

RİNG İPLİKÇİLİĞİNDE BİLEZİK ÇAPI DEĞİŞİMİNİN İPLİK KALİTESİNE ETKİLERİ

*Remzi GEMCİ**

*Onur BIÇKI***

Özet: Bu çalışmada, değişik bilezik çaplarının iplik kalite özellikleri üzerindeki etkileri incelenmiştir. İpliğin fiziksel özellikleri, bilezik çapı formu dışındaki parametreler sabit tutulmuş ve Uster Tester 3’de test edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Ring iplikçiliği, Bilezik çapı, İplik kalitesi.

Effects Of Ring Diameter On Yarn Quality In Ring Spinning

Abstract: In this study, the effects of different ring diameters on yarn quality properties have been observed. The physical properties of the yarn have been investigated under constant conditions except ring diameter form. The investigated data have been tested by using Uster Tester 3 aiming to determine the importance of the effects of ring diameter form.

Key Words: Ring spinning, ring diameter, yarn quality.

1. GİRİŞ

Bilezik ve kopça ring iplik makinelerinin çok önemli iki elemanıdır. Bu ikili, iplik kopuşlarını direkt etkilediği için maliyetlere ve kaliteye etki eden bir faktör olarak göz önünde tutulmalıdır. Bükümün iplik üzerine dağıtılması ve ipliğin masuraya sarılmasında kopça ve bilezik etkilidir. Bilindiği üzere, ring eğirme yönteminde fitil istihsal silindirini terk ettikten sonra iplik rehberinden ve kopçadan geçip masuraya gelir. Masuranın dönüşü nedeniyle ipliğin girmesi sonucu kopçada masura kadar hız kazanmak ister. Bu durum kopça ile istihsal silindirleri arasında ipliğe büküm kazandırdığı gibi kopça hızının masura çevre hızından küçük olmasından dolayı ipliğin masuraya sarılmasını sağlar. Masura bilezik içerisinde çalıştığı için kops çapı bilezik çapını sınırlar. Ring iplik makinasında iplik sadece hafif ve küçük boyutlu bir eleman olan kopçayı bilezik üzerinde dairesel olarak sürüklemektedir. Ring iplik makinasında ağır bobine büküm verilmesi sırasında fazla enerji kaybının olmasından dolayı eğirme gerginliği daha düşük olmaktadır.

2. KAYNAK ARAŞTIRMASI

Ring eğirmede iğ devir sayısının artması, yani üretimde artışın sağlanması aşağıdaki parametreler tarafından sınırlanmıştır:

- 1- Kopça Hızı,
- 2- Büküm Gerilimi,
- 3- Bilezik Çapı (Tiyek ve Yıldırım,1997)

2. 1. Kopça Hızı

Doğal olarak iğ devrinin artışı ile kopçanın bilezik üzerindeki çevresel hızı orantılı olarak artmaktadır. Buna bağlı olarak kopça ile bilezik arasındaki sürtünme işi, iğ devir sayısının üçüncü kuvveti ile orantılı olarak artar (Kadioğlu, 1998).

$$QL \approx n_{sp}^3$$

QL: Sürtünme işi

n_{sp} : İğ devir sayısı

* Tekstil Mühendisliği Bölümü Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Karacasu, Kahramanmaraş 46000

Sürtünmenin artmasıyla, kopça ve bilezikte sıcaklık artışı ve yüksek iğ devir sayıları nedeniyle termik zarar ve dökülmeler oluşur. Normal kopça hızı ile çalışırken kopçanın ısıyı dağıtma imkanı olduğundan kopça ve bilezik uyum içinde çalışabilmektedir. Bu durumda kopça aşınması kararlı bir aşınma süreci içinde olmaktadır. Çalışma sırasında kopça hızı normal sınırın ötesine geçtiğinden kopçanın termal gerilim limiti aşılmış olacağından kopça ile bileziğin aşınma davranışında önemli değişiklik meydana gelir.

Kopça ve bilezik arasındaki birim alan kopça üzerine etki eden merkezkaç kuvveti ile orantılıdır. Kopçanın bileziğe bastırması sırasında ortaya çıkan sürtünme kuvveti ipliğe belirli bir germe kuvveti uygular. Bu germe kuvvetinin şiddetinde kullanılan kopça ağırlığının etkisi büyüktür. Bilezik ve kopça arasındaki yüzey baskısı şu şekilde formüle edilebilir (Kadioğlu, 1997).

$$\text{Yüzey Baskısı} \approx \frac{m_L V_L^2}{d_R}$$

m_L : Kopça kütlesi

V_L : Kopça hızı

d_R : Bilezik çapı

2.1.2. Kopça Ağırlığı

Bilezik ve kopça arasındaki yüzey baskısı, direkt kopça ölçüleri ve ağırlığı ile orantılı olduğu için, yüksek kopça hızının sağlanması, hafif kopça kullanılmasını gerektirir. Kopça ne kadar hafif olursa, kopça-bilezik sisteminin hızı o kadar yüksek olur.

