ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Hüseyin Emre AYAN

GÜNEYDOĞU ANADOLU BÖLGESİNDEN ELDE EDİLEN PAMUKLARDAN ÜRETİLEN İPLİĞİN KALİTE ÖZELLİKLERİNE EĞİRME MAKİNESİ PARAMETRELERİNİN ETKİSİ

TEKSTİL MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

ADANA, 2010

ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

GÜNEYDOĞU ANADOLU BÖLGESİNDEN ELDE EDİLEN PAMUKLARDAN ÜRETİLEN İPLİĞİN KALİTE ÖZELLİKLERİNE EĞİRME MAKİNESİ PARAMETRELERİNİN ETKİSİ

Hüseyin Emre AYAN

YÜKSEK LİSANS TEZİ

TEKSTİL MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

Bu Tez ../03/2010 Tarihinde Aşağıdaki Jüri Üyeleri Tarafından Oybirliği/~~Oyçokluğu~~ ile Kabul Edilmiştir.

…….....	……..….....	…….....
Yrd. Doç. Dr. Emel Ceyhun SABIR	Yrd. Doç. Dr. Füsun DOBA KADEM	Yrd. Doç. Dr. Emel YILDIZ
Danışman	Üye	Üye

Bu Tez Enstitümüz Tekstil Mühendisliği Ana Bilim Dalında hazırlanmıştır.
Kod No:

Prof. Dr. İlhami YEĞİNGİL
Enstitü Müdürü

Bu Çalışma Ç. Ü. Araştırma Projeleri Birimi Tarafından Desteklenmiştir.
Proje No: MMF.2007.YL.36

Not: Bu tezde kullanılan özgün ve başka kaynaktan yapılan bildirişlerin, çizelge ve fotoğrafların kaynak gösterilmeden kullanımı, 5846 sayılı Fikir ve Sanat Eserleri Kanunundaki hükümlere tabidir

ÖZ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

GÜNEYDOĞU ANADOLU BÖLGESİNDEN ELDE EDİLEN PAMUKLARDAN ÜRETİLEN İPLİĞİN KALİTE ÖZELLİKLERİNE EĞİRME MAKİNESİ PARAMETRELERİNİN ETKİSİ

Hüseyin Emre AYAN

ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
TEKSTİL MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

Danışman :Yrd. Doç. Dr. Emel Ceyhun SABIR
Yıl: 2010, Sayfa: 189
Jüri : Yrd. Doç. Dr. Emel Ceyhun SABIR
: Yrd. Doç. Dr. Füsun DOBA KADEM
:Yrd. Doç. Dr. Emel YILDIZ

Tekstil sektöründe nihai ürünün kalitesini ve performansını iplik ve iplik hammaddesi oluşturmaktadır. Günümüzde en çok kullanılan iplik hammaddesi ise pamuktur, Türkiye de son yıllarda Güneydoğu Anadolu Bölgesi pamuk üretim alanlarının genişliği ve pamuk üretim miktarı ile dikkat çekmektedir. Bu bölgede en çok pamuk üretilen illerin başında ise Diyarbakır gelmektedir.

Bu çalışmada hammadde olarak tekstilde en çok kullanılan elyaf olan Diyarbakır bölgesinde üretilmiş pamuk elyafı kullanılarak Ring ve Open-End Rotor Eğirme sistemlerinde, karde ve penye iplikler üretilmiştir. Ring eğirme sisteminde üretim hattı, bilezik çapı ve kopça ağırlığının iplik özelliklerine etkisi incelenmiştir, Open-End Rotor eğirme sisteminde ise üretim hattı, iplik numarası, rotor çapı ve navelin iplik özelliklerine etkisi incelenmiştir. Elde edilen test sonuçları SPSS 11.5 paket programında istatistiksel analiz yöntemiyle analiz edilmiş olup, üretim parametrelerinin iplik özelliklerine ne gibi etkileri olduğu araştırılmış ve Dünya genelindeki istatistiklerle karşılaştırması yapılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Diyarbakır Pamuk İpliği, Ring İplik Eğirme Sistemi, Open-End Rotor İplik Eğirme Sistemi, Kopça, Rotor.

ABSTRACT

MASTER THESIS

THE INFLUENCE OF SPINNING PARAMETERS ON THE PROPERTİES OF YARN PRODUCED FROM THE COTTON FROM SOUTHEASTERN ANATOLİAN REGION

Hüseyin Emre AYAN

DEPARTMENT OF TEXTİLE ENGINEERING
INSTITUTE OF NATURAL AND APPLIED SCIENCES
UNIVERSITY OF CUKUROVA

Supervisor : Asst. Prof. Dr. Emel Ceyhun SABIR
Year: 2010, Pages:189
Jury : Asst. Prof. Dr. Emel Ceyhun SABIR
: Asst. Prof. Dr. Füsun DOBA KADEM
: Asst. Prof. Dr. Emel YILDIZ

The quality and performance of final product in textile sector is determined by yarn and raw materials using for yarn. In recently, cotton is the most commonly used raw material for yarn. In Turkey, in the recent years, Southeastern Anatolia region has drawn attention with its large areas for cotton production and the amount of cotton produced there. Diyarbakir is the lead city in this region among the cities producing large in amounts of cotton.

In this study, carded and combed yarn have been produced in Ring and Open-End Rotor spinning systems. The raw material used for this end is the cotton fiber produced in Diyarbakir, which is the most commonly used fiber in the textile sector. The influence of production line, ring diameter and the weight of travellers on yarn properties has been examined in Ring spinning system. On the other hand, the influence of production line, lineer density, rotor diameter and navel on yarn properties has been examined in Open-End Rotor spinning system. The test results have been analysed statistically in SPSS 11.5 statistical analysed programme. How influence production parameters have on yarn properties have been researched and compared to the statistics world wide.

Key Words: Diyarbakir Cotton Yarn, Ring Spinning, Open-End Rotor Spinning, Traveller, Rotor.

TEŞEKKÜR

Yüksek lisans öğrenimim süresince danışmanlığımı yapan ve çalışmalarım sırasında desteğini esirgemeyen ve çalışmalarımı ve beni sürekli yönlendiren Sayın Hocam Yrd. Doç. Dr. Emel Ceyhun SABIR' a çok teşekkür ederim.

Çukurova Üniversitesi Tekstil Mühendisliği Anabilim Dalı akademik ve idari personeline teşekkür ederim.

Tez çalışmamdaki üretimlerin gerçekleşmesi için gerekli tüm imkanları sunan İSKUR A.Ş. yönetimi' ne teşekkür ederim.

Yüksek Lisans Tez çalışmamdaki üretimlerin gerçekleşmesi için yaptıkları yardımlardan dolayı İSKUR A.Ş. Ring iplik bölüm sorumlusu Tekstil Mühendisi Sayın Ekrem KUL' a, Open-end iplik bölüm sorumlusu Tekstil Mühendisi Sayın Mehmet DOĞAN' a, laboratuar sorumlusu Sayın Serap ÇAKMAK' a ve İSKUR A.Ş. değerli çalışanlarına çok teşekkür ederim.

Arı İplik A.Ş. ve Karteks İplik A.Ş. değerli çalışanlarına teşekkür ederim.

Yüksek Lisans Tez çalışmalarım esnasında maddi destek veren Ç.Ü. Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi'ne (Proje no: MMF.2007.YL.36) teşekkür ederim.

Tüm eğitim hayatım boyunca benden maddi manevi hiçbir yardımı esirgemeyen, Babam Turul AYAN' a, Annem Nigar AYAN' a ve Kardeşim Nilay AYAN' a çok teşekkür ederim.

İÇİNDEKİLER **SAYFA**

ÖZ……..……I
ABSTRACT……..……II
TEŞEKKÜR……III
İÇİNDEKİLER…….…..IV
ÇİZELGELER DİZİNİ……..VII
ŞEKİLLER DİZİNİ……...XII
1.GİRİŞ……..……...……1
2.ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR…….3
3. PAMUK LİFİ ve PAMUK İPLİĞİ……..…….9
3.1. Pamuk Lifi…….9
3.1.1. Dünyada ve Türkiye'de Pamuk Lifinin Genel Durumu……..……9
3.1.2. Türkiye'de Pamuk Üretilen Bölgeler ve Pamuk Çeşitleri……..……...12
3.1.3. Türkiye Pamuk Üretimi, Tüketimi, İthalatı ve İhracatı……..……..14
3.2. Pamuk İpliği……....16
3.2.1. Dünyada Pamuk İpliği Durumu…...……...17
3.2.2. Türkiye'de Pamuk İpliği Durumu……...19
4. KISA LİF EĞİRMECİLİĞİNDE İPLİK EĞİRME METOTLARI…….…....21
4.1. Ring İplik Eğirme Sistemi……...……24
4.1.1. Ring İplik Eğirme Makinesinde Temel Eğirme Elemanları…..…….26
4.1.1.1. Kopça…….26
4.1.1.2. Bilezik……30
4.1.1.3. İğ……32
4.2. Open-End Rotor İplik Eğirme Sistemi…….……33
4.2.1. Open End Rotor İplik Eğirme Makinesinde Temel Eğirme Elemanları……..……....35
4.2.1.1. Açıcı Silindir……..35
4.2.1.2. Rotor……..36
4.2.1.3. İplik Çekim Düzesi (Navel)…..……..39
5. İPLİK KALİTE PARAMETRELERİ VE İPLİK TÜYLÜLÜĞÜ……..…...43

5.1. İplik Düzgünsüzlüğü ve İplik Hataları…….....43
5.2. İplik Mukavemeti…….....43
5.3. İplik Tüylülüğü…….....44
5.3.1. İplik Tüylülüğünün Ölçülmesi…….....46
5.3.2. Kısa Lif Eğirmeciliğinde İplik Tüylülüğünü Etkileyen Faktörler..…...50
6. MATERYAL VE METOT…….…55
6.1. Materyal…….…..55
6.1.1.Hammadde……..55
6.1.2. Kullanılan Eğirme Sistemleri ve Makine Elemanları…….56
6.1.2.1. Ring İplik Eğirme Sistemi ve Makine Elemanları……..56
6.1.2.2. Open-end (Rotor) İplik Eğirme Sistemi ve Makine Elemanları……..……...59
6.2. Metot……...…….……...63
6.2.1. İplik Hazırlık Prosesleri…..……...……....63
6.2.2. İplik Eğirmede Kullanılan Çalışma Parametreleri ve Üretim Planı.....64
6.2.2.1. Ring İplik Üretim Sistemi Çalışma Parametreleri ve Üretim Planı.....65
6.2.2.2. Open-End Rotor Sistemi Çalışma Parametreleri ve Üretim Planı.....68
6.2.3. Üretilen İpliklere Uygulanan Testler.....71
6.2.4. İstatistiksel Analiz.....73
6.2.4.1. Varyans Analizi.....73
7. BULGULAR ve TARTIŞMA.....75
7.1. Ring İplik Eğirme Sisteminde Üretim Parametrelerinin İplik Özelliklerine Etkisi.....76
7.1.1. Ring İplik Eğirme Sisteminde Üretim Hattının İplik Özelliklerine Etkisi 76
7.1.2. Ring İplik Eğirme Sisteminde Bilezik Çapının İplik Özelliklerine Etkisi.....84
7.1.3.Ring İplik Eğirme Sisteminde Kopça Ağırlığının İplik Özelliklerine Etkisi.....93

7.1.4. Diyarbakır, Kahramanmaraş ve Amerikan Pamuk İpliklerinin İplik Özellikleri Bakımından Karşılaştırılması.....106
7.2. Open-End Rotor İplik Eğirme Sisteminde Üretim Parametrelerinin İplik Özelliklerine Etkisi.....108
7.2.1. Open-End Rotor İplik Eğirme Sisteminde Üretim Hattının İplik Özelliklerine Etkisi.....108
7.2.2. Open-End Rotor İplik Eğirme Sisteminde İplik Numarasının İplik Özelliklerine Etkisi.....116
7.2.3. Open-End Rotor İplik Eğirme Sisteminde Rotor Çapının İplik Özelliklerine Etkisi.....125
7.2.4. Open-End Rotor İplik Eğirme Sisteminde Navelin İplik ÖzelliklerineEtkisi.....138
8. SONUÇLAR VE ÖNERİLER 155
8.1. Çalışmanın Özeti.....155
8.2. Çalışmanın Sonuçları.....155
8.3. Sonraki Çalışmalar için Öneriler.....159
KAYNAKLAR.....161
ÖZGEÇMİŞ.....167
EKLER.....168

ÇİZELGELER DİZİNİ **SAYFA**

Çizelge 3.1. Dünya Pamuk Üretimi.....10
Çizelge 3.2. Dünya Pamuk Tüketimi.....10
Çizelge 3.3. Dünya Pamuk İthalatı.....11
Çizelge 3.4. Dünya Pamuk İhracatı 11
Çizelge 3.5. İplik Üretim Maliyetinde Pamuğun Payı.....17
Çizelge 3.6. 2005 Yılı Kıtalar İtibari İle Kurulu İplik Makinesi Kapasitesi.....18
Çizelge 3.7. 2005 Yılı Ülkeler İtibari İle Kurulu İplik Makinesi Kapasitesi.....18
Çizelge 4.1. Farklı Kopça Profilleri ve Kullanıldığı Hammaddeler.....27
Çizelge 4.2. Farklı Rotor Yivlerinin İplik Kalite Değerlerine Etkisi.....37
Çizelge 4.3. Farklı Malzeme ve Kaplamaya Sahip Rotorların Yıpranma Katsayıları.....38
Çizelge 4.4. Navelin İplik Yapı Özelliği Üzerindeki Etkisi.....41
Çizelge 5.1. İplik Tüylülüğüne Etki Eden Lif Özellikleri.....51
Çizelge 5.2. İplik Tüylülüğüne Etki Eden İplik Özellikleri.....54
Çizelge 6.1. Çalışmada Kullanılan Pamuk Liflerinin HVI Test Sonuçları ve Uster İstatistiklerine Göre Değerlendirilmesi.....55
Çizelge 6.2. Çalışmada Kullanılan Kopçaların Numaraları, Ağırlıkları ve Kesitleri.....59
Çizelge 6.3. Tez Çalışması Boyunca Yapılan Deneysel Çalışmalar.....64
Çizelge 6.4. Ring Eğirme Sisteminde Kullanılan Çalışma Parametreleri.....66
Çizelge 6.5. Ring İplik Eğirme Sisteminde Yapılan Üretim Planı.....67
Çizelge 6.6. Open-End Rotor Eğirme Sisteminde Kullanılan Çalışma Parametreleri.....69
Çizelge 6.7. Open-End Rotor Eğirme Sisteminde Yapılan Üretim Planı.....70
Çizelge 7.1. Üretim Hattının İplik Düzgünsüzlüğüne Etkisinin Test Sonuçları.....76
Çizelge 7.2. Üretim Hattının İplik Düzgünsüzlüğüne Etkisinin İstatistiksel Analizi.....77
Çizelge 7.3. Üretim Hattının İplik Hatalarına Etkisinin Test Sonuçları.....78

Çizelge 7.4. Üretim Hattının İplik Hatalarına Etkisinin İstatistiksel Analizi.....80
Çizelge 7.5. Üretim Hattının İplik Tüylülüğüne Etkisinin Test Sonuçları.....80
Çizelge 7.6. Üretim Hattının İplik Tüylülüğüne Etkisinin İstatistiksel Analizi...81
Çizelge 7.7. Üretim Hattının İplik Mukavemetine Etkisinin Test Sonuçları.....82
Çizelge 7.8. Üretim Hattının İplik Mukavemetine Etkisinin İstatistiksel Analizi.....83
Çizelge 7.9. Bilezik Çapının İplik Düzgünsüzlüğüne Etkisinin Test Sonuçları.....84
Çizelge 7.10. Bilezik Çapının İplik Düzgünsüzlüğüne Etkisinin İstatistiksel Analizi.....85
Çizelge 7.11. Bilezik Çapının İplik Hatalarına Etkisinin Test Sonuçları.....86
Çizelge 7.12. Bilezik Çapının İplik Hatalarına Etkisinin İstatistiksel Analizi....88
Çizelge 7.13. Bilezik Çapının İplik Tüylülüğüne Etkisinin Test Sonuçları.....89
Çizelge 7.14. Bilezik Çapının İplik Tüylülüğüne Etkisinin İstatistiksel Analizi.....90
Çizelge 7.15. Bilezik Çapının İplik Mukavemetine Etkisinin Test Sonuçları.....91
Çizelge 7.16. Bilezik Çapının İplik Mukavemetine Etkisinin İstatistiksel Analizi.....92
Çizelge 7.17. Kopça Ağırlığının İplik Düzgünsüzlüğüne Etkisinin Test Sonuçları.....93
Çizelge 7.18. Kopça Ağırlığının İplik Düzgünsüzlüğüne Etkisinin İstatistiksel Analizi.....95
Çizelge 7.19. Kopça Ağırlığının İplik Düzgünsüzlüğüne Etkisinin İstatistiksel Analizi.....95
Çizelge 7.20. Kopça Ağırlığının İplik Hatalarına Etkisinin Test Sonuçları.....96
Çizelge 7.21. Kopça Ağırlığının İplik Hatalarına Etkisinin İstatistiksel Analizi.....99
Çizelge 7.22. Kopça Ağırlığının İplik Hatalarına Etkisinin İstatistiksel Analizi.....99

Çizelge 7.23. Kopça Ağırlığının İplik Tüylülüğüne Etkisinin Test

Sonuçları.....100
Çizelge 7.24. Kopça Ağırlığının İplik Hatalarına Etkisinin İstatistiksel Analizi.....102
Çizelge 7.25. Kopça Ağırlığının İplik Hatalarına Etkisinin İstatistiksel Analizi.....102
Çizelge 7.26. Kopça Ağırlığının İplik Mukavemetine Etkisinin Test Sonuçları.....103
Çizelge 7.27. Kopça Ağırlığının İplik Mukavemetine Etkisinin İstatistiksel Analizi.....105
Çizelge 7.28. Kopça Ağırlığının İplik Mukavemetine Etkisinin İstatistiksel Analizi.....105
Çizelge 7.29. Farklı Bölge Pamuk İpliklerinin Eğirme Şartları.....106
Çizelge 7.30. Farklı Bölge Pamuklarının İplik Özelliklerinin Test Sonuçları.....106
Çizelge 7.31. Farklı Bölge Pamuklarının İplik Özellikleri Bakımından İstatistiksel Olarak Karşılaştırılması.....107
Çizelge 7.32. Üretim Hattının İplik Düzgünsüzlüğüne Etkisinin Test Sonuçları.....108
Çizelge 7.33. Üretim Hattının İplik Düzgünsüzlüğüne Etkisinin İstatistiksel Analizi.....109
Çizelge 7.34. Üretim Hattının İplik Hatalarına Etkisinin Test Sonuçları.....110
Çizelge 7.35. Üretim Hattının İplik Hatalarına Etkisinin İstatistiksel Analizi.....111
Çizelge 7.36. Üretim Hattının İplik Tüylülüğüne Etkisinin Test Sonuçları.....112
Çizelge 7.37. Üretim Hattının İplik Tüylülüğüne Etkisinin İstatistiksel Analizi.....113
Çizelge 7.38. Üretim Hattının İplik Mukavemetine Etkisinin Test Sonuçları.....114
Çizelge 7.39. Üretim Hattının İplik Mukavemetine Etkisinin İstatistiksel

