

**T.C.
SÜLEYMAN DEMİREL ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**İPLİK ÜRETİMİNDE, TARAK MAKİNASI ŞERİT SEVK HIZININ
İPLİK ÖZELLİKLERİNE ETKİSİ**

Ahmet ZEYBEK

**Danışman
Doç. Dr. Feyza AKARSLAN**

**DOKTORA TEZİ
TEKSTİL MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI
ISPARTA - 2021**



© 2021 [Ahmet ZEYBEK]

İÇİNDEKİLER

Sayfa

İÇİNDEKİLER	i
ÖZET.....	iii
ABSTRACT.....	iv
TEŞEKKÜR.....	v
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	vi
ÇİZELGELER DİZİNİ	viii
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ	ix
1. GİRİŞ	1
2. KAYNAK ÖZETLERİ	3
3. MATERYAL VE METOD	11
3.1. Materyal.....	11
3.2. Metod.....	11
3.2.1. Harman hallaç ve elyaf hazırlık makinaları	11
3.2.1.1. Tarak makinası	15
3.2.1.1.1. Tarak makinasının çalışma prensibi	17
3.2.1.1.2. Tarak makinasının kısımları	18
3.2.1.1.1.1. Besleme.....	21
3.2.1.1.1.2. Brizör	21
3.2.1.1.1.3. Tambur ve şapka	22
3.2.1.1.1.4. Penyör	23
3.2.2. İplik hazırlık makinaları.....	24
3.2.2.1. 1. Pasaj cer makinası	25
3.2.2.2. Penye hazırlık ve penye makinası	26
3.2.2.3. 2. Pasaj cer makinası	27
3.2.2.4. Fitol makinası.....	28
3.2.3. İplik eğirme sistemi	29
3.2.3.1. Ring iplik eğirme sistemi	29
3.2.4. Numune iplik üretimi.....	30
3.3. Uygulanan Testler	32
3.3.1. Pamuk lifinin özelliklerinin belirlenmesi	32
3.3.1.1. Uster HVI 1000 test cihazı	32
3.3.1.2. Uster AFIS test cihazı	34
3.3.2. İplik özelliklerinin belirlenmesi.....	34
3.3.2.1. İplik numarasının belirlenmesi.....	34

3.3.2.2. İplikte büküm tayini	35
3.3.2.3. İplik düzgünsüzlüğü, iplik hataları, iplik tüylülüğü ve iplik mukavemetinin belirlenmesi	36
3.4. Bulguların Analizi	39
4. ARAŞTIRMA BULGULARI	41
4.1. Tarak Şerit Numuneleri Ölçüm Sonuçları	41
4.2. Uster Afis Neps (adet/g) Ölçüm Sonuçları	43
4.3. Tarak Şerit Çıkış Hızına Göre Kalite Parametreleri Analiz Sonuçları	47
4.3.1. CVm (%) analizi sonuçları	48
4.3.2. İnce yer (-%40/km) analiz sonuçları	56
4.3.3. Kalın yer (+%35/km) analiz sonuçları	64
4.3.4. Neps (+%200/km) analiz sonuçları	73
4.3.5. Tüylülük (H) analiz sonuçları	80
4.3.6. Mukavemet (cN/tex) analiz sonuçları	88
4.3.7. Kopma uzaması (%) analiz sonuçları	96
5. TARTIŞMA VE SONUÇLAR	106
KAYNAKLAR	111
EKLER	116
EK A. 60 m/dk Tarak Şerit Çıkış Hızına Ait Karde İplik Numunelerinin Kalite Ölçüm Değerleri	117
EK B. 120 m/dk Tarak Şerit Çıkış Hızına Ait Karde İplik Numunelerinin Kalite Ölçüm Değerleri	118
EK C. 180 m/dk Tarak Şerit Çıkış Hızına Ait Karde İplik Numunelerinin Kalite Ölçüm Değerleri	119
EK Ç. 240 m/dk Tarak Şerit Çıkış Hızına Ait Karde İplik Numunelerinin Kalite Ölçüm Değerleri	120
EK D. 300 m/dk Tarak Şerit Çıkış Hızına Ait Karde İplik Numunelerinin Kalite Ölçüm Değerleri	121
EK E. 60 m/dk Tarak Şerit Çıkış Hızına Ait Penye İplik Numunelerinin Kalite Ölçüm Değerleri	122
EK F. 120 m/dk Tarak Şerit Çıkış Hızına Ait Penye İplik Numunelerinin Kalite Ölçüm Değerleri	123
EK G. 180 m/dk Tarak Şerit Çıkış Hızına Ait Penye İplik Numunelerinin Kalite Ölçüm Değerleri	124
EK Ğ. 240 m/dk Tarak Şerit Çıkış Hızına Ait Penye İplik Numunelerinin Kalite Ölçüm Değerleri	125
EK H. 300 m/dk Tarak Şerit Çıkış Hızına Ait Penye İplik Numunelerinin Kalite Ölçüm Değerleri	126

ÖZET

Doktora Tezi

İPLİK ÜRETİMİNDE, TARAK MAKİNASI ŞERİT SEVK HIZININ İPLİK ÖZELLİKLERİNE ETKİSİ

Ahmet ZEYBEK

Süleyman Demirel Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Tekstil Mühendisliği Anabilim Dalı

Danışman: Doç. Dr. Feyza AKARSLAN

Bu çalışmanın amacı farklı tarak şerit çıkış hızlarının iplik düzgünsüzlüğü (CVm (%)), iplik hataları (ince yer (-%40/km), kalın yer (+%35/km) ve neps (+%200/km), tüylülük (H), mukavemet (cN/tex) ve kopma uzaması (%) üzerindeki etkisini incelemektir. Bu amaçla Söke yöresine ait %100 pamuk harmanı kullanılmış olup, beş farklı tarak şerit çıkış hızında (60, 120, 180, 240 ve 300 m/dk) tarak şerit numuneleri üretilmiştir. Üretilen bu tarak şeritlerinden Ne 20/1, Ne 30/1 ve Ne 40/1 numarada, karde ve penye makine hattında triko ve dokuma iplik türlerinden her biri 10'ar adet olmak üzere ring iplik eğirme makinesinde toplamda 600 adet numune kops üretimi gerçekleştirilmiştir. Kullanılan hammadde ve üretilen tarak şerit numunelerinin kalite özellikleri Uster HVI 1000 ve Uster AFIS test cihazları kullanılarak ölçülmüştür. Ring iplik eğirme makinesinde üretilen ring iplik kops numunelerinin ise Uster Tester 4 ve Uster Tensojet Test cihazları yardımı ile kalite özellikleri ölçülmüştür. Sonuçlar çıkarımsal ve betimsel analiz yöntemleri ile analiz edilmiştir. İstatiksel analizlerde tek yönlü ANOVA analiz yöntemi kullanılmıştır. Araştırma bulgularına göre, tarak şerit çıkış hızlarının iplik düzgünsüzlüğü, iplik tüylülüğü, iplik mukavemeti ve iplik kopma uzaması üzerinde bir etkisi bulunamamıştır. Öte yandan, tarak şerit çıkış hızının artışı ile doğru orantılı olarak IPI değerlerinde artış tespit edilmiştir. Bu çalışmanın sonuçları ayrıca göstermiştir ki, tarak şerit çıkış hızı ve iplik numarasına göre iplik kusurlarında farklılıklar gözlemlenmiştir. Diğer bir deyişle, iplik numarasının artışıyla birlikte IPI değerlerinde de artış saptanmıştır. Özellikle Ne 20/1 ve Ne 30/1'e kıyasla Ne 40/1 numaralı ipliklerde toplam IPI hata sayısı önemli derecede değişim gösterdiği söylenebilir. Büküm katsayısının da IPI değerleri üzerinde etkisinin incelendiği bu çalışmanın sonuçları göstermiştir ki, dokuma ipliklerin iplik hataları triko ipliklere oranla daha yüksektir. Elde edilen araştırma sonuçları pamuk hammaddesi kullanan iplik işletmeleri ile bu alanda çalışmalarını yürüten araştırmacılara ayrıntılı bir çerçeve sunmayı hedeflemektedir. Netice itibarıyla iplik kalitesinin artırılması amaçlanıyorsa yüksek tarak şerit çıkış hızlarının kullanılmaması önerilmektedir.

Anahtar Kelimeler: Tarak Şerit Çıkış Hızı, Düzgünsüzlük (CVm (%)), IPI Değerleri, Tüylülük (H), Mukavemet (cN/tex), Kopma Uzaması (%)

2021, 127 sayfa

ABSTRACT

Ph.D. Thesis

THE EFFECT OF THE SLIVER DELIVERY SPEED OF THE CARDING MACHINE ON YARN PROPERTIES IN YARN PRODUCTION

Ahmet ZEYBEK

**Süleyman Demirel University
Graduate School of Natural and Applied Sciences
Department of Textile Engineering**

Supervisor: Assoc. Prof. Dr. Feyza AKARSLAN

The purpose of this study is to determine the effect of five different sliver delivery speeds on the yarn unevenness (CVm (%)), yarn imperfections (thin places (-40%/km), thick places (+35%/km) and neps (+200%/km), yarn hairiness (H), yarn tenacity (cN/text) and yarn break elongation (%). For this purpose, 100% cotton belonging to the Söke region was used, and card sliver samples were produced at five different card sliver delivery speeds (60 m/min, 120 m/min, 180 m/min, 240 m/min and 300 m/min). A total of 600 sample cops were produced in the ring spinning machine, each of which is 10 pieces of knitting and weaving yarn types in the carded and combed machine line, with the numbers Ne 20/1, Ne 30/1 and Ne 40/1 from these reed strips produced. The quality characteristics of the raw material used and the produced carded sliver samples were measured using the Uster HVI 1000 and Uster AFIS test equipment. The quality characteristics of the ring yarn cops samples produced on the ring spinning machine were measured with the help of Uster Tester 4 and Uster Tensojet Test devices. The results were analyzed by inferential and descriptive analysis methods. One-Way ANOVA analysis method was used for statistical analysis. According to the research findings, no effect of card sliver delivery speeds on yarn evenness, yarn hairiness, yarn tenacity and yarn breaking elongation was found. On the other hand, an increase in IPI values was found in direct proportion to the increase in card sliver delivery speed. The results of this study also showed that differences in yarn imperfections were observed according to card sliver delivery speed and yarn count. In other words, an increase in IPI values was found with the increase in yarn count. It can be said that the total number of yarn imperfection varies significantly in yarns with number Ne 40/1, especially compared to Ne 20/1 and Ne 30/1. The results of this study, in which the effect of twist coefficient on IPI values was examined, showed that the yarn defects of woven yarns are higher than knitting yarns. The research results obtained aim to provide a detailed framework for yarn factories using cotton raw materials and researchers working in this field. Consequently, if it is aimed to increase yarn quality, it is recommended not to use high card sliver delivery speeds.

Keywords: Card Sliver Delivery Speed, Unevenness (CVm (%)), IPI Values, Hairiness (H), Tenacity (cN / tex), Break Elongation (%)

2021, 127 pages

TEŞEKKÜR

Çalışmada katkılarını esirgemeyen değerli danışman hocam Doç. Dr. Feyza AKARSLAN'a, manevi desteklerini hiçbir zaman esirgemeyen aileme ve bütün çalışma süresince, zor anlarımda yanımda olan, ayrıca, göstermiş olduğu sabır ve anlayıştan ötürü canım eşim Gülin ZEYBEK'e teşekkürlerimi sunarım.

Ahmet ZEYBEK
ISPARTA, 2021



ŞEKİLLER DİZİNİ

Sayfa

Şekil 3.1. Harman-hallaç dairesi makina hattı	12
Şekil 3.2. UNIfloc (Balya Açıcı).....	12
Şekil 3.3. UNIclean (Tek Silindirli Temizleyici).....	13
Şekil 3.4. UNImix (Çok Kamaralı Karıştırıcı).....	14
Şekil 3.5. UNIflex (Hassas Temizleyici)	14
Şekil 3.6. Uster Jossi Vision Shield 2 (Renkli Elyaf Ayırıcı).....	15
Şekil 3.7. Tarak makinesi (C70)	16
Şekil 3.8. Tarak makinesi (C70) işlem akışı	17
Şekil 3.9. Tarak makinesi (C70) ana elemanları	18
Şekil 3.10. Garnitür tellerinin tarama pozisyonundaki konumları	19
Şekil 3.11. Garnitür tellerinin sıyırma pozisyonundaki konumları.....	20
Şekil 3.12. Brizör garnitür tel tipi kodlarının açıklaması.....	22
Şekil 3.13. Tambur ve penyör garnitür tel tipi kodlarının açıklaması	23
Şekil 3.14. Karde iplik hazırlık makine hattı	24
Şekil 3.15. Penye iplik hazırlık makine hattı	25
Şekil 3.16. 1. pasaj cer makinası (SB-D 10)	25
Şekil 3.17. Penye hazırlık makinası (UNİlap E 32)	26
Şekil 3.18. Penye makinası (Penyöz E 86)	27
Şekil 3.19. 2. pasaj cer makinası (RSB-D 10).....	28
Şekil 3.20. Fitil makinası (F 16).....	29
Şekil 3.21. Ring iplik eğirme makinası (G 33)	30
Şekil 3.22. Zweigle L232 iplik sağma çıkışı ve hassas terazi	35
Şekil 3.23. Zweigle D312 iplik büküm ölçüm test cihazı	36
Şekil 3.24. Uster Tester 4 test cihazı.....	37
Şekil 3.25. Uster Tensojet test cihazı	39
Şekil 4.1. Tarak şerit numuneleri düzgünsüzlük ölçüm sonuçları	41
Şekil 4.2. Tarak şerit çıkış hızına göre tarak şerit numunelerinin SFC(%) ölçüm sonuçları	42
Şekil 4.3. Penye ring iplik hazırlık makinaları Afis neps(adet/g) ortalama değerler grafiği	45
Şekil 4.4. Karde ring iplik hazırlık makinaları Afis neps (adet/g) ortalama değerler grafiği	47
Şekil 4.5. Tarak şerit çıkış hızına göre karde iplik CVm(%) ölçüm ortalamaları.....	48
Şekil 4.6. Tarak şerit çıkış hızına göre penye iplik CVm (%) ölçüm ortalamaları	49
Şekil 4.7. Tarak şerit çıkış hızına göre karde iplik ince yer (-%40/km) ölçüm ortalamaları	57
Şekil 4.8. Tarak şerit çıkış hızına göre penye iplik ince yer (-%40/km) ölçüm ortalamaları	58
Şekil 4.9. Tarak şerit çıkış hızına göre karde iplik kalın yer (+%35/km) ölçüm ortalamaları	65
Şekil 4.10. Tarak şerit çıkış hızına göre penye iplik kalın yer (+%35/km) ölçüm ortalamaları	66
Şekil 4.11. Tarak şerit çıkış hızına göre karde iplik neps (+%200/km) ölçüm ortalamaları.....	73

Şekil 4.12. Tarak şerit çıkış hızına göre penye iplik neps (+%200/km) ölçüm ortalamaları.....	74
Şekil 4.13. Tarak şerit çıkış hızına göre karde iplik tüylülük (H) ölçüm ortalamaları.....	80
Şekil 4.14. Tarak şerit çıkış hızına göre penye iplik tüylülük (H) ölçüm ortalamaları.....	81
Şekil 4.15. Tarak şerit çıkış hızına göre karde iplik mukavemet (cN/tex) ölçüm ortalamaları.....	88
Şekil 4.16. Tarak şerit çıkış hızına göre penye iplik mukavemet (cN/tex) ölçüm ortalamaları.....	89
Şekil 4.17. Tarak şerit çıkış hızına göre karde iplik kopma uzaması (%) ölçüm ortalamaları.....	97
Şekil 4.18. Tarak şerit çıkış hızına göre penye iplik kopma uzaması (%) ölçüm ortalamaları.....	98



ÇİZELGELER DİZİNİ

Sayfa

Çizelge 3.1. Tarak makinasında şerit üretiminde kullanılan parametreler.....	20
Çizelge 3.2. İplik Numune Üretiminde Kullanılan Parametreler.....	31
Çizelge 3.3. Pamuk lifinin HVI 1000 test cihazı ölçüm ortalamaları	32
Çizelge 4.1. Elyaf hazırlık makinalarına ait Afis neps (adet/g) ölçüm ortalamaları	43
Çizelge 4.2. Penye ring iplik hazırlık makinalarına ait Afis neps(adet/g) ölçüm ortalamaları	44
Çizelge 4.3. Karde ring iplik hazırlık makinalarına ait Afis neps (adet/g) ölçüm ortalamaları	46
Çizelge 4.4. Tarak şerit çıkış hızına göre CVm (%) ANOVA analizi sonuçları	50
Çizelge 4.5. CVm (%) Ne 20/1 Scheffe post hoc analizi sonuçları	51
Çizelge 4.6. CVm (%) Ne 30/1 Scheffe post hoc analizi sonuçları	53
Çizelge 4.7. CVm (%) Ne 40/1 Scheffe post hoc analizi sonuçları	55
Çizelge 4.8. Tarak şerit hızına göre ince yer (-%40/km) ANOVA analizi sonuçları	59
Çizelge 4.9. İnce Yer (-%40/km) Ne 20/1 Scheffe post hoc analizi sonuçları	60
Çizelge 4.10. İnce Yer (-%40/km) Ne 30/1 Scheffe post hoc analizi sonuçları	61
Çizelge 4.11. İnce Yer (-%40/km) Ne 40/1 Scheffe post hoc analizi sonuçları	63
Çizelge 4.12. Tarak şerit hızına göre kalın yer (+%35/km) ANOVA analizi sonuçları	67
Çizelge 4.13. Kalın Yer (+%35/km) Ne 20/1 Scheffe post hoc analizi sonuçları	68
Çizelge 4.14. Kalın Yer (+%35/km) Ne 30/1 Scheffe post hoc analizi sonuçları	69
Çizelge 4.15. Kalın Yer (+%35/km) Ne 40/1 Scheffe post hoc analizi sonuçları	71
Çizelge 4.16. Tarak şerit hızına göre neps (+%200/km) ANOVA analizi sonuçları	75
Çizelge 4.17. Neps (+%200/km) Ne 20/1 Scheffe post hoc analizi sonuçları	76
Çizelge 4.18. Neps (+%200/km) Ne 30/1 Scheffe post hoc analizi sonuçları	77
Çizelge 4.19. Neps (+%200/km) Ne 40/1 Scheffe post hoc analizi sonuçları	79
Çizelge 4.20. Tarak şerit hızına göre tüylülük (H) ANOVA analizi sonuçları.....	82
Çizelge 4.21. Tüylülük (H) Ne 20/1 Scheffe post hoc analizi sonuçları.....	83
Çizelge 4.22. Tüylülük (H) Ne 30/1 Scheffe post hoc analizi sonuçları.....	85
Çizelge 4.23. Tüylülük (H) Ne 40/1 Scheffe post hoc analizi sonuçları.....	86
Çizelge 4.24. Tarak şerit hızına göre mukavemet (cN/tex) ANOVA analizi sonuçları	90
Çizelge 4.25. Mukavemet (cN/tex) Ne 20/1 Scheffe post hoc analizi sonuçları	91
Çizelge 4.26. Mukavemet (cN/tex) Ne 30/1 Scheffe post hoc analizi sonuçları	92
Çizelge 4.27. Mukavemet Ne 40/1 Scheffe post hoc analizi sonuçları.....	94
Çizelge 4.28. Tarak şerit hızına göre kopma uzaması (%) ANOVA analizi sonuçları	99
Çizelge 4.29. Kopma Uzaması (%) Ne 20/1 Scheffe post hoc analizi sonuçları	100
Çizelge 4.30. Kopma Uzaması (%) Ne 30/1 Scheffe post hoc analizi sonuçları	102
Çizelge 4.31. Kopma Uzaması (%) Ne 40/1 Scheffe post hoc analizi sonuçları	104

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

AFIS	Advanced Fiber Information System (Gelişmiş Lif Bilgi Sistemi)
CVm(%)	Değişim (varyasyon) katsayısı
H	Uster Tester 4 ölçüm cihazı ile tespit edilen iplik tüylülüğü
HVI	High Volume Instrument (Yüksek Hacimli Lif Ölçüm Cihazı)
ISO	International Standards Organisation (Uluslar Arası Standartlar Organizasyonu)
SFC	Kısa elyaf oranı
TS	Türk Standartları
TSE	Türk Standartları Enstitüsü
UHML	Üst yarı ortalama uzunluk
UI	Uzunluk üniformitesi



1. GİRİŞ

Günümüzde tekstil sektörü daimi bir gelişim ve değişim içinde olmasına karşın üretilen tekstil ürünlerini belirli bir meblağ karşılığı satın alan son tüketicinin de satın aldıkları tekstil ürününden beklentileri o ölçüde artmış bulunmaktadır (Çelik ve Kadoğlu, 2009). Bu durum zaman içerisinde kalite kavramının gelişmesiyle paralellik göstermektedir. İstenen özelliklere sahip bir tekstil ürünün bu özellikleri sağlayabilmesi, öncelikle ürünün yapıldığı kumaşı oluşturan ipliğin uygun özelliklerde üretilmesine bağlıdır. Modernleşme çabaların yoğunlaştığı 1900’lü yılların başlarında iplik üretiminde istenilen numarada iplik üretebilmenin bile başarı sayıldığı yıllardan, aynı anda pek çok özelliğin bir arada bulunduğu mükemmel kalitede iplik üretiminin yapılabildiği günümüze kadar daha iyisini üretebilme adına araştırma ve geliştirme faaliyetleri artarak devam etmektedir (Kılıç, 2010).

Dünya tekstil sektöründe süregelen gelişim ve değişimlere ayak uyduran kısa lif iplikçilik sektörü de bu süreçten payına düşeni almıştır. Bununla birlikte iplik üretimi için kullanılan makinelerin teknolojik gelişmeler sonucunda ulaştıkları üretim kapasiteleri dikkat çekmektedir. Tüm bu kapasite ve hız artışları çok önemli bir konu olan “kalite” kavramını akla getirmektedir. Teknolojik gelişmeye bağlı olarak artan hız ve kapasite sonucunda üretilen ürünün kalitesinin bu artışlardan nasıl etkilendiği konusu büyük önem arz etmektedir (Rokonuzzaman vd., 2017).

Günümüzde, bir iplik işletmesinin koşulları düşünüldüğünde, kalite-maliyet ilişkisi üretim etkinliğini belirleyen bir etmen olarak karşımıza çıkmaktadır. Özellikle son yıllarda Türkiye’de artan maliyet baskısı sonucu birçok iplik işletmesi maliyeti azaltmak için ek tedbirler almak durumunda kalmışlar ve bu durumun sonucu olarak daha az eleman sayısı ile makinelerin sahip oldukları en yüksek hız değerlerinde üretim yapılmaya çalışılan bir durum ortaya çıkmış bulunmaktadır. Bu doktora tezi kapsamında yukarıda belirtilen nedenlerden dolayı oluşan yüksek kapasite kullanım oranlarının, kısa lif iplikçiliğinde tarak makinası özelinde iplik kalitesinde ne gibi değişimlere yol açtığı araştırılmıştır.

Tarak makinası bir iplik işletmesinin en önemli işlem basamaklarından birisidir ve iplik işletmesinin kalbi olarak adlandırılmaktadır. Birçok araştırmacı tarafından iyi bir tarama işleminden geçirilen materyalin iyi kalitede bir ipliğin habercisi olduğu konusunda hemfikir oldukları hakkında görüş bildirmişlerdir (Gupta, 2013). Bir iplik işletmesinde, tarak makinalarından önceki veya sonraki işlem basamaklarında meydana gelen arızadan kaynaklı durumlar veyahut teslim tarihine yetiştirilmeye çalışılan iplik sevkiyatı sabit tarak şerit çıkış hızlarında çalışmayı etkileyebilmektedir. Bu gibi durumlarda genellikle şerit çıkış hızı artırılarak üretimdeki kayıpların önlenmesi amaçlanmakta fakat üretilen tarak şeritlerinin kalitesi düşünülmemektedir. Bu nedenden ötürü farklı tarak şerit çıkış hızlarının iplik kalitesine olan etkisinin ayrıntılı bir şekilde incelenmesi iplik işletmesinin belirli bir kalitedeki iplik üretimini sürdürebilmesi adına önem taşımaktadır. Ayrıca farklı tarak şerit çıkış hızlarında üretilen farklı numara ve büküm katsayısındaki karde ve penye ipliklerin kalite özellikleri arasındaki farklılıklarının ortaya konulması da iplik teknolojisi alanında yapılacak çalışmalara da ışık tutacaktır.

Bu çalışma kapsamında iplik işletmesinin en önemli işlem basamaklarından birisi olan tarak makinasının, şerit çıkış hızı değişimlerinin iplik üretim süreci ve nihai iplik kalite değerleri üzerindeki etkisinin incelenmesi amaçlanmıştır. Çalışmada Söke yöresine ait %100 pamuk harmanı kullanılmış olup, beş farklı tarak şerit çıkış hızına ait numuneler üretilmiştir. Bu numuneler, karde ve penye ring iplik üretim hatlarından geçirilerek Ne 20/1, Ne 30/1 ve Ne 40/1 karde-penye triko ve dokuma ring iplik numuneleri üretilmiştir. Öncelikle materyal olarak kullanılan pamuk lifinin özellikleri HVI test cihazı yardımıyla belirlenmiş, sonrasında balyadan fitil makinasına kadar olan işlem basamaklarının tümünde her tarak şerit çıkış hızı numunesi için AFIS test cihazı yardımıyla neps (adet/g) ölçümleri gerçekleştirilmiştir. Tüm tarak şerit çıkış hızı numunelerinden üretilen nihai ring iplik numunelerinin özellikleri Uster Tester 4 ve Uster Tensojet test cihazları ile ölçülmüştür. Çalışma kapsamında, en son olarak, ölçülen iplik özellikleri istatistiksel olarak analiz edilmiştir. Yapılan istatistiksel veri analizinde ANOVA testi kullanılmıştır. İstatistiksel olarak anlamlı sonucun hangi gruplar arasında olduğunu belirleyebilmek için Scheffe post hoc analizine başvurulmuştur.

2. KAYNAK ÖZETLERİ

Kısa lif iplikçilik alanında tarak makinası üzerine yapılmış farklı çalışmalar bulunmakla birlikte bu çalışmaların tarak makinasının farklı bölümlerine yoğunlaştığı gözlemlenmiştir. Özellikle de tarak makinasının kısımlarından brizör, dofer, şapka ve penyör hız farklılıklarının iplik kalitesine olan etkilerinin incelendiği çalışmalar göze çarpmaktadır (Shah ve Balasubramanian, 1979; Göktepe vd., 2003; Vasudevan, 2005; Mahmoudi vd., 2009; Chaudhari vd., 2017c; Rashid vd., 2019; Roy vd., 2020; Turdialiyevich ve Khabibulla, 2020; El-Sayed vd., 2012).

Shah ve Balasubramanian (1979)'ın yaptıkları çalışmada, tarak makinasında iki farklı brizör hızı (490 d/dk ve 810 d/dk) ve iki farklı dofer hızında (190 d/dk ve 300 d/dk) tarak şerit numunelerinden Ne 60/1 ve Ne 100/1 penye ring iplik numuneleri üretmişlerdir. Sonuç olarak tarak makinası brizör hızının artırılmasının lif kopmasına yol açmadığı ve daha fazla neps oluşumuna neden olmadığı sonucuna varmışlardır. Ayrıca yüksek brizör hızının temizleme etkinliğini artırdığını ve olgunlaşmamış lif kümelerinin uzaklaştırılmasında daha etkin bir rol oynadığını belirtmişlerdir. İplik özelliklerinin yüksek brizör hızından çok fazla etkilenmediğini ancak ring iplik eğirme makinasında kopuş miktarının azaldığı sonucuna varmışlardır. Tarak makinası dofer hızının artırılması ile birlikte dofer üzerine binen yükün azaldığını ancak bunun transfer verimliliğine herhangi bir olumsuz etkisinin olmadığını belirtmişlerdir. Ayrıca dofer hızının artmasının tarak telef miktarını artırdığını ve iplik özelliklerinin brizör hızının artırılmasında olduğu gibi çok fazla etkilenmediğini belirtmişlerdir.

Göktepe vd. (2003) yaptıkları çalışmada üç brizöre sahip modern bir tarak makinası üzerinde, brizör hızının tarak şeridi üzerindeki etkisini ve farklı brizör hızlarında tarak telefindeki lif özelliklerini incelemişlerdir. Yüksek brizör hızının lifte hasara yol açtığı ve bunun sonucu olarak elyaf mukavemetinde azalma ve kısa elyaf içeriğinde ise artış meydana geldiği sonucuna ulaşmışlardır. Neps sayısında ise önemli bir değişim olmamakla birlikte, çepel ve yabancı madde miktarının bir miktar arttığını bulmuşlardır. Tarak telefı açısından, daha düşük brizör hızında alınan tarak telefindeki liflerin daha uzun ve mukavemeti daha yüksek lifler olduğu bilgisine ulaşmışlardır.

Vasudevan (2005) yapmış olduğu çalışmada, iki farklı hint pamuğunu tek ve üç brizöre sahip iki farklı modern tarak makinasında işlemiştir. Sonuç olarak, üç brizöre sahip tarak makinasının orta incelik değeriine sahip pamuklar için uygunken, tek brizörlü tarak makinasının daha uzun ve daha yüksek incelik değeriine sahip pamuklar için daha uygun olduğu kanısına varmıştır. Ayrıca, üçlü brizör sistemine sahip tarak makinasından çıkan şeritlerden üretilen karde ring ipliklerde, tekli brizör sistemine sahip tarak makinalarından çıkan şeritlerden üretilen karde ring ipliklere oranla CVM (%) değerlerinin daha yüksek olduğu sonucuna ulaşmıştır.

Mahmoudi vd. (2009)'nin yaptıkları çalışma kapsamında, üç farklı tarak makinası penyör hızında (31,3 d/dk, 44,8 d/dk ve 60,1 d/dk) tarak şeritleri üretmiş ve bu tarak şerit numunelerini kullanarak kops formunda Ne 19,6/1 iplik numarasında ring iplik numuneleri elde etmişlerdir. Tarak makinası penyör hızının artırılmasının şapka üzerindeki yükü sürekli artırdığını fakat penyör hızının artırılmasının penyör üzerindeki elyaf oryantasyonuna herhangi bir etkisinin olmadığını belirtmişlerdir. Bununla birlikte elde edilen iplik numuneleri incelendiğinde penyör hızının iplik düzgünsüzlüğü üzerinde bir etkisi olmadığını belirlemişlerdir.

Chaudhari vd. (2017c)'nin yaptıkları çalışma kapsamında tarak makinası brizör hızının iplik kalitesine olan etkisini incelemişlerdir. Bu kapsamda 3 farklı brizör hızında tarak şeritleri üretmişler ve bu tarak şeritlerinden de 30/1 penye ring iplik üretimi gerçekleştirmişlerdir. Brizör hızı olarak 1000,1200 ve 1400 d/dk hızları belirlenmiş olup, bu hızlarda üretilen şeritlerin penye üretim hattı boyunca düzgünsüzlük değerlerini ölçmüşlerdir. Taraklamada brizör hızı arttıkça daha yoğun açma ve temizleme işleminin gerçekleştirildiğini ve bunun da şerit aşamasında taramanın neps giderme verimini artırdığını belirtmişlerdir. Ayrıca brizör hızının artmasının tarak şeridi düzgünsüzlüğünde bir artış meydana getirdiğine vurgu yapılan çalışmada, brizör hızı arttıkça, 30/1 penye ring iplik IPI değeriinde ve iplik tüylülüğünde de artış meydana geldiğini belirtmişlerdir.

Rashid vd. (2019) yaptıkları çalışma kapsamında, beş farklı tarak makinası şapka hızında (200, 240, 280, 320 ve 360 mm/ dk) Ne 0,110 numaraya sahip tarak şeritleri üretmişler ve bu ürettikleri tarak şeritlerinden Ne 24/1 ve Ne 30/1 penye ring iplik numune üretimi gerçekleştirmişlerdir. Tarak makinasında şapka hızının artmasıyla

orantılı olarak şerit ve üretilen ipliğin neps, kısa elyaf ve düzgünsüzlüğünün azaldığı, buna karşılık ipliğin mukavemet özelliklerinin arttığı bulunmuştur. Düzensizlik ve mukavemet özelliklerinin, önemli ölçüde artan atık yüzdesi ile 360 mm/dk tarak makinası şapka hızında diğer hızlara kıyasla daha iyi olduğunu bulmuşlardır. Ne 24/1 ve Ne 30/1 penye ring iplikler, benzer düzgünsüzlük ve mukavemet özelliklerine sahiptir. Bu çalışmada araştırmacılar, daha yüksek şapka hızlarından üretilen üretilmiş şeritlerin en iyi kaliteyi sağladığını belirlemiştir. Daha yüksek şapka hızlarından gelen şeritlerin kısa elyaf ve neps içeriği diğer hızlardan daha düşüktür. Bu durumun, şapka hızındaki büyük farktan kaynaklandığını ve şapka hızı arttıkça iplik mukavemeti ile birlikte şerit ve iplik düzgünsüzlüğünün azaldığını belirlemişlerdir.

Roy vd. (2020) yaptıkları çalışmada, üç faktörlü üç seviyeli Box-Behnken deney tasarımını kullanarak, elyaf oryantasyonunun dokusuz kumaşların kalınlığı ve mukavemeti üzerindeki etkisini araştırmışlardır. Tarak makinasında, esas olarak elyaf oryantasyonundan sorumlu olan besleyici silindir hızı, tambur hızı ve penyör hızı gibi üç taraklama parametresini, üç farklı seviyede üç faktör olarak kabul etmişlerdir. Daha yüksek tarak makinası besleme silindiri hızlarının, oluşturulan dokusuz kumaşların mukavemeti ve elyaf yönelimi üzerinde olumsuz etkisi olduğunu belirtmişlerdir. Tarak makinası tambur hızı ve penyör hızının artmasının ise makina yönündeki elyaf oryantasyonunu başlangıçta artırırken tambur ve penyör hızının daha çok artması elyaf oryantasyonunda azalmalara yol açtığını belirtmişlerdir. En yüksek mukavemet 0,15 m/dk besleme silindiri hızında, 165,879 m/dk tambur hızında ve 5,79 m/dk penyör hızında elde edilmiştir.

Turdialiyevich ve Khabibulla (2020) çalışmaları kapsamında, beş farklı tarak makinası şapka hızında (200 m/dk, 240 mm/dk, 280 mm/dk, 320 mm/dk ve 360 mm/dk) ve Ne 0,110/1 numarasında ürettikleri tarak şeritleri numunelerinden, Ne 20/1 ve Ne 30/1 penye ring iplik numuneleri üretmişlerdir. Yapılan çalışma sonucunda, en yüksek tarak şapka hızında üretilen tarak şeritlerinin diğer hızlarda üretilen tarak şeritlerine oranla daha düşük neps ve kısa elyaf içeriğine sahip olduğunu belirlemişleridir. Ayrıca bu tarak şeritlerinden üretilen ring iplik numuneleri de, tarak şeritlerine benzer sonuçlar sergileyerek, tarak şapka hızı arttıkça her iki numarada üretilen ipliğin de mukavemet değeri artarken, düzgünsüzlük değerlerinin de azaldığını belirtmişlerdir. Araştırmacılar 360 mm/dk tarak şapka hızındaki tarak şerit ve iplik numunelerin en iyi

değerleri sağlamasına karşın optimum şapka hızı olarak 320 mm/dk tarak şapka hızını önermişlerdir. Zira 360 mm/dk şapka hızındaki telef miktarının iplik maliyeti üzerinde olumsuz bir etkisinin olduğunu ve bu nedenle telef miktarı ile kalite değerleri arasındaki dengeye dikkat çekilerek 320 mm/dk tarak şapka hızının kullanılmasının daha yerinde olacağı konusunda görüş bildirmişlerdir.

El-Sayed vd. (2012) yaptıkları çalışma kapsamında, hammadde olarak Özbekistan pamuğu kullanarak, tarak makinasında 5 farklı şapka hızında (240 mm/dk, 260 mm/dk, 280 mm/dk, 300 mm/dk ve 320 mm/dk) ve 190 m/dk tarak şerit çıkış hızında ürettikleri Ne 0,120 numaraya sahip tarak şerit numunelerinden, kops formunda Ne 40/1 karde ring iplik numuneleri üretmişlerdir. Gerek ürettikleri tarak şeritlerini gerekse de kops formunda ürettikleri ring iplik numunelerini sırasıyla Uster Afis Pro 2 ve Uster Tester 5 test cihazlarında ölçüme tabi tutmuşlardır. Tarak makinasında şapka hızının artırılmasıyla birlikte tarak makinası neps uzaklaştırma verimliliği ve kısa elyaf uzaklaştırma oranında bir artış olduğunu belirtmişlerdir. Ayrıca, en yüksek (320 mm/dk) tarak şapka hızında üretilen tarak şeritleri kalite değerleri açısından en iyi değerlere sahip olmasından dolayı tahmin edildiği gibi bu hızda üretilen tarak şerit numunelerinden elde edilen iplik numunelerinin de kalite özellikleri bakımından en iyi değerlere sahip olduğunu belirtmişlerdir.

Tarak makinasının farklı bölümlerinin hızlarına yönelik çalışmalar, brizör, şapka, penyör ve tambur hızlarının iplik kalitesini etkilediğini göstermektedir ve literatürde bu konuda yapılmış çalışmanın yoğunluğu da göze çarpmaktadır. Tarak makinası ve iplik kalitesi üzerine yapılmış diğer çalışmalar da, farklı şerit karışımlarının (Chaudhari vd., 2017a), farklı tarak modellerinin (Sonawane vd., 2018), tarak makinasındaki neps uzaklaştırma verimliliğinin (Gulhane vd., 2019) ve tarak makinası çekim ayarı farklılıklarının (Hossain ve Samanta, 2019) iplik kalite özelliklerine etkileri üzerine yoğunlaşmıştır.

Chaudhari vd. (2017a)'nin yaptıkları çalışma kapsamında, 2. Pasaj cer makinasında tarak şeridi ve penyöz şeritlerini belli oranlarda karıştırarak, her bir karışım oranı için Ne 50/1 penye ring iplikler üretmişlerdir. Dört farklı karışımındaki tarak şeridi oranları %67, %50, %33 ve %0'dır. Sonuç olarak, 2. Pasaj cer karışımındaki tarak şeridi oranı

azaldıkça nihai iplik mukavemetinde bir artış meydana gelirken, iplik düzgünsüzlük değerinde ise bir azalma olduğunu bulmuşlardır.

Sonawane, vd. (2018)'nin yaptıkları çalışmada, taraktaki teknolojik gelişmeler dikkate alınmış ve teknolojiye iyileştirmenin ring iplik kalitesi üzerindeki etkisi analiz edilmiştir. Çalışma kapsamında Rieter firmasına ait üç farklı tarak modeli (C4, C10 ve C51) ve Lakshmi firması tarafından geliştirilen (LC300A V3) olmak üzere dört farklı tarak modeli kullanılmıştır. Çalışma kapsamında üretilmiş tarak şeridi ve bu şeritler işlenerek üretilmiş Ne 28/1 karde iplikler, Afis ve Uster Tester 5 cihazlarında test edilmiştir. Sonuç olarak, gerek Afis gerekse Uster Tester 5 cihazında yapılan testlerde C51 ve LC300A V3 tarak modellerinin diğer modellere kıyasla daha iyi değerler sağladığını göstermişlerdir.

Gulhane vd. (2019) yaptıkları çalışmada tarak makinası performansının, özellikle neps uzaklaştırma verimliliğinin iplik kalitesi üzerindeki etkisine odaklanmışlardır. Bu amaçla 5 farklı tarakta Shankar pamuğu kullanıp, her bir tarak için neps uzaklaştırma verimliliğini hesaplamış, ayrıca elde ettikleri bu tarak şeritlerinden Ne 20/1 karde ring iplik numuneleri üretmişlerdir. Sonuçlar, daha yüksek neps uzaklaştırma verimliliğine sahip tarak makinasının, daha düşük neps uzaklaştırma verimliliği değerine sahip tarak makinasına kıyasla daha düşük IPI değerleri göstermiştir. Test ettikleri ipliklerin düzgünsüzlüğü ve mukavemet değerlerinin eşdeğer olduğunu belirten araştırmacılar, neps uzaklaştırma verimliliğinin iplik düzgünsüzlüğü ve mukavemeti üzerindeki etkisinin ihmal edilebilir olduğu sonucuna varmışlardır. Sonuç olarak, bir tarak makinasında neps uzaklaştırma verimliliğinin iplik IPI değerleri ve iplik görünümü üzerinde önemli bir etkiye sahip olduğunu ve bu nedenle tarak ayarlarının optimize edilmesiyle taraktan targa neps seviyesi değişimini azaltmanın çok önemli olduğunu belirtmişlerdir.

Hossain ve Samanta (2019) pamuk ve polyester hammaddesi kullandıkları çalışmalarında, 135 m/dk tarak şerit çıkış hızında, beş farklı çekim ayarı kullanarak tarak şeritleri üretmişlerdir. Üretilen bu tarak şeritlerinin test sonuçlarının istatistiksel olarak incelenmesi sonucu, optimum çekim ayarının pamuk ve polyester-pamuk karışımı iplik üretiminde kalite değerlerini sağlamada önemli etkisinin olduğunu belirtmişlerdir. Tarak şerit düzensizliği ile tarak şerit numarası arasında negatif bir

korelasyonun olduğunu belirten araştırmacılar, elyaf özellikleri, tarak çekim ayarı ve taraklama performansının hem pamuk hem de polyester için elyaf düzeneklerinin sürtünme davranışından büyük ölçüde etkilendiğini açıklamışlardır. Ayrıca, doğru çekim ayarı bulunarak, taraklamadan kaynaklı elyaf kancaları ve iplik tüylülük değerlerinin en aza indirgenebileceğini belirtmişlerdir.

Kısa lif iplikçiliği literatüründe tarak şerit çıkış hızlarının iplik kalitesi üzerine etkisini inceleyen farklı çalışmalar da bulunmaktadır (El-Sayed vd., 2012; Jabbar vd., 2013; Bagwan ve Jadhav, 2016; Chaudhari vd., 2017b; Oner ve Kole, 2019; Rokonzaman vd., 2017; Chaudhari vd., 2019).

El-Sayed vd. (2012)'nin yaptıkları çalışmada Giza 87 tipi Mısır pamuğu kullanarak, iki farklı tarak makinası üretim oranında (25kh/h ve 35kg/h), Zinser 351 C3 kompakt iplik eğirme makinasında Ne 135/1 ve Ne 180/1 iplik numuneleri üretmişlerdir. Sonuç olarak, her iki tarak üretim oranında üretilen Ne 135/1 ve Ne 180/1 iplik numunelerinin, U(%), CVm (%), IPI değerleri, tüylülük ve iplik mukavemeti değerleri incelendikten sonra tarak üretim oranı artışının her iki iplik numarası için de kalite değerlerine olumsuz bir etkisinin bulunmadığını belirtmişlerdir.

Jabbar vd. (2013), Box-Behnken deneysel tasarımını kullanarak gerçekleştirdikleri çalışmalarında, 3 farklı tarak silindir hızında (700d/dk, 800 d/dk ve 900 d/dk), 3 farklı tarak makinası üretim oranında (80 kg/h, 100 kg/h ve 120 kg/h) ve 3 farklı cer dublajı (5, 6 ve 7) kullanarak 24/1 tex numarada penye ring iplik numuneleri üretmişlerdir. Tarak silindir hızının artırılmasının, IPI hata sayısını önemli ölçüde azalttığını ancak diğer iplik parametrelerini etkilemediğini belirtmişlerdir. Tarak üretim oranının artırılmasının ise iplik düzgünsüzlüğünü ve iplik IPI hata sayısını önemli ölçüde artırdığını göstermişlerdir. Cer makinasında uygulanan dublaj sayısının artırılması ise sadece iplik mukavemetini ve iplik koma uzamasını değil, aynı zamanda tüylülüğü de önemli ölçüde artırdığını belirtmişlerdir.

Bagwan ve Jadhav (2016) yaptıkları deneysel çalışma kapsamında tarak makinasında iki farklı ayar gerçekleştirmişler ve bu iki farklı ayar sonrası ürettikleri tarak şeritlerinden Ne 24/1 ring iplik üretmişlerdir. Tarak şerit çıkış hızı 130 m/dk ve tambur-şapka arası mesafe değeri 0,25 mm ilk ayarken, 120 m/dk tarak şerit çıkış hızı

ve tambur-şapka arası mesafesi 0,20 mm olarak belirlenen ise ikinci ayar grubudur. Sonuç olarak ikinci ayar ile üretilen ipliğin daha iyi düzgünsüzlük, IPI ve tüylülük değerlerine sahip olduğunu bulmuşlardır.

Chaudhari vd. (2017b) yaptıkları çalışma kapsamında iyi kalitede elyaf kullanarak, 4 farklı tarak üretim oranında üretim gerçekleştirmişlerdir. Bu üretim oranları 44 kg/h, 48 kg/h, 52 kg/h ve 56 kg/h olarak belirlenmiştir. 4 farklı üretim oranında üretilen tarak şeritlerinden Ne 60/1 numara penye ring iplik numuneleri üretmişlerdir. Tarak makinası üretim oranının iplik kalitesi üzerindeki etkisinin araştırıldığı çalışmada, tarak üretim oranındaki değişimin iplik numara varyasyonu, iplik düzgünsüzlük, iplik kopma uzaması ve iplik tüylülük değerleri üzerinde önemli bir etki göstermediği sonucuna ulaşmışlardır. Ayrıca, tarak üretim oranı arttıkça iplik mukavemetinin azaldığını belirtmişlerdir. Aynı zamanda, iplikçilerin kaliteli iplik ile yüksek üretim talebini karşılamak için her zaman hem üretim oranını hem de iplik kalitesini optimize etmeleri gerektiğini belirtmişlerdir.

Rokonuzzaman, vd. (2017)'nin yaptıkları çalışmada, tarak makinesi üretimi ile şerit kalitesi arasındaki ilişkiyi araştırmışlardır. Beş değişik tarak çıkış hızında üretilen tarak şeritlerinin her birinden Ne 30/1 karde ring iplikler üretilmiştir. Üretilen tarak şeridi ve ipliklerin kalite parametreleri, Uster AFIS (Advanced Fiber Information System), Uster Tester 5 test cihazı gibi çeşitli test cihazları kullanılarak incelenmiştir. Tarak üretim oranının artması ile tarak şeridinin düzensizliğinin (U(%) ve CVm (%)) ve buna bağlı olarak iplik düzensizliğinin arttığını tespit etmişlerdir. Tarak üretim oranının artmasıyla birlikte iplikte kalın ve ince yer oranlarında da artış tespit etmişlerdir. Daha yüksek tarak hızından kaynaklanan daha yüksek düzensizlik ve iplik kusurları beklenen bir gelişme olarak iplik mukavemetinin de azalmasına neden olduğunu belirtmişlerdir.

Chaudhari vd. (2019), daha önce tarak makinası kısımlarının hız farklılıkları üzerine yapılan araştırmalardan derledikleri çalışmalarında, tarak makinası kısımları olan brizör, tambur, şapka, penyör ve tarak şerit çıkış hızı farklılıklarının iplik kalitesine olan etkileri incelemişlerdir. Düşük brizör hızının iplik mukavemetinin iyileştirilmesine ve iplikte IPI ve tüylülük değerlerinin azalmasına yardımcı olduğunu belirtmişlerdir. Tarak makinasının bir diğer kısmı olan şapkanın hızı artırıldığında ise

neps uzaklaştırma ve temizleme verimliliğinin arttığını belirtmişlerdir. Tarak makinasında tambur hızının artırılmasının iplik kalitesinin iyileştirilmesi için faydalı olmadığını tam aksi bir şekilde tambur hızının azaltılmasının iplik kalitesinin iyileştirilmesi açısından faydalı olacağını belirtmişlerdir.

Oner ve Kole (2019) yaptıkları çalışmada, üç değişik tarak üretim miktarında (35 (kg/sa), 45(kg/sa) ve 60 (kg/sa)) tarak makinasında üretim gerçekleştirmişlerdir. Elde ettikleri bu tarak şeritlerinden, 3 farklı büküm katsayısında Ne 40/1 penye ring iplik üretimi gerçekleştirmişlerdir. Tarak üretiminin artmasının, üretilen şeridin kalitesine olumsuz etki yaptığı belirtilirken, çalışma sonucunda tarak üretim miktarının 45 kg/sa tutulmasının üretimin aksamaması ve kalite değerlerinin korunması için tavsiye edilmektedir. Ayrıca test sonuçları üzerinde yapılan Varyans analizi sonucunda da anlamlı fark bulunduğunu tespit etmişlerdir.

Tarak şerit çıkış hızı üzerine yapılmış bu çalışmalar, genel olarak tek bir numarada üretilen ring ipliklerinin tarak şerit çıkış hızına göre özelliklerini incelemiştir. Ayrıca büküm katsayısı ve makine hattı bakımından iplik numunelerini de kısıtlayan bu çalışmalar yalnızca bir çeşit büküm katsayısı ile tek bir makine hattında üretilmiş iplikler üzerinde yoğunlaşmışlardır. Bu çalışmaların bir diğer ortak noktası ise araştırma için seçilen tarak şerit hızlarının kısıtlı olmasıdır. Bütün bunlar göz önünde bulundurulduğunda, literatürde farklı numaralarda üretilmiş, farklı büküm katsayılarının dâhil edildiği ve farklı makine hatlarında üretilmiş iplik numunelerinin kullanıldığı ve beş farklı tarak şerit çıkış hızının iplik kalitesi üzerine etkisini inceleyen kapsamlı bir çalışmanın eksikliği göze çarpmaktadır. Dolayısıyla, bu çalışma ile literatürdeki bu boşluğun doldurulması ve bu konuda yapılacak diğer çalışmalara ayrıntılı bir ışık tutması amaçlanmıştır.

3. MATERYAL VE METOD

3.1. Materyal

Bu çalışma kapsamında Söke yöresine ait %100 pamuk harmanı kullanılmış olup, bu pamuk harmanından karde-penye olmak üzere iki farklı üretim hattında numune iplik üretimi gerçekleştirilmiştir.

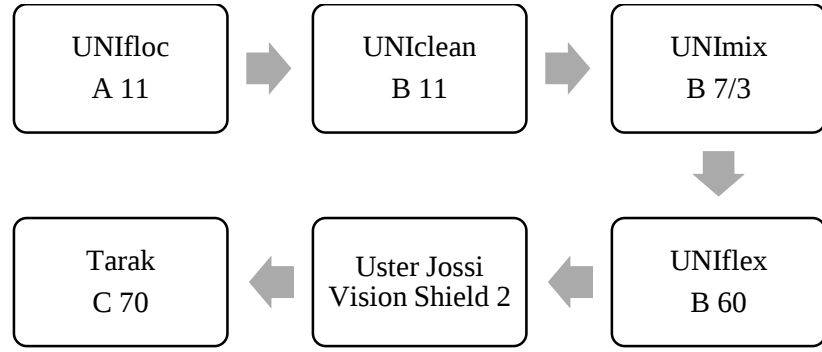
Karde iplik numunelerinin üretimi Isparta Mensucat A.Ş. bünyesinde bulunan iplik işletmesinde gerçekleştirilmiş olup, sırasıyla harman-hallaç, tarak, 1. pasaj cer, 2. pasaj cer, fitil ve son olarakta ring iplik eğirme makinalarında üretim gerçekleştirilmiştir. Penye iplik numunelerinin üretimi de Isparta Mensucat A.Ş. bünyesinde yapılmış olup, sırasıyla harman-hallaç, tarak, 1. pasaj cer, penye hazırlık, penye, 2. pasaj cer, fitil ve son olarak ring iplik eğirme makinalarında üretim yapılmıştır.