2. 2. Balon Gerilimi

İpliğin eğrilmesi sırasında iplik balonunun sınırlandırılması germe kuvvetini etkiler. Çok yüksek iğ devir hızlarıyla çalışıldığında, balondaki merkezkaç kuvveti ve bununla beraber ipliğe tesir eden çekme gerilimi iğ devrinin üçüncü kuvveti ile orantılı olarak artar (Kadioğlu, 1993).

$$S \approx n_{sp}^3$$

S : Merkezkaç kuvveti

Yüksek iğ devirlerinde, iplik gerginliğinin değişimine kopça üzerinde etki yapan merkezkaç kuvvetinin yaptığı yüzey baskısı etki etmektedir.

$$\frac{m_L V_L^2}{d_R} = \frac{Q_L}{n_{sp}} \Rightarrow \frac{m_L V_L^2 n_{sp}}{d_R} = Q_L$$

Burada d_R (bilezik çapı) küçüldüğünde, M_L (kopça kütlesi) küçülür. V_L^2 (kopça hızının karesi) artar, iğ devri (n_{sp}) artmaktadır. Dolayısıyla Q_L artmaktadır.

Tablo 1. İğ devrine ve bilezik çapına göre kopça hızları (m/sn)

İğ Devri (d/min)	Bilezik çapı(mm)		
	40	42	50
10000	20,53	21,88	26,17
10400	21,77	22,86	27,21
10800	22,61	23,74	28,26
11200	23,45	24,62	29,31
11600	24,28	25,50	30,35
12000	25,12	26,38	31,40
12400	25,96	27,26	32,97
12800	26,79	28,13	33,49
13200	27,63	29,01	34,54
13600	28,47	29,89	35,59
14000	29,31	30,77	36,63
14400	30,14	31,65	37,68

İpliğin gerilmesi sırasında kopça hızındaki artışın eğirme gerilimi çok fazla arttırmasında dolayı iplik balon oluşturmakta böylece eğirme üçgeni küçülmektedir. Ring iplik makinasında rölatif hızın artışı beraberinde yüksek miktarda eğirme gerginliği getirmekte olup iplik ve kılavuz elemanları arasındaki sürtünme artar ve iplik ile balon kontrol bilezikleri arasındaki sürtünme iplik hasarlarına sebep olabilir. İplik ve balon kontrol bilezikleri arasındaki ipliğin birim uzunluğu başına etki eden sürtünme enerjisi, eğirme veya kopça hızının karesiyle orantılıdır. Yükselen kopça hızına bağlı olarak ipliğin balon sürtünmesinden kaynaklanan termal gerilimi artmakta, bu durum termoplastik özellik gösteren sentetik liflerin eğrilmesinde sorun yaratmaktadır. İğ devir sayısı artışı özellikle yüksek mukavemetli pamuk ipliklerinin eğrilmesinde kendini hissettirir (Stadler, 1988).

2.3. Bilezik Çapı

Bilezik çapının küçülmesi sonucu kopça hızı artmaktadır. Kalın numara iplikler için büyük çaplı, ince numaralar için küçük çaplı bilezikler kullanılmalıdır. İşletmelerde genellikle küçük çaplı bilezikler tercih edilmektedir. Çünkü iğ ve masuranın ebat ve ağırlıkları küçültülerek devirler artacaktır. Dolayısıyla randıman ve üretimin yükselmesiyle maliyet düşecektir. Bileziklerin uygun geometrisi ve düzenli bakımları kopçaların ömürlerinde ve düzgün çalışmalarında büyük önem taşımaktadır. Kopça hızının sorunsuz olarak üst seviyelere çıkabilmesi, iyi bir bilezik rodajının yapılması, kopça rodajının ve zamanında yapılacak olan kopça değişimleriyle mümkündür. Ayrıca bilezik ve kopça arasındaki temas yüzeyinin arttırılması kopça hızının daha üst seviyelere çıkabilmesine imkan sağlamaktadır. Kopça hızının artmasıyla daha hafif kopçalar kullanılmalıdır. Burada kopçanın yüksek hızda olmasından dolayı, kopça bileziği kazımakta aniden aşınma yapmakta ve sürtünme yükselmektedir. Aşınma direncinin büyük miktarda artmasına sebep olan bu olayla bilezik dış yüzeyinin metalurjik değişimleri hızla olmaktadır. Diğer taraftan bilezik dış yüzeyinin aşınmasına, çalışılan materyalin cinsi de etki etmektedir (Stadler, 1991).