Analizi.....115
Çizelge 7.40. İplik Numarasının İplik Düzgünsüzlüğüne Etkisinin Test Sonuçları.....116
Çizelge 7.41. İplik Numarasının İplik Düzgünsüzlüğüne Etkisinin İstatistiksel Analizi.....117
Çizelge 7.42. İplik Numarasının İplik Hatalarına Etkisinin Test Sonuçları.....118
Çizelge 7.43. İplik Numarasının İplik Hatalarına Etkisinin İstatistiksel Analizi.....120
Çizelge 7.44. İplik Numarasının İplik Tüylülüğüne Etkisinin Test Sonuçları.....121
Çizelge 7.45. İplik Numarasının İplik Tüylülüğüne Etkisinin İstatistiksel Analizi.....122
Çizelge 7.46. İplik Numarasının İplik Mukavemetine Etkisinin Test Sonuçları.....123
Çizelge 7.47. İplik Numarasının İplik Mukavemetine Etkisinin İstatistiksel Analizi.....124
Çizelge 7.48. Rotor Çapının İplik Düzgünsüzlüğüne Etkisinin Test Sonuçları.....125
Çizelge 7.49. Rotor Çapının İplik Düzgünsüzlüğüne Etkisinin İstatistiksel Analizi.....127
Çizelge 7.50. Ne 30 (Penye) Numarada Yapılan Rotor Çapının İplik Düzgünsüzlüğü Bakımından Karşılaştırması.....127
Çizelge 7.51. Rotor Çapının İplik Hatalarına Etkisinin Test Sonuçları.....128
Çizelge 7.52. Rotor Çapının İplik Hatalarına Etkisinin İstatistiksel Analizi.....131
Çizelge 7.53. Ne 30 (Penye) Numarada Yapılan Rotor Çapının İplik Hataları Bakımından Karşılaştırması.....131
Çizelge 7.54. Rotor Çapının İplik Tüylülüğüne Etkisinin Test Sonuçları.....132
Çizelge 7.55. Rotor Çapının İplik Tüylülüğüne Etkisinin İstatistiksel

Analizi.....134
Çizelge 7.56. Ne 30 (Penye) Numarada Yapılan Rotor Çapının İplik Tüylülüğü Bakımından Karşılaştırması.....134
Çizelge 7.57. Rotor Çapının İplik Mukavemetine Etkisinin Test Sonuçları.....135
Çizelge 7.58. Rotor Çapının İplik Mukavemetine Etkisinin İstatistiksel Analizi.....137
Çizelge 7.59. Ne 30 (Penye) Numarada Yapılan Rotor Çapının İplik Mukavemeti Bakımından Karşılaştırması.....137
Çizelge 7.60. Navelin İplik Düzgünsüzlüğüne Etkisinin Test Sonuçları.....138
Çizelge 7.61. Navelin İplik Düzgünsüzlüğüne Etkisinin İstatistiksel Analizi.....140
Çizelge 7.62. Navelin İplik Hatalarına Etkisinin Test Sonuçları.....141
Çizelge 7.63. Navelin İplik Hatalarına Etkisinin İstatistiksel Analizi.....144
Çizelge 7.64 Navelin İplik Tüylülüğüne Etkisinin Test Sonuçları.....145
Çizelge 7.65. Navelin İplik Tüylülüğüne Etkisinin İstatistiksel Analizi.....147
Çizelge 7.66. Navelin İplik Mukavemetine Etkisinin Test Sonuçları.....148
Çizelge 7.67. Navelin İplik Mukavemetine Etkisinin İstatistiksel Analizi.....150
Çizelge 7.68. Ne 20 (Karde) Numarada ve 31 mm Rotor Çapında Navellerin İplik Özellikleri Bakımından Karşılaştırılması.....151
Çizelge 7.69. Ne 20 (Karde) Numarada ve 33 mm Rotor Çapında Navellerin İplik Özellikleri Bakımından Karşılaştırılması.....152
Çizelge 7.70. Ne 30 (Karde) Numarada ve 31 mm Rotor Çapında Navellerin İplik Özellikleri Bakımından Karşılaştırılması.....152
Çizelge 7.71. Ne 30 (Karde) Numarada ve 33 mm Rotor Çapında Navellerin İplik Özellikleri Bakımından Karşılaştırılması.....153

ŞEKİLLER DİZİNİ **SAYFA**

Şekil 3.1. Türkiye'nin Pamuk Üretimi, Tüketimi,İthalatı ve İhracatı.....15
Şekil 3.2. Türkiye'de Yıllar İtibari ile Bölgelere Göre Pamuk Üretimi.....16
Şekil 4.1. İplik Üretim Sistemleri.....21
Şekil 4.2. Ring ve Open End Rotor İplik Eğirmede İş Akışı.....22
Şekil 4.3 Ring İplik Eğirme Makinesinin Şematik Görünümü.....25
Şekil 4.4. Kopçanın Tanımlanması.....26
Şekil 4.5. Kopçanın Çalışma Sırasındaki Görüntüsü ve Hareket Tarzları.....28
Şekil 4.6. Kopça Ağırlığına Göre İplik ve Kopça Arasındaki Sürtünme Katsayısı Grafiği.....29
Şekil 4.7. Tek ve Çift Taraflı Flanş Bilezikler.....30
Şekil 4.8. Çift Taraflı Flanş Tipi Bilezik.....31
Şekil 4.9. Open End Rotor Eğirme Sisteminin Şematik Görünümü.....34
Şekil 4.10. Open End Rotor Eğirme Sisteminde Kullanılan Açıcı Silindirler.....35
Şekil 4.11. OE Rotor İplik Eğirme Sisteminde Rotor.....36
Şekil 4.12. Farklı Rotor Yivleri.....37
Şekil 4.13. Seramik ve Çentikli Düzelerin Görüntüsü.....39
Şekil 5.1. İplik Yüzeyinden Çıkan Liflerin Şematik Gösterimi.....44
Şekil 5.2. İplikte Oluşan Tüylerin Mikroskop Altındaki Görüntüsü (50x).....45
Şekil 5.3. Premier IQ QualiCenter İplik Tüylülüğü ve Düzgünsüzlüğü Test Cihazı.....48
Şekil 5.4. Uster Tester 5 İplik Tüylülüğü ve Düzgünsüzlüğü Test Cihazı.....48
Şekil 5.5. Zweigle G567 İplik Tüylülüğü Test Cihazı.....49
Şekil 6.1 Uster HVI Spectrum 56
Şekil 6.2. Deneysel Çalışmanın Yapıldığı Zinser RM 351 Ring İplik Makinesindeki İğlerden Bir Görüntü.....57
Şekil 6.3. Üretim Esnasında 40mm Bileziğin ve Kopsun Görüntüsü.....57
Şekil 6.4. Çalışmada Kullanılan 40 mm Çapındaki Bilezik.....58
Şekil 6.5. Deneysel Çalışmanın Yapıldığı Schlafhorst Autocoro 360-480 Open-End (Rotor) İplik Eğirme Makinesinden Bir Görüntü.....60

Şekil 6.6. Deneysel Çalışmada Kullanılan Rotorlar ve Üzerinde Bulunan Rotor Tanımlayıcı Bilgilerin Görünümü.....61
Şekil 6.7. Deneysel Çalışmada Kullanılan KSS, K4A, KSK4 ve KSK6 İplik Çekim Düzeleri.....62
Şekil 6.8. Uster Tester 4-SX İplik Düzgünsüzlük ve Tüylülük Test Cihaz.....72
Şekil 6.9. Uster Tensojet 4 İplik Mukavemet Test Cihazı.....72
Şekil 7.1. Üretim Hattının İplik Düzgünsüzlüğüne Etkisinin Grafiği.....77
Şekil 7.2. Üretim Hattının İplik Hatalarına Etkisinin Grafiği.....79
Şekil 7.3. Üretim Hattının İplik Tüylülüğüne Etkisinin Grafiği.....81
Şekil 7.4. Üretim Hattının İplik Mukavemetine Etkisinin Grafiği.....83
Şekil 7.5. Bilezik Çapının İplik Düzgünsüzlüğüne Etkisinin Grafiği.....85
Şekil 7.6. Bilezik Çapının İplik Hatalarına Etkisinin Grafiği.....87
Şekil 7.7. Bilezik Çapının İplik Tüylülüğüne Etkisinin Grafiği.....90
Şekil 7.8. Bilezik Çapının İplik Mukavemetine Etkisinin Grafiği.....92
Şekil 7.9. Kopça Ağırlığının İplik Düzgünsüzlüğüne Etkisinin Grafiği (Karde).....94
Şekil 7.10. Kopça Ağırlığının İplik Düzgünsüzlüğüne Etkisinin Grafiği (Penye).....95
Şekil 7.11. Kopça Ağırlığının İplik Hatalarına Etkisinin Grafiği (Karde).....97
Şekil 7.12. Kopça Ağırlığının İplik Hatalarına Etkisinin Grafiği (Penye).....98
Şekil 7.13. Kopça Ağırlığının İplik Tüylülüğüne Etkisinin Grafiği.....101
Şekil 7.14. Kopça Ağırlığının İplik Mukavemetine Etkisinin Grafiği 104
Şekil 7.15. Kopça Ağırlığının İplik Mukavemetine Etkisinin Grafiği.....105
Şekil 7.16. Üretim Hattının İplik Düzgünsüzlüğüne Etkisinin Grafiği.....109
Şekil 7.17. Üretim Hattının İplik Hatalarına Etkisinin Grafiği.....111
Şekil 7.18. Üretim Hattının İplik Tüylülüğüne Etkisinin Grafiği.....113
Şekil 7.19. Üretim Hattının İplik Mukavemetine Etkisinin Grafiği.....115
Şekil 7.20. İplik Numarasının İplik Düzgünsüzlüğüne Etkisinin Grafiği.....117
Şekil 7.21. İplik Numarasının İplik Hatalarına Etkisinin Grafiği.....119
Şekil 7.22. İplik Numarasının İplik Hatalarına Etkisinin Grafiği.....120
Şekil 7.23. İplik Numarasının İplik Tüylülüğüne Etkisinin Grafiği.....122

Şekil 7.24. İplik Numarasının İplik Mukavemetine Etkisinin Grafiği.....124
Şekil 7.25. Rotor Çapının İplik Düzgünsüzlüğüne Etkisinin Grafiği.....126
Şekil 7.26. Rotor Çapının İplik Hatalarına Etkisinin Grafiği.....129
Şekil 7.27. Rotor Çapının İplik Hatalarına Etkisinin Grafiği.....130
Şekil 7.28. Rotor Çapının İplik Tüylülüğüne Etkisinin Grafiği (Karde).....133
Şekil 7.29. Rotor Çapının İplik Tüylülüğüne Etkisinin Grafiği (Penye).....133
Şekil 7.30. Rotor Çapının İplik Mukavemetine Etkisinin Grafiği.....136
Şekil 7.31. Rotor Çapının İplik Mukavemetine Etkisinin Grafiği 136
Şekil 7.32. Navelin İplik Düzgünsüzlüğüne Etkisinin Grafiği (Karde).....139
Şekil 7.33. Navelin İplik Düzgünsüzlüğüne Etkisinin Grafiği (Penye).....139
Şekil 7.34. Navelin İplik Hatalarına Etkisinin Grafiği.....142
Şekil 7.35. Navelin İplik Hataların Etkisinin Grafiği.....143
Şekil 7.36. Navelin İplik Tüylülüğüne Etkisinin Grafiği (Karde).....146
Şekil 7.37. Navelin İplik Tüylülüğüne Etkisinin Grafiği (Penye).....146
Şekil 7.38. Navelin İplik Mukavemetine Etkisinin Grafiği (Karde).....149
Şekil 7.39. Navelin İplik Mukavemetine Etkisinin Grafiği (Penye).....150

1. GİRİŞ

Tekstil sektörü uzun yıllardır ülke ekonomisine yaptığı katkı ve sağladığı iş gücü ile Türkiye'nin en önemli sektörlerinden biri haline gelmiştir. Tekstil denilince akla iplik, iplik denilince ise pamuk gelmektedir. Ülkemiz pamuk üretimi ve tüketimi yönünden Dünya sıralamasında önemli bir yere sahiptir. Dünya pamuk üretiminin 23327,5 bin ton olduğu 2008 / 2009 yılı verilerine göre, Türkiye 412,3 bin ton pamuk üretimi ile 8. sırada, 1085 bin ton pamuk tüketimi ile 4. sırada bulunmaktadır (www.cottoninc.com). Geçmiş yıllarda pamuk ihracatçısı konumunda olan Türkiye pamuk üretiminin düşmesiyle ne yazık ki önemli bir pamuk ithalatçısı ülke konumuna gelmiştir. 1990'lı yıllarda Türkiye de pamuk denildiği zaman akıllara Çukurova gelmekteydi, fakat son yıllarda GAP projesinin etkileriyle artık pamuk denilince akıllara Güneydoğu Anadolu Bölgesi gelmektedir. Güneydoğu Anadolu Bölgesinin pamuk üretimine uygun tarım ve iklim koşullarına sahip olması ve sulanabilir tarımın gerçekleşmesi bölge çiftçisini pamuk üretimine doğru çekmiştir. Güneydoğu Anadolu Bölgesinde en çok pamuk üretilen illerin başında Diyarbakır ili gelmektedir, 2008 / 2009 yılı verilerine göre Diyarbakır da 462218 dekar alanda 77349,6 ton pamuk üretilmiştir. Diyarbakır ilinde Bismil, Merkez, Çınar ve Silvan ilçeleri en çok pamuk ekim alanına sahip ilçelerdir, 2003 yılı toplam ekim alanının % 96,73' ünü bu 4 ilçe oluşturmaktadır (Ekinci, Karademir, 2005). Diyarbakır ilinde lif pamuk verimi 2008 yılında 1600 kg / hektar olarak gerçekleşmiştir. Türkiye'nin lif pamuk verimi 1300 kg / hektar iken, Dünya ortalaması ise 760 kg / hektar'dır.

Yapılan literatür çalışmaları sonucunda Güneydoğu Anadolu Bölgesinde üretilen pamukların eğrilmesi ve bölge pamuklarının eğirme sonucunda hangi durumda olduklarını ortaya koyan akademik bir çalışmanın eksikliği hissedilmiştir. Diyarbakır ilinde üretilen Diyarbakır pamuğu artan verimiyle ve bölge ve ülke üretimi içerisindeki üretim hacmi sebebiyle son yıllarda en çok dikkat çeken pamuklardan birisi olmuştur. Bu yüzden çalışmanın hammaddesi olarak Diyarbakır bölgesinde yetiştirilmiş pamuklar eğrilmek istenmiş ve bu bölge pamuklarının eğirme işlemine ve eğirme işleminde kullanılan eğirme parametrelerindeki değişimlere ne gibi tepkiler vereceği gözlemlenmek istenmiştir. Pamuk çeşidi olarak

bölgede yetiştirilmiş olan Diyarbakır Gold ve Fibermax sertifikasyon sistemine göre yetiştirilmiş olan Carmen pamuk çeşitleri ile üretim yapılmıştır, bu pamuklardan Diyarbakır Gold Karde üretim hattında, Carmen ise Penye üretim hattında iplik haline gelmiştir. İplik eğirme sistemi olarak günümüzde en çok kullanılan iplik eğirme sistemlerinden olan Ring Eğirme Sistemi ve Open-End Rotor Eğirme Sistemi seçilmiştir. Ring eğirme sisteminde üretim hattı, kopça ağırlığı ve bilezik çapı Diyarbakır pamuk ipliği kalite özelliklerine etki eden değişkenleri oluşturmaktadır, bu değişkenlerin çeşitli varyasyonlarıyla Ne 14, Ne 20, Ne 26, Ne 30 ve Ne 36 numara iplikler eğrilmiş ve bu değişkenlerin Diyarbakır pamuk ipliği kalite özelliklerine etkisi incelenmiştir. Open-End Rotor eğirme sisteminde ise üretim hattı, iplik numarası, rotor çapı ve navel Diyarbakır pamuk ipliği kalite özelliklerine etki eden değişkenleri oluşturmaktadır, bu değişkenlerin çeşitli varyasyonları ile Ne 20 ve Ne 30 numara iplikler eğrilmiş ve bu değişkenlerin Diyarbakır pamuk ipliği kalite özelliklerine etkisi incelenmiştir. Her iki eğirme sisteminde üretilen ipliklere iplik düzgünsüzlüğü, iplik hata sayısı, iplik tüylülüğü ve iplik mukavemeti testleri yapılmış, elde edilen veriler Uster 2007 istatistikleriyle karşılaştırılmış ve SPSS 11.5 paket programında tek yönlü varyans analizi yöntemiyle istatistiksel olarak analiz edilmiştir.

Bu çalışmanın sonuçlarına göre Diyarbakır bölgesinde yetiştirilen pamuk ipliklerinin hangi üretim sisteminde, hangi üretim hattında, hangi iplik numarasında ve hangi üretim parametrelerinde en iyi ve en kötü sonuçları verdiği görülebilecektir. Üretim hattının, iplik numarasının ve üretim parametrelerinin Diyarbakır pamuk ipliği kalite özelliklerine % 95 güvenilirlik seviyesinde etkisi görülebilecek ve elde edilen test sonuçlarının Dünya genelindeki istatistiklerle karşılaştırması yapılabilecektir.