Karde ve penye iplik numuneleri üretimi için kullanılan Söke yöresine ait pamuk liflerinin özelliklerinin belirlenmesi amacıyla Isparta Mensucat A.Ş. bünyesindeki fiziksel test laboratuvarında bulunan Uster HVI 1000 (High Volume Instrument) ve Uster Afis test cihazları kullanılmıştır.

3.2. Metod

3.2.1. Harman hallaç ve elyaf hazırlık makinaları

Pamuk harmanı, 200-250 kg ağırlığa sahip balyalar halinde preslenmiş bir şekilde harman hallaç dairesine ulaşmaktadır. Şekil 3.1’de, balyalar halinde sıralanmış olan pamuğun belirtilen sırayla işlem gördüğü makine hattı gösterilmiştir.



Şekil 3.1. Harman-hallaç dairesi makina hattı

UNIfloc (Balya Açıcı), harman haline getirilmiş pamuk balyalarının içindeki elyaf topaklarının açılması ve karıştırılması görevini yerine getiren harman hallaç dairesindeki ilk proses elemanıdır. Şekil 3.2’de çalışma kapsamında kullanılan balya açıcı gösterilmiştir.



Şekil 3.2. UNIfloc (Balya Açıcı)

Şekil 3.2’de gösterilen balya açıcı, üzerinde bulunan açıcı silindirler yardımıyla yan yana dizilmiş 130 adede kadar hammadde balyalarını işleyebilmektedir. Çeşitli dalma derinliği ayarlarında ayarlanabilen balya açıcı standart ayarlarda 1400 kg/s üretim kapasitesine sahiptir.

Balya açıcının açıcı silindirler yarımıyla aldığı hammadde, hava emişi vasıtasıyla UNIClean’ e (Tek Silindirli Temizleyici) aktarılır. Şekil 3.3’de gösterilen UNIClean, serbest halde vurma prensibine göre çalışır ve pamuk topaklarına vurucu pimler

vasıtasıyla serbest halde vurularak, pamuk topaklarının açılması ve temizlenmesi sağlanmaktadır.



Şekil 3.3. UNiclean (Tek Silindirli Temizleyici)

Şekil 3.3’de gösterilen tek silindirli temizleyicide, bir materyal giriş kanalı, özel kancalara sahip büyük bir temizleme silindiri, telef emiş tertibatı ve çıkış kanalı bulunmaktadır.

Tek silindirli temizleyiciden çıkan materyal hava emişi yardımıyla UNImix (Çok Kamaralı Karıştırıcı) makinasına gelmektedir. Şekil 3.4’te UNImix (Çok Kamaralı Karıştırıcı) gösterilmiştir. Bu makinada pamuğun karıştırılarak harmanda bulunan liflerin homojen bir şekilde dağıtılıp karıştırılması görevini yerine getirmektedir.



Şekil 3.4. UNImix (Çok Kamaralı Karıştırıcı)

Şekil 3.4’te gösterilen çok kamaralı temizleyici, bir depolama bölümü, bir ara oda ve bir çıkış bölümü olmak üzere üç bölümden oluşmaktadır. Hammadde tutamları depolama bölümünde art arda dizilmiş 8 kamaraya eş zamanlı olarak beslenmektedir.

Bir fan yardımıyla hammadde tutamları emilerek UNIflex (Hassas Temizleyici) makinasına ulaştırılır. Şekil 3.5’te elyafın hassas bir şekilde açılması, elyaf üzerindeki çığır kırıkları, sap parçaları vb. yabancı maddelerin ve tozun uzaklaştırılması görevini yerine getirmekle görevli hassas temizleyici gösterilmiştir.



Şekil 3.5. UNIflex (Hassas Temizleyici)

Şekil 3.5'te gösterilen UNIflex makinası besleme kanalına sahiptir. Bu besleme kanalının arka duvarı hava çıkışına uygun olacak şekilde ayrı alüminyum lamellerden oluşur. Bu lamellerin amacı, hem enine hem de boyuna homojen elyaf tabakalarının oluşmasını sağlamaktır.

Şekil 3.6'da gösterilen Uster Jossi Vision Shield 2 (Renkli Elyaf Ayırıcı) pamuğun içindeki renkli elyafın uzaklaştırılması görevini yerine getirmektedir.



Şekil 3.6. Uster jossi vision shield 2 (Renkli elyaf ayırıcı)

Şekil 3.6'da gösterilen Uster jossi vision shield 2 (Renkli elyaf ayırıcı) yardımıyla iyi lif israfı en aza indirilirken, işlenen harmanın ayrıntılı bir kirlilik resminin de çekilmesini sağlamaktadır.

Harman hallaç dairesinde, kullanılan materyal içindeki yabancı maddelerin tarak makinasında ince parçalara bölünmeden erken safhada temizlenmesi iplik üretimi için bir avantajdır. Bu nedenle renkli elyaf ayırıcı doğrudan ince temizleyici (UNIflex) sonrasına monte edilmektedir.

3.2.1.1. Tarak makinası

“Tarak” kelimesi, devedikeni anlamına gelen Latince 'carduus' kelimesinden türetilmiştir. On beşinci yüzyılda pamuk ve yün liflerini eğirmeden önce taramak ve

temizlemek için ahşap bir çerçeveye sabitlenmiş devedikenlerinden oluşan taraklar kullanılmıştır (Szaloki, 1977). Yıllar içerisinde tarak makinası tasarımları değişiklik gösterse de, iki karşıt yüzey arasında yapılan tarama işlemi prensibi aynı kalmıştır. Çalışma kapsamında kullanılan Rieter firmasına ait C70 tarak makinası şekil 3.7’de gösterilmiştir.



Şekil 3.7. Tarak makinesi (C70)

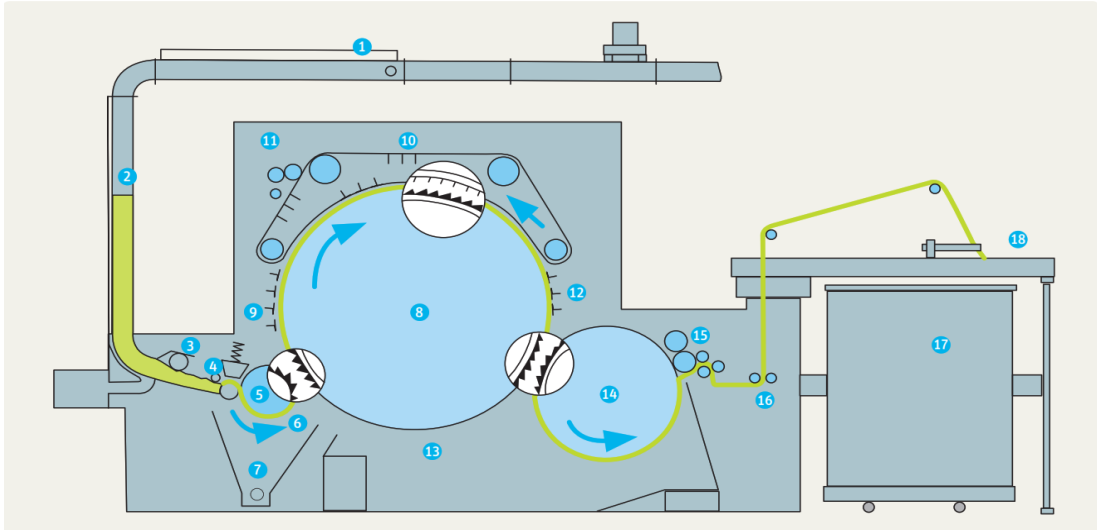
Şekil 3.7’de gösterilen tarak makinesi, harman-hallaç hattının son makinesidir. Temizleme işleminin yaklaşık olarak %75’i bu makinede gerçekleştirilmektedir. Tarak makinası performansı iplik kalitesine büyük ölçüde etki ettiğinden tarama işlemi, tüm eğirme işleminin en önemli parçasıdır (Gulhane vd., 2019). Tarama işlemi, pamuk, yün veya polyester gibi hammaddeleri düzgün ve tutarlı bir ağa dönüştürür (Lee ve Ockendon, 2006). Tarak makinası sayesinde lifler açılır, lif içine gömülü çöp ve mikro tozlar giderilerek temizlenir (Regar ve Aikat, 2017). Ölü veya olgunlaşmamış liflerden oluşan küçük düğümcükler olarak tanımlanan nepslerin ve kısa liflerin ortadan kaldırılması nedeniyle tarak şeridinin kalitesi artar (Denton ve Daniels, 2002; Vasudevan, 2005). Tarak işlemi, tarak makinasının ana elemanları olan şapka ile silindir arasında yapılır ve lifler paralelleştirilerek, materyal temizlenir ve bu sayede liflerin açılması sağlanıp, nepsler azaltılır (Chaudhari vd., 2019). Pamuktaki nepsler pamuk ipliği üretim sürecinde önemli bir sorundur ve iplik eğirme süreci sonucunda oluşan iplikteki sorunların en büyük kaynaklarından biridir (Vasudevan, 2005). Bu durum IPI (ince yer, kalın yer ve neps hataları) değerlerindeki artışı da etkilediğinden

elde edilen iplikteki neps değerlerini azaltmak için tarak hız parametreleri optimize edilmelidir.

3.2.1.1.1. Tarak makinasının çalışma prensibi

Lewis Paul tarafından geliştirilen ilk tarak makinası birbirine karşıt ve dikenli yüzeye sahip iki silindirin oluşturduğu bir yapıya sahipken, Arkwright 1775 yılında geliştirdiği tarak makinasında ise brizör, şapka, penyör ve tamburun kullanıldığı neredeyse eksiksiz bir tarak makinası geliştirmiştir. İskoç James Smith ise 1834'te bu tarak makinasına kendi kendini temizleyen döner şapka düzeneğini eklemiştir. 1970'lerde Schubert ve Salzer çoklu brizör tasarımını kullanan tarak makinalarını üretmişler ve çalışma genişliğini de 1500 mm olarak belirlemişlerdir (Vasudevan, 2005).

Tarak makinaları günümüzde, iplik işletmelerinde harman-hallaç dairesi makinaları ile birlikte ayrılmaz bir ünite olarak homojen bir şekilde birbirini tamamlamak üzere koordine edilmişlerdir. Şekil 3.8'de çalışma kapsamında kullanılmış olan Rieter C70 modern tarak makinasının içyapısı ve işlem akışı gösterilmiştir.



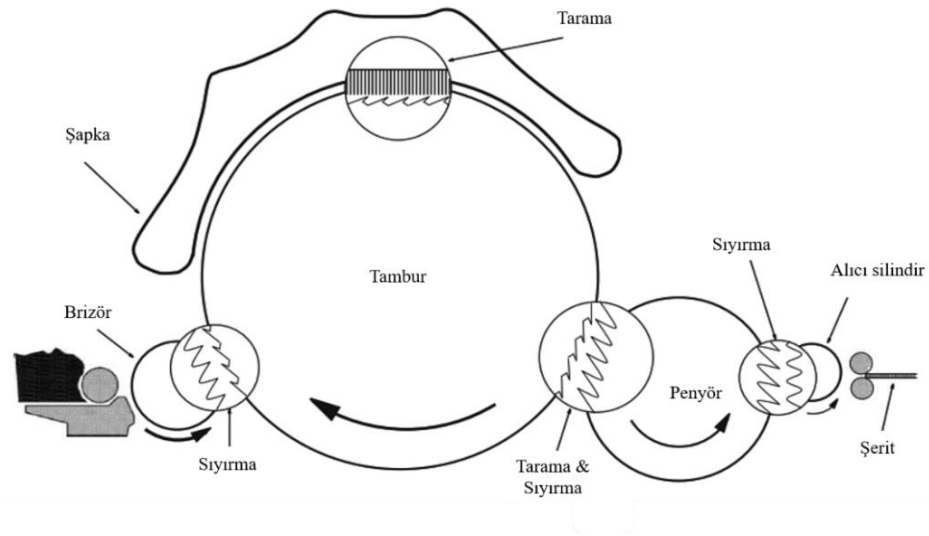
Şekil 3.8. Tarak makinesi (C70) işlem akışı

Şekil 3.8'de gösterildiği üzere arofeed besleme kanalları (1) vasıtasıyla hava emişi sayesinde tarak makinasına ulaşan hammadde tarak makinası silosuna (2) beslenmektedir. Belirli bir basınç altında sıkıştırılmış tülbent siloda biriktirilir. Bir

transfer silindiri (3) materyali besleme düzeneğine (4) iletir. Bu düzeneğin görevi elyafın optimum şekilde tutulmasını sağlayacak şekilde brizöre (5) iletmektir. Brizörde taranıp açılan elyaf, ızgaralar (6) üzerinden geçerek tambura (8) aktarılır. Bıçak, ızgara ve tarak telleri arasından geçen elyaf önemli derece temizlenmiş durumdadır. Bu temizleme işlemi sırasında ortaya çıkan döküntüler hava emişi (7) ile uzaklaştırılmaktadır. Tambur üzerinde sonsuz zincir mekanizmasıyla hareketi sağlanan taraklama çubuklarının oluşturduğu şapka (10) yer almaktadır. Sonsuz dönüş hareketi sırasından şapka üzerindeki kir, toz, neps gibi yabancı maddeleri temizleme birimi (11) şapka üzerinden almaktadır. Hareketli şapkanın yanı sıra bu işleme yardımcı olması için sabit şapkalar da (9,12) bulunmaktadır. Tamburun alt kısmı ızgaralar (13) ile kapalı durumdadır ve tambur üzerinde üretilmiş halde paralel bir şekilde bulunan lifler penyör (14) silindiri vasıtasıyla tambur üzerinden alınır. Penyör üzerinden, sıyırıcı düzenek (15) yardımıyla alınan tülbent, silindirler (16) yardımıyla sıkıştırılır ve döner kova tertibatı (18) yardımıyla tarak şeridi (17) halinde tarak kovasına biriktirilir.

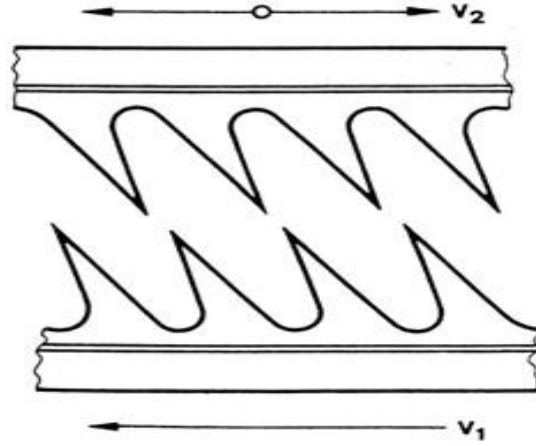
3.2.1.1.2. Tarak makinasının kısımları

İplik işletmesinin kalbi olarak adlandırılan tarak makinasının esas, birbirine karşıt yüzeyleri bulunan değişik çaptaki silindir yüzeyleri arasında liflerin açılarak taranmasıdır (Das vd., 2012). Şekil 3.9’da modern bir tarak makinasının bölümleri ve bu bölümlerde hangi işlemlerin yapıldığı gösterilmektedir.



Şekil 3.9. Tarak makinesi (C70) ana elemanları

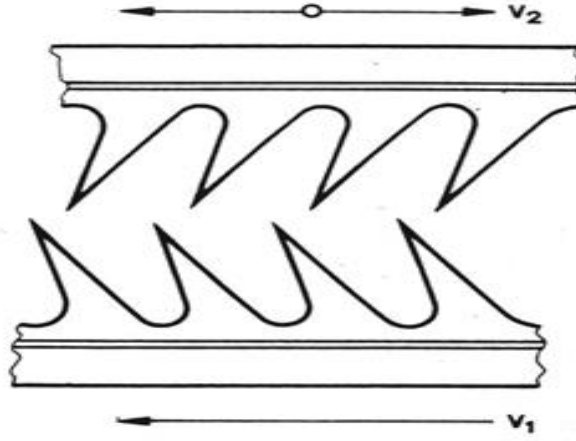
Şekil 3.9’da gösterilen, besleme, brizör, tambur-şapka ve son olarakta penyör bölgesi olmak üzere dört ana bölümden oluşan tarak makinasında bu bölgeler arasında gerçekleştirilen iki temel işlem vardır. Bunlar tarama ve sıyırma işlemleridir. Şekil 3.10’da silindirlerin yüzeylerinde yer alan garnitür tellerinin tarama pozisyonundaki yerleşmeleri gösterilmiştir.



Şekil 3.10. Garnitür tellerinin tarama pozisyonundaki konumları

Şekil 3.10’a bakıldığında garnitür tellerinin birbirlerine göre zıt yönde yerleştikleri görülmektedir. Tambur ile şapka ve tambur ile penyör garnitür telleri arasında tarama işlemi olmaktadır. Tarama işlemi için temel koşul tambur çevresel hızının (V_1) şapka ve penyör çevresel hızından (V_2) daha yüksek olması ve dönüş yönlerinin farklı olmasıdır.

Şekil 3.11’de silindirlerin yüzeylerinde yer alan garnitür tellerinin sıyırma pozisyonundaki yerleşmeleri gösterilmiştir.



Şekil 3.11. Garnitür tellerinin sıyırma pozisyonundaki konumları

Şekil 3.11'e bakıldığında garnitür tellerinin aynı yöne doğru yöneldiği görülmektedir. Brizör ile tambur garnitürleri sıyırma pozisyonunda yerleştirilmiştir. Bu sıyırma pozisyonunda materyalin bir garnitürden diğerine transferi söz konusudur ve bu işlem tambur çevresel hızının (V_1), brizör çevresel hızından (V_2) fazla olmasından kaynaklanmaktadır.

Çizelge 3.1'de tarak makinasında numune şerit üretiminde kullanılan parametreler belirtilmiştir.

Çizelge 3.1. Tarak makinasında şerit üretiminde kullanılan parametreler

Şerit Üretim Parametreleri	Değerler
Silo votka ağırlığı (g/m)	700
Silo açıcı silindir devri (d/dk)	835
Brizör devri (d/dk)	1265
Tambur devri (d/dk)	755
Şapka hızı (m/dk)	0,32
Penyör devri (d/dk)	300
Brizör döküntü mesafesi (mm)	5,5
Tambur garnitür tipi ve çalışma açısı	P-2040SX0,4B8R / 40°
Tambur garnitür ucu sayısı (uç/inç ²)	966
Penyör garnitür tipi ve çalışma açısı	M-46301X1,0-R / 30°
Penyör garnitür ucu sayısı (uç/inç ²)	304
Brizör garnitür tipi ve çalışma açısı	V.J25010V-12 / 10°
Brizör garnitür ucu sayısı (uç/inç ²)	118
Şapka garnitür tipi	RSTO C-55/0
Şapka sayısı	99
Çalışma pozisyonundaki şapka sayısı	32
Brizör çapı(mm)	250
Tambur çapı (mm)	814
Penyör çap (mm)	680

Çizelge 3.1’den de görülebileceği üzere tambur en büyük çap değerine sahipken onu penyör ve son olarakta brizör çap değerleri izlemektedir. Hız değeri açısından ise en yüksek dönme sayısı değerine sahip olan kısım brizör iken, sonrasında tambur ve son olarak da en düşük dönme sayısı değerine sahip olan penyör gelmektedir.

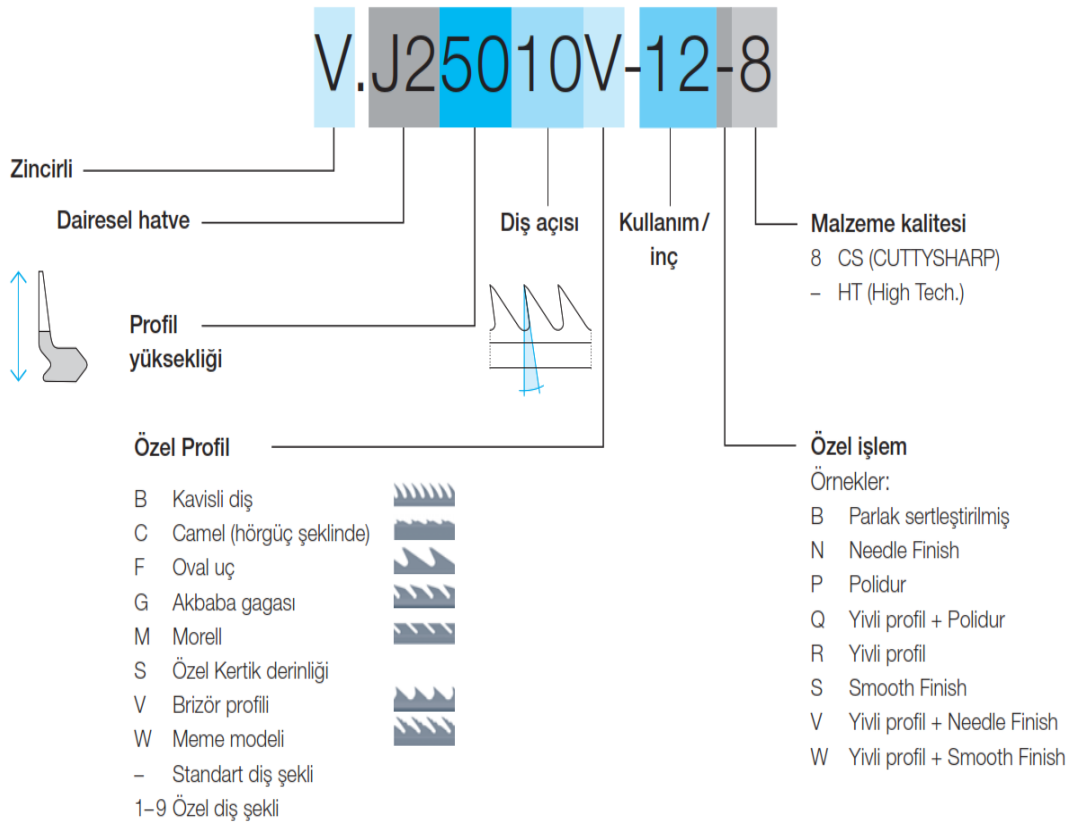
3.2.1.1.1.1. Besleme

Tarak makinasına besleme yoğun olarak topak besleme sistemi ile yapılmaktadır. Topak besleme sistemleri kendi arasında açıcı sistemli ve iki bölümlü silo ve açıcı sistemi olmayan tek bölümlü silo olmak üzere ikiye ayrılmaktadır. Çalışma kapsamında kullanılan tarak şerit numunelerinin üretildiği tarak makinası açıcı sistemli ve iki bölümlü silo besleme sistemine sahiptir. Bu sistemin avantajı daha iyi açılmış ve daha homojen bir tülbent beslemesi sağlamasıdır. Dezavantajı ise daha karmaşık ve maliyetli olmasıdır.

3.2.1.1.1.2. Brizör

Dökme demirden yapılmış ve üzerinde testere dişli garnitür telleri bulunduran bir silindiridir. Tarak makinasında açma ve temizleme işlemlerinin büyük kısmı brizör tarafından yapılmaktadır. Brizörün yaptığı işlem kısaca yoğun ama kaba bir temizleme olarak tanımlanabilir. Brizör sayısının birden fazla olduğu tarak modelleri de var olmakla birlikte çalışmada kullanılan tarak makinası (C70) tek brizörlü bir yapıya sahiptir. Materyalin mümkün olduğu kadar korunması ve yabancı maddelerin temizlenebilmesi amacıyla materyalin kirlilik derecesine göre besleme silindirinin brizöre olan mesafesi ayarlanmaktadır.

Brizör üzerindeki garnitür tipi kodu ve bu kod numarasının ayrıntılı açıklaması şekil 3.12’de gösterilmiştir.



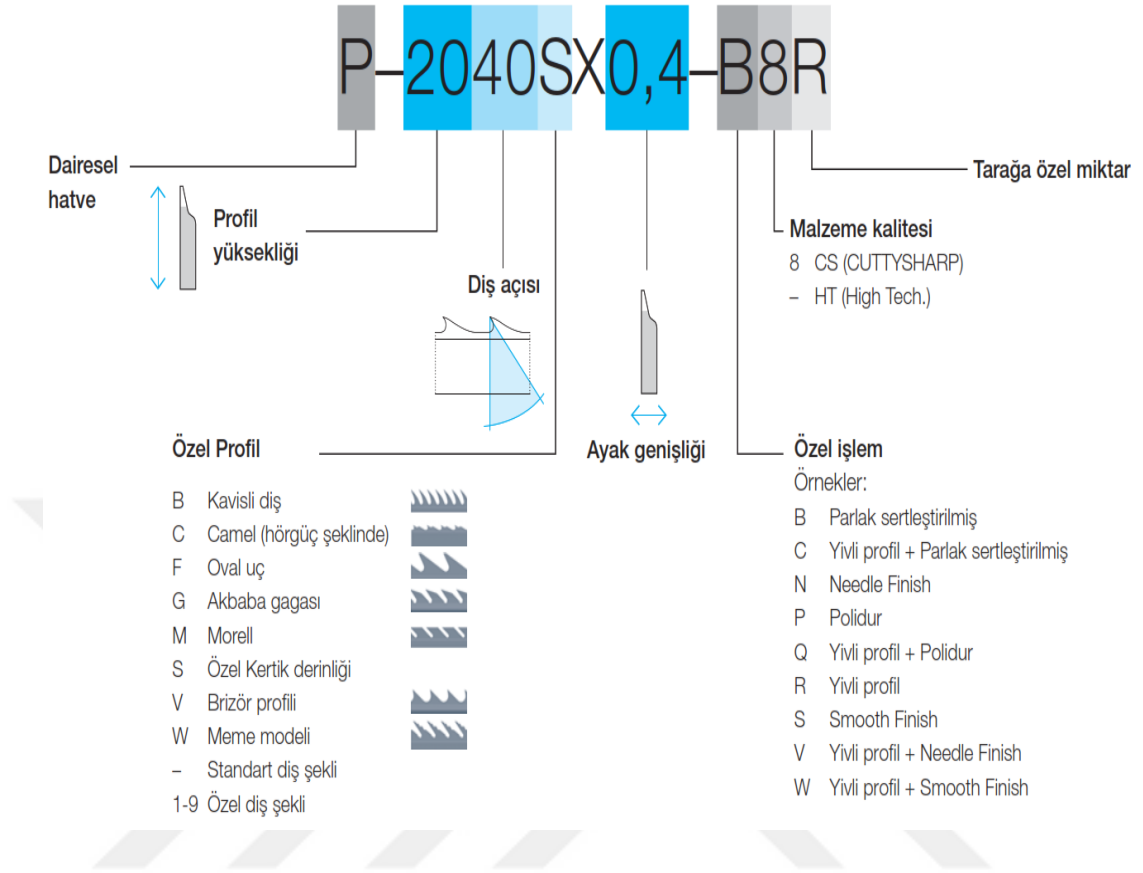
Şekil 3.12. Brizör garnitür tel tipi kodlarının açıklaması

Şekil 3.12’de görüldüğü üzere brizör garnitür telinin çalışma açısı 10° olup 5 mm profil yüksekliği değerine sahip olduğu anlaşılmaktadır.

3.2.1.1.1.3. Tambur ve şapka

Tarak makinasında brizörden sonra gelen, dökme demirden yapılmış ve çapı modele göre farklılık gösterebilen bir yapı olan tambur genelde rulmanlı yataklar ile desteklenmektedir. Tarak makinasında şapka ile tambur birlikte ana tarama bölgesini oluşturmaktadırlar. Bu ana tarama bölgesinde kalan yabancı maddeler uzaklaştırılır, nepsler açılır ve kısa lifler uzaklaştırılır. Tambur gibi şapka çubukları da dökme demirden yapılmış olup tambur yönünün tersi yönünde ve tambura kıyasla çok daha yavaş hızlarda ilerlemektedir. Şapka garnitürleri yönünde hareket eden lifler tambur garnitürleri tarafından tutulur ve taranır. Tambura sıkıca tutunabilen lifler tamburla hareketine devam ederken kısa lif ve yabancı maddeler şapka tarafından tutulur ve ayrılırlar.

Şekil 3.13'te tambur garnitür tel tip kodunun ayrıntılı açıklaması gösterilmiştir.



Şekil 3.13.Tambur ve penyör garnitür tel tipi kodlarının açıklaması

Şekil 3.13'de görüldüğü üzere tambur garnitür telinin çalışma açısı 40° olup 2 mm profil yüksekliği değerine sahip olduğu anlaşılmaktadır. Şapka garnitür telinin kod numarası RSTO C-55/0 olup uç sayısı sıklığı 550 uç/inç² değerine sahiptir.

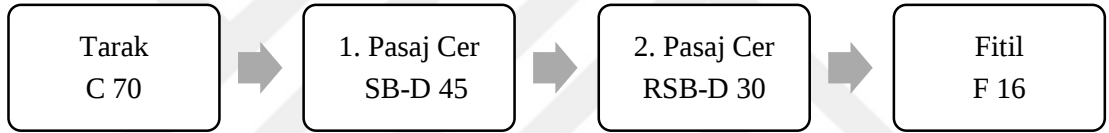
3.2.1.1.1.4. Penyör

Genellikle dökme demirden yapılan penyör tamburu takip eden tarak işlem basamağıdır. Penyör, tamburdan lifleri tek tek alıp tülbent haline getirmek üzere tasarlanmıştır. Penyör ve tambur garnitür telleri birbirine göre tarama pozisyonundadır. Tambur üzerinden penyöre lif transferi ise aradaki çok dar mesafe ve yüksek hız farkı sayesinde gerçekleşmektedir. Bu yüksek çevresel hız farkı penyör üzerinde bir tülbent tabakası oluşmasını sağlamaktadır. Bu aktarılma esnasında liflerde kanca meydana gelerek lifler bir veya her iki ucundan birden kıvrılırlar. Tarak şeridindeki liflerin %50'si arkadan, %15'i önden ve %15' i her iki taraftan kancalıdır.

Geri kalan %20'lik oranda kanca oluşmaz. Bu oranlar şartlara ve malzemeye bağlı olarak taraktan tırağa değişebilir. Kanca oluşumu lifin uzunluğunu azaltacağı için müteakip işlemlerde giderilmesi gerekir. Bu cer makinesindeki çekme ve tarama makinesinde tarama işlemi ile gerçekleştirilebilir. Çalışmada kullanılan tarak makinası penyör garnitür telinin çalışma açısı 30° olup 4,6 mm profil yüksekliği değerine sahiptir.

3.2.2. İplik hazırlık makinaları

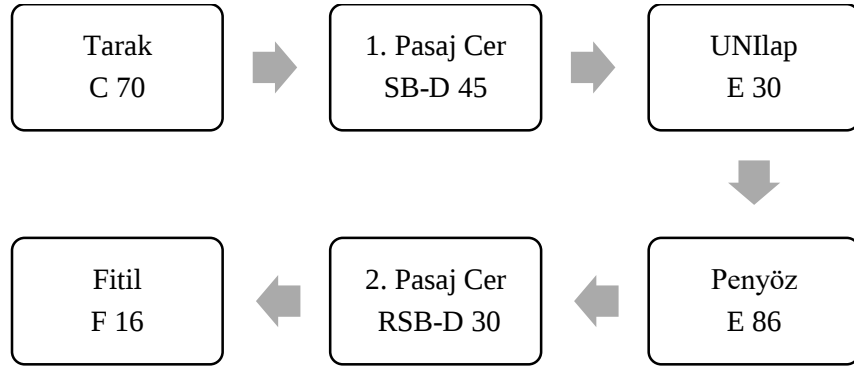
Tarak makinasından şerit halinde tarak kovaşına sarılı halde çıkan tarak şeritleri, karde veya penye ring iplik üretiminden hangisi isteniyorsa ona göre karde veya penye ring iplik eğirme makine hatlarından birisine sokulur. Şekil 3.14'te karde iplik hazırlık makine hattı gösterilmiştir.



Şekil 3.14. Karde iplik hazırlık makine hattı

Şekil 3.14'te gösterilen karde iplik hazırlık makine hattından taraktan çıkan tarak şeritleri öncelikle 1. ve 2. pasaj cer makinalarından geçerek fitil makinasına ulaşır ve buradan da fitil halinde ring iplik eğirme makinasına yüklenilir.

Tarak makinasından çıkan tarak şeritlerinden penye ring iplik üretmek için, şekil 3.15'te gösterilen penye iplik hazırlık makine hattı kullanılmıştır.



Şekil 3.15. Penye iplik hazırlık makine hattı

Şekil 3.15’te gösterilen penye iplik hazırlık makine hattının karde iplik hazırlık makine hattından farkı fazladan iki proses içeriyor olmasıdır.

3.2.2.1. 1. Pasaj cer makinası

1. pasaj cer makinası iplik hazırlık makinalarının ilki olup, içerdikleri çekim sistemi sayesinde, tarak makinasından şerit halinde çıkan ve 1. pasaj cer makinasına iletilen liflerin inceltilip, paralelleştirilerek tarak makinasından çıkan tarak şeridine kıyasla daha düzgün bir yapıda olan cer şeritlerinin oluşmasını sağlamaktadır. Şekil 3.16’da karde ve penye numune iplik üretimi için kullanılan SB-D 10 cer makinası görülmektedir.



Şekil 3.16. 1. pasaj cer makinası (SB-D 10)

Şekil 3.16’da gösterilen cer makinalarında yapılan işlemin esası katlama ve çekim işlemleridir. Bu nedenle bir iplik işletmesinde şerit üzerindeki hataların giderilmesinde belirleyici rol oynayan makine cerlerdir. Çünkü cer makinalarında düzeltilemeyen bir hata artan bir şekilde ipliğe etki etmektedir.

Cer makinalarında yapılan katlama (dublaj) işlemi biden fazla şeridin cer makinasına beslenmesi işlemi ifade etmektedir. Çalışma kapsamında karde ve penye numune iplik üretimi için kullanılan Rieter SB-D 10 cer makinasında 6’lı dublaj yapılmıştır. Karde ve penye numune iplik üretiminde kullanılan 1. Pasaj cer makinası olan SB-D 10 cer makinasında regüle sistemi bulunmamaktadır.

3.2.2.2. Penye hazırlık ve penye makinası

1. pasaj cer makinasından çıkan cer şeritleri henüz penye makinasında gerçekleştirilecek olan tarama işlemi için uygun değildir. Penye makinasına girecek olan yarı mamulün mümkün olan en düşük düzgünsüzlük ve en yüksek paralellik değerlerinde olması gerekir. Şekil 3.17’de çalışmada kullanılan UNİlap E32 penye hazırlık makinası gösterilmiştir.



Şekil 3.17. Penye hazırlık makinası (UNİlap E 32)

Şekil 3.17’de çalışmada kullanılan UNİlap E32 penye hazırlık makinasına 1. pasaj cer makinasından şerit şeklinde çıkan cer kovalarından 24 adet beslenerek, penye makinasında tarama işleminin yapılabilmesi için cer şeritlerine çekim işlemi uygulayarak vatka formunda üretim gerçekleştirir.

Penye hazırlık makinasından sonraki aşama olan penye makinası Şekil 3.18’de gösterilmiştir.



Şekil 3.18. Penye makinası (Penyöz E 86)

Şekil 3.18’de gösterilen penye makinasında, önceden belirlenmiş oranda kısa elyaf uzaklaştırılır, kalan yabancı maddeler uzaklaştırılır, neps uzaklaştırılır ve mümkün olduğu kadar düzgün bir şerit elde edilir. Penye makinesine giren elyaftan, istenen değere göre %5 ile %30 arasında kısa elyaf uzaklaştırılır. Bu orana bağlı olarak üretilen iplikte bir maliyet artışı meydana gelir. Penye makinasında taranarak üretilmiş bir iplik taranmamış bir ipliğe oranla Ring iplik eğirme makinasında daha az büküm gerektirmektedir. Tarama işlemi sonucu pamuğun ortalama uzunluğu artar ve üretilmiş iplik daha kaliteli, daha parlak ve daha yumuşaktır.

3.2.2.3. 2. Pasaj cer makinası

2. pasaj cer makinası, iplik hazırlık makinaları içerisinde kütle varyasyonlarının giderilmesi için dublaj ve regülenin uygulanabileceği son işlem basamağıdır. Şekil 3.19’da gösterilen 2. pasaj cer makinasında giderilemeyen hata, artan bir şekilde nihai ipliğe ve dolayısıyla kumaşa geçme durumundadır (Buharalı ve Ömeroğlu, 2013).



Şekil 3.19. 2. pasaj cer makinası (RSB-D 10)

Şekil 3.19’da gösterilen 2. pasaj cer makinasında oluşan bir hata tüm işlem basamaklarını önemli ölçüde etkiler ve çok yüksek hızlarda cer şeritleri ürettiklerinden dolayı hatanın bir an önce tespit edilmesi gerekliliği ortaya çıkmaktadır. Tüm bu bilgiler ışığında, regüleli cer makinası kısa lif iplik işletmeleri için çok hayati bir öneme sahiptir (Ünal ve Vurkır, 2017).

3.2.2.4. Fitil makinası

Üretilen bir cer şeridinin ipliğe dönüştürülebilmesi için üretilecek ipliğin numarasına bağlı olarak 300 ila 500 arası çekim vermek gereklidir. Bu durum günümüzde üretilen iplik eğirme makinalarında mümkün değildir. Bu nedenle cer ve iplik eğirme makinaları arasında bir prosese ihtiyaç vardır. Şekil 3.20’de çalışmada kullanılan fitil makinası gösterilmiştir.



Şekil 3.20. Fitol makinası (F 16)

Şekil 3.20’de gösterilen fitil makinasında, cer şeridi çekim işlemiyle inceltip, şeride çok az büküm verilir ve fitil bobini şeklinde sarılmaktadır. Fitil bobini şeklinde sarılan fitiller, ring iplik eğirme makinasının fitil cağlıklarına takılarak ring iplik eğirme makinasında üretim gerçekleştirilir.

3.2.3. İplik eğirme sistemi

Son dönemde birçok iplik eğirme yöntemleri geliştirilmiş olmasına rağmen konvansiyonel ring iplik eğirme sistemi günümüzde hala önemini korumaktadır. Çalışma kapsamında tarak şerit çıkış hızlarına göre üretilen fitil numuneleri Rieter G33 ring iplik eğirme makinası yardımıyla iplik formunda üretilip kopslara sarılmıştır.

3.2.3.1. Ring iplik eğirme sistemi

Ring iplik eğirme makinası ilk olarak 1828 yılında Thorp isimli bir ABD vatandaşı tarafından bulunmuş ve bu Jenk isimli diğer bir ABD vatandaşı tarafından da ring iplik makinasına bilezik etrafından dönen kopça sistemini eklemiştir. Günümüze kadar aradan geçen zaman karşın birçok detaylı modifikasyonlar yapılmış olsa da, temel yapı büyük oranda aynı kalmıştır. Günümüzde, daha küçük bilezikler kullanarak ve kopça yapılarındaki gelişmeler sayesinde ring iplik makinası verimliliği önemli ölçüde artırılabilmiştir (Klein ve Stalder, 2011). Şekil 3.21’de çalışmada kullanılan Rieter G33 modern iplik eğirme makinası gösterilmiştir.



Şekil 3.21. Ring iplik eğirme makinası (G 33)

Şekil 3.21’de gösterilen Rieter G33 modern iplik eğirme makinasından başka da birçok alternatif iplik eğirme sistemleri geliştirilmiştir. Birçok iplik eğirme sistemi geliştirilmiş olsa da, konvansiyonel ring iplikçilik sisteminin sağladığı geniş uygulama alanı, üstün iplik yapısı, yaygın olması ve en önemlisi basit yapısı nedeniyle ring iplikçiliği diğer sistemler içerisinde yerini korumayı başarmıştır (Ülkü, 2000).

3.2.4. Numune iplik üretimi

Ring iplik eğirme makinasında (G33) bu çalışma için üretilen iplik numunelerinin üretim parametrelerine ait değerler çizelge 3.2’de gösterilmiştir.

Çizelge 3.2. Numune iplik üretiminde kullanılan parametreler

İplik Numarası	İplik Üretim Parametreleri	Değerler
Ne 20/1	Tarak, Cer ve RSB Şerit Numarası (Ne)	0,120
	Fitil numarası (Ne)	0,90
	Fitil bükümü (T/inch)	1,20
	Triko iplik büküm katsayısı (α_e)	3,7
	Dokuma iplik büküm katsayısı (α_e)	4,3
	Triko iplik bükümü (T/m)	652
	Dokuma iplik bükümü (T/m)	758
	Ortalama ring devri (d/dk)	11500
	Kopça tipi ve ISO numarası	PM Udr Safir - 56
	Klips numarası (mm)	3,75
Ne 30/1	Tarak, Cer ve RSB Şerit Numarası (Ne)	0,120
	Fitil numarası (Ne)	0,90
	Fitil bükümü (T/inch)	1,20
	Triko iplik büküm katsayısı (α_e)	3,7
	Dokuma iplik büküm katsayısı (α_e)	4,3
	Triko iplik bükümü (T/m)	798
	Dokuma iplik bükümü (T/m)	928
	Ortalama ring devri (d/dk)	13000
	Kopça tipi ve ISO numarası	PM Udr Safir - 40
	Klips numarası (mm)	3,0
Ne 40/1	Tarak, Cer ve RSB Şerit Numarası (Ne)	0,120
	Fitil numarası (Ne)	0,90
	Fitil bükümü (T/inch)	1,20
	Triko iplik büküm katsayısı (α_e)	3,7
	Dokuma iplik büküm katsayısı (α_e)	4,3
	Triko iplik bükümü (T/m)	922
	Dokuma iplik bükümü (T/m)	1072
	Ortalama ring devri (d/dk)	15000
	Kopça tipi ve ISO numarası	PM Udr Safir - 35,5
	Klips numarası (mm)	2,5

Ring iplik eğirme makinasında üretilen karde ve penye ring ipliklerin kops halinde Uster Tester 4 cihazıyla yapılan ölçümlerinde farklı sonuçların çıkmasına sebep olabilecek makina kaynaklı nedenlerin önlenmesi amacıyla üretilen numuneler, fitil ve ring iplik eğirme makinalarının aynı iğleri kullanılarak üretim yapılmıştır. Ring iplik eğirme makinasında her bir tarak şerit çıkış hızı için üretim yapılmış olup, piyasada en çok kullanılan ince ve kalın numaraların karşılığı olarak her tarak şerit çıkış hızı için ayrı ayrı Ne 20/1, Ne 30/1 ve Ne 40/1 numaraya sahip triko ve dokuma ring iplik numuneleri üretilmiştir.

3.3. Uygulanan Testler

Yapılan çalışma kapsamında gerek kullanılan materyal ve bu materyalden üretilen yarı mamulün gerekse de üretilen nihai ipliğin özelliklerinin belirlenmesi amacıyla Isparta Mensucat A.Ş. bünyesinde bulunan iplik laboratuvarı kullanılmıştır.

3.3.1. Pamuk lifinin özelliklerinin belirlenmesi

3.3.1.1. Uster HVI 1000 test cihazı

HVI test sistemi, Uster firması tarafından geliştirilen ve elyaf özelliklerinin belirlenmesinde kullanılan bir test cihazı olmakla birlikte, elyafın standardizasyonunda da büyük bir öneme sahiptir (Fouk & Mcalister, 2002).

Uster firmasının HVI test sistemini geliştirilmesinden sonra, tek bir cihazda elyaf hakkında daha ayrıntılı bilgi elde etmek ve buna göre standartlaştırmak mümkün hale gelmiştir (Bedez Ute, 2012). HVI test cihazıyla yapılan ölçümler, $20\pm 2^{\circ}\text{C}$ sıcaklık ve $\%65\pm 2$ bağıl nem değerlerinde (standart atmosfer koşullarında) gerçekleştirilmiştir. Bu ölçümler sonucunda bulunan ortalama değerler çizelge 3.3'te gösterilmiştir.

Çizelge 3.3. Pamuk lifinin HVI 1000 test cihazı ölçüm ortalamaları

	Ortalama	Std. Sapma
Mikroner ($\mu\text{g}/\text{inch}$)	4,57	0,13
UHML (mm)	30,08	0,23
Uniformite indeksi (%)	85,0	0,7
SFC (%)	6,1	0,6
Mukavemet (g/tex)	30,0	0,7
Uzama (%)	5,9	0,4
Beyazlık derecesi	73,7	0,7
Sarıklık derecesi	8,2	0,3
Renk derecesi	41-1	-
Çepel sayısı	79	0

Çizelge 3.3'te Uster HVI 1000 test siteminde ölçülen değerler sıralanmaktadır. Mikroner, pamuk elyafının inceliğini ifade etmektedir. Mikroner değeri direkt tartım yöntemiyle değil, indirekt yolla (hava akımına karşı direnç) tespit edilmektedir. Belirli bir pamuk elyafı kütlelerinin içerisinde hava akımı geçirilmesi ve pamuğun bu akıma gösterdiği direncin ölçülmesi suretiyle elde edilen dolaylı bir değerdir. Ölçüm

sonucunda çalışmada kullanılan pamuğun mikroner değeri 4.57 olarak ölçülmüş olup bu değerden, kullanılan pamuğun orta incelikte olduğu anlaşılmaktadır.

HVI test sistemi sonuçlarından bir diğeri olan UHML (Upper half mean lenght) ifadesi “üst yarı ortalama uzunluk” olarak Türkçeleştirilmiştir. Lif uzunluğu kavramı, lif inceliğiyle birlikte en önemli elyaf karakteristiklerindendir. Tek başına bir anlam ifade etmese de ştapel uzunluk, küçük bir pamuk tutamındaki liflerin, uzunluklarına göre yan yana sıralandıkları ve liflerin uzunluk dağılımını gösteren diyagrama ştapel diyagramından elde edilen elyaf uzunluk değeridir. Bu nedenle ştapel diyagramından lif uzunluk eğrisi üzerinde diğeri bir değer olan UHML değeri kullanılmaktadır. Bu değer, ekartman mesafesinin ayarlanabilmesinde son derece önemli bir yere sahiptir. Yapılan ölçüm sonucunda bulunan 30.08 mm değeri, kullanılan pamuğun UHML değerinin orta uzun grupta yer aldığını göstermektedir.

Uzunluk üniformitesi, HVI test sistemiyle ölçülen diğeri bir değer olup, ştapel diyagramından elde edilen ortalama uzunluğun, üst yarı ortalama uzunluğa oranı olarak ifade edilir. Yapılan ölçüm sonucu bulunan %85 üniformite indeksi değeri, kullanılan pamuğun üniformitesi yüksek grupta yer aldığını belirtmektedir.

Uster HVI 1000 test sistemiyle ölçülen bir diğeri değer olan SFI (Short fiber index), kısa elyaf indeksi olarak tanımlanır ve kısaca ölçüme tabi tutulan pamuk numunesi içerisindeki uzunluğu 0,5 inç’ ten küçük olan lif miktarını ifade eden orandır. Yapılan ölçüm sonucu bulunan %6.1 değeri çalışmada kullanılan pamuğun kısa lif indeksi içeriğinin düşük grupta yer aldığını göstermektedir.

HVI test sisteminde ölçülen değerlerden biri olan mukavemet, lifin herhangi bir basınca maruz kaldığında kopmaya karşı koyduğu dayanma gücü olarak tanımlanabilir. Lifler, değişik işlem aşamalarında geçerken, çeşitli zorlamalarla karşı karşıya kalmaktadırlar ve zayıf lifler bu zorlamalara karşı koyamadığı takdirde kırılmakta; dolayısıyla bir kalite kaybı söz konusu olmaktadır. Yapılan ölçüm sonucunda bulunan 30.0 g/tex mukavemet değeri, çalışmada kullanılan pamuk elyafının sağlam lif grubunda yer aldığını göstermektedir.

Liflerde uzama özellikleri son derece önem taşımaktadır. Lif uzaması, doğal haldeyken life bir kuvvet uygulandığında, lifin kopuncaya kadar bu kuvvete uzayarak karşı koymaya çalışırken, kopma olmadan kuvvet ortadan kaldırıldığında lifin tekrar eski haline dönme isteği olarak tanımlanmaktadır. Bir tekstil lifinin yeteri kadar uzayabilmesi istenilmektedir ancak çok aşırı uzama istenilen bir durum değildir. HVI ölçümü sonucu bulunan %5.9 uzama değeri çalışmada kullanılan pamuğun uzama yönünden düşük grupta yer aldığını göstermektedir.

3.3.1.2. Uster AFIS test cihazı

Modüler bir sistem olan AFIS'te tek lif uzunluk, incelik, olgunluk ölçümleri ile yabancı madde ve toz ölçümleri, ayrıca bunların çeşitli istatistik değerlendirmeleri yapılmaktadır. AFIS ile ölçüm sonucu lif ile ilgili elde edilebilen direkt bilgilerin yanı sıra, bu bilgilerin makine giriş ve çıkışı için bulunan değerleri kullanılarak, uygulanan işlemlerin verimliliği de hesaplanabilmektedir (Ülkü ve Ömeroğlu, 2002).

AFIS sistemi, işletmeye alınan hammadde özelliklerinin belirlenmesinde, üretim makinelerinin işlem parametrelerinin optimize edilmesinde, rijit bakım periyotlarının esnek ve uygun hale getirilmesinde kullanılabilmektedir (Örtlek vd., 2010).

3.3.2. İplik özelliklerinin belirlenmesi

Üretilen iplik numunelerinin özelliklerinin belirlenmesi amacıyla Isparta Mensucat A.Ş. fiziksel test laboratuvarında bulunan test cihazları kullanılmıştır. Ölçümler “TS EN ISO 139” standardı (iplik kondisyonlama ve deneyler için standard atmosfer şartları) kapsamında belirtilen standart atmosfer koşullarında gerçekleştirilmiştir.

3.3.2.1. İplik numarasının belirlenmesi

Çalışma kapsamında üretilen iplik numunelerinin kalite özelliklerinin belirlenmesinden önce iplik numara kontrolünün yapılması gereklidir. Kops formunda ring iplik eğirme makinasında (G33) üretilen iplik numuneleri Şekil 3.22’de gösterilen “Zweigle L232” iplik ölçüm çıkışı kullanılarak “TS 244 EN ISO 2060” standardı

kapsamında (Doğrusal yoğunluk (birim uzunluk başına kütle) tayini (Çile metodu)) 100 yarda uzunluğundaki iplik çileleri sağılır.