Bilezik çapının düşürülmesinin avantajları şunlardır;

- 1) Sabit hızda bilezik çapının azalması enerji tüketiminde bir miktar azalmaya yol açmaktadır.
- 2) Küçük çaplı bilezikler ve kısa masuralar, azalan hava direnci nedeniyle balon stabilitesinin iyileşmesini sağlar. Böylece yüksek iğ devirlerinde ve küçük balon koşullarında hafif kopçaların kullanılması mümkün olmaktadır.

Fakat bilezik çapının küçülmesi bazı dezavantajları çıkarmaktadır.

- 1) Küçülen kops hacmine bağlı olarak iplik bobininde eklemelerin adedi artmaktadır.
- 2) Ring iplik makinasının randımanı sık takım değiştirmeler nedeniyle düşmektedir.

Bilezik çapının küçülmesi çalışmaları, iğ devrindeki artışla üretim artışına yönelik olmuştur. Üretim artışının sebepleri şunlardır;

- 1- Geliştirilmiş iğ yatağı teknolojisi
- 2- Bilezik ve kopçadaki yeni düzenlemeler
- 3- Bilezik ve kopçada kullanılan materyaldeki gelişmeler
- 4- Küçük çapta bilezik seçimi

Bilezik ve kopçadaki uyum ve gelişme sayesinde bobin makinalarında spleicer kullanılmasıyla küçük bilezikle iplik makinalarında çalışmak mümkün hale gelmiştir. Kısıtlanmış kopça hızı ile, iğ devrinin artırılması, dolayısıyla buna bağlı olarak iplik üretim hızının artırılabilmesi, ancak küçültülmüş bilezik çapı ile mümkün olmaktadır. Örneğin 45 mm' den 42 mm' ye indirilmiş bilezik çapında üretim kazancı yaklaşık % 7 civarındadır (Engin, 1997).

3. MATERYAL VE METOT

3.1. Materyal

Bu çalışmada deney materyali olarak penye işleminden geçirilmiş %100 pamuk elyafından üretilmiş Ne30, Ne36, Ne40, Ne50 pamuk iplikleri kullanılmıştır.

3.2. Metot

Rieter G-30 ring iplik makinasından elde edilen iplikler, 26 C° ve %45 izafi nem koşullarında üretilmekte olup, kopça hızı, iğ devri, büküm, üretilen iplik numaraları değerleri sabit tutularak, sadece bilezik çapları değiştirilerek deney sonuçları iplik kalitesi bakımından karşılaştırılmıştır. Aynı harmandan üretilmiş olan, aynı numarada ve farklı 108 iğdeki kopların ortalama düzgünsüzlük, ince-kalın yer, neps, tüylülük değerleri Uster Tester 3'de, mukavemet, kopma uzaması değerleri Uster Tensorapid III cihazında ölçülmüştür.

Tablo 2: Ne30 penye dokuma iplik deney koşulları

Deney koşulları	Bilezik çapı (54 mm)	Bilezik çapı (44 mm)
İğ devri(dev/dak)	14000	14000
İplik ne	30 penye dokuma	30 penye dokuma
T/m	1070	1070
Kopça hızı	34.8	34.8
Bilezik cinsi	Orbit	Orbit

Tablo 3: Ne30 iplik özellikleri

İplik özellikleri	Bilezik çapı (54mm)	Bilezik çapı (44mm)
Uster	10.35	10.54
CV	12.0	12.23
İnce yer	0	0
Kalın yer	12	16
Neps	22	18
Tüylülük	4.99	4.93
Elastikiyet	5.97	5.78
Mukavemet	16.90	16.79

Tablo 4: Ne36 penye dokuma iplik deney koşulları

Deney koşulları	Bilezik çapı (54 mm)	Bilezik çapı (44 mm)
İğ devri(dev/dak)	14000	14000
İplik ne	36 penye dokuma	36 penye dokuma
T/m	978	978
Kopça hızı	34.8	34.8
Bilezik cinsi	Orbit	Orbit

Tablo 5: Ne36 iplik özellikleri

İplik özellikleri	Bilezik çapı (54mm)	Bilezik çapı (44mm)
Uster	10.67	10.90
CV	12.68	12.93
İnce yer	2	3
Kalın yer	18	30
Neps	32	37
Tüylülük	4.59	4.45
Elastikiyet	5.77	5.57
Mukavemet	16.86	17.94

Tablo 6: Ne40 penye dokuma iplik deney koşulları

Deney koşulları	Bilezik çapı (54 mm)	Bilezik çapı (44 mm)
İğ devri(dev/dak)	14000	14000
İplik ne	40 penye dokuma	40 penye dokuma
T/m	876	876
Kopça hızı	34.8	34.8
Bilezik cinsi	Orbit	Orbit