2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

Marsal,Naik ve Perez (1997) kopça profilinin iplik kalitesi üzerindeki etkilerini araştırmak üzere yaptığı çalışmada 420 tex 60 T/m bükümlü besleme şeridi kullanılarak Ne 42,Ne 33 ve Ne 27 iplik eğirilmiştir. Her iplikte ikisi yarım yuvarlak ve üçüncüsü düz olmak üzere 3 farklı eliptik kopça(Eltf-düz,Eltf-dar,Elfhd-w) kullanılmıştır.Elde edilen sonuçlarda iplik numarası alanlarında iplik kütlesinin varyasyon katsayısı ile iplik numarası arasında çok iyi bir negatif korelasyon bulunmuştur. Bu ilişki uygulanan farklı bükümlerle ve farklı kopça profilleriyle değiştirilememiştir. Kopça profili ve formu ince yerlerin oluşmasında etken olmamaktadır. Kopçanın iplik tüylenmesindeki etkileri ise; testlerin tamamında görülmüştür ki büküm arttıkça tüylenme değeri düşmektedir, Elf1-düz profilli kopça ile en düşük tüylülükte iplik üretilebilmektedir, kalın numara ipliklerde genel olarak tüylenme artmaktadır bu her kopça profili için geçerlidir (Marsal,Naik ve Perez, 1997).

Karınca (1998) kopça formlarının iplik özelliklerine etkilerini görmek için yaptığı çalışmada %100 pamuk fitilinden 9 farklı kopça formu (EL1hr,EL1hd,EL1f,HEL1hrEMT,HEL1hdEMT,EL1hdW,EL1hrW,EL1hdSuperspe ed,HEL1hd,EMTSuperspeed) kullanılarak Nm 67 iplik üretilmiştir. Üretilen ipliklere kopma mukavemeti, uzama, düzgünsüzlük, büküm, ince ve kalın yer, neps, tüylülük testleri yapılmıştır. Yapılan testlerin sonuçlarına göre düzgünsüzlük parametresi bakımından en iyi sonuçları geniş ve yarı yuvarlak kesitli EL1hd tipi kopça vermiştir. Tüylülük bakımından en az tüylülüğe sebep olan kopça tipi El1f düz kesitli kopçadır, en çok tüylülük değerini ise EL1hrW vermiştir (Karınca,1998).

Offerman ve Putzger (1998) ring ve open-end ipliklerinin tüylülük açısından değerlendirilmesi üzerine yaptığı çalışmada 25 tex numarada 709 T/m bükülü ring ipliği ve 758 T/m bükümde open-end ipliği kullanılmıştır. İpliklerin elyafı aynı parti hammaddeden olup sabit parametrelere sahiptir 25 tex*2 olarak hazırlanan iplikler bir büküm makinesinde bükülmüştür büküm işlemi üç büküm kademesinde her iki yöne de (Z-S) bükülmüştür. Yapılan testler sonucunda ring ipliğinin tüylülüğünün open-end ipliğine göre %100 daha fazla olduğu ortaya çıkmıştır. Çift kat ipliğin

bükümü arttıkça tüylülük azalmaktadır. Tek katı ile aynı yönde bükülen çift kat ipliklerde tüylülüğün daha az olduğu görülmüştür (Offerman ve Putzger, 1998).

Nawaz,Jamil,Iftikhar ve Farooqi (2002) open end rotor iplik makinesinde rotor çapının ve iplik çekim düzesinin iplik düzgünlüğüne ve iplik tüylülüğüne etkisini görmek için yapmış olduğu çalışmada,33 ve 40 mm olmak üzere 2 rotor çapı ve KN4R4,KN4 ve spiral olmak üzere 3 farklı çekim düzesinde Ne 10, Ne 16, Ne 20 olmak üzere 3 farklı iplik numarasında iplikler üretmişlerdir. İplik düzgünsüzlüğü açısından rotor çapının ve iplik numarasının etkisi yüksek derecede anlamlı bulunmuştur. İplik tüylülüğü açısından ise düse, iplik numarası, rotor çapı-düse etkileşimi, düse-iplik numarası etkileşimi yüksek derecede anlamlı bulunmuştur (Nawaz,Jamil,Iftikhar ve Farooqi, 2002).

Usta ve Canoğlu (2002) yaptığı çalışmada farklı kopça ağırlığı ve farklı kopça kaplamalarında üretilen akrilik ipliklerin tüylülüğünü incelemiştir. Çalışmada "C" ve "M" tipi kopça, type 2(4.1mm) bilezik, flat ve halfround kopça profili, 4 farklı kopça kaplama çeşidi ve 8 farklı kopça ağırlığında ve 7000 ve 10.000 devir/dakika olarak 2 farklı iğ devri seviyesinde üretim yapılarak 30 tex iplik üretilmiştir. Yapılan testlere ve elde edilen sonuçlara göre kopça tipine ve kopça kaplamasına bakılmaksızın kopça ağırlığı arttıkça iplik tüylülüğü genelde azalmıştır. Kopça ağırlığının artışıyla iplik gerilimi artmıştır bu yüzden kopça ağırlığı iplik tüylülüğünü azaltması bakımından anlamlıdır. Düz profilli kopçalar yarı yuvarlak kopçalardan daha az tüylülüğe sebep olmaktadır. Düşük kopça ağırlıklarında iğ devri arttıkça iplik tüylülüğü düzgün bir şeklide artmaktadır fakat daha ağır kopçalarda iplik tüylülüğü iğ devrinin artışıyla birlikte düzgünsüzleşmektedir (Usta ve Canoğlu, 2002).

Jackowski, Chylewska ve Cyniak (2002) open-end rotor iplik eğirme makinesinde 3,5-4,0-4,5-5,0 ktex olmak üzere 4 farklı numarada ikinci pasaj cer şeridi kullanarak her bir şeritten 18, 20, 25 ve 30 tex olmak üzere 16 farklı rotor ipliği, ring iplik eğirme makinesinde ise 400 tex fitil kullanarak 25 ve 40 tex olmak üzere 2 farklı numarada ring ipliği üretmişlerdir, çalışmada üretilen ipliklerin mukavemet, uzama ve elastikiyet özellikleri incelenmiştir. Open-end rotor eğirme sisteminde 5,0 ktex şeritle üretilen 18, 20 ve 25 tex iplikler en düşük mukavemet ve en düşük uzama değerlerini vermiştir, en iyi mukavet ve en iyi uzama değerlerini 3,5

ktex şerit ile 18, 20, 25 ve 30 tex ipliklerde elde edilmiştir, sadece 30 tex iplikte en düşük mukavemet ve uzama değerlerini 4,5 ktex şerit vermiştir. Elastikiyet dereceleri yönünden bütün rotor ipliklerinde en iyi değerleri 3,5 ktex şeritten elde edilmiştir. Rotor ve ring iplikleri arasında yapılan karşılaştırmada ise ring ipliklerinin mukavemet ve uzaması rotor ipliklerine göre daha iyidir, rotor ipliklerinin ise elastikiyet dereceleri ring ipliklerine göre daha iyidir. (Jackowski, Chylewska, Cyniak, 2002).

Gemci ve Bıçkı (2003) ring iplikçiliğinde bilezik çapı değişiminin iplik kalitesine etkisi üzerine yaptığı çalışmada 14.000 devir/dakika sabit iğ devrinde, Ne 30, Ne 36, Ne 40, Ne 50 numara, 1070 T/m büküm seviyesinde iplikler üretilmiştir. Kopça hızı 34,8 olup bilezik çapları 54 - 44 mm ve 44 - 40 mm olarak belirlenmiştir. Ne30 ve Ne 36 numara ipliklerde 54 ve 44 mm lik bileziklerde yapılan deneylere göre 54 mm lik bilezik çapında uster, %CV, kalın yer, elastikiyet ve mukavemet değerleri 44 mm lik bileziğe göre daha iyi çıkmıştır fakat 44 mm lik bilezikte ise neps ve tüylülük değerleri daha iyi çıkmıştır. Ne 40 numara iplikte 54 ve 44 mm lik bileziklerde yapılan deneylerde 54 mm lik bilezik çapında %CV, ince ve kalın yer sayısı değerleri daha iyi çıkmıştır, 44 mm lik bilezikte ise uster, neps, tüylülük, elastikiyet ve mukavemet değerleri daha iyi çıkmıştır. Ne 50 numara iplikte ise 44 ve 40 mm lik bileziklerde yapılan deneylerde 44 mm lik bileziklerde %CV ve kalın yer sayısı değerleri iyi çıkmıştır, 40 mm lik bilezikte ise uster, neps, tüylülük, elastikiyet ve mukavemet değerleri daha iyi çıkmıştır. Tüm bu sonuçlara göre iplik çapı küçüldükçe ve bilezik çapı da küçüldükçe elde edilen sonuçlar daha olumlu çıkmaktadır (Gemci ve Bıçkı, 2003).

Gemci ve Kapuçam (2004) open-end iplikçiliğinde farklı çapta rotor kullanımının iplik kalitesine etkilerinin incelenmesi amacıyla yaptığı çalışmada aynı iplik numaraları için farklı rotorlar kullanılmış ve farklı rotorların iplik kalitesine olan etkileri araştırılmıştır. Araştırma bir iplik üretim işletmesinde gerçekleştirilmiştir. Uygulamada 31 mm ve 36 mm olmak üzere 2 farklı rotor çapı kullanılarak Ne20 ve Ne30 olmak üzere 2 farklı numarada iplik üretilmiştir. Yapılan testlerde iplik düzgünsüzlük değerleri %Um ve %CV ile ince ve kalın yer sayıları gözlemlenmiştir. Test sonuçlarına göre Ne30 numara iplikte rotor çapı azaldıkça

iplikteki ince yerler azalmıştır fakat kalın yerler artmıştır, düzgünsüzlük önemli derecede etkilenmemiştir. Ne20 numara iplikte ise Ne30 numara ipliğe göre her iki rotor çapında da ince ve kalın yer sayılarında önemli derecede azalma görülmüştür (Gemci ve Kapuçam, 2004).

Kadoğlu, Üreyen, Çelik ve Yıldırım (2004) ring eğirme sisteminde eğirme prosesi ve parametrelerinin pamuk ipliği tüylülüğüne etkisini incelemek amacıyla yapılan çalışmada 3 farklı tipte kopçadan 4 farklı ağırlık ile % 100 pamuk fitilinden Ne 30 numara iplikler üretmişlerdir, üretilen ipliklere Zweigle G566 iplik tüylülük cihazında 6 mm uzunluktaki lifleri ölçücek şekilde tüylülük testi yapılmıştır, kopça tipi olarak en düşük tüylülüğü nikel kaplama yarı yuvarlak ve geniş kesitli kopça vermiştir. Kopça ağırlığı bakımından ise tüm kopça tiplerinde kopça ağırlığı arttıkça tüylülüğün azaldığı görülmüştür. (Kadoğlu, Üreyen, Çelik ve Yıldırım, 2004).

Artzt (2005) open end rotor iplik eğirme makinesinde düz ve çelikten imal edilmiş iplik çekim düzesinde 5 farklı düze delik çapının (3mm,4mm,5mm,6mm,7mm) iplik özelliklerine etkisini görmek için yaptığı çalışmada iplik tüylülüğünün ve iplik aşınmasının düze giriş delik çapının büyümesi ile arttığını gözlemlemiştir (Artzt, 2005).

Babaarslan ve Erbil (2005) open-end rotor iplikçiliğinde navel'in iplik tüylülüğü üzerindeki etkisini araştırmak için yaptığı çalışmada polyester / pamuk ve polyester/viskon karışımlı 4 farklı cer şeridiyle aynı makine ve çalışma şartlarında, 4 farklı navel (K4KK, K8KK, K4KS, K6KF) ile aynı numarada iplikler üretilmiş ve elde edilen ipliklerin tüylülüğü test edilmiştir. Test sonuçlarına göre navel tipinin iplik tüylülüğüne etkisi olduğu ve bu etkinin farklı hammadde karışımlarına göre de değiştiği gözlemlenmiştir, tüm hammadde karışımlarında K4KS naveli en kötü tüylülük değerlerini vermiştir ve bu navelin ayrıca iplik düzgünsüzlüğünü ve hatalarını da arttırdığı görülmüştür. PES/CO 50/50 karışımı için en iyi sonucu K4KK en kötü sonucu K4KS vermiştir. PES/CO 25/75 karışımı için en iyi sonucu K4KK en kötü sonucu K4KS vermiştir. PES/CV 50/50 karışımı için en iyi sonucu K6KF en kötü sonucu K4KS vermiştir ve PES/CV 70/30 karışımı için en iyi sonucu K6KF en kötü sonucu K4KS vermiştir (Babaarslan ve Erbil, 2005).

Altaş ve Kadoğlu (2005) ring iplik eğirme makinesinde farklı fiziksel özellikleri sahip ve fiziksel özellikleri ölçülmüş olan 15 farklı pamuk ile 0,5 ktex karde fitilden 16 ve 37 tex olmak üzere iki farklı numarada iplikler üretmişlerdir. Üretilen ipliklere Zweigle tüylülük cihazında 1mm, 2mm, 3mm uzunluğunda tüylülük ölçümleri yapılmıştır. Elde edilen sonuçlara göre 1mm, 2mm ve 3mm tüy uzunlukları iplik numarasından, lif inceliğinden ve kısa lif yüzdesinden en çok etkilenmiştir. (Atlaş ve Kadoğlu, 2005).

Kumar ve Parthiban (2007) ring iplik makinesinde 3 farklı kopça ağırlığının (1/0, 2/0, 3/0) iplik tüylülüğü üzerindeki etkileri incelemek amacıyla yapmış olduğu çalışmada Ne 34 numara pamuk ipliği üretmiştir. Elde ettiği sonuçlara göre optimum kopça ağırlığında (2/0) en düşük tüylülük değerleriyle en düşük ince kalın yer, neps sayısı gözlemlemiştir (Kumar ve Parthiban, 2007).

Krupincova (2007) iplik bükümünün, iplik numarasının ve iplik eğirme sisteminin iplik tüylülüğüne etkisini araştırmak için yaptığı çalışmada, iplik tüylülüğü iplik numarasıyla doğru, iplik büküm katsayısı ile ters orantılıdır. Ring eğirme sisteminde karde ipliğin tüylülüğü penye ipliğe göre yüksek çıkmıştır, open-end ipliğin tüylülüğü ise ring eğirme sistemine göre düşük çıkmıştır (Krupincova, 2007).

Çelik ve Kadoğlu (2007) eğirme metodunun iplik tüylülüğüne etkisi görmek için yapmış olduğu çalışmada 4 farklı eğirme tekniği ile 2 farklı iplik numarası ve 3 farklı büküm faktöründe %100 kamgarn iplikler üretmişlerdir, elde edilen sonuçlara göre iplik eğirme metodunun, iplik numarasının ve büküm faktörünün iplik tüylülüğüne etkisi anlamlı çıkmıştır.

Çelik ve Kadoğlu (2009) hammaddenin ve eğirme metodunun iplik tüylülüğüne etkisini incelemek için yaptığı çalışmada ring, open-end ve kompakt eğirme metotları kullanarak pamuk, viskon, modal, tencel ve polyester hammaddeleriyle iki farklı iplik numarasında ve üç farklı büküm katsayısında iplikler üretmişlerdir, elde edilen sonuçlara göre eğirme metodu, iplik numarası ve büküm katsayısı arasındaki etkileşimler istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. En düşük iplik tüylülüğü sırasıyla kompakt, open-end ve ring eğirme sistemlerinde elde edilmiştir.

3. PAMUK LİFİ VE PAMUK İPLİĞİ

3.1. Pamuk Lifi

Pamuk, Malvaceae familyasının Gossypium cinsine bağlı bazı türlerden elde edilen liftir. Bugün hemen hemen tümüne yakını tek yıllık olarak yetiştirilen pamuk, genelde yabani türlerinde, çok yıllık ve çalı şeklindedir. Zaman içinde mutasyon ve doğal melezlenmelerle ortaya çıkan tek yıllık türleri geliştirilerek bugünkü kültür türleri oluşmuştur.

Pamuk bir yandan lifi, diğer yandan tohumu ile insan gereksinimlerini çok taraflı karşılayan tarım ürünlerinden biri olması bakımından dünyada çok önem kazanmış bir tarımsal hammaddedir. İplik maliyetinde %50-60 gibi bir paya sahip, temel hammadde olan, insanlara asırlardır her türlü hizmeti veren pamuk; içerdiği %88-96'lık selüloz ile de doğada bulunan en saf liflerden biridir. Bu özelliklerinden dolayı pamuk, bugün halen dünya tarım, ticaret ve endüstrisini çok yakından ilgilendiren ve aranan bir doğal liftir (Özgen, 2002).

3.1.1. Dünyada ve Türkiye'de Pamuk Lifinin Genel Durumu

1970 yılında 380 kg/hektar olan dünya lif pamuk verimi, 2004 yılında yaklaşık % 93 oranında artarak 732 kg/hektar' a ulaşmıştır. Dünya lif pamuk veriminin yüksek olduğu ülkeler arasında; Çin, Hindistan, A.B.D., Pakistan, Brezilya gelmektedir. Türkiye' de lif pamuk verimi, 1990'lı yılının ortalarına kadar hızlı bir şekilde artmış ve bu yıllarda 1000 kg/hektar'ın üzerine çıkmıştır. 2000'li yıllarda Türkiye'de lif pamuk verimi, hektar başına 1200 ile 1300 kg arasında değişmektedir (Bahadır, 2006).

2008 – 2009 yılı verilerine göre Dünya pamuk üretiminde Çin 7963,9 bin ton ile 1. Sırada yer alırken, Hindistan 4904,2 bin ton ile 2., A.B.D. 2777,6 bin ton ile 3. sırada bulunmaktadır. Türkiye ise 412,3 bin ton üretimle 8. sırada bulunmaktadır. Pamuk üretiminde yıllara göre Çin ve Hindistan'da artış, A.B.D. ve Türkiye ise bir düşüş görülmektedir. Dünya pamuk tüketiminde ise Çin ürettiğinden fazlasını tüketerek 9548 bin ton ile 1. sırada, 3884,3 bin ton ile Hindistan 2. sırada, Pakistan ise 2495,5 bin ton ile 3. sırada bulunmaktadır. Türkiye ise pamuk tüketimi yönünden 1085 bin ton ile Dünyada 4. sırada bulunmaktadır (Çizelge 3.1.) (Çizelge 3.2.).

Çizelge 3.1. Dünya Pamuk Üretimi (www.cottoninc.com, 2010).

Dünya Pamuk Üretimi (1000 ton)					
	2005/06	**2006/07**	**2007/08**	**2008/09**	**2009/10 Ocak**
Çin	6162,8	7703,5	8029	7963,9	6944
Hindistan	4144,7	4730,6	5208	4904,2	5099,5
A.B.D.	5186,3	4687,2	4166,4	2777,6	2690,8
Pakistan	2213,4	2148,3	1931,3	1953	2126,6
Brezilya	1019,9	1519	1605,8	1193,5	1215,2
Özbekistan	1215,2	1171,8	1171,8	998,2	954,8
Avustralya	607,6	303,8	130,2	325,5	390,6
Türkiye	781,2	824,6	672,7	412,3	368,9
Dünya	25323,9	26474	26018,3	23327,5	22285,9

Çizelge 3.2. Dünya Pamuk Tüketimi (www.cottoninc.com, 2010).