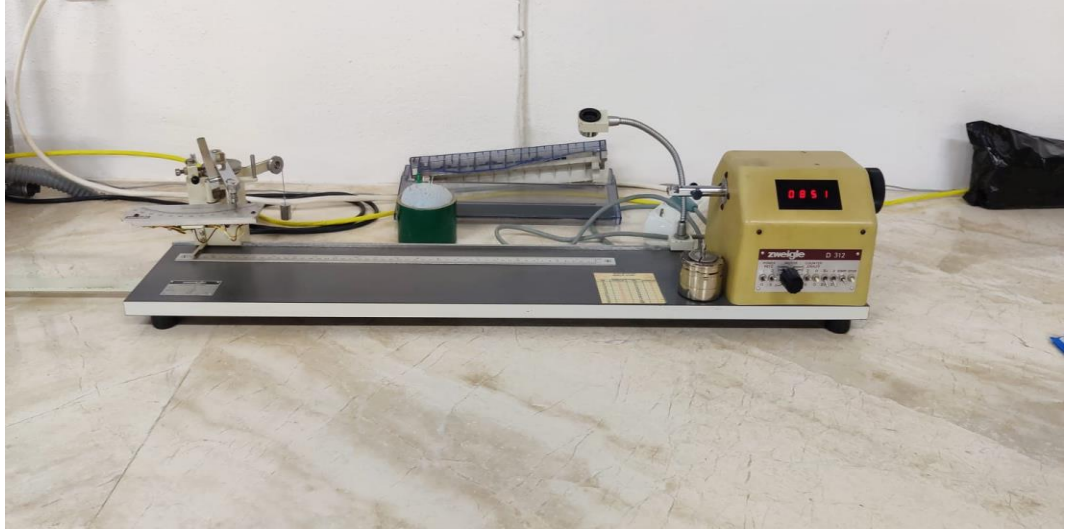


Şekil 3.22. Zweigle L232 iplik sağma çıkırığı ve hassas terazi

Şekil 3.22’de gösterilen iplik sağım çıkırığından sağılan iplik çilesinin daha sonra hassas terazi yardımıyla ağırlığı ölçülerek iplik numarası “Ne” cinsinden hesaplanmıştır.

3.3.2.2. İplikte büküm tayini

“TS 247 EN ISO 2061” standardı kapsamında (İpliklerde büküm tayini (Doğrudan sayma metodu)) Şekil 3.23’de gösterilen “Zweigle D312” iplik büküm ölçüm cihazı yardımıyla gerçekleştirilmiştir.



Şekil 3.23. Zweigle D312 iplik büküm ölçüm test cihazı

Şekil 3.23’de gösterilen “Zweigle D312” iplik büküm ölçüm cihazında her bir iplik numarası için 10’ar ölçüm yapıp ölçüm sonuçları olarak bu değerlerin ortalaması alınmıştır.

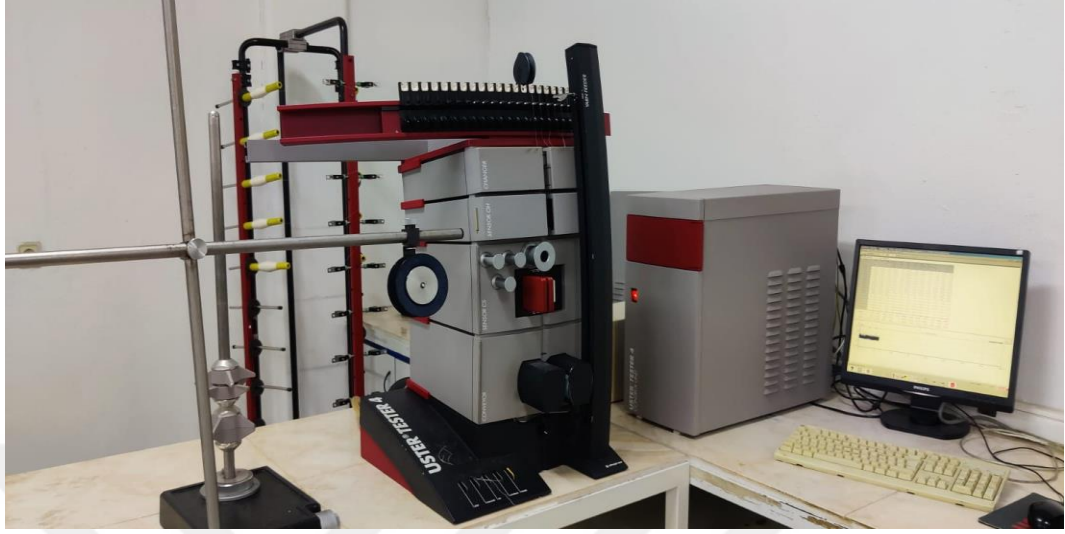
3.3.2.3. İplik düzgünsüzlüğü, iplik hataları, iplik tüylülüğü ve iplik mukavemetinin belirlenmesi

Bir iplik işletmesinde iplik üretimini ve kalitesini etkileyen etmenlerin en önemlilerinden bir tanesi iplik düzgünsüzlüğüdür. İpliği oluşturan liflerin iplik içindeki yerleşim ve dağılımına bağlı olarak ipliğin birim kütlesinde meydana gelen değişimlere iplik düzgünsüzlüğü adı verilmektedir (Gürkan, 2020).

Düzgünsüzlük, iplik üretiminde iplik kalitesini etkileyen en önemli faktörlerden biridir. Kesikli liflerden yapılan ipliklerde lif uzunluk farkı, incelik farkı, bitkisel liflerde olgunluk farkı, hayvansal liflerde liflerin alındığı yer farkı gibi sebeplerden dolayı, ipliklerin birim uzunluklarında ağırlık, mukavemet, çap vb. varyasyonlar meydana gelmektedir.

Bu çalışma kapsamında iplik düzgünsüzlüğü ölçümleri için Uster Tester 4 test cihazı kullanılmıştır. Uster Tester 4 test cihazı ipliklerin, fitillerin ve şeritlerin kütle varyasyonlarını ölçmek için yaygın olarak kullanılan test cihazlarından biridir. Bu ölçüme dayalı olarak, varyasyon katsayısı (CV) veya kusurlar gibi kalite belirleyici

özellikler hesaplanır. Şekil 3.24'te, üretilen iplik numunelerin ölçümlerinin yapıldığı Uster Tester 4 test cihazı gösterilmiştir.



Şekil 3.24. Uster Tester 4 test cihazı

Şekil 3.24'te gösterilen Uster Tester 4 test cihazının opsiyonel sensörleri ile düzgünsüzlüğü, kusurları, tüylülüğü, tohum kabuğu parçalarının sayısını, iplik çapını, iplik yoğunluğunu ve iplik yapısını aynı anda ölçmek mümkündür. Spektrogram, histogram ve varyans-uzunluk eğrisi gibi grafik gösterimler verilerin yorumlanmasını kolaylaştırır. Uster Tester 4 test cihazı, kütle değişkenliğini ölçmek için paralel plakalı kapasitörleri kullanır. Şerit veya iplik gibi iletken olmayan bir malzeme iki paralel plaka kapasitöründen geçirildiğinde, mevcut malzemenin kütlesi ile orantılı olan kapasite değerlerinde değişiklikler meydana gelir. Doğrusal yoğunluktaki bu kısa vadeli değişkenlik malzemenin düzgünsüzlüğünü ölçmek için kullanılır (Vasudevan, 2005). İplik düzgünsüzlüğünü ölçmek için kullanılan kapasitörler 8 mm uzunluğundadır ve test cihazı, tüm test uzunluğu boyunca 8 mm uzunluktaki ağırlıkların değişim katsayısını elektronik olarak belirler. CV (%), ipliğin düzgünsüzlüğünü ifade etmek için kullanılan yaygın bir terimdir ve açıkça CV (%) değeri ne kadar büyükse, malzemenin düzgünsüzlüğü de o kadar yüksek olur.

İplik düzgünsüzlüğü testi, hataların veya kusurların ayrıntılı analizini içermektedir. Ölçüm ünitesi ince yerleri, kalın yerleri, nepsleri ve ipliğin düzgünsüzlüğünü ölçer. Kusurlar için standart ölçüm koşulları Uster tarafından oluşturulmuş ve aşağıdaki gibi tanımlanmıştır.

İnce yerler (-% 50/km,) ortalama iplik kesitinden %50 ve daha az kesite sahip iplik kesitlerinin km' deki adedi olarak tanımlanmıştır. İnce yer değeri standart olarak % 50 duyarlılık ayarında ölçülür, ancak daha hassas sonuç istenildiğinde % 30 ve % 40 gibi duyarlılık ayarları da mevcuttur. Bu çalışma kapsamında daha hassas sonuçlar elde edebilmek adına ince yer (-%40/km) hassasiyet ayarı tercih edilmiştir.

Kalın yerler (+% 50/km), ortalama iplik kesiti değerinden %50 ve daha fazla enine kesite sahip iplik kesitlerinin km' deki adedi olarak tanımlanır ve ince yer ayarlarında olduğu gibi, %50' lik bir hassasiyet ayarı standartken istenildiği takdirde %35 gibi başka hassasiyet ayarını seçmek mümkündür. Yapılan tez çalışması kapsamında ince yer değerinde olduğu gibi kalın yer ölçümü için de daha yüksek hassasiyet ayarı olan kalın yer(+%35/km) tercih edilmiştir.

Neps (+% 200/km), 1 mm hata uzunluğuna ve ortalama iplik kesitinin %200' ü kadar bir kesite sahip olan hatalardır. Ring iplikleri için standart ayar %200' dür ancak rotor iplikler için %280 ayarı kullanılır.

İplik tüylülük (H) değeri de yine Uster Tester 4 test cihazına takılan tüylülük modülü tarafından ölçülmektedir. Uster tarafından belirlenen tüylülük indeksi olan H değeri, iplik gövdesinden çıkıntı yapan liflerin toplam uzunluğunun, ölçüm yapılan iplik uzunluğuna oranı olarak tanımlanmaktadır (Katı, 2004).

Tekstil materyallerinin fiziksel özelliklerinin belirlenmesinde kullanılan yöntem ve cihazlar test sonuçları üzerinde önemli bir rol oynamaktadır. Dolayısıyla test edilmek istenilen materyalin cinsi, kullanım yeri vb. gibi özellikler göz önünde bulundurularak en uygun test cihazı belirlenmelidir (Wang vd., 2008). Şekil 3.25'te gösterilen Uster Tensojet test cihazı tez çalışması kapsamında üretilen iplik numunelerinin fiziksel özelliklerinin belirlenmesi için kullanılmıştır.



Şekil 3.25. Uster Tensojet test cihazı

Elyaf mukavemeti tespiti şekil 3.25’te gösterilen Uster Tensojet test cihazında “TS 245 EN ISO 2062” standardı kapsamında (Tek ipliğin kopma kuvvetinin ve kopma anındaki uzamasının sabit hızlı uzama cihazı (CRE) kullanılarak tayini) tek bir lifin mukavemetini ölçmek veya demet halindeki liflerin mukavemetini ölçmek sureti ile yapılmaktadır. Herhangi bir metodun belirleyici özellikleri; numuneyi tutan çeneler, kullanılan numune, kuvvet ve uzamayı artıran metod ve kuvvet-uzama eğrisini elde edebilmek için bu değerleri kaydeden bir araçtan meydana gelmektedir. Tek bir lifin mukavemetini ölçmek amacıyla kullanılan Uster Tensojet test cihazı, CRE (Constant Rate of Extension) prensibine göre çalışmaktadır. Uster Tensojet cihazında, iki çene arasına yerleştirilen numune sabit uzamaya maruz kalmaktadır. Numune üzerindeki gerilim başlangıçta sıfırdır. Alt çenenin aşağıya doğru sabit hızla hareketiyle, numune üzerine uygulanan gerilim numune kopuncaya kadar artmaktadır. Böylece uzama, kuvvet artmasına neden olmaktadır (Soyaslan, 2009).

3.4. Bulguların Analizi

Tarak şerit çıkış hızının iplik düzgünsüzlüğü, iplik hataları, iplik tüylülüğü ve iplik mukavemetinin üzerindeki etkisinin incelenmesini amaçlayan bu çalışmada toplanan veriler çıkarımsal ve betimsel analiz yöntemi ile analiz edilmiştir. İstatistiksel analiz yapılmadan önce, veri ön işleme aşamasında veri analizi için veriler hazırlanmış ve eksik veri bulunmamıştır. Daha sonra, parametrik testlerin kullanılması için karşılanması gereken varsayımlar veriler üzerinde kontrol edilmiştir. Kontrollerden

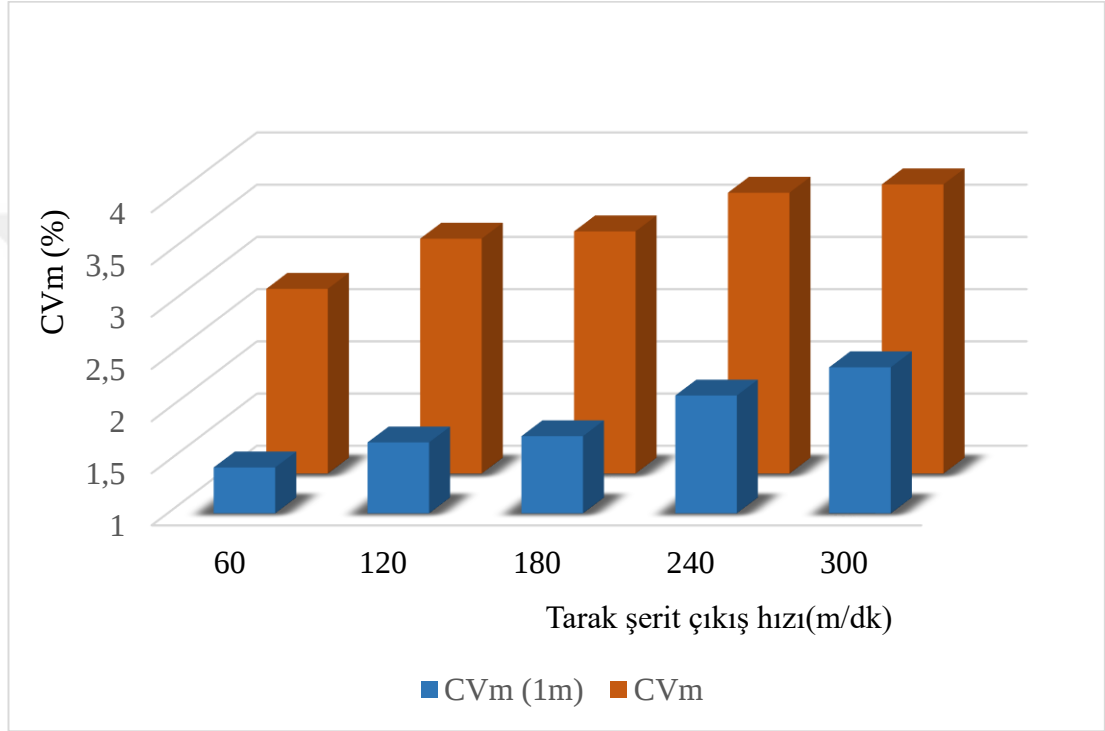
sonra verilerin parametrik testlerin varsayımlarını karşıladığı görülmüş ve veri analizinde tek yönlü ANOVA testi kullanılmıştır. İstatistiksel olarak anlamlı sonucun hangi gruplar arasında olduğunu belirleyebilmek için Scheffe post hoc analizine başvurulmuştur.



4. ARAŞTIRMA BULGULARI

4.1. Tarak Şerit Numuneleri Ölçüm Sonuçları

Çalışma kapsamında farklı tarak şerit çıkış hızlarında üretilen tarak şerit numuneleri Uster Tester 4 test cihazı yardımıyla düzgünsüzlük (CVm(%)) değerleri ölçülmüş ve yapılan ölçüm sonuçlarının ortalamaları Şekil 4.1’de grafik olarak gösterilmiştir.



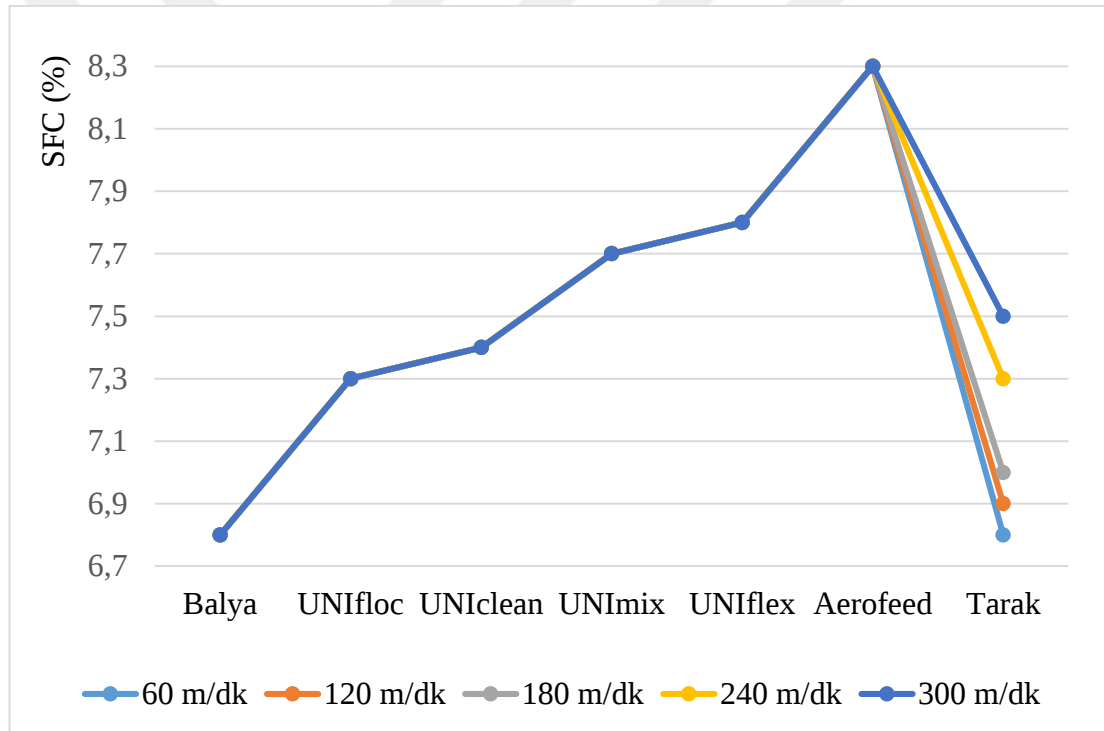
Şekil 4.1. Tarak şerit numuneleri düzgünsüzlük ölçüm sonuçları

Şekil 4.1 incelendiğinde üretilen tarak şeritlerinin CVm(%) değerleri üzerindeki etkisi açıkça görülebilmektedir. CVm(%) değerlerindeki artış yüzdesi (60 m/dk tarak şerit çıkış hızına göre) 120 m/dk için %17,3, 180 m/dk için %19,8, 240 m/dk için %33,2, 300 m/dk için %36,1 olarak bulunmuştur.

Beş farklı tarak şerit çıkış hızında üretilen tarak şerit numunelerinin neps(adet/g) değerleri de Uster Afis test cihazı yardımıyla ölçülmüştür. Çalışma kapsamında kullanılan tarak makinasının neps uzaklaştırma verimliliği de bu sayede hesaplanmıştır. Tarak makinasına giren materyalin neps değeri tarak makinasından çıkan şerit numunelerinin neps değerinden çıkarılarak bulunan değerin tarak

makinasına giren materyalin neps değerine bölünmesiyle tarak makinasının neps uzaklaştırma verimliliği hesaplanmıştır. Kullanılan tarak makinasının neps uzaklaştırma verimliliği 60m/dk için %76, 120m/dk için %73,8, 180m/dk için %63,2, 240 m/dk için %59,4 ve son olarak 300m/dk için ise %55,5 olarak hesaplanmıştır. Bu değerlerden de görülebileceği üzere tarak şerit çıkış hızı arttıkça tarak makinasının neps uzaklaştırma verimliliğinde bir düşüş gerçekleşmektedir.

Üretilen tarak şerit numunelerinde ölçümü yapılan bir diğer değer olan SFC(%) (Short Fiber Content) yani kısa lif içeriği oranı, Uster Afis test cihazı kullanılarak ölçülmüştür. Şekil 4.2’de harman-hallaç makinaları ve tarak makinası çıkışında ölçülen kısa lif miktarları gösterilmiştir.



Şekil 4.2. Tarak şerit çıkış hızına göre tarak şerit numunelerinin SFC(%) ölçüm sonuçları

Şekil 4.2’de görülebileceği üzere harman hallaç makinalarındaki işlem basamaklarında açma ve temizleme işlemlerinde liflerin zarar görmesiyle artan kısa lif miktarı tarak makinasında yapılan kısa lif uzaklaştırma işlemi nedeniyle düşüş göstermektedir.

4.2. Uster Afis Neps (adet/g) Ölçüm Sonuçları

Yapılan çalışma kapsamında, üretilen iplik kalitesinde önemli sorunlara yol açan etmenlerin başında gelen neps değeri ayrıntılı olarak ele alınmıştır. Kullanılan Söke yöresine ait pamuk, harman-hallaç dairesinde balyalar halinde sıralanmış ve her bir balyadan 3'er numune alınarak Afis test cihazında neps (adet/g) değerleri ölçülmüştür. Daha sonra pamuğun, tarak makinasına gelinceye kadar geçtiği aşamalar olan sırasıyla; UNIfloc, UNIclean, UNImix, UNIflex ve Aerofeed kısımlarında bu ölçümler tekrarlanmış ve yapılan ölçümlerin ortalamaları alınıp, bu ölçüm ortalamaları çizelge 4.1'de gösterilmiştir.

Çizelge 4.1. Elyaf hazırlık makinalarına ait Afis neps (adet/g) ölçüm ortalamaları

	Neps (adet/g)
Balya	155
UNIfloc	170
UNIclean	187
UNImix	190
UNIflex	238
Aerofeed	313

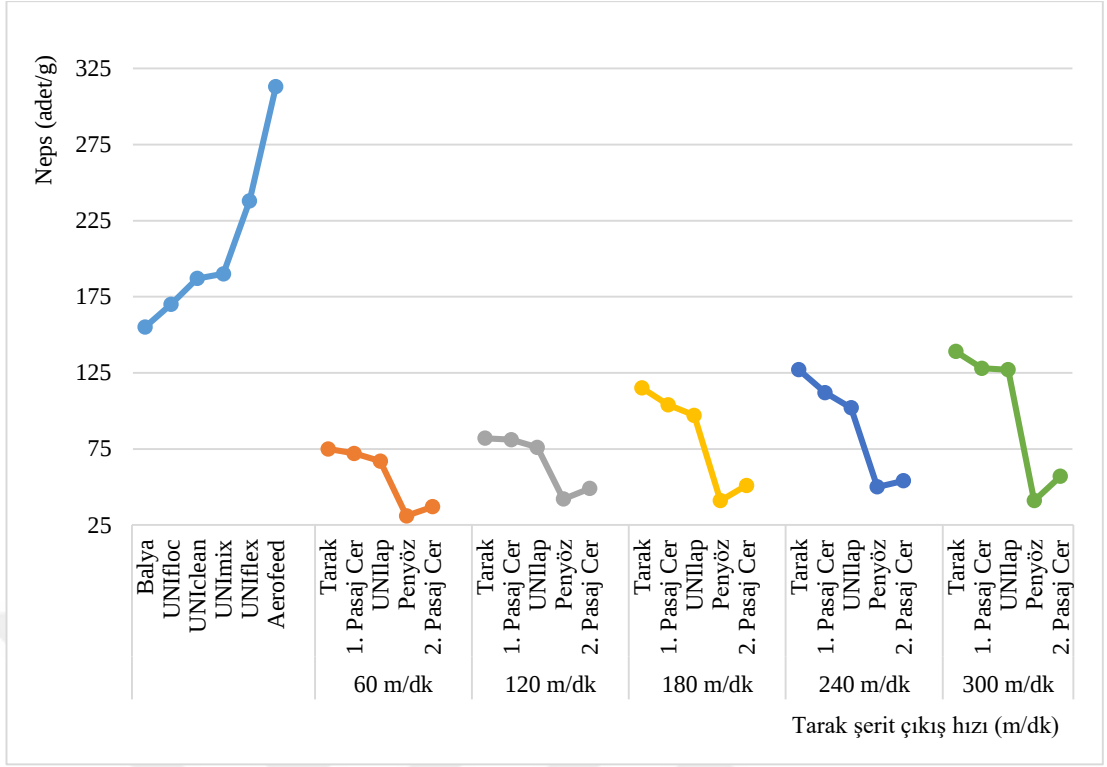
Çizelge 4.1'de açıkça görülebileceği üzere Afis ölçümleri sonucu neps (adet/g) değeri, balyadan tarak makinasına gelene kadar her aşamada sürekli bir artış göstermektedir. Öyle ki, balyadan yapılan ölçüm değeriyle, tarağa girmeden önceki son aşama olan Aerofeed' den alınan neps(adet/g) değerleri arasında yaklaşık % 102'lik bir artış bulunmaktadır.

Tarak makinası ve sonraki aşamalar için de neps (adet/g) ölçümleri karde ve penye hattı için ayrı ayrı yapılmıştır. Taraktan sonraki aşama olan 1. Pasaj Cer' den sonra penye ve karde makina parkuru farklı olduğundan dolayı karde ve penye için bu değerler çizelge 4.2 ve çizelge 4.3' te ayrı ayrı olarak verilmiştir.

Çizelge 4.2. Penye ring iplik hazırlık makinalarına ait Afis neps(adet/g) ölçüm ortalamaları

Tarak Şerit Çıkış Hızı (m/dk)		Neps (adet/g)
60 m/dk	Tarak	75
	1. Pasaj Cer	72
	UNİlap	67
	Penyöz	31
	2. Pasaj Cer	37
120 m/dk	Tarak	82
	1. Pasaj Cer	81
	UNİlap	76
	Penyöz	42
	2. Pasaj Cer	49
180 m/dk	Tarak	115
	1. Pasaj Cer	104
	UNİlap	97
	Penyöz	41
	2. Pasaj Cer	51
240 m/dk	Tarak	127
	1. Pasaj Cer	112
	UNİlap	102
	Penyöz	50
	2. Pasaj Cer	54
300 m/dk	Tarak	139
	1. Pasaj Cer	128
	UNİlap	127
	Penyöz	41
	2. Pasaj Cer	57

Ring iplik eğirme makinasında kullanılmak üzere penye fitil üretmek amacıyla yarı mamulün tarak makinası sonrası geçtiği aşamalar sırasıyla; 1. Pasaj cer, UNİlap, Penyöz ve 2. Pasaj Cer prosesleridir. Çizelge 4.2’ de görüldüğü üzere Aerofeed sonrası 313 olan neps (adet/g) değeri, 2. Pasaj Cer sonrası, tarak şerit çıkış hızı 60 (m/dk) için 75’e, 120 (m/dk) için 82’ye, 180(m/dk) için 115’e, 240 (m/dk) için 127’ye, 300 (m/dk) için ise 139’a düştüğü görülmektedir. Taraklama verimliliği açısından, tarak şerit çıkış hızının neps(adet/g) üzerindeki etkisi açıkça gözlemlenebilmektedir. Tarak makinasından fitil makinasına gelinceye kadar yarı mamulün geçtiği aşamalardaki neps(adet/g) ortalama değerleri şekil 4.3’ de gösterilmiştir.



Şekil 4.3. Penye ring iplik hazırlık makinaları Afis nepes(adet/g) ortalama değerler grafiği

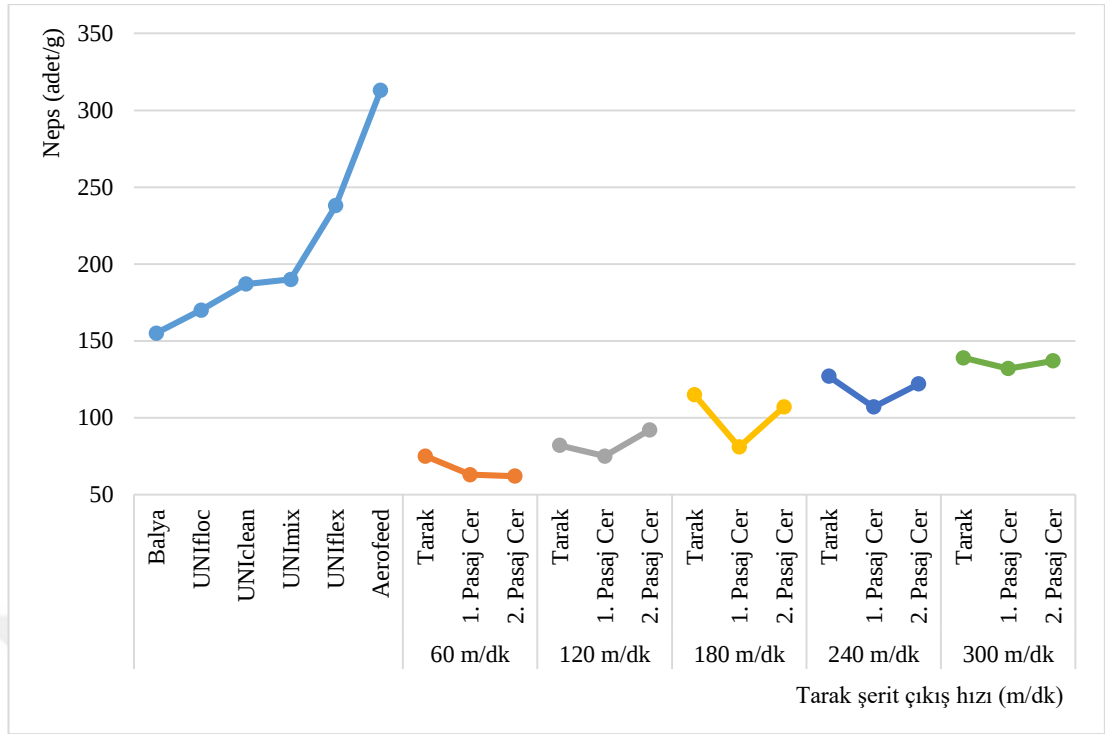
Şekil 4.3'e bakıldığında tarak makinası sonrası penye iplik üretim makina parkurundaki diğer aşamalarda yapılan nepes(adet/g) ölçümleri genelde devamlı bir düşüş göstermişken, penyözden sonraki aşama olan 2. Pasaj Cer' den çıkan şerit ölçümlerinde küçükte olsa bir artışın meydana geldiği görülmektedir. 2. Pasaj Cer işlemi sonrası en yüksek nepes (adet/g) ölçümü 300 (m/dk) tarak şerit çıkış hızına sahip olan numunede gözlemlenirken, en düşük nepes (adet/g) ölçümü 60 (m/dk) tarak şerit çıkış hızına sahip olan numunede görülmüştür.

Tarak makinası ve sonraki aşamalar için nepes (adet/g) ölçümleri karde hattı için de yapılmış olup, ölçüm ortalamaları çizelge 4.3'te verilmiştir.

Çizelge 4.3. Karde ring iplik hazırlık makinalarına ait Afis neps (adet/g) ölçüm ortalamaları

Tarak Şerit Çıkış Hızı (m/dk)		Neps (adet/g)
60 m/dk	Tarak	75
	1. Pasaj Cer	63
	2. Pasaj Cer	62
120 m/dk	Tarak	82
	1. Pasaj Cer	75
	2. Pasaj Cer	92
180 m/dk	Tarak	115
	1. Pasaj Cer	81
	2. Pasaj Cer	107
240 m/dk	Tarak	127
	1. Pasaj Cer	107
	2. Pasaj Cer	122
300 m/dk	Tarak	139
	1. Pasaj Cer	132
	2. Pasaj Cer	137

Ring iplik eğirme makinasında kullanılmak üzere karde fitil üretmek amacıyla yarı mamulün tarak makinası sonrası geçtiği aşamalar sırasıyla; 1. Pasaj Cer ve 2. Pasaj Cer'dir. Çizelge 4.3' te görüldüğü üzere Aerofeed sonrası 313 olan neps (adet/g) değeri, ikinci pasaj cer sonrası, tarak şerit çıkış hızı 60 (m/dk) için 62'ye, 120 (m/dk) için 92'ye, 180(m/dk) için 107'ye, 240 (m/dk) için 122'ye, 300 (m/dk) için ise 137'ye düştüğü görülmektedir. Taraklama verimliliği açısından, tarak şerit çıkış hızının neps(adet/g) üzerindeki etkisi açıkça gözlemlenebilmektedir. Çalışmada kullanılmış olan Söke yöresine ait pamuk elyafının tarak makinası sonrası karde ring iplik üretim makina parkurundaki aşamalarda da neps (adet/g) ölçümleri gerçekleştirilmiş olup, bu ölçüm sonuçları şekil 4.4' de gösterilmiştir.



Şekil 4.4. Karde ring iplik hazırlık makinaları Afis neps (adet/g) ortalama değerler grafiği

Şekil 4.4’ de açıkça görülebildiği üzere, balyadan tarak makinasına ulaşınca kadar geçtiği tüm aşamalarda artış gösteren neps(adet/g) değeri, tarak makinası çıkışında, tüm tarak şerit çıkış hızları için ani bir düşüş göstermektedir. Tarak makinası neps uzaklaştırma verimliliği, tarak şerit çıkış hızı 60 (m/dk) için %76, tarak şerit çıkış hızı 120 (m/dk) için % 73, tarak şerit çıkış hızı 180 (m/dk) için %63, tarak şerit çıkış hızı 240 (m/dk) için %59 ve son olarak tarak şerit çıkış hızı 300 (m/dk) için ise %55 olarak hesaplanmıştır. Taraklama verimliliği açısından, tarak şerit çıkış hızının neps (adet/g) üzerindeki etkisi açıkça gözlemlenebilmektedir.

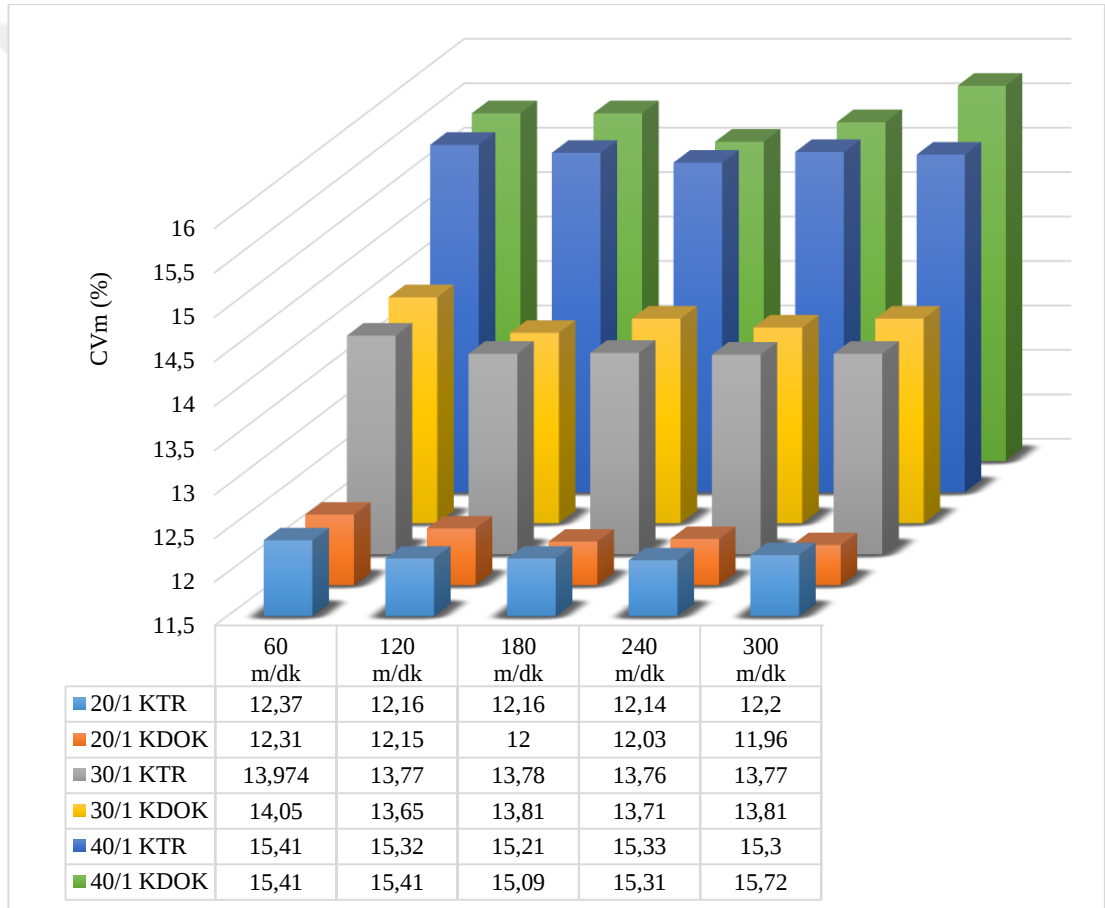
4.3. Tarak Şerit Çıkış Hızına Göre Kalite Parametreleri Analiz Sonuçları

Bu çalışmada iplik kalitesi, CVm (%), ince yer (-%40/km), kalın yer (+%35/km), neps (+%200km), tüylülük (H), mukavemet (cN/tex) ve kopma uzaması (%) parametreleri açısından beş farklı tarak çıkış hızına göre (60, 120, 180, 240 ve 300) değerlendirilmiştir. Üç farklı iplik numarasında (Ne20/1, Ne30/1 ve Ne40/1), iki farklı iplik tipinde (karde ve penye) ve iki farklı iplik türünde (triço ve dokuma) üretilen iplikler ile yapılan kalite ölçümlerinin istatistiksel sonuçları ANOVA analizi yapılarak

karşılaştırılmıştır. Bu bölümde her bir kalite parametresi altında farklı tarak çıkış hızlarının o kaliteye ait ölçüm sonuçlarının karşılaştırmalı analizleri sunulmuştur.

4.3.1. CVm (%) analizi sonuçları

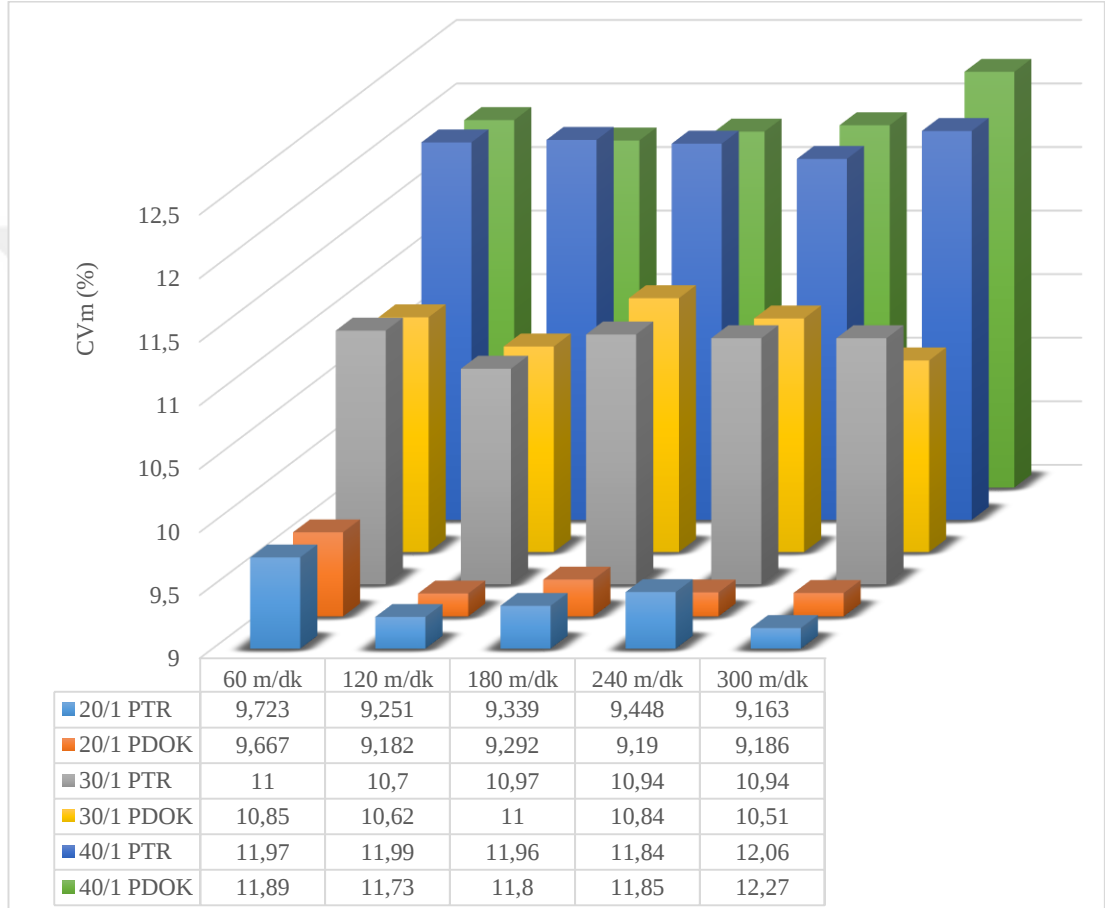
Ne20/1, Ne30/1 ve Ne40/1 numarada üretilmiş ve önceki bölümlerde üretim süreçlerine ait değerlerin sunulmuş olduğu iplikler tip ve türlerine göre ayrı ayrı beş farklı çıkış hızı ile tarak makinesinden geçirilmiş ve her bir numara ve çıkış hızına göre CVm (%) ölçümleri yapılmıştır. Bu ölçümlerin ortalama değerleri karde ve penye iplik tiplerine göre Şekil 4.4 ve Şekil 4.5'te sunulmuştur.



Şekil 4.5. Tarak şerit çıkış hızına göre karde iplik CVm(%) ölçüm ortalamaları

Şekil 4.5'te karde iplik CVm (%) ölçüm ortalamaları incelendiğinde, iplik numarası artıkça, iplik türüne (triko-dokuma) bakılmaksızın, CVm (%) değerlerinde de bir artış gözlemlenmiştir. Bununla birlikte, tarak şerit çıkış hızına göre elde edilen değerler göz önünde bulundurulduğunda, aynı numarada üretilen aynı tür (triko-dokuma) iplikler

arasında ciddi bir fark göze çarpmamaktadır. Genel olarak, üç farklı numarada üretilmiş olan karde dokuma ipliklerin CVm(%) değerlerinin karde triko ipliklere kıyasla küçük bir fark ile daha fazla olduğu bulunmuştur. Her bir iplik numarası ve türü kendi içinde değerlendirildiğinde ise –fark her ne kadar düşük olarak gözlemlense de- en düşük ve en yüksek (60 ve 300) tarak şerit çıkış hızlarında CVm(%) değerlerinin diğer şerit çıkış hızlarına göre bir miktar daha yüksek olduğu bulgusu elde edilmiştir.



Şekil 4.6. Tarak şerit çıkış hızına göre penye iplik CVm (%) ölçüm ortalamaları

CVm (%) ölçüm ortalamaları açısından şekil 4.6’da verilen penye iplik değerleri incelendiğinde, iplik numarasına göre ve yine iplik türüne bakılmaksızın, karde iplik tipinde üretilen ipliklerin ortalama değerlerindeki CVm (%) oran farklarına benzer oranların çıktığı gözlemlenmektedir. Diğer bir deyişle, iplik numarası arttıkça üretilen penye ipliklerin CVm (%) değerlerinde de artış olmuştur. İplik türüne göre (triko-dokuma) oranlara genel olarak bakıldığında ise –tüm tarak şerit hızlarında gözlemlenmemekle birlikte- dokuma ipliklerin CVm (%) değerlerinin triko ipliklere kıyasla küçük bir oranla daha yüksek olduğu bulunmuştur. Tarak şerit hızına göre

penye iplik CVm (%) ortalamaları değerlendirildiğinde, Ne20/1 ve Ne30/1 numaralarında en düşük tarak şerit hızında üretilen ipliklerin ortalama değerlerinin diğer tarak şerit çıkış hızında üretilen ipliklere oranla bir miktar daha yüksek olduğu bulgusuna rastlanmıştır. Bu fark özellikle Ne20/1 numara için göze çarpmaktadır. Ne40/1 numarada üretilen penye ipliklerin ortalama CVm (%) değerleri ise Ne20/1 ve Ne30/1 numara ipliklerin aksine bir grafik çizmiştir. Ne40/1 numaraları iplikler en yüksek tarak şerit hızında en yüksek CVm (%) değerlerine ulaşmıştır. Şekil 4.5 ayrıca göstermektedir ki, her bir numara ve iplik türü (triko-dokuma) kendi içinde tarak şerit hızına göre değerlendirildiğinde, Cvm (%) değerleri açısından bir dalgalanma olduğu görülmektedir.

Her ne kadar şekil 4.4 ve 4.5'te belirtilen ortalama değerler arasında bir takım farklar gözlemlenmiş olsa da, elde edilen bu bulguların tarak çıkış hızına göre istatistiki açıdan bir farklılık oluşturup oluşturulmadığını incelemek için ANOVA istatistiksel analizi yürütülmüştür. Tarak şerit hızına göre Cvm (%) analizi sonuçları çizelge 4.4'te sunulmuştur.

Çizelge 4.4. Tarak şerit çıkış hızına göre CVm (%) ANOVA analizi sonuçları

İplik Numarası	İplik Tipi	İplik Türü	Kareler Toplamı	sd	Kareler Ortalaması	F	p
Ne 20/1	Karde	Gruplar Arası	0,378	4	0,094	2,178	0,087
		Grup İçi	1,952	45	0,043		
		Total	2,330	49			
	Dokuma	Gruplar Arası	0,831	4	0,208	6,011	0,001*
		Grup İçi	1,556	45	0,035		
		Total	2,387	49			
	Penye	Gruplar Arası	1,876	4	0,469	9,834	0,000*
		Grup İçi	2,146	45	0,048		
		Total	4,021	49			
	Dokuma	Gruplar Arası	1,737	4	0,434	9,972	0,000*
		Grup İçi	1,960	45	0,044		
		Total	3,697	49			
Ne 30/1	Karde	Gruplar Arası	0,341	4	0,085	1,418	0,243
		Grup İçi	2,707	45	0,060		
		Total	3,048	49			
	Dokuma	Gruplar Arası	0,944	4	0,236	3,895	0,008*
		Grup İçi	2,727	45	0,061		
		Total	3,671	49			
	Penye	Gruplar Arası	0,583	4	0,146	1,567	0,199
		Grup İçi	4,183	45	0,093		
		Total	4,766	49			
	Dokuma	Gruplar Arası	1,515	4	0,379	5,131	0,002*
		Grup İçi	3,323	45	0,074		
		Total	4,838	49			

Çizelge 4.4. Tarak şerit çıkış hızına göre CVm (%) ANOVA analizi sonuçları (Devam)

İplik Tipi	İplik Türü	Tarak Şerit Çıkış Hızı (m/dk)	Ortalama Fark		Std. Hata		p
Ne 40/1	Karde	Gruplar Arası	0,198	4	0,049	0,612	0,656
		Grup İçi	3,634	45	0,081		
		Total	3,832	49			
		Gruplar Arası	2,056	4	0,514	4,748	0,003*
		Grup İçi	4,872	45	0,108		
		Total	6,928	49			
	Penye	Gruplar Arası	0,265	4	0,066	1,154	0,344
		Grup İçi	2,580	45	0,057		
		Total	2,845	49			
		Gruplar Arası	1,820	4	0,455	6,873	0,000*
		Grup İçi	2,979	45	0,066		
		Total	4,799	49			

*: 0.05 seviyesinde istatistiksel açıdan anlamlı bir fark vardır.

Çizelge 4.4 incelendiğinde, ANOVA analizleri göstermektedir ki Ne 20/1 iplik numarasında karde-dokuma, penye-triko ve penye-dokuma olarak üretilen ipliklerin tarak şerit çıkış hızına göre Cvm (%) değerleri arasında istatistik açıdan anlamlı bir fark vardır. Ne 30/1 iplik numarasında karde-dokuma ve penye-dokuma olarak üretilen ipliklerde ve Ne 40/1 iplik numarasında karde-dokuma ve penye-dokuma olarak üretilen ipliklerde de istatistiki açıdan CVm (%) değerleri arasında anlamlı farklara rastlanmıştır. Bu anlamlı farkların hangi tarak şerit çıkış hızları arasında olduğunu anlamak üzere her bir iplik numarası için ayrı ayrı olmak üzere Scheffe post hoc analizleri yürütülmüştür. Ne20/1 numarada üretilen ipliklerin iplik tipi, iplik türü ve tarak şerit çıkış hızlarına göre CVm (%) post hoc analizi sonuçları çizelge 4.5'te verilmiştir.

Çizelge 4.5. CVm (%) Ne 20/1 Scheffe post hoc analizi sonuçları

İplik Tipi	İplik Türü	Tarak Şerit Çıkış Hızı (m/dk)	Ortalama Fark	Std. Hata	p	
Karde	Triko	120	0,21600	0,09315	0,268	
		180	0,21700	0,09315	0,264	
		240	0,23700	0,09315	0,186	
		300	0,17900	0,09315	0,459	
		120	180	0,00100	0,09315	1,000
		240	0,02100	0,09315	1,000	
		300	-0,03700	0,09315	0,997	
		180	240	0,02000	0,09315	1,000
		300	-0,03800	0,09315	0,997	
		240	300	-0,05800	0,09315	0,983
		Dokuma	120	0,15800	0,08316	0,471
			180	,31200	0,08316	0,014*
	240		,28500	0,08316	0,031*	
	300		,35500	0,08316	0,004*	
	120		180	0,15400	0,08316	0,497
	240		0,12700	0,08316	0,676	
	300		0,19700	0,08316	0,248	
	180		240	-0,02700	0,08316	0,999
	300	0,04300	0,08316	0,992		
	240	300	0,07000	0,08316	0,949	

Çizelge 4.5. CVm (%) Ne 20/1 Scheffe post hoc analizi sonuçları (Devam)

İplik Tipi	İplik Türü	Tarak Şerit Çıkış Hızı (m/dk)	Ortalama Fark	Std. Hata	p
Penye	Triko	120	,47200	0,09766	0,001*
		180	,38400	0,09766	0,009*
		240	0,27500	0,09766	0,113
		300	,56000	0,09766	0,000*
		180	-0,08800	0,09766	0,935
		240	-0,19700	0,09766	0,409
		300	0,08800	0,09766	0,935
		240	-0,10900	0,09766	0,869
		300	0,17600	0,09766	0,524
		240	0,28500	0,09766	0,093
	Dokuma	120	,48500	0,09333	0,000*
		180	,37500	0,09333	0,007*
		240	,47700	0,09333	0,000*
		300	,48100	0,09333	0,000*
		180	-0,11000	0,09333	0,845
		240	-0,00800	0,09333	1,000
		300	-0,00400	0,09333	1,000
		240	0,10200	0,09333	0,877
		300	0,10600	0,09333	0,861
		240	0,00400	0,09333	1,000

*: 0.05 seviyesinde istatistiksel açıdan anlamlı bir fark vardır.

Çizelge 4.5'te verilen post hoc sonuçlarına göre Ne20/1 numarada üretilen karde-triko ipliklerin tarak şerit hızına göre CVm (%) değerleri arasında anlamlı bir farka rastlanamamıştır. Öte yandan, karde-dokuma ipliklerin tarak şerit çıkış hızlarına göre CVm (%) değerleri incelendiğinde 60 m/dk ($\bar{X}=12,31$) - 180 m/dk ($\bar{X}=12$), 60 m/dk ($\bar{X}=12,31$) - 240 m/dk ($\bar{X}=12,03$) ve 60 m/dk ($\bar{X}=12,31$) - 300 m/dk ($\bar{X}=11,96$) şerit hızları arasında bu değerler açısından anlamlı bir farka rastlanırken, diğer tarak şerit hızları arasında istatistiki açıdan anlamlı bir fark bulunamamıştır. Diğer bir deyişle en düşük tarak şerit hızında (60 m/dk) en yüksek CVm (%) ortalama değeri ($\bar{X}=12,31$) elde edilmiş ve 180 m/dk ($\bar{X}=12$), 240 m/dk ($\bar{X}=12,03$) ve 300 m/dk ($\bar{X}=11,96$) tarak şerit hızlarında üretilen karde-dokuma ipliklerin CVm (%) ortalama değerleri düşmüştür. Bu düşüş istatistiki açıdan anlamlı bir fark oluşturmuştur ve verilerin genellenebilirliği açısından önem arz etmektedir.