Tablo 7: Ne40 iplik özellikleri

İplik özellikleri	Bilezik çapı (54mm)	Bilezik çapı (44mm)
Uster	10.65	10.52
CV	12.88	13.13
İnce yer	1	2
Kalın yer	18	21
Neps	24	23
Tüylülük	4.64	4.13
Elastikiyet	5.69	5.68
Mukavemet	16.90	16.79

Tablo 8: Ne50 penye dokuma iplik deney koşulları

Deney koşulları	Bilezik çapı(44mm)	Bilezik çapı(40 mm)
İğ devri(dev/dak)	14000	14000
İplik ne	50 penye dokuma	50 penye dokuma
T/m	998	998
Kopça hızı	34.8	34.8
Bilezik cinsi	Orbit	Orbit

Tablo 9: Ne50 iplik özellikleri

İplik özellikleri	Bilezik çapı(44mm)	Bilezik çapı(40mm)
Uster	10.06	9.90
CV	12.09	12.39
İnce yer	0	0
Kalın yer	29	36
Neps	22	19
Tüylülük	3.28	3.23
Elastikiyet	5.62	5.35
Mukavemet	23.76	22.98

4. SONUÇ VE DEĞERLENDİRME

4.1. Uster Düzgünsüzlük Değeri

Tablo 3, 5, 7 ve 9’da görüleceği üzere yapılan deneyler sonucunda Uster değeri bilezik çapının artmasıyla kötüleşmektedir.

İpliğin birim uzunluğundaki ağırlığında meydana gelen değişiklikler olan düzgünsüzlük iğ devrinin artırılmasıyla liflerin yüksek gerilim altındaki uyumu ve lif kontrolünün tam olarak sağlanamaması sonucu, çekim bölgesindeki kısa liflerin çekime uğratıp, liflerin hızlarını kontrol altında tutamayarak yüzen liflerin iplik oranındaki artışı sağlanarak iplik düzgünsüzlüğü artmaktadır. Düzgünsüzlüğün kötüleşmesi eğirme üçgenindeki değişen koşullardan da kaynaklanmaktadır.

4.2. Tüylülük (Hairiness)

İplik tüylülüğü lif uçlarının veya lif demetlerinin ipliğin ana çekirdeğinden uzaklaşmasıyla meydana gelmektedir. İplikte büküm arttıkça tüylülük azalır, iplik numarası inceldikçe tüylülük azalır ve hafif kopça kullanımıyla tüylülük düşer. Hafif kopçaların kullanımında yani artan eğirme gerginliği ile birlikte eğirme üçgeni küçülürken tüylülük değeri azalmaktadır. Bu durum, ipliğin kesitindeki lif miktarının azalmasıyla çıkıntı oluşturan liflerin azalması olarak açıklanabilir. Kopça, ipliğin tüylülüğü üzerinde etkilidir.

4.3. İnce–Kalın Yerler

İnce ve kalın yer sayısındaki artış direkt olarak ring iplik makinasındaki çekim bölgesindeki hataları ilgilendirdiğinden kopça hızının artması veya bilezik çapının değişmesi ince–kalın yere tesir etmemektedir.

4.4. Neps

Değişik kopça formları neps özelliklerinde önemli değildir.

4.5. Kopma Uzaması

Tablolarda görüldüğü gibi değişik iplik numaralarında elastikiyet düşmektedir. İplik kopma uzaması değeri azalır.

4.6. Mukavemet

İplik mukavemeti gerginlik artışından etkilenmez. İpliğin mukavemeti materyalin cinsiyle ilgilidir.

4.7. Kopuşlar Artar

Kopuşlar eğirme gerginliğinin artışı ile artar. Çok yüksek olan eğirme gerginliği iplik içindeki liflerin birbirleri ile en iyi bağlantıyı kurabilmelerine imkan tanımaz.

Bu ön çalışma, daha farklı ve daha fazla sayıda bilezik çapı ile yapılacak diğer çalışmalara yol gösterici olacaktır.

5. KAYNAKLAR

1. Engin, İ., (1997), *Tekstil Maraton*, Sayı 6, Adana.
2. Kadioğlu, H., (1993), *Tekstil ve Konfeksiyon*, Sayı 3, İzmir.
3. Kadioğlu, H., (1997), *Tekstil ve Konfeksiyon*, Sayı 7, İzmir.
4. Kadioğlu, H., (1998), *Tekstil ve Makine*, Sayı 11, İstanbul.
5. Stadler, H., (1988), *Tekstil ve Makine*, Sayı:11, s:263, İstanbul.
6. Stadler, H. (1991), *Melliand*. Sayı 8, Almanya.
7. Tiyek, İ ve Yıldırım, K. (1997), *Tekstil Maraton*, Sayı 6, Adana.