çizelge 5.24. Hammadde cinsinin açısal ölçüm metoduna göre kumaşın may dönmesi yüzdesine etkisini incelemek amacı ile yapılan SNK testi sonuçları

Sıra	Seviye	Ortalama	Deney Sayısı	Fark
1	Pamuk	3,8273	90	a
2	Viskon	1,5796	90	b

Örülen mamul kumaşlarda (a) Z bükümlü Pamuk iplikler (b) Z bükümlü viskon iplikler için makine çapı (Pus) ve açısal metod ile ölçülen may dönmesi yüzdesi arasındaki ilişki Şekil 5.11.'de; farklı çaplı makinelerde örülen kumaşlarda hammadde cinsi ve açısal metod ile ölçülen may dönmesi yüzdesi arasındaki ilişki Şekil 5.12'de verilmiştir.

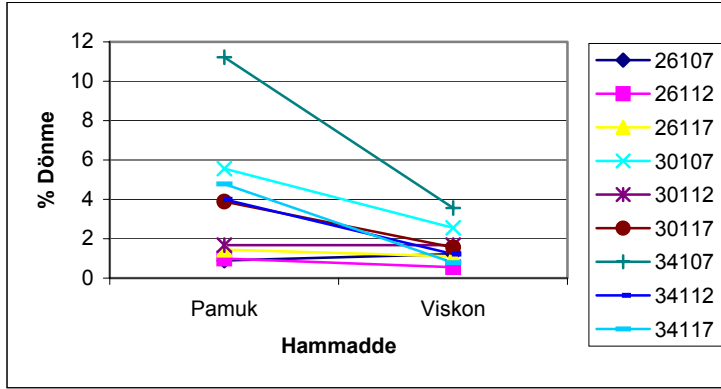


(a)



(b)

Şekil 5.11. Örülen mamul kumaşlarda (a) Z bükümlü Pamuk iplikler (b) Z bükümlü Viskon iplikler için makine çapı (Pus) ve açısal metod ile ölçülen may dönmesi yüzdesi arasındaki ilişki



Şekil 5.12. Farklı çaplı makinelerde örülen kumaşlarda hammadde cinsi ve açısıl metod ile ölçülen may dönmesi yüzdesi arasındaki ilişki

Sıklık, pus değişimi ve hammadde cinsi faktörlerinin kumaşın dönme yüzdesi eğilimine etkisinin incelenmesinde köşegenel, giysi örnekleme ve açısıl ölçüm metotları kıyaslandığında; köşegenel ölçüm metodunda sıklık-hammadde cinsi daha az derecede etkili, diğerleri hepsi önemli derecede etkilidir. Açısıl ölçüm metodunda sıklık-hammadde kesişimi az derecede etkili iken, sıklık-pus değişimi-hammadde kesişimi en az derecede etkili, diğer bütün faktörler ve kesişimler önemli derecede etkilidir. Giysi örnekleme metodunda tüm faktörlerin etkisi önemli derecededir.

Sıklığın etkisi köşegenel ve giysi örnekleme ölçüm metodunun herikisinde de birbirinden farklıdır ve dönme değerleri yüksekten düşüğe doğru 107, 112, 117 örüm gramajı değerlerindeki sıklıklar olarak görülmektedir. Açısıl ölçüm metodunda ise 112, 117 örüm gramajındaki sıklık değerlerinin etkisi aynı, 107 örüm gramajındaki sıklık değerinin etkisi farklıdır. Dönme değerleri yüksekten düşüğe doğru 107, 117, 112 doğru sıralandığı görülmektedir. Tüm ölçüm metodlarında en yüksek dönme yüzdesi değeri köşegenel ölçüm metodunda 107 örüm gramajındaki sıklık değerinde görülmüştür ve değeri 9,0389'dur. Tüm ölçüm metodlarında en düşük dönme yüzdesi değeri açısıl ölçüm metodunda 112 örüm gramajındaki sıklık değerinde görülmüştür ve değeri 1,6853'tür. Tüm ölçüm metodlarında yine bir önceki çalışmada olduğu gibi, 107 örüm gramajında; ki bu kullandığımız en düşük örüm gramajı demektir; en yüksek may dönmesi yüzdesi sonuçlarına rastlanmıştır. Bu durum da Tao ve ark. (1997 a) ve Çeken (2004)'ün yaptıkları araştırmalar sonucu buldukları düşük gramaj değerlerinde ilmek hareketinin serbest kalmasından dolayı may dönmesi yüzdesi değerleri daha yüksek çıkar sonuçları ile uyumludur.

Pus değişiminin etkisi köşegenel metodta 30’’28F ve 26’’28F’da aynı, 34’’28F’da farklıdır. Dönme değerleri yüksekten düşüğe doğru 30’’28F, 26’’28F, 34’’28F’dır. Giysi örnekleme ölçüm metodunda 26’’28F, 34’’28F’da aynı, 30’’28F’da farklıdır. Dönme değerleri yüksekten düşüğe doğru 30’’28F, 26’’28F, 34’’28F’dır. Açısal ölçüm metodunda ise 26’’28F, 30’’28F, 34’’28F tüm puslarının etkisi birbirinden farklıdır. Dönme değerlerinin yüksekten düşüğe doğru 34’’28F, 30’’28F, 26’’28F olarak sıralandığı görölmektedir. Tüm ölçüm metodlarında en yüksek dönme yüzdesi değeri köşegenel ölçüm metodunda 30’’28F pus değerinde görölmüştür ve değeri 7,1111’dir. Tüm ölçüm metodlarında en düşük dönme yüzdesi değeri açısal ölçüm metodunda 26’’28F pus değerinde görölmüştür ve değeri 1,0363’tür. Tüm ölçüm metotları karşılaştırıldığında; en yüksek may dönmesi yüzdesi değerlerinin yine genel olarak 30’’28F çapında gerçekleştiğı görölmektedir. Bu durum bize bir önceki çalışmanın sonuçları ile uyumlu olarak, en yüksek may dönmesi değerlerinin orta büyüklükteki çapta ortaya çıktığı görölmektedir.

Hammadde cinsinin etkisi köşegenel ve giysi örnekleme metotlarında birbirinden farklıdır. Viskon ile örölmüş kumaşların dönme yüzdesi değerleri, pamuk ile örölmüş kumaşlara göre daha fazladır. Açısal ölçüm metodunda hammadde cinsinin etkisi birbirinden farklıdır. Pamuk ile örölmüş kumaşların dönme yüzdesi değerleri, viskon ile örölmüş kumaşlara göre daha fazladır. Tüm ölçüm metotlarında en yüksek dönme yüzdesi değeri köşegenel ölçüm metodunda viskon kullanımında görölmüştür ve değeri 8,9630’dur. Tüm ölçüm metodlarında en düşük dönme yüzdesi değeri açısal ölçüm metodunda viskon hammadde kullanılan kumaşlarda görölmüştür ve değeri 1,5796’dır. Tüm ölçüm metotları karşılaştırıldığında; viskon kumaşların, pamuklu kumaşlara göre daha yüksek may dönmesi yüzdesi değerleri verdiği görölmektedir. Bu durum viskon lifinin ıslak mukavemet değerinin pamuk lifine göre daha düşük olması nedeniyle yapılan işlemlerden daha kolay etkilendiğı ve defomasyona uğradığı şeklinde açıklanabilir. Sikander (2004)’in de belirttiğı gibi; farklı lifler farklı modüllere, (mukavemet, eğilme ve kesme) ve farklı kesit yapılarına sahiptirler. Bu durum liflerin ipliğın içerisinde farklı davranışlara sebep olmasına neden olur. Ayrıca bu sonuç; Sikander (2004)’ün belirttiğı Pamuk, yün ve ştapel halde üretilen sentetik elyaflarda iplik işlemlerinden kaynaklanan gerilimler (dengesizlikler) may dönmesine zemin hazırlamaktadırlar yorumu ile de uyumludur.

5.3. Pamuklu Mamül Örme Kumaşlarda Pus Değişimi ve Terbiye’de Yapılan Çaprazlama İşleminin Kumaşın May Dönmesine Etkisinin İncelenmesi

5.3.1. Pamuklu Mamül Örme Kumaşlarda Pus Değişimi ve Terbiye’de Yapılan Çaprazlama İşleminin Kumaşın Köşegenel Ölçüm Metoduna Göre Ölçülen May Dönmesine Etkisinin İncelenmesi

Pamuklu mamül örme kumaşlarda vascatör ile yıkama sonrasında pus değişimi ve terbiye’de yapılan çaprazlama işleminin kumaşın köşegenel ölçüm metoda göre ölçülen may dönmesi yüzdesine etkisinin incelenmesi amacı ile yapılan varyans analizi sonuçları Çizelge 5.25.’de verilmiştir.

Varyans analizinin sonucunda pus değişimi, terbiyede yapılan çaprazlama işleminin ve bunların kesişimlerinin kumaşın köşegenel metod ile ölçülen dönme yüzdesi miktarına önemli derecede etki yaptığı görülmüştür.

Çizelge 5.25. Pamuklu mamül örme kumaşlarda vascatör ile yıkama sonrasında pus değişimi ve terbiyede yapılan çaprazlama işleminin kumaşın köşegenel ölçüm metoda göre ölçülen may dönmesi yüzdesine etkisinin incelenmesi amacı ile yapılan varyans analizi sonuçları

Kaynak	SS	df	MS	Fs	
Pus	3,7408	1	3,7408	149,6333	***
Terbiye İşlemi	26,7008	1	26,7008	1068,0333	***
Etkileşim					
PusxTerbiye İşlemi	30,4008	1	30,4008	1216,0333	***
Hata	0,2	8	0,025		
Toplam Varyans	61,0425	11			

Faktörler için yapılan SNK testi sonuçları Çizelge 5.26. ve Çizelge 5.27’de verilmiştir. 26’’28F, 30’’28F pus değerlerinin etkisi birbirinden farklıdır. Kumaşlarda 26’’28F pus değerindeki dönme yüzdesinin 30’’28F pus değerindeki dönme yüzdesine göre daha fazla olduğu görülmüştür. Bu sonuç daha önceki çalışmalarda varılan sonuçlar ile uyum göstermemektedir.

Terbiye işlemi sırasında kumaşlarda oluşan dönme miktarı, çaprazlama işlemi yapılmamış kumaştaki dönme miktarına göre daha fazladır. Bu durum çaprazlama işleminin may dönmesi ile aynı yönde yapıldığı ve may dönmesine azaltıcı yönde değil; arttırıcı yönde etki ettiği sonucunu ortaya çıkarmaktadır.

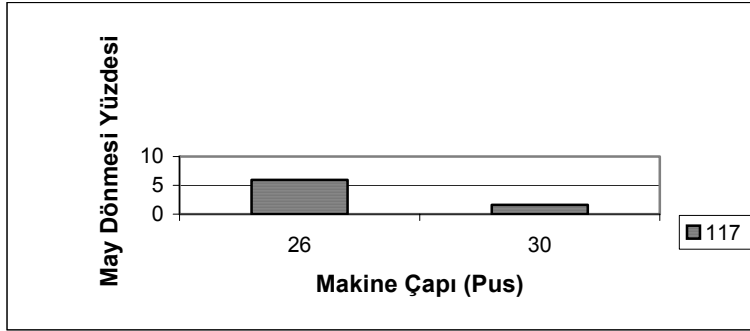
Çizelge 5.26. Pus değişiminin köşegenel ölçüm metoduna göre kumaşın may dönmesi yüzdesine etkisini incelemek amacı ile yapılan SNK testi sonuçları

Sıra	Seviye	Ortalama	Deney Sayısı	Fark
1	26"28F	5,8333	6	a
2	30"28F	4,7167	6	b

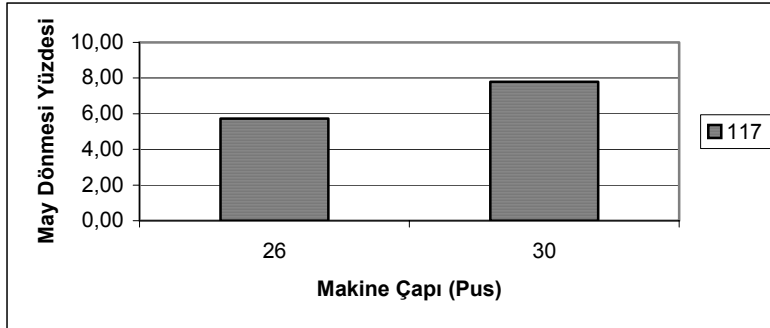
Çizelge 5.27. Terbiye’de yapılan çaprazlama işleminin köşegenel ölçüm metoduna göre kumaşın may dönmesi yüzdesine etkisini incelemek amacı ile yapılan SNK testi sonuçları

Sıra	Seviye	Ortalama	Deney Sayısı	Fark
1	Çapraz Verilmiş	6,7667	6	a
2	Çapraz Verilmemiş	3,7833	6	b

%100 pamuk S bükümlü ipliklerle örülen mamul kumaşlarda (a) Terbiyede çapraz verilmemiş durum (b) Terbiyede çapraz verilmiş durum (Pus) ve köşegenel metod ile ölçülen may dönmesi yüzdesi arasındaki ilişki Şekil 5.13. ‘te; %100 pamuk S bükümlü ipliklerle farklı çaplı makinelerde örülen kumaşlarda terbiyede yapılan çaprazlama işlemi ve köşegenel metod ile ölçülen may dönmesi yüzdesi arasındaki ilişki Şekil 5.14’te verilmiştir.

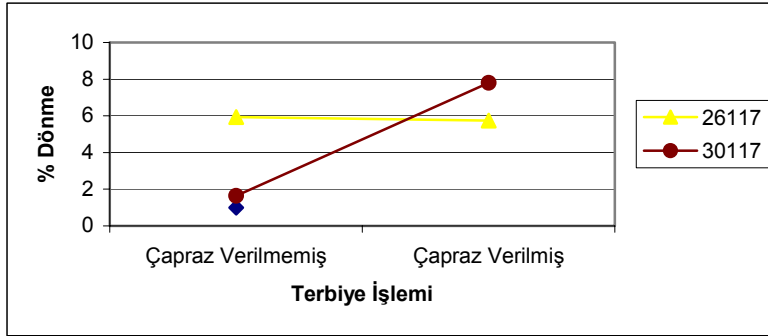


(a)



(b)

Şekil 5.13. %100 pamuk S bükümlü ipliklerle örülen mamul kumaşlarda (a) Terbiyede çapraz verilmemiş durum (b) Terbiyede çapraz verilmiş durum (Pus) ve köşegenel metod ile ölçülen may dönmesi yüzdesi arasındaki ilişki



Şekil 5.14. %100 pamuk S bükümlü ipliklerle farklı çaplı makinelerde örülen kumaşlarda terbiyede yapılan çaprazlama işlemi ve köşegenel metod ile ölçülen may dönmesi yüzdesi arasındaki ilişki

5.3.2. Pamuklu Mamül Örme Kumaşlarda Pus Değişimi ve Terbiye’de Yapılan Çaprazlama İşleminin Kumaşın Giysi Örneklem Ölçüm Metoduna Göre Ölçülen Dönme Yüzdesi Miktarına Etkisinin İncelenmesi

Pamuklu mamül örme kumaşlarda vascatör ile yıkama sonrasında pus değişimi ve terbiye’de yapılan çaprazlama işleminin kumaşın giysi örneklem ölçüm metoduna göre ölçülen may dönmesi yüzdesine etkisini incelenmek amacı ile yapılan varyans analizi sonuçları Çizelge 5.28.’de verilmiştir.

Varyans analizinin sonucunda terbiyede yapılan çaprazlama işleminin kumaşın giysi örneklem metodu ile ölçülen may dönmesi yüzdesine önemli derecede etki ettiği, pus değişiminin ve pus değişimi-terbiyede yapılan çaprazlama işleminin kesişiminin etkili olmadığı görülmüştür

Çizelge 5.28. Pamuklu mamül örme kumaşlarda vascatör ile yıkama sonrasında pus değişimi ve terbiye’de yapılan çaprazlama işleminin kumaşın giysi örneklem ölçüm metoduna göre ölçülen may dönmesi yüzdesine etkisini incelenmek amacı ile yapılan varyans analizi sonuçları

Kaynak	SS	df	MS	Fs	
Pus	8,3333	1	8,3333	0,0152	ns
Terbiye İşlemi	63,9408	1	63,9408	1162,5606	***
Etkileşim					
PusxTerbiye İşlemi	0,1008	1	0,1008	1,8333	ns
Hata	0,44	8	0,055		
Toplam Varyans	64,4825	11			

Faktörler için yapılan SNK testi sonuçları Çizelge 5.29. ve Çizelge 5.30'da verilmiştir. 26"28F, 30"28F pus değerlerinin etkisi birbiri ile aynıdır. Kumaşlarda 26"28F pus değerinde oluşan dönme yüzdesi miktarının, 30"28F pus değerinde oluşan dönme yüzdesi miktarına göre daha fazla olduğu görülmüştür. Bu durum köşegenel metodun ölçüm sonuçları ile uyumludur.

Terbiyede yapılan çaprazlama işleminin çapraz verildiği ve verilmediği durumda etkisi birbirinden farklıdır. Terbiye'de çaprazlama işlemi yapıldığında oluşan dönme yüzdesi miktarı, çaprazlama işlemi yapılmadığında oluşan dönme yüzdesi miktarına göre daha fazla olduğu görülmektedir. Bu sonuçlar köşegenel metot ile uyumludur. Bu durum da çaprazlama işleminin may dönmesi ile aynı yönde yapıldığı ve may dönmesine azaltıcı yönde değil; arttırıcı yönde etki ettiği sonucunu ortaya çıkarmaktadır.

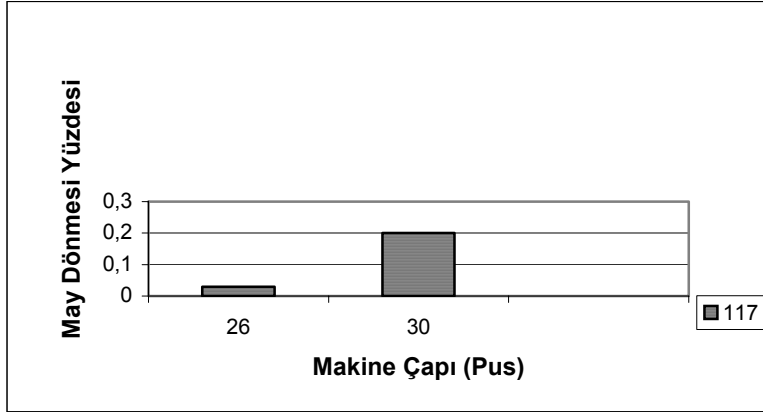
Çizelge 5.29. Pus değişiminin örnekleme giysi ölçüm metoduna göre kumaşın may dönmesi yüzdesine etkisini incelemek amacı ile yapılan SNK testi sonuçları

Sıra	Seviye	Ortalama	Deney Sayısı	Fark
1	26"28F	2,4333	6	a
2	30"28F	2,4167	6	a

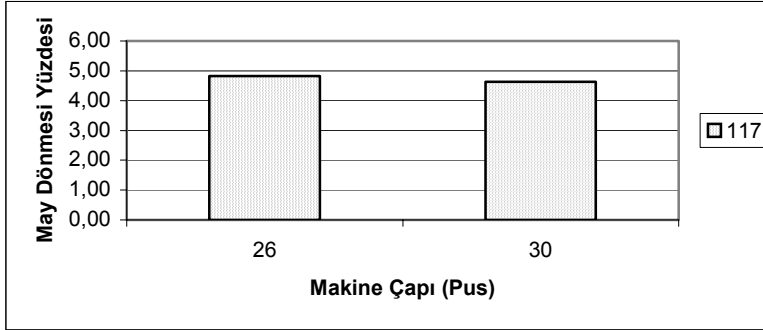
Çizelge 5.30. Terbiye'de yapılan çaprazlama işleminin örnekleme giysi ölçüm metoduna göre kumaşın may dönmesi yüzdesine etkisini incelemek amacı ile yapılan SNK testi sonuçları

Sıra	Seviye	Ortalama	Deney Sayısı	Fark
1	Çapraz Verilmiş	4,7333	6	a
2	Çapraz Verilmemiş	0,1167	6	b

%100 pamuk S bükümlü ipliklerle örülen mamul kumaşlarda (a) Terbiyede çapraz verilmemiş durum (b) Terbiyede çapraz verilmiş durum (Pus) ve giysi örnekleme metodu ile ölçülen may dönmesi yüzdesi arasındaki ilişki Şekil 5.15.'te; %100 pamuk S bükümlü ipliklerle farklı çaplı makinelerde örülen kumaşlarda terbiyede yapılan çaprazlama işlemi ve giysi örnekleme metodu ile ölçülen may dönmesi yüzdesi arasındaki ilişki Şekil 5.16'da verilmiştir.