Çizelge 4.5'te verilen Ne20/1 numara penye-triko ipliklere ait değerler incelendiğinde, yine en düşük tarak şerit hızı ile diğer tarak şerit hızları arasında elde edilen CVm (%) değerlerinde (60 m/dk ($\bar{X}=9,723$) - 120 m/dk ($\bar{X}=9,251$), 60 m/dk ($\bar{X}=9,723$) - 180 m/dk ($\bar{X}=9,339$) ve 60 m/dk ($\bar{X}=9,723$) - 300 m/dk ($\bar{X}=9,163$) istatistiki açıdan anlamlı bir fark bulunmuştur. Buna göre en düşük tarak şerit hızında üretilmiş olan penye-triko ipliklerin ortalama CVm (%) değerleri diğer tarak şerit hızında elde edilen CVm (%) değerlerinden daha yüksektir. Tarak şerit hızı yükseldikçe penye-triko

ipliklerin ortalama CVm (%) değerlerinde düşüş yaşanmıştır. Fakat 240 m/dk tarak şerit hızında üretilmiş penye-triko ipliklerin ortalama CVm (%) değerinde ufak bir artış gözlemlenmiş olsa da, bu artış 60 m/dk tarak şerit hızında üretilmiş ipliklerin ortalama CVm (%) değerini geçmemiştir. Ayrıca diğer tarak şerit hızlarından elde edilen ortalama CVm (%) değerleri arasında da istatistiki açıdan anlamlı bir farka yol açmamıştır.

Aynı çizelgede verilen Ne20/1 numarada üretilen penye-dokuma ipliklere ait verilen ortalama CVm (%) değerleri incelendiğinde ise diğer iplik tip ve türlerine benzer sonuçların elde edildiği gözlemlenmektedir. Başka bir deyişle, yine en düşük tarak şerit hızında (60 m/dk) en yüksek ortalama CVm (%) değeri ($\bar{X}=9,667$) ölçümlenmiş ve bu değer ile diğer tarak şerit hızlarındaki ortalama CVm (%) değerleri arasındaki fark istatistiki açıdan anlamlı olarak bulunmuştur. Yüksek tarak şerit hızlarında (120 m/dk, 180 m/dk, 240 m/dk ve 300 m/dk) üretilmiş penye-dokuma ipliklerin ortalama CVm (%) değerleri en düşük tarak şerit hızında üretilmiş Ne20/1 numara penye-dokuma ipliklerin ortalama CVm (%) değerinden daha düşüktür. Ortalama CVm (%) değerleri arasında bulunan bu anlamlı fark yine verilerin genellenebilirliği açısından önemlidir.

Ne30/1 numarada üretilen ipliklerin iplik tipi, iplik türü ve tarak şerit çıkış hızlarına göre CVm (%) post hoc analizi sonuçları çizelge 4.6'da sunulmuştur.

Çizelge 4.6. CVm (%) Ne 30/1 Scheffe post hoc analizi sonuçları

İplik Tipi	İplik Türü	Tarak Şerit Çıkış Hızı (m/dk)	Ortalama Fark	Std. Hata	p	
Karde	Triko	60	120	0,20100	0,10968	0,507
			180	0,19700	0,10968	0,528
			240	0,21800	0,10968	0,424
			300	0,20700	0,10968	0,477
		120	180	-0,00400	0,10968	1,000
			240	0,01700	0,10968	1,000
			300	0,00600	0,10968	1,000
		180	240	0,02100	0,10968	1,000
			300	0,01000	0,10968	1,000
		240	300	-0,01100	0,10968	1,000
	Dokuma	60	120	,40400	0,11009	0,017*
			180	0,23700	0,11009	0,342
			240	0,34000	0,11009	0,065
			300	0,24100	0,11009	0,325
		120	180	-0,16700	0,11009	0,682
			240	-0,06400	0,11009	0,987
			300	-0,16300	0,11009	0,701
		180	240	0,10300	0,11009	0,927
			300	0,00400	0,11009	1,000
		240	300	-0,09900	0,11009	0,936

Çizelge 4.6. CVm (%) Ne 30/1 Scheffe post hoc analizi sonuçları (Devam)

İplik Tipi	İplik Türü	Tarak Şerit Çıkış Hızı (m/dk)	Ortalama Fark	Std. Hata	p			
Penye	Triko	60	120	0,30400	0,13635	0,307		
			180	0,03400	0,13635	1,000		
			240	0,06500	0,13635	0,994		
		120	300	0,06400	0,13635	0,994		
			180	-0,27000	0,13635	0,428		
			240	-0,23900	0,13635	0,552		
		180	300	-0,24000	0,13635	0,548		
			240	0,03100	0,13635	1,000		
			300	0,03000	0,13635	1,000		
		240	300	-0,00100	0,13635	1,000		
			Dokuma	60	120	0,22300	0,12152	0,506
					180	-0,15400	0,12152	0,807
	240	0,00300			0,12152	1,000		
	300	0,33300			0,12152	0,131		
	120	180		-0,37700	0,12152	0,063		
		240		-0,22000	0,12152	0,520		
		300		0,11000	0,12152	0,934		
	180	240		0,15700	0,12152	0,795		
		300	,48700	0,12152	0,007*			
		240	300	0,33000	0,12152	0,137		

*: 0.05 seviyesinde istatistiksel açıdan anlamlı bir fark vardır.

Çizelge 4.6 incelendiğinde, Ne30/1 numarada üretilen ipliklerin iplik tipi, türü ve tarak şerit çıkış hızlarına göre elde edilen ortalama CVm (%) değerlerinin post hoc sonuçları göstermektedir ki karde-triko ve penye-triko iplik türlerinde tarak şerit çıkış hızına göre anlamlı bir fark yoktur. Öte yandan karde-dokuma ipliklerde 60 m/dk ($\bar{X}$ =14,05) ve 120 m/dk ($\bar{X}$ =13,65) hızlarında üretilen ipliklerin ortalama CVm (%) değerleri arasında istatistiki açıdan anlamlı bir farka rastlanmıştır olup, diğer tarak şerit çıkış hızlarına göre elde edilen ortalama CVm (%) değerleri arasında istatistiki bir fark bulunmamıştır. Diğer bir deyişle 60 m/dk şerit hızında üretilen ipliklerin ortalama CVm (%) değerleri en yüksek iken 120 m/dk şerit hızında üretilen ipliklerin ortalama CVm (%) değerleri en diğer şerit hızlarında üretilen ipliklerin ortalama CVm (%) değerleri arasında en düşük seviyededir. Bu açıdan bakıldığında ortalama CVm (%) değerleri 120 m/dk şerit hızında önemli bir düşüş yaşamış olsa da şerit hızı arttıkça yine artışa geçmiştir fakat bu artışla bile yine de 60 m/dk şerit hızında üretilen ipliklerin ortalama CVm (%) değerini geçememiştir.

Çizelge 4.6'da yer alan diğer bir istatistiki açıdan anlamlı fark 180 m/dk ve 300 m/dk tarak şerit hızlarında üretilen penye-dokuma ipliklerin ortalama CVm (%) değerleri arasında gözlemlenmiştir. Bu ipliklerin en yüksek ortalama CVm (%) değeri 180 m/dk ($\bar{X}$ =11) tarak şerit hızında elde edilirken, en düşük ortalama CVm (%) değeri 300 m/dk ($\bar{X}$ =10,51) şerit hızında bulunmuştur.

Ne40/1 numarada üretilen ipliklerin iplik tipi, iplik türü ve tarak şerit çıkış hızlarına göre CVm (%) post hoc analizi sonuçları çizelge 4.7’de sunulmuştur.

Çizelge 4.7. CVm (%) Ne 40/1 Scheffe post hoc analizi sonuçları

İplik Tipi	İplik Türü	Tarak Şerit Çıkış Hızı (m/dk)	Ortalama Fark	Std. Hata	p	
Karde	Triko	120	0,08900	0,12709	0,974	
		180	0,19700	0,12709	0,664	
		240	0,08500	0,12709	0,978	
		300	0,10900	0,12709	0,946	
		180	0,10800	0,12709	0,947	
		240	-0,00400	0,12709	1,000	
		300	0,02000	0,12709	1,000	
		180	240	-0,11200	0,12709	0,940
		300	-0,08800	0,12709	0,975	
		240	300	0,02400	0,12709	1,000
	Dokuma	120	120	0,00600	0,14715	1,000
		180	180	0,32000	0,14715	0,331
		240	240	0,10700	0,14715	0,970
		300	300	-0,30800	0,14715	0,370
		180	180	0,31400	0,14715	0,351
		240	240	0,10100	0,14715	0,976
		300	300	-0,31400	0,14715	0,351
		180	240	-0,21300	0,14715	0,719
		300	300	-,62800	0,14715	0,004*
		240	300	-0,41500	0,14715	0,112
	Triko	120	120	-0,02400	0,10709	1,000
		180	180	0,00300	0,10709	1,000
		240	240	0,13000	0,10709	0,830
		300	300	-0,09500	0,10709	0,939
		180	180	0,02700	0,10709	0,999
		240	240	0,15400	0,10709	0,724
		300	300	-0,07100	0,10709	0,978
		180	240	0,12700	0,10709	0,842
		300	300	-0,09800	0,10709	0,932
		240	300	-0,22500	0,10709	0,367
Dokuma	120	120	0,16100	0,11506	0,743	
	180	180	0,09300	0,11506	0,956	
	240	240	0,04000	0,11506	0,998	
	300	300	-,38400	0,11506	0,038*	
	180	180	-0,06800	0,11506	0,986	
	240	240	-0,12100	0,11506	0,892	
	300	300	-,54500	0,11506	0,001*	
	180	240	-0,05300	0,11506	0,995	
	300	300	-,47700	0,11506	0,005*	
	240	300	-,42400	0,11506	0,016	

*: 0.05 seviyesinde istatistiksel açıdan anlamlı bir fark vardır.

Ne40/1 numarada üretilmiş ipliklerin iplik türü, tipi ve tarak şerit hızına göre elde edilen ipliklerin post hoc sonuçlarına göre ortalama CVm (%) değerleri arasındaki farklar çizelge 4.7’de sunulmuştur. Bu sonuçlara göre karde-triko ve penye-triko ipliklerin ortalama CVm (%) değerlerinde tarak şerit hızına göre istatistiki açıdan anlamlı bir fark bulunamamıştır. Karde-dokuma ipliklerde ise yalnızca 180 m/dk ile 300 m/dk şerit hızlarında üretilen ipliklerin ortalama değerleri arasında istatistiki açıdan anlamlı bir farka rastlanılmıştır. Karde-dokuma ipliklerde en düşük ortalama CVm (%) değerine 180 m/dk ($\bar{X}$ =15,09) şerit hızında rastlanırken, en yüksek ortalama

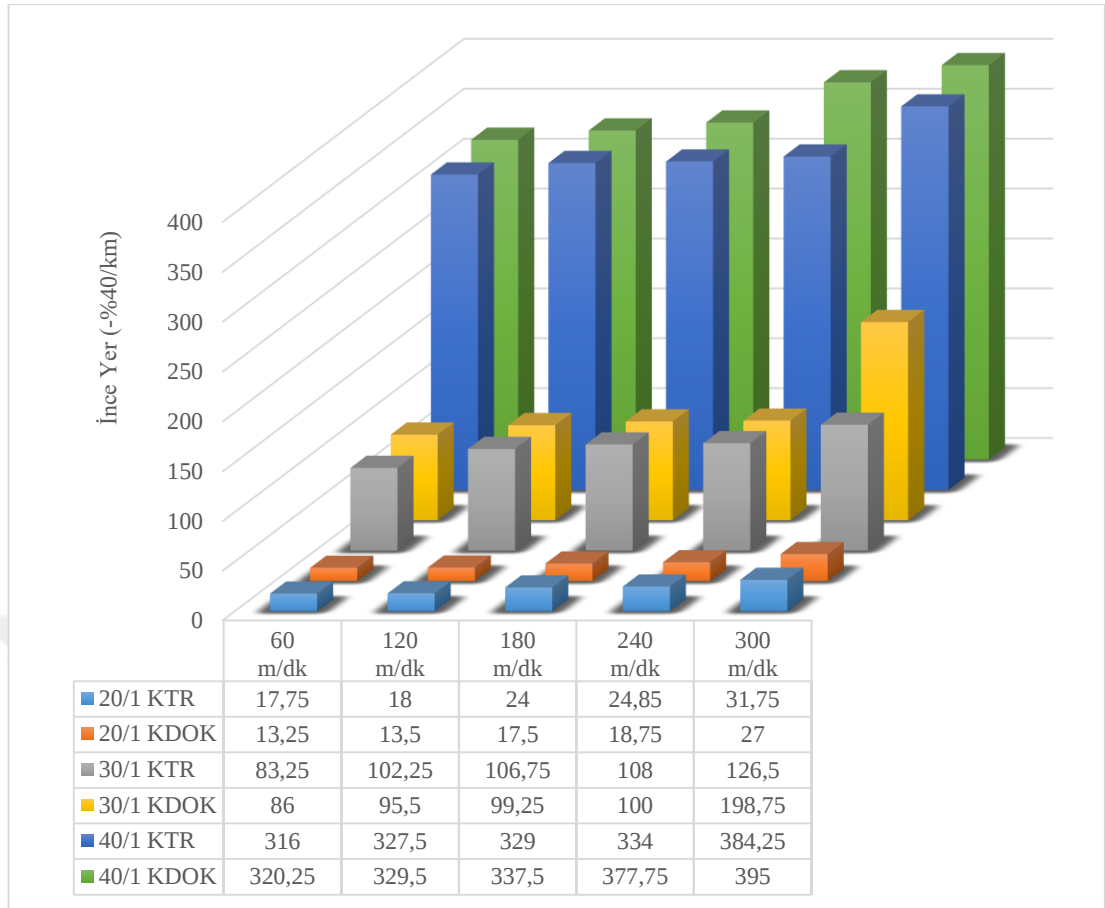
CVm (%) değeri 300 m/dk ($\bar{X}=15,72$) şerit hızında rastlanmıştır. Karde-dokuma ipliklerin diğer tarak şerit hızlarına göre CVm (%) değerleri arasında anlamlı bir farka rastlanılmamıştır.

Yine aynı çizelgede yer alan Ne40/1 numara penye-dokuma ipliklerin CVm (%) değerleri incelendiğinde 300 m/dk şerit hızında üretilen ipliklerin ortalama değerleri ile 60 m/dk, 120 m/dk ve 180 m/dk şerit hızlarında üretilen ipliklerin ortalama CVm (%) değerleri arasında anlamlı fark gözlemlenmiştir. Diğer bir deyişle, tarak şerit hızı arttıkça ortalama CVm (%) değerleri de artış göstermiş ve en yüksek ortalama CVm (%) değeri 300 m/dk ($\bar{X}=12,27$) tarak şerit hızında elde edilmiştir.

Özetle, CVm (%) analizi sonuçları genel olarak incelendiğinde iplik numarasına göre numara arttıkça CVm (%) değerleri de artış göstermektedir. İplik türüne göre bakıldığında triko ve dokuma ipliklerin hemen hemen eşit seviyelerde veya triko ipliklerin çok küçük bir oranla daha yüksek ortalama CVm (%) değerleri olduğu bulunmuştur. Bununla birlikte, tarak çıkış hızına göre ortalama CVm (%) değerleri arasında orantılı bir artış veya azalışa rastlanamazken, genel olarak Ne20/1 ve Ne30/1 numara ipliklerde en düşük şerit hızında (60 m/dk) daha yüksek ortalama CVm (%) değerleri elde edilmiştir. Ne40/1 numara ipliklerde ise en yüksek şerit hızında (300 m/dk) en yüksek ortalama CVm (%) değerlerine ulaşılmıştır. Sonuç olarak, tarak şerit çıkış hızının Ne 20/1 ve Ne 30/1 numarada üretilen ipliklerin CVm (%) değerleri üzerinde bir etkisi bulunamamışken, Ne 40/1 numarada üretilen iplikler üzerinde bir etkisi olduğu saptanmıştır. Diğer bir deyişle, tarak şerit çıkış hızı arttıkça CVm (%) değerleri de artmıştır.

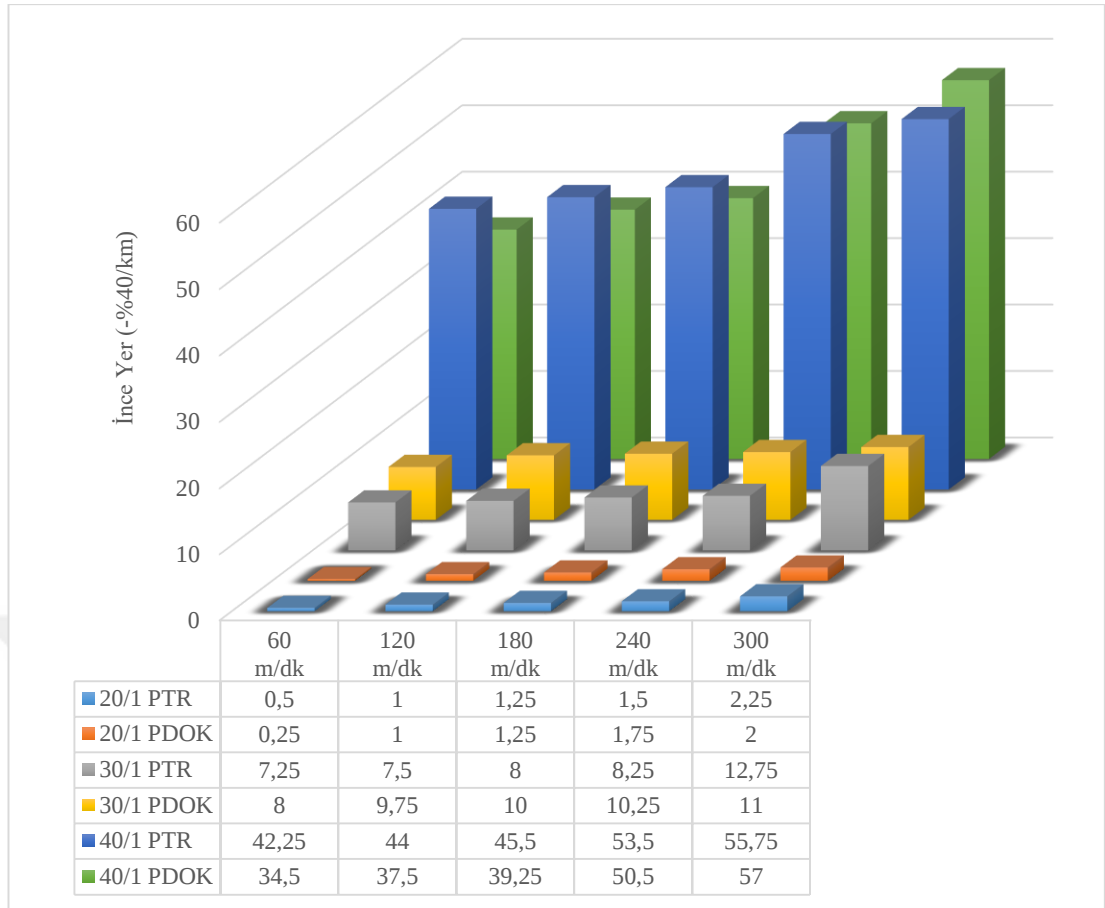
4.3.2. İnce yer (-%40/km) analiz sonuçları

Üç farklı numarada üretilen karde ve penye tiplerindeki ve triko ve dokuma türlerindeki iplikler beş ayrı hızdaki tarak makinasında üretilmiş ve kalite parametreleri açısından ince yer (-%40/km) analizleri yapılmıştır. Bu analizlerin tarak şerit çıkış hızlarına göre ortalama değerleri karde ve penye iplik tiplerine göre şekil 4.7 ve 4.8’de sunulmuştur.



Şekil 4.7. Tarak şerit çıkış hızına göre karde iplik ince yer (-%40/km) ölçüm ortalamaları

Karde ipliklerin tarak şerit hızına göre ortalama ince yer (-%40/km) değerlerinin verildiği şekil 4.7 incelendiğinde, iplik numarasıyla doğru orantılı bir artış olduğu gözlemlenmektedir. Ortalama ince yer (-%40/km) değerlerinin iplik numarası inceldikçe arttığı görülmektedir. Bununla birlikte aynı doğru orantı tarak şerit çıkış hızlarına göre de gözlemlenmekte olup, tarak şerit hızı arttıkça ortalama ince yer (-%40/km) değerlerinin de arttığı bulunmuştur. Triko ve dokuma ipliklerin ortalama ince yer (-%40/km) değerleri incelendiğinde ise, triko ipliklerin dokuma ipliklere oranla küçük bir farkla daha yüksek ortalama ince yer (-%40/km) değerlerine sahip olduğu görülmüştür.



Şekil 4.8. Tarak şerit çıkış hızına göre penye iplik ince yer (-%40/km) ölçüm ortalamaları

Şekil 4.8’de karde ipliklerde de görülen orantılı artışlar gözlemlenmektedir. Her ne kadar karde ipliklere kıyasla penye ipliklerin ortalama ince yer (-%40/km) değerleri daha düşük olarak bulunmuş olsa da, tarak şerit hızındaki artışla doğru orantılı olacak şekilde ortalama ince yer (-%40/km) değerlerinde de artış yaşanmıştır. Ayrıca bu şekilde de görüleceği üzere Ne 20/1 ve Ne 30/1 numara dokuma ipliklerin ortalama ince yer (-%40/km) değerleri triko ipliklerin ortalama ince yer (-%40/km) değerlerine kıyasla bir miktar daha yüksektir. Fakat bu durum Ne 40/1 numaralı ipliklerde söz konusu değildir. İplik numarası açısından incelendiğinde ise ince ipliklerde çok daha yüksek ortalama ince yer (-%40/km) değerleri elde edilmiş, kalın iplik numaralarında (Ne20/1) çok düşük ortalama ince yer (-%40/km) değerlerine rastlanmıştır.

Şekil 4.7 ve 4.8’de belirtilen ortalama değerler arasında bir takım farklar gözlemlenmiş olsa da, elde edilen bu bulguların tarak çıkış hızına göre istatistiki açıdan bir farklılık oluşturup oluşturulmadığını incelemek için ANOVA istatistiksel analizi

yürütülmüştür. Tarak şerit hızına göre ince yer (-%40/km) analizi sonuçları çizelge 4.8’de sunulmuştur.

Çizelge 4.8. Tarak şerit hızına göre ince yer (-%40/km) ANOVA analizi sonuçları

İplik Numarası	İplik Tipi	İplik Türü		Kareler Toplamı	sd	Kareler Ortalaması	F	P
Ne 20/1	Karde	Triko	Gruplar Arası	1331,830	4	332,958	4,052	0,007*
			Grup İçi	3697,275	45	82,162		
			Total	5029,105	49			
		Dokuma	Gruplar Arası	1246,250	4	311,563	6,548	0,000*
			Grup İçi	2141,250	45	47,583		
			Total	3387,500	49			
	Penye	Triko	Gruplar Arası	16,750	4	4,188	1,383	0,255
			Grup İçi	136,250	45	3,028		
			Total	153,000	49			
		Dokuma	Gruplar Arası	18,750	4	4,688	1,570	0,199
			Grup İçi	134,375	45	2,986		
			Total	153,125	49			
Ne 30/1	Karde	Triko	Gruplar Arası	9543,250	4	2385,813	3,014	0,028*
			Grup İçi	35619,375	45	791,542		
			Total	45162,625	49			
		Dokuma	Gruplar Arası	16423,250	4	4105,813	6,922	0,000*
			Grup İçi	26691,250	45	593,139		
			Total	43114,500	49			
	Penye	Triko	Gruplar Arası	206,250	4	51,563	2,271	0,076
			Grup İçi	1021,875	45	22,708		
			Total	1228,125	49			
		Dokuma	Gruplar Arası	49,250	4	12,313	0,576	0,681
			Grup İçi	961,250	45	21,361		
			Total	1010,500	49			
Ne 40/1	Karde	Triko	Gruplar Arası	28302,000	4	7075,500	2,181	0,086
			Grup İçi	145995,625	45	3244,347		
			Total	174297,625	49			
		Dokuma	Gruplar Arası	42366,250	4	10591,563	3,058	0,026*
			Grup İçi	155883,750	45	3464,083		
			Total	198250,000	49			
	Penye	Triko	Gruplar Arası	1454,250	4	363,563	1,689	0,169
			Grup İçi	9683,750	45	215,194		
			Total	11138,000	49			
		Dokuma	Gruplar Arası	3660,000	4	915,000	4,366	0,005*
			Grup İçi	9430,625	45	209,569		
			Total	13090,625	49			

*: 0.05 seviyesinde istatistiksel açıdan anlamlı bir fark vardır.

Çizelge 4.8’de belirtilen değerlere bakıldığında, Ne20/1 numara ipliklerde tarak şerit çıkış hızına göre karde-triko ipliklerde ve karde-dokuma ipliklerin ortalama ince yer (-%40/km) değerlerinde istatistiki açıdan anlamlı farklar bulunmuştur. Benzer şekilde, Ne30/1 numara ipliklerde de tarak şerit çıkış hızına göre yine karde-triko ve dokuma ipliklerin ortalama ince yer (-%40/km) değerleri arasında anlamlı farka ulaşılmıştır. Ne40/1 numarada üretilen iplikler de ise iplik tipine bakılmaksızın yalnızca dokuma türündeki ipliklerin ortalama ince yer (-%40/km) değerleri arasında anlamlı farkın olduğu saptanmıştır. Bu anlamlı farkların hangi tarak şerit çıkış hızları arasında olduğunu anlamak üzere her bir iplik numarası için ayrı ayrı olmak üzere Scheffe post hoc analizleri yürütülmüştür. Ne20/1 numarada üretilen ipliklerin iplik tipi, iplik türü

ve tarak şerit çıkış hızlarına göre ince yer (-%40/km) post hoc analizi sonuçları çizelge 4.9'da verilmiştir.

Çizelge 4.9. İnce yer (-%40/km) Ne 20/1 Scheffe post hoc analizi sonuçları

İplik Tipi	İplik Türü	Tarak Şerit Çıkış Hızı (m/dk)	Ortalama Fark	Std. Hata	p
Karde	Triko	120	-0,25000	4,05368	1,000
		180	-6,25000	4,05368	0,669
		240	-7,10000	4,05368	0,552
		300	-14,00000	4,05368	0,029*
		180	-6,00000	4,05368	0,702
		240	-6,85000	4,05368	0,587
		300	-13,75000	4,05368	0,033*
		240	-0,85000	4,05368	1,000
		300	-7,75000	4,05368	0,464
		240	-6,90000	4,05368	0,580
	Dokuma	120	-0,25000	3,08491	1,000
		180	-4,25000	3,08491	0,754
		240	-5,50000	3,08491	0,535
		300	-13,75000	3,08491	0,002*
		180	-4,00000	3,08491	0,793
		240	-5,25000	3,08491	0,580
		300	-13,50000	3,08491	0,003*
		240	-1,25000	3,08491	0,997
		300	-9,50000	3,08491	0,067
		240	-8,25000	3,08491	0,148
Penye	Triko	120	-0,50000	0,77817	0,981
		180	-0,75000	0,77817	0,919
		240	-1,00000	0,77817	0,798
		300	-1,75000	0,77817	0,298
		180	-0,25000	0,77817	0,999
		240	-0,50000	0,77817	0,981
		300	-1,25000	0,77817	0,633
		240	-0,25000	0,77817	0,999
		300	-1,00000	0,77817	0,798
		240	-0,75000	0,77817	0,919
	Dokuma	120	-0,75000	0,77280	0,917
		180	-1,00000	0,77280	0,794
		240	-1,50000	0,77280	0,449
		300	-1,75000	0,77280	0,291
		180	-0,25000	0,77280	0,999
		240	-0,75000	0,77280	0,917
		300	-1,00000	0,77280	0,794
		240	-0,50000	0,77280	0,980
		300	-0,75000	0,77280	0,917
		240	-0,25000	0,77280	0,999

*: 0.05 seviyesinde istatistiksel açıdan anlamlı bir fark vardır.

Ortalama ince yer (-%40/km) değerlerinin Ne20/1 numara iplikler için tarak şerit hızlarına göre ayrıntılı olarak verildiği çizelge 4.9'daki Scheffe post hoc analizi sonuçları incelendiğinde, iplik türüne (triiko-dokuma) bakılmaksızın penye ipliklerin ortalama ince yer (-%40/km) değerlerinde tarak şerit çıkış hızına göre anlamlı bir farka rastlanmamıştır. Diğer bir deyişle ortalama ince yer (-%40/km) değerleri her tarak çıkış hızlarına göre doğru orantılı olarak artış göstermiş olsa da, bu artışlar arasındaki oranlar çok yüksek olmamakla birlikte genellenebilirliği de zordur.

Çizelge 4.9’da verilen karde ipliklerin ortalama ince yer (-%40/km) değerlerine bakıldığında ise karde-triko ipliklerde 60 m/dk - 300 m/dk ve 120 m/dk – 300 m/dk tarak şerit hızları arasında elde edilen ortalama ince yer (-%40/km) değerlerinde anlamlı farka rastlanmıştır. Başka bir deyişle, ortalama ince yer (-%40/km) değerleri en düşük şerit hızından başlayarak (60 m/dk) en yüksek şerit hızına (300 m/dk) ulaştıkça orantısal olarak artış göstermiştir. Fakat bu artışlar arasındaki istatistiki açıdan anlamlı fark yalnızca en düşük şerit hızları (60 m/dk ve 120 m/dk) ile en yüksek şerit hızı (300 m/dk) arasında gözlemlenmiştir.

Ne20/1 numara üretilen karde-dokuma ipliklerin ortalama ince yer (-%40/km) değerleri, tarak şerit çıkış hızlarına göre incelendiğinde ise karde-triko ipliklerin sonuçlarına benzer sonuçların ortaya çıktığı bulunmuştur. Yine bu ipliklerde 60 m/dk ($\bar{X}=13,25$) - 300 m/dk ($\bar{X}=27$) ve 120 m/dk ($\bar{X}=13,5$) - 300 m/dk ($\bar{X}=27$) tarak şerit hızları arasında elde edilen ortalama ince yer (-%40/km) değerlerinde istatistiki anlamlı farka rastlanmıştır. Hem karde-triko hem de karde-dokuma ipliklerde tarak şerit hızı arttıkça ortalama ince yer (-%40/km) değerleri artmış, yalnızca iki uç şerit çıkış hızı olarak adlandırabileceğimiz hızlar arasında (60 m/dk, 120 m/dk – 300 m/dk) istatistiki açıdan anlamlı farklar ve sonuçların genellenebilirliği açısından önemlidir.

Ne 30/1 numarada üretilen ipliklerin iplik tipi, iplik türü ve tarak şerit çıkış hızlarına göre ince yer (-%40/km) post hoc analizi sonuçları çizelge 4.10’da sunulmuştur.

Çizelge 4. 10. İnce yer (-%40/km) Ne 30/1 Scheffe post hoc analizi sonuçları

İplik Tipi	İplik Türü	Tarak Şerit Çıkış Hızı (m/dk)	Ortalama Fark	Std. Hata	p	
Karde	Triko	60	120	-19,00000	12,58206	0,686
			180	-23,50000	12,58206	0,488
			240	-24,75000	12,58206	0,435
			300	-43,25000*	12,58206	0,030*
		120	180	-4,50000	12,58206	0,998
			240	-5,75000	12,58206	0,995
			300	-24,25000	12,58206	0,456
		180	240	-1,25000	12,58206	1,000
			300	-19,75000	12,58206	0,653
		240	300	-18,50000	12,58206	0,707
	Dokuma	60	120	-9,50000	10,89164	0,942
			180	-13,25000	10,89164	0,829
			240	-14,00000	10,89164	0,798
			300	-52,75000*	10,89164	0,001*
		120	180	-3,75000	10,89164	0,998
			240	-4,50000	10,89164	0,996
			300	-43,25000*	10,89164	0,008*
		180	240	-0,75000	10,89164	1,000
			300	-39,50000*	10,89164	0,019
		240	300	-38,75000*	10,89164	0,022*

Çizelge 4.10. İnce yer (-%40/km) Ne 30/1 Scheffe post hoc analizi sonuçları (Devam)

İplik Tipi	İplik Türü	Tarak Şerit Çıkış Hızı (m/dk)	Ortalama Fark	Std. Hata	p
Penye	Triko	120	-0,25000	2,13112	1,000
		180	-0,75000	2,13112	0,998
		240	-1,00000	2,13112	0,994
		300	-5,50000	2,13112	0,175
		180	-0,50000	2,13112	1,000
		240	-0,75000	2,13112	0,998
		300	-5,25000	2,13112	0,213
		240	-0,25000	2,13112	1,000
		300	-4,75000	2,13112	0,307
		240	-4,50000	2,13112	0,361
	Dokuma	120	-1,75000	2,06694	0,948
		180	-2,00000	2,06694	0,918
		240	-2,25000	2,06694	0,879
		300	-3,00000	2,06694	0,717
		180	-0,25000	2,06694	1,000
		240	-0,50000	2,06694	1,000
		300	-1,25000	2,06694	0,985
		240	-0,25000	2,06694	1,000
		300	-1,00000	2,06694	0,993
		240	-0,75000	2,06694	0,998

*: 0.05 seviyesinde istatistiksel açıdan anlamlı bir fark vardır.

Çizelge 4.10'da verilen Ne30/1 numarada üretilmiş ipliklerin ortalama ince yer (-%40/km) değerlerine ait post hoc analiz sonuçları göstermektedir ki, Ne20/1 numarada elde edilen bulgulara benzer şekilde, penye ipliklerde tarak şerit çıkış hızında göre ortalama ince yer (-%40/km) değerleri arasında anlamlı bir fark yoktur. Fakat ortalama ince yer (-%40/km) değerler incelendiğinde doğru orantısal olarak tarak şerit hızı arttıkça ortalama ince yer (-%40/km) değerlerinin de artış gösterdiği görülmektedir.

Bu numarada üretilen karde-triko ipliklerin ortalama ince yer (-%40/km) değerlerine bakıldığında ise yine düşük tarak şerit çıkış hızları ile yüksek şerit çıkış hızları arasındaki farkın anlamlı olduğu gözlemlenmiştir. 60 m/dk ($\bar{X}=83,25$) ile 300 m/dk ($\bar{X}=126,5$) şerit çıkış hızları arasındaki ortalama ince yer (-%40/km) değerlerinin farkı istatistiki açıdan anlamlıdır. En yüksek ortalama ince yer (-%40/km) değeri 300 m/dk ($\bar{X}=126,5$) da elde edilmişken en düşük ortalama ince yer (-%40/km) değeri 60 m/dk ($\bar{X}=83,25$) da elde edilmiştir ve ara şerit çıkış hızlarından elde edilen ortalama ince yer (-%40/km) değerleri arasındaki farklar istatistiki açıdan anlamlı olarak bulunmamıştır.

Çizelge 4.10'da sunulan Ne30/1 numara karde dokuma iplikler de ise 60 m/dk-300 m/dk, 120 m/dk-300 m/dk ve 240 m/dk-300 m/dk tarak şerit hızı ortalama ince yer (-%40/km) değerleri karşılaştırmalarında istatistiki açıdan anlamlı farklar gözlemlenmiştir. Diğer bir deyişle, 300 m/dk ($\bar{X}=198,75$) tarak şerit çıkış hızı ile elde edilmiş Ne30/1 numara karde dokuma ipliklerin ortalama ince yer (-%40/km) değeri

diğer şerit çıkış hızlarından elde edilen ortalama ince yer (-%40/km) değerlerine göre oldukça yüksektir. Her ne kadar doğru orantısal olarak tarak şerit çıkış hızı arttıkça ortalama ince yer (-%40/km) değerleri de artsa da diğer hızlar arasındaki fark birbirine yakın olmakla birlikte istatistiki açıdan anlamlı bir fark oluşturmamaktadır.

Ne 40/1 numarada üretilen ipliklerin iplik tipi, iplik türü ve tarak şerit çıkış hızlarına göre ince yer (-%40/km) post hoc analizi sonuçları çizelge 4.11’de sunulmuştur.

Çizelge 4.11. İnce yer (-%40/km) Ne 40/1 Scheffe post hoc analizi sonuçları

İplik Tipi	İplik Türü	Tarak Şerit Çıkış Hızı (m/dk)	Ortalama Fark	Std. Hata	p		
Karde	Triko	60	120	-11,50000	25,47292	0,995	
			180	-13,00000	25,47292	0,992	
			240	-18,00000	25,47292	0,973	
			300	-68,25000	25,47292	0,147	
		120	180	-1,50000	25,47292	1,000	
			240	-6,50000	25,47292	0,999	
			300	-56,75000	25,47292	0,307	
			240	-5,00000	25,47292	1,000	
		180	300	-55,25000	25,47292	0,334	
			240	300	-50,25000	25,47292	0,432
		Dokuma	60	120	-9,25000	26,32141	0,998
				180	-17,25000	26,32141	0,979
	240			-57,50000	26,32141	0,327	
	300			-74,75000	26,32141	0,108	
	120		180	-8,00000	26,32141	0,999	
			240	-48,25000	26,32141	0,507	
			300	-65,50000	26,32141	0,205	
			240	300	-40,25000	26,32141	0,675
	Penye	Triko	60	120	-1,75000	6,56040	0,999
				180	-3,25000	6,56040	0,993
240				-11,25000	6,56040	0,573	
300				-13,50000	6,56040	0,388	
120			180	-1,50000	6,56040	1,000	
			240	-9,50000	6,56040	0,718	
			300	-11,75000	6,56040	0,530	
180			240	-8,00000	6,56040	0,828	
			300	-10,25000	6,56040	0,657	
240			300	-2,25000	6,56040	0,998	
Dokuma		60	120	-3,00000	6,47409	0,994	
			180	-4,75000	6,47409	0,969	
	240		-16,00000	6,47409	0,210		
	300		-22,50000*	6,47409	0,027*		
	120	180	-1,75000	6,47409	0,999		
		240	-13,00000	6,47409	0,413		
180	300	-19,50000	6,47409	0,077			
	240	300	-11,25000	6,47409	0,560		
240	300	-17,75000	6,47409	0,131			
240	300	-6,50000	6,47409	0,907			

*: 0.05 seviyesinde istatistiksel açıdan anlamlı bir fark vardır.

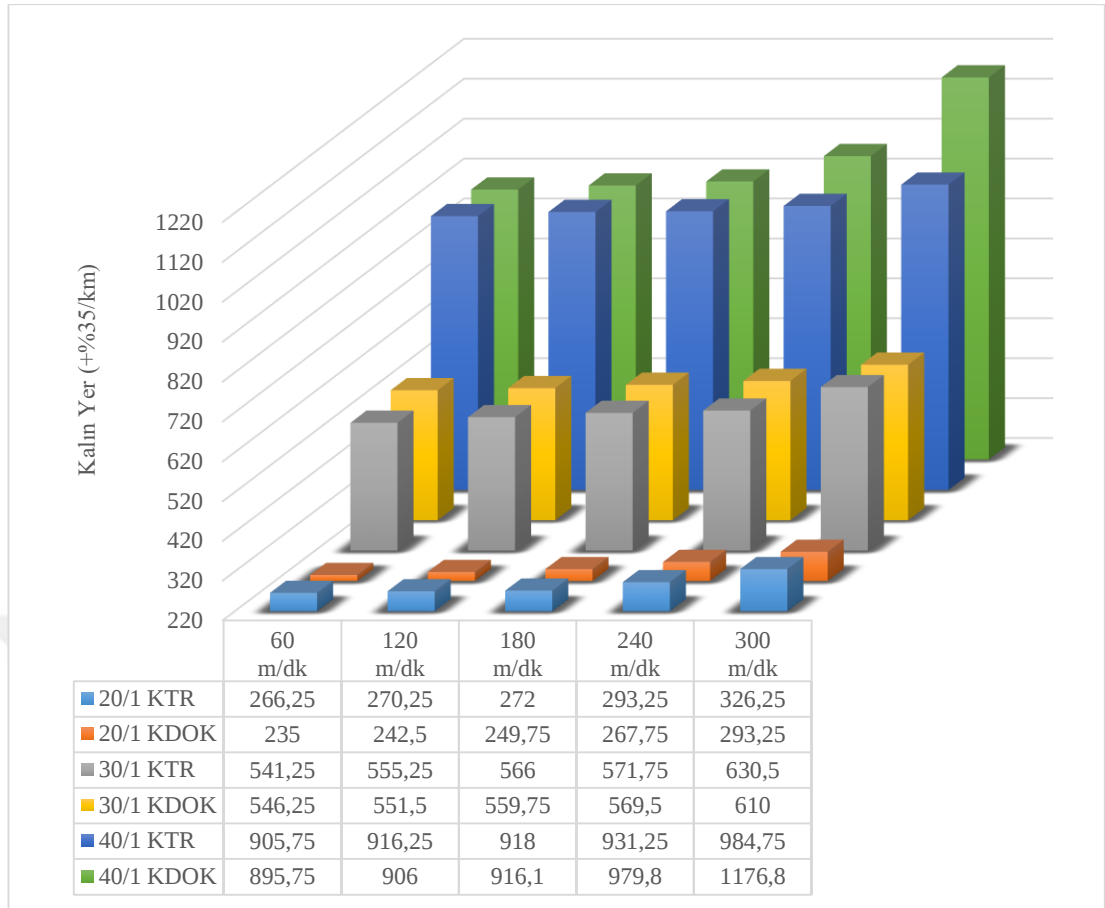
Çizelge 4.11’e bakıldığında Ne 40/1 numarada üretilen ipliklerin ortalama ince yer (-%40/km) değerleri arasında hemen hemen anlamlı bir fark bulunamamıştır. Her ne kadar gerek karde gerekse penye ipliklerde tarak şerit çıkış hızına göre ortalama ince yer (-%40/km) değerlerinde doğru orantısal bir artış yaşanmış olsa da bu fark istatistiki

açından anlamlı değildir. Yalnızca penye-dokuma ipliklerde en düşük tarak şerit hızında (60 m/dk) ($\bar{X}=34,5$) üretilen ipliklerin ortalama ince yer (-%40/km) değerleri ile en yüksek tarak şerit hızında (300 m/dk) ($\bar{X}=57$) üretilen ipliklerin ortalama ince yer (-%40/km) değerleri arasındaki fark istatistiki açıdan anlamlı olarak bulunmuştur.

Özetle, ince yer (-%40/km) analizleri göstermektedir ki tarak şerit çıkış hızı ortalama ince yer (-%40/km) değerlerinin artışında belirleyici bir rol oynamaktadır. Öyle ki, tarak şerit hızı arttıkça ortalama ince yer (-%40/km) değerleri de artış göstermiştir. Özellikle Ne 40/1 numara ipliklerde bu oranlar çok yüksekken, Ne 20/1 numaralı ipliklerde en düşük seviyede ve Ne 30/1 numaralı ipliklerde nispeten ortalama değerler göstermektedir. Genel olarak dokuma ipliklerin triko ipliklere nazaran daha yüksek ortalama ince yer (-%40/km) değerlerine sahip olduğu saptanmıştır. Ayrıca karde ipliklerin de penye ipliklere kıyasla yine nispeten daha yüksek ortalama ince yer (-%40/km) değerlerine sahip olduğu bulunmuştur. Tarak şerit hızlarına göre bu değerler arasındaki istatistiki açıdan anlamlı farklar genellikle en düşük ve en yüksek tarak şerit çıkış hızları arasında gözlemlenmiş olup ara tarak şerit çıkış hızlarından elde edilen ortalama ince yer (-%40/km) değerleri arasındaki farklar istatistiki açıdan önem arz etmemiştir.

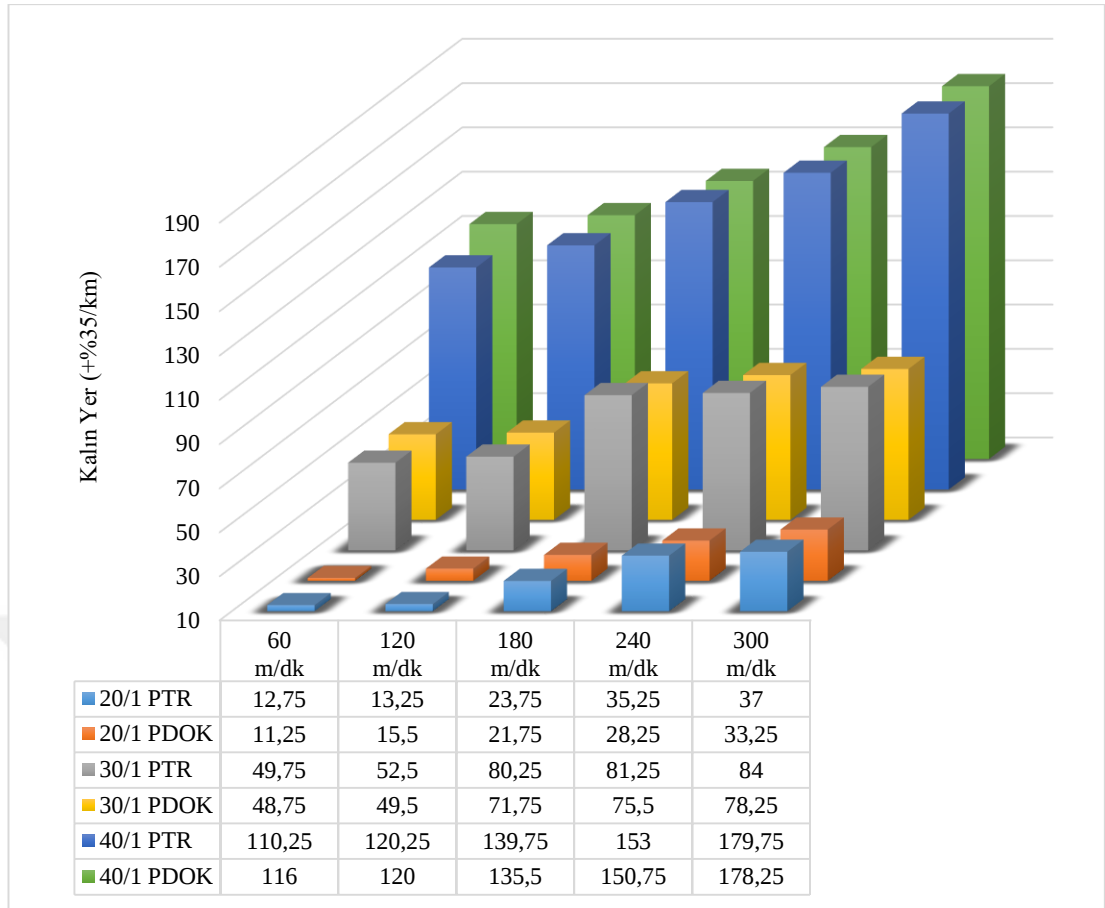
4.3.3. Kalın yer (+%35/km) analiz sonuçları

Bu çalışma için farklı numara, tür ve tiplerde üretilen iplik numunelerinin beş farklı tarak çıkış hızına göre tarak makinasından geçtikten sonra ölçümlenen ortalama kalın yer (+%35/km) değerleri analiz edilmiş ve karşılaştırılmıştır. Bu karşılaştırmalardan elde edilen ortalama veriler tarak şerit çıkış hızlarına göre şekil 4.9 ve şekil 4.10'da karde ve penye iplik tiplerine göre ayrı ayrı sunulmuştur.



Şekil 4.9. Tarak şerit çıkış hızına göre karde iplik kalın yer (+%35/km) ölçüm ortalamaları

Şekil 4.9’da ortalama kalın yer (+%35/km) değerleri iplik numarasına göre incelendiğinde en düşük ortalama kalın yer (+%35/km) değerleri Ne 20/1 numara ipliklerde ve en yüksek ortalama kalın yer (+%35/km) değerleri Ne 40/1 numara ipliklerde gözlemlenmiştir. İplik türüne göre bir değerlendirme yapıldığında Ne 30/1 ve Ne 40/1 numaralı ipliklerin karde-dokuma ipliklerin karde-triko ipliklere oranla çok az bir farkla daha yüksek ortalama kalın yer (+%35/km) değerlerine sahip olduğu bulunmuştur. Öte yandan Ne 20/1 numaralı iplikler için bu durum tam tersi olarak ölçümlenmiştir. Beş farklı tarak şerit hızına göre değerlendirme yapıldığında ise hızlara göre çok büyük farklar gözlemlenmese de tarak şerit çıkış hızı arttıkça ortalama kalın yer (+%35/km) değerlerinin de arttığı gözlemlenmiştir. Şekil 4.9’da ayrıca Ne 40/1 numarada karde-dokuma olarak 300 m/dk tarak şerit hızında üretilen iplik numunelerinin ortalama kalın yer (+%35/km) değerlerinin diğer verilere oranla en yüksek değerde olduğu göze çarpmaktadır.



Şekil 4.10. Tarak şerit çıkış hızına göre penye iplik kalın yer (+%35/km) ölçüm ortalamaları

Şekil 4.10'da sunulan veriler incelendiğinde, karde ipliklerin tersine penye ipliklerde tarak şerit çıkış hızına göre ortalama kalın yer (+%35/km) değerlerindeki farkın daha açık olduğu gözlemlenebilmektedir. Tarak şerit çıkış hızı ile doğru orantılı olarak şerit çıkış hızı arttıkça ortalama kalın yer (+%35/km) değerlerinin de her üç numarada (Ne 20/1, Ne 30/1 ve Ne 40/1) üretilen triko ve dokuma ipliklerde arttığı bulunmuştur. Ayrıca Şekil 4.9 göstermektedir ki penye-dokuma ipliklerin ortalama kalın yer (+%35/km) değerleri penye-triko ipliklere oranla nispeten az bir farkla daha yüksektir. Ayrıca daha önceki kalite parametrelerinde (CVm (%) ve ince yer (-%40/km)) ölçümlendiği gibi ortalama kalın yer (+%35/km) değerlerinde de en düşük ortalamalar Ne 20/1 numaralı ipliklerde gözlemlenirken en yüksek ortalama değerler Ne 40/1 numaralı ipliklerde saptanmıştır.

Şekil 4.9 ve 4.10'da belirtilen ortalama değerler arasında bir takım farklar gözlemlenmiş olsa da, elde edilen bu bulguların tarak çıkış hızına göre istatistiki

açından bir farklılık oluşturup oluşturulmadığını incelemek için ANOVA istatistiksel analizi yürütülmüştür. Tarak şerit hızına göre kalın yer (+%35/km) analizi sonuçları çizelge 4.12’de sunulmuştur.