Dünya Pamuk Tüketimi (1000 ton)					
	2005/06	**2006/07**	**2007/08**	**2008/09**	**2009/10 Ocak**
Çin	9765	10850	11067	9548	10155,6
Hindistan	3623,9	3927,7	4036,2	3884,3	4079,6
Pakistan	2495,5	2604	2604	2495,5	2604
Türkiye	1497,3	1584,1	1302	1085	1106,7
Brezilya	976,5	998,2	998,2	911,4	911,4
Bangladeş	542,5	694,4	759,5	824,6	868
A.B.D.	1280,3	1063,3	998,2	781,2	737,8
Endonezya	477,4	477,4	477,4	434	455,7
Dünya	25323,9	26842,9	26691	23891,7	24824,8

2008 – 2009 yılı verilerine göre Dünya pamuk ithalatında Çin 1. sırada, Bangladeş 2. sırada, Türkiye ise 3. sırada yer almaktadır. Pamuk ihracatında ise A.B.D. 1. sırada, Hindistan 2. sırada, Özbekistan ise 3. sırada bulunmaktadır (Çizelge 3.3. ve Çizelge 3.4.).

Çizelge 3.3. Dünya Pamuk İthalatı (www.cottoninc.com, 2010).

Dünya Pamuk İthalatı (1000 ton)					
	2005/06	**2006/07**	**2007/08**	**2008/09**	**2009/10 Ocak**
Çin	4188,1	2300,2	2495,5	1519,0	1953,0
Bangladeş	564,2	694,4	759,5	824,6	868,0
Türkiye	759,5	868	716,1	629,3	716,1
Pakistan	347,2	499,1	846,3	434,0	585,9
Endonezya	477,4	477,4	499,1	434,0	455,7
Tayland	412,3	412,3	412,3	347,2	390,6
Meksika	368,9	303,8	325,5	282,1	325,5
Vietnam	151,9	217,0	260,4	260,4	303,8
Dünya	9721,6	8267,7	8463	6531,7	7291,2

Çizelge 3.4. Dünya Pamuk İhracatı (www.cottoninc.com, 2010)

Dünya Pamuk İhracatı (1000 ton)					
	2005/06	**2006/07**	**2007/08**	**2008/09**	**2009/10 Ocak**
A.B.D.	3797,5	2821,0	2972,9	2886,1	2387,0
Hindistan	759,5	998,2	1519,0	520,8	1432,2
Özbekistan	1041,6	976,5	911,4	651,0	868,0
Brezilya	434,0	282,1	477,4	585,9	434,0
Avustralya	629,3	455,7	260,4	260,4	368,9
Afrika	564,2	520,8	368,9	325,5	325,5
Türkmenistan	130,2	173,6	173,6	130,2	217,0
Yunanistan	303,8	282,1	282,1	173,6	195,3
Dünya	9678,2	8094,1	8354,5	6553,4	7312,9

3.1.2. Türkiye'de Pamuk Üretilen Bölgeler ve Pamuk Çeşitleri

Ülkemizin Ege, Çukurova, Antalya ve GAP bölgelerinde üretilen (yaklaşık 900 bin ton) ticari pamuk çeşitlerinin tümü 28-30 mm uzunluğuna sahip, orta-uzun elyaflı upland grubuna girmektedir. Son yıllarda uzun-ince elyaflı pamuklar Türk tekstil endüstrisi tarafından talep edilmeye başlanmıştır. Daha ince ve daha sağlam lif özelliklerine sahip olan uzun lifli pamuklardan daha kaliteli iplik ve dokuma ürünleri elde edilmektedir. Bu tip pamuklardan daha kaliteli iplik ve dokuma ürünleri elde edilmektedir. Bu tip pamuklar, Mısır, Sudan, Avusturya v.b. ülkelerden ithalat yolu ile karşılanmaktadır (Özgen, 2002).

Türkiye'de 1980'li yıllardan itibaren günümüze kadar lif veriminde, yaklaşık %40'lık bir artış meydana gelmiştir. Bu artışın nedeni ile, yoğun ıslah çalışmaları ile elde edilen daha verimli, çırçır randımanı ve teknolojik özellikleri yüksek, yeni çeşitlerin üreticiye ulaştırılması ile yetiştirme tekniğinin daha bilinçli olarak uygulanması ile sağlanmıştır (Akyıl, 2000).

Pamuk ıslah çalışmaları, esas olarak Nazilli Pamuk Araştırma Enstitüsü, Çukurova, Akdeniz, Güneydoğu Anadolu, Akçakale ve Kahramanmaraş Tarımsal Araştırma Enstitüleri ile Ziraat Fakülteleri'nde yürütülmektedir. Ayrıca bazı özel tohum şirketleri tarafından da pamuk üzerinde çalışmalar yapılarak, tohum üretimi ve pazarlama faaliyetleri devam etmektedir (Özgen, 2002).

Güneydoğu Anadolu Bölgesi ve Pamuk Çeşitleri

Güneydoğu Anadolu Bölgesi pamuk tarımı için uygun agroekolojik iklim koşullarına sahip olmasına ve pamuk sektör olarak bölgede yerleşmesine rağmen, pamuk üretimini sınırlayan faktörler de vardır. Tüm tarımsal ürünlerde olduğu gibi, pamuk üretiminde de başlıca amaç, birim alandan daha fazla ve kaliteli ürün elde etmektir. Bu ürün miktar ve kalitesini tarımı yapılan çeşidin genetik potansiyeli, içinde bulunduğu çevre koşulları, uygulanan yetiştirme tekniği ve bunlar arasındaki etkileşim belirlemektedir. Bu amaçlar doğrultusunda pamuk konusunda bölgenin

ihtiyaç duyduğu öncelikli araştırmaları Araştırma Kuruluşları ve Üniversiteler yürütmektedir (Karademir ve Karademir, 2002).

Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nde en fazla pamuk ekim alanına sahip olan iller Şanlıurfa, Diyarbakır, Mardin, Gaziantep, Şırnak, Siirt, Adıyaman ve Batman illeridir (Özüdoğru ve Çakaryıldırım, 2005).

Diyarbakır'da Bismil, Merkez, Çınar ve Silvan ilçelerinin ekiş alanlarının kayda değer olduğu görülmektedir. Bu 4 ilçenin ekim alanlarının,2003 yılı toplam ekim alanının %96,73'ünü oluşturmaktadır (Ekinci, Karademir, 2005).

Pamuk üretiminde uzun bir geçmişi olmayan Güneydoğu Anadolu bölgesine uygun pamuk çeşitleri tespit edilmekle birlikte, çeşit sorunu devam etmektedir. Bölgede yaygın olarak Sayar 314, DLP 90, Çukurova 5, ST 453, Carmen, Çukurova 1518 ve Nazilli 84 çeşitleri yetiştirilmektedir (Özgen, 2002).

Çukurova Bölgesi ve Pamuk Çeşitleri

1980/1981 pamuk üretim sezonuna kadar Türkiye pamuk üretiminin ve ekim alanlarının yarısını Çukurova Bölgesi oluştururken, son yıllarda bu bölgenin önemi giderek azalmış ekim alanının ve üretimin payı %20'lere düşmüştür. Hastalık ve zararlılarla zirai mücadelede aşırı kimyasal madde kullanımı ve ekim nöbeti uygulanmaması sonucu ortaya çıkan ekolojik sorunlar yetiştirilen pamuğun lif kalitesini bozmuş, üretim maliyetlerinin üretici aleyhine bozulmasına neden olmuştur. Üreticiler pamuk yerine başta mısır olmak üzere diğer tarımsal ürün yetiştiriciliğine yönelmiştir. 2006/2007 pamuk üretim sezonunda bölgedeki pamuk ekim alanı 131 bin hektar olup üretim miktarı 242 bin ton, ortalama verim ise 1850 kg/hektar'dır (Özüdoğru ve Çakaryıldırım, 2005),(www.nsenli.com, 2008).

Çukurova bölgesinde son yıllarda yeni geliştirilen çeşitlerden SG 123, Lachata, Carmen, Maraş 92, Ersan 92 gibi çeşitler yoğunlukla üretilmektedir (Özgen, 2002).

Ege Bölgesi ve Pamuk Çeşitleri

En fazla pamuk üretimi Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nde gerçekleştirilmekle birlikte, lif randımanı olarak yani birim kütlü üretim başına lif üretimine bakıldığında en verimli pamuğun Ege Bölgesi'nde yetiştirildiği görülmektedir. Dünyada Ege Bölgesi pamukları sahip oldukları özellikler nedeniyle yüksek kalite imajına sahiptir. Ege pamuğu aynı zamanda pamuk ihracatında da önemli rol oynamaktadır. 2006/2007 sezonunda Ege Bölgesi'nde 137 bin hektar alanda 205 bin ton pamuk üretilmiştir. Ortalama pamuk verimi 1500 kg/hektar'dır. Ege bölgesinde en çok Ege bölgesine uyum sağlayan Nazilli 84 ve Nazilli 84-S pamuk çeşidi üretilmektedir. (Özüdoğru ve Çakaryıldırım, 2005), (www.nsenli.com, 2008).

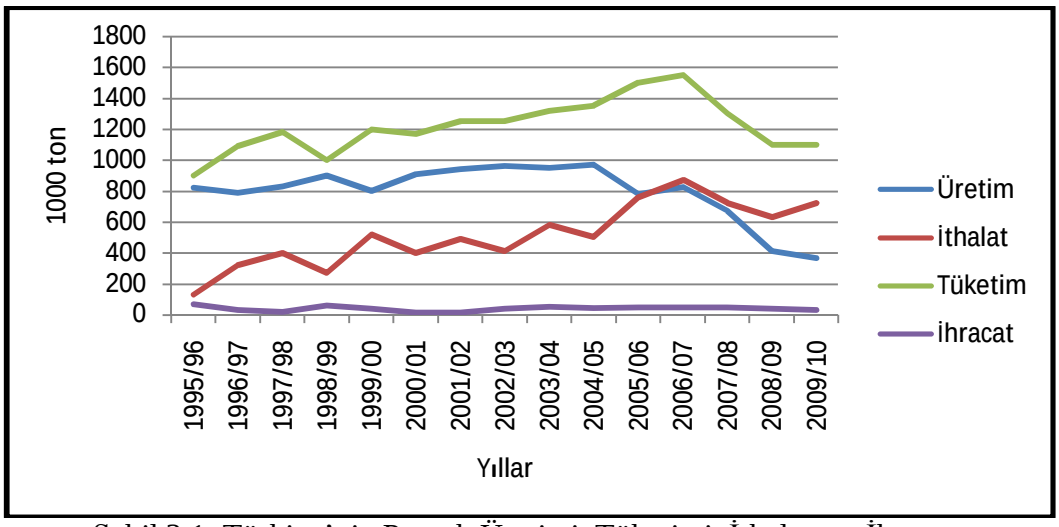
Antalya Bölgesi Pamukları

Antalya bölgesi pamuk üretimi açısından Türkiye toplam üretimi içinde küçük bir paya sahip olmakla beraber, rakip ürünlerin fazlalığına rağmen ekim alanı ve üretim olarak uzun yıllar Türkiye toplamının %4'ünü oluşturmuştur. Pamuk ekim alanlarının giderek çok parçalı hâl alması ve işçi bulma güçlüğü nedeniyle üretim maliyetinin yüksek olması, Antalya bölgesinde pamuk üretim alanlarının daha karlı ürünlere kaymasına neden olmuş, bölgede pamuk ekim alanı Türkiye toplamının hemen hemen % 1'ine kadar gerilemiştir. Antalya Bölgesi'nde 2006/2007 sezonunda 2500 hektar alanda, 4200 ton pamuk üretimi yapılmış olup ortalama verim 1700 kg/hektar'dır. Bölgede Nazilli 84, DPL 5690, Carmen ve Çukurova 1518 üretilmektedir (Özüdoğru ve Çakaryıldırım, 2005), (www.nsenli.com, 2008).

3.1.3. Türkiye Pamuk Üretimi, Tüketimi, İthalatı ve İhracatı

Dünya tekstil ve konfeksiyon ticaretinde önemli bir yere sahip olan ülkemiz açısından, temel bir girdi olarak pamuk hammaddesi çok büyük bir öneme sahip bulunmaktadır. Ülkemiz pamuk üreticisi ülkeler sıralamasında üretim yönünden 8. sırada, tüketim yönünden ise 4. sırada bulunmaktadır. Güneydoğu Anadolu

Projesi'nin (GAP) fiilen sonuç vermeye başlamasıyla ve Güneydoğu Anadolu Bölgesinde üretimin alanlarının hızla artmasıyla birlikte, pamuk üretim alanlarında genişleme ve pamuk üretiminde artış meydana gelmekle birlikte, 1991/92 sezonundan sonra ülkemiz, pamuk ithalatçısı bir ülke konumuna gelmiştir. Ülkemizin pamuk ithalatçısı konumuna gelmesinin temel nedeni, tekstil ve konfeksiyon sektörümüzün üretim ve ihracatında meydana gelen hızlı artış olmuştur, fakat son yıllarda Türkiye'de pamuk üretiminin azalmasıyla Türkiye pamuk ithalatçısı konumundan çıkmıştır Şekil 3.1.' de Türkiye'nin pamuk üretimi, tüketimi, ithalatı ve ihracatı grafik halinde gösterilmiştir.

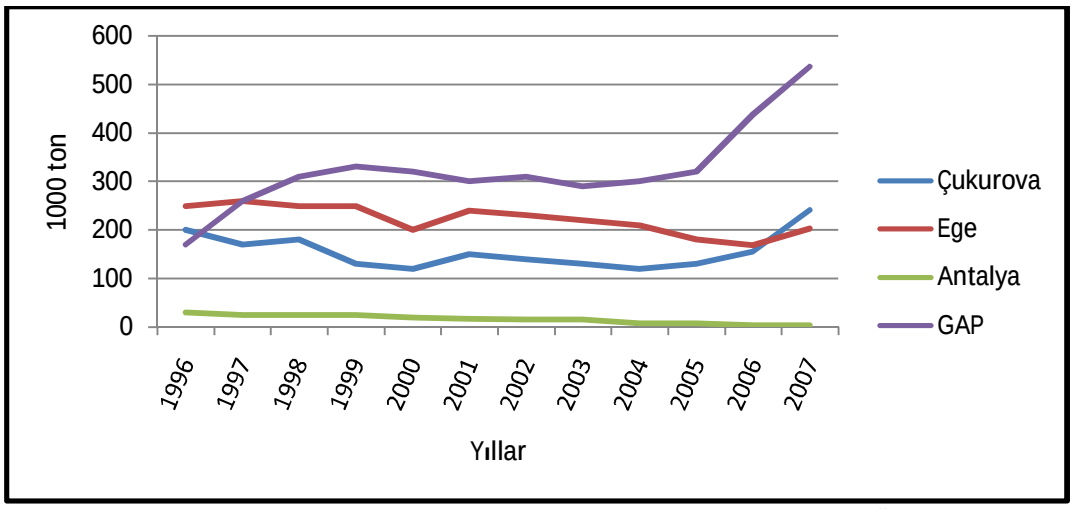


Şekil 3.1. Türkiye'nin Pamuk Üretimi, Tüketimi, İthalatı ve İhracatı (www.cottoninc.com,2010).

Türkiye'de pamuk üretimi, genelde, Ege, Antalya, Çukurova ve Güneydoğu Anadolu bölgelerimizde yoğunlaşmıştır. Pamuk ekim alanlarının, özellikle 1960'lı yıllardan sonra, Çukurova bölgesinde sürekli bir düşüş gösterdiği; GAP bölgesinde, özellikle 80'li yıllardan, 2000'li yıllara kadar hızlı bir artış trendi içinde olduğu; Ege bölgesinde, yıllara göre değişim gösterdiği; Antalya bölgesinde ise, yine, özellikle 90'lı yıllardan sonra sürekli bir azalış eğilimi içinde olduğu dikkati çekmektedir. Ülke üretiminin yaklaşık %50 'si Güneydoğu Anadolu Bölgesinden karşılanmaktadır **(**Gencer, Özüdoğru, Kaynak, Yılmaz, Ören).

Son yıllarda GAP'ın etkilerinin görülmesi üzerine Güneydoğu Anadolu'da pamuk üretiminde bir patlama olmuştur ve üretimin daha da artması beklenmektedir. Diğer bölgelerde ise son yıllarda üretimde bir düşme olmaktadır. Bunun sebebi olarak pamuk ekim alanlarının GAP bölgesinde yoğunlaşması ve ilerideki zamanlarda da bu yoğunlaşmanın artacağı söylenebilir. (Şahin, 2001).

Şekil 3.2.' de Türkiye'de 1997 ve 2007 yılları arasında bölgeler itibari ile pamuk üretimi görülmektedir.



Şekil 3.2. Türkiye'de Yıllar İtibari ile Bölgelere Göre Pamuk Üretimi (www.nsenli.com, 2008).

3.2. Pamuk İpliği

Tekstil sektörü dünya ekonomisine katkı yapan en önemli ve en eski sektörlerden biridir. Tekstil ve konfeksiyon sektörü sağladığı istihdam imkanları ve üretim sürecinde yarattığı katma değer ile ekonomik kalkınma sürecinde önemli rolü olan bir sektördür. Genel anlamda iplik, tekstil ve konfeksiyon sektörünün ana unsurunu oluşturmaktadır. Bundan dolayı; iplik üretiminde, kalitesinde, fiyat ve satış şartlarında oluşan olumlu veya olumsuz değişiklikler tekstil ve konfeksiyon sektörünü de aynı şekilde etkilemektedir. Türkiye'de tekstil ve hazır giyim sanayinin gelişimi iplik sanayinin gelişimiyle gerçekleşmiştir. Pamuk ipliği üretim süreci teknolojik olarak balyalanmış pamuğun açılması, hazırlanması, daha sonra eğrilerek

ipliğin bobinlenmesidir. Pamuk ipliği sektöründe gene olarak kullanılan ring(bilezik) ve open-end(açık uç) olmak üzere iki sistem bulunmaktadır. Ring sistem de kendi içinde kısa elyaf ve uzun elyaf sistemi olarak ikiye ayrılır. Kısa elyaf sistemi pamuklu için, uzun elyaf sistemi ise yünlü için kullanılır. Ring iplik makinelerine göre işgücü ve enerji tüketimleri az olan, dolayısıyla makine verimi daha yüksek olan open-end iplik makineleri yatırımına son yıllarda Türkiye de başta Kahramanmaraş olmak üzere Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nde ağırlık verilmiştir. Çizelge 3.5.' de Dünyada ve Türkiye de iplik üretim maliyetinde pamuğun payı görülmektedir.