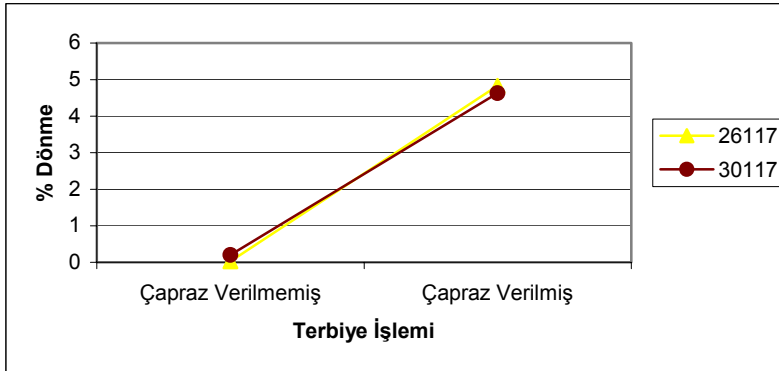


(a)



(b)

Şekil 5.15. %100 pamuk S bükümlü ipliklerle örülen mamul kumaşlarda (a) Terbiyede çapraz verilmemiş durum (b) Terbiyede çapraz verilmiş durum (Pus) ve giysi örnekleme metodu ile ölçülen may dönmesi yüzdesi arasındaki ilişki



Şekil 5.16. %100 pamuk S bükümlü ipliklerle farklı çaplı makinelerde örülen kumaşlarda terbiyede yapılan çaprazlama işlemi ve giysi örnekleme metodu ile ölçülen may dönmesi yüzdesi arasındaki ilişki

Giysi Örnekleme Metodunda deneyler sonrası kumaşları aldığı görüntü Ek 1.'de verilmiştir.

5.3.3. Pamuklu Mamül Örme Kumaşlarda Pus Değişimi ve Terbiye’de Yapılan Çaprazlama İşleminin Kumaşın Açısal Ölçüm Metoduna Göre Ölçülen Dönme Yüzdesi Miktarına Etkisinin İncelenmesi

Pamuklu mamül örme kumaşlarda vascatör ile yıkama sonrasında pus değişimi ve terbiye’de yapılan çaprazlama işleminin kumaşın açısal ölçüm metoduna göre ölçülen may dönmesi yüzdesine etkisini incelemek amacı ile yapılan varyans analizi sonuçları Çizelge 5.31.’de verilmiştir.

Varyans analizinin sonucunda pus değişimi, terbiyede yapılan çaprazlama işleminin ve bunların kesişimlerinin kumaşın açısal metot ile ölçülen dönme yüzdesi miktarına etki etmediği görülmüştür.

Çizelge 5.31. Pamuklu mamül örme kumaşlarda vascatör ile yıkama sonrasında pus değişimi ve terbiye’de yapılan çaprazlama işleminin kumaşın açısal ölçüm metoduna göre ölçülen may dönmesi yüzdesine etkisini incelenmek amacı ile yapılan varyans analizi sonuçları

Kaynak	SS	df	MS	Fs	
Pus	9,98	1	9,98	1,2809	ns
Terbiye İşlemi	0,5018	1	0,5018	0,0644	ns
Etkileşim					
PusxTerbiye İşlemi	1,1156	1	1,1156	0,1432	ns
Hata	280,4979	36	7,7916		
Toplam Varyans	292,0952	39			

Faktörler için yapılan SNK testi sonuçları Çizelge 5.32. ve Çizelge 5.33’de verilmiştir. 30’’28F pus değerinin etkisi, 26’’28F pus değerlerinin etkisi ile aynıdır. 30’’28F pus değerinde görülen dönme yüzdesi miktarı, 26’’28F pus değerinde görülen dönme yüzdesi miktarına göre daha fazladır. Bu sonuç köşegenel ölçüm metodu ve giysi örnekleme metodu ile bulunan sonuçlar ile uyumlu değildir. Ancak önceki yapılan çalışmalar ile uyum göstermektedir.

Terbiyede yapılan çaprazlama işleminin çapraz verildiği ve verilmediği durumda etkisi birbiri ile aynıdır. Terbiye’de çaprazlama işlemi yapıldığında oluşan dönme miktarının, çaprazlama işlemi yapılmadığında oluşan dönme miktarına göre daha fazla olduğu görülmektedir. Bu durum köşegenel metot ve giysi örnekleme metodu ile bulunan sonuçlar ile uyumludur. Bu durum çaprazlama işleminin may

dönmesi ile aynı yönde yapıldığı ve may dönmesine azaltıcı yönde değil; arttırıcı yönde etki ettiği sonucunu ortaya çıkarmaktadır.

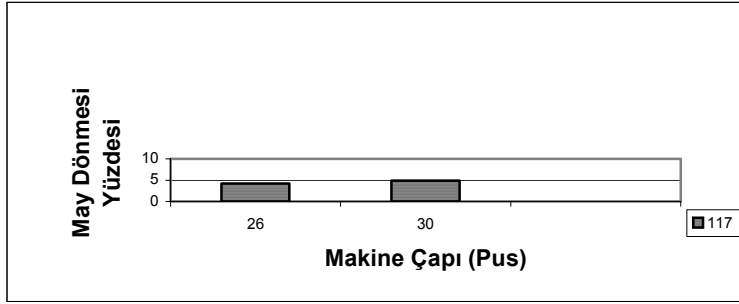
Çizelge 5.32. Pus değişiminin açısal ölçüm metoduna göre kumaşın may dönmesi yüzdesine etkisini incelemek amacı ile yapılan SNK testi sonuçları

Sıra	Seviye	Ortalama	Deney Sayısı	Fark
1	30"28F	5,165	20	a
2	26"28F	4,166	20	a

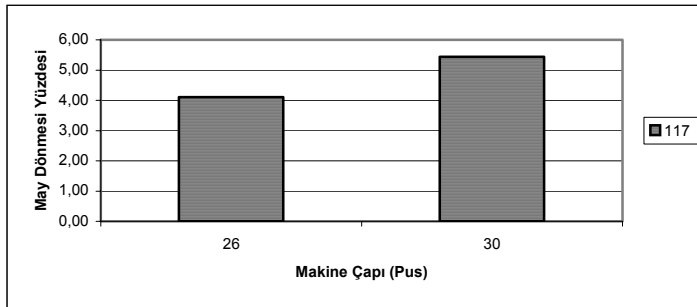
Çizelge 5.33. Terbiye’de yapılan çaprazlama işleminin açısal ölçüm metoduna göre kumaşın may dönmesi yüzdesine etkisini incelemek amacı ile yapılan SNK testi sonuçları

Sıra	Seviye	Ortalama	Deney Sayısı	Fark
1	Çapraz Verilmiş	4,7775	20	a
2	Çapraz Verilmemiş	4,5535	20	a

%100 pamuk S bükümlü ipliklerle örülen mamul kumaşlarda (a) Terbiyede Çapraz verilmemiş durum (b) Terbiyede çapraz verilmiş durum (Pus) ve açısal metod ile ölçülen may dönmesi yüzdesi arasındaki ilişki Şekil 5.17’de; %100 pamuk S bükümlü ipliklerle farklı çaplı makinelerde örülen kumaşlarda terbiyede yapılan çaprazlama işlemi ve açısal metod ile ölçülen may dönmesi yüzdesi arasındaki ilişki Şekil 5.18’de verilmiştir.

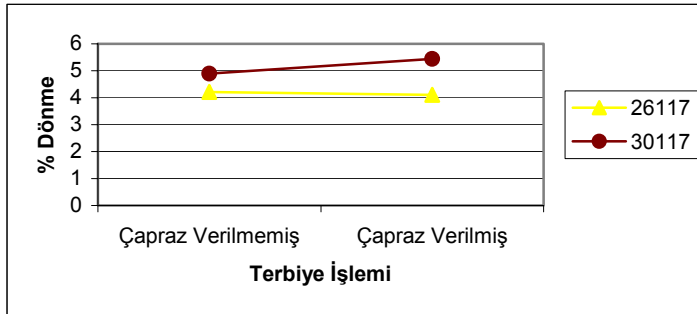


(a)



(b)

Şekil 5.17. %100 pamuk S bükümlü ipliklerle örülen mamul kumaşlarda (a) Terbiyede Çapraz verilmemiş durum (b) Terbiyede çapraz verilmiş durum (Pus) ve açısıl metod ile ölçülen may dönmesi yüzdesi arasındaki ilişki



Şekil 5.18. %100 pamuk S bükümlü ipliklerle farklı çaplı makinelerde örülen kumaşlarda terbiyede yapılan çaprazlama işlemi ve açısıl metod ile ölçülen may dönmesi yüzdesi arasındaki ilişki

Pus değimi ve terbiyede yapılan çaprazlama işlemi faktörlerinin kumaşın dönme yüzdesi eğilimine etkisinin incelenmesinde köşegenel, giysi örnekleme ve açısıl ölçüm metodları kıyaslandığında; köşegenel metodta pus değişimi terbiyede yapılan çaprazlama işleminin herikisi ve kesişimleri önemli derecede etkilidir. Giysi örnekleme ölçüm metodunda pus değişiminin ve pus değişimi- terbiyede yapılan çaprazlama

işleminin kesişiminin etkisi yoktur. Terbiyede yapılan çaprazlama işlemi önemli derecede etkilidir. Açısal ölçüm metodunda ise pus değişimi ve terbiyede yapılan çaprazlama işleminin herikisinin de etkisi yoktur.

Pus değişiminin etkisi köşegenel metodta 26''28F, 30''28F tüm puslarda farklıdır. Dönme değerleri yüksekten düşüğe doğru 26''28F, 30''28F'dır. Giysi örnekleme ölçüm metodunda 26''28F, 30''28F'nın etkisi aynıdır. 26''28F'in dönme değeri, 30''28F'in dönme değerinden daha fazladır. Açısal ölçüm metodunda ise 30''28F'in etkisi 26''28F etkisi ile aynıdır. 30''28F'in etkisi, 26''28F'in etkisinden daha fazladır. Tüm ölçüm metodlarında en yüksek dönme yüzdesi değeri köşegenel ölçüm metodunda 26''28F pus değerinde görülmüştür ve değeri 5,8333'tür. Tüm ölçüm metodlarında en düşük dönme yüzdesi değeri giysi örnekleme ölçüm metodunda 30''28F pus değerinde görülmüştür ve değeri 2,4167'dir. Tüm ölçüm metotları karşılaştırıldığında genel olarak 26''28F çaplı makinede örülen kumaşların may dönmesi değerlerinin en yüksek olduğu görülmektedir. Bu durum önceki çalışmalarda ortaya çıkan en yüksek may dönmesi değerinin 30''28F çaplı makinededir yorumu ile uyumlu değildir.

Terbiyede yapılan çaprazlama işleminin etkisi köşegenel, giysi örnekleme metodunda birbirinden farklı, açısal ölçüm metodunda birbiri ile aynıdır. Tamamında çapraz verilmiş kumaşların dönme yüzdesi değerleri, çapraz verilmemiş kumaşlara göre daha fazladır. Tüm ölçüm metotlarında en yüksek dönme yüzdesi değeri köşegenel ölçüm metodunda terbiyede çaprazlama işlemi yapılmış durumda görülmüştür ve değeri 6,7667'dir. Tüm ölçüm metotlarında en düşük dönme yüzdesi değeri giysi örnekleme ölçüm metodunda terbiyede çaprazlama işlemi yapılmamış durumda görülmüştür ve değeri 0,1167'dir. Tüm ölçüm metotları karşılaştırıldığında; çaprazlama yapılan kumaşlarda daha yüksek may dönmesi yüzdesi değerlerinin yüksek olduğu görülmektedir. Bu durum çaprazlama işleminin may dönmesi ile aynı yönde yapıldığı ve may dönmesine azaltıcı yönde değil; arttırıcı yönde etki ettiği sonucunu ortaya çıkarmaktadır.

5.4. Mamül Kumaşlarda Relakse İşlemlerinin Kumaşın Açısal Ölçüm Metoduna Göre Ölçülen Dönme Yüzdesi Miktarına Etkisinin İncelenmesi

Mamül örme kumaşlarda relakse işlemlerinin kumaşın açısal ölçüm metoduna göre ölçülen dönme yüzdesine etkisini incelemek amacı ile yapılan varyans analizi sonuçları Çizelge 5.34.'te verilmiştir.

Varyans analizinin sonucunda relakse işlemlerinin kumaşın açısal metot ile ölçülen dönme yüzdesine önemli derecede etki ettiği görülmüştür.

Çizelge 5.34. Pamuklu kumaşlarda relakse işlemlerinin kumaşın açısal ölçüm metoduna göre ölçülen may dönmesi yüzdesine etkisini incelemek amacı ile yapılan varyans analizi sonuçları

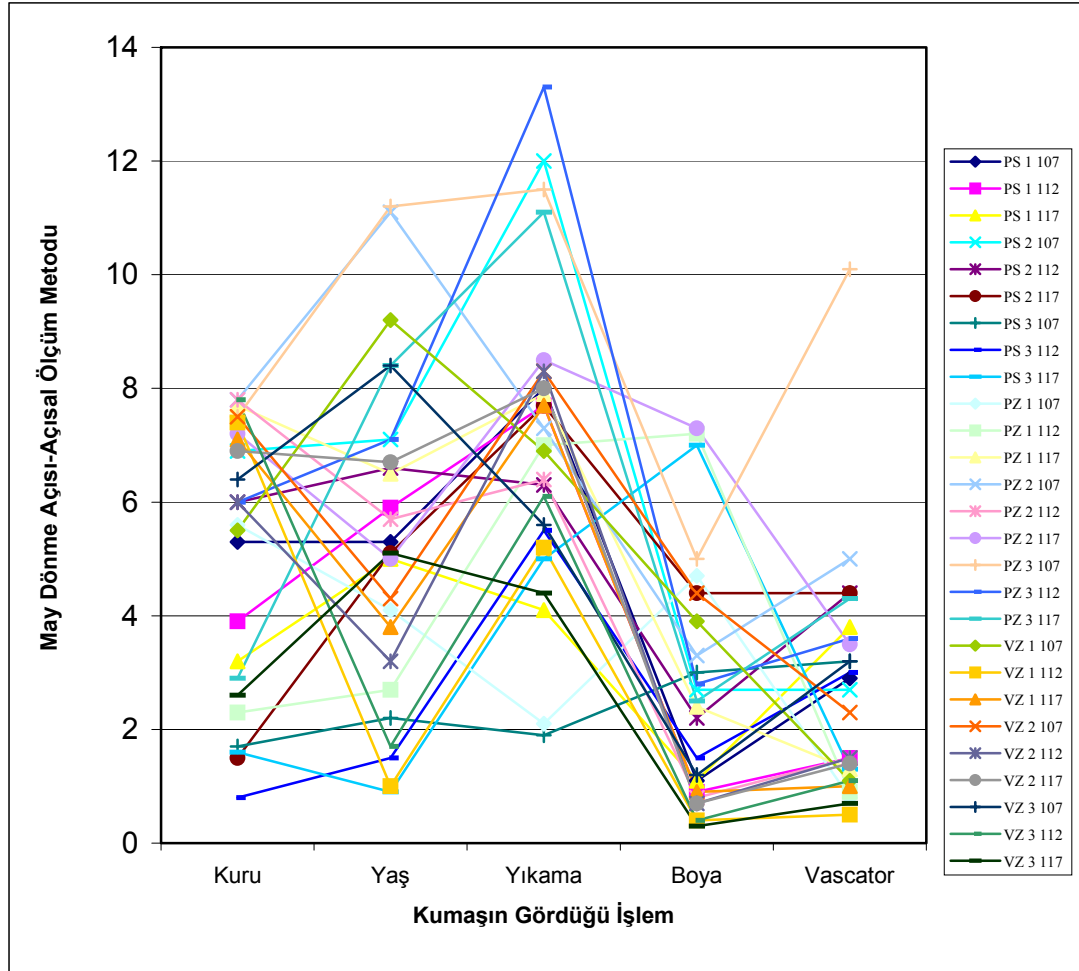
Kaynak	SS	df	MS	Fs	
Relakse İşlemi	506,7994	4	126,6999	17,4811	***
Hata	942,2191	130	7,2478		
Toplam Varyans	1449,0185	134			

Faktörler için yapılan SNK testi sonuçları Çizelge 5.35'te verilmiştir. Yaş relakse ve kuru relakse işlemlerinin etkisi aynı ve diğerlerinden farklı, Boya-terbiye sonrası ve vascatör sonrası işlemlerin etkisi birbiri ile aynı ve diğerlerinden farklı, yıkama relaksesi işleminin etkisi diğerlerinden farklıdır. Kumaşların dönme yüzdesi miktarları için en yüksekten en düşüğe göre sıralama yıkama relaksesi, yaş relakse, kuru relakse, boya-terbiye sonrası, vascatör sonrası değerleri şeklindedir. Kumaşlarda en yüksek dönme yüzdesi miktarının yıkama relaksesi durumunda, en düşük dönme yüzdesi miktarının ise vascatör sonrası durumda gerçekleştiği görülmüştür. Bu durum Çeken (2004)'in süprem örme kumaşlarda yaptığı çalışmalar sonucu bulduğu yıkama işleminden sonra may dönmesi artar sonuçları ile uyumludur. Ayrıca Anand ve ark. (2002)'nin de yaptıkları çalışmalar sonucu buldukları; may dönmesinin en fazla süprem örme kumaşlarda ve bizim uyguladığımız koşullar ile uyumlu olan deterjan ile yıkama ve döner kurutma aşamasında gerçekleştiği sonucu ile de uyum göstermektedir. Bu durum döner kurutucada sabit sıcaklık ve karıştırma nedeni ile boyutsal değişime neden olması şeklinde açıklanabilir. Boya-Terbiye sonrası may dönmesi yüzdesi değerlerinin düştüğü görülmüştür. Bu durum terbiye işlemlerinin kumaşın en boy değerlerini sabitleyerek, kumaşı daha stabil bir hale getirdiğini göstermektedir.