Çizelge 4.12.Tarak şerit hızına göre kalın yer (+%35/km) ANOVA analizi sonuçları

İplik Numarası	İplik Tipi	İplik Türü	Kareler Toplamı	sd	Kareler Ortalaması	F	p
Ne 20/1	Karde	Gruplar Arası	25059,500	4	6264,875	3,969	0,008*
		Grup İçi	71022,500	45	1578,278		
		Total	96082,000	49			
	Dokuma	Gruplar Arası	21743,250	4	5435,813	3,281	0,019*
		Grup İçi	74549,375	45	1656,653		
		Total	96292,625	49			
	Penye	Gruplar Arası	5369,500	4	1342,375	21,671	0,000*
		Grup İçi	2787,500	45	61,944		
		Total	8157,000	49			
	Dokuma	Gruplar Arası	3235,000	4	808,750	17,413	0,000*
		Grup İçi	2090,000	45	46,444		
		Total	5325,000	49			
Ne 30/1	Karde	Gruplar Arası	46799,250	4	11699,813	2,805	0,037*
		Grup İçi	187709,375	45	4171,319		
		Total	234508,625	49			
	Dokuma	Gruplar Arası	25778,250	4	6444,563	1,389	0,253
		Grup İçi	208721,250	45	4638,250		
		Total	234499,500	49			
	Penye	Gruplar Arası	11429,250	4	2857,313	7,573	0,000*
		Grup İçi	16979,375	45	377,319		
		Total	28408,625	49			
	Dokuma	Gruplar Arası	8353,750	4	2088,438	7,437	0,000*
		Grup İçi	12636,875	45	280,819		
		Total	20990,625	49			
Ne 40/1	Karde	Gruplar Arası	39130,500	4	9782,625	1,529	0,210
		Grup İçi	287985,000	45	6399,667		
		Total	327115,500	49			
	Dokuma	Gruplar Arası	552569,920	4	138142,480	13,608	0,000*
		Grup İçi	456806,725	45	10151,261		
		Total	1009376,645	49			
	Penye	Gruplar Arası	30224,500	4	7556,125	9,285	0,000*
		Grup İçi	36620,000	45	813,778		
		Total	66844,500	49			
	Dokuma	Gruplar Arası	25748,250	4	6437,063	14,564	0,000*
		Grup İçi	19888,750	45	441,972		
		Total	45637,000	49			

*: 0.05 seviyesinde istatistiksel açıdan anlamlı bir fark vardır.

Çizelge 4.12 değerlendirildiğinde, ortalama kalın yer (+%35/km) değerlerinde hemen hemen tüm iplik numara, tip ve tür kombinasyonlarında tarak şerit hızına göre istatistiki açıdan anlamlı farklar elde edildiği görülmektedir. Ortalama kalın yer (+%35/km) değerlerinde tarak şerit hızına göre anlamlı fark bulunmayan gruplar Ne 30/1 numara üretilen penye-dokuma iplikler ile Ne 40/1 numara üretilen karde-triko iplikler olmuştur. Bu çizelgede sunulan ANOVA sonuçları neticesinde ortalama kalın yer (+%35/km) değerlerinde istatistiki açıdan anlamlı fark bulunan grupların hangi tarak şerit hızları arasında bu farkların oluştuğunu daha ayrıntılı görebilmek adına

Scheffe post hoc analizleri yapılmıştır. Ne 20/1 numarada üretilen ipliklerin post hoc analizi sonuçları çizelge 4.13'te verilmiştir.

Çizelge 4.13. Kalın yer (+%35/km) Ne 20/1 Scheffe post hoc analizi sonuçları

İplik Tipi	İplik Türü	Tarak Şerit Çıkış Hızı (m/dk)	Ortalama Fark	Std. Hata	p	
Karde	Triko	60	120	-4,00000	17,76670	1,000
		60	180	-5,75000	17,76670	0,999
		60	240	-27,00000	17,76670	0,681
		60	300	-60,00000*	17,76670	0,034*
		120	180	-1,75000	17,76670	1,000
		120	240	-23,00000	17,76670	0,794
		120	300	-56,00000	17,76670	0,057
		180	240	-21,25000	17,76670	0,837
		180	300	-54,25000	17,76670	0,070
		240	300	-33,00000	17,76670	0,494
	Dokuma	60	120	-7,50000	18,20249	0,996
		60	180	-14,75000	18,20249	0,955
		60	240	-32,75000	18,20249	0,526
		60	300	-58,25000	18,20249	0,051
		120	180	-7,25000	18,20249	0,997
		120	240	-25,25000	18,20249	0,749
		120	300	-50,75000	18,20249	0,120
		180	240	-18,00000	18,20249	0,912
		180	300	-43,50000	18,20249	0,240
		240	300	-25,50000	18,20249	0,743
Penye	Triko	60	120	-0,50000	3,51979	1,000
		60	180	-11,00000	3,51979	0,060
		60	240	-22,50000*	3,51979	0,000*
		60	300	-24,25000*	3,51979	0,000*
		120	180	-10,50000	3,51979	0,081
		120	240	-22,00000*	3,51979	0,000*
		120	300	-23,75000*	3,51979	0,000*
		180	240	-11,50000*	3,51979	0,044*
		180	300	-13,25000*	3,51979	0,013*
		240	300	-1,75000	3,51979	0,993
	Dokuma	60	120	-4,25000	3,04777	0,746
		60	180	-10,50000*	3,04777	0,029*
		60	240	-17,00000*	3,04777	0,000*
		60	300	-22,00000*	3,04777	0,000*
		120	180	-6,25000	3,04777	0,392
		120	240	-12,75000*	3,04777	0,004*
		120	300	-17,75000*	3,04777	0,000*
		180	240	-6,50000	3,04777	0,351
		180	300	-11,50000*	3,04777	0,013*
		240	300	-5,00000	3,04777	0,614

*: 0.05 seviyesinde istatistiksel açıdan anlamlı bir fark vardır.

Ortalama kalın yer (+%35/km) değerleri çizelge 4.13'te belirtildiği üzere tarak şerit hızına göre Ne 20/1 numara karde-dokuma ipliklerin hiçbir tarak şerit hızı arasında anlamlı bir fark göstermemiştir. İstatistiki açıdan anlamlı bir fark bulunamamış olsa bile tarak elde edilen değerler göstermektedir ki tarak şerit hızı arttıkça bu ipliklerin ortalama kalın yer (+%35/km) değerleri de artış eğilimi göstermektedir. Aynı numarada üretilen karde-triko iplikler de ise yalnızca en düşük ve en yüksek tarak şerit çıkış hızlarında (60 m/dk ($\bar{X}$ =266,25) - 300 m/dk ($\bar{X}$ =326,25)) elde edilen ortalama kalın yer (+%35/km) değerleri arasında istatistiki açıdan anlamlı bir fark vardır. Karde-dokuma ipliklere benzer şekilde, Ne 20/1 numara olarak üretilen karde-triko

ipliklerde de –her ne kadar ara tarak şerit hızları (120 m/dk, 180 m/dk ev 240 m/dk) arasında elde edilen ortalama kalın yer (+%35/km) değerler arasında anlamlı bir farka rastlanamamış olsa da- ortalama kalın yer (+%35/km) değerlerinin tarak şerit çıkış hızıyla doğru oranda artış eğiliminde olduğu gözlemlenmiştir.

Aynı çizelgede belirtilen Ne 20/1 numara penye-triko iplikler ile penye-dokuma ipliklerin ortalama kalın yer (+%35/km) değerleri tarak şerit çıkış hızlarına göre değerlendirildiğinde genel eğilime benzer bir sonucun ortaya çıkmış olduğu görülmektedir. Diğer bir deyişle, en düşük tarak şerit hızı ile (60 m/dk) yüksek tarak şerit çıkış hızları (240 m/dk ve 300 m/dk) arasında ortalama kalın yer (+%35/km) değerleri açısından anlamlı farklar göze çarpmaktadır. Bununla birlikte, penye-triko ipliklerde 120 m/dk ($\bar{X}=13,25$) ile 240 m/dk ($\bar{X}=35,25$) ve 300 m/dk ($\bar{X}=37$) hızları arasında, 180 m/dk ($\bar{X}=23,75$) ile 240 m/dk ($\bar{X}=35,25$) ve 300 m/dk ($\bar{X}=37$) hızları arasında ölçümlenen ortalama kalın yer (+%35/km) değerlerinde istatistiki açıdan anlamlı farklar bulunmuştur. Penye-dokuma ipliklerde de, 120 m/dk ($\bar{X}=15,5$) ile 240 m/dk ($\bar{X}=28,25$) ve 300 m/dk ($\bar{X}=33,25$) hızları arasında ve 180 m/dk ($\bar{X}=21,75$) ile 300 m/dk ($\bar{X}=33,25$) arasında ölçülen 240 m/dk ($\bar{X}=28,25$) ve 300 m/dk ($\bar{X}=33,25$) hızları arasındaki farklar istatistiki açıdan anlamlıdır. Ayrıca Ne 20/1 karde iplik kombinasyonlarında olduğu ve şekil 4.8’den de görülebileceği üzere Ne 20/1 penye iplik kombinasyonlarında da tarak şerit hızı ile doğru orantılı olarak ortalama kalın yer (+%35/km) değerleri artış göstermiştir.

Ne 30/1 numarada üretilen ipliklerin iplik tipi, türü ve tarak şerit çıkış hızına göre ortalama kalın yer (+%35/km) değerleri için yapılan Scheffe post hoc analizi sonuçları çizelge 4.14’te ayrıntılı olarak sunulmuştur.

Çizelge 4.14. Kalın yer (+%35/km) Ne 30/1 Scheffe post hoc analizi sonuçları

İplik Tipi	İplik Türü	Tarak Şerit Çıkış Hızı (m/dk)	Ortalama Fark	Std. Hata	p	
Karde	Triko	60	120	-14,00000	28,88363	0,993
		60	180	-24,75000	28,88363	0,946
			240	-30,50000	28,88363	0,890
			300	-89,25000	28,88363	0,065
		120	180	-10,75000	28,88363	0,998
			240	-16,50000	28,88363	0,988
			300	-75,25000	28,88363	0,167
		180	240	-5,75000	28,88363	1,000
			300	-64,50000	28,88363	0,305
		240	300	-58,75000	28,88363	0,400

Çizelge 4.14. Kalın yer (+%35/km) Ne 30/1 Scheffe post hoc analizi sonuçları (Devam)

İplik Tipi	İplik Türü	Tarak Şerit Çıkış Hızı (m/dk)	Ortalama Fark	Std. Hata	p	
Penye	Dokuma	120	-5,25000	30,45735	1,000	
		180	-13,50000	30,45735	0,995	
		240	-23,25000	30,45735	0,964	
		300	-63,75000	30,45735	0,370	
		180	-8,25000	30,45735	0,999	
		240	-18,00000	30,45735	0,986	
		300	-58,50000	30,45735	0,459	
		180	240	-9,75000	30,45735	0,999
		300	-50,25000	30,45735	0,609	
		240	300	-40,50000	30,45735	0,778
	Triko	120	-2,75000	8,68700	0,999	
		180	-30,50000*	8,68700	0,025*	
		240	-31,50000*	8,68700	0,019*	
		300	-34,25000*	8,68700	0,009*	
		180	-27,75000	8,68700	0,052	
		240	-28,75000*	8,68700	0,040*	
		300	-31,50000*	8,68700	0,019*	
		180	240	-1,00000	8,68700	1,000
		300	-3,75000	8,68700	0,996	
		240	300	-2,75000	8,68700	0,999
	Dokuma	120	-0,75000	7,49426	1,000	
		180	-23,00000	7,49426	0,068	
		240	-26,75000*	7,49426	0,022*	
		300	-29,50000*	7,49426	0,009*	
		180	-22,25000	7,49426	0,084	
		240	-26,00000*	7,49426	0,028*	
		300	-28,75000*	7,49426	0,011*	
		180	240	-3,75000	7,49426	0,993
		300	-6,50000	7,49426	0,943	
		240	300	-2,75000	7,49426	0,998

*: 0.05 seviyesinde istatistiksel açıdan anlamlı bir fark vardır.

Çizelge 4.14'te belirtilen değerler incelendiğinde, tarak şerit çıkış hızında göre ortalama kalın yer (+%35/km) değerleri açısından Ne 30/1 karde-triko ve karde-dokuma ipliklerde istatistiki açıdan anlamlı farka rastlanamamaktadır. Öte yandan, her ne kadar ortalama kalın yer (+%35/km) değerleri arasındaki farklar az da olsa, bu değerlerin tarak şerit hızı arttıkça arttığı bulunmuştur.

Ne 30/1 penye-triko ve penye-dokuma ipliklerin ortalama kalın yer (+%35/km) değerlerine bakıldığında 60 m/dk ile 120 m/dk tarak şerit çıkış hızları hariç diğer bütün tarak şerit hızları ile elde edilen ortalama kalın yer (+%35/km) değerleri arasında istatistiki açıdan anlamlı farklar ortaya çıkmıştır. Ayrıca 120 m /dk tarak şerit çıkış hızı ile 240 m/dk ve 300 m/dk tarak şerit çıkış hızları sonucu elde edilen ortalama kalın yer (+%35/km) değerleri arasındaki farklar da istatistiki açıdan anlamlıdır. Ne 30/1 numara penye-dokuma iplik kombinasyon numunelerinden elde edilen ortalama kalın yer (+%35/km) değerleri, tarak şerit çıkış hızına göre farklılık göstermekte ve bu farklar 60 m/dk ($\bar{X}=48,75$) ile 240 m/dk ($\bar{X}=75,5$) ve 300 m/dk ($\bar{X}=78,25$) hızları

sonucu elde edilen ortalama kalın yer (+%35/km) değerleri arasında anlamlı sonuç vermektedir. Ayrıca yine aynı numara ve kombinasyonda 120 m/dk ($\bar{X}$ =49,5) ile 240 m/dk ($\bar{X}$ =75,5) ve 300 m/dk ($\bar{X}$ =78,25) tarak şerit hızlarından elde edilen ortalama kalın yer (+%35/km) değerleri arasındaki farklar istatistiki açıdan anlamlıdır. Bu demektir ki ortalama kalın yer (+%35/km) değerleri Ne 30/1 numara ipliklerde ve belirtilen iplik türü/tipi kombinasyonlarında uç tarak şerit çıkış hızlarında anlamlı farklar göstermektedir. Öte yandan istatistiki açıdan aradaki farkların hepsi aynı anda anlamlılık göstermese de şerit tarak hızı arttıkça ortalama kalın yer (+%35/km) değerlerinin de arttığı sonucu bulunmuştur.

Ne 40/1 numarada üretilen ipliklerin tip, tür ve tarak şerit hızına göre ortalama kalın yer (+%35/km) değerlerini daha ayrıntılı incelemek adına Scheffe post hoc analizine başvurulmuştur. Bu analize ait sonuçlar çizelge 4.15'te verilmiştir.

Çizelge 4.15 .Kalın yer (+%35/km) Ne 40/1 Scheffe post hoc analizi sonuçları

İplik Tipi	İplik Türü	Tarak Şerit Çıkış Hızı (m/dk)	Ortalama Fark	Std. Hata	p
Karde	Triko	120	-10,50000	35,77616	0,999
		180	-12,25000	35,77616	0,998
		240	-25,50000	35,77616	0,972
		300	-79,00000	35,77616	0,316
		180	-1,75000	35,77616	1,000
		240	-15,00000	35,77616	0,996
		300	-68,50000	35,77616	0,463
		240	-13,25000	35,77616	0,998
		300	-66,75000	35,77616	0,489
		240	-53,50000	35,77616	0,693
	Dokuma	120	-10,25000	45,05832	1,000
		180	-20,35000	45,05832	0,995
		240	-84,05000	45,05832	0,489
		300	-281,05000*	45,05832	0,000*
		180	-10,10000	45,05832	1,000
		240	-73,80000	45,05832	0,616
		300	-270,80000*	45,05832	0,000*
		240	-63,70000	45,05832	0,736
		300	-260,70000*	45,05832	0,000*
		240	-197,00000*	45,05832	0,003*

Çizelge 4.15. Kalın yer (+%35/km) Ne 40/1 Scheffe post hoc analizi sonuçları (Devam)

İplik Tipi	İplik Türü	Tarak Şerit Çıkış Hızı (m/dk)	Ortalama Fark	Std. Hata	p
Penye	Triko	120	-10,00000	12,75757	0,960
		180	-29,50000	12,75757	0,271
		240	-42,75000*	12,75757	0,037*
		300	-69,50000*	12,75757	0,000*
		120	-19,50000	12,75757	0,676
		240	-32,75000	12,75757	0,179
		300	-59,50000*	12,75757	0,001*
		180	-13,25000	12,75757	0,896
		300	-40,00000	12,75757	0,059
		240	-26,75000	12,75757	0,369
	Dokuma	120	-4,00000	9,40183	0,996
		180	-19,50000	9,40183	0,380
		240	-34,75000*	9,40183	0,016*
		300	-62,25000*	9,40183	0,000*
		120	-15,50000	9,40183	0,610
		240	-30,75000*	9,40183	0,044*
		300	-58,25000*	9,40183	0,000*
		180	-15,25000	9,40183	0,625
		300	-42,75000*	9,40183	0,002*
		240	-27,50000	9,40183	0,092

*: 0.05 seviyesinde istatistiksel açıdan anlamlı bir fark vardır.

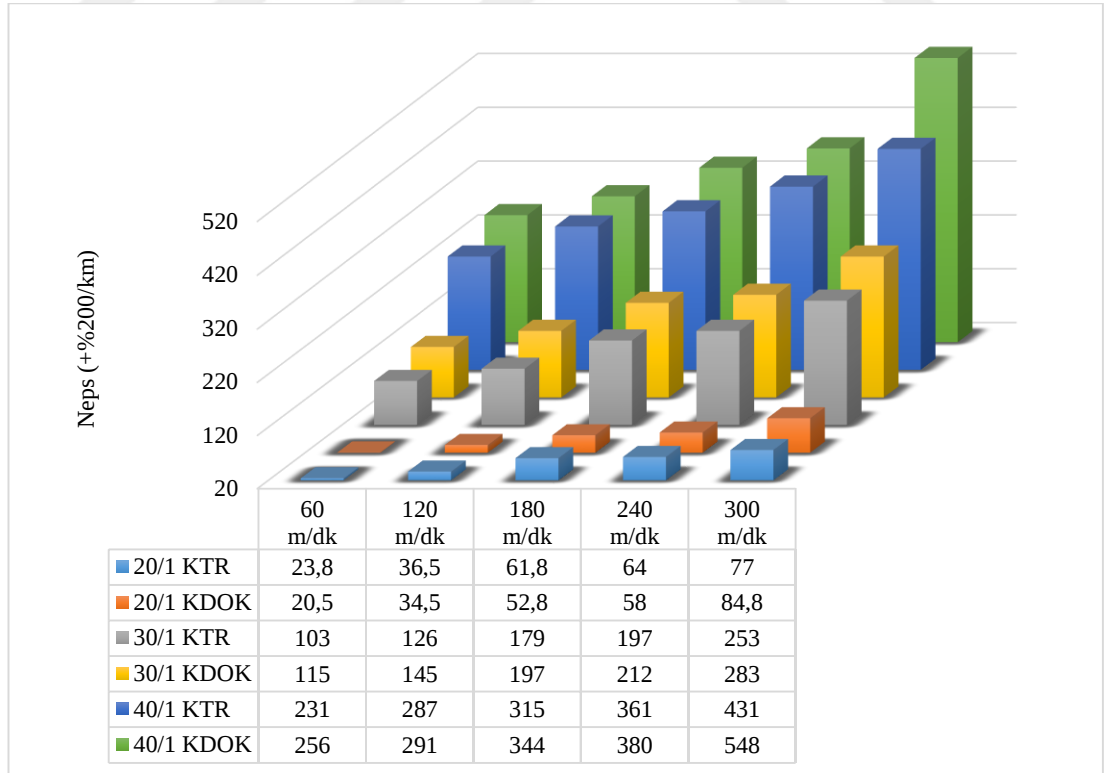
Ortalama kalın yer (+%35/km) değerleri açısından son olarak Ne 40/1 numara üretilen iplikler için tarak şerit çıkış hızına göre elde edilen veriler çizelge 4.15'ten incelendiğinde, karde-triko ipliklerin ortalama kalın yer (+%35/km) değerleri arasında anlamlı bir farka rastlanamamıştır. Öte yandan, karde-dokuma ipliklerde 60 m/dk ($\bar{X}$ =895,75) ve 300 m/dk ($\bar{X}$ =1176,8) tarak şerit çıkış hızları ile 120 m/dk ($\bar{X}$ =906) - 300 m/dk ($\bar{X}$ =1176,8), 180 m/dk ($\bar{X}$ =916,1) ile 240 m/dk ($\bar{X}$ =979,8) ve 240 m/dk ($\bar{X}$ =979,8) ile 300 m/dk ($\bar{X}$ =1176,8) tarak şerit çıkış hızları arasında elde edilen ortalama kalın yer (+%35/km) değerlerinde istatistiki açıdan anlamlı farklar bulunmuştur. Tüm tarak şerit hızlarının 300 m/dk şerit hızından elde edilen ortalama kalın yer (+%35/km) değerleri arasında anlamlı fark göstermesi göze çarpmaktadır. Ne 40/1 numara karde-triko ipliklerden 300 m/dk da elde edilen ortalama kalın yer (+%35/km) değeri oldukça yüksektir. Ortalama kalın yer (+%35/km) değerleri Ne 40/1 numarada üretilen tüm karde ipliklerde tarak şerit çıkış hızına doğru orantılı olacak şekilde artış göstermiştir.

Özetle, kalın yer (+%35/km) analiz sonuçları beş farklı tarak şerit hızlarına göre incelendiğinde tarak şerit hızı arttıkça ortalama kalın yer (+%35/km) değerlerinin de arttığını göstermiştir. Bununla birlikte, grafik her ne kadar doğrusal olarak artsa da, genel olarak en düşük tarak şerit çıkış hızı olan 60 m/dk ile yüksek tarak şerit hızları (240 m/dk ve 300 m/dk) arasında elde edilen ortalama kalın yer (+%35/km)

değerlerinde istatistiki açıdan anlamlı farklar bulunmuştur. Bu durum bulunan sonuçların genellenebilirliği açısından önem arz etmektedir. Ayrıca, tarak şerit hızına bağlı kalmaksızın karde ipliklerin penye ipliklere kıyasla ve dokuma ipliklerin triko ipliklere kıyasla bir miktar daha ortalama kalın yer (+%35/km) değerlerine sahip olduğu sonucuna ulaşılmıştır. İplik numarasının artışının da ortalama kalın yer (+%35/km) değerlerinin artışı üzerinde etkili olduğu da bulunmuştur.

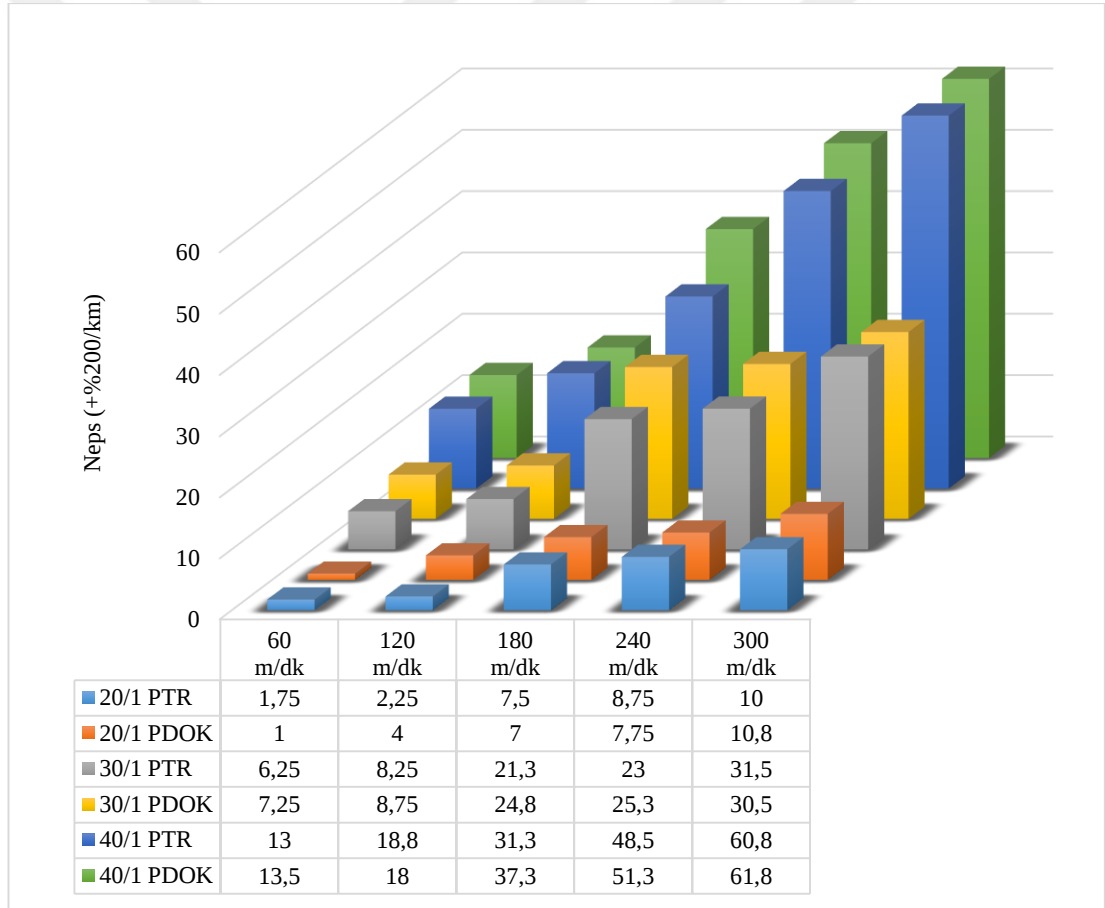
4.3.4. Neps (+%200/km) analiz sonuçları

Bu çalışma için üretilen Ne 20/1, Ne 30/1 ve Ne 40/1 numara, karde/penye ve triko/dokuma kombinasyonlarından oluşan iplik numuneleri için Neps (+%200/km) ölçümleri yapılmıştır. Bu ölçümler sonucu çıkan ortalama değerler üretilen kombinasyonların her biri için karşılaştırılmış ve grafikleri oluşturulmuştur. Ayrıca elde edilen Neps (+%200/km) değerleri ANOVA istatistiksel analiz yöntemi ile analiz edilmiştir. Öncelikle genel bir bakış açısı sunmak üzere ortalama değerlerin iplik numarası, türü ve tipine göre dağılımını gösteren grafikler şekil 4.11 ve şekil 4.12’de karde ve penye iplik numuneleri için ayrı ayrı verilmiştir.



Şekil 4.11. Tarak şerit çıkış hızına göre karde iplik neps (+%200/km) ölçüm ortalamaları

Şekil 4.11’de sunulan ortalama neps (+%200/km) değerleri grafiğine bakıldığında öncelikle iplik numarasına ve türüne göre ortalama neps (+%200/km) değerlerinde değişiklik olduğu göze çarpmaktadır. İplik numarası ile ortalama neps (+%200/km) değerleri arasında bir doğru orantı olduğu ve iplik numarası arttıkça ortalama neps (+%200/km) değerlerinin de arttığı gözlemlenmiştir. Ayrıca karde-dokuma ipliklerin karde-triko ipliklere oranla daha yüksek ortalama neps (+%200/km) değerlerine sahip olduğu da bulunmuştur. Bununla birlikte verilere tarak şerit hızı açısından bakılacak olursa yine aynı doğru orantı şerit hızı ve ortalama neps (+%200/km) değerleri arasında gözlemlenmektedir. Diğer bir deyişle, tarak şerit hızı arttıkça ortalama neps (+%200/km) değerlerinde bir artış yaşanmaktadır.



Şekil 4.12. Tarak şerit çıkış hızına göre penye iplik neps (+%200/km) ölçüm ortalamaları

Şekil 4.12’de verilen penye iplik kombinasyonları için ortalama neps (+%200/km) değerleri incelendiğinde, bu ortalama değerlerin Şekil 4.11’de karde iplik

kombinasyonları için belirtilen ortama değerlerden büyük oranda daha düşük olduğu göze çarpmaktadır. Öte yandan karde ipliklere benzer şekilde penye ipliklerin ortalama neps (+%200/km) değerlerinde yine numara ve iplik türüne göre bir değişkenlik gözlemlenmektedir. Analiz sonuçları göstermektedir ki, iplik numarası arttıkça –Ne 20/1’den Ne 40/1’a- ortalama neps (+%200/km) değerlerinde de bir artış yaşanmıştır. Benzer şekilde, penye-dokuma iplik kombinasyonlarının ortalama neps (+%200/km) değerleri penye-triko ipliklere nazaran nispeten daha yüksektir. Bu grafikteki tarak şerit hızına bağlı veriler incelendiğinde ise eğilimin tarak şerit hızının artışına bağlı olarak ortalama neps (+%200/km) değerlerinde de artış olduğu yönündedir. Başka bir deyişle, tarak şerit hızı arttıkça ortalama neps (+%200/km) değerlerinde de bir artış yaşanmıştır. Bu artışların özellikle de en düşük ve en yüksek tarak şerit hızları arasında bir fark oluşturacak şekilde olduğu gözlemlenmektedir.

Her ne kadar Şekil 4.10 ve 4.11’de sunulan veriler ortalama neps (+%200/km) değerlerinin tarak şerit hızlarına göre bir farklılık gösterdiğini sunmuş olsa da, bu tarak şerit hızlarından elde edilen ortalama neps (+%200/km) değerleri arasındaki farkların istatistiki açıdan anlamlı olup olmadığını görebilmek adına ANOVA analizine başvurulmuştur. Üretilen iplik numunelerinden farklı tarak şerit hızına göre elde edilen neps (+%200/km) değerleri ANOVA analiz sonuçları çizelge 4.16’da sunulmuştur.

Çizelge 4.16. Tarak şerit hızına göre neps (+%200/km) ANOVA analizi sonuçları

İplik Numarası	İplik Tipi	İplik Türü	Kareler Toplamı	sd	Kareler Ortalaması	F	p
Ne 20/1	Karde	Gruplar Arası	19005,750	4	4751,438	43,580	0,000*
		Grup İçi	4906,250	45	109,028		
		Total	23912,000	49			
	Dokuma	Gruplar Arası	23895,750	4	5973,938	43,508	0,000*
		Grup İçi	6178,750	45	137,306		
		Total	30074,500	49			
	Penye	Gruplar Arası	579,250	4	144,813	6,620	0,000*
		Grup İçi	984,375	45	21,875		
		Total	1563,625	49			
	Dokuma	Gruplar Arası	555,750	4	138,938	7,499	0,000*
		Grup İçi	833,750	45	18,528		
		Total	1389,500	49			
Ne 30/1	Karde	Gruplar Arası	141811,750	4	35452,938	65,983	0,000*
		Grup İçi	24178,750	45	537,306		
		Total	165990,500	49			
	Dokuma	Gruplar Arası	168562,000	4	42140,500	67,274	0,000*
		Grup İçi	28188,125	45	626,403		
		Total	196750,125	49			
	Penye	Gruplar Arası	4509,250	4	1127,313	29,940	0,000*
		Grup İçi	1694,375	45	37,653		
		Total	6203,625	49			
	Dokuma	Gruplar Arası	4470,500	4	1117,625	32,871	0,000*
		Grup İçi	1530,000	45	34,000		
		Total	6000,500	49			

Çizelge 4.16. Tarak şerit hızına göre neps (+%200/km) ANOVA analizi sonuçları (Devam)

İplik Numarası	İplik Tipi	İplik Türü	Kareler Toplamı	sd	Kareler Ortalaması	F	p
Ne 40/1	Karde	Gruplar Arası	229432,000	4	57358,000	32,061	0,000*
		Grup İçi	80505,000	45	1789,000		
		Total	309937,000	49			
		Gruplar Arası	513964,250	4	128491,063	55,717	0,000*
		Grup İçi	103776,250	45	2306,139		
		Total	617740,500	49			
	Penye	Gruplar Arası	16059,250	4	4014,813	79,175	0,000*
		Grup İçi	2281,875	45	50,708		
		Total	18341,125	49			
		Gruplar Arası	17268,250	4	4317,063	41,806	0,000*
		Grup İçi	4646,875	45	103,264		
		Total	21915,125	49			

*: 0.05 seviyesinde istatistiksel açıdan anlamlı bir fark vardır.

Çizelge 4.16'dan da anlaşılacağı üzere ortalama neps (+%200/km) değerleri tüm iplik numara çeşitlerinde gerek karde gerekse penye iplik kombinasyonlarında tarak şerit çıkış hızına göre anlamlı farklar oluşturmuştur. Bu anlamlı farkların hangi tarak şerit hızları arasındaki ortalama neps (+%200/km) değerlerinde olduğunu görebilmek adına her bir iplik numarası için ayrı ayrı post hoc analizlerine başvurulmuştur. Ne 20/1 numaradaki ipliklerin ortalama neps (+%200/km) değerleri için Scheffe post hoc sonuçları çizelge 4.17'de verilmiştir.

Çizelge 4.17. Neps (+%200/km) Ne 20/1 Scheffe post hoc analizi sonuçları

İplik Tipi	İplik Türü	Tarak Şerit Çıkış Hızı (m/dk)	Ortalama Fark	Std. Hata	p
Karde	Triko	60	120	-12,75000	0,133
			180	-38,00000*	0,000*
			240	-40,25000*	0,000*
			300	-53,25000*	0,000*
		120	180	-25,25000*	0,000*
			240	-27,50000*	0,000*
			300	-40,50000*	0,000*
		180	240	-2,25000	0,994
			300	-15,25000*	0,044*
		240	300	-13,00000	0,121
		Dokuma	120	-14,00000	0,149
			180	-32,25000*	0,000*
			240	-37,50000*	0,000*
			300	-64,25000*	0,000*
			180	-18,25000*	0,027*
			240	-23,50000*	0,002*
			300	-50,25000*	0,000*
			240	-5,25000	0,908
			300	-32,00000*	0,000*
		240	300	-26,75000*	0,000*

Çizelge 4.17. Neps (+%200/km) Ne 20/1 Scheffe post hoc analizi sonuçları (Devam)

İplik Tipi	İplik Türü	Tarak Şerit Çıkış Hızı (m/dk)	Ortalama Fark	Std. Hata	p
Penye	Triko	120	-0,50000	2,09165	1,000
		180	-5,75000	2,09165	0,129
		240	-7,00000*	2,09165	0,037*
		300	-8,25000*	2,09165	0,009*
		120	-5,25000	2,09165	0,197
		240	-6,50000	2,09165	0,063
		300	-7,75000*	2,09165	0,016*
		180	-1,25000	2,09165	0,985
		300	-2,50000	2,09165	0,838
		240	-1,25000	2,09165	0,985
		120	-3,00000	1,92498	0,660
		180	-6,00000	1,92498	0,061
	Dokuma	240	-6,75000*	1,92498	0,025*
		300	-9,75000*	1,92498	0,000*
		180	-3,00000	1,92498	0,660
		240	-3,75000	1,92498	0,445
		300	-6,75000*	1,92498	0,025*
		180	-0,75000	1,92498	0,997
		300	-3,75000	1,92498	0,445
		240	-3,00000	1,92498	0,660

*: 0.05 seviyesinde istatistiksel açıdan anlamlı bir fark vardır.

Çizelge 4.17’de sunulan Ne 20/1 numara ipliklere ait veriler hemen hemen tüm iplik kombinasyonları arasında tarak şerit çıkış hızına göre ortalama neps (+%200/km) değerlerinde anlamlı farklar oluşturduğunu göstermektedir. Ayrıntılı incelendiğinde, gerek karde-triko/dokuma gerekse penye-triko/dokuma iplik numunelerinde birbirine çok yakın olan tarak şerit hızlarından (ör. 60 m/dk ile 120 m/dk veya 240 m/dk ile 300 m/dk) elde edilen ortalama neps (+%200/km) değerleri arasında farkların istatistiki açıdan anlamlı olmadığı görülmüştür.

Ne 30/1 numaraya ait tarak şerit hızına göre ortalama neps (+%200/km) değerleri arasındaki farkların istatistiki analizlerin post hoc sonuçları çizelge 4.18’de sunulmuştur.

Çizelge 4.18. Neps (+%200/km) Ne 30/1 Scheffe post hoc analizi sonuçları

İplik Tipi	İplik Türü	Tarak Şerit Çıkış Hızı (m/dk)	Ortalama Fark	Std. Hata	p
Karde	Triko	120	-23,00000	10,36635	0,311
		180	-76,25000*	10,36635	0,000*
		240	-94,50000*	10,36635	0,000*
		300	-150,25000*	10,36635	0,000*
		120	-53,25000*	10,36635	0,000*
		240	-71,50000*	10,36635	0,000*
		300	-127,25000*	10,36635	0,000*
		180	-18,25000	10,36635	0,547
		300	-74,00000*	10,36635	0,000*
		240	-55,75000*	10,36635	0,000*

Çizelge 4.18. Neps (+%200/km) Ne 30/1 Scheffe post hoc analizi sonuçları (Devam)

İplik Tipi	İplik Türü	Tarak Şerit Çıkış Hızı (m/dk)	Ortalama Fark	Std. Hata	p
Penye	Dokuma	120	-30,00000	11,19288	0,146
		180	-82,00000*	11,19288	0,000*
		240	-96,50000*	11,19288	0,000*
		300	-168,25000*	11,19288	0,000*
		180	-52,00000*	11,19288	0,001*
		240	-66,50000*	11,19288	0,000*
		300	-138,25000*	11,19288	0,000*
		240	-14,50000	11,19288	0,794
		300	-86,25000*	11,19288	0,000*
		240	-71,75000*	11,19288	0,000*
	Triko	120	-2,00000	2,74419	0,970
		180	-15,00000*	2,74419	0,000*
		240	-16,75000*	2,74419	0,000*
		300	-25,25000*	2,74419	0,000*
		180	-13,00000*	2,74419	0,001*
		240	-14,75000*	2,74419	0,000*
		300	-23,25000*	2,74419	0,000*
		240	-1,75000	2,74419	0,981
		300	-10,25000*	2,74419	0,015*
		240	-8,50000	2,74419	0,064
	Dokuma	120	-1,50000	2,60768	0,987
		180	-17,50000*	2,60768	0,000*
		240	-18,00000*	2,60768	0,000*
		300	-23,25000*	2,60768	0,000*
		180	-16,00000*	2,60768	0,000*
		240	-16,50000*	2,60768	0,000*
		300	-21,75000*	2,60768	0,000*
		240	-0,50000	2,60768	1,000
		300	-5,75000	2,60768	0,318
		240	-5,25000	2,60768	0,411

*: 0.05 seviyesinde istatistiksel açıdan anlamlı bir fark vardır.

Çizelge 4.18’de de benzer bir tablo göze çarpmaktadır. Ortalama neps (+%200/km) değerleri tarak şerit çıkış hızına göre nereyse tüm karşılaştırmalarda istatistiki açıdan anlamlı farklar doğurmuştur. Bununla birlikte Ne 20/1 numara ipliklerde elde edilen bulgulara benzer şekilde birbirine çok yakın olan tarak şerit hızlarından (ör. 60 m/dk ile 120 m/dk veyahut 240 m/dk ile 300 m/dk) elde edilen ortalama neps (+%200/km) değerler arasında farkların istatistiki açıdan anlamlı olmadığı görülmüştür.

Ne 40/1 numaraya ait tarak şerit hızına göre ortalama neps (+%200/km) değerleri arasındaki farkların istatistiki analizlerin post hoc sonuçları çizelge 4.19’da sunulmuştur.

Çizelge 4. 19. Neps (+%200/km) Ne 40/1 Scheffe post hoc analizi sonuçları

İplik Tipi	İplik Türü	Tarak Şerit Çıkış Hızı (m/dk)	Ortalama Fark	Std. Hata	p
Karde	Triko	120	-56,00000	18,91560	0,085
		180	-84,25000*	18,91560	0,002*
		240	-130,50000*	18,91560	0,000*
		300	-200,00000*	18,91560	0,000*
		180	-28,25000	18,91560	0,695
		240	-74,50000*	18,91560	0,009*
		300	-144,00000*	18,91560	0,000*
		240	-46,25000	18,91560	0,220
		300	-115,75000*	18,91560	0,000*
		240	-69,50000*	18,91560	0,017*
		120	-35,25000	21,47621	0,614
		180	-87,50000*	21,47621	0,006*
Penye	Dokuma	240	-124,00000*	21,47621	0,000*
		300	-291,75000*	21,47621	0,000*
		180	-52,25000	21,47621	0,224
		240	-88,75000*	21,47621	0,005*
		300	-256,50000*	21,47621	0,000*
		240	-36,50000	21,47621	0,581
		300	-204,25000*	21,47621	0,000*
		240	-167,75000*	21,47621	0,000*
		120	-5,75000	3,18460	0,522
		180	-18,25000*	3,18460	0,000*
		240	-35,50000*	3,18460	0,000*
		300	-47,75000*	3,18460	0,000*
Penye	Triko	180	-12,50000*	3,18460	0,009*
		240	-29,75000*	3,18460	0,000*
		300	-42,00000*	3,18460	0,000*
		240	-17,25000*	3,18460	0,000*
		300	-29,50000*	3,18460	0,000*
		240	-12,25000*	3,18460	0,011*
		120	-4,50000	4,54453	0,911
		180	-23,75000*	4,54453	0,000*
		240	-37,75000*	4,54453	0,000*
		300	-48,25000*	4,54453	0,000*
		180	-19,25000*	4,54453	0,004*
		240	-33,25000*	4,54453	0,000*
Penye	Dokuma	300	-43,75000*	4,54453	0,000*
		240	-14,00000	4,54453	0,066
		300	-24,50000*	4,54453	0,000*
		240	-10,50000	4,54453	0,272

*: 0.05 seviyesinde istatistiksel açıdan anlamlı bir fark vardır.

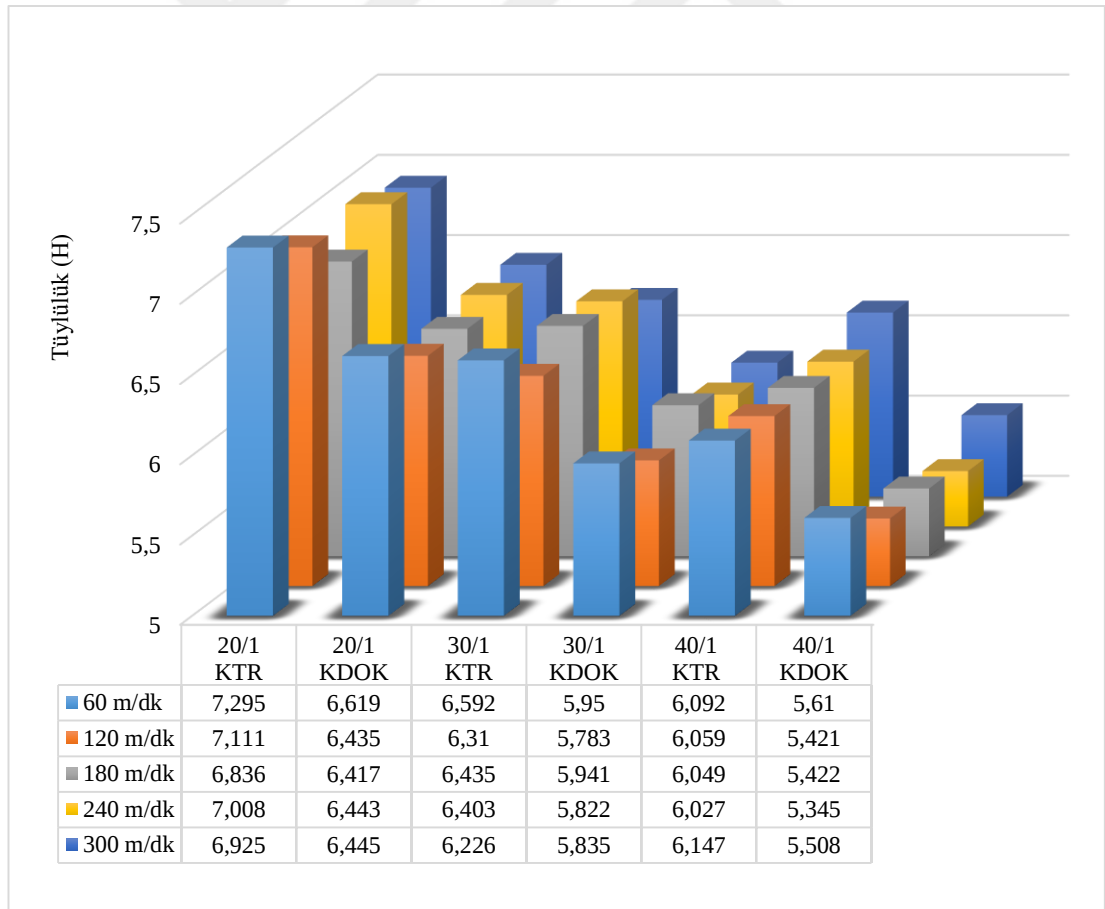
Ortalama neps (+%200/km) değerlerine ait tüm çizelgelerde olduğu gibi Ne 40/1 numaraya ait çizelge 4.19'da da bu değerlerin tarak şerit hızına göre büyük oranda istatistiki açıdan anlamlı farklar oluşturduğu gözlemlenmektedir. Ne 20/1 ve Ne 30/1 numaralarından elde edilen iplik numunelerinin tarak şerit çıkış hızına göre yalnızca birbirine yakın tarak şerit hızları arasındaki ortalama neps (+%200/km) değerlerinde anlamlı farklar bulunmuştur. Bu durum Ne 40/1 numaraya ait iplik kombinasyonları için de aynıdır.

Özetle, neps (+%200/km) analiz sonuçları göstermektedir ki, tarak şerit çıkış hızının ortalama neps (+%200/km) değerleri üzerinde bir etkisi vardır. Tarak şerit hızı arttıkça tüm numaralarda ve iplik tür ve tiplerinde üretilen numunelerin ortalama neps

(+200/km) değerlerinde artış yaşanmıştır. Bu artış büyük oranda istatistiki açıdan anlamlı farklar oluşturmuştur. Bu sonuç da verilerin genellenebilirliği açısından önemlidir. Ayrıca neps (+200/km) değerlerine ait veriler iplik numarasının artışına bağlı olarak artış gösterdiği sonucunu vermiştir. Bununla birlikte karde iplilerin özellikle de dokuma iplik türlerinin penye ve triko iplik türlerine göre daha yüksek ortalama neps (+200/km) değerlerine sahip olduğu da analizler sonucu bulunmuştur.

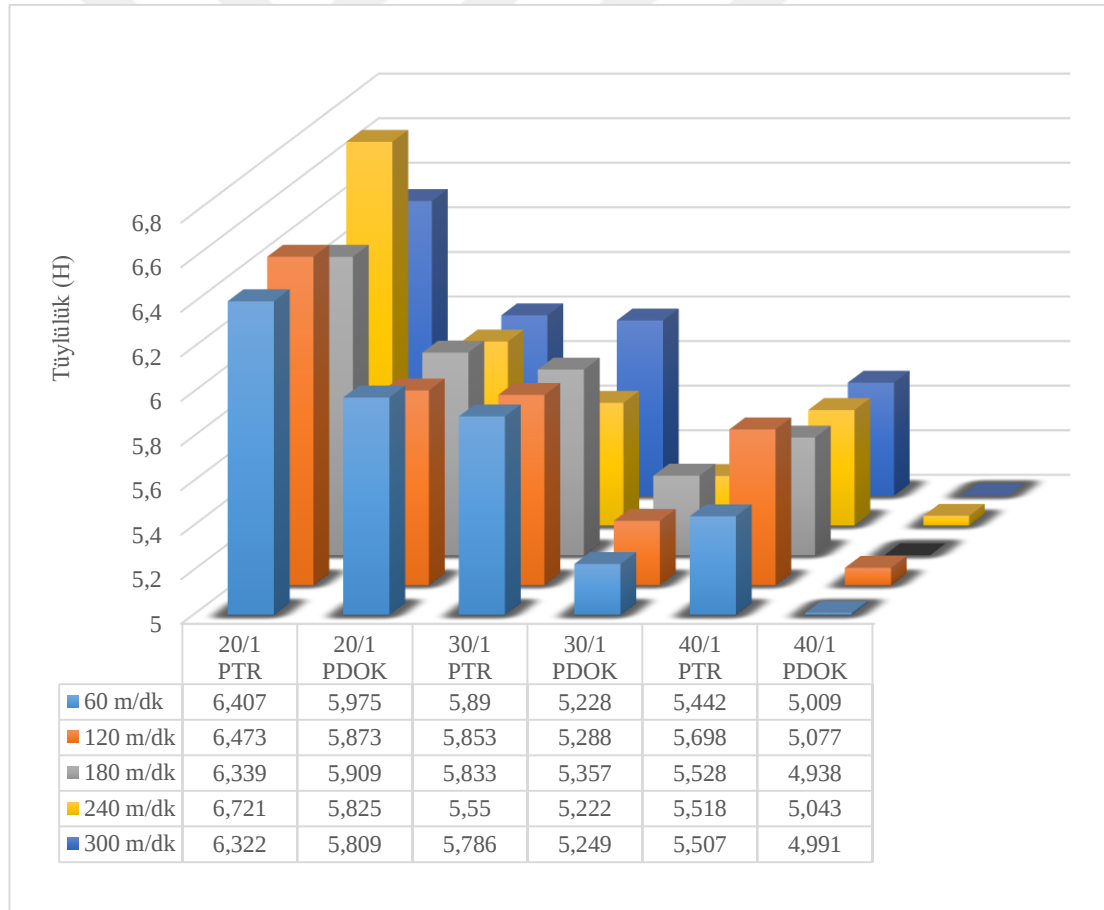
4.3.5. Tüylülük (H) analiz sonuçları

İplik kalitesini belirleyen parametrelerden biri de tüylülüktür. Bu çalışma için üretilen Ne 20/1, Ne 30/1 ve Ne 40/1 numara karde/penye ve triko/dokuma kombinasyonlarından oluşan iplik numunelerin beş farklı tarak şerit hızına göre tüylülük (H) değerleri analiz edilmiştir. Ortalama tüylülük (H) değerleri karde ve penye iplik grupları için ayrı ayrı grafiklerde şekil 4.13 ve şekil 4.14’de sunulmuştur.



Şekil 4.13. Tarak şerit çıkış hızına göre karde iplik tüylülük (H) ölçüm ortalamaları

Şekil 4.13’de belirtilen grafikteki veriler genel olarak incelendiğinde, şu ana kadar sunulan diğer kalite parametrelerin aksine iplik numarası arttıkça (Ne 20/1’den Ne 40/1’a) ortalama tüylülük (H) değerlerinde bir düşüş yaşandığı görülmektedir. Benzer bir farklılık da triko ve dokuma ipliklerin ortalama tüylülük (H) değerlerinde yaşanmıştır. Aynı numarada üretilen karde-triko ipliklerin ortalama tüylülük (H) değerlerinin aynı numarada üretilen karde-dokuma ipliklerin değerlerinden daha yüksek olduğu bulunmuştur. Sunulan verilen tarak şerit hızı açısından değerlendirildiğinde ise ortalama tüylülük (H) değerlerinde tarak şerit hızına göre belirli ve düzenli bir dağılımın olmadığına rastlanmıştır. Diğer bir deyişle, bazı iplik kombinasyonlarında en düşük hızda (60 m/dk) ortalama tüylülük (H) değerleri en yüksek seviyedeysen, bazı kombinasyonlarda ise en yüksek tarak şerit hızında (300 m/dk) ortalama tüylülük (H) en yüksek seviyededir.



Şekil 4.14. Tarak şerit çıkış hızına göre penye iplik tüylülük (H) ölçüm ortalamaları

Şekil 4.14’de penye iplik kombinasyonları için sunulan veriler incelendiğinde ise, karde iplik kombinasyonlarına benzer sonuçlar elde edildiği görülmektedir. İplik numarası arttıkça (Ne 20/1’den Ne 40/1’a) ortalama tüylülük (H) değerlerinde bir düşüş yaşandığı görülmektedir. Ayrıca aynı numarada üretilen penye-triko ipliklerin ortalama tüylülük (H) değerlerinin aynı numarada üretilen penye-dokuma ipliklerin değerlerinden daha yüksek olduğu bulunmuştur. Benzer şekilde ortalama tüylülük (H) değerlerinde tarak şerit hızına göre belirli ve düzenli bir dağılımın olmadığına rastlanmıştır. Her iki şekil de incelendiğinde karde ipliklerin penye ipliklere oranla genel olarak bir miktar daha yüksek ortalama tüylülük (H) değerlerine sahip olduğu gözlemlenmiştir.