Çizelge 3.5. İplik Üretim Maliyetinde Pamuğun Payı (Sayın ve Taşçıoğlu, 2003).

	İplik Üretim Maliyetinde Pamuğun Payı	
	Dünya	**Türkiye**
Ring Eğirme Sistemi	% 40 – 50	% 46
Open End Rotor Eğirme Sistemi	% 50 – 60	% 50

3.2.1. Dünyada Pamuk İpliği Durumu

2004 yılında dünya elyaf ve iplik ithalatı 67,4 milyon Dolar olarak gerçekleşirken dünya ihracatı ise 67 milyar Dolar olarak gerçekleşmiştir. Dünya elyaf ve iplik ithalatının % 47.1'ini (31,7 milyon Dolar) doğal elyaf ve iplikler oluştururken suni sentetik elyaf ve iplikler toplam ithalatın % 48,8'ini (33 milyon Dolar) oluşturmuştur. Diğer elyaf ve ipliklerin payı ise 2004 yılında % 4 olarak gerçekleşmiştir. Dünya toplam elyaf iplik ihracatında ise doğal elyaf ve ipliklerin az bir farkla sentetik suni elyaf ihracatından daha fazla olduğu görülmektedir. 2004 yılında toplam ihracatın % 48,4'nü doğal elyaf ve iplikler oluştururken % 48'ni sentetik ve suni elyaf ve iplikler oluşturmuştur (Sevim ve Emek, 2006).

Kıtalar ve ülkeler itibariyle 2005 yılı kurulu iplik makineleri kapasitesi Çizelge 3.6. ' de ve Çizelge 3.7. ' de verilmiştir.

Çizelge 3.6. 2005 Yılı Kıtalar İtibari İle Kurulu İplik Makinesi Kapasitesi (Öztürk, 2007).

KITALAR	Kısa Elyaf İğ Sayısı	Toplam Payı (%)	Uzun Elyaf İğ Sayısı	Toplam Payı (%)	O.E. Rotor Sayısı	Toplam Pay (%)
AFRİKA	6.228.900	3	246.000	2	214.424	3
AMERİKA(KUZEY)	6.359.000	3	908.000	6	669.800	8
AMERİKA(GÜNEY)	9.020.900	5	702.000	5	503.750	6
ASYA-OKYANUSYA	149.862.028	80	6.669.000	45	3.061.267	38
AVRUPA(DOĞU)	6.664.678	4	1.386.000	9	2.833.416	35
AVRUPA(BATI)	3.784.385	2	4.090.000	28	308.768	4
AVRUPA(TÜRKİYE)	6.418.744	3	743.000	5	552.634	7
DÜNYA TOPLAMI	188.338.635	100	14.744.700	100	8.144.079	100

Çizelge 3.7. 2005 Yılı Ülkeler İtibari İle Kurulu İplik Makinesi Kapasitesi (Öztürk, 2007)

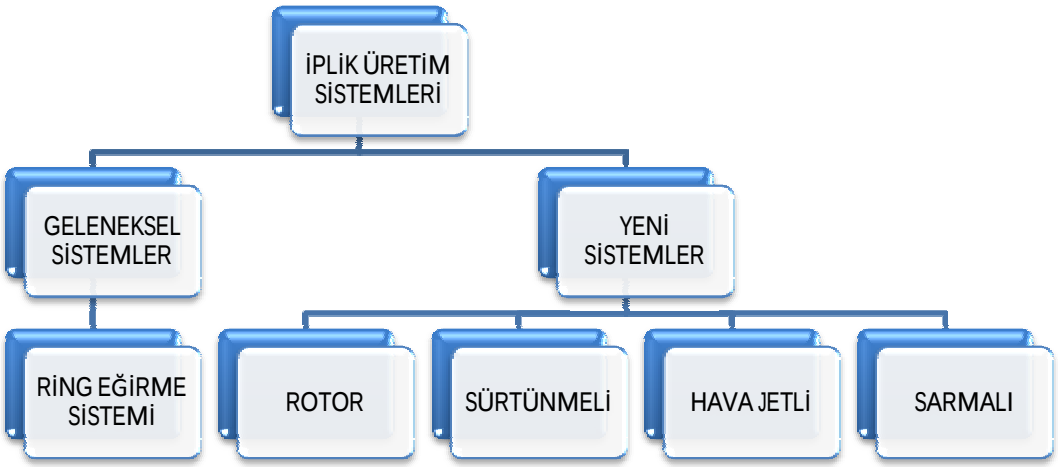
ÜLKELER	Kısa Elyaf İğ Sayısı	Toplam Pay (%)	Uzun Elyaf İğ Sayısı	Toplam Pay (%)	O.E. Rotor Sayısı	Toplam Pay (%)
ÇİN	75.000.000	40	3.600.000	24	1.460.000	18
HİNDİSTAN	34.140.000	18	990.000	7	395.000	5
PAKİSTAN	10.278.647	5	35.000	0	156.776	2
ENDONEZYA	8.000.000	4	103.000	1	100.000	1
TÜRKİYE	6.418.744	3	743.000	5	552.634	7
BANGLADEŞ	4.837.925	3	15.000	0	102.169	1
BREZİLYA	4.498.000	2	202.000	1	372.750	5
TAYLAND	3.813.000	2	65.000	0	50.000	1
DİĞER	41.352.319	23	8.991.700	62	4.954.750	60
DÜNYA TOPLAMI	188.338.635	100	14.744.700	100	8.144.079	100

3.2.2. Türkiye'de Pamuk İpliği Durumu

Türkiye 1950'den sonra tekstil ürünleri, 1970'lerin başından itibaren ise hazır giyim ürünleri ihraç eden ve bugün dünyada önemli tekstil ve konfeksiyon üreticileri arasında yer alan bir ülke konumuna gelmiştir. Ülkemizde üretilen başlıca elyaf ve iplik çeşitleri pamuk, poliester, akrilik ve polipropilen elyaf ve ipliktir. Türkiye pamuk ipliği üretiminde dünyanın önde gelen ülkelerinden birisidir. Türkiye kısa elyaf ring iplik üretiminde dünyada 5. sırada, open-end iplik üretiminde ise 2. sırada bulunmaktadır. Türkiye İstatistik Kurumu'nun 2002 işyeri sayımına göre Türkiye'de elyaf ve iplik üreten firma sayısı 2200'nin üzerindedir. Elyaf ve iplik üretiminin yoğunlaştığı iller; İstanbul, Bursa, Kahramanmaraş, Gaziantep, Adana, İzmir, Kayseri, Malatya, Tekirdağ, Uşak, Hatay ve Denizli'dir (Sevim ve Emek, 2006).

4. KISA LİF EĞİRMECİLİĞİNDE İPLİK EĞİRME METOTLARI

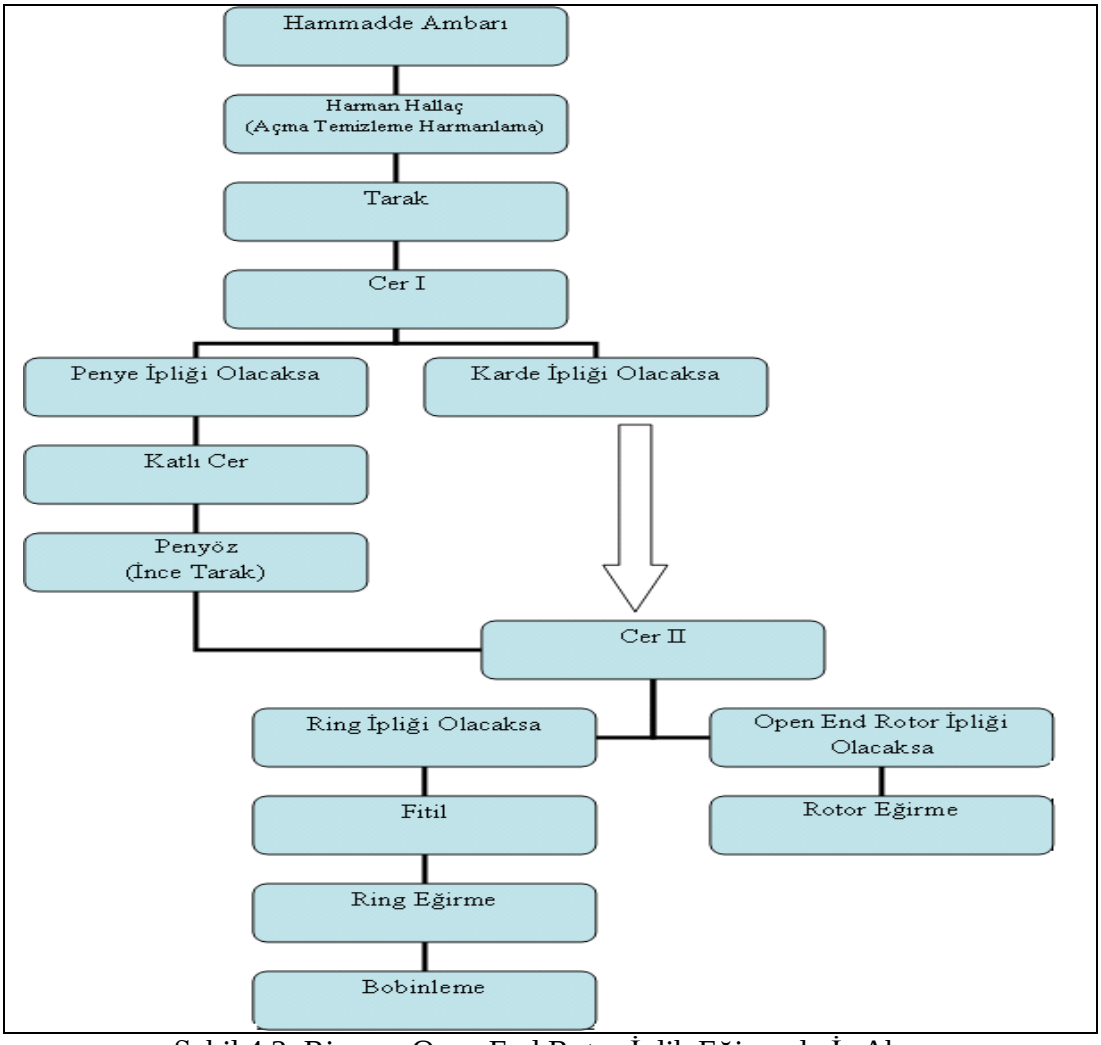
1960'lı yılların sonuna kadar kesikli lif iplikleri çoğunlukla Ring iplik makinelerinde üretilmekteydi ve Ring iplikçiliği kesikli lif ipliği üretimindeki tek yöntem olarak tanımlanıyordu. 1970'li yılların başında iplik üretimine katılan Rotor iplik makineleri gün geçtikçe kendini yenilemiş ve son yıllarda da büyük bir üretim potansiyeli oluşturmuştur. Son yıllarda Rotor devrinin oldukça arttırılabilmesi ince ipliklerin üretiminde ekonomik olarak çalışabilme olanakları doğmuştur. Bu arada paralel liflerin etrafına filament ipliklerin sarıldığı sargılı eğirme yöntemi gelişmiştir. Fakat bu teknik ile daha çok kalın ipliklerin üretimi yapılabilmektedir. Daha sonraki yıllarda Hava-Jet ve Friksiyon eğirme teknikleri gelişmiştir. Hava-Jet ve Friksiyon eğirme makineleri çok yüksek üretim hızına sahiptir. Fakat iplik özellikleri ve maliyetler açısından kullanımları sınırlıdır.. Dokuma ve örme kumaşların nitelikleri bu iplikler kullanıldığında bir miktar farklılık göstermektedir. Yeni eğirme yöntemlerinden günümüzde en çok kullanılan Rotor iplikçiliğinde makine ve materyal özelliklerinin iyi bir şekilde seçilmesi ile Ring iplikleri kadar iyi özelliklere sahip iplikler elde etmek mümkündür. Günümüzde ticari alanda kullanılan eğirme yöntemleri şematik olarak Şekil 4.1.'de ki gibi gösterilebilir.



Şekil 4.1. İplik Üretim Sistemleri

Ring Eğirme ve Open End Rotor Eğirme Proseslerinin Karşılaştırılması

Ring ve Open end rotor eğirme sistemlerinin proseslerinin karşılaştırması Şekil 4.2.' de verilmiştir. Bu proses akışı pamuk ipliği için verilmiş olup diğer iplik materyalleri için değişkenlik gösterebilmektedir. Her iki eğirme sisteminde eğirme öncesi hazırlık aşamaları aynıdır. Ancak OE rotor iplikçiliğinde ring sistemindeki gibi fitil ve ayrıca bobinleme prosesi bulunmamaktadır**.**



Şekil 4.2. Ring ve Open End Rotor İplik Eğirmede İş Akışı

Ring ve Open-end rotor eğirme sistemleri ekonomik yönden karşılaştırılırsa, ring sistemde iplik üretim hızı rotor sistemine göre düşük olup ve iplik numarasına

göre pek değişkenlik göstermemektedir. Rotor iplikçiliğinde ise iplik üretim hızının yüksek oluşu ve Ne numara sistemine göre numara büyüdükçe bu hızın azaldığı bilinmektedir. Ring ve rotor eğirme sistemleri, yer ihtiyacı, üretim birimleri, personel ihtiyacı ve üretim maliyetleri yönünden karşılaştırılırsa, ring sisteminin yer, üretim birimi, ve personel ihtiyacı rotor sisteminden daha fazladır. Üretim maliyeti açısından çok büyük bir fark olmamasına karşın ring sistemde üretim maliyetinin daha fazla olduğu görülmektedir (Sabır, 2000).

Ring ve Open-end rotor iplik üretim sistemleri iplik özellikleri açısından da farklılıklar göstermektedir. Bu konuda her iki sistem için avantajlar ve dezavantajlar bulunmaktadır. Ring iplikleri iyi bir elyaf dizimli ve bütün kesitte homojen bir helisel yapıya sahiptirler. Buna karşın open-end iplikleri karmaşık bir elyaf düzeni ile çevrilmiş bir yapıya sahiptir. Bu liflerden bazıları farklı bir yükselme açısı ve farklı bir büküm yönü gösterirler. Bu da normal büküm yönünün tam aksidir. Open-end ipliklerinin tüylülüğü iplik bükümünden çok az etkilenir. Buna karşın ring ipliklerinin tüylülüğü büküm arttıkça azalır.

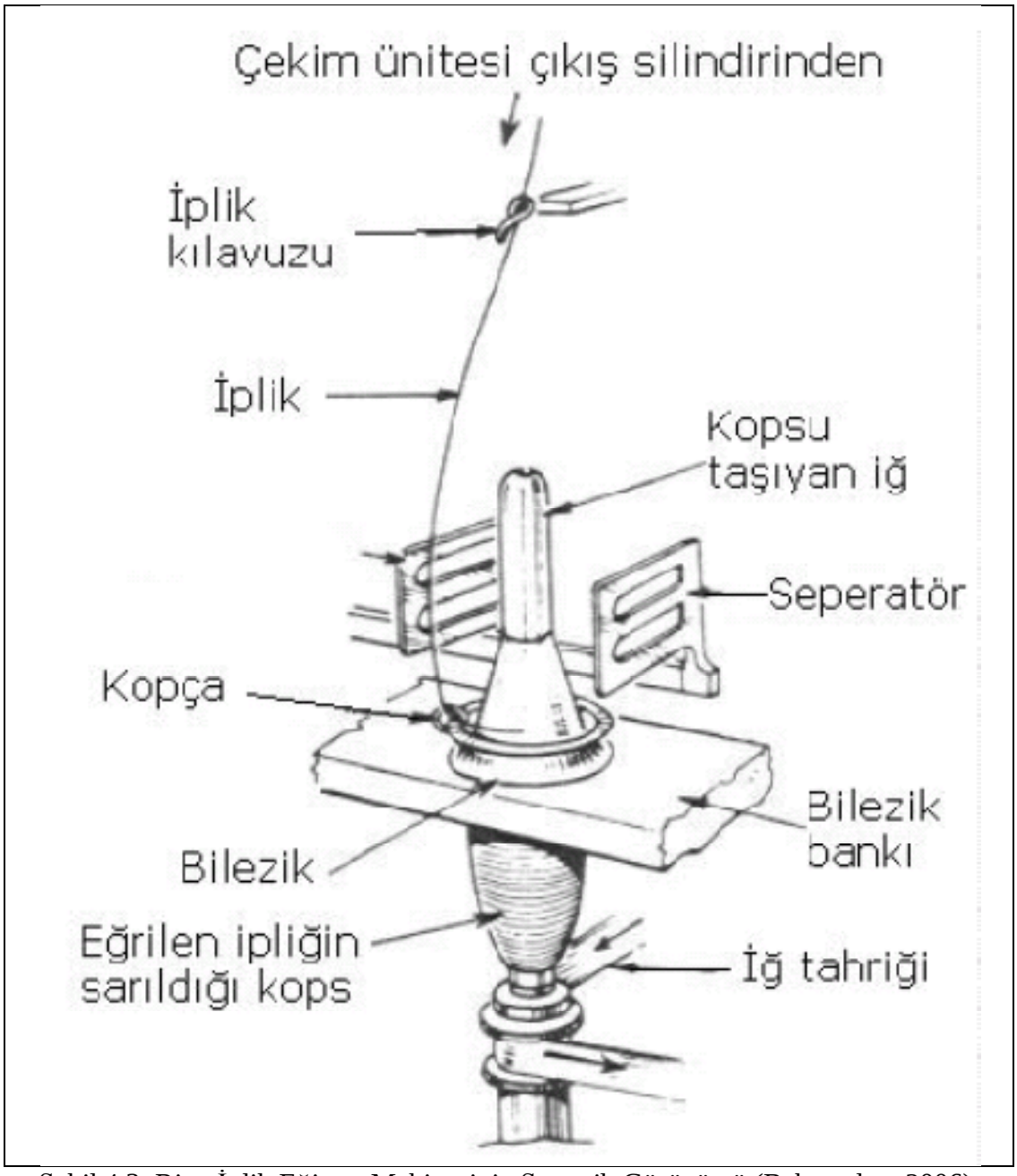
Ring ipliklerine kıyasla konvansiyonel rotor iplikleri daha az tüylüdür. Bu elyaf sarımı oluşumları ile ilgilidir. Open-end ipliklerinin karakteristiğini oluşturan kuşak sarımları, ipliğin dış çeperinde değişik büküm yönleri ile yer alır. Böylece open-end iplikleri oldukça büyük sayıda sarım içerir. Buna karşın dışarı sarkan tüy sayısı azdır. Bu da görsel olarak ipliğin daha az tüylü olduğu izlenimini verir. Bu da çekim düsesinin geometrisi ile oldukça iyileştirilebilir. Böylece rotor ipliğinin yüzey yapısı için avantaj teşkil eder ve bu ipliklerin örgü sektöründe kullanımını kolaylaştırır (Offerman ve Putzger, 1998).