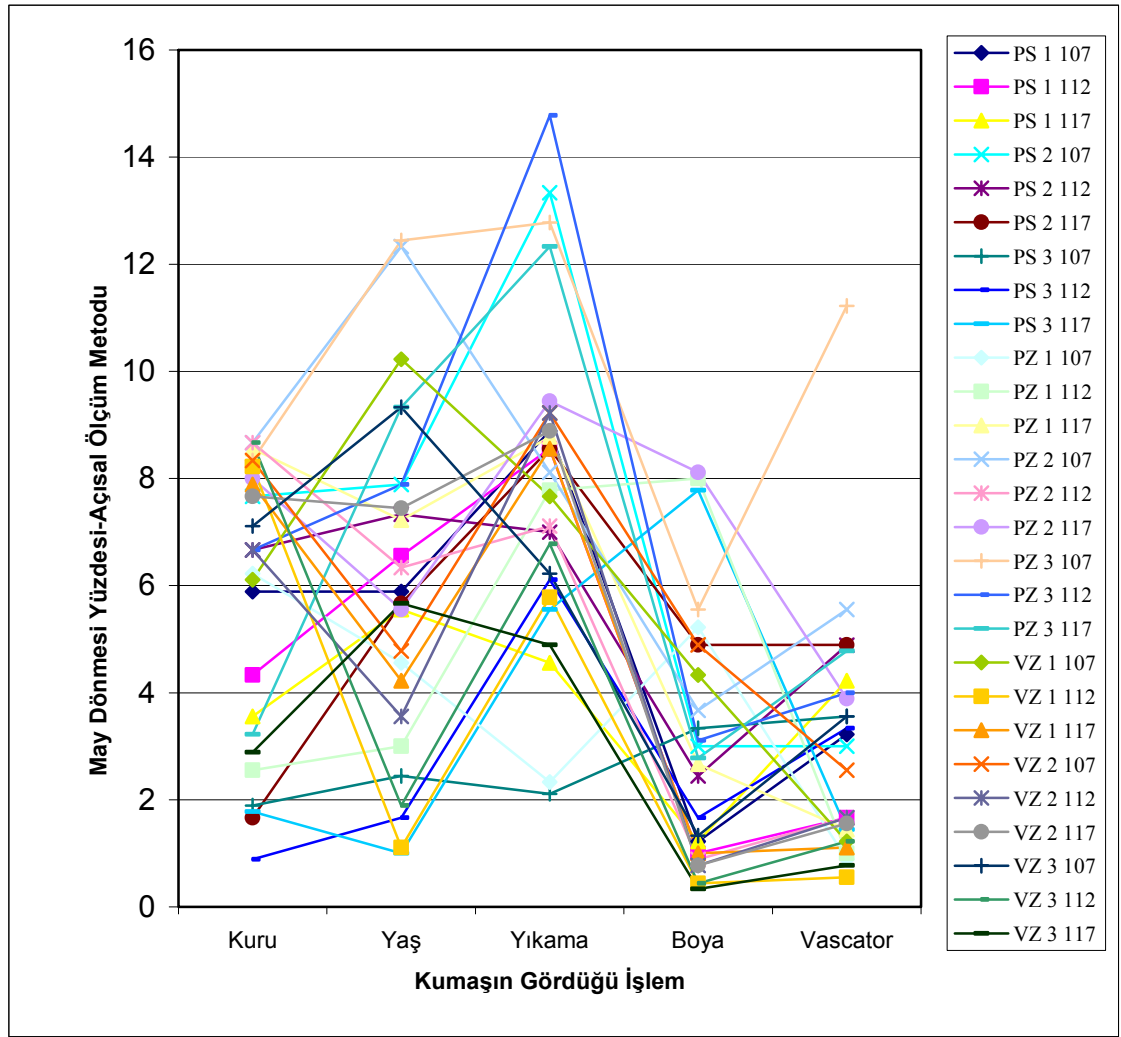
Çizelge 5.35. Relakse işlemlerinin açısal ölçüm metoduna göre kumaşın may dönmesi yüzdesine etkisini incelemek amacı ile yapılan SNK testi sonuçları

Sıra	Seviye	Ortalama	Deney Sayısı	Fark
1	Yıkama Relaksesi	7,9753	27	a
2	Yaş Relakse	5,9571	27	b
3	Kuru Relakse	5,8820	27	b
4	Boya-Terbiye Sonrası	2,996	27	c
5	Vascatör Sonrası	2,9226	27	c

Kumaşa uygulanan işlemin açısal ölçüm metodu ile ölçülen may dönme açısına etkisi Şekil 5.19.'da; kumaşa uygulanan işlemin açısal ölçüm metodu ile ölçülen may dönmesi yüzdesine etkisi Şekil 5.20'de verilmiştir.

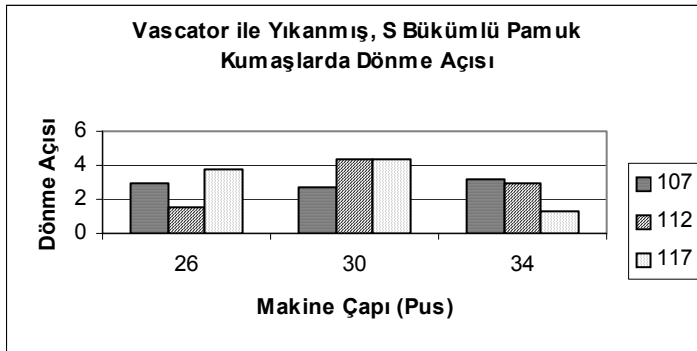
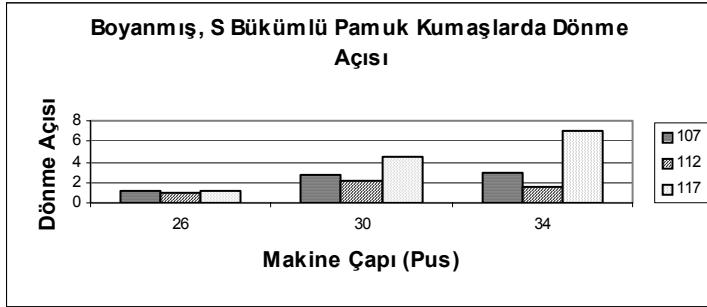
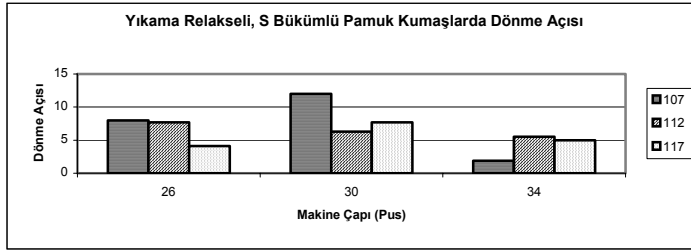
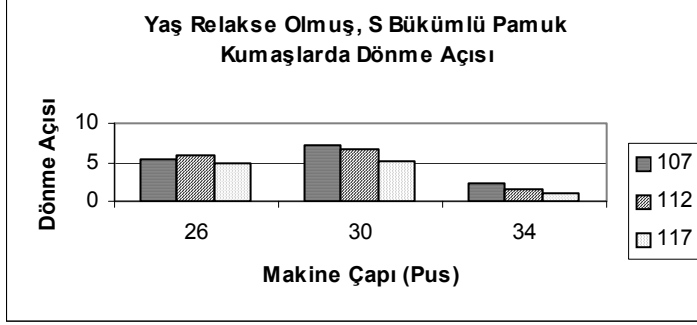
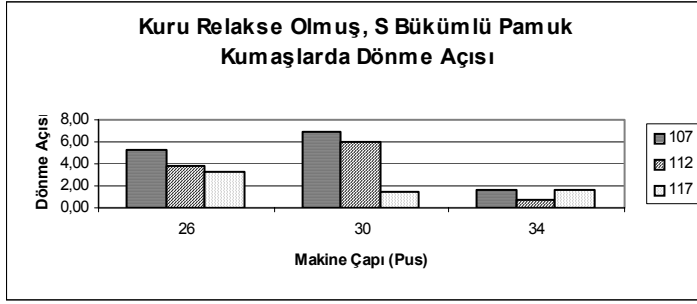


Şekil 5.19. Kumaşa uygulanan işlemin açısal ölçüm metodu ile ölçülen may dönme açısına etkisi

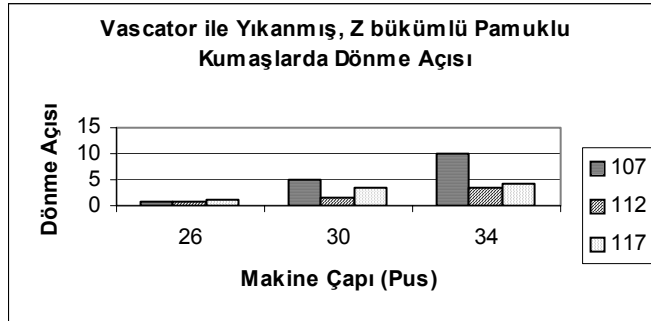
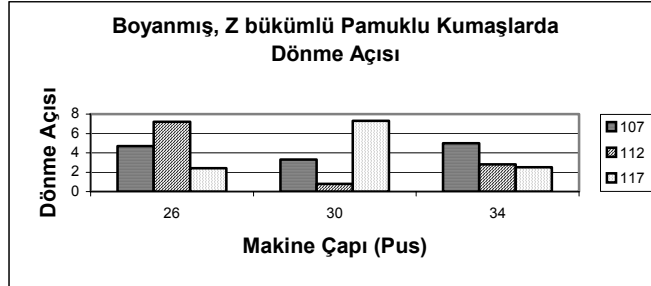
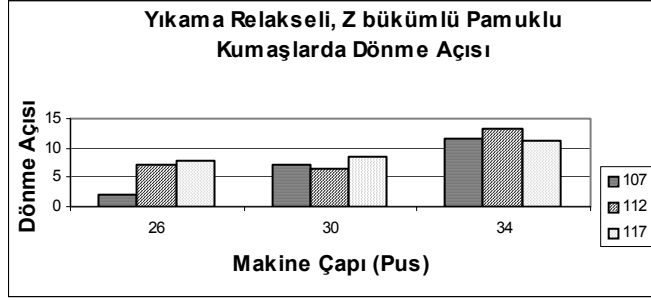
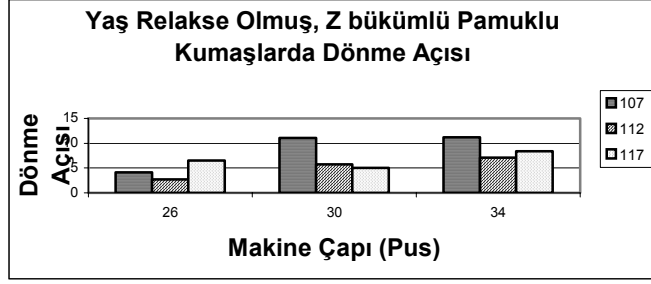
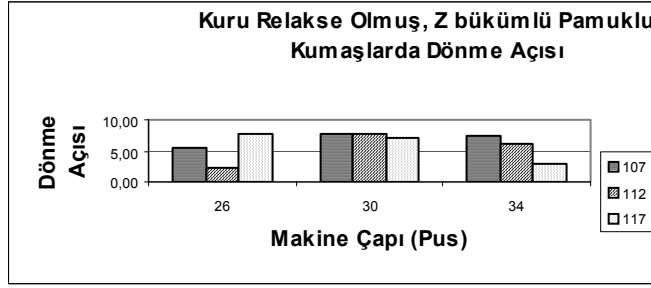


Şekil 5.20. Kumaşa uygulanan işlemin açısıl ölçüm metodu ile ölçülen may dönmesi yüzdesine etkisi

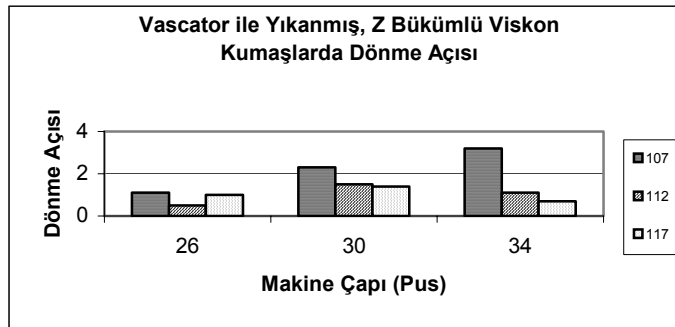
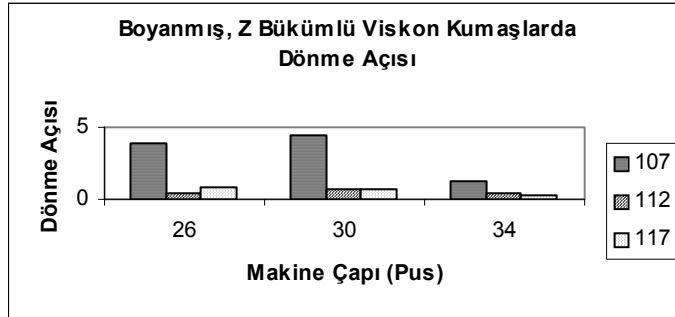
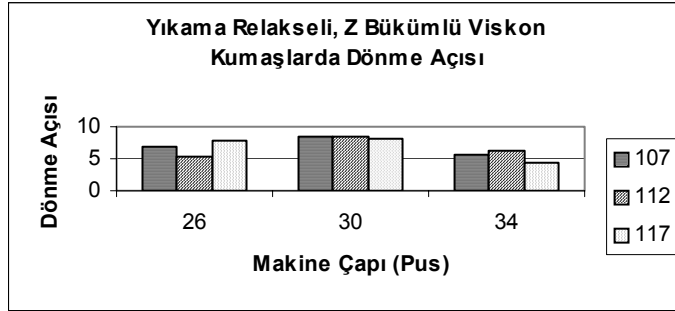
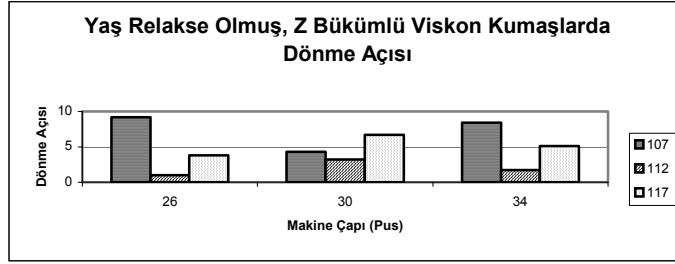
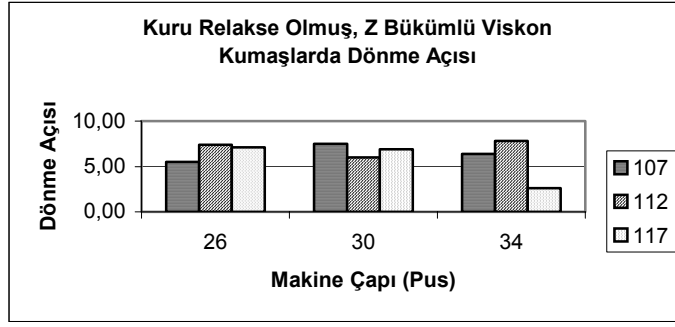
S bükümlü ipliklerle örülen pamuklu kumaşlarda makine çapı (Pus) ve dönme açısı arasındaki ilişki Şekil 5.21.'de; Z bükümlü ipliklerle örülen pamuklu kumaşlarda makine çapı (Pus) ve dönme açısı arasındaki ilişki Şekil 5.22'de; Z bükümlü ipliklerle örülen viskon kumaşlarda makine çapı (Pus) ve dönme açısı arasındaki ilişki Şekil 5.23'te; Z bükümlü İpliklerle örülen kumaşlarda hammadde ve may dönmesi yüzdesi arasındaki ilişki Şekil 5.24'te; Z bükümlü İpliklerle örülen kumaşlarda hammadde ve açısıl metotla ölçülen may dönmesi yüzdesi arasındaki ilişki Şekil 5.25'te verilmiştir.



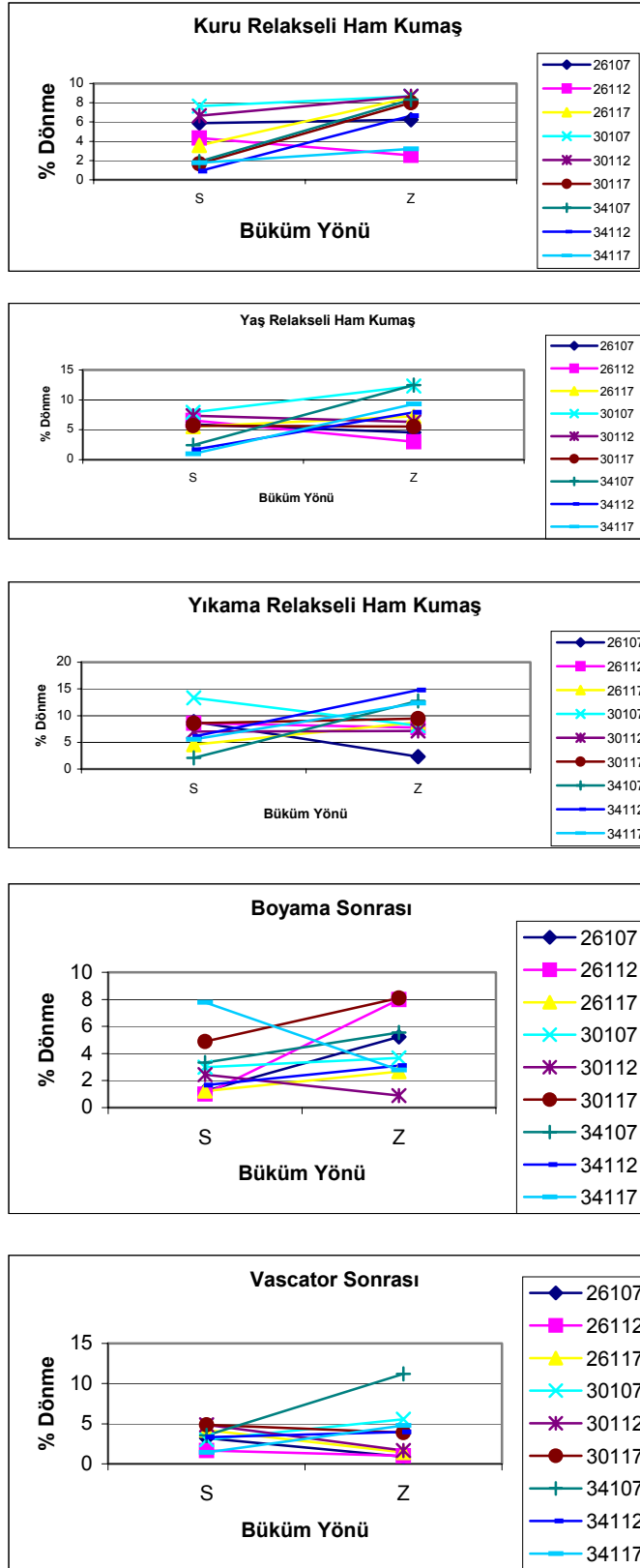
Şekil 5.21. S bükümlü ipliklerle örülen pamuklu kumaşlarda makine çapı (Pus) ve dönme açısı arasındaki ilişki