Gerek şekil 4.13’de gerekse şekil 4.14’de verilen beş farklı tarak şerit hızına göre ortalama tüylülük (H) değerlerine ait veriler genel bir tablo çizse de tarak şerit çıkış hızlarına göre ortalama değerlerdeki farklılıkların istatistiki açıdan anlamlı olup olmadığını inceleyebilmek adına ANOVA analizine başvurulmuştur. Bu analize ait sonuçlar çizelge 4.20’de sunulmuştur.

Çizelge 4 20. Tarak şerit hızına göre tüylülük (H) ANOVA analizi sonuçları

İplik Numarası	İplik Tipi	İplik Türü	Kareler Toplamı	sd	Kareler Ortalaması	F	p
Ne 20/1	Karde	Gruplar Arası	1,258	4	0,315	4,730	0,003*
		Grup İçi	2,992	45	0,066		
		Total	4,250	49			
	Dokuma	Gruplar Arası	0,276	4	0,069	2,271	0,076
		Grup İçi	1,366	45	0,030		
		Total	1,642	49			
	Penye	Gruplar Arası	1,045	4	0,261	9,323	0,000*
		Grup İçi	1,261	45	0,028		
		Total	2,306	49			
		Gruplar Arası	0,180	4	0,045		3,261
		Grup İçi	0,620	45	0,014		
		Total	0,799	49			
Ne 30/1	Karde	Gruplar Arası	0,762	4	0,191	5,047	0,002*
		Grup İçi	1,699	45	0,038		
		Total	2,462	49			
	Dokuma	Gruplar Arası	0,225	4	0,056	2,375	0,066
		Grup İçi	1,064	45	0,024		
		Total	1,289	49			
	Penye	Gruplar Arası	0,731	4	0,183	4,937	0,002*
		Grup İçi	1,667	45	0,037		
		Total	2,398	49			
		Gruplar Arası	0,124	4	0,031		1,594
		Grup İçi	0,875	45	0,019		
		Total	0,999	49			

Çizelge 4.20. Tarak şerit hızına göre tüylülük (H) ANOVA analizi sonuçları (Devam)

İplik Numarası	İplik Tipi	İplik Türü	Kareler Toplamı	sd	Kareler Ortalaması	F	p
Ne 40/1	Karde	Gruplar Arası	0,087	4	0,022	0,812	0,524
		Grup İçi	1,206	45	0,027		
		Total	1,293	49			
		Gruplar Arası	0,410	4	0,102	3,194	0,022*
		Grup İçi	1,444	45	0,032		
		Total	1,854	49			
	Penye	Gruplar Arası	0,363	4	0,091	2,932	0,031*
		Grup İçi	1,392	45	0,031		
		Total	1,755	49			
		Gruplar Arası	0,111	4	0,028	1,074	0,381
		Grup İçi	1,164	45	0,026		
		Total	1,275	49			

*: 0.05 seviyesinde istatistiksel açıdan anlamlı bir fark vardır.

Çizelge 4.20 belirtilen sonuçlara bakıldığında, Ne 20/1 numarada üretilmiş olan karde-dokuma iplik kombinasyonları haricinde diğer iplik kombinasyonları içinde tarak şerit çıkış hızına göre ortalama tüylülük (H) değerleri arasında istatistiki açıdan anlamlı farklara rastlanmıştır. Ne 30/1 numara ipliklerde ise karde-triko ve penye-triko iplik kombinasyonlarında tarak şerit çıkış hızına göre ortalama tüylülük (H) değerlerindeki farklar istatistiki açıdan anlamlıdır. Ne 40/1 numara ipliklerdeki ortalama tüylülük (H) arasındaki farklılıkların yalnızca karde-dokuma ve penye-triko iplik kombinasyonlarında istatistiki açıdan anlamlı olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Her ne kadar tarak şerit hızına göre ortalama tüylülük (H) değerlerinde lineer bir artış veya düşüş gözlemlenememiş olsa da, hangi tarak şerit hızları arasındaki farklılıkların anlamlı sonuçlar doğurduğunu daha ayrıntılı görebilmek adına Sheffe post hoc analizine başvurulmuştur. Ne 20/1 numaraya ait iplik kombinasyonlarının tarak şerit çıkış hızına göre ortalama tüylülük (H) değerleri post hoc analizi sonuçları çizelge 4.21’de sunulmuştur.

Çizelge 4.21. Tüylülük (H) Ne 20/1 Scheffe post hoc analizi sonuçları

İplik Tipi	İplik Türü	Tarak Şerit Çıkış Hızı (m/dk)	Ortalama Fark	Std. Hata	p	
Karde	Triko	60	120	0,18400	0,11532	0,639
			180	,45900*	0,11532	0,008*
			240	0,28700	0,11532	0,205
			300	0,37000	0,11532	0,050*
		120	180	0,27500	0,11532	0,242
			240	0,10300	0,11532	0,937
			300	0,18600	0,11532	0,630
		180	240	-0,17200	0,11532	0,696
			300	-0,08900	0,11532	0,963
		240	300	0,08300	0,11532	0,971

Çizelge 4.21. Tüylülük (H) Ne 20/1 Scheffe post hoc analizi sonuçları (Devam)

İplik Tipi	İplik Türü	Tarak Şerit Çıkış Hızı (m/dk)	Ortalama Fark	Std. Hata	p
Penye	Dokuma	120	0,18400	0,07791	0,251
		180	0,20200	0,07791	0,171
		240	0,17600	0,07791	0,294
		300	0,17400	0,07791	0,305
		180	0,01800	0,07791	1,000
		240	-0,00800	0,07791	1,000
		300	-0,01000	0,07791	1,000
		240	-0,02600	0,07791	0,998
		300	-0,02800	0,07791	0,998
		240	-0,00200	0,07791	1,000
		120	-0,06600	0,07486	0,940
		180	0,06800	0,07486	0,934
	Triko	240	-,31400*	0,07486	0,004*
		300	0,08500	0,07486	0,862
		180	0,13400	0,07486	0,531
		240	-,24800*	0,07486	0,040*
		300	0,15100	0,07486	0,409
		240	-,38200*	0,07486	0,000*
		300	0,01700	0,07486	1,000
		240	,39900*	0,07486	0,000*
	Dokuma	120	0,10200	0,05248	0,447
		180	0,06600	0,05248	0,811
		240	0,15000	0,05248	0,104
		300	0,16600	0,05248	0,056
		180	-0,03600	0,05248	0,976
		240	0,04800	0,05248	0,932
		300	0,06400	0,05248	0,827
		240	0,08400	0,05248	0,636
		300	0,10000	0,05248	0,468
		240	0,01600	0,05248	0,999

*: 0.05 seviyesinde istatistiksel açıdan anlamlı bir fark vardır.

Çizelge 4.21’de sunulan verilere göre, Ne 20/1 numarada üretilen karde-triko ipliklerde yalnızca 60 m/dk ($\bar{X}=7,295$) ile 180 m/dk ($\bar{X}=6,836$) ve 300 m/dk ($\bar{X}=6,295$) tarak şerit çıkış hızına göre ortalama tüylülük (H) değerleri arasında istatistiki açıdan anlamlı bir farka rastlanmıştır. 60 m/dk ($\bar{X}=7,295$) tarak şerit hızında üretilen karde-triko ipliklerin en yüksek ortalama tüylülük (H) değerlerine sahip olduğu, bunu 300 m/dk’da ($\bar{X}=6,925$) elde edilen ortalama değerlerin takip ettiği ve en düşük ortalama tüylülük (H) değerlerinin 180 m/dk’da ($\bar{X}=6,836$) üretilen ipliklerden elde edildiği gözlemlenmiştir. Şekil 4.14’de sunulan grafik de göstermektedir ki bu artış veya azalışlarda tarak şerit hızına göre bir orantı bulunmamakta ve düzensizdir.

Ne 20/1 numaraya ait penye ipliklerin post hoc analiz sonuçları incelendiğinde ise tarak şerit hızlarına göre ortalama tüylülük (H) değerleri arasında yalnızca penye-triko ipliklerde istatistiki açıdan anlamlı farklılıkların olduğu ortaya çıkmıştır. Her ne kadar ANOVA analiz sonuçları Ne 20/1 numara ipliklerin penye-dokuma kombinasyonlarında gruplar arası anlamlı bir fark olduğuna işaret etmiş olsa da, post hoc analizi sonuçları bu farkın istatistiki açıdan bir anlamlılık oluşturacak büyüklükte

olmadığını göstermiştir. Penye-triko iplik kombinasyonlarında ise 60 m/dk ($\bar{X}=6,407$) ile 240 m/dk ($\bar{X}=6,721$) tarak şerit hızlarında, 120 m/dk ($\bar{X}=6,473$) ile 240 m/dk ($\bar{X}=6,721$) tarak şerit hızlarında 180 m/dk ($\bar{X}=6,339$) ile 240 m/dk ($\bar{X}=6,721$) tarak şerit hızlarında ve 240 m/dk ($\bar{X}=6,721$) ile 300 m/dk ($\bar{X}=6,322$) tarak şerit hızlarında üretilen iplik numunelerinin ortalama tüylülük (H) değerleri arasında istatistiki açıdan anlamlı farklar bulunmuştur. Diğer bir deyişle, tüm tarak şerit çıkış hızları arasında en yüksek ortalama tüylülük (H) değerlerine 240 m/dk ($\bar{X}=6,721$) şerit hızında ulaşılmıştır. Bu fark da diğer tüm tarak şerit hızları arasında istatistiki bir anlamlılık oluşturmuştur. Öte yandan, ortalama tüylülük (H) değerlerindeki dalgalanma burada da göze çarpmakta ve tarak şerit çıkış hızı arttıkça veya azaldıkça ortalama tüylülük (H) değerlerinde artış veya azalış var şeklinde bir yorumlama yapılamamaktadır.

Ne 30/1 numarada üretilen iplik kombinasyonlarının tarak şerit hızına göre ortalama tüylülük (H) değerleri arasındaki farkın hangi şerit çıkış hızları arasında olduğunu görebilmek adına Scheffe post hoc analizi yapılmıştır. Bu analize ait sonuçlar çizelge 4.22’de sunulmuştur.

Çizelge 4.22. Tüylülük (H) Ne 30/1 Scheffe post hoc analizi sonuçları

İplik Tipi	İplik Türü	Tarak Şerit Çıkış Hızı (m/dk)	Ortalama Fark	Std. Hata	p
Karde	Triko	120	,28200*	0,08691	0,046
		180	0,15700	0,08691	0,522
		240	0,18900	0,08691	0,331
		300	,36600*	0,08691	0,004
		180	-0,12500	0,08691	0,723
		240	-0,09300	0,08691	0,885
		300	0,08400	0,08691	0,918
		240	0,03200	0,08691	0,998
		300	0,20900	0,08691	0,235
		240	0,17700	0,08691	0,399
	Dokuma	120	0,16700	0,06877	0,226
		180	0,00900	0,06877	1,000
		240	0,12800	0,06877	0,492
		300	0,11500	0,06877	0,597
		180	-0,15800	0,06877	0,277
		240	-0,03900	0,06877	0,988
		300	-0,05200	0,06877	0,965
		240	0,11900	0,06877	0,564
		300	0,10600	0,06877	0,669
		240	-0,01300	0,06877	1,000

Çizelge 4.22. Tüylülük (H) Ne 30/1 Scheffe post hoc analizi sonuçları (Devam)

İplik Tipi	İplik Türü	Tarak Şerit Çıkış Hızı (m/dk)	Ortalama Fark	Std. Hata	p	
Penye	Triko	60	120	0,03700	0,08607	0,996
			180	0,05700	0,08607	0,979
			240	,34000*	0,08607	0,008
		120	300	0,10400	0,08607	0,832
			180	0,02000	0,08607	1,000
			240	,30300*	0,08607	0,025
		180	300	0,06700	0,08607	0,961
			240	,28300*	0,08607	0,042
			300	0,04700	0,08607	0,990
		240	300	-0,23600	0,08607	0,130
	Dokuma	60	120	-0,06000	0,06235	0,919
			180	-0,12900	0,06235	0,382
			240	0,00600	0,06235	1,000
		120	300	-0,02100	0,06235	0,998
			180	-0,06900	0,06235	0,872
			240	0,06600	0,06235	0,889
		180	300	0,03900	0,06235	0,983
			240	0,13500	0,06235	0,336
			300	0,10800	0,06235	0,563
		240	300	-0,02700	0,06235	0,996

*: 0.05 seviyesinde istatistiksel açıdan anlamlı bir fark vardır.

Çizelge 4.22’den de görülebileceği üzere her ne kadar ANOVA sonuçları gruplar arası ortalama tüylülük (H) değerlerinde istatistiki açıdan anlamlı bir farka işaret etmiş olsa da, tarak şerit hızlarına göre gruplar arasında Ne 30/1 numarada üretilen farklı iplik kombinasyonlarında anlamlı farklılıklara rastlayacak kadar büyük farkların olmadığı Scheffe post hoc analizleri sonucunda elde edilmiştir. Şekil 4.13 ve 4.14’de gözlemlenen ortalama tüylülük (H) değerlerindeki dalgalı artış ve azalışların istatistiki analizlere de yansıdığı görülmektedir.

Ne 40/1 numarada üretilen iplik kombinasyonlarının tarak şerit çıkış hızlarına göre ortalama tüylülük değerleri arasındaki farkların ayrıntılı post hoc analizleri çizelge 4.23’te sunulmuştur.

Çizelge 4 23. Tüylülük (H) Ne 40/1 Scheffe post hoc analizi sonuçları

İplik Tipi	İplik Türü	Tarak Şerit Çıkış Hızı (m/dk)	Ortalama Fark	Std. Hata	p	
Karde	Triko	60	120	0,03300	0,07322	0,995
			180	0,04300	0,07322	0,986
			240	0,06500	0,07322	0,939
			300	-0,05500	0,07322	0,966
		120	180	0,01000	0,07322	1,000
			240	0,03200	0,07322	0,996
			300	-0,08800	0,07322	0,835
		180	240	0,02200	0,07322	0,999
			300	-0,09800	0,07322	0,773
		240	300	-0,12000	0,07322	0,615

Çizelge 4.23. Tüylülük (H) Ne 40/1 Scheffe post hoc analizi sonuçları (Devam)

İplik Tipi	İplik Türü	Tarak Şerit Çıkış Hızı (m/dk)	Ortalama Fark	Std. Hata	p	
Penye	Dokuma	60	120	0,18900	0,08011	0,252
			180	0,18800	0,08011	0,257
			240	,26500*	0,08011	0,040
			300	0,10200	0,08011	0,804
		120	180	-0,00100	0,08011	1,000
			240	0,07600	0,08011	0,923
			300	-0,08700	0,08011	0,880
			180	240	0,07700	0,08011
		300		-0,08600	0,08011	0,884
		240	300	-0,16300	0,08011	0,400
	Triko	60	120	-,25600*	0,07865	0,045
			180	-0,08600	0,07865	0,877
			240	-0,07600	0,07865	0,918
			300	-0,06500	0,07865	0,952
		120	180	0,17000	0,07865	0,338
			240	0,18000	0,07865	0,281
			300	0,19100	0,07865	0,226
			180	240	0,01000	0,07865
		300		0,02100	0,07865	0,999
		240	300	0,01100	0,07865	1,000
	Dokuma	60	120	-0,06800	0,07192	0,924
			180	0,07100	0,07192	0,912
			240	-0,03400	0,07192	0,994
			300	0,01800	0,07192	0,999
		120	180	0,13900	0,07192	0,453
			240	0,03400	0,07192	0,994
			300	0,08600	0,07192	0,837
			180	240	-0,10500	0,07192
		300		-0,05300	0,07192	0,968
		240	300	0,05200	0,07192	0,970

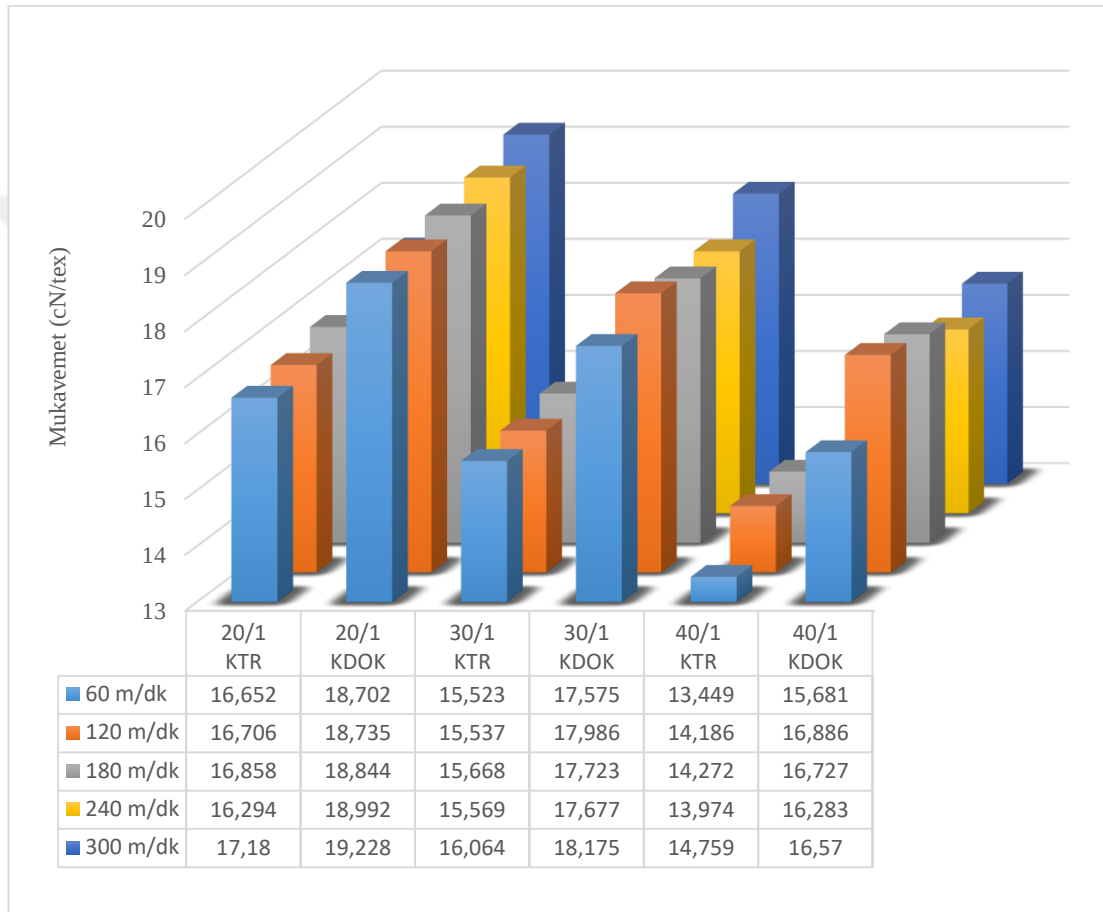
*: 0.05 seviyesinde istatistiksel açıdan anlamlı bir fark vardır.

Çizelge 4.23'te de benzer bir sonuca rastlanmıştır. Ne 40/1 numaraya ait ipliklerin tüylülük (H) ANOVA sonuçları gruplar arası ortalama tüylülük (H) değerlerinde istatistiki açıdan anlamlı bir farka işaret etmiş olsa da, tarak şerit hızlarına göre gruplar arasında farklı iplik kombinasyonlarında anlamlı farklılıklara rastlayacak kadar büyük farkların olmadığı Scheffe post hoc analizleri sonucunda elde edilmiştir. Şekil 4.13 ve 4.14'de gözlemlenen ortalama tüylülük (H) değerlerindeki dalgalı artış ve azalışların istatistiki analizlere de yansıdığı görülmektedir.

Özetle, tarak şerit çıkış hızına göre, üretilmiş olan iplik numunelerinin ortalama tüylülük (H) değerleri arasında genel düzenli bir artış veya azalışa rastlanamamıştır. Bu sonuç göstermektedir ki, tarak şerit çıkış hızının ortalama tüylülük (H) değerlerinde istatistiki açıdan bir etkisi yoktur.

4.3.6. Mukavemet (cN/tex) analiz sonuçları

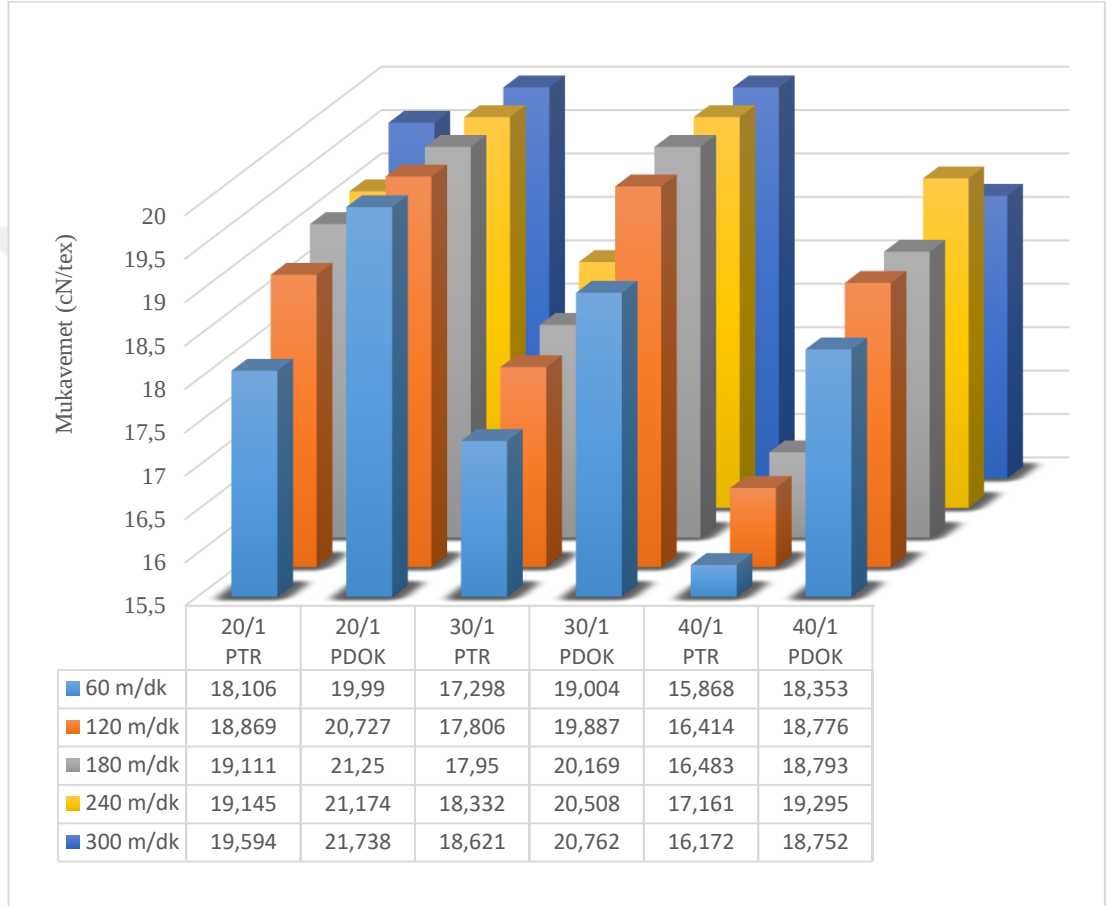
Bu çalışma için üretilen iplik numunelerinin belirlenen beş farklı tarak şerit hızına göre farklı iplik tür ve tipine bağlı kombinasyonlarında mukavemet (cN/tex) değerleri hesaplanmış ve bu değerlerin ortalamalarından oluşan grafikler karde ve penye iplik tiplerine göre ayrı ayrı şekil 4.15 ve şekil 4.16’da verilmiştir. Şekillerde veriler iplik numaraları, iplik türü (triko/dokuma) ve tarak şerit hızına göre sunulmuştur.



Şekil 4.15. Tarak şerit çıkış hızına göre karde iplik mukavemet (cN/tex) ölçüm ortalamaları

Şekil 4.15’te sunulan bulgular incelendiğinde, ortalama mukavemet (cN/tex) değerlerinin tüm iplik numara çeşitlerinde karde-dokuma ipliklerde karde-triko ipliklere oranla daha yüksek olduğu göze çarpmaktadır. Bununla birlikte iplik numarasının artışı ile (Ne 20/1’den Ne 40/1’a) birlikte ortalama mukavemet (cN/tex) değerlerinin de doğrusal olarak arttığı söylenebilir. Öte yandan, tarak şerit hızı açısından ortalama mukavemet (cN/tex) değerleri incelendiğinde Ne 20/1 numara karde-triko ve karde-dokuma iplikler hariç Ne 30/1 ve Ne 40/1 numara üretilen

ipliklerde tarak şerit hızına göre değişen artış ve azalışlar gözlemlenmektedir. Diğer bir değişle, tarak şerit hızının üretilen karde iplik numuneleri üzerinde Ne 30/1 ve Ne 40/1 numaralarda bir etkisinin olmadığı söylenebilir. Bununla birlikte Ne 20/1 numara üretilen karde-triko ve karde-dokuma ipliklerin ortalama mukavemet (cN/tex) değerlerinin tarak şerit hızı arttıkça artış gösterdiği verilen şekilde açıkça görülmektedir.



Şekil 4.16. Tarak şerit çıkış hızına göre penye iplik mukavemet (cN/tex) ölçüm ortalamaları

Tarak şerit hızına göre penye ipliklerin ortalama mukavemet (cN/tex) değerlerinin verildiği şekil 4.16'da iplik numarasının artışı ile birlikte ortalama mukavemet (cN/tex) değerlerinde nispeten bir düşüş yaşandığı gözlemlenmektedir. Bununla birlikte karde ipliklerde olduğu üzere, penye-dokuma ipliklerin penye-triko ipliklere nazaran daha yüksek ortalama mukavemet (cN/tex) değerlere sahip olduğu bulunmuştur. Tarak şerit çıkış açısından bulgular incelendiğinde ise Ne 40/1 numarada üretilen iplik numunelerinin ortalama mukavemet (cN/tex) değerleri hariç, Ne 20/ ve Ne 30/1 numara üretilen ipliklerin tarak şerit hızı arttıkça ortalama mukavemet (cN/tex) değerlerinin

de artış gösterdiği bulgusuna rastlanmıştır. Ne 40/1 numarada üretilen ipliklerin ortalama mukavemet (cN/tex) değerlerinde tarak şerit çıkış hızının bir etkisi olmadığı gözlemlenmekle birlikte farklı tarak şerit çıkış hızlarında farklı ortalama mukavemet (cN/tex) değerleri ölçülmüştür.

Her ne kadar şekil 4.15 ve 4. 16’da sunulan grafikler tarak şerit çıkış hızının ortalama mukavemet (cN/tex) değerleri üzerinde bir etkisinin olup olmadığı ve hangi iplik numara tip ve tür kombinasyonları üzerinde etkili olduğu hakkında bilgi veriyor olsa da, bu değerler arasındaki farkların istatistiki açıdan anlamlı olup olmadığını öğrenmek adına ANOVA istatistiksel analizine başvurulmuştur. Bu analize ait sonuçlar çizelge 4.24’te sunulmuştur.

Çizelge 4.24. Tarak şerit hızına göre mukavemet (cN/tex) ANOVA analizi sonuçları

İplik Numarası	İplik Tipi	İplik Türü		Kareler Toplamı	sd	Kareler Ortalaması	F	p
Ne 20/1	Karde	Triko	Gruplar Arası	1,734	4	0,434	6,013	0,001*
			Grup İçi	3,244	45	0,072		
			Total	4,978	49			
		Dokuma	Gruplar Arası	1,856	4	0,464	4,273	0,005*
			Grup İçi	4,887	45	0,109		
			Total	6,743	49			
	Penye	Triko	Gruplar Arası	11,965	4	2,991	33,936	0,000*
			Grup İçi	3,966	45	0,088		
			Total	15,931	49			
		Dokuma	Gruplar Arası	17,291	4	4,323	61,195	0,000*
			Grup İçi	3,179	45	0,071		
			Total	20,470	49			
Ne 30/1	Karde	Triko	Gruplar Arası	2,047	4	0,512	4,220	0,006*
			Grup İçi	5,458	45	0,121		
			Total	7,505	49			
		Dokuma	Gruplar Arası	2,432	4	0,608	4,311	0,005*
			Grup İçi	6,346	45	0,141		
			Total	8,778	49			
	Penye	Triko	Gruplar Arası	10,288	4	2,572	24,154	0,000*
			Grup İçi	4,792	45	0,106		
			Total	15,080	49			
		Dokuma	Gruplar Arası	18,503	4	4,626	56,649	0,000*
			Grup İçi	3,674	45	0,082		
			Total	22,177	49			
Ne 40/1	Karde	Triko	Gruplar Arası	9,070	4	2,268	7,792	0,000*
			Grup İçi	13,095	45	0,291		
			Total	22,165	49			
		Dokuma	Gruplar Arası	8,984	4	2,246	7,841	0,000*
			Grup İçi	12,889	45	0,286		
			Total	21,873	49			
	Penye	Triko	Gruplar Arası	9,193	4	2,298	13,356	0,000*
			Grup İçi	7,743	45	0,172		
			Total	16,936	49			
		Dokuma	Gruplar Arası	4,476	4	1,119	8,406	0,000*
			Grup İçi	5,990	45	0,133		
			Total	10,466	49			

*: 0.05 seviyesinde istatistiksel açıdan anlamlı bir fark vardır.

Çizelge 4.24'te verilen ortalama mukavemet (cN/tex) değerlerine ait ANOVA analiz sonuçları göstermektedir ki tüm numara ve iplik kombinasyonlarında üretilen numunelere ait ortalama mukavemet (cN/tex) değerlerinde tarak şerit çıkış hızına göre istatistiki açıdan anlamlı farklar vardır. Bu anlamlı farkları daha ayrıntılı incelemek ve hangi tarak şerit hızlarına göre ortalama mukavemet (cN/tex) değerler arasındaki farkların istatistiki açıdan anlamlı olduğunu öğrenebilmek adına her bir iplik numarası için ayrı ayrı Scheffe post hoc analizleri yapılmıştır. Ne 20/1 numaraya ait post hoc analiz sonuçları çizelge 4.25'te verilmiştir.

Çizelge 4.25. Mukavemet (cN/tex) Ne 20/1 Scheffe post hoc analizi sonuçları

İplik Tipi	İplik Türü	Tarak Şerit Çıkış Hızı (m/dk)	Ortalama Fark	Std. Hata	p				
Karde	Triko	60	120	-0,05400	0,12008	0,995			
			180	-0,20600	0,12008	0,572			
			240	-0,27200	0,12008	0,291			
		120	300	-,52800*	0,12008	0,002*			
			180	-0,15200	0,12008	0,807			
			240	-0,21800	0,12008	0,517			
		180	300	-,47400*	0,12008	0,008*			
			240	-0,06600	0,12008	0,989			
			300	-0,32200	0,12008	0,146			
		240	300	-0,25600	0,12008	0,352			
			Dokuma	60	120	-0,03300	0,14738	1,000	
					180	-0,14200	0,14738	0,919	
	240	-0,29000			0,14738	0,434			
	120	300		-,52600*	0,14738	0,022*			
		180		-0,10900	0,14738	0,968			
		240		-0,25700	0,14738	0,557			
	180	300		-,49300*	0,14738	0,037*			
		240		-0,14800	0,14738	0,907			
		300		-0,38400	0,14738	0,167			
	240	300		-0,23600	0,14738	0,636			
		Penye		Triko	60	120	-,76300*	0,13277	0,000*
						180	-1,00500*	0,13277	0,000*
	240		-1,03900*			0,13277	0,000*		
	120		300		-1,48800*	0,13277	0,000*		
180			-0,24200		0,13277	0,513			
240			-0,27600		0,13277	0,378			
Dokuma	180		300	-,72500*	0,13277	0,000*			
			240	-0,03400	0,13277	0,999			
			300	-,48300*	0,13277	0,018*			
	240		300	-,44900*	0,13277	0,034*			
			60	120	-,73700*	0,11886	0,000*		
				180	-1,26000*	0,11886	0,000*		
120	240	-1,18400*		0,11886	0,000*				
	300	-1,74800*	0,11886	0,000*					
	180	-,52300*	0,11886	0,002*					
240	-,44700*	0,11886	0,014*						
300	-1,01100*	0,11886	0,000*						
Penye	180	240	0,07600	0,11886	0,981				
		300	-,48800*	0,11886	0,006*				
	240	300	-,56400*	0,11886	0,001*				

*: 0.05 seviyesinde istatistiksel açıdan anlamlı bir fark vardır.

Çizelge 4.25'teki verilere bakıldığında, Karde ipliklerde genel olarak en düşük (60 m/dk ve 120 m/dk) hızlar ile en yüksek (300 m/dk) hızında üretilen ipliklerin ortalama mukavemet (cN/tex) değerleri arasında istatistiki açıdan anlamlı farklar elde

edilmiştir. Diğer bir değişle, karde-triko ipliklerde 60 m/dk ($\bar{X}$ =16,652) ile 300 m/dk ($\bar{X}$ =17,18) ve 120 m/dk ($\bar{X}$ =16,706) ile 300 m/dk ($\bar{X}$ =17,18) tarak şerit hızlarında ortalama mukavemet (cN/tex) değerleri arasındaki farklar anlamlı olarak bulunmuştur. Karde-dokuma ipliklerde ise benzer şekilde 60 m/dk ($\bar{X}$ =18,702) ile 300 m/dk ($\bar{X}$ =19,228) ve 120 m/dk ($\bar{X}$ =18,735) ile 300 m/dk ($\bar{X}$ =19,228) tarak şerit hızlarından elde edilen ortalama mukavemet (cN/tex) değerleri arasındaki farklar anlamlıdır. Ortalama mukavemet (cN/tex) değerleri gerek karde-triko gerekse karde-dokuma ipliklerde 60 m/dk tarak şerit hızında en düşük değerlerinde iken 300 m/dk'da en yüksek değerlerine ulaşmıştır.

Aynı çizelgede yer alan Ne 20/1 numara penye iplik kombinasyonlarına ait verilerde ise hemen hemen tüm tarak şerit hızlarında elde edilen ortalama mukavemet (cN/tex) değerler arasında istatistiki açıdan anlamlı farklar bulunduğu gözlemlenmektedir. Birbirine yakın orta hızdaki tarak şerit çıkışları (120 m/dk, 180 m/dk ve 240 m/dk) ile elde edilen ortalama mukavemet (cN/tex) değerler arasındaki farklar hariç tüm farklar istatistiki açıdan anlamlıdır. Aynı karde iplik kombinasyonlarında olduğu üzere, penye iplik kombinasyonlarında da en düşük ortalama mukavemet (cN/tex) değerlerine en düşük tarak şerit çıkış hızında rastlanırken, bu değerler Ne 20/1 numara penye ipliklerde tarak şerit çıkış hızı arttıkça doğrusal olarak artmıştır.

Ne 30/1 numarada üretilen iplik numunelerinin ortalama mukavemet (cN/tex) değerlerine ait Scheffe post hoc analizi sonuçları çizelge 4.26'da verilmiştir.

Çizelge 4.26. Mukavemet (cN/tex) Ne 30/1 Scheffe post hoc analizi sonuçları

İplik Tipi	İplik Türü	Tarak Şerit Çıkış Hızı (m/dk)	Ortalama Fark	Std. Hata	P	
Karde	Triko	60	120	-0,01400	0,15574	1,000
			180	-0,14500	0,15574	0,928
			240	-0,04600	0,15574	0,999
			300	-,54100*	0,15574	0,027*
		120	180	-0,13100	0,15574	0,949
			240	-0,03200	0,15574	1,000
			300	-,52700*	0,15574	0,034*
		180	240	0,09900	0,15574	0,982
			300	-0,39600	0,15574	0,187
		240	300	-0,49500	0,15574	0,054

Çizelge 4.26. Mukavemet (cN/tex) Ne 30/1 Scheffe post hoc analizi sonuçları (Devam)

İplik Tipi	İplik Türü	Tarak Şerit Çıkış Hızı (m/dk)	Ortalama Fark	Std. Hata	P
Penye	Dokuma	120	-0,41100	0,16794	0,219
		180	-0,14800	0,16794	0,940
		240	-0,10200	0,16794	0,984
		300	-,60000*	0,16794	0,022*
		180	0,26300	0,16794	0,655
		240	0,30900	0,16794	0,503
		300	-0,18900	0,16794	0,865
		240	0,04600	0,16794	0,999
		300	-0,45200	0,16794	0,143
		300	-0,49800	0,16794	0,084
		120	-,50800*	0,14593	0,027*
		180	-,65200*	0,14593	0,002*
	Triko	240	-1,03400*	0,14593	0,000*
		300	-1,32300*	0,14593	0,000*
		180	-0,14400	0,14593	0,912
		240	-,52600*	0,14593	0,020*
		300	-,81500*	0,14593	0,000*
		240	-0,38200	0,14593	0,164
		300	-,67100*	0,14593	0,001*
		300	-0,28900	0,14593	0,428
	Dokuma	120	-,88300*	0,12779	0,000*
		180	-1,16500*	0,12779	0,000*
		240	-1,50400*	0,12779	0,000*
		300	-1,75800*	0,12779	0,000*
		180	-0,28200	0,12779	0,317
		240	-,62100*	0,12779	0,001*
		300	-,87500*	0,12779	0,000*
		240	-0,33900	0,12779	0,154
		300	-,59300*	0,12779	0,001*
		240	-0,25400	0,12779	0,424

*: 0.05 seviyesinde istatistiksel açıdan anlamlı bir fark vardır.

Çizelge 4.26'da sunulan post hoc analizine ait veriler göstermektedir ki, Ne 30/1 numarada üretilen karde-triko iplik numunelerinin 60 m/dk ($\bar{X}=15,523$) ile 300 m/dk ($\bar{X}=16,064$) tarak şerit çıkış hızlarında taranmaları sonucu ölçümlenen ortalama mukavemet (cN/tex) değerleri arasında istatistiki açıdan anlamlı bir fark vardır. Aynı durum 120 m/dk ($\bar{X}=15,537$) ile 300 m/dk ($\bar{X}=16,064$) tarak şerit çıkış hızlarında elde edilen ortalama mukavemet (cN/tex) değerleri için de geçerlidir. Diğer bir deyişle, düşük tarak şerit çıkış hızlarında üretilen ipliklerin ortalama mukavemet (cN/tex) değerleri en yüksek tarak şerit çıkış hızında üretilen Ne 30/1 numara ipliklerden daha düşüktür ve aradaki bu fark istatistiki açıdan anlamlıdır. Aynı numarada üretilen karde-dokuma iplikler için de aynı durum söz konusudur. Ne 30/1 numarada 60 m/dk ($\bar{X}=17,575$) tarak şerit çıkış hızında üretilen karde-dokuma ipliklerin ortalama mukavemet (cN/tex) değerleri 300 m/dk ($\bar{X}=18,175$) tarak şerit çıkış hızı ile üretilen ipliklerden daha düşüktür ve bu fark istatistiki açıdan anlamlıdır.

Ne 30/1 numarada üretilen penye-triko ipliklerin ortalama mukavemet (cN/tex) değerleri arasında tarak şerit hızına göre genel olarak istatistiki açıdan anlamlı farklar

bulunmuştur. Birbirine yakın tarak şerit çıkış hızları sonucu elde edilen ortalama mukavemet (cN/tex) değerleri arasındaki farklar hariç tüm farklar anlamlıdır. Diğer bir deyişle, 60 m/dk ile 120 m/dk, 120 m/dk ile 180 m/dk, 180 m/dk ile 240 m/dk ve 240 m/dk ile 300 m/dk tarak şerit hızlarında ölçümlenen ortalama mukavemet (cN/tex) değerleri arasındaki farklar anlamlı değildir. Öte yandan tarak şerit hızı arasındaki fark arttıkça ortalama mukavemet (cN/tex) değerleri arasındaki fark da istatistiki açıdan anlamlı hale gelmiştir. Ne 30/1 numara üretilen penye ipliklerinde en düşük ortalama mukavemet (cN/tex) değerleri 60 m/dk tarak şerit çıkış hızında elde edilirken en yüksek değer 300 m/dk'da üretilen iplik numunelerinden elde edilmiştir.

Ne 40/1 numarada üretilen iplik numunelerinin ortalama mukavemet (cN/tex) değerlerine ait Scheffe post hoc analizi sonuçları çizelge 4.27'de verilmiştir.

Çizelge 4.27. Mukavemet Ne 40/1 Scheffe post hoc analizi sonuçları

İplik Tipi	İplik Türü	Tarak Şerit Çıkış Hızı (m/dk)	Ortalama Fark	Std. Hata	p			
Karde	Triko	60	120	-0,73700	0,24125	0,070		
			180	-,82300*	0,24125	0,032*		
			240	-0,52500	0,24125	0,331		
			300	-1,31000*	0,24125	0,000*		
		120	180	-0,08600	0,24125	0,998		
			240	0,21200	0,24125	0,941		
			300	-0,57300	0,24125	0,246		
			240	0,29800	0,24125	0,821		
		180	300	-0,48700	0,24125	0,408		
			240	300	-,78500*	0,24125	0,046*	
		Dokuma	60	120	-1,20500*	0,23934	0,000*	
				180	-1,04600*	0,23934	0,003*	
	240			-0,60200	0,23934	0,196		
	300			-,88900*	0,23934	0,015*		
	120		180	0,15900	0,23934	0,978		
			240	0,60300	0,23934	0,194		
			300	0,31600	0,23934	0,782		
			240	0,44400	0,23934	0,495		
	180		300	0,15700	0,23934	0,979		
			240	300	-0,28700	0,23934	0,836	
	Penye		Triko	60	120	-0,54600	0,18551	0,088
					180	-,61500*	0,18551	0,040*
		240			-1,29300*	0,18551	0,000*	
		300			-0,30400	0,18551	0,615	
120		180		-0,06900	0,18551	0,998		
		240		-,74700*	0,18551	0,007*		
		300		0,24200	0,18551	0,789		
		240		-,67800*	0,18551	0,018*		
180		300		0,31100	0,18551	0,594		
		240		300	,98900*	0,18551	0,000*	
Dokuma		60		120	-0,42300	0,16316	0,171	
				180	-0,44000	0,16316	0,142	
			240	-,94200*	0,16316	0,000*		
			300	-0,39900	0,16316	0,220		
		120	180	-0,01700	0,16316	1,000		
			240	-0,51900	0,16316	0,054		
			300	0,02400	0,16316	1,000		
			240	-0,50200	0,16316	0,067		
		180	300	0,04100	0,16316	0,999		
			240	300	,54300*	0,16316	0,039*	

Ne 40/1 numaraya ait verilerin sunulduğu çizelge 4.27 incelendiğinde, ortalama mukavemet (cN/tex) değerlerinin tarak şerit çıkış hızına göre belli başlı hızlar arasında istatistiki açıdan anlamlı farklar oluşturduğu görülmektedir. Karde iplik kombinasyonlarında Ne 40/1 numarada üretilen ipliklerin ortalama mukavemet (cN/tex) değerlerinde tarak şerit çıkış hızına göre bir düzensizlik ve dalgalanma yaşadığı şekil 4.15'te bahsedilmiştir. Karde-triko iplik numunelerinin ortalama mukavemet (cN/tex) değerleri arasında 60 m/dk ($\bar{X}$ =13,449) ile 180 m/dk ($\bar{X}$ =14,272) ve 300 m/dk ($\bar{X}$ =14,759) tarak şerit çıkış hızlarında istatistiki açıdan anlamlı fark olduğu saptanmıştır. Ayrıca yine aynı numara ve karışım iplik numunelerinden elde edilen ortalama mukavemet (cN/tex) değerlerinde 240 m/dk ve 300 m/dk tarak şerit hızlarında istatistiki açıdan anlamlı bir fark vardır. 60 m/dk'da üretilen ipliklerde en düşük ortalama mukavemet (cN/tex) değerleri elde edilmişken bunu 240 m/dk'da üretilmiş iplikler izlemiş ve en yüksek ortalama mukavemet (cN/tex) değerlerine 300 m/dk'da üretilen iplik numunelerinde erişilmiştir. Öte yandan 120 m/dk ve 180 m/dk üretilmiş ipliklerin ortalama mukavemet (cN/tex) değerleri 240 m/dk üretilmiş ipliklerin ortalama mukavemet (cN/tex) değerlerinden fazladır. Yine aynı numarada üretilen karde-dokuma ipliklerine ait değerler incelendiğinde ise yalnızca 60 m/dk tarak şerit çıkış hızı ile 120 m/dk, 180 m/dk ve 300 m/dk tarak şerit çıkış hızlarından elde edilen ortalama mukavemet (cN/tex) değerleri arasında istatistiki açıdan anlamlı farklara rastlanmıştır. Karde-triko ipliklerden elde edilen ortalama mukavemet (cN/tex) değerler arasındaki dalgalanmanın aynısı karde-dokuma iplikler için de geçerlidir. Daha önce de bahsedildiği üzere, Ne 40/1 numara karde-triko ipliklerde tarak şerit çıkış hızına göre ortalama mukavemet (cN/tex) değerlerinde lineer bir artış veya azalış saptanmamıştır. Dolayısıyla tarak şerit çıkış hızının Ne 40/1 numara karde ipliklerin ortalama mukavemet (cN/tex) değerleri üzerinde bir etkisi olmadığı söylenebilir.

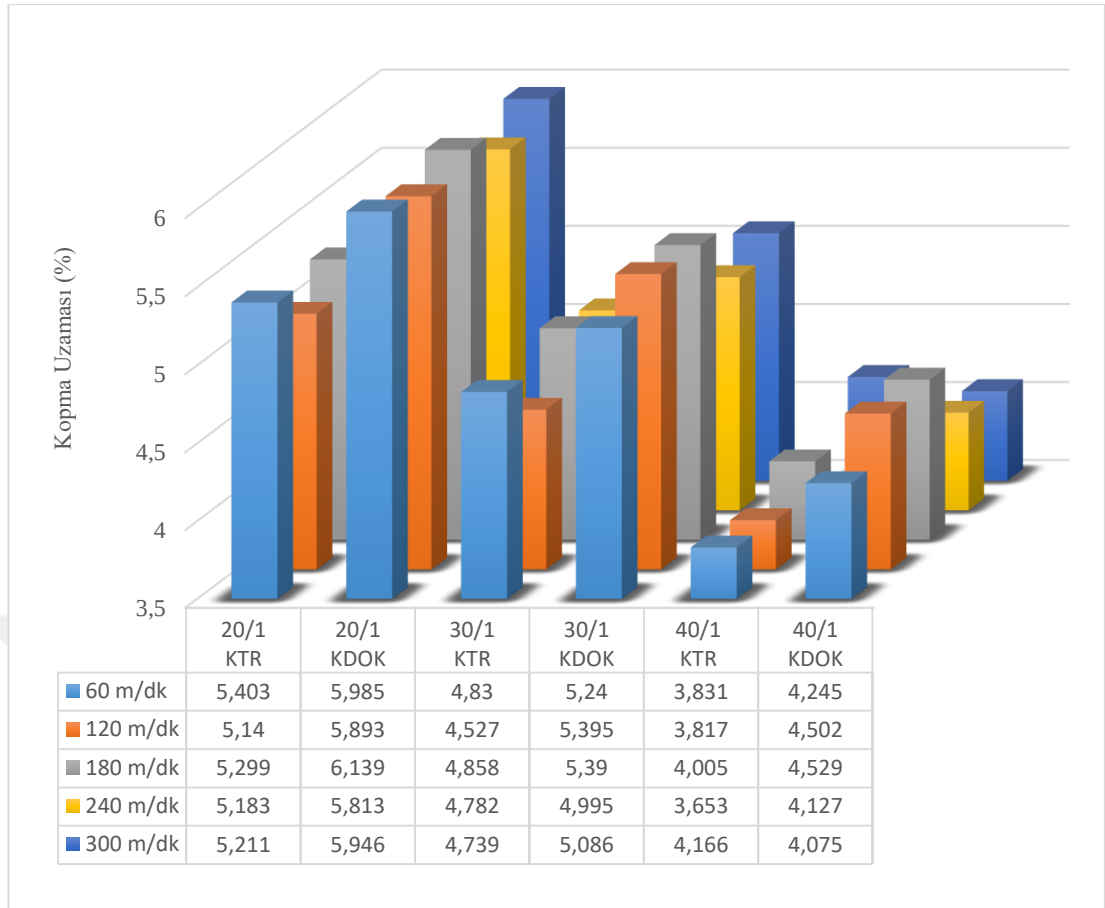
Aynı çizelgede yer alan Ne 40/1 numara penye ipliklere ait ortalama mukavemet (cN/tex) değerleri incelendiğinde, penye-triko ipliklerde 60 m/dk ($\bar{X}$ =15,868) ile 120 m/dk ($\bar{X}$ =16,414) ve 240 m/dk ($\bar{X}$ =17,161) tarak şerit çıkış hızlarından elde edilen ortalama mukavemet (cN/tex) değerleri arasında anlamlı farklara rastlanılmıştır. Ayrıca 120 m/dk ile 240, 180 m/dk ile 240 ve 240 m/dk ile 300 m/dk tarak şerit hızları ile üretilen penye-triko ipliklerin ortalama mukavemet (cN/tex) değerleri arasındaki farklar da istatistiki açıdan anlamlı sonuçlar vermiştir. Yalnız şekil 4.16'dan da

görülebileceği üzere hızlar arasında ortalama mukavemet (cN/tex) değerlerine göre bir dalgalanma yaşanmış, en yüksek ortalama mukavemet (cN/tex) değerlerine 240 m/dk'da ulaşılmıştır. Bu durum diğer hızlar ile arasında elde edilen ortalama mukavemet (cN/tex) değerlerinin istatistiki açıdan anlamlı farklar oluşturmalarına sebebiyet vermiş olabilmektedir. Ne 40/1 numara penye-dokuma iplilerin değerlerine bakıldığında ise 60 m/dk ($\bar{X}=18,353$) ile 240 m/dk ($\bar{X}=19,295$) ve 240 m/dk ($\bar{X}=19,295$) ile 300 m/dk ($\bar{X}=18,752$) tarak şerit çıkış hızlarından elde edilen ortalama mukavemet (cN/tex) değerleri arasında anlamlı farklar bulunduğu gözlemlenmektedir. Fakat aynı penye-triko ipliklerde olduğu gibi ortalama mukavemet (cN/tex) değerlerinde tarak şerit hızına bağlı olarak düzenli bir artış veya azalış saptanamamıştır. Bu durumda tarak şerit çıkış hızının Ne 40/1 numara penye ipliklerin ortalama mukavemet (cN/tex) değerleri üzerinde bir etkisi olmadığı söylenebilir.

Özetle, tarak şerit hızı açısından mukavemet (cN/tex) analizleri göstermektedir ki, gerek Ne 20/1 numara gerekse Ne 30/1 numara karde ve penye iplik karışımlarından elde edilen ortalama mukavemet (cN/tex) değerleri üzerinde tarak şerit çıkış hızının bir etkisi olduğu saptanmıştır. Fakat Ne 40/1 numarada üretilmiş olan ipliklerde bu durum söz konusu değildir. Değerler birbirine yakın çıkmakla birlikte orantısal olarak bir artış veya azalıştan bahsetmek mümkün değildir. Zira bazı durumlarda ortalama mukavemet (cN/tex) değerleri 180 m/dk ve 240 m/dk tarak şerit çıkış hızlarında düşüş yaşarken, 300 m/dk tarak şerit çıkış hızında artmıştır. En düşük ortalama mukavemet (cN/tex) değerleri 60 m/dk'da elde edilmiştir. Ayrıca tarak şerit çıkış hızına bakılmaksızın tüm numaralarda üretilmiş olan dokuma iplik numunelerinin triko iplik numunelerine oranla ortalama mukavemet (cN/tex) değerleri daha yüksektir.