4.1. Ring İplik Eğirme Sistemi

Günümüzdeki en önemli iplik eğirme sistemlerinden olan ring iplikçilik eğirme sistemi ilk defa 1828 yılında John Thorpe tarafından pamuk ipliğini eğirmek için geliştirilmiş, ancak 1850'den sonra tekstil sanayinde kullanılmaya başlanmıştır. Birçok alternatif iplik eğirme yöntemi geliştirilmiş olmasına rağmen, konvansiyonel ring iplikçilik sisteminin sağladığı geniş uygulama alanı, üstün iplik yapısı, yaygın kullanımı ve basit yapısı sayesinde ring iplikçiliği diğer sistemler içerisinde yerini başarılı bir şekilde korumayı başarmıştır. Daha hızlı ve sorunsuz üretim, daha verimli makinelerin tasarımı ve optimum makine parametrelerinin elde edilmesi ile birlikte sağlanan teknolojik gelişmeler konvansiyonel ring iplik eğirme prensibinin iplik üretimi içerisindeki payının daima aynı seviyede olmasını sağlamaktadır (Ülkü, 2000), (Stalder, 1995).

Ring iplik eğirme makinesinin çalışma prensibinde, ilk öncelikle fitil bobinleri uygun askılara asılırlar. Kılavuz rayları fitili, çekim tertibatına doğru yönlendirir. Çekim tertibatı 45–60° eğilimlidir ve iplik düzgünsüzlüğü üzerindeki büyük etkisinden dolayı makinedeki en önemli ünitelerden biridir. Ön silindirden çıkan (çekilmiş) fitil büküm almaya başlar. Büküm yüksek hızda dönen iğ tarafından verilir. İğin her dönüşünde iplikte bir tur büküm kazandırır. Böylece ipliğin eğrilmesi tamamlanmış olur. İplik masuraya sarılmadan önce iplik rehberinden geçer. İplik rehberi ipliğin iğ merkezine doğru düzgün bir şekilde akışını sağlar. İplik buradan sonra balon kırıcıdan geçer. Balon kırıcı, kopça ile iplik rehberi arasında kopçanın yüksek devrinden dolayı meydana gelen merkezkaç kuvvetini küçülterek ipliğin kopmasını önler. Merkezi, iplik rehberi ve iğ merkezi ile aynı eksendedir. İplik daha sonra bükümde ve sarımda rol oynayan ve bileziğin etrafında bulunan kopçadan geçer. Kopça, kendi ağırlığından dolayı hareketsiz kalmak isterken, iplikteki gerdirme kuvveti kopçayı bilezik üzerinde döndürür. Bilezik ile kopça arasında meydana gelen sürtünme kuvveti ilave bir frenleme olarak çalışır.

İpliğin sevki ile beraber kopça üzerindeki gerdirme kuvveti azalır; fakat kopça iğe göre, sevk edilen iplik parçası kadar geriye kalır. Bunun neticesinde iplik sarılmış olur (Kendirli, 2008). Şekil 4.3.' de ring eğirme sisteminin şematik görünümü verilmiştir.



Şekil 4.3. Ring İplik Eğirme Makinesinin Şematik Görünümü (Babaarslan, 2006).

4.1.1. Ring İplik Eğirme Makinesinde Temel Eğirme Elemanları

Ring iplik eğirme sisteminde iplik özelliklerine etkisi bakımından dört önemli eğirme elemanı bulunmaktadır. Bunlar;

- Çekim sistemi,
- Kopça,
- Bilezik,
- İğ,

şeklinde sıralanabilir.

4.1.1.1. Kopça

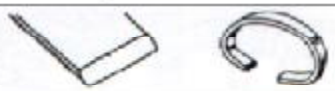
Ring iplik makinesinin en önemli organlarından biri olan kopçanın 1890 yılında kullanılmaya başlaması ile artan iğ devirlerinde iplik gerginliğinin azaltılması mümkün olmuştur. Bükümün iplik üzerinde dağıtılması ve ipliğin masuraya sarılmasında etkili olan, iğ devir sayısını sınır koyan kopça ring iplik ve ring büküm işlemlerinin vazgeçilmez elemanıdır. Düzgün bir sarım ve kops yapısı için bilezik kopçaya rehberlik eder. (Karınca, 1998). (Şekil 4.4.)



Şekil 4.4. Kopçanın Tanımlanması (Temak Kopça Katalogu).

Ring iplik eğirme sisteminde kullanılan kopça profilleri genel olarak düz, yuvarlak ve yarı yuvarlak olmak üzere 3 ‘e ayırmak mümkündür. (Çizelge 4.1.) Kopça profili çalışılacak hammaddeye göre seçilmelidir. Yuvarlak kesit özellikle sentetik iplikler için tavsiye edilirken, yarı yuvarlak kesit yüksek hızlarda, düz kesitli kopçalar ise taranmış pamuk gibi düşük tüylülükler için uygundur.

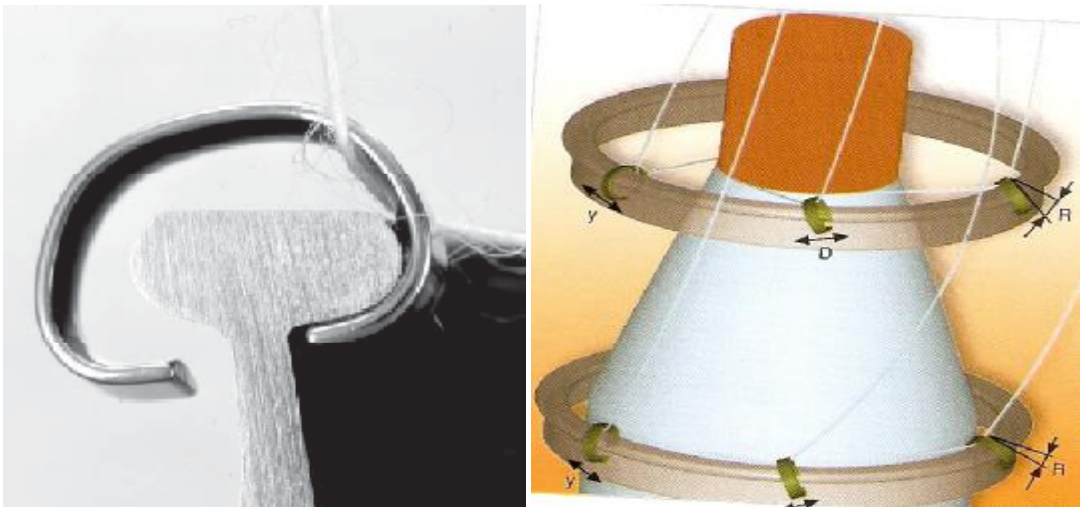
Çizelge 4.1. Farklı Kopça Profilleri ve Kullanıldığı Hammaddeler (Tanır, 2007).

Kopça profili	Simgesi	Tel kesit şekli	Kullanıldığı hammadde
Düz	f		Pamuk
Yarım yuvarlak	dr		Kimyasal lif ve karışımları
Yarım yuvarlak geniş	udr		Pamuk
Düz - yuvarlak	fr		Kimyasal lifler
Yuvarlak	r		Yün ve kimyasal lifler
Yarım - düz	hf		Yün ve kimyasal lifler
Düz (dörtgen şekilli)	s		Pamuk

Kopçaların numaralandırılmasında bir standartlaştırma yoktur, bir firma kendine göre numaralandırmış ve diğer firmalarla karşılaştırma katalogları yapmıştır. Kopçaların numaralandırılması ağırlık esasına göre yapılmaktadır.

Kopçanın pratik hız sınırına, kopça ağırlığı, şekli, bilezik çapı etki eder. Hafif kopçaların çok yüksek kopça hızlarına ulaşılabilmesi ile artan bu hızların iplik kalitesini bozmadığı ortaya çıkmıştır. Ring iplik makinesinin üretim artışının önündeki en büyük engel kopça hızıdır. İğ devrindeki artış sürtünmeyi arttıracaktır. Bu artış kopça ve bilezikte sıcaklık artışına yol açar. Kopça ve bilezik sürtünme katsayısı artmamalıdır (Karınca, 1998).

Şekil 4.5.'de kopçanın bilezik üzerinde çalışma sırasındaki hareket tarzları verilmiştir, bu tarzlar D:Eğik Hareket Y:Yatay Hareket R:Radyal Hareket'tir, kopçanın hareket tarzı farklı balon oluşumuna sebep olabilir. Doğru kopça seçimi ile kopçanın dengeli çalışması sağlanmış olur ve iplik kalitesi arttırılmış olur.



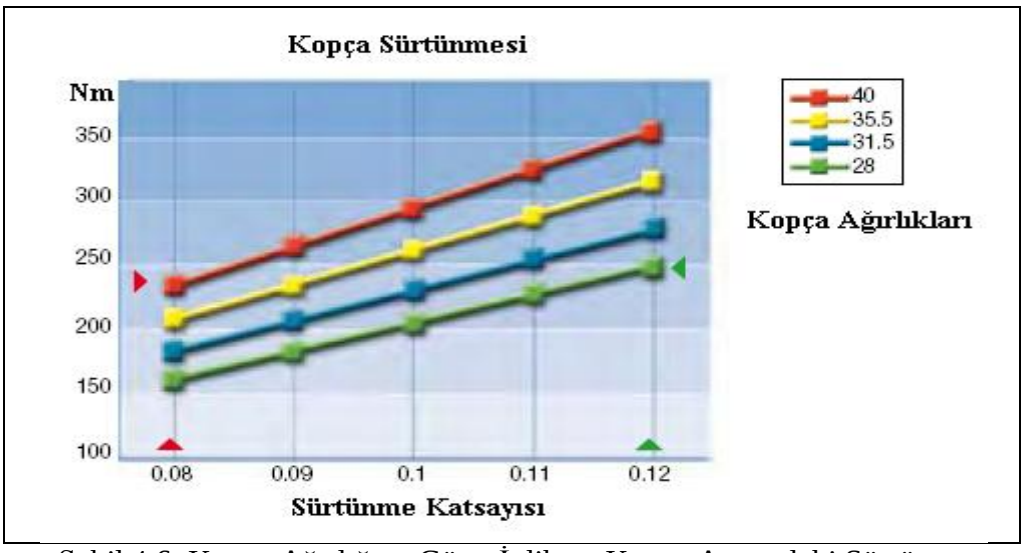
Şekil 4.5. Kopçanın Çalışma Sırasındaki Görüntüsü ve Hareket Tarzları (www.reinersfuerst.com, 2008), (Temak Kopça Katalogu).

Kopçanın iplik kalitesi üzerinde çok büyük etkisi vardır. Bu yüzden iplik işletmelerinde istenen iplik kalitesine ulaşmak için uygun kopça seçimi büyük önem kazanır. Üretilecek olan herhangi bir iplik için kopça seçilirken en rahat çalışılabilecek ve kalitenin en iyi elde edileceği kopçanın seçilmesine dikkat edilmelidir. Doğru kopça seçiminde 3 önemli nokta vardır;

1. Çalışılan hammadde,
2. İplik numarası,
3. Bilezik profili ve flanş şeklidir.

Kopça ağırlığının iplik tüylülüğüne etkisi çok önemlidir, eğirme gerginliği sabit tutulmuş olan bir ring eğirme sisteminde kopça ağırlığı arttıkça, iplikle kopça arasında oluşan sürtünme katsayısı azalmaktadır, sürtünme katsayısının azalması da iplik gövdesinden daha az lifin iplik yüzeyine çıkmasını sağlamaktadır, yani

tüylülüğü düşürmektedir. Şekil 4.6.' da kopça ağırlığına göre kopça ve iplik arasındaki sürtünme katsayısı grafiği verilmiştir.



Şekil 4.6. Kopça Ağırlığına Göre İplik ve Kopça Arasındaki Sürtünme Katsayısı Grafiği (www.bracker.ch, 2008).

Kopça seçiminde, genellikle dikkat edilmesi gereken en önemli husus kopça ağırlığının çalışılan ipliğin numarasına uymasıdır (Kendirli, 2008).

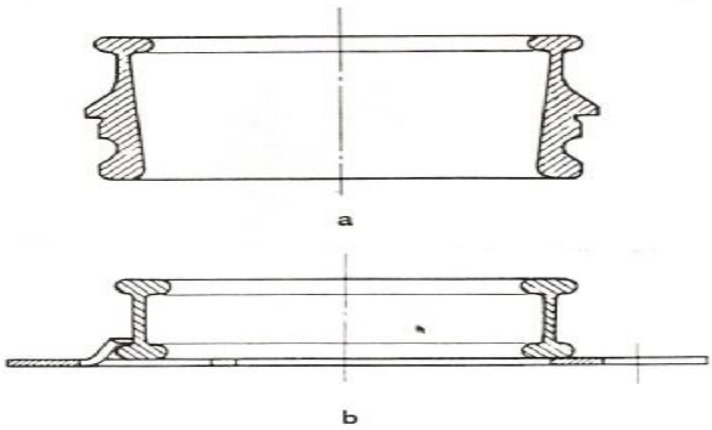
Kopçanın iyi çalışabilmesi için şu şartlar mevcut olmalıdır;

- Bileziğin planga da sıkı tespit edilmiş olması,
- Bileziğin, balon kırma bileziği ile iğin aynı merkezli olması,
- Bilezik sathının kusursuz düz olması,
- Bileziğin tam yuvarlak olması ve yatık olmaması,
- Bilezik çapı ile kopça şekillerinin birbirine uyması.
- Kopça bileziğe bir noktada temas etmelidir.
- Bilezik çapı ile masura çapının birbirine uyması,
- Palanganın vibrasyonsuz hareketi ve dönüş noktalarında sarsıntı yapmaması,
- Kopça temizleyicisinin doğru yerleştirilmesidir (Kendirli, 2008).

4.1.1.2. Bilezik

Ring iplikçiliğinde ipliğin eğrilmesinde, bükümün verilmesinde ve kopsa sarılmasında kopça kadar önemli olan diğer bir makine elemanı ise bileziktir. Bilezik ring makinesinde iğ etrafındaki halkadır ve kopçanın dönüş yolunu oluşturur. Yüksek bir sürtünmeye maruz kalır. Bilezik, sertleştirilmiş çelikten yapılır. Bileziklerin yüzeyleri kopçadan daha sert yapılmıştır. Kopçanın düzgün hareketi için bileziğin tam yuvarlak olması ve yüzeyinin düzgünlüğü çok önemlidir. Bilezik genişliği iğ çapına bağlı olarak değişir. Ring iplikçiliğinde kullanılan bilezikleri temel olarak şu şekilde sınıflandırılabilir; (Klein,1987), (Şekil 4.7.).

1. Yağlamalı bilezikler,
2. Yağlamasız bilezikler,
    - Tek taraflı flanj bilezikler, (Şekil 4.7.a.)
    - Çift taraflı flanj bilezikler, (Şekil 4.7.b.)



Şekil 4.7. Tek (a) ve Çift Taraflı (b) Flanş Bilezikler (Klein, 1987).

Ring iplik eğirme sisteminde kullanılan bilezikler tanımlanırken genelde çapına ve flanşına göre tanımlanırlar. Ring sistemde kullanılan bileziklerin çapları genellikle 36, 38, 40, 42, 45, 48, 51 ve 54 mm 'dir. Flanş boyutları standarttır ve 3 şekilde bilinmektedir (Klein, 1987). (Şekil 4.8.) Bunlar;

Flanş No:	**1**	**1 ½**	**2**
Flanş genişliği (mm)	**3,2**	**3,7**	**4,1**



Şekil 4.8. Çift Taraflı Flanş Tipi Bilezik (Babaarslan, 2006).

Bilezik çapının düşürülmesinin avantajları şunlardır;

1- Sabit hızda bilezik çapının azalması enerji tüketiminde bir miktar azalmaya yol açmaktadır.
2- Küçük çaplı bilezikler ve kısa masuralar, azalan hava direnci nedeniyle balon stabilitesinin iyileşmesini sağlar. Böylece yüksek iğ devirlerinde ve küçük balon koşullarında hafif kopçaların kullanılması mümkün olmaktadır (Gemci ve Bıçkı, 2003).

Fakat bilezik çapının küçülmesi bazı dezavantajları çıkarmaktadır.

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

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

1- Geliştirilmiş iğ yatağı teknolojisi
2- Bilezik ve kopçadaki yeni düzenlemeler
3- Bilezik ve kopçada kullanılan materyaldeki gelişmeler
4- Küçük çapta bilezik seçimi (Gemci ve Bıçkı, 2003).

4.1.1.3. İğ

İğ, ring iplik makinelerinin en önemli parçalarındandır. İpliğin büküm alması iğ hareketi nedeniyle gerçekleşir. Ayrıca kopsun sarımı sırasında kopça hareketi iğin ipliğe kazandırdığı hareketle sağlanır. İplik üretiminde bu kadar önemli etkisi olan iğin seçiminde dikkate alınacak faktörler şunlardır;

- Yüksek devirlerde çalışmaya uygunluk,
- Düşük gürültü düzeyi,
- İğ hareketi sırasında düşük titreşim oluşumu,
- Düşük enerji sarfiyatı.

İğ hızı ring iplik makinesinin üretimini etkilediği için genelde yüksek olması istenir. Ancak bazı faktörler iğ hızını sınırlamaktadır. Bu faktörler;

- İplik balonu-hava arasındaki sürtünme,
- Kopça-bilezik sürtünmesidir.