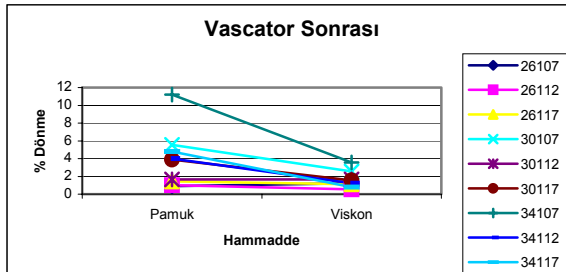
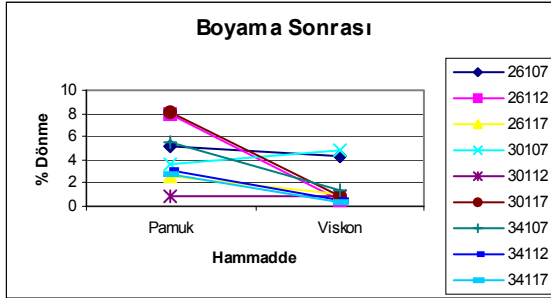
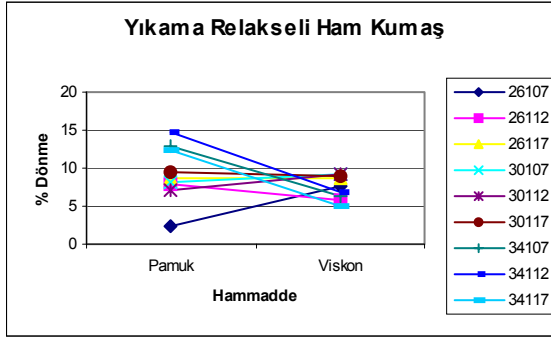
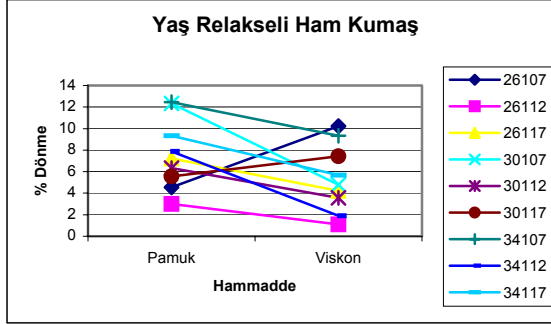
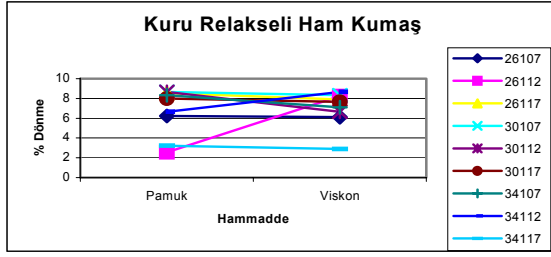
Şekil 5.22 Z bükümlü ipliklerle örülen pamuklu kumaşlarda makine çapı (Pus) ve dönme açısı arasındaki ilişki



Şekil 5.23. Z bükümlü ipliklerle örülen viskon kumaşlarda makine çapı (Pus) ve dönme açısı arasındaki ilişki



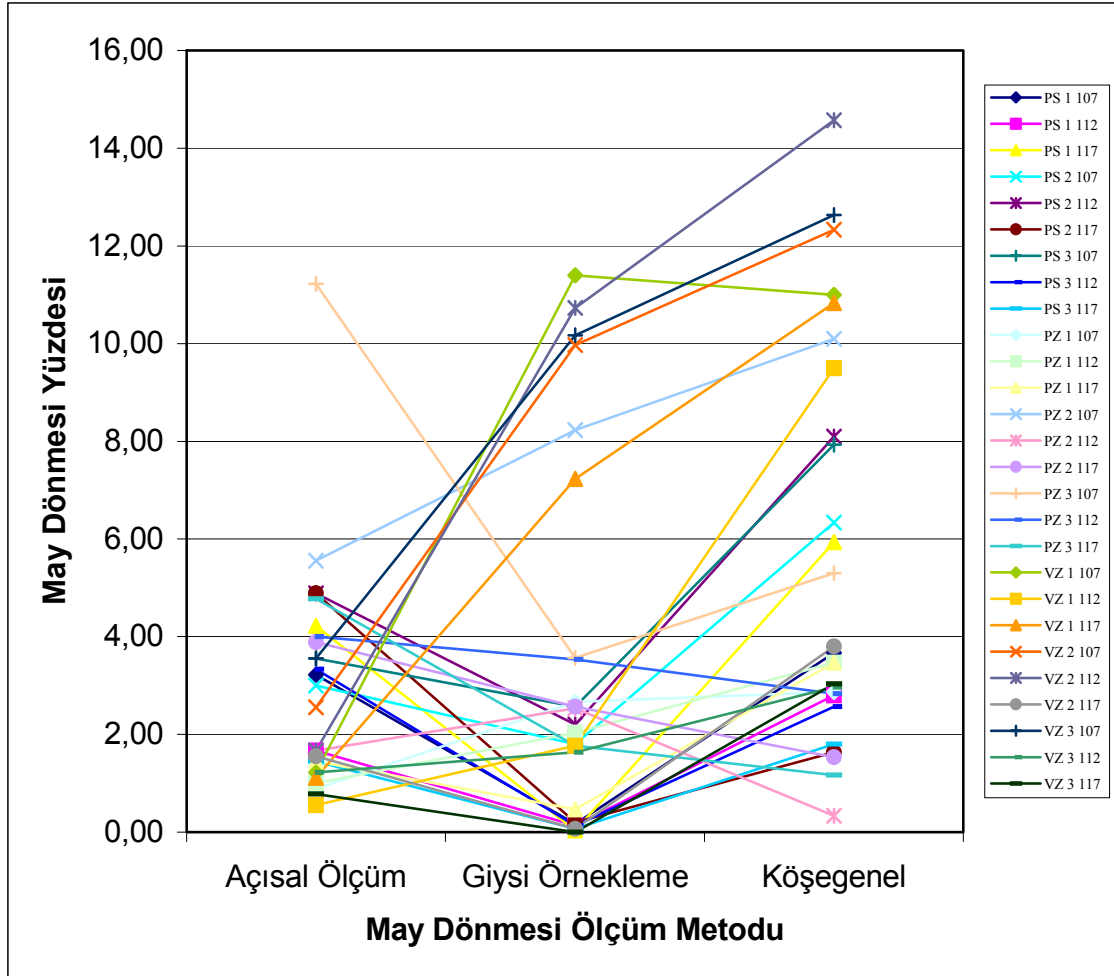
Şekil 5.24. S ve Z bükümlü ipliklerle örülen kumaşlarda büküm yönü ve may dönmesi yüzdesi arasındaki ilişki



Şekil 5.25. Z bükümlü İpliklerle örülen kumaşlarda hammadde ve açılal metotla ölçülen may dönmesi yüzdesi arasındaki ilişki

5.5. Mamül Örme Kumaşlarda Ölçüm Metotlarının Birbirleri ile Aralarındaki Korelasyon Değerlerinin Hesaplanması

Kumaşların may dönmesi yüzdesi değerleri üç farklı metot ile ölçülmüştür. Mamul kumaşlarda vascator ile yıkama sonrasında alınan ölçüm sonuçları Şekil 5.26’da grafik olarak verilmiştir.

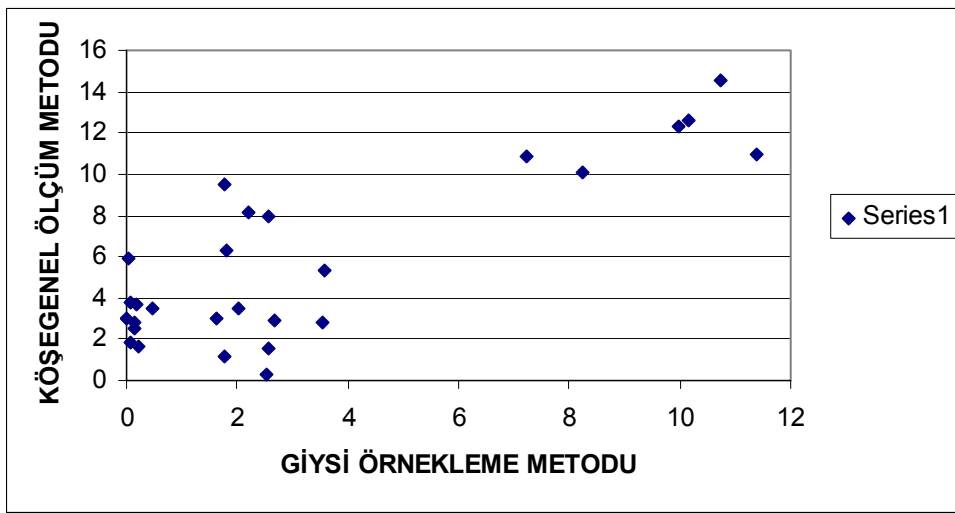


Şekil 5.26. Farklı ölçüm metotlarının kumaşın may dönmesi yüzdesi sonuçlarına etkisi

5.5.1. Mamül Örme Kumaşlarda Köşegenel Ölçüm Metodu ile Giysi Örnekleme Ölçüm Metodunun Birbirleri ile Aralarındaki Korelasyon Değerlerinin Hesaplanması

Mamül örme kumaşlarda köşegenel ölçüm metodu ile giysi örnekleme ölçüm metodunun birbirleri ile aralarındaki korelasyon değerleri Şekil 5.27.'de verilmiştir.

Yapılan incelemeye göre köşegenel ölçüm metodu ile giysi örnekleme ölçüm metodu arasındaki korelasyon katsayısı - 0,824804 olarak bulunmuştur. Bu durum, köşegenel ölçüm metodu ile giysi örnekleme ölçüm metodu arasında negatif yönde yüksek derecede ilişki olduğunu göstermektedir.

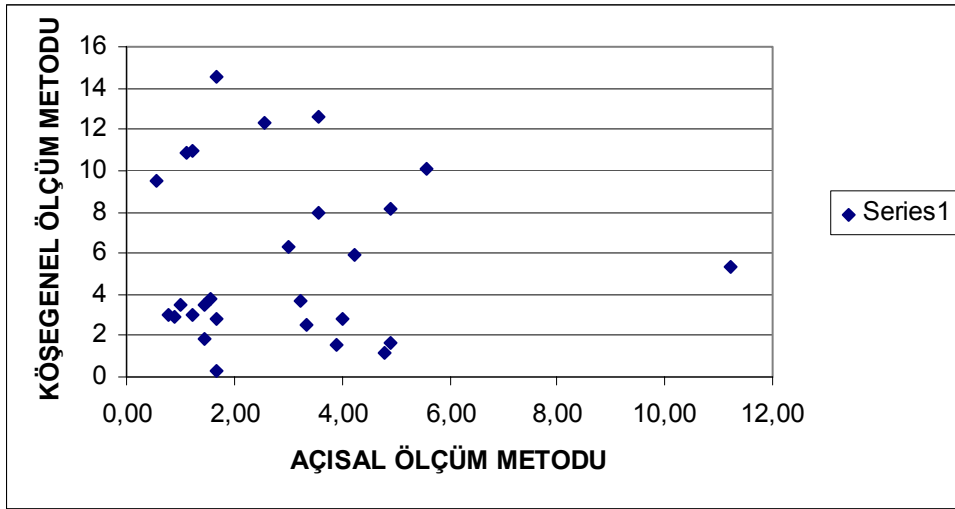


Şekil 5.27. Giysi örnekleme metodu ile köşegenel ölçüm metodu arasındaki ilişki

5.5.2. Mamül Örme Kumaşlarda Köşegenel Ölçüm Metodu ile Açısal Ölçüm Metodunun Birbirleri ile Aralarındaki Korelasyon Değerlerinin Hesaplanması

Mamül örme kumaşlarda köşegenel ölçüm metodu ile açısal ölçüm metodunun birbirleri ile aralarındaki korelasyon değerleri Şekil 5.28.'de verilmiştir.

Yapılan incelemeye göre köşegenel ölçüm metodu ile açısal ölçüm metodu arasındaki korelasyon katsayısı -0,01972 olarak bulunmuştur. Bu durum, köşegenel ölçüm metodu ile açısal ölçüm metodu arasında negatif yönde düşük derecede ilişki olduğunu göstermektedir.

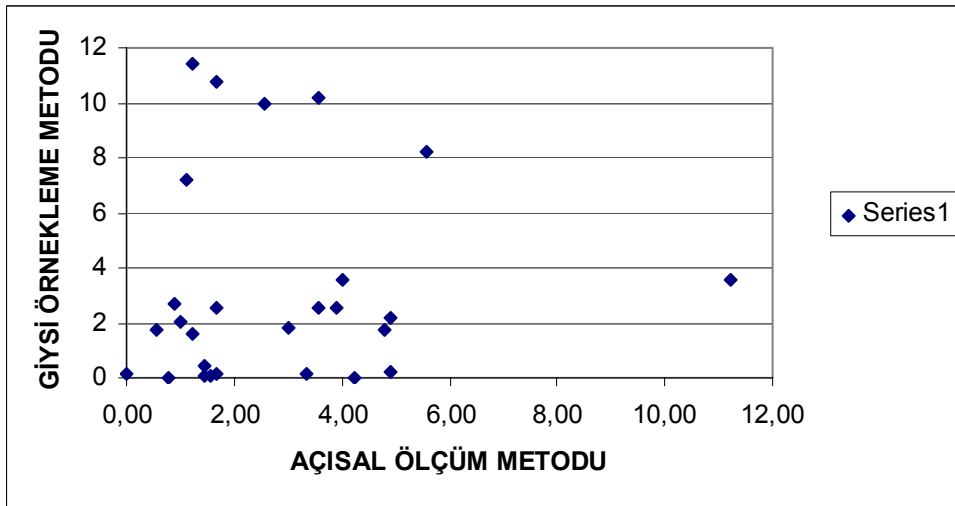


Şekil 5.28. Açısal ölçüm metodu ile köşegenel ölçüm metodu arasındaki ilişki

5.5.3. Mamül Örme Kumaşlarda Giysi Örnekleme Ölçüm Metodu ile Açısal Ölçüm Metodunun Birbirleri ile Aralarındaki Korelasyon Değerlerinin Hesaplanması

Örme kumaşlarda giysi örnekleme ölçüm metodu ile açısal ölçüm metodunun birbirleri ile aralarındaki korelasyon değerleri Şekil 5.29.'da verilmiştir.

Yapılan incelemeye göre giysi örnekleme ölçüm metodu ile açısal ölçüm metodu arasındaki korelasyon katsayısı 0 olarak bulunmuştur. Bu durum, giysi örnekleme ölçüm metodu ile açısal ölçüm metodu arasında ilişki olmadığını göstermektedir.



Şekil 5.29. Giysi örnekleme metodu ile açısal ölçüm metodu arasındaki ilişki

Köşegenel metod, giysi örnekleme metodu, açısal ölçüm metodları karşılaştırıldığında; Köşegenel metod ile giysi örnekleme metodunun yüksek derecede ilişkili olduğunu, açısal ölçüm metodunun ise bu iki metod ile ilişkisinin çok az veya hiç olmadığı görülmektedir. Bu durum açısal ölçüm metodu sonuçlarının köşegenel ve giysi örnekleme metodlarından neden daha farklı sonuçlar verdiğinin göstergesidir.

5.6. Mamül Örme Kumaşlarda Açısal Metod, Köşegenel Metod, Giysi Örnekleme Ölçüm Metodlarına Göre May Dönmesi Yüzdesi Değerleri ile Sıra Sıklığı (Sıra/Cm), Çubuk Sıklığı (Çubuk/Cm), İlmek İplik Uzunluğu (cm), Metrekare Ağırlık Değerleri (Gr/M²) Arasındaki İlişkinin İncelenmesi

5.6.1. Mamül Örme Kumaşlarda Açısal Metod, Köşegenel Metod, Giysi Örnekleme Metoduna Göre May Dönmesi Yüzdesi Değerleri ile Sıra Sıklığı(Sıra/Cm) Arasındaki İlişkinin İncelenmesi

Yapılan incelemeye göre; mamül örme kumaşlarda köşegenel ölçüm metoduna göre yapılan ölçümlerde may dönmesi yüzdesi ile sıra sıklığı (sıra/cm) arasındaki korelasyon katsayısı 0,1247 olarak bulunmuştur. Bu durum, köşegenel ölçüm metoduna göre may dönmesi yüzdesi ile sıra sıklığı (sıra/cm) arasında ilişki olduğunu, ancak bu ilişkinin düşük oranda olduğunu göstermektedir.

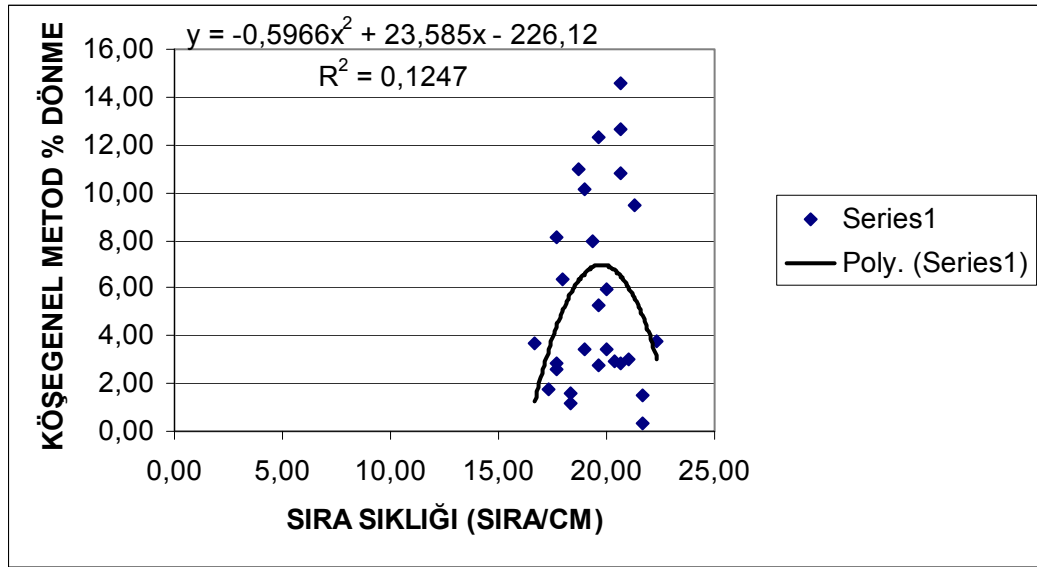
Giysi örnekleme metoduna göre yapılan ölçümlerde ise; may dönmesi yüzdesi ile sıra sıklığı (sıra/cm) arasındaki korelasyon katsayısı 0,1424 olarak bulunmuştur. Bu durum, giysi örnekleme ölçüm metoduna göre, may dönmesi yüzdesi ile sıra sıklığı (sıra/cm) arasında ilişki olduğunu, ancak bu ilişkinin düşük oranda olduğunu göstermektedir.

Açısal ölçüm metoduna göre yapılan ölçümlerde ise; may dönmesi yüzdesi ile sıra sıklığı (sıra/cm) arasındaki korelasyon katsayısı 0,1095 olarak bulunmuştur. Bu durum, açısal ölçüm metoduna göre, may dönmesi yüzdesi ile sıra sıklığı (sıra/cm) arasında ilişki olduğunu, ancak bu ilişkinin düşük oranda olduğunu göstermektedir.