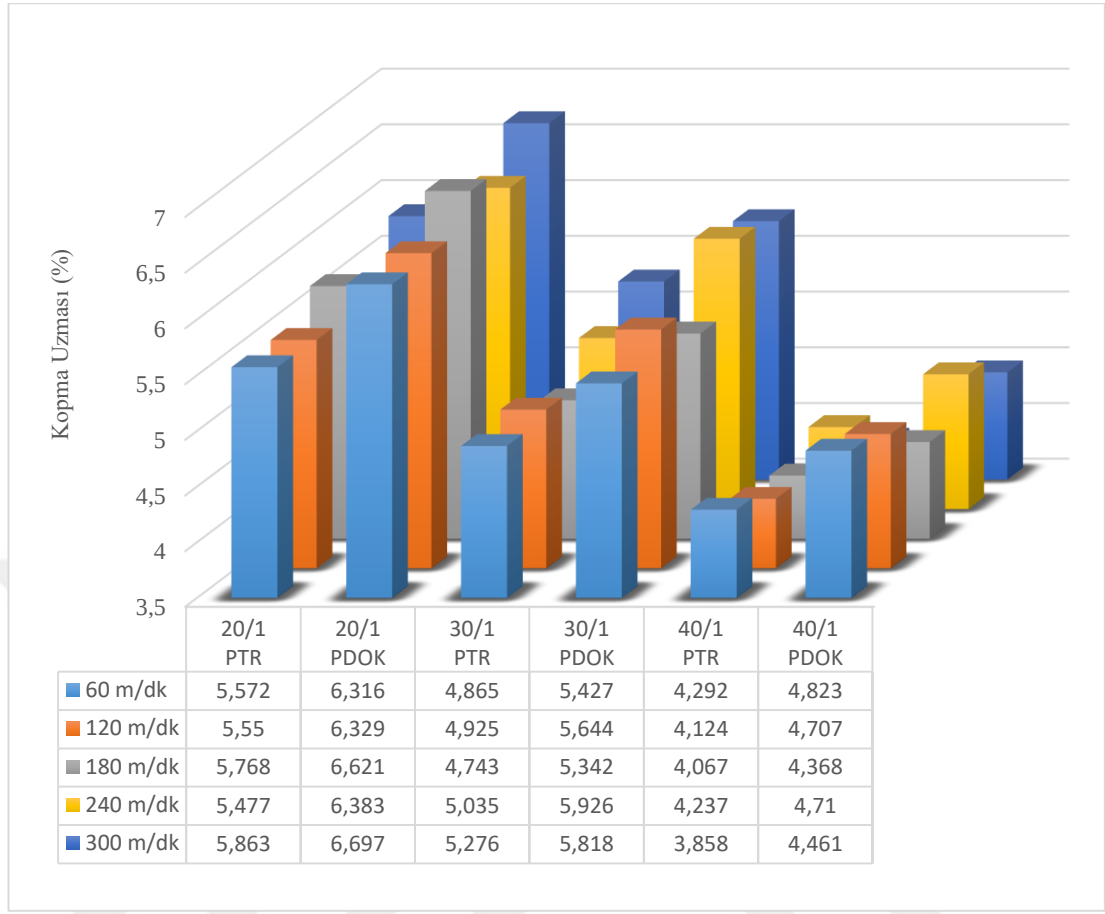
4.3.7. Kopma uzaması (%) analiz sonuçları

Ne20/1, Ne30/1 ve Ne40/1 numarada üretilmiş iplikler tip (karde/penye) ve türlerine (triko/dokuma) göre ayrı ayrı beş farklı çıkış hızı ile tarak makinesinden geçirilmiş ve her bir numara ve çıkış hızına göre kopma uzaması (%) ölçümleri yapılmıştır. Bu ölçümlerin ortalama değerleri karde ve penye iplik tiplerine göre şekil 4.17 ve şekil 4.18'de sunulmuştur.



Şekil 4.17. Tarak şerit çıkış hızına göre karde iplik kopma uzaması (%) ölçüm ortalamaları

Şekil 4.17’de verilen grafikte yer alan bilgiler göstermektedir ki, karde ipliklerde iplik numarası arttıkça (Ne 20/1’den Ne 40/1’a) ortalama kopma uzaması (%) değerlerinde bir azalış yaşanmaktadır. Benzer şekilde karde-triko ipliklerin ortalama Kopma uzaması (%) değerleri karde-dokuma iplilere nazaran daha düşüktür. Verilen grafik tarak şerit hızı açısından incelendiğinde ise ortalama kopma uzaması (%) değerlerinde düzensiz bir dağılım yaşandığı görülmektedir. Başka bir deyişle, bazı tarak şerit çıkış hızlarında ortalama kopma uzaması (%) değerleri yüksekken, bazı şerit çıkış hızlarında ise bu değerler daha düşüktür. Tarak şerit hızına göre ortalama kopma uzaması (%) değerlerinde karde ipliklerde lineer bir artış veya azalış olduğu söylenememektedir. Grafik genel olarak incelendiğinde, ortalama kopma uzaması (%) değerlerine –iplik numaralarına göre değişkenlik gösterse de- en yüksek 180 m/dk ve 300 m/dk tarak şerit çıkış hızlarında ulaşılmıştır. Öte yandan, en düşük tarak şerit çıkış hızları, yine iplik numarasına göre değişken olsa da, genel olarak 60 m/dk, 120 m/dk ve 240 m/dk tarak şerit çıkış hızlarında üretilen iplik numunelerinde ölçümlenmiştir.



Şekil 4.18. Tarak şerit çıkış hızına göre penye iplik kopma uzaması (%) ölçüm ortalamaları

Penye iplik numunelerine ait ortalama kopma uzaması (%) değerlerinin sunulduğu Şekil 4.18’de, karde ipliklere benzer şekilde iplik numarası arttıkça (Ne 20/1’den Ne 40/1’a) ortalama kopma uzaması (%) değerlerinde bir azalış gözlemlenmektedir. Aynı zamanda penye-triko ipliklerin ortalama kopma uzaması (%) değerleri penye-dokuma iplilere nazaran daha düşüktür. Tarak şerit çıkış hızına göre grafik incelendiğinde ise karde iplik numunelerinin ortalama kopma uzaması (%) değerlerinde olduğu gibi bir düzensizlik göze çarpmaktadır. Diğer bir deyişle, bazı tarak şerit hızlarında ortalama kopma uzaması (%) değerleri artarken bazılarında düştüğü tespit edilmiştir. Ne 20/1 ve Ne 30/1 numara penye ipliklerde en yüksek ortalama kopma uzaması (%) değerleri 180 m/dk, 240 m/dk ve 300 m/dk tarak şerit hızında üretilen ipliklerde görülse de, Ne 40/1 numara penye iplikler için böyle bir genellemenin yapılması söz konusu değildir.

Her ne kadar gerek karde gerekse penye ipliklerde bazı tarak şerit çıkış hızları arasında farklar gözlemlenmiş olsa da bu farkların istatistiki açıdan anlamlı olup olmadığını ölçümlemek adına ANOVA analizine başvurulmuştur. Ortalama kopma uzaması (%) değerlerinin incelendiği bu analize ait sonuçlar çizelge 4.28’de sunulmuştur.

Çizelge 4.28. Tarak şerit hızına göre kopma uzaması (%) ANOVA analizi sonuçları

İplik Numarası	İplik Tipi	İplik Türü	Kareler Toplamı	sd	Kareler Ortalaması	F	p
Ne 20/1	Karde	Gruplar Arası	0,439	4	0,110	22,157	0,000*
		Grup İçi	0,223	45	0,005		
		Total	0,662	49			
		Gruplar Arası	0,588	4	0,147	20,949	0,000*
		Grup İçi	0,316	45	0,007		
		Total	0,904	49			
	Penye	Gruplar Arası	1,052	4	0,263	31,623	0,000*
		Grup İçi	0,374	45	0,008		
		Total	1,427	49			
		Gruplar Arası	1,255	4	0,314	69,739	0,000*
		Grup İçi	0,202	45	0,004		
		Total	1,457	49			
Ne 30/1	Karde	Gruplar Arası	0,689	4	0,172	22,945	0,000*
		Grup İçi	0,338	45	0,008		
		Total	1,027	49			
		Gruplar Arası	1,285	4	0,321	42,426	0,000*
		Grup İçi	0,341	45	0,008		
		Total	1,626	49			
	Penye	Gruplar Arası	1,624	4	0,406	64,526	0,000*
		Grup İçi	0,283	45	0,006		
		Total	1,908	49			
		Gruplar Arası	2,473	4	0,618	21,176	0,000*
		Grup İçi	1,314	45	0,029		
		Total	3,787	49			
Ne 40/1	Karde	Gruplar Arası	1,543	4	0,386	30,579	0,000*
		Grup İçi	0,568	45	0,013		
		Total	2,110	49			
		Gruplar Arası	1,767	4	0,442	28,388	0,000*
		Grup İçi	0,700	45	0,016		
		Total	2,468	49			
	Penye	Gruplar Arası	1,146	4	0,287	36,789	0,000*
		Grup İçi	0,351	45	0,008		
		Total	1,497	49			
		Gruplar Arası	1,455	4	0,364	60,463	0,000*
		Grup İçi	0,271	45	0,006		
		Total	1,725	49			

*: 0.05 seviyesinde istatistiksel açıdan anlamlı bir fark vardır.

Çizelge 4.28’e ait veriler incelendiğinde, ortalama kopma uzaması (%) değerlerinin tarak şerit çıkış hızına göre istatistiki açıdan tüm iplik numaralarından elde edilen iplik kombinasyonlarında anlamlı farklar oluşturduğu bulunmuştur. Bu anlamlı farkların hangi gruplar arasında olduğunu ayrıntılı olarak saptayabilmek için Scheffe post hoc analizine başvurulmuştur. Ne 20/1 numaraya ait iplik kombinasyonlarının post hoc analizi sonuçları Çizelge 4.29’da sunulmuştur.

Çizelge 4.29. Kopma uzaması (%) Ne 20/1 Scheffe post hoc analizi sonuçları

İplik Tipi	İplik Türü	Tarak Şerit Çıkış Hızı (m/dk)	Ortalama Fark	Std. Hata	p
Karde	Triko	120	,26300	0,03147	0,000*
		180	,10400	0,03147	0,041*
		240	,22000	0,03147	0,000*
		300	,19200	0,03147	0,000*
		180	-,15900	0,03147	0,000*
		240	-0,04300	0,03147	0,760
		300	-0,07100	0,03147	0,295
		240	,11600	0,03147	0,016*
		300	0,08800	0,03147	0,118
		300	-0,02800	0,03147	0,938
		120	0,09200	0,03748	0,216
		180	-,15400	0,03748	0,005*
	Dokuma	240	,17200	0,03748	0,001*
		300	0,03900	0,03748	0,895
		180	-,24600	0,03748	0,000*
		240	0,08000	0,03748	0,350
		300	-0,05300	0,03748	0,736
		240	,32600	0,03748	0,000*
		300	,19300	0,03748	0,000*
		300	-,13300	0,03748	0,023*
Penye	Triko	120	0,02200	0,04079	0,990
		180	-,19600	0,04079	0,001*
		240	0,09500	0,04079	0,264
		300	-,29100	0,04079	0,000*
		180	-,21800	0,04079	0,000*
		240	0,07300	0,04079	0,531
		300	-,31300	0,04079	0,000*
		240	,29100	0,04079	0,000*
		300	-0,09500	0,04079	0,264
		300	-,38600	0,04079	0,000*
	Dokuma	120	-0,01300	0,03000	0,996
		180	-,30500	0,03000	0,000*
		240	-0,06700	0,03000	0,305
		300	-,38100	0,03000	0,000*
		180	-,29200	0,03000	0,000*
		240	-0,05400	0,03000	0,525
		300	-,36800	0,03000	0,000*
		240	,23800	0,03000	0,000*
		300	-0,07600	0,03000	0,190
		240	-,31400	0,03000	0,000*

*: 0.05 seviyesinde istatistiksel açıdan anlamlı bir fark vardır.

Ne 20/1 numarada üretilmiş iplik kombinasyonlarının ortalama kopma uzaması (%) değerlerinin tarak şerit çıkış hızına göre ayrıntılı olarak analizlerinin sunulduğu çizelge 4.29’da karde-triko ipliklerin ortalama kopma uzaması (%) değerleri arasında anlamlı farklılıklar olduğu gözlemlenmektedir. 60 m/dk ($\bar{X}$ =5,403) tarak şerit hızı ile diğer bütün tarak şerit hızları arasında elde edilen ortalama kopma uzaması (%) değerlerinde istatistiki açıdan anlamlı farklar tespit edilmiştir. Ayrıca 120 m/dk ($\bar{X}$ =5,14) ile 180 m/dk ($\bar{X}$ =5,299) ve 180 m/dk ($\bar{X}$ =5,299) ile 240 m/dk ($\bar{X}$ =5,183) tarak şerit hızlarında üretilmiş ipliklerin ortalama kopma uzaması (%) değerleri arasında da istatistiki açıdan anlamlı farklar tespit edilmiştir. Ne 20/1 numara karde-dokuma ipliklerde ise 60 m/dk ($\bar{X}$ =5,985) ile 180 m/dk ($\bar{X}$ =6,139) ve 240 m/dk ($\bar{X}$ =55,813) tarak şerit çıkış hızıyla üretilmiş ipliklerin ortalama kopma uzaması (%) değerleri arasında istatistiki açıdan

anlamli farklar bulunmuştur. Ayrıca 120 m/dk ile 180 m/dk, 180 m/dk ve 240 m/dk ve 300 m/dk hızları ve 240 m/dk ile 300 m/dk tarak şerit hızları sonucu elde edilen ortalama kopma uzaması (%) değerleri arasında istatistiki açıdan anlamlı farklar olduğu bulunmuştur. Şekil 4.15'te de belirtildiği üzere, her ne kadar bu hızlar sonucu elde edilen ortalama kopma uzaması (%) değerleri arasında anlamlı farklar olsa da tarak şerit çıkış hızının artışının veya azalışının doğrudan ortalama kopma uzaması (%) değerlerine etki ettiği söylenemez. Ne 20/1 numara ipliklerde tarak şerit çıkış hızlarına göre ortalama kopma uzaması (%) değerlerinde bir dalgalanma gözlemlense de en yüksek ortalama kopma uzaması (%) değerlerine 300 m/dk tarak şerit hızında ulaşıldığı tespit edilmiştir.

Aynı numarada elde edilen penye-triko ipliklerin analiz sonuçlarına bakıldığında, 60 m/dk ($\bar{X}=5,572$) ile 180 m/dk ($\bar{X}=5,768$) ve 300 m/dk ($\bar{X}=5,863$) tarak şerit çıkış hızlarından elde edilen ortalama kopma uzaması (%) değerleri arasında istatistiki açıdan anlamlı farklara rastlanmıştır. Ayrıca 120 m/dk ile 180 m/dk ve 300 m/dk, 180 m/dk ile 240 m/dk ve 240 m/dk ile 300 m/dk tarak şerit hızları sonucu elde edilen ortalama kopma uzaması (%) değerleri arasında da istatistiki açıdan anlamlı farklılıklara rastlanmıştır. Ne 20/1 numara penye-dokuma ipliklerde ise 60 m/dk ($\bar{X}=6,316$) ile 180 m/dk ($\bar{X}=6,621$), 120 m/dk ($\bar{X}=6,329$) ile 180 m/dk ($\bar{X}=6,621$) ve 300 m/dk ($\bar{X}=6,697$), 180 m/dk ($\bar{X}=6,621$) ile 240 m/dk ($\bar{X}=6,383$) ve 240 m/dk ($\bar{X}=6,383$) ile 300 m/dk ($\bar{X}=6,697$) tarak şerit hızlarıyla üretilen iplik numunelerinin ortalama kopma uzaması (%) değerleri arasında istatistiki açıdan anlamlı farklar vardır. Aynı karde iplik kombinasyonlarında olduğu ve şekil 4.16'da sunulduğu üzere tarak şerit hızının Ne 20/1 numarada üretilen penye iplikler üzerinde doğrudan bir etkisinin olduğu söylenemez. Diğer bir deyişle, tarak şerit çıkış hızının azalması veya artması doğrudan ortalama kopma uzaması (%) değerlerinin artış veya azalışında rol oynamamıştır. Öte yandan Ne 20/1 numarada üretilen penye iplik kombinasyonlarında en yüksek ortalama kopma uzaması (%) değerlerine 300 m/dk tarak şerit hızı sonucu ulaşılmıştır.

Ne 30/1 numarada üretilen karde ve penye iplik kombinasyonların tarak şerit hızlarına göre ortalama kopma uzaması (%) değerleri arasındaki farkların sunulduğu Scheffe post hoc analiz sonuçları çizelge 4.30'da verilmiştir.

Çizelge 4.30. Kopma uzaması (%) Ne 30/1 Scheffe post hoc analizi sonuçları

İplik Tipi	İplik Türü	Tarak Şerit Çıkış Hızı (m/dk)	Ortalama Fark	Std. Hata	p
Karde	Triko	120	,30300	0,03875	0,000*
		180	-0,02800	0,03875	0,970
		240	0,04800	0,03875	0,819
		300	0,09100	0,03875	0,256
		180	-,33100	0,03875	0,000*
		240	-,25500	0,03875	0,000*
	Dokuma	300	-,21200	0,03875	0,000*
		240	0,07600	0,03875	0,438
		300	0,11900	0,03875	0,068*
		300	0,04300	0,03875	0,871
		120	-,15500	0,03892	0,008*
		180	-,15000	0,03892	0,011*
Penye	Triko	240	,24500	0,03892	0,000*
		300	,15400	0,03892	0,008*
		180	0,00500	0,03892	1,000
		240	,40000	0,03892	0,000*
		300	,30900	0,03892	0,000*
		180	,39500	0,03892	0,000*
	Dokuma	300	,30400	0,03892	0,000*
		240	-0,09100	0,03892	0,260
		120	-0,06000	0,03548	0,586
		180	,12200	0,03548	0,030*
		240	-,17000	0,03548	0,001*
		300	-,41100	0,03548	0,000*
Penye	Triko	180	,18200	0,03548	0,000*
		240	-0,11000	0,03548	0,064
		300	-,35100	0,03548	0,000*
		240	-,29200	0,03548	0,000*
		300	-,53300	0,03548	0,000*
		240	-,24100	0,03548	0,000*
	Dokuma	120	-0,21700	0,07641	0,108
		180	0,08500	0,07641	0,870
		240	-,49900	0,07641	0,000*
		300	-,39100	0,07641	0,000*
		180	,30200	0,07641	0,008*
		240	-,28200	0,07641	0,016*
Penye	Triko	300	-0,17400	0,07641	0,286
		240	-,58400	0,07641	0,000*
		300	-,47600	0,07641	0,000*
		240	0,10800	0,07641	0,736

*: 0.05 seviyesinde istatistiksel açıdan anlamlı bir fark vardır.

Çizelge 4.30’da sunulan post hoc sonuçları, Ne 30/1 numarada üretilmiş karde-triko ipliklerin 60 m/dk ($\bar{X}$ =4,83) ile 120 m/dk ($\bar{X}$ =4,527), 120 m/dk ($\bar{X}$ =4,527) ile bütün tarak şerit çıkış hızları ve 180 m/dk ($\bar{X}$ =4,858) ile 300 m/dk ($\bar{X}$ =4,739) tarak şerit hızları sonucu elde edilen ortalama kopma uzaması (%) değerleri arasında istatistiki açıdan anlamlı farklar olduğunu göstermektedir. Ayrıca aynı numarada üretilen penye-dokuma ipliklerde de 60 m/dk ($\bar{X}$ =5,427) ile diğer tüm tarak şerit hızları arasında, 120 m/dk ($\bar{X}$ =5,644) ile 240 m/dk ($\bar{X}$ =5,926) ve 300 m/dk ($\bar{X}$ =5,818) ve 180 m/dk ($\bar{X}$ =5,342) ile 240 m/dk ($\bar{X}$ =5,926) ve 300 m/dk ($\bar{X}$ =5,818) tarak şerit çıkış hızları ile üretilen ipliklerin ortalama kopma uzaması (%) değerleri arasında istatistiki açıdan anlamlı farklar olduğu saptanmıştır. Her ne kadar bu tarak şerit hızları arasında Ne 30/1 numara ipliklerde ortalama kopma uzaması (%) değerlerinde anlamlı farklar

tespit edilmiş olsa da, şekil 4.15'te de belirtildiği üzere bu farkların tarak şerit hızının artış veya azalışına bağlı kalmaksızın gerçekleştiği bulunmuştur. Diğer bir deyişle, tarak şerit hızının Ne 30/1 numara karde ipliklerin ortalama kopma uzaması (%) değerleri üzerinde bir etkisinin olmadığı gözlemlenmiştir. Öte yandan, bu ipliklerde en yüksek ortalama kopma uzaması (%) değerlerine 120 m/dk ve 180 m/dk tarak şerit çıkış hızları sonucu ulaşıldığı tespit edilmiştir.

Ne 30/1 numarada üretilen penye-triko ipliklerin ortalama kopma uzaması (%) değerleri arasındaki farklara bakıldığında ise 60 m/dk ($\bar{X}=4,865$) ile 180 m/dk ($\bar{X}=4,743$), 240 m/dk ($\bar{X}=5,035$) ve 300 m/dk ($\bar{X}=5,276$) tarak şerit çıkış hızları ile üretilen ipliklerin ortalama kopma uzaması (%) değerleri arasında istatistiki açıdan anlamlı farklar bulunmuştur. Ayrıca 120 m/dk ile 180 m/dk ve 300 m/dk, 180 m/dk ile 240 m/dk ve 300 m/dk ve 240 m/dk ile 300 m/dk tarak şerit çıkış hızları arasında elde edilen ortalama kopma uzaması (%) değerlerinde istatistiki açıdan anlamlı farklar tespit edilmiştir. Penye-dokuma iplik numunelerinde ise 60 m/dk ($\bar{X}=5,427$) ile 240 m/dk ($\bar{X}=5,926$) ve 300 m/dk ($\bar{X}=5,818$), 120 m/dk ($\bar{X}=5,644$) ile 180 m/dk ($\bar{X}=5,342$) ve 240 m/dk ($\bar{X}=5,926$) ve 180 m/dk ($\bar{X}=5,342$) ile 240 m/dk ($\bar{X}=5,926$) ve 300 m/dk ($\bar{X}=5,818$) tarak şerit çıkış hızları arasında elde edilen ortalama kopma uzaması (%) değerlerinin farkları istatistiki açıdan anlamlıdır. Bu numarada üretilen penye ipliklerin ortalama kopma uzaması (%) değerleri açısından tarak şerit çıkış hızlarının bir etkisi olduğu söylenememektedir. Diğer bir deyişle, tarak şerit çıkış hızındaki artış veya azalışın ortalama kopma uzaması (%) değerlerindeki artış veya azalışla doğru bir orantısı yoktur. Bazı tarak şerit çıkış hızlarında bu değerler yükselirken diğerlerinde düşmüştür. En yüksek ortalama kopma uzaması (%) değerlerine Ne 30/1 numara penye ipliklerde 240 m/dk ve 300 m/dk tarak şerit çıkış hızları sonucunda ulaşılmıştır.

Ne 40/1 numarada üretilen karde ve penye iplik kombinasyonların tarak şerit hızlarına göre ortalama kopma uzaması (%) değerleri arasındaki farkların sunulduğu Scheffe post hoc analiz sonuçları çizelge 4.30'da verilmiştir.

Çizelge 4.31. Kopma uzaması (%) Ne 40/1 Scheffe post hoc analizi sonuçları

İplik Tipi	İplik Türü	Tarak Şerit Çıkış Hızı (m/dk)	Ortalama Fark	Std. Hata	p
Karde	Triko	120	0,01400	0,05023	0,999
		180	-,17400	0,05023	0,028*
		240	,17800	0,05023	0,023*
		300	-,33500	0,05023	0,000*
		180	-,18800	0,05023	0,014*
		240	,16400	0,05023	0,044*
		300	-,34900	0,05023	0,000*
		240	,35200	0,05023	0,000*
	Dokuma	300	-0,16100	0,05023	0,051
		300	-,51300	0,05023	0,000*
		120	-,25700	0,05579	0,001*
		180	-,28400	0,05579	0,000*
		240	0,11800	0,05579	0,360
		300	0,17000	0,05579	0,071
		180	-0,02700	0,05579	0,993
		240	,37500	0,05579	0,000*
Penye	Triko	300	,42700	0,05579	0,000*
		240	,40200	0,05579	0,000*
		300	,45400	0,05579	0,000*
		300	0,05200	0,05579	0,928
	Dokuma	120	,16800	0,03947	0,004*
		180	,22500	0,03947	0,000*
		240	0,05500	0,03947	0,746
		300	,43400	0,03947	0,000*
		180	0,05700	0,03947	0,721
		240	-0,11300	0,03947	0,104
		300	,26600	0,03947	0,000
		240	-,17000	0,03947	0,003*
Penye	Triko	300	,20900	0,03947	0,000*
		300	,37900	0,03947	0,000*
	Dokuma	120	,11600	0,03468	0,037*
		180	,45500	0,03468	0,000*
		240	,11300	0,03468	0,045*
		300	,36200	0,03468	0,000*
		180	,33900	0,03468	0,000*
		240	-0,00300	0,03468	1,000
		300	,24600	0,03468	0,000*
		240	-,34200	0,03468	0,000*
Penye	Dokuma	300	-0,09300	0,03468	0,146
		240	,24900	0,03468	0,000*

*: 0.05 seviyesinde istatistiksel açıdan anlamlı bir fark vardır.

Çizelge 4.31’de Ne 40/1 numaraya ait Scheffe post hoc sonuçları incelendiğinde, tarak şerit çıkış hızına göre karde-triko ipliklerin ortalama kopma uzaması (%) değerlerinde tarak şerit çıkış hızına göre anlamlı farklar ortaya çıktığı görülmektedir. 60 m/dk ($\bar{X}$ =3,831) ile 120 m/dk ($\bar{X}$ =3,817) ve 180 m/dk ($\bar{X}$ =4,005) ile 300 m/dk ($\bar{X}$ =4,166) ve 240 m/dk ($\bar{X}$ =3,653) ile 300 m/dk ($\bar{X}$ =4,166) tarak şerit çıkış hızları arasındaki ortalama kopma uzaması (%) değerlerindeki farklar hariç diğer bütün tarak şerit çıkış hızları arasındaki ortalama kopma uzaması (%) değerlerindeki farklar istatistiki açıdan anlamlıdır. Karde-dokuma ipliklerde ise 60 m/dk ($\bar{X}$ =4,245) ile 120 m/dk ($\bar{X}$ =4,502) ve 180 m/dk ($\bar{X}$ =4,529), 120 m/dk ($\bar{X}$ =4,502) ile 240 m/dk ($\bar{X}$ =4,127) ve 300 m/dk ($\bar{X}$ =4,075) ve 180 m/dk ($\bar{X}$ =4,529) ile 240 m/dk ($\bar{X}$ =4,127) ve 300 m/dk ($\bar{X}$ =4,075) tarak şerit çıkış hızları arasında ortalama kopma uzaması (%) değerleri açısından

istatistiki açıdan anlamlı farklılıklar bulunmuştur. Ne 40/1 numara iplikler için bu tarak şerit hızlarına göre ortalama kopma uzaması (%) değerleri arasında anlamlı farkla bulunmasına karşın, tarak şerit hızının ortalama kopma uzaması (%) değerleri üzerinde bir etkisinin olduğu söylenemez. Diğer bir deyişle, ortalama kopma uzaması (%) değerlerinde tarak şerit çıkış hızına bağlı olarak düzenli bir artış veya azalışın olduğu gözlemlenememiştir. Buna karşın, Ne 40/1 numara karde-triko ipliklerde en yüksek ortalama kopma uzaması (%) değerine 300 m/dk'da ($\bar{X}=4,166$) üretilen ipliklerde ulaşılrken, karde-dokuma ipliklerde en yüksek değere 180 m/dk'da ($\bar{X}=4,529$) ulaşılmıştır.

Aynı numaraya ait penye iplikler incelendiğinde, penye-triko ipliklerde 60 m/dk ($\bar{X}=4,292$) ile diğer tüm tarak şerit çıkış hızları arasında elde edilen ortalama kopma uzaması (%) değerlerinde istatistiki açıdan anlamlı farklar mevcuttur. Ayrıca 120 m/dk ($\bar{X}=4,124$) ile 180 m/dk ($\bar{X}=4,067$) ve 300 m/dk ($\bar{X}=3,858$), 180 m/dk ($\bar{X}=4,067$) ile 240 m/dk ($\bar{X}=4,237$) ve 300 m/dk ($\bar{X}=3,858$) ve 240 m/dk ($\bar{X}=4,237$) ile 300 m/dk ($\bar{X}=3,858$) tarak şerit hızları arasında elde edilen ortalama kopma uzaması (%) değerlerinde anlamlı farklar ortaya çıkmıştır. Penye-dokuma ipliklerde ise yine aynı tarak şerit çıkış hızlarında aynı sonuçlara ulaşılmıştır. Her ne kadar bu farklar istatistiki açıdan anlamlı da olsa şekil 4.18'den de görülebileceği üzere yine tarak şerit çıkış hızının ortalama kopma uzaması (%) değerleri üzerinde bir etkisinin olduğu söylenemez. Diğer bir deyişle, Ne 40/1 numara penye ipliklerde tarak şerit çıkış hızı ile doğru orantılı olarak ortalama kopma uzaması (%) değerlerinde artma veya azalma yaşanmamıştır. Öte yandan bu ipliklerde en yüksek ortalama kopma uzaması (%) değerlerine 240 m/dk hızda ulaşılmıştır.

Özetle, tarak şerit çıkış hızının kopma uzaması (%) üzerinde bir etkisi bulunamamıştır. Ortalama kopma uzaması (%) değerleri farklı iplik tür, tip ve numara kombinasyonlarında farklı biçimde ölçümlenmiş ve hiçbir kombinasyonda tarak şerit çıkış hızıyla doğru orantılı olarak bir artış veya azalış gözlemlenememiştir. Genel olarak bakıldığında, iplik numarası arttıkça (Ne 20/1'den Ne 40/1'a) ortalama kopma uzaması (%) değerlerinde bir azalış yaşanmıştır. Triko ipliklerde dokuma ipliklere nazaran daha düşük ortalama kopma uzaması (%) değerleri ölçümlenmiştir.

5. TARTIŞMA VE SONUÇLAR

Bu çalışmanın amacı, beş farklı tarak şerit çıkış hızının (60, 120, 180, 240 ve 300 m/dk) üç farklı numarada (Ne 20/1, Ne 30/1 ve Ne 40/1), iki farklı makine hattında (karde/penye) ve iki farklı büküm katsayısında (triko/dokuma) %100 pamuk harmanından üretilen ring iplik numunelerinin düzgünsüzlük, iplik hataları, iplik tüylülüğü ve iplik mukavemeti üzerindeki etkisini araştırmaktır. Bu amaçla, numara, makine hattı, büküm katsayısı ve tarak şeridi kombinasyonları oluşturularak her bir kombinasyondan 10'ar adet olmak üzere toplam 600 adet numune kops üretimi gerçekleştirilmiştir. Üretilen tüm iplik numunelerinin laboratuvar ölçümleri gerçekleştirilmiştir. Bu ölçümler sonucunda, farklı tarak şerit çıkış hızlarının iplik kalite parametreleri üzerinde etkisi istatistiksel yöntemler ile analiz edilmiştir.

Araştırma bulgularında sunulan istatistiksel analiz sonuçları göstermektedir ki, tarak şerit çıkış hızının Ne 20/1 ve Ne 30/1 numaralarda üretilen numunelerde iplik düzgünsüzlüğü üzerinde bir etkisine rastlanmamış olsa da bu çalışmada iplik numarasının artışıyla düzgünsüzlük arasında bir doğru orantı söz konusudur. Diğer bir deyişle, tarak şerit çıkış hızından bağımsız bir şekilde düşünüldüğünde iplik numarası arttıkça iplik düzgünsüzlüğü de artmıştır. Bu durum, iplik numarası artışıyla birlikte üniform bir lif düzeni elde edilemediği ve bunun sonucunda iplik düzgünsüzlüğünün arttığı şeklinde yorumlanmaktadır (Erdumlu vd., 2009; Erdumlu, 2011; Leitner vd., 2010; Tyagi vd., 2004a; 2004b; Zhuanyong, 2014). Öte yandan, hem karde hem de penye Ne 40/1 numara iplik numunelerinde tarak şerit hızının artışıyla birlikte iplik düzgünsüzlüğünde artış görülmüş ve bu artış istatistiki açıdan anlamlı fark oluşturmuştur. Ne 40/1 numara iplikler için elde edilen bu sonuç daha önce tarak şerit çıkış hızı ve iplik düzgünsüzlüğü üzerine yapılmış çalışmaların bulgularıyla da örtüşmektedir (Jabbar vd., 2013; Bagwan vd., 2016; Rokonzaman vd., 2017). İplik düzgünsüzlüğünün tarak şerit çıkış hızı ile doğru orantılı olduğu ve tarak şerit çıkış hızının artmasıyla birlikte tarak makinesinin tarama verimliliğinin düştüğü söylenebilir. Tarama verimliliğinin düşmesinin sebebi olarak ise tarak şerit çıkış hızının artması ile birlikte daha yüksek materyal beslenmesi olarak belirtilebilir (Jabbar vd., 2013). Daha yüksek tarak şerit çıkış hızı tarak makinasında asıl taramanın yapıldığı şapka ve tambur arasındaki materyal miktarının artmasına ve dolayısıyla tarama işleminin yeterince iyi yapılamamasına sebep olmaktadır. Bu nedenledir ki,

tarak şerit çıkış hızının artmasıyla birlikte daha yüksek düzgünsüzlük değerlerinde (Cvm (%)) tarak şerit numunelerinin üretilmesine sebep olduğu söylenebilir. Ayrıca düzgünsüzlüğü yüksek tarak şerit numuneleri iplikteki düzgünsüzlük değerlerini de etkilemektedir. Bununla birlikte kısa liflerin de iplik düzgünsüzlüğünü etkilediği bilinmektedir (El-Sayed vd., 2012). Dolayısıyla tarak şerit çıkış hızının artışı ile birlikte kısa lif oranlarında artış yaşanmış ve bunun sonucunda yüksek tarak şerit çıkış hızlarında daha yüksek düzgünsüzlük değerlerine erişilmiş olduğu söylenilebilir.

Bu çalışmada üretilen iplik numunelerinin tarak şerit çıkış hızına göre IPI değerleri de incelenmiştir. Yapılan analiz sonuçlarına göre tarak şerit çıkış hızının IPI değerleri üzerinde bir etkisi olduğu saptanmıştır. Tarak şerit çıkış hızının artışıyla ince yer (-%40/km), kalın yer (+%35/km) ve neps (+%200/km) değerlerinde artış gözlemlenmiş ve bu sonuçlar yapılan önceki çalışmalarla da örtüşmektedir (Jabbar vd., 2013; Bagwan vd., 2016; Rokonuzzaman vd., 2017). Tarak üretim hızındaki artış, tarak şeridinin düzensizliğinde de artışa neden olduğu ve iplik kusurları (kalın, ince ve nepsler) üzerinde doğrudan etkisi olan neps uzaklaştırma verimini düşürdüğü bilinmektedir (Rokonuzzaman vd., 2017). Ayrıca tarak üretim hızındaki bir artış, tarak silindiri yüzeyinde daha fazla miktarda tarama işlemine maruz bırakılan elyaf tabakası ve bunun sonucunda daha zayıf tarama işlemi ile birlikte daha yüksek oranda kısa lif içeriği ve daha fazla neps oluşumu ile sonuçlanır (Erdumlu, 2011). Bu nedenle, daha yüksek üretim hızındaki zayıf taraklama işlemi, artan iplik kusurlarına neden olur (Jabbar vd., 2013). Bu çalışmanın sonuçları ayrıca göstermiştir ki, tarak şerit çıkış hızı ve iplik numarasına göre iplik kusurlarında farklılıklar gözlemlenmiştir. Diğer bir deyişle, iplik numarasının artışıyla birlikte IPI değerlerinde de artış saptanmıştır. İnce ipliklerde, kalın ipliklere nazaran IPI değerlerindeki değişim daha yüksek olmaktadır (Yılmaz ve Kayabaşı, 2016). Bu nedenle, özellikle Ne 20/1 ve Ne 30/1'e kıyasla Ne 40/1 numaralı ipliklerde toplam IPI hata sayısı önemli derecede değişim gösterdiği söylenebilir. Büküm katsayısının da IPI değerleri üzerinde etkisinin incelendiği bu çalışmanın sonuçları göstermiştir ki, dokuma ipliklerin iplik hataları triko ipliklere oranla daha yüksektir. Genel olarak dokuma ipliklerin triko ipliklere kıyasla daha fazla neps içerdiği bilinmekte (Gemci, 2003) ve bu nedenle tarak şerit çıkış hızı ve iplik numarası gözetmeksizin dokuma ve triko ipliklerin IPI değerlerindeki bu fark beklenen bir sonuç olarak karşımıza çıkmaktadır.

Çalışma kapsamında elde edilen bir diğer sonuç ise tarak şerit çıkış hızının tüylülük değerleri üzerinde herhangi bir etkisinin olmadığı yönündedir. Diğer bir deyişle, üretilmiş olan iplik numunelerinin ortalama tüylülük (H) değerleri arasında genel olarak düzenli bir artış veya azalışa rastlanamamıştır. Her ne kadar Bagwan vd. (2016) tarak şerit çıkış hızının azalmasıyla birlikte tüylülük değerinin de azaldığını söyleseler de, bu durumun tam tersinin bulunduğu çalışmalar da mevcuttur (Kadoğlu vd., 2004). Ayrıca, Chaudhari vd. (2017) tarak şerit çıkış hızındaki değişimin iplik tüylülük değerleri üzerinde önemli bir etkisinin olmadığı sonucuna ulaşmışlardır. Mevcut çalışmalardan da anlaşılabildiği üzere tarak makinası ile tüylülük ilişkisi üzerine bir fikir birliği söz konusu olmamakla birlikte, farklı etmenlerin de tüylülük üzerinde etkisi olabileceği düşünülebilir. Bu çalışmanın sonuçlarına göre her ne kadar tarak şerit çıkış hızına göre tüylülük (H) değerlerinde istatistiki açıdan anlamlı bir fark elde edilememiş olsa da, iplik numarasına göre tüylülük (H) değerlerinde fark gözlemlenmiştir. Diğer bir deyişle, iplik numarasının artışı ile birlikte tüylülük (H) değerlerinde düşüş tespit edilmiştir. Ayrıca büküm katsayısına göre de aynı eğilim söz konusudur. Vuruşkan (2010) ve Kenru ve Duru Baykal (2014)'ün de belirttikleri üzere ipliğin incilmesi ile birlikte iplik kesitindeki lif sayısı azaldığından ve lif kontrolünün kolaylaşmasından dolayı tüylülük değerinin düşmesi beklenir. Dolayısıyla tarak şerit çıkış hızından bağımsız olarak bulunan ilgili sonuç bu şekilde yorumlanabilir.

Bu çalışmada ayrıca tarak şerit çıkış hızlarının mukavemet (cN/tex) üzerine etkisi de araştırılmıştır. Elde edilen bulgular tarak şerit çıkış hızının Ne 20/1 ve Ne 30/1 numaralarda üretilmiş ipliklerin mukavemet değerleri üzerinde istatistiki açıdan anlamlı bir etkisi olduğu bulunmuş olup, Ne 40/1 numara ipliklerde bu durum söz konusu değildir. Ortalama mukavemet (cN/tex) değerlerinin birbirine yakın çıktığı gözlemlenmiş, fakat orantısız bir artış veya azalış tespit edilememiştir. Her ne kadar düşük tarak şerit çıkış hızları (60 m/dk ve 120 m/dk) ile en yüksek tarak şerit çıkış hızı (300 m/dk) arasında istatistiki açıdan anlamlı fark bulunmuş olsa da bu düşük ve yüksek olarak tabir edilen ortalama mukavemet (cN/tex) değerleri arasında fark 0.5 cN/tex aralığında değişmektedir. Diğer bir deyişle, tarak şerit çıkış hızına göre ortalama mukavemet (cN/tex) değerlerinde bir artış vardır denilemez. Öte yandan yapılmış diğer çalışmalarda tarak şerit çıkış hızının artışına bağlı olarak mukavemet (cN/tex) değerlerinin düştüğü bulunmuştur (Chaudhari vd., 2017; Rokonzaman vd., 2017). El-Sayed vd. (2012) ise tarak üretim oranı artışının mukavemet (cN/tex)

değerleri üzerinde etkisinin olmadığını belirtmiştir. Bu çalışmada da tarak şerit çıkış hızının mukavemet üzerinde etkisinin bulunamamış olması, kullanılan pamuğun lif mukavemeti değerinin yüksek olmasından kaynaklanmış olabilir. Zira iplik mukavemetine etki eden en önemli etmenlerden biri kullanılan pamuğun lif mukavemeti ve lif uzunluk değerleridir. Ortalama mukavemet (cN/tex) değerleri için bulunan bir diğer sonuç ise tarak şerit çıkış hızından bağımsız olarak, beklenildiği üzere, daha fazla işlem basamağından geçen penye ipliklerin karde ipliklere nazaran daha yüksek mukavemet değerlerine sahip olmalarıdır. İplik numarasına göre bakıldığında ise, iplik numarasının artışıyla birlikte ortalama mukavemet (cN/tex) değerlerinde düşüş tespit edilmiştir. İplik numarası arttıkça iplik kesitindeki lif sayısı azaldığından dolayı (Yılmaz ve Kayabaşı, 2016) iplik mukavemetinin düşmesi beklenen bir sonuçtur.

Çalışma kapsamında son analiz ise tarak şerit çıkış hızının kopma uzaması (%) üzerinde bir etkisi üzerinedir. Araştırma bulguları göstermektedir ki tarak şerit çıkış hızının kopma uzaması (%) üzerinde bir etkisi yoktur ve tarak şerit çıkış hızıyla doğru orantılı olarak bir artış veya azalış tespit edilememiştir. Bu sonuç Chaudhari vd., (2017)'nin elde etmiş olduğu sonuç ile örtüşmektedir. Lif mukavemeti ve lif uzunluğu yüksek olan pamuk kullanılan bu çalışmada böyle bir sonucun çıkması beklenmedik bir sonuç olarak değerlendirilemez. Bununla birlikte, tarak şerit çıkış hızından bağımsız olarak bakıldığında ise iplik numarasının artışıyla birlikte ortalama kopma uzaması (%) değerlerinde bir azalış gözlemlenmiştir. İplikteki incelme ile birlikte kopma uzaması değerlerinin düşüşü beklenen bir sonuçtur (Yılmaz & Kayabaşı, 2016). Zira kesitteki lif sayısı azalması gerek iplik mukavemeti gerekse de iplik kopma uzaması değerleri üzerinde olumsuz bir etkiye yol açtığı söylenebilir. Ayrıca triko ipliklerde dokuma ipliklere nazaran daha düşük ortalama kopma uzaması (%) değerleri ölçümlenmiştir. İpliklerin dengesiz olup kendi üzerine kıvrılmasına neden olan daha fazla büküm kopma uzaması değerlerinde düşüşe neden olmaktadır (Su vd., 2004). Bu nedenle daha fazla büküm katsayısına sahip olan triko ipliklerin dokuma ipliklere kıyasla daha düşük kopma uzaması (%) değerlerine sahip olması olağan bir sonuç olarak değerlendirilebilir.

Sonuç itibarıyla, pamuk iplikçiliği üzerine çalışan işletmeler ve bu alanda çalışmalarını sürdüren araştırmacılar için bu çalışmanın sonuçları tarak şerit çıkış hızına göre iplik

düzgünsüzlüğü, iplik hataları, iplik tüylülüğü ve iplik mukavemeti için ayrıntılı bir çerçeve sunmaktadır. Bu çalışma göstermiştir ki, özellikle IPI (ince yer, kalın yer ve neps) değerleri üzerinde tarak şerit çıkış hızı önemli bir rol oynamaktadır. Fakat diğer iplik kalite parametreleri üzerinde tarak şerit çıkış hızının bir etkisi gözlemlenememiştir. İplik kalitesinin artırılması amaçlanıyorsa yüksek tarak şerit çıkış hızlarının kullanılmaması önerilmektedir.

Bu çalışmada Rieter firmasına ait C70 tarak modeli kullanılmıştır. Aynı firmaya ait diğer modeller veya farklı firmalara ait tarak makine modelleri kullanıldığında farklı sonuçlar elde edilebilir. Ayrıca, bu çalışmada Söke yöresine ait %100 pamuk harmanı kullanılmıştır. Farklı yöreye ait değişik tipteki pamuk harmanlarının kullanımı yine farklı çalışmalarda elde edilecek sonuçları etkileyebilir.

KAYNAKLAR

- Atkinson, K.R., Harrowfield, B.V., Plate, D.E.A., Robinson, G.A., 1986. Increasing Card Productivity, Wool Scouring And Worsted Carding: New Approaches, CSIRO Division Of Textile Industry Symposium, 5-7 Kasım, Geelong, 83-88.
- Bagwan, A. S. A., Jadhav, K., 2016. Card Setting: A Factor For Controlling Sliver Quality And Yarn. Journal of Textile Sciences Engineering, 6, 246.
- Bedez Ute, T., 2012. Sirospun Pamuk İpliklerinde İplik Özellikleri İle Lif Özellikleri Arasındaki İlişkinin Fonksiyonel Olarak Tahminlenmesi Üzerine Bir Araştırma. Ege Üniversitesi, Doktora Tezi, 231s, İzmir.
- Buharalı, G., Ömeroğlu, S., 2013. Open-end Rotor İplik Özelliklerine Etki Eden Faktörler. Uludağ University Journal of The Faculty of Engineering, 18(2), 19-35.
- Chaudhari, B., Kolte, P. P., Daberao, A. M., Mhaske, S., 2017a. Performance of Card and Comb Sliver Blended Yarn. International Journal on Textile Engineering and Processes, 3(1), 30-35.
- Chaudhari, M. V. D., Chaudhary, A., Shivankar, V. S., 2016. Effect Of Speed Frame Drafting Systems On Quality Of Ring Yarn. International Journal on Textile Engineering and Processes, 2(4), 54-58.
- Chaudhari, V. D., Kolte, P. P., Chaudhari, A. D., 2017b. Effect Of Card Delivery Speed On Ring Yarn Quality. International Journal on Textile Engineering and Process, 3(4), 13-18.
- Chaudhari, V. D., Kolte, P. P., Daberao, A. M., Chandurkar, P. W., 2017c. Effect of Licker-in Speed On Yarn Quality. Meliand International, 23(4), 193-195.
- Chaudhari, V. D., Patil, P. S., Kolte, P. P., Mpsme, S. N., 2019. Critical Analysis Of Speed Parameters Of Carding Machine—A Review. Spinning (3), 177-178.
- Çelik, P., Kadoğlu, H., 2009. Kısa Stapelli İpliklerde Hammadde ve Eğirme Metodunun İplik Tüylülüğüne Etkisi. Tekstil Teknolojileri Elektronik Dergisi, 3(2), 20-28.
- Danielczyk, P., Stadnicki, J., 2012. Optimization of The Structural Form Of The Carding Machine Main Cylinder. Textile Research Journal, 82(18), 1897-1905.
- Das, D., Ishtiaque, S. M., Dixit, P., 2012. Influence of Carding And Drawing Processes On Orientation Of Fibers in Slivers. Journal of the Textile Institute, 103(6), 676-686.
- Denton, M. J., Daniels, P. N., 2002. Textile Terms And Definitions. Textile Institute.

- El-Sayed, M. A. M., König, G., Schaller, J., Sanad, S. H., 2012. Effect of Carding Machine Delivery Speed On Production Of Extra-Fine Egyptian Cotton Compact Spun Yarns. *International Journal of Textile Science*, 1(2), 1-4.
- Erdumlu, N., 2011. An Approach To Investigate The Spinnability Of Fine Count Yarns On Vortex Spinning System. Istanbul Technical University, Doktora Tezi, 178s, İstanbul.
- Erdumlu, N., Özipek, B., Öztuna, A.S., Çetinkaya, S., 2009. Investigation Of Vortex Spun Yarn Properties In Comparison With Conventional Ring And Open-End Rotor Spun Yarns. *Textile Research Journal*, 79(7), 585-595.
- Foulk, J. A., Mcalister III, D. D., 2002. Single Cotton Fiber Properties Of Low, Ideal, And High Micronaire Values. *Textile Research Journal*, 72(10), 885-891.
- Gemci, R., 2003. İğ Devrinin Dokuma Ve Triko İpliklerin Kalitesi Üzerine Etkisi. *Uludağ Üniversitesi Mühendislik-Mimarlık Fakültesi Dergisi*, 8(1), 25-37.
- Göktepe, F., Göktepe, Ö., & Süleymanov, T., 2003. The Effect Of The Licker-in Speed On Fibre Properties On Modern Carding Machines With A Triple Licker-in. *Journal of the Textile Institute*, 94(3-4), 166-176.
- Gulhane, S., Patil, V., Kolte, P., Gupta, J., 2019. Impact of Card Neps Removal Efficiency on Yarn Quality. *Journal of the Textile Association*, 432-434.
- Gupta, N., 2013. Analysis on The Defects in Yarn Manufacturing Process & Its Prevention in Textile Industry. *International Journal of Engineering Inventions*, 2(7), 45-67.
- Gürkan, K., 2020. İplik Düzgünsüzlük Analizi için Kapasitif Ölçüm Devresi Tasarımı: Matematiksel Yaklaşım ve Gerçekleme. *Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 24(1), 5-11.
- Hossain, A., Samanta, A. K., 2019. Effect of Variation in Different Mechanical Setting of Draft Change Pinion in Trutzschler Carding Machine for Cotton and Polyester Carded Slivers. *Current Trends in Fashion Technology & Textile Engineering*, 4(5), 127-135.
- Jabbar, A., Hussain, T., Moqet, A., 2013. Impact of Carding Parameters And Draw Frame Doubling On The Properties Of Ring Spun Yarn. *Journal of Engineered Fibers and Fabrics*, 8(2), 72-78.
- Katı, E., 2004. Farklı İplik Düzgünsüzlüğü Test Cihazlarından Elde Edilen Sonuçların Karşılaştırılması. *Süleyman Demirel Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi*, 200s, Isparta.
- Kenru, Ö., Baykal, P. D., 2014. Ring İplikleri ile Rocos® Kompakt İpliklerinin Tüylülük Özelliği Bakımından Karşılaştırılması. *Journal of Textiles and Engineer*, 21(93), 1-9.