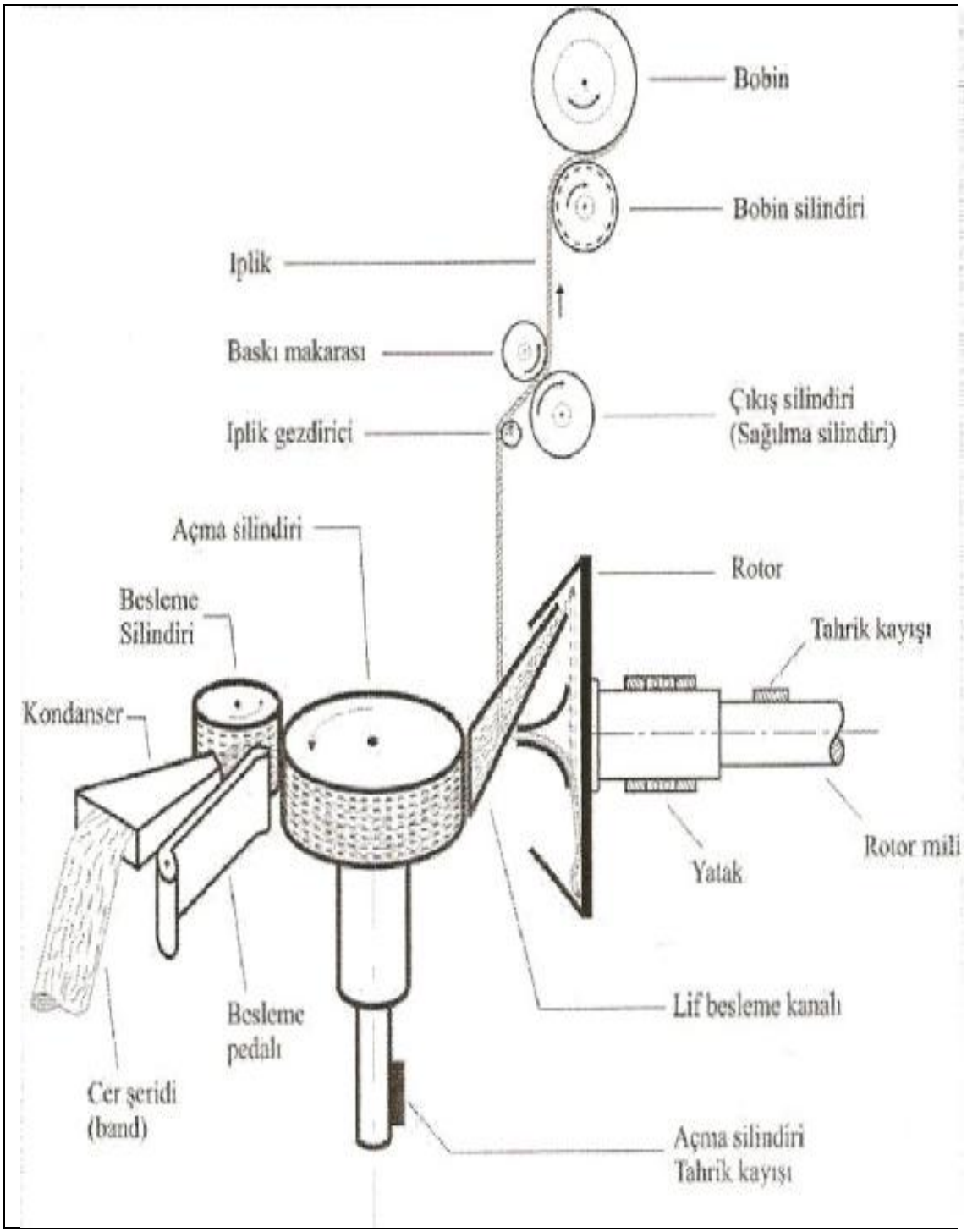
Bu kısıtlamalara rağmen günümüzde üretilen makinelerde 25.000 dev/dk hızlara ulaşılmıştır (Kendirli,2008).

4.2. Open-End Rotor İplik Eğirme Sistemi

Tekstilde 1960'lı yılların sonuna kadar kısa liflerden elde edilen hemen hemen bütün iplikler için ring eğirme sistemi kullanılmaktaydı. Daha sonraları open-end rotor iplik eğirme sistemi geliştirilerek tekstil sektöründe kullanılmaya başlanmıştır. Rotor iplik eğirme sisteminin başarısında başlıca iki etken söz konusudur. Bunlardan birincisi üretimdeki büyük artış, diğeri ise sistemin otomasyona uygun olmasıdır. Sisteme ait bu avantajlar üç üretim aşamasının(fitil, eğirme, bobin) tek adım halinde bir makine üzerinde toplanmasından kaynaklanmaktadır (Babaarslan, 2000).

Open-end rotor iplik eğirme sisteminde eğirme elemanları besleme silindiri, açma silindiri, elyaf besleme tüpü, rotor, düse(navel) ve çekim silindiri olarak sıralanmaktadır. Lifler sisteme şerit halinde girmekte ve besleme silindiri ile açma silindirine gönderilmektedir. Burada açılan lifler hava ile çekilerek konik lif besleme tüpünden rotora iletilmektedir. İplik üretiminin başlangıcında düseden rotor içerisine bir kılavuz iplik gönderilmekte ve yüksek bir hızla dönen rotorun yivinde biriken lifler merkezkaç kuvvetinin de etkisi ile savrulan kılavuz ipliğe tutunmaktadırlar. Bu şekilde büküm alan iplik kılavuz iplikle birlikte çekilerek üretim başlatılmış olur. Üretilen iplik çekim silindirleri vasıtasıyla bobine aktarılır.

Şekil 4.9.' da Open-end rotor eğirme sisteminin şematik görünümü verilmiştir.



Şekil 4.9. Open-End Rotor Eğirme Sisteminin Şematik Görünümü (Babaarslan, 2006).

4.2.1. Open End Rotor İplik Eğirme Makinesinde Temel Eğirme Elemanları

Open-end Rotor iplikçiliğinde, iplik özelliklerine etkisi bakımından üç önemli eğirme elemanı bulunmaktadır. Bunlar

- Açıcı silindir,
- Rotor,
- Düse (Navel)

şeklinde sıralanabilir.

4.2.1.1. Açıcı Silindir

Açıcı silindirin fonksiyonu, şerit formundaki elyaf kitlesini tek lif formuna açmak ve besleme kanalına ileterek rotora ulaşmasını sağlamaktır. Besleme Silindiri vasıtasıyla açma silindirine iletilen şerit formundaki elyaf kitlesi besleme silindirine göre daha yüksek hızda dönen açıcı silindirin garnitür telleri tarafından besleme silindirinden alınır. Açılma işlemi elyaf kütlesinin bu yer değişimi sırasında silindirler arasındaki hız farkından dolayı gerçekleşir. Lifler arası mesafe oldukça açıldığından elyaf kitlesi içerisindeki toz, çer-çöp vb. yabancı maddeler bu aşamada dökülerek açma işleminin yanında eğirme performansını direkt olarak etkileyen temizleme işlemi de gerçekleşmiş olur. Yabancı maddeler açıcı silindirin altında bulunan döküntü haznesine dökülürler (Erbil, 2005), (Şekil 4.10.).



Şekil 4.10. Open End Rotor Eğirme Sisteminde Kullanılan Açıcı Silindirler (www.rieter.com/main/Textile/).

4.2.1.2. Rotor

OE-Rotor iplik eğirme sisteminde rotor temel eğirme elemanı olup, ipliğin eğrilerek oluştuğu kısımdır. İplik kalitesi, iplik karakteri, çalışma performansı, verimlilik, maliyet ve benzeri tüm parametreler tamamen rotora bağlıdır. Rotorla ilgili önemli parametreler aşağıda sıralanmaktadır (Erbil, 2005).Şekil 4.11.' de open-end rotor eğirme sisteminde kullanılan rotorlar görülmektedir.



Şekil 4.11. OE Rotor İplik Eğirme Sisteminde Rotor (www.rieter.com/main/Textile/).

Rotorla ilgili en önemli parametreler;

1. Rotor formu,
2. Rotor yivinin geometrisi,
3. Rotor çapı (yiv çapı),
4. Rotorun dönme hızı,
5. Rotorun yataklanması,
6. Rotor yivinin ve rotor duvarın pürüzlülüğü
7. Rotor duvarının eğimi ve yüzey kalitesi,
8. Rotora lif besleme koşulları
9. Rotor içerisindeki hava akımı koşulları,
10. Kirlenmeye olan eğilimi (Babaarslan, 2006)

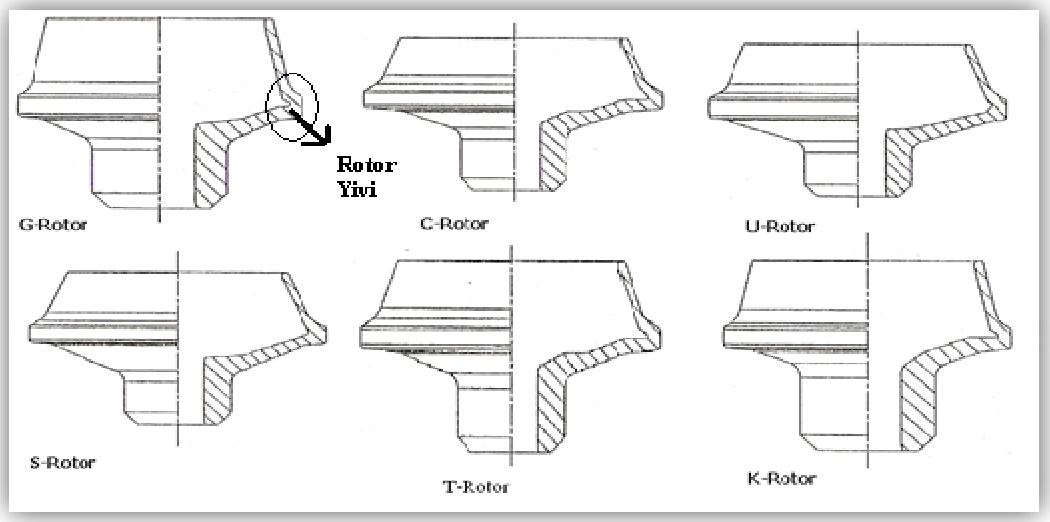
Rotor tipi seçimi, rotorun geometrisi ve kaplamasıyla belirtilmiştir. Bu iki ana unsur daha sonra eğrilecek ipliğin kalitesini ve makine randımanını büyük derecede

etkilemektedir. Dar yiv geometrisine sahip rotorlarla üretilen ipliklerin mukavemeti yüksek, iplik oluşumu daha kompakt ve az tüylülüğe sahip olmakla kirliliğe karşı da çok hassastır. Bunun aksine geniş yivli rotorlar ise daha hacimli ve kirliliğe karşı az eğilimli olup, iplik kalite değerleri de düşüktür. Çizelge 4.2.' de farklı rotor yivlerinin iplik kalite değerlerine etkileri, Şekil 4.12.' de farklı rotor yiv formları görülmektedir (Yapıcılar, 2005).

Çizelge 4.2. Farklı Rotor Yivlerinin İplik Kalite Değerlerine Etkisi (Yapıcılar, 2005).

İplik Kalite Değerleri	**Rotor yiv formu**							
	G	**GT**	**K**	**S**	**T**	**TT**	**U**	**V**
Mukavemet	1	3	1	4	1	2	3	4
Düzgünsüzlük	2	3	1	1	1	1	4	1
Boncuklaşma Eğilimi	3	2	1	1	1	1	4	1
Hacimlilik	2	2	3	1	3	2	2	4
İnce,Kalın, Neps Değerleri	2	2	1	1	1	1	3	1
Kıvrımlaşma Eğilimi	2	2	4	2	4	3	1	2

1=çok iyi, 2=iyi, 3=orta, 4=kabul edilemez



Şekil 4.12. Farklı Rotor Yivleri (Rieter Kullanıcı Manueli).

Rotor iplikçiliğinin ilk yıllarında rotorlar büyük çaplı olduklarından ağırlık bakımından alüminyumdan yapılmaları tercih edilmekteydi. Ancak mikro tozların ve diğer bazı diğer partiküllerin etkisi ile rotor oluğu kısa sürede aşınmakta ve sadece

1000 saat gibi kısa bir süre sonunda değiştirilmeleri gerektiği ortaya çıkmaktaydı. Oldukça küçülen rotor çaplarına bağlı olarak rotorlar artık günümüzde çelikten yapılmaktadırlar. Ayrıca uzun ömürlü olmaları için bazı yüzey işlemleri de uygulanabilmektedir. Bunlar arasında boronize işleme görmüş rotorlar en fazla çalışma ömrüne sahip rotorlardır. Ayrıca bu tip rotorların iyi bir özellik sağladığı ve kendi kendilerine temizleme etkilerinin de oldukça iyi olduğu ifade edilmektedir. Daha sonra gelen aşınmaya dirençli yüzey işlemi nikel/elmas kaplamalardır. Aynı tür yüzey kaplama işlemi açıcı silindirleri içinde uygulanabilmektedir. Belli bir çalışma süresi sonunda elmas partiküllerin rotor yivinden sökülerek gitme olasılıkları vardır. Diğer yüzey tipi ise boronize çelik yüzeyin üzerine elmas kaplamanın yapıldığı bir kombinasyondur. Bu kombinasyonla üretilen rotorların yüzey aşınması çok az olup ömürleri çok uzun olmaktadır. Değişik tipte malzemeye ve kaplama sahip rotorların ömürleri hakkında bir karşılaştırma Çizelge 4.3.' de yapılmıştır (Kadoğlu, 1995).

Çizelge 4.3. Farklı Malzeme ve Kaplamaya Sahip Rotorların Yıpranma Katsayıları (Kadoğlu, 1995).

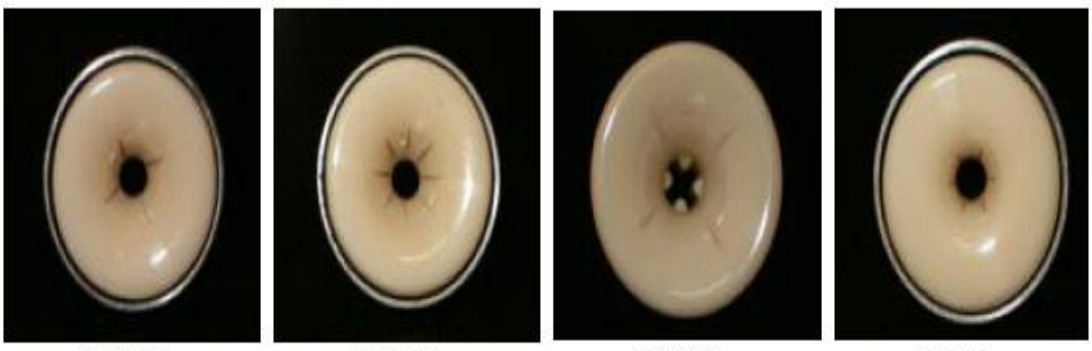
Rotor Malzemesi ve Kaplama Çeşidi	**Yıpranma Katsayısı**
Alüminyum rotor	1
Elmas kaplı alüminyum rotor	4
Sertleştirilmiş çelik rotor	6
Elmas kaplı sertleştirilmiş çelik rotor	8
Sertleştirilmiş ve boronize edilmiş çelik rotor	12
Sertleştirilmiş ve boronize edilmiş elmas kaplı çelik rotor	12

Rotorun çapı işlenecek ham materyale ve istenen iplik numarasına bağlıdır. Ayrıca, rotorun seçilen diğer boyutlarıyla da ipliğin önemli parametrelerine etki etmek mümkündür. Rotorun çapı ilk etapta, işlenecek elyafın uzunluğuna bağlıdır. Elyaf uzunluğunun rotor çapının 1,25 katından daha uzun olmaması gerekmektedir. Rotor çapının iplik numarasıyla uyumlu olması gerekir. Kalın numaralı iplikler, daha büyük elyaf kütleleri ve daha küçük orandaki mutlak iplik bükümü nedeniyle daima daha büyük rotorlarla üretilmelidir. Daha küçük rotorlarda yabancı liflerin ve telef

partiküllerinin rahatsız edici etkileri büyük rotorlardan daha belirgin şekilde fark edilmektedir. Bu da, iplik kopmalarının artması ve eğirme kalitesinin azalması anlamına gelmektedir (Gemci ve Kapuçam, 2004).

4.2.1.3. İplik Çekim Düsesi (Navel)

Rotor yivinde dönmekte olan açık iplik ucuna dâhil olan lifler büküm alarak iplik haline geldikten sonra yaklaşık 90°' lik bir açı ile navele sürtünerek çıkış kanalını takip eder ve bobin halinde sarılır. Bobinleme ünitesine geçiş için gerçekleşen bu keskin yön değişimi navel üzerinde meydana gelir. Bir ucu sağılma silindirleri tarafından çekilen diğer ucu rotor duvarında bulunan ipliğe navel üzerinde bir baskı kuvveti oluşur. Oluşan baskı kuvveti ipliğin navel üzerinden geçişi esnasında yüksek bir sürtünme etkisi meydana getirir. Bu yüksek sürtünme etkisi nedeniyle navel yüzey özellikleri ve formu, iplik yüzey yapısında, düzgünsüzlük, iplik hataları, tüylülük ve mukavemet gibi iplik fiziksel özellikleri üzerinde önemli derecede etkilidir. (Erbil, 2005). Şekil 4.13.'de open-end rotor eğirme sisteminde kullanılan iplik çekim düseleri görülmektedir.



Şekil 4.13. Seramik ve Çentikli Düzelerin Görüntüsü (Babaarslan ve Erbil, 2005).

Navelleri temel olarak iki türlü sınıflandırmak mümkündür; yapılarına göre yani düz, çentikli ve spiral veya hammaddelerine göre yani seramik ve metal. Ancak spiral naveller sadece seramikten imal edilirler. Buna göre navelleri genel olarak konstrüktif yapılarına göre aşağıdaki gibi sınıflandırabiliriz.

- Düz - Çelik
  - Seramik
- Çentikli - Çelik
  - Seramik
- Spiral - Seramik

Çentikli naveller ile, hacimli, yumuşak ve daha tüylü iplikler elde edilmektedir. Navel yüzeyindeki çentik sayısı arttıkça bu etkiler güçlenmektedir. Çentiğin;

- Naveldeki adedi,
- Genişliği ve
- Konumu

ipliğin hacimli/hacimsiz, tüylü/az tüylü, sert/yumuşak elde edilmesini sağlar. Çentikli navellerde iplik; navel yüzeyinde yuvarlandıkça, yüzeyden sürekli olarak yükselerek titreşim hareketi yapar. Bu hareket, rotor yivindeki liflerin yukarıya kalkmasını sağlayarak bükümün lif bileziğinde daha fazla ilerlemesini sağladığından gerekli minimum büküm katsayısı da düşmüş olur. Bu iplik titreşimleri aynı zamanda büküm dağılımını da daha homojen hale getirmektedir.