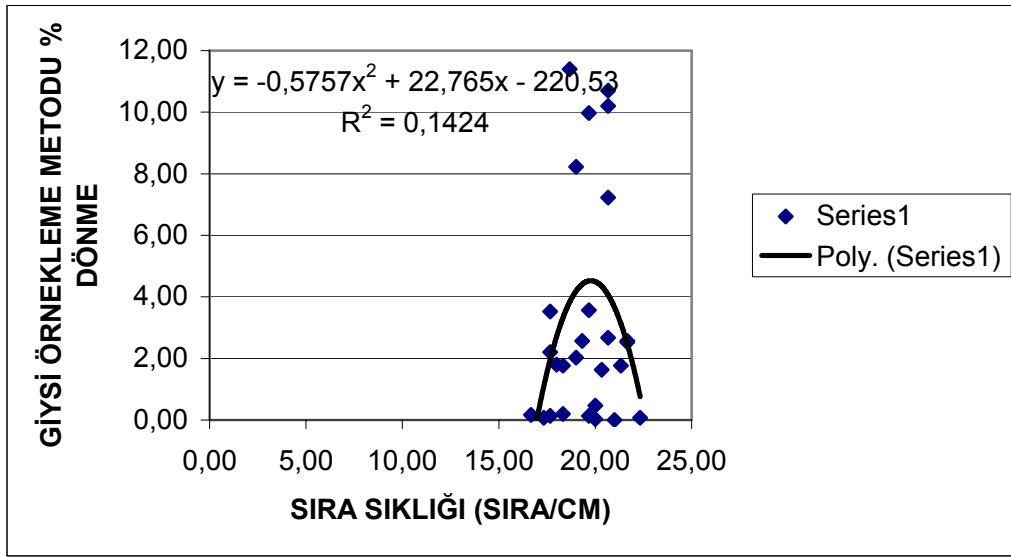
Açısal metot, köşegenel metot, giysi örnekleme metodu olmak üzere tüm ölçüm metodlarında may dönmesi yüzdesi ile sıra sıklığı (sıra/cm) arasındaki ilişkinin düşük oranda olduğu görülmektedir.

Açısal metot, köşegenel metot, giysi örnekleme metodu olmak üzere tüm ölçüm metodlarında sıra sıklığı değerleri arttıkça dönme yüzdesi belirli bir noktaya kadar artma; belirli bir noktadan sonra azalma göstermiştir. Tüm ölçüm metodlarında en yüksek dönme yüzdesi ortalama 20 sıklık değerinde görülmüştür.

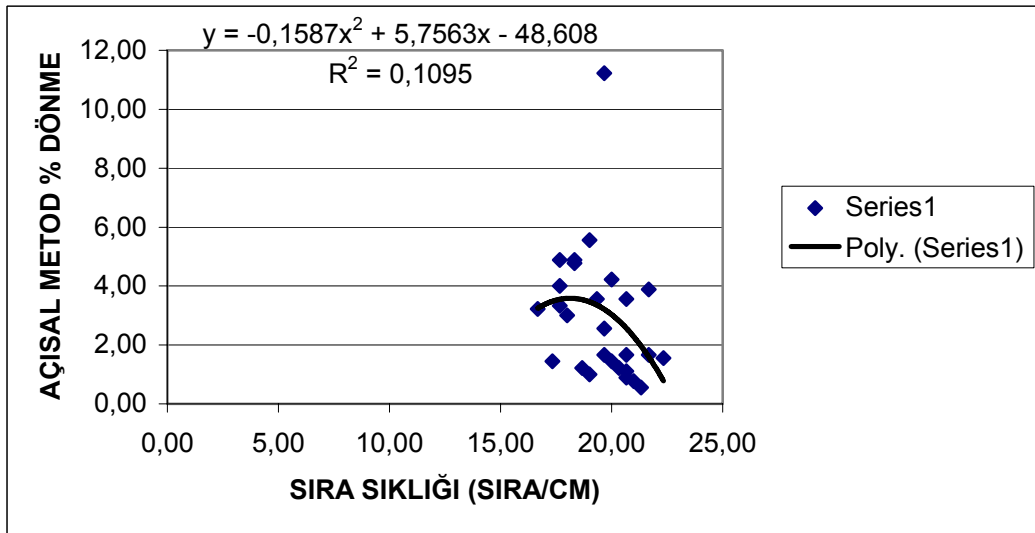
Mamül örme kumaşlarda; köşegenel metoda göre may dönmesi yüzdesi ile sıra sıklığı (sıra/cm) arasındaki ilişki Şekil 5.30.'da; giysi örnekleme metoduna göre may dönmesi yüzdesi ile sıra sıklığı (sıra/cm) arasındaki ilişki Şekil 5.31.'de; açısal metoda göre may dönmesi yüzdesi ile sıra sıklığı (sıra/cm) arasındaki ilişki Şekil 5.32.'de verilmiştir.



Şekil 5.30. Köşegenel metoda göre may dönmesi yüzdesi ile sıra sıklığı (sıra/cm) arasındaki ilişki



Şekil 5.31. Giysi örneklemesi metoduna göre may dönmesi yüzdesi ile sıra sıklığı (sıra/cm) arasındaki ilişki



Şekil 5.32. Açısal metoda göre may dönmesi yüzdesi ile sıra sıklığı (sıra/cm) arasındaki ilişki

5.6.2. Mamül Örme Kumaşlarda Açısal Metod, Köşegenel Metod, Giysi Örneklemesi Metoduna Göre May Dönmesi Yüzdesi Değerleri ile Çubuk Sıklığı (Çubuk/Cm) Arasındaki İlişkinin İncelenmesi

Yapılan incelemeye göre; mamül örme kumaşlarda köşegenel ölçüm metoduna göre yapılan ölçümlerde may dönmesi yüzdesi ile çubuk sıklığı (çubuk/cm) arasındaki korelasyon katsayısı 0,2584 olarak bulunmuştur. Bu köşegenel ölçüm metoduna göre

may dönmesi yüzdesi ile çubuk sıklığı (çubuk/cm) arasında ilişki olduğunu, ancak bu ilişkinin düşük oranda olduğunu göstermektedir. Buradan çubuk sıklığının, sıra sıklığına göre may dönmesi yüzdesini daha fazla etkilediği sonucu ortaya çıkmaktadır.

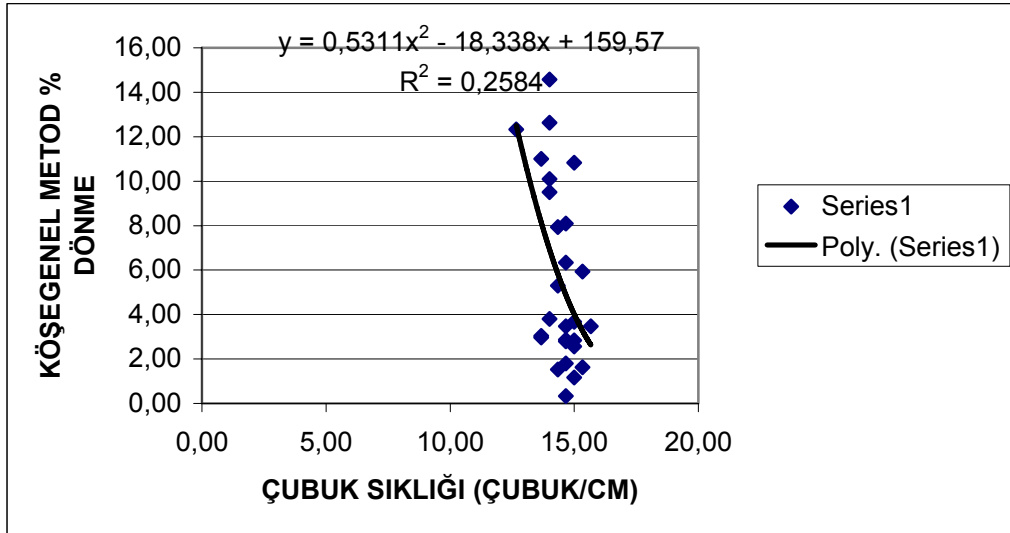
Giysi örnekleme metoduna göre yapılan ölçümlerde ise; may dönmesi yüzdesi ile çubuk sıklığı (çubuk/cm) arasındaki korelasyon katsayısı 0,3066 olarak bulunmuştur. Bu giysi örnekleme ölçüm metoduna göre, may dönmesi yüzdesi ile çubuk sıklığı (çubuk/cm) arasında ilişki olduğu görülmektedir. Bu metotta may dönmesi yüzdesi ile çubuk sıklığı arasındaki ilişkinin köşegenel metoda göre daha fazla çıktığı görülmektedir. Yine bu metotta da çubuk sıklığının, sıra sıklığına göre may dönmesi yüzdesini daha fazla etkilediği sonucu ortaya çıkmaktadır.

Açısal ölçüm metoduna göre yapılan ölçümlerde ise; may dönmesi yüzdesi ile çubuk sıklığı (çubuk/cm) arasındaki korelasyon katsayısı 0,0249 olarak bulunmuştur. Bu açısal ölçüm metoduna göre, may dönmesi yüzdesi ile çubuk sıklığı (çubuk/cm) arasında ilişki olduğunu, ancak bu ilişkinin düşük oranda olduğunu göstermektedir. Bu metottaki sonuçlar köşegenel ve giysi örnekleme metodlarının sonuçlarına göre daha düşük çıkmıştır. Daha önce de belirtildiği gibi açısal ölçüm metodu sonuçları diğer iki metoda göre farklı çıkmıştır.

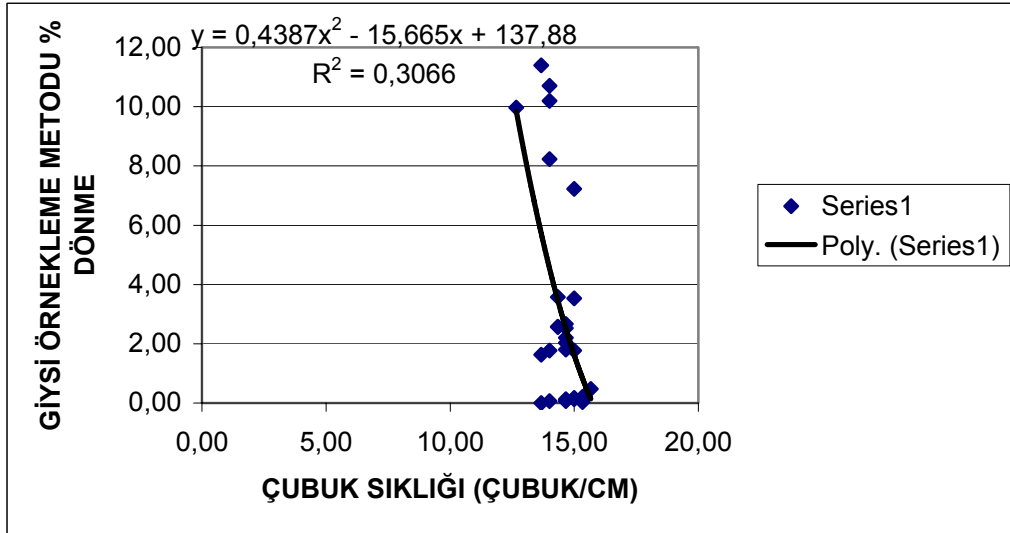
Açısal metod, köşegenel metod, giysi örnekleme metodu olmak üzere tüm ölçüm metodları karşılaştırıldığında; açısal metod ve giysi örnekleme metodlarında may dönmesi yüzdesi ile çubuk sıklığı arasında ilişki olduğu ve çubuk sıklığının may dönmesi yüzdesine sıra sıklığından daha fazla etki ettiği sonucu ortaya çıkmıştır. Açısal metotta ise may dönmesi yüzdesi ile çubuk sıklığı arasında çok düşük seviyede ilişki olduğu, ancak bu ilişkinin sıra sıklığına göre daha düşük olduğu sonucu ortaya çıkmıştır. Yani bu durum daha öncede belirtildiği gibi diğer iki metoda göre farklı sonuçlar vermektedir.

Köşegenel ve giysi örnekleme metodlarında çubuk sıklığı artarken dönme yüzdesi değerlerinin azalmakta olduğu görülmektedir. Bu durum Çeken (2204) ve Tao ve ark. (1997 a)'nın kumaş sıklığı arttıkça may dönmesi azalır sonuçları ile uyumludur. Açısal metotta ise çubuk sıklığı artarken may dönmesi yüzdesi değerlerinin artmakta olduğu görülmektedir. Bu metod sonuçları; aralarındaki varyasyonun yüksek olması nedeni ile elimine edilebilir.

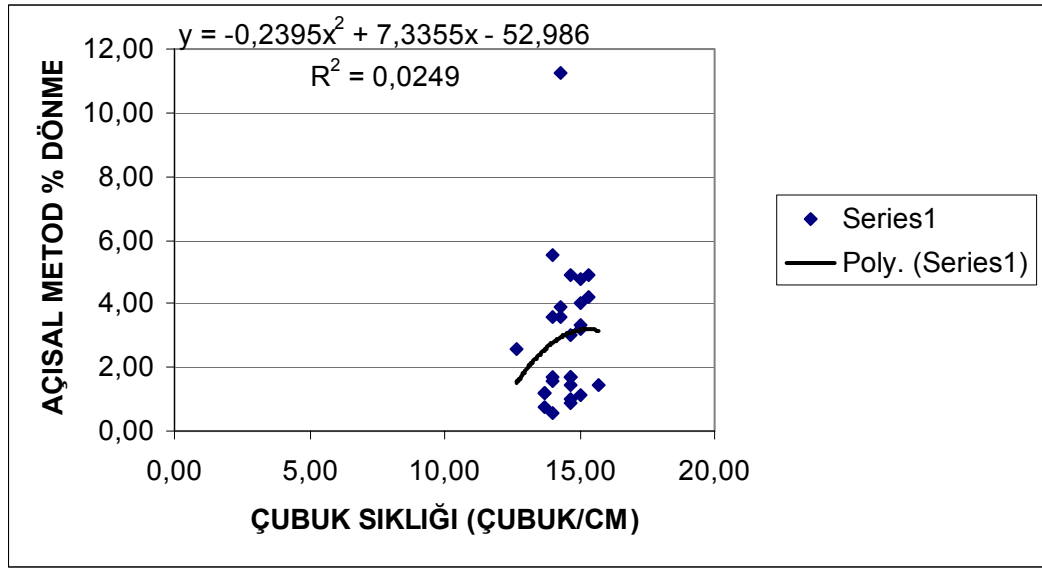
Mamül örme kumaşlarda; köşegenel metoda göre may dönmesi yüzdesi ile çubuk sıklığı (çubuk/cm) arasındaki ilişki Şekil 5.33.'te; Giysi örnekleme metoduna göre may dönmesi yüzdesi ile çubuk sıklığı (çubuk/cm) arasındaki ilişki Şekil 5.34.'te; . Açısal metoda göre may dönmesi yüzdesi ile çubuk sıklığı (çubuk/cm) arasındaki ilişki Şekil 5.35.'te verilmiştir.



Şekil 5.33. Köşegenel metoda göre may dönmesi yüzdesi ile çubuk sıklığı (çubuk/cm) arasındaki ilişki



Şekil 5.34. Giysi örnekleme metoduna göre may dönmesi yüzdesi ile çubuk sıklığı (çubuk/cm) arasındaki ilişki



Şekil 5.35. Açılal metoda göre may dönmesi yüzdesi ile çubuk sıklığı (çubuk/cm) arasındaki ilişki

5.6.3. Mamül Örme Kumaşlarda Açılal Metod, Köşegenel Metod, Giysi Örnekleme Metoduna Göre May Dönmesi Yüzdesi Değerleri ile Kalınlık (mm) Arasındaki İlişkinin İncelenmesi

Yapılan incelemeye göre; mamül örme kumaşlarda köşegenel ölçüm metoduna göre yapılan ölçümlerde may dönmesi yüzdesi ile kalınlık (mm) arasındaki korelasyon katsayısı 0,2866 olarak bulunmuştur. Bu sonuç, köşegenel ölçüm metoduna göre may dönmesi yüzdesi ile kalınlık (mm) arasında ilişki olduğunu, ancak bu ilişkinin düşük oranda olduğunu göstermektedir.

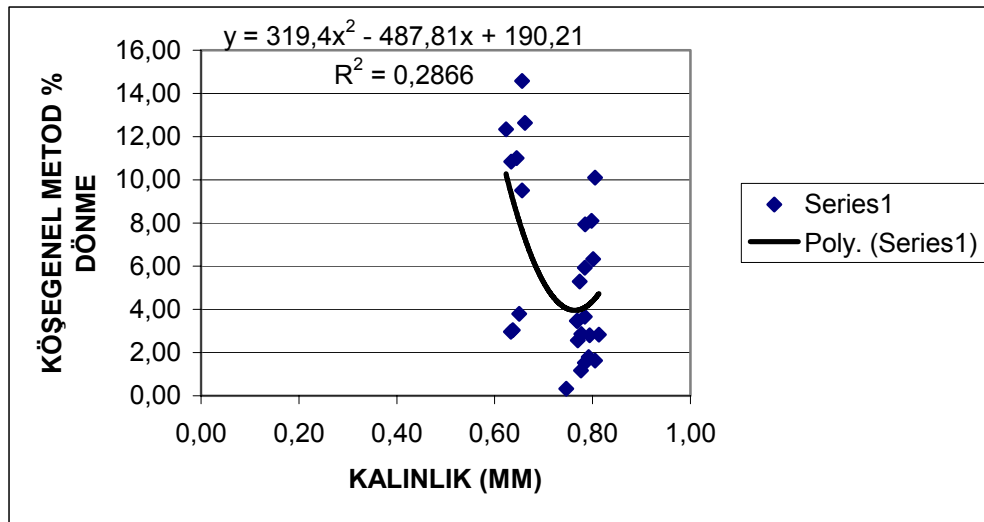
Giysi örnekleme metoduna göre yapılan ölçümlerde ise; may dönmesi yüzdesi ile kalınlık (mm) arasındaki korelasyon katsayısı 0,2447 olarak bulunmuştur. Bu sonuç, giysi örnekleme ölçüm metoduna göre, may dönmesi yüzdesi ile kalınlık (mm) arasında ilişki olduğu, ancak bu ilişkinin düşük oranda olduğunu göstermektedir. Bu ölçüm metodu sonuçlarının, köşegenel ölçüm metodu sonuçları ile yaklaşık aynı değerleri verdiği görülmüştür.

Açısal ölçüm metoduna göre yapılan ölçümlerde ise; may dönmesi yüzdesi ile kalınlık (mm) arasındaki korelasyon katsayısı 0,2166 olarak bulunmuştur. Bu sonuç açısal ölçüm metoduna göre, may dönmesi yüzdesi ile kalınlık (mm) arasında ilişki olduğunu, ancak bu ilişkinin düşük oranda olduğunu göstermektedir. Bu metodtaki sonuçlar da köşegenel ve giysi örnekleme metotlarının sonuçları ile uyumludur.