- Kılıç, M., 2010. Karışım İpliklerinde Düzgünsüzlük ve Tüylülük Analizleri. Dokuz Eylül Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, 270s, İzmir.
- Klein, W., Stalder, H., 2011. Rieter İplikçilik El Kitabı. Çev. Kırtay, E. Rieter Machine Works Ltd, 80s, Winterthur.
- Lawrence, C. A., Dehghani, A., Mahmoudi, M., Greenwood, B., Iype, C., 2000. Fibre Dynamics In The Revolving flats Card, Part I, A Critical Review. AUTEX Research Journal, 1(2), 64-77.
- Lee, M. E. M., Ockendon, H., 2006. The Transfer Of Fibres In The Carding Machine. Journal Of Engineering Mathematics, 54(3), 261-271.
- Leitner, H., Schwiipp, H., Baldischwieler, O., 2010. Air-Jet Spinning–Yarns & Fabrics Compared To Established Spinning Systems. XIIth International Izmir Textile & Apparel Symposium, 26-29 October, Izmir, 28-30.
- Mahmoudi, M. R., Lawrence, C. A., Dehghani, A. A., Greenwood, B. D., Iype, C., 2002. The Effect Of Fixed Flats On Yarn Quality. Journal of the Textile Institute, 93(3), 197-209.
- Oner, E., Kole, D. E., 2019. The Impact of Machine and Construction Settings on Sliver and Yarn Quality in Ring Spinning Process. Nevşehir Bilim ve Teknoloji Dergisi, 8(Enar Özel Sayısı), 111-117.
- Örtlek, H. G., Sarıtaş, Ö., Meriç, A., 2010. Uster Afis Sisteminin Organik Pamuk İpliği Üretiminde Kullanımı. Erciyes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Fen Bilimleri Dergisi, 26(1), 27-33.
- Rashid, M. M., Motaleb, K. A., Khan, A. N., 2019. Effect of flat speed of carding machine on the carded sliver and yarn quality. Journal of Engineered Fibers and Fabrics, 14, 1-8.
- Regar, M. L., Aikat, N., 2017. A Study on the Effect of Pin Density on Stationary Flats and its Setting on Carding Quality. Tekstilec, 60(1), 58-64.
- Rokonuzzaman, M., Uddin, A. J., Siddiquee, M. A. B., Al Mamun, M. A., Asif, A. A. H., 2017. Impact of Card Production Rate on the Quality of Ring Yarn. International Journal of Current Engineering and Technology, 7(1), 144-147.
- Roy, R., Ishtiaque, S. M., Dixit, P., 2020. Impact Of Fibre Orientation On Thickness And Tensile Strength Of Needle-Punched Nonwoven: Optimization Of Carding Parameters. Journal Of Industrial Textiles, 1(1), 1-17.
- Sayed, Z. B., Afrose, N., Kabir, S., 2021. Impact of the Speed of Flat of a Typical Carding Machine on the Quality of Carded Sliver and 40 Ne Yarn. Journal of Textile Science and Technology, 7(1), 66-76.

- Shah, R. S., Balasubramanian N., 1979. Improvements in Yarn Quality and Ringframe Performance in Fine Counts by Higher Licker-in and Cylinder Speeds in Carding. *Indian Journal of Textile Research*, 4, 140-144.
- Sonawane, S., Chandurkar, P. W., Kolte, P. P., Raichurkar, P. P., 2018. Role Of Developed Card Technology in The Improvement Of Yarn Quality. *Melliand International*, 24(3), 122-125.
- Soyaslan, D., 2009. Uster Tensojet ve Tensorapid Test Cihazlarının Test Parametreleri ve Çalışma Prensiplerinin Karşılaştırılması, *Tekstil Teknolojileri Elektronik Dergisi*, 3(1), 71-75.
- Su, C. I., Maa, M. C., Yang, H. Y., 2004. Structure and performance of elastic core-spun yarn. *Textile Research Journal*, 74(7), 607-610.
- Szaloki, Z. S., 1977. High-Speed Carding And Continuous Card Jeeding, *Institute of Textile Technology*, 2.
- Turdialiyevich, T. S., Khabibulla, P., 2020. The Influence Of Top Flat Speed Of Carding Mashine On The Sliver And Yarn Quality. *European Journal of Molecular & Clinical Medicine*, 7(7), 789-797.
- Tyagi, G. K., Sharma, D., Salhotra, K. R., 2004. Process-Structure-Property Relationship Of Polyester-Cotton Mvs Yarns: Part I-Influence Of Processing Variables On Yarn Structural Parameters. *Indian Journal Of Fibre & Textile Research*, 290, 419-428.
- Tyagi, G. K., Sharma, D., Salhotra, K. R., 2004. Process-Structure-Property Relationship Of Polyester-Cotton Mvs Yarns: Part II-Influence Of Process Variables On Yarn Characteristics. *Indian Journal Of Fibre&Textile Research*, 290, 429-435.
- Ülkü, Ş., Ömeroğlu, S., 2002. Geliştirilmiş lif ölçüm sistemi AFIS'in penye pamuk iplikçiliğinde kullanımı. *Uludağ Üniversitesi Mühendislik-Mimarlık Fakültesi Dergisi*, 7(1), 125-130.
- Ülkü, Ş., 2000. Ring İplikçiliğinde Geliştirme Çabaları: Kompakt İplikçilik Sistemi. *Tekstil & Teknik Dergisi*, 10, 180-184.
- Ünal, B. Z., Vurkır, S., 2017. Cer Makinasında Ekartman Ayarlarının İplik Kalite Özelliklerine Etkisinin İncelenmesi. *Çukurova Üniversitesi Mühendislik-Mimarlık Fakültesi Dergisi*, 32(1), 73-80.
- Vasudevan, P., 2005. An Investigation Into The Effect Of Licker-In Design On Carding Performance, *School of Design and School of Mechanical Engineering, University Of Leeds, Doktora Tezi*, 252s, England.
- Vuruşkan, D., 2010. Elastan İçerikli İplik Üretmek Üzere Modifiye Edilen Ring Makinasında Üretim Değişkenlerinin Optimizasyonu ve İplik Kalitesi Üzerindeki Etkisi, *Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi*, 250s, Adana.

- Wang, T., Song, S., Wang, M., Sun, Z., Zhang, Z., 2008. Dynamic Tensile Properties of High Strength Fiber Bundles. *Journal of Southwest Jiaotong University*, 43(5), 638-642.
- Xu, L. J., Sun, P. Z., Guo, X., 2013. Effect of Card Cylinder/Taker-in Speed Ratio on Yarn Quality. In *Advanced Materials Research*, 821, 387-392.
- Yılmaz, D., Kayabaşı, G., 2016. Lif Türü ve İplik İnceliğinin Vortex İplik Özelliklerine Etkisinin İncelenmesi. *Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 20(2), 244-253.
- Zhuanyong, Z. O. U. (2014). Influence of yarn formation process on properties of bamboo pulp fiber colored spun yarn using air jet vortex spinning. *Journal of Textile Research*, 02.
- Zou, Z., Zheng, S., Cheng, L., Xi, B., Yao, J., 2014. Effect Of Some Variables On The Fibre Packing Pattern in A Yarn Cross-Section For Vortex Spun Yarn. *Fibres & Textiles In Eastern Europe*, 2(104), 40-46.

EKLER

EK A. 60 m/dk Tarak Şerit Çıkış Hızına Ait Karde İplik Numunelerinin Kalite Ölçüm Değerleri

EK B. 120 m/dk Tarak Şerit Çıkış Hızına Ait Karde İplik Numunelerinin Kalite Ölçüm Değerleri

EK C. 180 m/dk Tarak Şerit Çıkış Hızına Ait Karde İplik Numunelerinin Kalite Ölçüm Değerleri

EK Ç. 240 m/dk Tarak Şerit Çıkış Hızına Ait Karde İplik Numunelerinin Kalite Ölçüm Değerleri

EK D. 300 m/dk Tarak Şerit Çıkış Hızına Ait Karde İplik Numunelerinin Kalite Ölçüm Değerleri

EK E. 60 m/dk Tarak Şerit Çıkış Hızına Ait Penye İplik Numunelerinin Kalite Ölçüm Değerleri

EK F. 120 m/dk Tarak Şerit Çıkış Hızına Ait Penye İplik Numunelerinin Kalite Ölçüm Değerleri

EK G. 180 m/dk Tarak Şerit Çıkış Hızına Ait Penye İplik Numunelerinin Kalite Ölçüm Değerleri

EK Ğ. 240 m/dk Tarak Şerit Çıkış Hızına Ait Penye İplik Numunelerinin Kalite Ölçüm Değerleri

EK H. 300 m/dk Tarak Şerit Çıkış Hızına Ait Penye İplik Numunelerinin Kalite Ölçüm Değerleri

EK A. 60 m/dk Tarak Şerit Çıkış Hızına Ait Karde İplik Numunelerinin Kalite Ölçüm Değerleri

Tarak Şerit Çıkış Hızı (m/dk)	İplik Numarası (Ne)	CVm (%)	İnce Yer (-%40/km)	Kalın Yer (+%35/km)	Neps (+%200/km)	Tüylülük (H)	Mukavemet (cN/tex)	Kopma Uzunluğu (%)
60	Ne 20/1 KTR	12,03	5	215	27,5	7,16	17	5,37
		12,25	12,5	265	10	7,37	16,43	5,37
		12,58	7,5	350	30	7,09	16,37	5,36
		12,93	30	282,5	32,5	7,46	16,24	5,47
		12,45	22,5	272,5	17,5	7,12	16,58	5,29
		12,51	12,5	285	25	7,07	16,53	5,38
		12,35	32,5	287,5	25	7,22	16,84	5,42
		12	35	200	17,5	7,85	16,7	5,44
		12,36	12,5	225	22,5	7,1	16,98	5,5
		12,33	7,5	280	30	7,51	16,85	5,43
	Ne 20/1 KDOK	12,31	15	215	22,5	6,58	18,49	5,94
		12,29	12,5	195	20	7,03	18,41	5,84
		12,13	17,5	227,5	20	6,74	18,92	5,96
		12,34	20	232,5	20	6,57	18,9	6
		12,3	17,5	225	20	6,57	18,76	5,97
		12,53	2,5	237,5	15	6,59	18,71	5,97
		12,24	17,5	245	15	6,46	19,23	5,98
		12,12	15	247,5	20	6,45	18,6	5,92
		12,24	2,5	257,5	25	6,4	18,86	6,09
		12,6	12,5	267,5	27,5	6,8	18,14	6,18
	Ne 30/1 KTR	13,81	65	560	112,5	6,54	15,32	4,86
		13,88	42,5	515	122,5	6,57	16,21	4,88
		14,19	55	512,5	67,5	6,4	16,02	5,04
		13,97	95	507,5	80	6,63	15,81	4,82
		13,78	107,5	475	100	6,56	15,54	4,78
		14,39	105	622,5	145	6,73	14,76	4,89
		13,84	65	607,5	100	6,71	15,33	4,74
		13,7	100	522,5	110	6,59	15,07	4,64
		14,27	100	612,5	82,5	6,6	15,73	4,82
	Ne 30/1 KDOK	13,91	97,5	477,5	105	6,59	15,44	4,83
		14,11	67,5	602,5	120	5,89	17,45	5,17
		14,11	115	517,5	82,5	6,02	17,39	5,21
		13,71	80	517,5	125	5,87	17,95	5,23
		14,57	65	610	135	5,88	18,15	5,53
		14,36	75	597,5	117,5	5,99	16,92	5,11
		14,02	85	605	162,5	5,79	16,84	5,24
		13,85	107,5	507,5	77,5	5,85	17,94	5,3
		13,96	70	525	117,5	6,1	17,65	5,16
	Ne 40/1 KTR	14,35	102,5	575	115	6	17,46	5,27
		13,46	92,5	405	97,5	6,11	18	5,18
		15,34	257,5	870	172,5	6,11	12,99	3,68
		15,35	345	872,5	195	6,51	13,09	3,94
		15,42	300	990	387,5	5,87	14,46	4,07
		15,65	337,5	1002,5	207,5	6	12,96	3,64
		15,22	315	872,5	270	6,31	13,32	3,84
		14,93	407,5	782,5	205	6,15	12,96	3,72
		15,84	292,5	997,5	240	6,03	13,76	3,92
	Ne 40/1 KDOK	15,36	327,5	952,5	225	6,09	13	3,73
		15,45	322,5	865	212,5	5,88	14,5	3,94
		15,54	255	852,5	192,5	5,97	13,45	3,83
		15,83	347,5	1015	267,5	5,72	15,14	4,05
		15,59	320	825	247,5	5,65	16,11	4,32
		14,61	280	737,5	190	5,63	16,57	4,47
		15,44	330	745	235	5,96	14,69	4,03
		15,47	315	825	235	5,81	15,31	4,18
		15,55	337,5	927,5	230	5,44	15,22	4,16
		15,34	297,5	997,5	430	5,4	15,56	4,37
		15,35	265	887,5	240	5,48	16,1	4,33
		15,63	352,5	1025	240	5,6	16,04	4,2
		15,33	357,5	972,5	245	5,41	16,07	4,34

EK B. 120 m/dk Tarak Şerit Çıkış Hızına Ait Karde İplik Numunelerinin Kalite Ölçüm Değerleri

Tarak Şerit Çıkış Hızı (m/dk)	İplik Numarası (Ne)	CVm (%)	İnce Yer (-%40/km)	Kalın Yer (+%35/km)	Neps (+%200/km)	Tüylülük (H)	Mukavemet (cN/tex)	Kopma Uzunluğu (%)
120	Ne 20/1 KTR	12,13	7,5	262,5	40	6,83	16,88	5,19
		12,33	25	312,5	37,5	7,58	16,16	5,12
		11,89	15	242,5	35	6,91	16,78	5,08
		11,97	25	227,5	35	7,62	16,76	5,08
		11,91	17,5	287,5	42,5	7	16,89	5,08
		11,94	12,5	220	22,5	6,76	17,18	5,23
		12,48	12,5	327,5	30	6,7	16,88	5,24
		12,23	27,5	280	37,5	7,34	16,49	5,18
		12,38	17,5	307,5	42,5	7,12	16,08	5,01
	Ne 20/1 KDOK	12,37	20	235	42,5	7,25	16,96	5,19
		12,48	10	262,5	30	6,58	18,15	5,65
		12,35	7,5	272,5	35	6,51	18,44	5,81
		11,97	22,5	195	30	6,3	19,05	5,87
		12,13	7,5	215	35	6,38	18,7	5,91
		12	10	245	42,5	6,3	18,93	5,87
		12,11	17,5	222,5	27,5	6,57	18,81	5,87
		12,02	17,5	212,5	25	6,36	18,99	5,88
		12,14	10	260	42,5	6,47	18,7	6
	Ne 30/1 KTR	11,9	12,5	210	52,5	6,25	18,89	6,02
		12,42	20	330	25	6,63	18,69	6,05
		13,68	90	502,5	130	6,19	15,54	4,53
		13,37	112,5	425	135	6,49	15,83	4,47
		13,87	155	545	130	6,36	15,25	4,46
		13,57	112,5	557,5	95	6,19	15,24	4,48
		13,7	97,5	575	135	6,41	15,93	4,61
		13,74	85	565	117,5	6,51	15,11	4,38
		14,09	85	610	130	6,14	15,61	4,55
	Ne 30/1 KDOK	13,89	77,5	622,5	137,5	6,18	15,5	4,54
		13,43	92,5	520	95	6,14	16,1	4,66
		14,39	115	630	150	6,49	15,26	4,59
		13,51	135	552,5	145	5,55	17,99	5,44
		13,82	95	617,5	157,5	5,96	17,81	5,43
		13,56	92,5	527,5	177,5	5,75	17,99	5,35
		13,43	100	535	147,5	6,18	17,48	5,29
		13,93	65	602,5	137,5	5,79	17,58	5,3
		13,7	87,5	592,5	127,5	5,52	18,09	5,45
	Ne 40/1 KTR	13,56	100	475	100	5,66	18,22	5,43
		13,24	117,5	485	130	5,62	18,04	5,44
		14	95	535	182,5	5,98	18,29	5,35
		13,71	67,5	592,5	145	5,82	18,37	5,47
		15,19	347,5	885	275	5,96	14,65	3,86
		15,57	310	975	290	6,18	13,53	3,71
		15,31	345	902,5	280	6,07	14,31	3,83
		15,28	277,5	945	335	5,97	14,26	3,76
		15,43	397,5	915	280	6,29	12,68	3,51
	Ne 40/1 KDOK	14,93	320	835	292,5	6,22	14,38	3,84
		15,8	325	942,5	285	6	14,23	3,8
		14,89	360	827,5	262,5	5,87	14,72	3,9
		15,5	285	992,5	275	5,8	14,77	3,95
		15,31	307,5	942,5	292,5	6,23	14,33	4,01
		15,1	272,5	845	300	5,5	16,83	4,4
		15,45	320	877,5	300	5,69	17,08	4,39
		15,73	320	825	247,5	5,33	17,1	4,53
		15,4	242,5	957,5	267,5	5,37	16,08	4,36

EK C. 180 m/dk Tarak Şerit Çıkış Hızına Ait Karde İplik Numunelerinin Kalite Ölçüm Değerleri

Tarak Şerit Çıkış Hızı (m/dk)	İplik Numarası (Ne)	CVm (%)	İnce Yer (-%40/km)	Kalın Yer (+%35/km)	Neps (+%200/km)	Tüyülük (H)	Mukavemet (cN/tex)	Kopma Uzunluğu (%)
180	Ne 20/1 KTR	11,96	17,5	245	65	6,93	16,52	5,16
		12,2	22,5	292,5	65	6,89	16,56	5,2
		12,13	22,5	262,5	55	6,93	17,06	5,41
		11,93	20	225	57,5	6,83	17,04	5,23
		12,54	45	357,5	72,5	6,7	16,96	5,4
		12,07	22,5	275	85	6,78	17,28	5,31
		12,03	17,5	230	47,5	7,01	16,86	5,34
		12,33	17,5	302,5	55	6,56	16,95	5,35
		12,26	35	287,5	47,5	6,99	16,3	5,24
	Ne 20/1 KDOK	12,17	20	242,5	67,5	6,74	17,05	5,35
		12,34	30	242,5	80	6,38	18,71	5,9
		12,35	22,5	235	45	6,25	18,46	6,2
		12,04	2,5	270	72,5	6,38	19,5	6,19
		11,7	7,5	165	32,5	6,44	19,16	6,12
		11,92	22,5	257,5	37,5	6,6	19,77	6,17
		12,08	17,5	240	70	6,46	18,74	6,21
		12,02	25	302,5	52,5	6,19	18,58	6,21
		12,09	22,5	317,5	30	6,58	18,24	6,13
	Ne 30/1 KTR	11,57	12,5	220	45	6,52	18,79	6,12
		11,87	12,5	247,5	62,5	6,37	18,49	6,14
		14,14	140	702,5	182,5	6,6	15,42	4,95
		13,86	102,5	537,5	190	6,4	15,48	4,85
		13,88	112,5	605	192,5	6,32	15,45	4,85
		13,56	65	432,5	110	6,59	15,47	4,75
		13,9	127,5	655	190	6,58	15,75	4,9
		13,7	137,5	505	175	6,31	15,65	4,85
		14,09	97,5	605	157,5	6,14	16,29	4,96
	Ne 30/1 KDOK	13,34	72,5	482,5	167,5	6,28	15,94	4,85
		13,84	142,5	645	230	6,13	16,21	4,98
		13,46	70	490	192,5	7	15,02	4,64
		13,67	95	670	230	6,09	17,9	5,43
		13,62	82,5	565	195	5,97	17,69	5,43
		13,93	100	607,5	230	5,71	17,53	5,37
		14,02	130	590	185	5,88	17,52	5,42
		13,7	122,5	517,5	212,5	5,84	17,67	5,34
		14,26	110	695	215	5,95	17,01	5,34
	Ne 40/1 KTR	13,31	60	467,5	182,5	6,01	17,66	5,29
		13,65	52,5	445	137,5	5,8	18,69	5,59
		14,16	125	450	192,5	5,89	18,13	5,31
		13,81	115	590	190	6,27	17,43	5,38
		14,75	285	827,5	290	5,98	15,03	4,13
		15,31	275	812,5	302,5	6,28	13,32	3,83
		15,06	295	865	357,5	5,8	14,79	4,12
		15,08	270	912,5	280	6,24	14,81	4,07
		15,35	387,5	1080	337,5	5,93	13,9	3,94
	Ne 40/1 KDOK	15,41	367,5	985	335	6,05	14,43	4,04
		15,09	292,5	892,5	287,5	5,87	14,19	4,04
		16,08	500	1115	370	6,13	14,47	3,85
		15,09	305	897,5	277,5	6,1	14,2	4,11
		14,91	312,5	792,5	312,5	6,11	13,58	3,92
		15,59	370	1048	377,5	5,45	16,18	4,32
		15,6	367,5	1065	377,5	5,71	15,9	4,38
		14,68	290	733	337,5	5,38	16,79	4,48
		15,28	405	1000	285	5,67	16,57	4,5
		15,29	307,5	1013	305	5,49	17,34	4,74
		14,67	262,5	913	370	5,36	17,82	4,67
		15,39	400	960	327,5	5,22	16,48	4,45
		14,7	287,5	753	285	5,43	17,1	4,62
		14,9	337,5	833	382,5	5,19	16,79	4,63
		14,84	347,5	843	387,5	5,32	16,3	4,5

EK Ç. 240 m/dk Tarak Şerit Çıkış Hızına Ait Karde İplik Numunelerinin Kalite Ölçüm Değerleri

Tarak Şerit Çıkış Hızı (m/dk)	İplik Numarası (Ne)	CVm (%)	İnce Yer (-%40/km)	Kalın Yer (+%35/km)	Neps (+%200/km)	Tüyülük (H)	Mukavemet (cN/tex)	Kopma Uzaması (%)
240	Ne 20/1 KTR	12,04	20	260	62,5	7,43	17,01	5,23
		12,24	22,5	332,5	72,5	7,46	16,9	5,24
		12,27	20	290	55	6,92	17,02	5,18
		12,14	25	320	65	6,92	16,75	5,2
		12,26	22	275	75	6,73	17,12	5,24
		11,84	25	242,5	55	7,36	17,03	5,09
		12,12	25	265	57,5	6,78	16,87	5,06
		12,11	32,5	345	65	6,72	16,6	5,22
		12,12	32,5	315	65	6,9	16,73	5,17
	Ne 20/1 KDOK	12,28	24	287,5	67,5	6,86	17,21	5,2
		12,06	30	290	52,5	6,35	19,31	5,87
		12,04	22,5	295	65	6,51	18,7	5,77
		12,09	15	280	70	6,24	18,95	5,8
		11,91	10	245	55	6,75	19,23	5,72
		11,77	17,5	240	62,5	6,6	19,31	5,89
		12,2	17,5	310	52,5	6,2	18,58	5,86
		12,29	15	325	70	6,41	18,61	5,81
		11,97	22,5	197,5	52,5	6,63	19,13	5,83
	Ne 30/1 KTR	12,01	15	260	57,5	6,39	19,02	5,77
		11,91	22,5	235	42,5	6,35	19,08	5,81
		13,72	120	602,5	197,5	6,43	15,61	4,89
		13,42	65	490	150	6,62	15,57	4,76
		14,09	127,5	580	215	6,26	15,59	4,72
		14,18	130	702,5	222,5	6,69	15,66	4,83
		13,83	72,5	580	177,5	6,12	15,59	4,79
		13,65	80	537,5	215	6,3	15,77	4,72
		13,63	135	512,5	202,5	6,02	15,94	4,8
	Ne 30/1 KDOK	13,69	147,5	535	195	6,51	14,84	4,65
		13,42	75	515	182,5	6,61	15,54	4,82
		13,93	127,5	662,5	212,5	6,47	15,58	4,84
		13,77	92,5	570	197,5	5,95	17,47	5,02
		13,73	135	537,5	222,5	5,88	17,96	5,07
		13,77	75	585	242,5	5,54	17,85	4,96
		13,79	65	627,5	200	5,8	18,09	5,06
		13,64	132,5	537,5	195	5,8	17,62	4,94
		13,66	110	577,5	232,5	5,69	17,76	4,98
	Ne 40/1 KTR	13,39	77,5	537,5	210	5,97	17,06	4,81
		13,91	80	557,5	197,5	5,87	17,95	5,07
		13,78	135	592,5	215	5,89	17,14	4,97
		13,66	97,5	572,5	202,5	5,83	17,87	5,07
		15,35	350	977,5	437,5	5,94	14,21	3,67
		15,11	357,5	850	282,5	6,16	14,16	3,66
		15,15	350	885	365	6,14	13,07	3,59
		14,95	317,5	875	412,5	6,23	13,37	3,54
		15,39	295	1055	367,5	6,04	14,17	3,7
	Ne 40/1 KDOK	15,31	237,5	970	385	5,83	14,19	3,74
		15,34	477,5	880	350	5,7	14,33	3,67
		15,85	262,5	1025	360	6,16	14,04	3,64
		15,28	347,5	905	340	6,06	13,81	3,63
		15,52	345	890	312,5	6,01	14,39	3,69
		15,39	277,5	1048	362,5	5,44	15,56	4,12
		15,21	377,5	1018	405	5,7	16,25	4,08
		15,29	440	900	350	5,14	17,15	4,29
		14,8	432,5	983	460	5,2	15,83	4,12
		15,51	325	1070	417,5	5,51	15,93	4,17
		15,51	505	933	367,5	5,44	15,93	3,88
		15,35	315	1073	360	5,12	16,34	4,16
		15,49	300	933	347,5	5,34	16,18	4,05
		15,27	407,5	870	362,5	5,28	16,48	4,08
		15,25	397,5	970	367,5	5,28	17,18	4,32

EK D. 300 m/dk Tarak Şerit Çıkış Hızına Ait Karde İplik Numunelerinin Kalite Ölçüm Değerleri

Tarak Şerit Çıkış Hızı (m/dk)	İplik Numarası (Ne)	CVm (%)	İnce Yer (-%40/km)	Kalın Yer (+%35/km)	Neps (+%200/km)	Tüylülük (H)	Mukavemet (cN/tex)	Kopma Uzunluğu (%)
300	Ne 20/1 KTR	12,03	10	332,5	55	7,25	17,08	5,15
		12,37	30	365	87,5	6,69	17,21	5,32
		12,38	42,5	387,5	95	6,74	16,8	5,25
		12,29	27,5	272,5	67,5	7,31	17,27	5,28
		12,3	47,5	357,5	85	6,82	17,06	5,17
		12,28	30	325	65	7,16	17,16	5,14
		12,39	50	322,5	107,5	6,7	17,11	5,25
		12,23	27,5	335	72,5	6,77	17,23	5,15
		11,93	25	320	60	6,83	17,33	5,18
		11,8	27,5	245	75	6,98	17,55	5,22
	Ne 20/1 KDOK	12	25	290	80	6,35	19,09	5,89
		11,69	32,5	255	77,5	6,88	19,42	5,94
		12,03	35	400	107,5	6,11	19,26	6,02
		12,12	22,5	365	102,5	6,3	18,65	5,96
		11,79	20	275	75	6,56	19,39	5,92
		11,93	30	247,5	85	6,69	19,1	5,95
		12,25	15	330	102,5	6,31	19,27	5,88
		11,93	22,5	257,5	67,5	6,33	19,42	6
		11,96	25	260	72,5	6,42	19,51	5,98
		11,85	42,5	252,5	77,5	6,5	19,17	5,92
	Ne 30/1 KTR	13,96	97,5	622,5	247,5	6,1	16,56	4,78
		13,52	107,5	570	227,5	6,61	16,27	4,61
		13,65	147,5	580	240	6,34	15,93	4,81
		13,8	130	635	275	6,19	16,09	4,78
		13,98	125	680	232,5	6,28	15,61	4,68
		13,87	185	630	267,5	6,15	16,13	4,74
		13,67	160	620	262,5	5,99	16,21	4,77
		13,82	77,5	682,5	287,5	6,09	15,72	4,74
		13,67	130	642,5	257,5	6,07	16,02	4,81
	Ne 30/1 KDOK	13,73	105	642,5	230	6,44	16,1	4,67
		13,49	150	442,5	255	5,84	18,74	5,16
		13,91	132,5	627,5	325	5,84	17,95	5,12
		13,74	135	560	237,5	6,05	18,02	5,13
		13,65	177,5	547,5	275	5,84	18,32	5,05
		13,7	170	647,5	302,5	5,63	18,02	5,15
		13,71	105	582,5	322,5	5,92	17,92	5,09
		14,09	132,5	760	310	5,87	17,86	4,97
		13,71	135	567,5	275	5,71	18,49	5,15
	Ne 40/1 KTR	14,06	162,5	687,5	275	5,63	18,47	5,1
		14,03	87,5	677,5	255	6,02	17,96	4,94
		14,84	365	962,5	440	6,16	14,8	4,15
		15,8	435	1110	427,5	6,36	14,41	4,08
		15,4	360	985	475	6,19	14,34	4,08
		15,35	465	1060	447,5	6,09	14,59	4,16
		15,43	357,5	900	362,5	6,3	14,52	4,11
		15,33	275	1032,5	437,5	6,02	14,17	4,05
		15,1	475	940	440	6,09	15,26	4,23
	Ne 40/1 KDOK	15,41	347,5	1055	492,5	5,91	15,55	4,34
		15,39	390	952,5	417,5	6,19	15,19	4,29
		14,96	372,5	850	367,5	6,16	14,76	4,17
		16,54	545	1253	585	5,87	15,54	3,87
		15,88	382,5	1250	620	5,44	16,49	4,07
		15,32	257,5	1033	467,5	5,8	16,02	3,95
		15,77	370	1130	500	5,45	17,18	4,16
		15,68	412,5	1238	585	5,58	16,83	4,19
		15,41	437,5	1145	507,5	5,33	16,72	4,16
		15,71	350	1173	492,5	5,27	16,53	4,03
		15	367,5	953	497,5	5,52	16,77	4,09
		15,92	435	1208	632,5	5,41	17,42	4,21
		15,99	392,5	1385	590	5,41	16,2	4,02

EK E. 60 m/dk Tarak Şerit Çıkış Hızına Ait Penye İplik Numunelerinin Kalite Ölçüm Değerleri

Tarak Şerit Çıkış Hızı (m/dk)	İplik Numarası (Ne)	CVm (%)	İnce Yer (-%40/km)	Kalın Yer (+%35/km)	Neps (+%200/km)	Tüylülük (H)	Mukavemet (cN/tex)	Kopma Uzunluğu (%)
60	Ne 20/1 PTR	9,47	2,5	10	0	6,35	18,36	5,68
		9,72	0	17,5	5	6,49	18,17	5,63
		10,28	0	20	0	6,43	17,66	5,51
		9,44	0	10	2,5	6,46	18,12	5,59
		9,85	2,5	12,5	2,5	6,29	17,99	5,5
		10,15	0	10	5	6,64	18,19	5,55
		9,53	0	7,5	2,5	6,25	18,21	5,5
		9,64	0	15	0	6,61	17,8	5,59
	Ne 20/1 PDOK	9,48	0	17,5	0	6,2	18,47	5,64
		9,67	0	7,5	0	6,35	18,09	5,53
		9,87	0	15	0	5,84	19,94	6,32
		9,44	0	7,5	0	6,17	19,68	6,33
		9,6	0	7,5	0	5,88	19,8	6,34
		10,02	0	17,5	2,5	6,11	20,17	6,27
		9,45	2,5	7,5	2,5	5,81	20,36	6,42
		9,64	0	5	0	5,96	20,09	6,28
	Ne 30/1 PTR	10	0	22,5	2,5	6,07	19,57	6,22
		9,32	0	7,5	2,5	6,08	20,41	6,39
		9,63	0	12,5	0	5,89	19,83	6,22
		9,7	0	10	0	5,94	20,05	6,37
		10,93	7,5	47,5	5	5,71	17,71	4,88
		11,16	10	50	7,5	5,93	16,81	4,67
		10,87	2,5	52,5	5	5,71	17,69	4,94
		10,99	5	57,5	12,5	5,75	17,26	4,91
	Ne 30/1 PDOK	10,59	7,5	42,5	7,5	5,83	17,39	4,89
		10,71	7,5	35	2,5	5,72	17,1	4,71
		11,03	7,5	40	0	5,78	17,43	4,95
		11,01	10	47,5	7,5	6,17	16,87	4,97
		11	5	52,5	10	5,8	17,76	4,93
		11,75	10	72,5	5	6,5	16,96	4,8
		10,74	12,5	45	7,5	5,31	18,89	5,47
		10,6	5	35	5	5,26	18,67	5,31
	Ne 40/1 PTR	10,59	15	27,5	2,5	5,23	19,24	5,44
		10,98	20	52,5	2,5	5,07	19,08	5,45
		10,88	12,5	52,5	10	5,61	19,06	5,3
		10,82	5	50	15	5,05	19,02	5,49
		10,89	0	57,5	15	5,05	19,15	5,43
		10,97	5	52,5	2,5	5,15	19,05	5,51
		11,01	2,5	62,5	7,5	5,28	18,59	5,4
		10,99	2,5	52,5	5	5,27	19,29	5,47
	Ne 40/1 PDOK	11,95	45	122,5	15	5,74	15,46	4,29
		12,13	42,5	127,5	10	5,74	15,24	4,21
		12,09	27,5	105	15	5,32	16,02	4,28
		11,78	35	97,5	10	5,5	15,72	4,24
		11,88	55	112,5	15	5,28	16,11	4,3
		11,95	40	117,5	7,5	5,28	15,99	4,33
		11,98	42,5	92,5	22,5	5,44	15,79	4,24
		12,02	65	97,5	7,5	5,6	15,86	4,31
	Ne 40/1 PDOK	12,01	27,5	120	10	5,15	16,26	4,36
		11,87	42,5	110	17,5	5,37	16,23	4,36
		11,7	25	102,5	7,5	5,12	18,08	4,71
		11,88	32,5	107,5	10	4,88	18,31	4,81
		11,78	35	110	7,5	4,89	18,35	4,81
		11,9	27,5	117,5	12,5	5,33	18,51	4,95
		11,98	20	120	20	4,96	18,72	4,85
		11,74	42,5	102,5	17,5	5,02	18,28	4,76
		11,72	47,5	117,5	17,5	5	18,34	4,82
		12,18	45	130	22,5	5,15	18,22	4,81
		12,12	45	132,5	10	4,84	18,72	4,9
		11,88	25	120	10	4,9	18	4,81

EK F. 120 m/dk Tarak Şerit Çıkış Hızına Ait Penye İplik Numunelerinin Kalite Ölçüm Değerleri

Tarak Şerit Çıkış Hızı (m/dk)	İplik Numarası (Ne)	CVm (%)	İnce Yer (-%40/km)	Kalın Yer (+%35/km)	Neps (+%200/km)	Tüyülük (H)	Mukavemet (cN/tex)	Kopma Uzunluğu (%)
120	Ne 20/1 PTR	9,15	7,5	15	2,5	6,42	19,08	5,56
		9,58	0	20	0	6,09	19,06	5,59
		9,19	2,5	5	2,5	6,45	18,81	5,53
		9,11	0	5	0	6,86	18,84	5,61
		9,35	0	12,5	5	6,2	18,89	5,63
		9,22	0	10	2,5	6,76	18,66	5,56
		9,29	0	17,5	0	6,7	18,85	5,49
		9,16	0	10	5	6,32	18,83	5,57
		9,23	0	15	2,5	6,42	18,94	5,45
		9,23	0	22,5	2,5	6,51	18,73	5,51
	Ne 20/1 PDOK	9,34	2,5	27,5	2,5	5,88	20,85	6,28
		9,05	0	10	5	5,93	20,79	6,39
		9,05	0	12,5	2,5	5,81	20,76	6,31
		8,99	2,5	15	0	6,09	20,81	6,39
		9,66	0	12,5	7,5	5,68	20,83	6,37
		9,27	0	30	5	5,84	20,56	6,29
		9	0	7,5	0	5,82	20,93	6,37
		9,12	0	20	10	5,71	20,47	6,33
		9,13	5	7,5	0	6,02	20,54	6,29
		9,21	0	12,5	7,5	5,95	20,73	6,27
	Ne 30/1 PTR	10,71	2,5	72,5	10	5,85	17,59	4,89
		10,51	5	62,5	10	5,74	18,04	4,96
		10,71	15	50	7,5	6,05	17,72	4,88
		10,77	2,5	45	12,5	6,12	17,48	4,95
		10,83	10	45	5	5,93	17,12	4,8
		10,56	5	55	7,5	5,75	18,15	5,02
		10,62	5	42,5	7,5	5,93	17,71	4,86
		10,98	15	85	12,5	5,73	17,63	4,81
		10,93	7,5	30	2,5	5,55	18,4	5,1
	Ne 30/1 PDOK	10,38	7,5	37,5	7,5	5,88	18,22	4,98
		10,9	10	40	2,5	5,09	19,75	5,65
		10,52	15	47,5	10	5,49	19,85	5,61
		10,78	12,5	47,5	7,5	5	19,87	5,7
		10,71	10	55	17,5	5,3	19,59	5,56
		10,61	7,5	75	7,5	5,13	19,98	5,61
		10,66	10	35	10	5,43	19,62	5,66
		10,09	10	42,5	5	5,25	20,06	5,68
		10,55	5	42,5	7,5	5,26	20,37	5,79
	Ne 40/1 PTR	10,64	12,5	30	12,5	5,39	19,68	5,62
		10,78	5	80	7,5	5,54	20,1	5,56
		12,08	42,5	105	32,5	5,75	16,36	3,97
		12,03	55	150	20	5,83	16,04	4,02
		12,1	30	132,5	15	5,73	16,05	4
		11,68	17,5	100	17,5	5,8	16,39	4,1
		12,02	65	100	15	5,57	16,71	4,16
		12,07	30	132,5	15	5,77	16,1	4,13
		11,71	60	97,5	12,5	5,76	16,61	4,2
	Ne 40/1 PDOK	12,1	85	120	22,5	5,76	16,14	4,16
		11,88	25	117,5	20	5,73	16,4	4,12
		12,23	30	147,5	17,5	5,28	17,34	4,38
		11,73	32,5	132,5	17,5	5,22	18,82	4,54
		11,84	60	152,5	10	5,16	18,59	4,7
		11,66	37,5	102,5	10	5,17	19,01	4,82
		11,62	37,5	107,5	17,5	5,21	19	4,73
		11,96	15	120	15	4,87	18,99	4,73
		11,78	35	117,5	20	5,03	18,47	4,63
		11,57	32,5	125	22,5	5,25	18,61	4,69
		12,06	30	142,5	27,5	4,93	18,8	4,76
		11,65	37,5	97,5	17,5	4,9	18,9	4,76
		11,4	57,5	102,5	22,5	5,03	18,57	4,71

EK G. 180 m/dk Tarak Şerit Çıkış Hızına Ait Penye İplik Numunelerinin Kalite Ölçüm Değerleri

Tarak Şerit Çıkış Hızı (m/dk)	İplik Numarası (Ne)	CVm (%)	İnce Yer (-%40/km)	Kalın Yer (+%35/km)	Neps (+%200/km)	Tüylülük (H)	Mukavemet (cN/tex)	Kopma Uzunluğu (%)
180	Ne 20/1 PTR	8,96	2,5	20	2,5	6,4	19,54	5,81
		9,24	2,5	17,5	2,5	6,42	19,26	5,72
		9,13	0	20	25	6,23	18,74	5,74
		9,64	0	42,5	10	6,63	19,04	5,79
		9,25	2,5	25	5	6,27	18,97	5,76
		9,44	0	20	5	6,37	18,98	5,68
		9,45	0	22,5	7,5	6,11	19,59	5,79
		9,82	2,5	35	12,5	6,42	18,61	5,73
		9,33	2,5	22,5	2,5	6,06	19,14	5,8
		9,13	0	12,5	2,5	6,48	19,24	5,86
	Ne 20/1 PDOK	9,18	2,5	17,5	5	5,69	21,58	6,62
		9,86	5	32,5	20	5,99	20,76	6,49
		9,36	2,5	12,5	2,5	5,94	21,25	6,52
		9,3	0	22,5	0	5,8	21,13	6,64
		9,22	0	22,5	2,5	5,76	20,75	6,61
		9,56	2,5	27,5	5	6	21,46	6,7
		9,01	0	10	5	5,96	21,49	6,59
		9,25	0	32,5	10	5,93	21,05	6,6
		9,05	0	22,5	15	5,93	21,64	6,69
		9,13	0	17,5	5	6,09	21,39	6,75
	Ne 30/1 PTR	11,69	15	97,5	35	5,93	17,62	4,69
		10,86	7,5	102,5	25	6,19	18,51	4,85
		10,74	7,5	65	25	5,87	18,14	4,72
		10,99	10	77,5	17,5	5,77	17,56	4,66
		10,91	5	97,5	7,5	5,96	17,56	4,65
		10,61	7,5	67,5	27,5	5,75	18,14	4,79
		10,55	2,5	37,5	22,5	5,73	17,98	4,71
		10,64	7,5	47,5	12,5	5,79	18,06	4,79
		10,97	12,5	67,5	20	5,51	18,16	4,85
	Ne 30/1 PDOK	11,74	5	142,5	20	5,83	17,77	4,72
		11,48	12,5	92,5	15	5,25	19,93	4,37
		10,74	5	70	27,5	5,43	20,28	5,38
		10,83	10	67,5	25	5,2	20,04	5,44
		10,76	7,5	70	27,5	5,38	20,26	5,38
		10,98	12,5	80	27,5	5,13	19,69	5,4
		10,45	10	40	12,5	5,4	20,61	5,46
		10,58	5	45	22,5	5,46	20,38	5,49
		11,06	15	77,5	27,5	5,38	20,27	5,49
	Ne 40/1 PTR	11,61	15	72,5	27,5	5,44	20,4	5,57
		11,52	7,5	102,5	35	5,5	19,83	5,44
		12,07	37,5	162,5	35	5,82	16,42	4,15
		11,83	40	132,5	30	5,36	16,5	3,92
		11,94	52,5	100	32,5	5,44	16,87	4,14
		11,75	20	80	22,5	5,47	16,54	4
		12,14	67,5	157,5	45	5,79	15,8	3,98
		12,2	70	162,5	30	5,33	16,81	4,09
		11,88	27,5	157,5	27,5	5,34	16,32	3,97
	Ne 40/1 PDOK	12,27	60	180	22,5	5,66	16,26	4,09
		11,62	45	112,5	30	5,56	16,13	4,03
		11,93	35	152,5	37,5	5,51	17,18	4,3
		11,4	22,5	100	32,5	4,99	18,8	4,25
		11,74	45	112,5	45	5,36	18,39	4,27
		11,61	32,5	140	27,5	4,77	18,86	4,32
		11,96	17,5	140	40	4,82	18,43	4,36
		11,59	27,5	115	47,5	4,87	19,16	4,45
		11,93	37,5	142,5	30	4,71	18,79	4,35
		12,31	52,5	185	45	4,79	19,14	4,43
		11,89	62,5	175	37,5	5,14	18,53	4,36
		11,86	55	130	40	5,08	18,69	4,44
		11,66	40	115	27,5	4,85	19,14	4,45

EK Ė. 240 m/dk Tarak Şerit ıkış Hızına Ait Penye İplik Numunelerinin Kalite Ölçüm Değerleri

Tarak Şerit ıkış Hızı (m/dk)	İplik Numarası (Ne)	CVm (%)	İnce Yer (-%40/km)	Kalın Yer (+%35/km)	Neps (+%200/km)	Tüylölük (H)	Mukavemet (cN/tex)	Kopma Uzaması (%)
240	Ne 20/1 PTR	9,32	2,5	40	7,5	6,67	18,64	5,42
		9,62	0	32,5	5	6,7	19,39	5,42
		9,18	2,5	30	5	6,61	19,26	5,47
		9,42	0	20	15	6,85	18,41	5,39
		9,14	2,5	32,5	15	6,78	19,28	5,43
		9,63	2,5	35	7,5	6,62	19,79	5,55
		9,66	0	55	12,5	6,86	19,31	5,61
		9,48	2,5	55	5	6,76	19,55	5,57
		9,45	0	32,5	7,5	6,6	18,79	5,43
		9,58	2,5	20	7,5	6,76	19,03	5,48
	Ne 20/1 PDOK	9,02	0	17,5	7,5	5,82	21,01	6,29
		8,99	5	30	10	5,95	21,35	6,32
		9	0	30	5	5,86	21,33	6,39
		9,26	0	30	5	5,93	21,31	6,41
		9,04	5	27,5	5	5,71	20,71	6,33
		9,4	0	27,5	7,5	5,93	20,99	6,37
		9,32	2,5	27,5	5	5,7	21,69	6,5
		9,21	0	22,5	12,5	5,92	21,04	6,42
		9,33	2,5	37,5	10	5,72	20,97	6,35
	Ne 30/1 PTR	9,33	2,5	32,5	10	5,71	21,34	6,45
		10,95	10	80	27,5	5,85	18,67	5,02
		10,74	7,5	80	27,5	5,59	18,72	5,02
		10,76	10	87,5	25	5,39	18,85	5,08
		10,63	7,5	65	20	5,69	17,98	5,02
		10,72	10	37,5	12,5	5,47	18,19	5,03
		10,79	7,5	67,5	30	5,44	18,17	5,06
		11,58	10	92,5	25	5,75	18,43	4,91
		11,09	7,5	110	20	5,34	18,15	5,04
	Ne 30/1 PDOK	10,8	7,5	85	25	5,34	18,35	5,07
		11,33	5	107,5	17,5	5,64	17,81	5,1
		11,29	5	95	30	5,38	20,3	5,9
		10,84	7,5	75	17,5	5,2	20,59	6,03
		10,8	10	115	20	5,09	20,56	5,93
		10,87	15	62,5	22,5	5,19	20,73	5,95
		10,66	7,5	62,5	25	5,19	20,44	5,9
		10,85	7,5	95	40	5,16	20,93	6,02
		10,61	15	60	32,5	5,01	20,7	5,92
	Ne 40/1 PTR	10,67	10	37,5	20	5,39	20,54	5,83
		11,35	15	95	27,5	5,29	19,57	5,87
		10,5	10	57,5	17,5	5,32	20,72	5,91
		11,83	40	140	42,5	5,5	16,77	4,2
		12,29	50	192,5	60	5,75	16,49	4,12
		11,61	57,5	127,5	57,5	5,17	17,66	4,29
		11,65	50	177,5	42,5	5,42	17,51	4,21
		11,82	72,5	107,5	42,5	5,71	17,71	4,29
		11,79	47,5	162,5	40	5,73	16,9	4,25
	Ne 40/1 PDOK	12,04	35	147,5	60	5,3	17,06	4,2
		12,33	52,5	212,5	50	5,65	16,54	4,15
		11,46	60	120	42,5	5,53	17,61	4,31
		11,54	70	142,5	47,5	5,42	17,36	4,35
		11,8	72,5	127,5	32,5	5,12	18,91	4,62
		12,35	57,5	155	75	5,13	18,57	4,64
		11,69	37,5	135	57,5	5,16	19,66	4,72
		11,84	22,5	127,5	62,5	4,85	19,8	4,78
		11,55	77,5	155	45	5,19	19,63	4,74
		11,65	62,5	180	40	4,82	19,04	4,62
		12,22	57,5	177,5	47,5	5,16	18,8	4,75
		11,63	47,5	155	52,5	4,96	19,57	4,76
		11,69	37,5	115	47,5	5,12	19,38	4,73
		12,06	32,5	180	52,5	4,92	19,59	4,74

EK H. 300 m/dk Tarak Şerit Çıkış Hızına Ait Penye İplik Numunelerinin Kalite Ölçüm Değerleri

Tarak Şerit Çıkış Hızı (m/dk)	İplik Numarası (Ne)	CVm (%)	İnce Yer (-%40/km)	Kalın Yer (+%35/km)	Neps (+%200/km)	Tüylülük (H)	Mukavemet (cN/tex)	Kopma Uzunluğu (%)
300	Ne 20/1 PTR	9,43	0	45	20	6,22	19,41	5,76
		9,07	0	35	2,5	6,55	19,03	5,62
		8,93	5	32,5	5	6,5	19,69	5,65
		9,21	2,5	47,5	17,5	6,27	19,42	5,7
		9,3	2,5	40	10	6,32	19,48	5,96
		9,33	5	35	7,5	6,43	19,42	6
		8,89	2,5	30	5	6,19	19,97	5,95
		9,36	0	32,5	12,5	6,33	19,76	6
		9,04	5	37,5	15	6,09	19,86	6,04
		9,07	0	35	5	6,32	19,9	5,95
	Ne 20/1 PDOK	9,11	2,5	30	12,5	5,85	22,05	6,74
		9,42	5	30	12,5	5,75	21,48	6,65
		8,93	0	25	0	5,94	21,78	6,61
		9,37	5	42,5	17,5	5,67	21,93	6,7
		9,39	2,5	32,5	7,5	5,85	21,18	6,56
		9,12	0	45	15	5,67	21,65	6,73
		9,18	0	35	12,5	5,7	21,93	6,76
		8,97	2,5	40	7,5	5,86	21,57	6,7
		9,1	0	27,5	5	5,93	21,94	6,8
		9,27	2,5	25	17,5	5,87	21,87	6,72
	Ne 30/1 PTR	10,71	17,5	70	30	6,07	18,21	5,33
		10,85	25	75	37,5	5,6	18,65	5,33
		10,97	2,5	87,5	42,5	5,65	18,57	5,27
		10,95	10	92,5	37,5	5,88	18,67	5,26
		10,58	2,5	85	27,5	5,84	18,6	5,2
		10,84	5	87,5	20	5,7	18,98	5,3
		10,77	15	105	42,5	5,96	18,86	5,37
		11,2	20	87,5	22,5	5,71	18,55	5,23
		11,1	7,5	77,5	20	5,56	18,6	5,29
		11,43	22,5	72,5	35	5,89	18,52	5,18
	Ne 30/1 PDOK	10,31	12,5	77,5	20	5,22	20,92	5,75
		10,28	5	72,5	32,5	5,31	21,35	6,03
		10,73	10	95	32,5	5,3	20,65	5,75
		10,87	15	87,5	35	5,18	20,6	5,79
		10,77	17,5	75	35	5,4	20,46	5,63
		10,52	0	75	25	5,09	20,68	5,89
		10,53	15	77,5	22,5	5,31	20,84	5,83
		10,26	12,5	67,5	32,5	5,23	20,42	5,74
		10,28	10	62,5	35	5,26	20,72	5,88
		10,59	12,5	92,5	35	5,19	20,98	5,89
	Ne 40/1 PTR	11,95	62,5	197,5	70	5,42	16,15	3,83
		12,31	52,5	225	57,5	5,29	16,93	3,94
		11,76	52,5	145	57,5	5,7	15,7	3,8
		12,39	47,5	182,5	62,5	5,59	16,43	3,83
		12,13	47,5	215	65	5,68	15,27	3,77
		11,67	62,5	105	57,5	5,54	16,44	3,88
		11,74	67,5	145	45	5,41	16,57	3,85
		12,72	52,5	202,5	55	5,49	16,11	3,79
		11,87	47,5	200	80	5,37	16,01	3,91
		12,07	65	180	57,5	5,58	16,11	3,98
	Ne 40/1 PDOK	12,33	60	182,5	45	4,85	18,89	4,46
		12,25	75	155	45	4,95	18,47	4,39
		12,83	25	180	85	4,98	18,65	4,34
		11,92	62,5	187,5	72,5	5,24	18,4	4,42
		11,65	55	150	42,5	4,96	19,3	4,57
		12,36	45	182,5	55	4,9	19,15	4,47
		12,51	42,5	165	75	4,71	18,9	4,52
		11,94	72,5	160	82,5	5,03	19,41	4,48
		12,67	65	205	52,5	5,18	17,51	4,31
		12,26	67,5	215	62,5	5,11	18,84	4,65