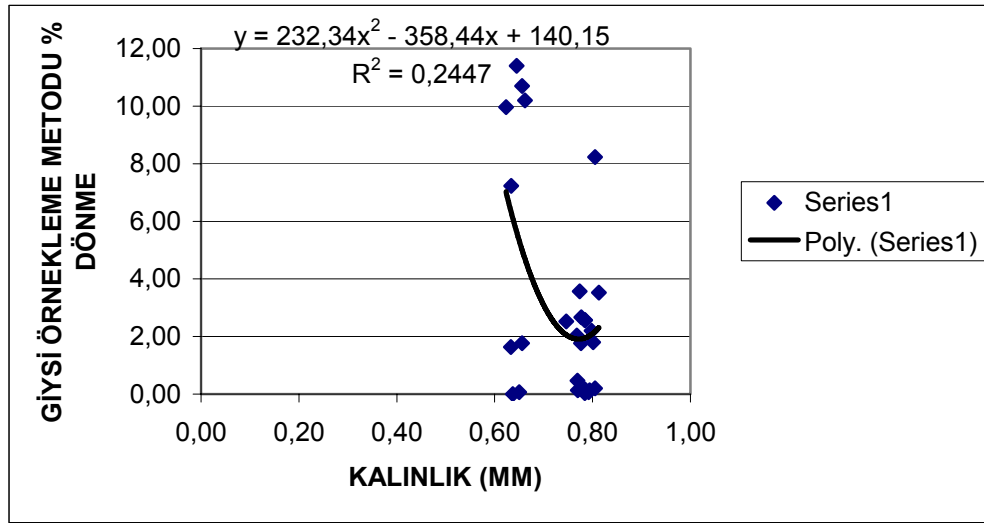
Açısal metod, köşegenel metod, giysi örnekleme metodu olmak üzere tüm ölçüm metodları karşılaştırıldığında tüm ölçüm metodlarında may dönmesi yüzdesi ile kalınlık (mm) arasında ilişki olduğu, ancak bu ilişkinin düşük oranda olduğu görülmektedir. Kalınlık değerlerinin may dönmesi yüzdesi üzerine etkileri çubuk sıklığının etkisi ile çok yakın sonuçlar vermiştir.

Grafiklere bakıldığında; köşegenel ve giysi örnekleme metodlarında kumaş kalınlığı değerleri artarken dönme yüzdesi değerlerinin önce azalıp sonra artmakta olduğu; açısal metotta ise artmakta olduğu görülmektedir.

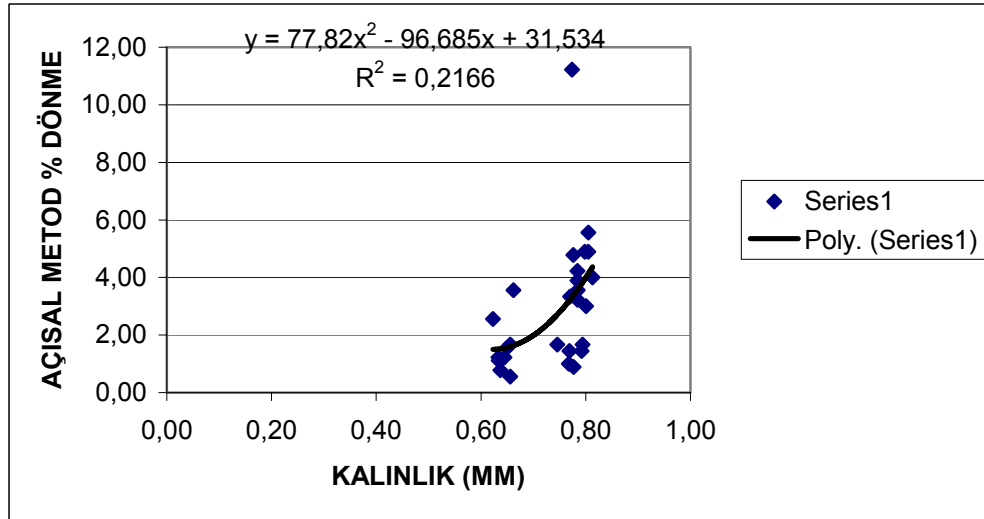
Mamül örme kumaşlarda; köşegenel metoda göre may dönmesi yüzdesi ile kalınlık (mm) arasındaki ilişki Şekil 5.36.'da; Giysi örnekleme metoduna göre may dönmesi yüzdesi ile kalınlık (mm) arasındaki ilişki Şekil 5.37.'de; Açısal metoda göre may dönmesi yüzdesi ile kalınlık (mm) arasındaki ilişki Şekil 5.38.'de verilmiştir.



Şekil 5.36. Köşegenel metoda göre may dönmesi yüzdesi ile kalınlık (mm) arasındaki ilişki



Şekil 5.37. Giysi örnekleme metoduna göre may dönmesi yüzdesi ile kalınlık (mm) arasındaki ilişki



Şekil 5.38. Açısıl metoda göre may dönmesi yüzdesi ile kalınlık (mm) arasındaki ilişki

5.6.4. Mamül Örme Kumaşlarda Açısıl Metod, Köşegenel Metod, Giysi Örnekleme Metoduna Göre May Dönmesi Yüzdesi Değerleri ile İlmek İplik Uzunluğu (cm) Arasındaki İlişkinin İncelenmesi

Yapılan incelemeye göre; mamül örme kumaşlarda köşegenel ölçüm metoduna göre yapılan ölçümlerde may dönmesi yüzdesi ile ilmek iplik uzunluğu (cm) arasındaki korelasyon katsayısı 0,6082 olarak bulunmuştur. Bu sonuç, köşegenel ölçüm metoduna göre may dönmesi yüzdesi ile ilmek iplik uzunluğu (cm) arasında ilişki olduğunu ve bu ilişkinin yüksek oranda olduğunu göstermektedir.

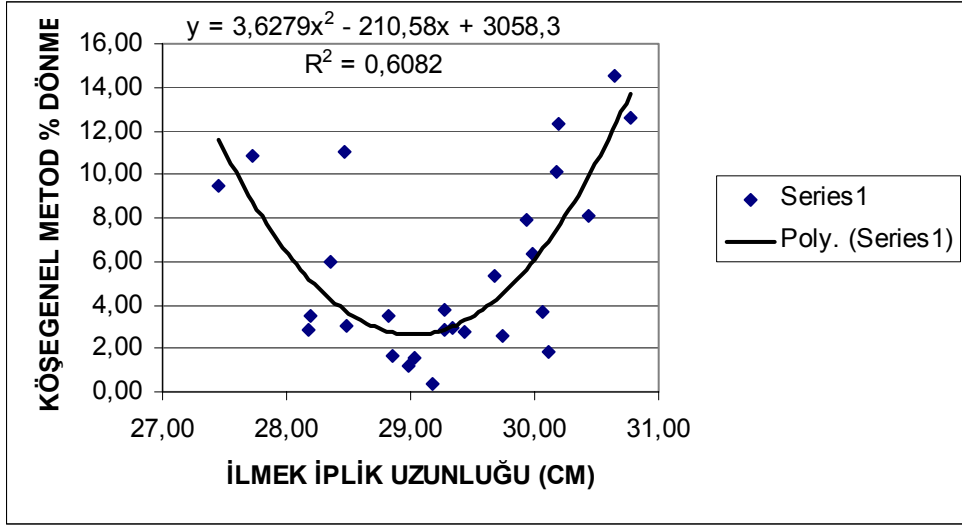
Giysi örnekleme metoduna göre yapılan ölçümlerde ise; may dönmesi yüzdesi ile ilmek iplik uzunluğu (cm) arasındaki korelasyon katsayısı 0,2823 olarak bulunmuştur. Bu sonuç, giysi örnekleme ölçüm metoduna göre, may dönmesi yüzdesi ile ilmek iplik uzunluğu (cm) arasında ilişki olduğunu göstermektedir. Ancak bu ölçüm metodu sonuçlarının, köşegenel ölçüm metodu sonuçlarına göre daha düşük değerler verdiği görülmektedir.

Açısal ölçüm metoduna göre yapılan ölçümlerde ise; may dönmesi yüzdesi ile ilmek iplik uzunluğu (cm) arasındaki korelasyon katsayısı 0,1039 olarak bulunmuştur. Bu sonuç açısal ölçüm metoduna göre, may dönmesi yüzdesi ile ilmek iplik uzunluğu (cm) arasında ilişki olduğunu, ancak bu ilişkinin düşük oranda olduğunu göstermektedir. Bu metodtaki sonuçlarda, köşegenel ve giysi örnekleme metodlarının sonuçlarına göre ilmek iplik uzunluğunun may dönmesi yüzdesine daha az etki ettiği görülmektedir.

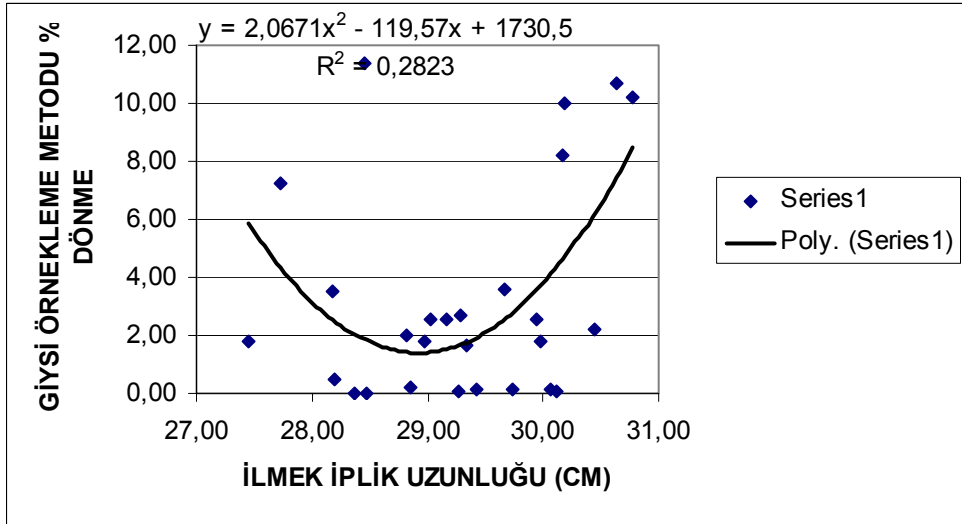
Açısal metod, köşegenel metod, giysi örnekleme metodu olmak üzere tüm ölçüm metodları karşılaştırıldığında tüm ölçüm metodlarında may dönmesi yüzdesi ile ilmek iplik uzunluğu (cm) arasında ilişki olduğu görülmektedir. Köşegenel ölçüm metodunda ilmek iplik uzunluğunun (cm), may dönme yüzdesine çok büyük oranda etki ettiği, diğer iki metodta daha az etkili olduğu sonucu ortaya çıkmaktadır.

Grafik değerlerine bakıldığında ise; köşegenel ve giysi örnekleme Metodlarında ilmek iplik uzunluk değerleri artarken dönme yüzdesi değerlerinin önce azalıp sonra artmakta olduğu; açısal metodta ise azalarak artmakta olduğu görülmektedir. Bu durum açısal ölçüm metodunun farklı sonuçlar verdiğini yene ortaya koymuştur.

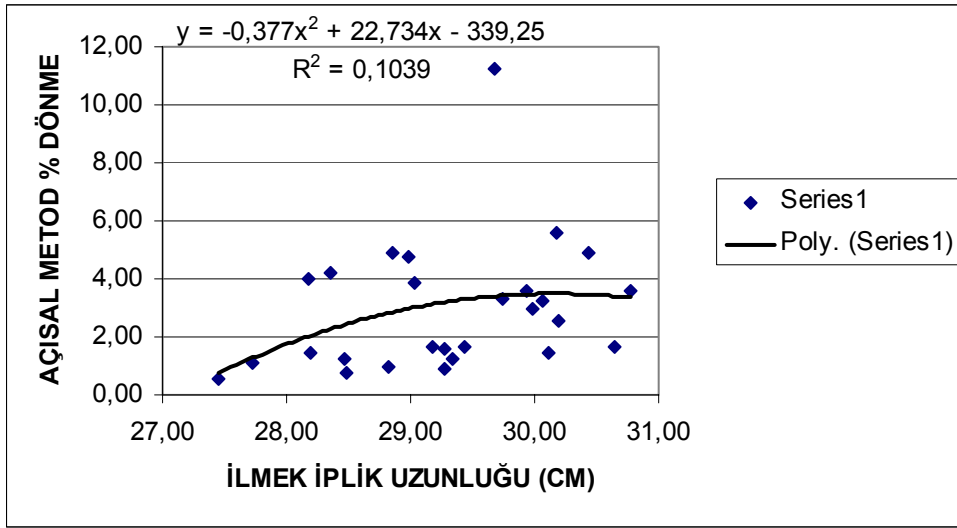
Mamül örme kumaşlarda; köşegenel metoda göre may dönmesi yüzdesi ile ilmek iplik uzunluğu (cm) arasındaki ilişki Şekil 5.39.'da; Giysi örnekleme metoduna göre may dönmesi yüzdesi ile ilmek iplik uzunluğu (cm) arasındaki ilişki Şekil 5.40.'ta; Açısal metoda göre may dönmesi yüzdesi ile ilmek iplik uzunluğu (cm) arasındaki ilişki Şekil 5.41.'de verilmiştir.



Şekil 5.39. Köşegenel metoda göre may dönmesi yüzdesi ile ilmek iplik uzunluğu (cm) arasındaki ilişki



Şekil 5.40. Giysi örnekleme metoduna göre may dönmesi yüzdesi ile ilmek iplik uzunluğu (cm) arasındaki ilişki



Şekil 5.41. Açısal metoda göre may dönmesi yüzdesi ile ilmek iplik uzunluğu (cm) arasındaki ilişki

5.6.5. Mamül Örme Kumaşlarda Açısal Metod, Köşegenel Metod, Giysi Örnekleme Metoduna Göre May Dönmesi Değerleri Yüzdesi ile Metrekare Ağırlık (Gr/m^2) Arasındaki İlişkinin İncelenmesi

Yapılan incelemeye göre; mamül örme kumaşlarda köşegenel ölçüm metoduna göre yapılan ölçümlerde may dönmesi yüzdesi ile metrekare ağırlık (gr/m^2) arasındaki korelasyon katsayısı 0,1953 olarak bulunmuştur. Bu sonuç, köşegenel ölçüm metoduna göre may dönmesi yüzdesi ile metrekare ağırlık (gr/m^2) arasında ilişki olduğunu; ancak bu ilişkinin düşük oranda olduğunu göstermektedir.

Giysi örnekleme metoduna göre yapılan ölçümlerde ise; may dönmesi yüzdesi ile metrekare ağırlık (gr/m^2) arasındaki korelasyon katsayısı 0,1457 olarak bulunmuştur. Bu sonuç, giysi örnekleme ölçüm metoduna göre, may dönmesi yüzdesi ile metrekare ağırlık (gr/m^2) arasında ilişki olduğunu, ancak bu ilişkinin düşük oranda olduğunu göstermektedir. Bu ölçüm metodu sonuçlarının, köşegenel ölçüm metodu sonuçlarına göre daha düşük değerler verdiği görülmektedir.

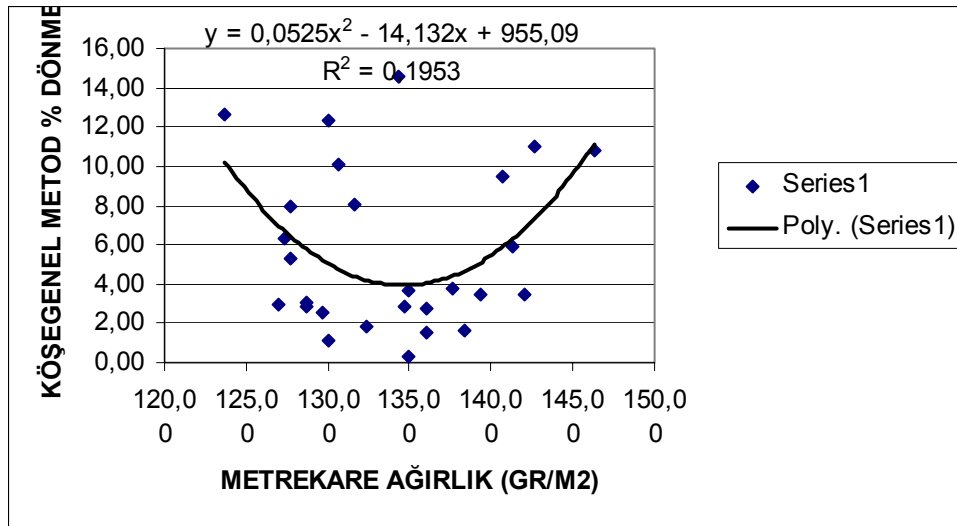
Açısal ölçüm metoduna göre yapılan ölçümlerde ise; may dönmesi yüzdesi ile metrekare ağırlık (gr/m^2) arasındaki korelasyon katsayısı 0,1495 olarak bulunmuştur. Bu sonuç; açısal ölçüm metoduna göre, may dönmesi yüzdesi ile metrekare ağırlık

(gr/m²) arasında ilişki olduğunu, ancak bu ilişkinin düşük oranda olduğunu göstermektedir. Bu metottaki sonuçlarda, köşegenel ve giysi örnekleme metotlarının sonuçları ile aynı değerler verdiği görülmektedir.

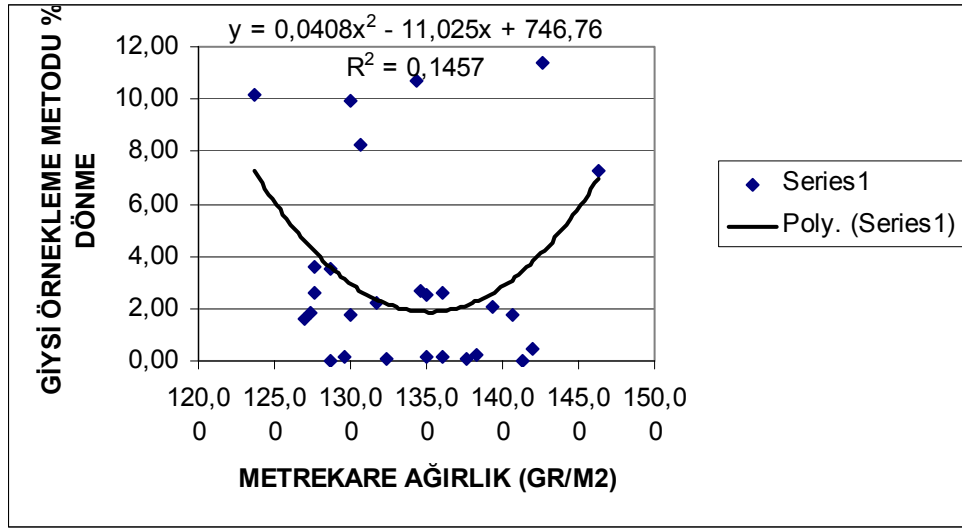
Açısal Metod, köşegenel metod, giysi örnekleme metodu olmak üzere tüm ölçüm metodları karşılaştırıldığında tüm ölçüm metodlarında may dönmesi yüzdesi ile metrekaire ağırlık (gr/m²) arasında ilişki olduğu, ancak bu ilişkinin düşük oranda olduğu görülmektedir. Metrekare ağırlık değerinin (gr/m²); may dönmesi yüzdesine , çubuk sıklığından daha az, sıra sıklığından ise daha fazla etki ettiği görülmektedir.

Grafikler incelendiğinde; köşegenel ve giysi örnekleme metodlarında metrekaire ağırlık (gr/m²), değerleri artarken dönme yüzdesi değerlerinin önce belirli bir değere kadar azalıp, sonra artmakta olduğu; açısal metotta ise azalmakta olduğu görülmektedir.

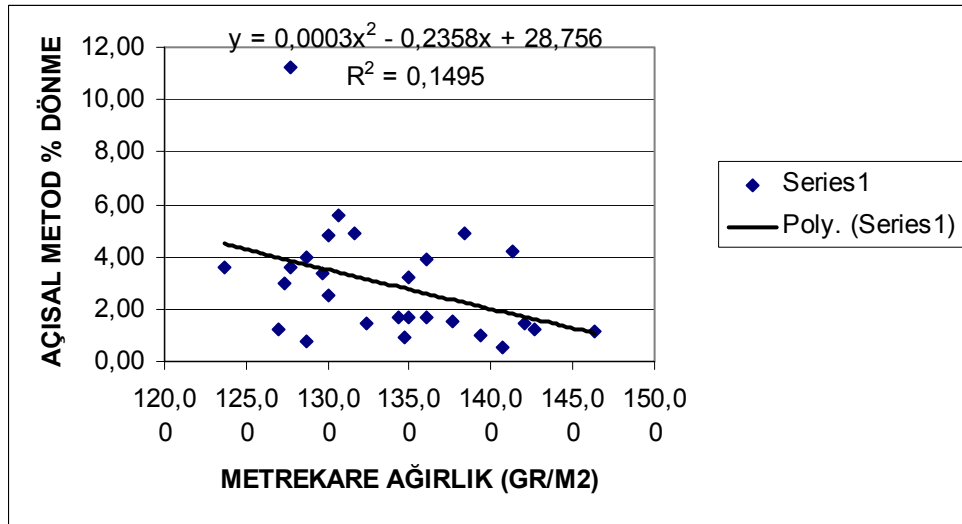
Mamül örme kumaşlarda; köşegenel metoda göre may dönmesi yüzdesi ile metrekaire ağırlık (gr/m²) arasındaki ilişki Şekil 5.42.'de; giysi örnekleme metoduna göre may dönmesi yüzdesi ile metrekaire ağırlık (gr/m²) arasındaki ilişki Şekil 5.43.'te; açısal metotta göre may dönmesi yüzdesi ile metrekaire ağırlık (gr/m²) arasındaki ilişki Şekil 5.44.'te verilmiştir.



Şekil 5.42. Köşegenel metoda göre may dönmesi yüzdesi ile metrekaire ağırlık (gr/m²) arasındaki ilişki



Şekil 5.43. Giysi örnekleme metoduna göre may dönmesi yüzdesi ile metrekare ağırlık (gr/m^2) arasındaki ilişki



Şekil 5.44. Açısal metoda göre may dönmesi yüzdesi ile metrekare ağırlık (gr/m^2) arasındaki ilişki

Sonuç olarak köşegenel, giysi örnekleme, açısal ölçüm metodları dikkate alınarak, tüm ölçüm değerleri karşılaştırıldığında; ölçtüğümüz tüm parametrelerin may dönmesi yüzdesine etki ettiğini, ancak en fazla etkinin ilmek iplik uzunluk değeri tarafından olduğu sonucuna varılabilir. İlmek iplik uzunluğundan sonra may dönmesi yüzdesine etki eden değerler yüksekten düşüğe etki sırasına göre kalınlık, çubuk sıklığı, metrekare ağırlık, çubuk sıklığı şeklindedir.

6. SONUÇ

Sıklık, pus değişimi ve iplik büküm yönü faktörlerinin kumaşın dönme yüzdesi eğilimine etkisinin incelenmesinde köşegenel, örnekleme giysi ve açısall ölçüm metodları kıyaslandığında köşegenel ve giysi örnekleme metodlarında faktör ve kesişimlerinin tamamı önemli derecede etkili, açısall ölçüm metodunda ise büküm etkisiz, diğer tüm faktör ve kesişimleri önemli derecede etkilidir.

Sıklığın etkisi köşegenel ve örnekleme giysi ölçüm metodunun herikisinde de birbirinden farklıdır ve dönme değerleri yüksekten düşüğe doğru 107, 112, 117 örüm gramajı değerlerindeki sıklıklar şeklindedir. Açısall ölçüm metodunda ise 112, 117 örüm gramajındaki sıklık değerlerinin etkisi aynı, 107 örüm gramajındaki sıklık değerinin etkisi farklıdır. Dönme değerleri yüksekten düşüğe doğru 107, 117, 112 doğru sıralanmaktadır. Tüm ölçüm metodlarında en yüksek % dönme değeri köşegenel ölçüm metodunda 107 örüm gramajındaki sıklık değerindedir ve değeri 6,0333'dir. Tüm ölçüm metodlarında en düşük dönme yüzdesi değeri örnekleme giysi ölçüm metodunda 117 örüm gramajındaki sıklık değerindedir ve değeri 0,85'tir. Tüm ölçüm metodlarında 107 örüm gramajında; ki bu kullandığımız en düşük örüm gramajı demektir; en yüksek may dönmesi yüzdesi sonuçlarına rastlanmıştır. Bu durum Tao ve ark. (1997 a) ve Çeken (2004)'ün yaptıkları araştırmalar sonucu buldukları düşük gramaj değerlerinde ilmek hareketinin serbest kalmasından dolayı may dönmesi yüzdesi değerleri daha yüksek çıkar sonuçları ile de uyumludur.

Pus değişiminin etkisi köşegenel ve giysi örnekleme ölçüm metodunun herikisinde de birbirinden farklıdır. Dönme değerleri yüksekten düşüğe doğru köşegenel ölçüm metodunda 30''28F, 26''28F, 34''28F; giysi örnekleme ölçüm metodunda 30''28F, 34''28F, 26''28F şeklindedir. Açısall ölçüm metodunda ise 34''28F, 30''28F puslarının etkisi aynı, 26''28F'in ise etkisi diğerlerinden farklıdır. Dönme değerlerinin yüksekten düşüğe doğru 34''28F, 30''28F, 26''28F olarak sıralanmaktadır. Tüm ölçüm metodlarında en yüksek dönme yüzdesi değeri açısall ölçüm metodunda 34''28F pus değerindedir ve değeri 4,7224'tür. Tüm ölçüm metodlarında en düşük dönme yüzdesi değeri giysi örnekleme ölçüm metodunda 26''28F pus değerindedir ve değeri 0,9167'dir. Tüm ölçüm metodları karşılaştırıldığında; en yüksek may dönmesi yüzdesi değerlerinin genel olarak 30''28F çapında gerçekleştiği görülmektedir. Bu duruma daha

önce incelenmemiş bir konu olarak karşımıza çıkan makine çapının etkisi incelendiğinde; üç farklı makine çapı kıyaslandığında en yüksek may dönmesi değerlerinin orta büyüklükteki çapta ortaya çıktığı görülmektedir.

Büküm yönünün etkisi köşegenel ve giysi örnekleme metodlarında birbirinden farklı, açısal ölçüm metodunda ise birbiri ile aynıdır. Giysi örnekleme ve açısal ölçüm metodlarında Z büküm ile örülen kumaşların dönme yüzdesi değerleri, S büküm ile örülen kumaşların dönme yüzdesi değerlerine göre daha fazladır. Köşegenel ölçüm metodunda ise S büküm ile örülen kumaşların dönme yüzdesi değerleri, Z büküm ile örülen kumaşların dönme yüzdesi değerlerine göre daha fazladır. Tüm ölçüm metodlarında en yüksek dönme yüzdesi değeri köşegenel ölçüm metodunda S büküm değerindedir ve değeri 4,5296'dır. Tüm ölçüm metodlarında en düşük dönme yüzdesi değeri giysi örnekleme ölçüm metodunda S büküm değerindedir ve değeri 0,8111'dir. Tüm ölçüm metodları karşılaştırıldığında, köşegenel metodun daha önce bu konuda araştırma yapan Primentas (2003 a), Çeken (2004) ve İşgören (2004)'in yaptıkları araştırmalar sonucu buldukları saat yönünde dönen makinede S bükümlü iplik kullanılması , Z bükümlü kullanılması durumuna göre daha yüksek may dönmesi yüzdesi değerleri verir sonuçlarına uygundur.

Sıklık, pus değişimi ve hammadde cinsi faktörlerinin kumaşın dönme yüzdesi eğilimine etkisinin incelenmesinde köşegenel, giysi örnekleme ve açısal ölçüm metodları kıyaslandığında; köşegenel ölçüm metodunda sıklık-hammadde cinsi daha az derecede etkili, diğerleri hepsi önemli derecede etkilidir. Açısal ölçüm metodunda sıklık-hammadde kesişimi az derecede etkili iken, sıklık-pus değişimi-hammadde kesişimi en az derecede etkili, diğer bütün faktörler ve kesişimler önemli derecede etkilidir. Giysi örnekleme metodunda tüm faktörlerin etkisi önemli derecededir.

Sıklığın etkisi köşegenel ve giysi örnekleme ölçüm metodunun herikisinde de birbirinden farklıdır ve dönme değerleri yüksekten düşüğe doğru 107, 112, 117 örüm gramajı değerlerindeki sıklıklar şeklindedir. Açısal ölçüm metodunda ise 112, 117 örüm gramajındaki sıklık değerlerinin etkisi aynı, 107 örüm gramajındaki sıklık değerinin etkisi farklıdır. Dönme değerleri yüksekten düşüğe doğru 107, 117, 112 doğru sıralanmaktadır. Tüm ölçüm metodlarında en yüksek dönme yüzdesi değeri köşegenel ölçüm metodunda 107 örüm gramajındaki sıklık değerindedir ve değeri 9,0389'dur. Tüm ölçüm metodlarında en düşük dönme yüzdesi değeri açısal ölçüm metodunda 112

örüm gramajındaki sıklık değerindedir ve değeri 1,6853'tür. Tüm ölçüm metodlarında yine bir önceki çalışmada olduğu gibi, 107 örüm gramajında; ki bu kullandığımız en düşük örüm gramajı demektir; en yüksek may dönmesi yüzdesi sonuçlarına rastlanmıştır. Bu durum da Tao ve ark. (1997 a) ve Çeken (2004)'ün yaptıkları araştırmalar sonucu buldukları düşük gramaj değerlerinde ilmek hareketinin serbest kalmasından dolayı may dönmesi yüzdesi değerleri daha yüksek çıkar sonuçları ile uyumludur.

Pus değişiminin etkisi köşegenel metodta 30''28F ve 26''28F'da aynı, 34''28F'da farklıdır. Dönme değerleri yüksekte düşüğe doğru 30''28F, 26''28F, 34''28F'dır. Giysi örnekleme ölçüm metodunda 26''28F, 34''28F'da aynı, 30''28F'da farklıdır. Dönme değerleri yüksekte düşüğe doğru 30''28F, 26''28F, 34''28F'dır. Açısal ölçüm metodunda ise 26''28F, 30''28F, 34''28F tüm puslarının etkisi birbirinden farklıdır. Dönme değerlerinin yüksekte düşüğe doğru 34''28F, 30''28F, 26''28F olarak sıralandığı görülmektedir. Tüm ölçüm metodlarında en yüksek dönme yüzdesi değeri köşegenel ölçüm metodunda 30''28F pus değerinde görülmüştür ve değeri 7,1111'dir. Tüm ölçüm metodlarında en düşük dönme yüzdesi değeri açısal ölçüm metodunda 26''28F pus değerinde görülmüştür ve değeri 1,0363'tür. Tüm ölçüm metodları karşılaştırıldığında; en yüksek may dönmesi yüzdesi değerlerinin yine genel olarak 30''28F çapında gerçekleştiği görülmektedir. Bu durum bize bir önceki çalışmanın sonuçları ile uyumlu olarak, en yüksek may dönmesi değerlerinin orta büyüklükteki çapta ortaya çıktığı görülmektedir.

Hammadde cinsinin etkisi köşegenel, giysi örnekleme metodlarında birbirinden farklı ve Viskon ile örülmüş kumaşların dönme yüzdesi değerleri, Pamuk ile örülmüş kumaşlara göre daha fazladır. Açısal ölçüm metodunda hammadde cinsinin etkisi birbirinden farklıdır. Pamuk ile örülmüş kumaşların dönme yüzdesi değerleri, Viskon ile örülmüş kumaşlara göre daha fazladır. Tüm ölçüm metodlarında en yüksek dönme yüzdesi değeri köşegenel ölçüm metodunda Viskon hammadde cinsi değerindedir ve değeri 8,9630'dur. Tüm ölçüm metodlarında en düşük dönme yüzdesi değeri açısal ölçüm metodunda Viskon hammadde cinsi değerindedir ve değeri 1,5796'dır. Tüm ölçüm metodları karşılaştırıldığında; Viskon kumaşların, Pamuklu kumaşlara göre daha yüksek may dönmesi yüzdesi değerleri verdiği görülmektedir. Bu durum Viskon Lifinin ıslak mukavemet değerinin Pamuk lifine göre daha düşük olması

nedeniyle yapılan işlemlerden daha kolay etkilendiği ve defomasyona uğradığı şeklinde açıklanabilir. Sikander (2004)'in de belirttiği gibi; farklı lifler farklı modüllere, (mukavemet, eğilme ve kesme) ve farklı kesit yapılarına sahiptirler. Bu durum liflerin ipliğin içerisinde farklı davranışlara sebep olmasına neden olur. Ayrıca bu sonuç; Sikander (2004)'ün belirttiği Pamuk, yün ve ştapel halde üretilen sentetik elyaflarda iplik işlemlerinden kaynaklanan gerilimler (dengesizlikler) may dönmesine zemin hazırlamaktadırlar yorumu ile de uyumludur.

Pus değişimi ve terbiyede yapılan çaprazlama işlemi faktörlerinin kumaşın dönme yüzdesi eğilimine etkisinin incelenmesinde köşegenel, giysi örnekleme ve açısız ölçüm metodları kıyaslandığında; köşegenel metodta pus değişimi terbiyede yapılan çaprazlama işleminin herikisi ve kesişimleri önemli derecede etkilidir. Giysi örnekleme ölçüm metodunda pus değişiminin ve pus değişimi- terbiyede yapılan çaprazlama işleminin kesişiminin etkisi yoktur. Terbiyede yapılan çaprazlama işlemi önemli derecede etkilidir. Açısız ölçüm metodunda ise pus değişimi ve terbiyede yapılan çaprazlama işleminin herikisinin de etkisi yoktur.

Pus değişiminin etkisi köşegenel metodta 26''28F, 30''28F tüm puslarda farklıdır. Dönme değerleri yüksekten düşüğe doğru 26''28F, 30''28F'dır. Giysi örnekleme ölçüm metodunda 26''28F, 30''28F'nın etkisi aynıdır. 26''28F'in dönme değeri, 30''28F'in dönme değerinden daha fazladır. Açısız ölçüm metodunda ise 30''28F'in etkisi 26''28F etkisi ile aynıdır. 30''28F'in etkisi, 26''28F'in etkisinden daha fazladır. Tüm ölçüm metodlarında en yüksek dönme yüzdesi değeri köşegenel ölçüm metodunda 26''28F pus değerindedir ve değeri 5,8333'tür. Tüm ölçüm metodlarında en düşük dönme yüzdesi değeri giysi örnekleme ölçüm metodunda 30''28F pus değerindedir ve değeri 2,4167'dir. Tüm ölçüm metodları karşılaştırıldığında genel olarak 26''28F çaplı makinede örülen kumaşların may dönmesi değerlerinin en yüksek olduğu görülmektedir. Bu durum önceki çalışmalarda ortaya çıkan en yüksek may dönmesi değerinin 30''28F çaplı makinededir yorumu ile uyumlu değildir.

Terbiyede yapılan çaprazlama işleminin etkisi köşegenel, giysi örnekleme metodunda birbirinden farklı, açısız ölçüm metodunda birbiri ile aynıdır. Tamamında çapraz verilmiş kumaşların dönme yüzdesi değerleri, çapraz verilmemiş kumaşlara göre daha fazladır. Tüm ölçüm metodlarında en yüksek dönme yüzdesi değeri köşegenel ölçüm metodunda terbiyede çaprazlama işlemi yapılmış durumdadır ve değeri

6,7667'dir. Tüm ölçüm metodlarında en düşük dönme yüzdesi değeri giysi örnekleme ölçüm metodunda terbiyede çaprazlama işlemi yapılmamış durumdadır ve değeri 0,1167'dir. Tüm ölçüm metodları karşılaştırıldığında; çaprazlama yapılan kumaşlarda daha yüksek may dönmesi yüzdesi değerlerinin yüksek olduğu görülmektedir. Bu durum çaprazlama işleminin may dönmesi ile aynı yönde yapıldığı ve may dönmesine azaltıcı yönde değil; artırıcı yönde etki ettiği sonucunu ortaya çıkarmaktadır.

Relakse işlemlerinin kumaşın açısıl metot ile ölçülen dönme yüzdesine önemli derecede etki ettiği görülmüştür. Yaş relakse ve kuru relakse işlemlerinin etkisi aynı ve diğerlerinden farklı, boya-terbiye sonrası ve vascatör sonrası işlemlerin etkisi birbiri ile aynı ve diğerlerinden farklı, yıkama relaksesi işleminin etkisi diğerlerinden farklıdır. Kumaşların dönme yüzdesi miktarları için en yüksekten en düşüğe göre sıralama yıkama relaksesi, yaş relakse, kuru relakse, boya-terbiye sonrası, vascatör sonrası değerleri şeklindedir. Kumaşlarda en yüksek dönme yüzdesi miktarının yıkama relaksesi durumunda, en düşük dönme yüzdesi miktarının ise vascatör sonrası durumda gerçekleştiği görülmüştür. Bu durum Çeken (2004)'in süprem örme kumaşlarda yaptığı çalışmalar sonucu bulduğu yıkama işleminden sonra may dönmesi artar sonuçları ile uyumludur. Ayrıca Anand ve ark. (2002)'nin de yaptıkları çalışmalar sonucu buldukları; may dönmesinin en fazla süprem örme kumaşlarda ve bizim uyguladığımız koşullar ile uyumlu olan deterjan ile yıkama ve döner kurutma aşamasında gerçekleştiği sonucu ile de uyum göstermektedir. Bu durum döner kurutucada sabit sıcaklık ve karıştırma nedeni ile boyutsal değişime neden olması şeklinde açıklanabilir. Boya-Terbiye sonrası may dönmesi yüzdesi değerlerinin düştüğü görülmüştür. Bu durum terbiye işlemlerinin kumaşın en boy değerlerini sabitleyerek, kumaşı daha stabil bir hale getirdiğini göstermektedir.

Köşegenel metod, giysi örnekleme metodu, açısıl ölçüm metodları karşılaştırıldığında; Köşegenel metod ile Giysi örnekleme metodunun yüksek derecede ilişkili olduğunu, açısıl ölçüm metodunun ise bu iki metod ile ilişkisinin çok az veya hiç olmadığı görülmektedir. Bu durum açısıl ölçüm metodu sonuçlarının köşegenel ve giysi örnekleme metodlarından neden daha farklı sonuçlar verdiğinin göstergesidir.

Mamül örme kumaşlarda açısıl metod, köşegenel metod, giysi örnekleme ölçüm metodlarına göre; may dönmesi yüzdesi değerleri ile sıra sıklığı (sıra/cm), çubuk

sıklığı (çubuk/cm), ilmek iplik uzunluğu (cm), metrekaire ağırlık değerleri (gr/m^2) arasındaki ilişkinin incelenmesi sonucunda şu sonuçlar elde edilmiştir.

Açısal metod, köşegenel metod, giysi örnekleme metodu olmak üzere tüm ölçüm metodlarında may dönmesi yüzdesi ile sıra sıklığı (sıra/cm) arasındaki ilişkinin düşük oranda olduğu görülmüştür. Tüm ölçüm metodlarında sıra sıklığı değerleri arttıkça dönme yüzdesi belirli bir noktaya kadar artma; belirli bir noktadan sonra azalma göstermiştir. Tüm ölçüm metodlarında en yüksek dönme yüzdesi ortalama 20 sıklık değerinde görülmüştür.

Açısal metod, köşegenel metod, giysi örnekleme metodu olmak üzere tüm ölçüm metodları karşılaştırıldığında; açısal metod ve giysi örnekleme metodlarında may dönmesi yüzdesi ile çubuk sıklığı arasında ilişki olduğu ve çubuk sıklığının may dönmesi yüzdesine sıra sıklığından daha fazla etki ettiği sonucu ortaya çıkmıştır. Açısal metodta ise may dönmesi yüzdesi ile çubuk sıklığı arasında çok düşük seviyede ilişki olduğu, ancak bu ilişkinin sıra sıklığına göre daha düşük olduğu sonucu ortaya çıkmıştır. Yani bu durum daha öncede belirtildiği gibi diğer iki metoda göre farklı sonuçlar vermiştir. Köşegenel ve giysi örnekleme metodlarında çubuk sıklığı artarken dönme yüzdesi değerlerinin azalmakta olduğu görülmüştür. Bu durum Çeken (2204) ve Tao ve ark. (1997 a)'nın kumaş sıklığı arttıkça may dönmesi azalır sonuçları ile uyumludur. Açısal metodta ise çubuk sıklığı artarken may dönmesi yüzdesi değerlerinin artmakta olduğu görülmektedir. Bu metod sonuçları; aralarındaki varyasyonun yüksek olması nedeni ile elimine edilebilir.

Tüm ölçüm metodları karşılaştırıldığında tüm ölçüm metodlarında may dönmesi yüzdesi ile kalınlık (mm) arasında ilişki olduğu, ancak bu ilişkinin düşük oranda olduğu görülmüştür. Kalınlık değerlerinin may dönmesi yüzdesi üzerine etkileri çubuk sıklığının etkisi ile çok yakın sonuçlar vermiştir. Köşegenel ve Giysi Örnekleme Metodlarında kumaş kalınlığı değerleri artarken dönme yüzdesi değerlerinin önce azalıp sonra artmakta olduğu; açısal metodta ise artmakta olduğu görülmüştür.

Tüm ölçüm metodları karşılaştırıldığında; tüm ölçüm metodlarında may dönmesi yüzdesi ile ilmek iplik uzunluğu (cm) arasında ilişki olduğu görülmüştür. Köşegenel ölçüm metodunda ilmek iplik uzunluğunun (cm), may dönme yüzdesine çok büyük oranda etki ettiği, diğer iki metodta daha az etkili olduğu sonucu ortaya çıkmıştır.

Köşegenel ve giysi örnekleme metodlarında ilmek iplik uzunluk değerleri artarken dönme yüzdesi değerlerinin önce azalıp sonra artmakta olduğu; açısall metodda ise azalarak artmakta olduğu görölmüşür. Bu durum açısall ölçüm metodunun farklı sonuçlar verdiğini yçne ortaya koymuşür.

Tüm ölçüm metodları karşılaştırıldığında tüm ölçüm metodlarında may dönmesi yüzdesi ile metrekaare ağırlık (gr/m^2) arasında ilişki olduğu, ancak bu ilişkinin düşük oranda olduğu görölmüşür. Metrekare ağırlık değerinin (gr/m^2); may dönmesi yüzdesine , çubuk sıklığından daha az, sıra sıklığından ise daha fazla etki ettiğı görölmüşür. Grafikler incelendiğinde; köşegenel ve giysi örnekleme metodlarında metrekaare ağırlık (gr/m^2), değerleri artarken dönme yüzdesi değerlerinin önce belirli bir değere kadar azalıp, sonra artmakta olduğu; açısall metodda ise azaldığı görölmüşür. Köşegenel, giysi örnekleme, açısall ölçüm metodları dikkate alınarak, tüm ölçüm değerleri karşılaştırıldığında; ölçtüğümüz tüm parametrelerin may dönmesi yüzdesine etki ettiğini, ancak en fazla etkinin ilmek iplik uzunluk değeri tarafından olduğu sonucuna varılabilir. İlmek iplik uzunluğundan sonra may dönmesi yüzdesine etki eden değerler yüksekten düşüğe etki sırasına göre kalınlık, sıra sıklığı, metrekaare ağırlık, çubuk sıklığı şeklindedir.

Bu çalışmanın sonucu olarak; açısall ölçüm metodunun vascatör sonrası yüksek varyasyonlu değerler vermesi sonucu ve bu metodun düz örme makinelerinde üretilen örgü kumaşlar için uygun olması nedeni ile, bu ölçüm metodunun sağlıklı sonuçlar vermediğı kabul edilmiştir. Köşegenel ve giysi örnekleme ölçüm metodları sanayide en çok kullanılan metodlar olup bu ölçüm metodları sonuçları dikkate alınmıştır.

Buna gore şu sonuçlara varılmıştır.

****Düşük gramaj değerinde yüksek may dönmesi değerleri elde edilmiştir.**

****30”28F makine çapında en yüksek may dönmesi değerleri elde edilmiştir.**

****Sağ dönüş yönlü makinede Köşegenel Metodda S , Giysi Örnekleme Metodunda Z bükümlü iplikler en yüksek may dönmesi değerleri vermişlerdir.** İşletme şartlarında pratikliği ve elemanların hata yapmaması açısından bu yorumda Köşegenel metod dikkate alındığında daha önceki araştırmacıların da elde ettiğı sağ dönüş yönlü makinede S bükümlü iplik kullanımı may dönmesini arttırır yorumu ile uyumluluk sağlanmıştır.

****Viskon kumaşlar, Pamuklu kumaşlara gore daha yüksek may dönmesi**

değerleri vermişlerdir.

**En yüksek may dönmesi değerlerinin yıkama relaksesi durumunda elde edilmiştir.

** Sıra sıklığı, çubuk sıklığı, kalınlık, metrekaare ağırlık, ilmek iplik uzunluğu değerleri arasında may dönmesi yüzdesine en fazla etki eden parametre ilmek iplik uzunludur.

KAYNAKLAR

ANONİM, 1965. Kumaşlarda Atkı ve Çözü Sıklığının Tayini, TS 250. Türk Standartları Enstitüsü, Ankara, 2s.

ANONİM, 1989. Kumaşın Kalınlığının Belirlenmesi, TS 7128. Türk Standartları Enstitüsü, Ankara.

ANONİM, 1991. Kumaşların Metrekare Ağırlığının Tayini, TS 251. Türk Standartları Enstitüsü, Ankara, 2s.

ANONİM, 2000. Textiles-Domestic Washing and Drying Procedures for Textile Testing, ISO 6330. International Standart, 13 p.

ANONİM, 2003. Kumaşın May Dönmesi Yüzdesinin Belirlenmesi, M&S Talimatları, Yeşim Tekstil, Bursa, 2s.

ANONİM. 2004. Causes of Spirality.

ANONİM, 2005. Textiles-Determination of Spirality After Laundering-Part 1: Percentage of Wale Spirality Change in Knitted Garments, ISO 16322-1. International Standart, Switzerland. 4 p.

ANONİM, 2005. Textiles-Determination of Spirality After Laundering-Part 2: Woven and Knitted Fabrics, ISO 16322-2. International Standart, Switzerland. 13 p.

ABOU-IINA. M. 2003. Development of Fundamental Measures of Knitted Fabric Torque Control. National Textile Center.

ANANDT, S.C., K.S.M. BROWN, L.G. HIGGINS, D.A. HOLMES, M.E. HALL and D.CONRAD. 2003. Effect of Laundering On The Dimensional Stability and Distortion of Knitted Fabrics. Textile Research Journal, vol: 2, no : 2.

- ARAUJO, M.D. ve G.W. SMITH. 1989. Spirality of Knitted Fabrics- Part : 2 The Effect of Yarn Spinning Technology on Spirality. Textile Research Journal, s.350-356.
- BANERJEE, P.K. ve T.S. ALAIBAN. 1988. Geometry and Dimensional Properties of Plain Loops Made of Rotor Spun Cotton Yarns - Part : 3 Spirality of Wale Line. Textile Research Institute, s.287-290.
- BAYAZIT, A. 2000. Atkı Örmeciliğine Giriş. Tekstil ve Konfeksiyon Araştırma Uygulama Merkezi, No: 9, İzmir.
- CHEN, Q.H., K.F. AU., C.W.M. YUEN and K.W. YEUNG. 2003. Effect of Yarn and Knitting Parameters on the Spirality of Plain Knitted Wool Fabrics. Textile Research Journal, s.421-426.
- ÇEKEN, F. ve G. BAŞER. 1985. E.Ü. Mühendislik Fakültesi Dergisi, cilt : 3, sayı : 2,
- ÇEKEN, F. 2004. Süprem Yuvarlak Örme Kumaşlarda Görülen May Dönmesinin Nedenleri ve Önleme Metodları Üzerine Bir Araştırma. D.E.Ü. Tekstil, Hazır Giyim ve Boya Araştırma-Uygulama Merkezi, sayı : 6, İzmir. 102 s.
- İŞGÖREN, E. 2004. Süprem Yuvarlak Örgü Kumaşlarda May Dönmesinin Azaltılması.(Yayınlanmış), İzmir, 129s.
- PRİMENTAS, A. 2003. Spirality of Weft-knitted Fabrics: Part 1-Descriptive Approach to The Effect. Indian Journal of Fibre&Textile Research, Vol. 28, s.55-59.
- PRİMENTAS, A. 2003. Direct Determination of Yarn Snarliness. Indian Journal of Fibre&Textile Research, Vol. 28, s.23-28.
- PRİMENTAS, A. 2003. Spirality of Weft-knitted Fabrics: Part 2-Methods For The

Reduction of The Effect. Indian Journal of Fibre&Textile Research, Vol. 28, s.60-64.

TAO , J., R.C. DHINGRA, C.K. CHAN ve M.S. ABBAS. 1997. Effect of Yarn and Fabric Construction on Spirality of Cotton Single Jersey Fabrics. Textile Research Journal, s.57-64.

TAO , X.M., W.K. LO ve Y.M. LAU. 1997. Textile Research Journal, 67, s.739-746.

YAKARTEPE, M. ve Z. YAKARTEPE. 1998. Terbiye Teknolojisi 1 Makineler ve Yöntemler. Tekstil ve Konfeksiyon Araştırma Merkezi, cilt : 2, Sayı : 1, s.572-627, İstanbul.

ÇEKEN, F. 2003. The Spirality of The Single Jersey Fabrics and Its Effect on The Garments.

http://www.ft.vslib.cz/indoczechconference/conference_proceedings/fulltext/Turkey_02.pdf

KRISHNAKUMAR, V. 2004. Effect of Fibre Quality Index On Spirality of Weft Knitted Fabrics.

http://www.ft.vslib.cz/indoczechconference/conference_proceedings/fulltext/India_15.pdf

SIKANDER, S. 2004. Spirality of Knitted Fabrics.

<http://students.philau.edu/sikande2/knitting.htm>

EK 1. Kumaşların Giysi Örnekleme Metoduna Göre Vaskatör Sonrası Fotoğrafları



(a)



(b)

Şekil 1. (a) 26''28F pus değerinde, 107 örüm gramajında, S bükümlü pamuk ipliği ile örülen kumaşın giysi örnekleme metoduna göre vaskatör sonrası fotoğrafı
(b) 26''28F pus değerinde, 112 örüm gramajında, S bükümlü pamuk ipliği ile örülen kumaşın giysi örnekleme metoduna göre vaskatör sonrası fotoğrafı



(a)



(b)

Şekil 2. (a) 26"28F pus değerinde, 117 örüm gramajında, S bükümlü pamuk ipliği ile örülen kumaşın giysi örnekleme metoduna göre vaskatör sonrası fotoğrafı
 (b) 30"28F pus değerinde, 107 örüm gramajında, S bükümlü pamuk ipliği ile örülen kumaşın giysi örnekleme metoduna göre vaskatör sonrası fotoğrafı



(a)



(b)

Şekil 3. (a) 30''28F pus değerinde, 112 örüm gramajında, S bükümlü pamuk ipliği ile örülen kumaşın giysi örnekleme metoduna göre vaskatör sonrası fotoğrafı
 (b) 30''28F pus değerinde, 117 örüm gramajında, S bükümlü pamuk ipliği ile örülen kumaşın giysi örnekleme metoduna göre vaskatör sonrası fotoğrafı



(a)



(b)

Şekil 4. (a) 34''28F pus değerinde, 107 örüm gramajında, S bükümlü pamuk ipliği ile örülen kumaşın giysi örnekleme metoduna göre vaskatör sonrası fotoğrafı
 (b) 34''28F pus değerinde, 112 örüm gramajında, S bükümlü pamuk ipliği ile örülen kumaşın giysi örnekleme metoduna göre vaskatör sonrası fotoğrafı



(a)



(b)

Şekil 5. (a) 34"28F pus değerinde, 117 örüm gramajında, S bükümlü pamuk ipliği ile örülen kumaşın giysi örnekleme metoduna göre vaskatör sonrası fotoğrafı
 (b) 26"28F pus değerinde, 107 örüm gramajında, Z bükümlü pamuk ipliği ile örülen kumaşın giysi örnekleme metoduna göre vaskatör sonrası fotoğrafı



(a)



(b)

Şekil 6. (a) 26''28F pus değerinde, 112 örüm gramajında, Z bükümlü pamuk ipliği ile örülen kumaşın giysi örnekleme metoduna göre vaskatör sonrası fotoğrafı
 (b) 26''28F pus değerinde, 117 örüm gramajında, Z bükümlü pamuk ipliği ile örülen kumaşın giysi örnekleme metoduna göre vaskatör sonrası fotoğrafı



(a)



(b)

Şekil 7. (a) 30''28F pus değerinde, 107 örüm gramajında, Z bükümlü pamuk ipliği ile örülen kumaşın giysi örnekleme metoduna göre vaskatör sonrası fotoğrafı
 (b) 30''28F pus değerinde, 112 örüm gramajında, Z bükümlü pamuk ipliği ile örülen kumaşın giysi örnekleme metoduna göre vaskatör sonrası fotoğrafı



(a)



(b)

Şekil 8. (a) 30"28F pus değerinde, 117 örüm gramajında, Z bükümlü pamuk ipliği ile örülen kumaşın giysi örnekleme metoduna göre vaskatör sonrası fotoğrafı
 (b) 34"28F pus değerinde, 107 örüm gramajında, Z bükümlü pamuk ipliği ile örülen kumaşın giysi örnekleme metoduna göre vaskatör sonrası fotoğrafı



(a)



(b)

Şekil 9. (a) 34"28F pus değerinde, 112 örüm gramajında, Z bükümlü pamuk ipliği ile örülen kumaşın giysi örnekleme metoduna göre vaskatör sonrası fotoğrafı
 (b) 34"28F pus değerinde, 117 örüm gramajında, Z bükümlü pamuk ipliği ile örülen kumaşın giysi örnekleme metoduna göre vaskatör sonrası fotoğrafı



(a)



(b)

Şekil 10. (a) 26''28F pus değerinde, 112 örüm gramajında, Z bükümlü viskon ipliği ile örülen kumaşın giysi örnekleme metoduna göre vaskatör sonrası fotoğrafı
 (b) 26''28F pus değerinde, 117 örüm gramajında, Z bükümlü viskon ipliği ile örülen kumaşın giysi örnekleme metoduna göre vaskatör sonrası fotoğrafı



(a)



(b)

Şekil 11. (a) 30”28F pus değerinde, 107 örüm gramajında, Z bükümlü viskon ipliği ile örülen kumaşın giysi örnekleme metoduna göre vaskatör sonrası fotoğrafı
(b) 30”28F pus değerinde, 112 örüm gramajında, Z bükümlü viskon ipliği ile örülen kumaşın giysi örnekleme metoduna göre vaskatör sonrası fotoğrafı



(a)



(b)

Şekil 12. (a) 30"28F pus değerinde, 117 örüm gramajında, Z bükümlü viskon ipliği ile örülen kumaşın giysi örnekleme metoduna göre vaskatör sonrası fotoğrafı
 (b) 34"28F pus değerinde, 107 örüm gramajında, Z bükümlü viskon ipliği ile örülen kumaşın giysi örnekleme metoduna göre vaskatör sonrası fotoğrafı



(a)



(b)

Şekil 13. (a) 34"28F pus değerinde, 112 örüm gramajında, Z bükümlü viskon ipliği ile örülen kumaşın giysi örnekleme metoduna göre vaskatör sonrası fotoğrafı
 (b) 34"28F pus değerinde, 117 örüm gramajında, Z bükümlü viskon ipliği ile örülen kumaşın giysi örnekleme metoduna göre vaskatör sonrası fotoğrafı



(a)



(b)

Şekil 14. (a) 26"28F pus değerinde, 117 örüm gramajında, Z bükümlü viskon ipliği ile örülen, terbiyede çaprazlama işlemi görmüş kumaşın giysi örnekleme metoduna göre vaskatör sonrası fotoğrafı
 (b) 30"28F pus değerinde, 117 örüm gramajında, Z bükümlü viskon ipliği ile örülen, terbiyede çaprazlama işlemi görmüş kumaşın giysi örnekleme metoduna göre vaskatör sonrası fotoğrafı



(a)

Şekil 15. (a) 34”28F pus değerinde, 117 örüm gramajında, Z bükümlü viskon ipliği ile örülen, terbiyede çaprazlama işlemi görmüş kumaşın giysi örnekleme metoduna göre vaskatör sonrası fotoğrafı

TEŞEKKÜR

Lisansüstü çalışmalarım sırasında gösterdiği ilgi ve destek için danışmanım Sayın Yrd.Doç.Dr. Yasemin KAVUŞTURAN başta olmak üzere;

Tüm çalışmalarımda kullandığım numunelerimin iplik ve ham kumaş temini olmak üzere maddi ve manevi hiçbir desteği esirgemeyen, YEŞİM TEKSTİL A.Ş. Lojistik Müdürü Sayın Ali YAYLA'ya;

Projemin yönlendirilmesinde ve konu ile ilgili problemlerimin çözümünde yardımları için YEŞİM TEKSTİL A.Ş. Lojistik Şefi Sayın Kadir KUTLU'ya;

Numunelerin boyama, terbiye ve ölçüm aşamalarını gerçekleştirmek için özellikle manevi desteği ve maddi desteği için YEŞİM TEKSTİL A.Ş. Terbiye Şefi Sayın Cem ACUR'a;

Çalışmamda kullandığım numunelerin iplik temini ve örümünü sağlayan YEŞİM TEKSTİL A.Ş. Lojistik Bölümü çalışanlarına,

Çalışmamda kullandığım numunelerin boyama, terbiye işlemlerinin yapılmasını ve test edilmesini sağlayan başta YEŞİM TEKSTİL A.Ş. İşletme Müdürü Kerim BAYRAM olmak üzere, işletmede bulunan tüm çalışanlara ve laboratuvar sorumlularına;

Her konuda olduğu gibi, Yüksek Lisans çalışmalarım sırasında da beni sabırla ve sevgiyle destekleyen eşime çok çok teşekkür ediyorum.

ÖZGEÇMİŞ

1980 yılında Bursa’da doğdu. Orta ve Lise eğitimini 1991-1998 yılları arasında Bursa Kız Lisesi’nde tamamladı. Üniversite eğitimini 1998-2002 yılları arasında Uludağ Üniversitesi Mühendislik ve Mimarlık Fakültesi Tekstil Mühendisliği Bölümü’nde tamamladı. 2003 yılında Uludağ Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü’nde Tekstil Mühendisliği Bölümü’nde Yüksek Lisans öğrenimine başladı.