Günümüzde navellerin yapıldıkları malzemeler çelik ve seramik olarak ikiye ayrılmaktadır. Seramik naveller dayanıklı olmaları bakımından daha çok tercih edilmektedir. Seramik navellerin çalışma ömürleri 3–4 yıla kadar çıkmaktadır. Navel imalatının % 90'dan fazlasını seramik naveller kapsamaktadır. Çelik naveller ise daha kısa ömürlü olmalarına karşılık (6 ay – 1 yıl) ısıyı daha iyi bir şekilde yaymaları nedeniyle daha ziyade sıcaklığa hassas olan liflerin (örneğin PES) eğrilmesinde tercih edilmektedir. Navellerin sahip olduğu form özellikle ipliğin hacimlilik ve tüylülük özellikleri başta olmak üzere birtakım etkilere sahiptir. Bu nedenle diğer koşullar aynı olsa bile farklı naveller kullanılarak üretilen ipliklerin aynı kumaşta kullanılmaması gerekir. Aksi takdirde kumaşta çizgi veya band şeklinde hatalar meydana gelmektedir (Erbil, 2005).

Spiral yüzeyli naveller sadece seramikten imal edilirler. Bu naveller; düşük büküm seviyeli, nispeten hacimli ipliklerin üretiminde uygundur. Elde edilen iplik özellikleri dört çentikli seramik navellerden elde edilenlere benzemektedir. Ancak spiral navellerle daha yüksek mukavemetli, daha yumuşak iplikler imal edilmektedir. Spiral naveller ile iplik kalite değerleri nispeten daha yükselmiştir. Düz çelik navellere kıyasla rotor yivi kirlenmesi daha yoğundur (Erbil, 2005). Düze materyalinin ve formunun iplik özelliklerine etkileri Çizelge 4.4.' de verilmiştir.

Çizelge 4.4. Navelin İplik Yapı Özelliği Üzerindeki Etkisi (Babaarslan, 2006).

Düze Malzemesi	Düze Formu	İşlenen Hammadde	İplik Karakteristikleri
Çelik	Düz	- Pamuk - Sentetik Lifler ve - Karışımlar	- İyi kalitede düz iplik - Eksenel yüklere karşılık iyi direnç
Seramik	Düz / 3Çentikli	- Pamuk - Sentetik Lifler ve - Karışımlar	- İyi kalitede düz iplik - Düz çelik yapılara nazaran düşük büküm oranı elde edilebilir. - Kritik büküm bölgesinde iyi performans
Seramik	4 Çentikli	- Pamuk - Sentetik Lifler ve - Karışımlar	- Düz yapılı düzelere nazaran hacimli iplik üretiminde kullanılır. -Yumuşak bükümlü ince iplikler için uygundur.
Seramik	8 Çentikli	- Pamuk - Sentetik Lifler (Yüksek Lineer Yoğunlukta) - Karışımlar	- Kalın numaralarda kaba ve hacimli iplik - Düşük büküm katsayısı sağlanabilir.
Seramik	Spiral	- Pamuk - Sentetik Lifler ve - Karışımlar	- Fark edilir derecede düz ve düşük bükümlü iplik (örgü ipliği) - Kaliteli iplik, - PES için pek uygun değildir.
Seramik	4 Kanallı	- Pamuk	- Tüylü iplik, - Havlu iplikler.

5. İPLİK KALİTE PARAMETRELERİ VE İPLİK TÜYLÜLÜĞÜ

İpliğin ölçülebilen kalite parametreleri aşağıda sıralanmıştır, Bunlar;

- İplik Düzgünsüzlüğü ve İplik Hataları
- İplik Mukavemeti
- İplik Tüylülüğü

5.1. İplik Düzgünsüzlüğü ve İplik Hataları

İplik düzgünsüzlüğü, ipliğin uzunluğu boyunca görülen kütlesel değişim olarak tanımlanmakta ve iki şekilde ifade edilmektedir. Bunlardan biri % U ile gösterilen ortalama sapma yüzdesi, diğeri ise % CVm ile ifade edilen değişim katsayısıdır ve aralarında aşağıdaki gibi bir ilişki vardır.

$$\% CVm = 1{,}25 \times \% U$$

İplik hataları; ince yer, kalın yer ve neps olarak ifade edilmektedir. Bu hatalar iplikte düzgünsüzlüğe yol açmakta, görüntü açısından rahatsız edici olmakta ve ipliğin genel performansını etkilemektedir. İnce yer hatası örnek olarak "-50 %" şeklinde gösterilmektedir. Bu ifade şekli, ortalama iplik kesitinin (kalınlığının) % 50' si (yani ortalama ipliğin yarısı) kadar yada daha azı kadar olan yer, ince yer hatası olarak değerlendirilecek anlamına gelmektedir. Benzer şekilde kalın yer hatası örnek olarak, "+ 50%" olarak gösterilmektedir ve böyle bir hata ortalama iplik kalınlığının % 150'si (1,5 katı) kadar bir kalın yer hatası olarak değerlendirilmektedir. Neps ise "+200 %" şeklinde gösterilmekte ve ortalama iplik kalınlığının % 380'ı kadar bir kalın yer hatası olarak ifade edilmektedir (Baykal, 2003).

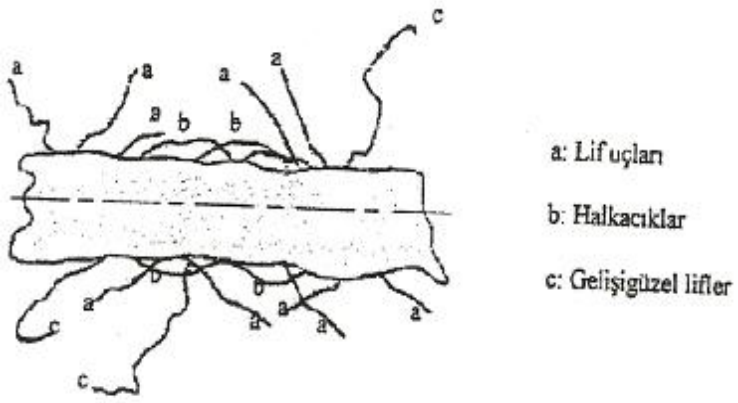
5.2. İplik Mukavemeti

İplik mukavemet testinde; numuneye koparılıncaya kadar çekme kuvveti uygulanır. Numune koptuğu andaki kuvvete "kopma kuvveti" adı verilmektedir.

Kalın ipliği koparmak için gereken kuvvet daha fazla olacağından, numaraları bilinmeyen ipliklerin kopma kuvvetlerinin karşılaştırılması bir anlam ifade etmemektedir. Bu nedenle iplik mukavemeti; ipliğin kopma kuvvetinin ipliğin inceliğine (numarasına) oranı olarak ifade edilmekte ve g/teks, cN/teks, gF ve rkm gibi birimlerle gösterilmektedir. Mukavemet testinde elde edilen verilerden biri de kopma uzamasıdır. Kopma uzaması, kopma noktasındaki uzama yüzdesi olarak tanımlanmaktadır (Baykal, 2003).

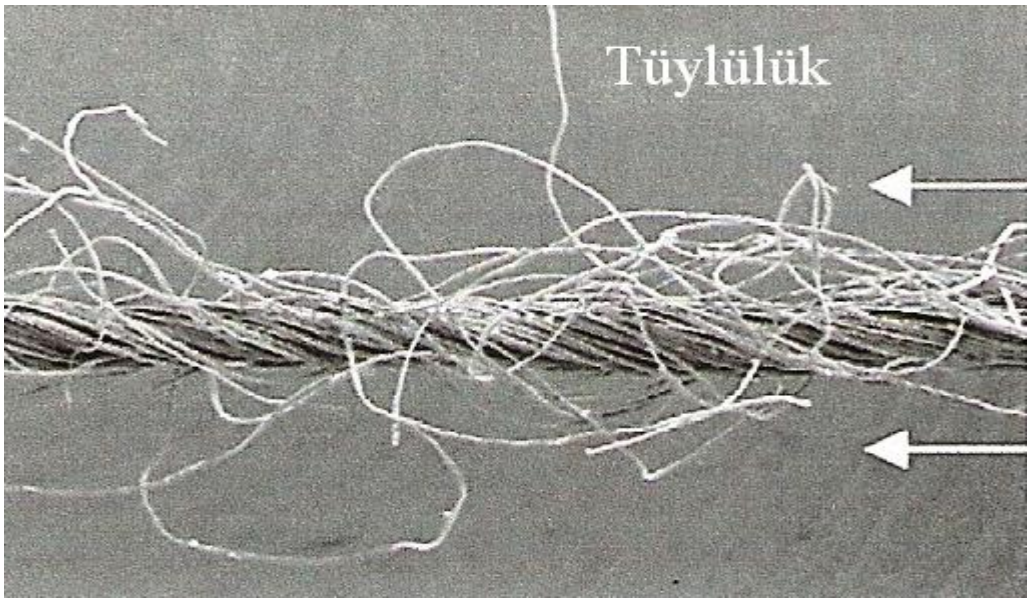
5.3. İplik Tüylülüğü

Değişen kalite anlayışı ile birlikte öne çıkan iplik kalite değerlerinden birisi de tüylülüktür. İpliklerin tüylülüğünü, birim uzunluk veya alan başına iplik yüzeyinden dışarı doğru çıkan liflerin sayısı olarak veya iplik yüzeyine dik olarak ölçülebilen lif uzunluğu olarak tanımlamak mümkündür. İplik yüzeyi, iplik eksenine dik olacak şekilde incelendiğinde yüzeyden dışarı doğru çıkan ve tüylülüğü oluşturan lif uçları aşağıdaki gibi görülecektir (Şekil 5.1.) (Örtlek, 2001).



Şekil 5.1. İplik Yüzeyinden Çıkan Liflerin Şematik Gösterimi (Örtlek, 2001).

Şekil 5.2.' de ipliğin mikroskop altında 50 kez yakınlaştırılmış görüntüsü görülmektedir.



Şekil 5.2. İplikte Oluşan Tüylerin Mikroskop Altındaki Görüntüsü(50x) (Carvalho ve ark, 2006).

İplik tüylülüğü bazı özel durumlar hariç olmak üzere genel anlamda istenmeyen bir özelliktir. İplik tüylülüğünün kabul edilen kalite sınırının üzerinde olması, iplik üretimi sırasında uçuntu oluşumuna çözgü çekme ve dokuma işlemleri sırasında yan yana gelen lif uçlarının düğümlenmeleri sonucu kopuklara ve üretilen kumaşların boncuklanma özelliklerinin olumsuz etkilenmesine neden olmaktadır. Ayrıca iplik tüylülüğünün fazla olması, bu ipliklerden elde edilen nihai ürünlerde terbiye, boyama ve bitim işlemleri sonrasında çeşitli görünüm bozukluklarına yol açmaktadır. Tüylülüğü, iplik veya kumaş yüzeyinden üretim sonrası işlemlerle uzaklaştırmaya çalışmak, hiçbir zaman için kesin bir çözüm getirmemektedir. Ayrıca bu tür işlemler, üretim maliyetini önemli ölçüde artırmaktadır. Bu nedenle ipliklerin tüylülük özelliklerinin doğru tespit edilip, üretim sırasında önlenmeye çalışılması gerekmektedir (Örtlek, 2001).

Tüylülüğün bazı yararlı etkileride vardır. Bu özellik tekstil ürünlerinin rahat olmasına, canlılığına ve ısıtma özelliğine yardımcı olur. Bu aynı tip liften ve aynı numarada filament ve kısa lifin eğrilmesiyle dokunmuş kumaşın karşılaştırılması gibidir. Flament iplikten dokunmuş kumaş plastik hissi verir. Yün hırkalarda şallarda

ve bu tip kumaşlarda tüylülükten dolayı ısıtma özelliği vardır. Tüylülük aynı zamanda kumaşın dolgunluğunu ve örtücülüğünü arttırır. Hava jetli dokuma tezgahlarında atkı atılması iplik tüylülüğünü daha fazla arttırmaktadır. Atkı atışının hızı iplik yüzeyiyle havanın sürtünmesine ve tüylülüğün artmasına sebep olmaktadır. Tüylülüğün miktarı kesinlikle dikkat çekicidir fakat bunun ötesinde daha önceden saptanmış ve tüylülüğe etki eden sebepler vardır (Balasubramanian,).

Tüylülük ölçme ünitesinde yaklaşık 1 cm. uzunluğundaki ipliğin tüylülüğü incelenir. Hesaplanan sayısal değerin daha iyi anlaşılabilmesi için; Tüylülük "H" bütün dışarı çıkan liflerin toplam uzunluklarının (cm) olarak ölçme uzunluğu olan 1 cm'ye oranıdır. Mesela H=5 ise,1 cm uzunluğundaki iplikten çıkan veya sarkan lif uzunluklarının toplamı 5 cm'nin ölçüm uzunluğu olan 1 cm'lik uzunluğa oranı demektir. Bu tanı ortalama lif inceliğine sahip pamuklar için geçerlidir. Elyaf çapı, saydamlık ve parlaklığın ölçme değerine etkileri çok azdır. Ölçme ünitesi kırmızı ötesi ışıkla çalıştığından ve bütün tekstil boyarmaddeleri bu ışıkta parlak göründüğünden ölçme pratik olarak ipliğin rengine bağlı değildir. Tüylülük iki uzunluğunun birbirine oranı olduğundan birimsiz bir sayıdır. Ölçme ünitesindeki iplik tüylülüğü sadece 1 cm'lik iplik uzunluğu için göz önüne alınır.

5.3.1. İplik Tüylülüğünün Ölçülmesi

İplik tüylülüğünün doğru bir şekilde ölçümü için 1953 yılından beri 50'den fazla yöntem ve cihaz geliştirilmiştir. Ancak bu yöntemlerin çok azı pratikte uygulama alanı bulabilmiştir. İplik tüylülüğü ölçümünde kullanılan metotlar, aşağıda kısaca anlatılmıştır (Örtlek, 2001).

Optik Metotlar

Bu metotların büyük çoğunluğu büyütülmüş iplik profilinin bir ekran üzerine yansıtılmasına veya mikroskop altında incelenmesine dayanır. Büyütmeli projeksiyon mikroskobunda incelenen ipliklerde tüylülüğe yol açan uçlar ve halkacıkların sayıları ve uzunlukları tespit edilir. Bu işlem projeksiyon

mikroskobunda elde edilen görüntünün özel bir ekrana yansıtılması ile kolaylıkla yapılabilmektedir (Örtlek, 2001).

Tartım Metodu

Bu metotla çalışan bütün tekniklerin prensibi aynıdır. Belirli bir uzunluktaki iplikte, gazeleme işlemiyle tüylerin uzaklaştırılmasından sonra oluşan kütle kaybının belirlenmesi, metodun temel prensibini oluşturmaktadır (Örtlek, 2001).

Elektrik İletkenliğine Dayalı Metotlar

Bu yöntemde iplik iki adet boru şeklindeki elektrot arasından geçirilir. Bunların birincisi tüyleri dikleştirir ve silindir yüzeyiyle temas halinde olan bu tüylere elektrik akımı verir. İkinci elektrot ise ipliği deşarj eder ve aynı zamanda ipliğin ilettiği akımın geçmesine müsaade eder. Temas edilen lif sayısı, başka bir ifadeyle tüylülük arttığı zaman daha yoğun bir akım meydana gelecektir. Sonuçlar geçen akıma bağlı olan bir tüylülük indeksi şeklinde alınır (Örtlek, 2001).

İplik Görüntüsünün İncelenmesine Dayalı Metotlar

Bu metodun ölçüm prensibi, ipliğin bir TV kamerası ile kontrolüne dayanmaktadır. İplik bir elektron huzmesi tarafından yoklanır. Bu yoklamalar sonucunda, kontrol hatlarının tüylerle kesişmesinin ortalama sayısı tüylülük indeksi olarak ifade edilir (Örtlek, 2001).

Fotoelektrik Metotlar

Büyütülmüş iplik görüntüsünün bir ekrana aksettirilmesi ile ölçülen iplik çapı ve bir fotosel vasıtasıyla elde edilen iplik çapı ölçümleri, birbirleri ile kıyaslandıklarında arada bir farkın bulunduğu görülecektir. Çünkü fotosel vasıtasıyla fotometrik olarak hesaplanan iplik çapı değerleri tüylülük tarafından etkilenecektir.

Bu yüzden fotometrik olarak ölçülen çağ, ipliğin çekirdek kısmının ölçümü ile elde edilen çapa nazaran daha büyük olacaktır. Bu iki çapın birbirleri ile oranlanması tüylülüğün bir ölçümü şeklinde yorumlanabilmektedir (Örtlek, 2001).

Tüylülüğün Ölçülmesinde Kullanılan Test Cihazları

İplik tüylülüğünü hassas ve doğru bir şekilde tespit etmeye yönelik çok sayıda yöntem ve cihaz geliştirilmiş olmakla birlikte, bu yöntemlerin çok azı pratikte uygulama alanı bulabilmiştir. Günümüzde en yaygın olarak kullanılan yöntem fotoelektrik ölçüm yöntemi olup, yaygın olarak kullanılan test cihazları ise şunlardır.

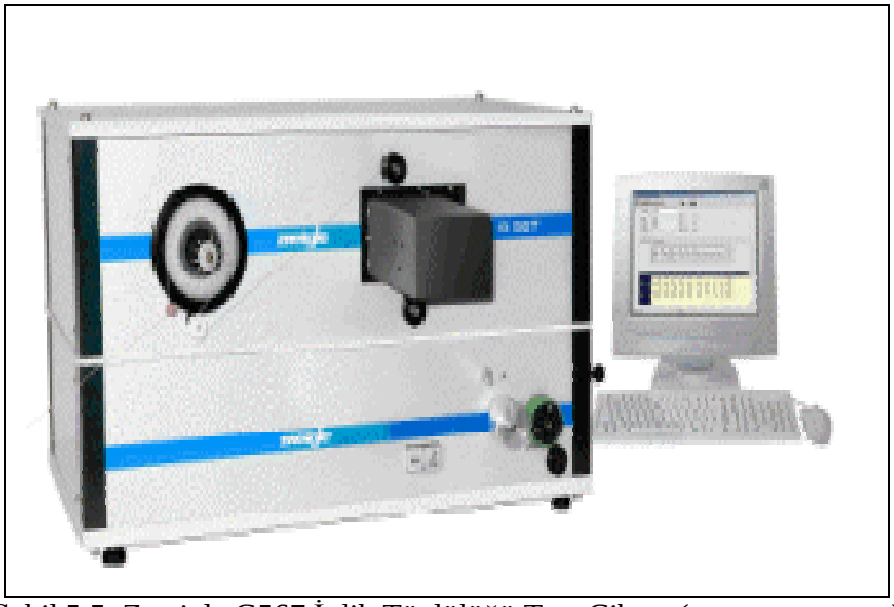
1. Uster Tester 5 (Şekil 5.4.)
2. Zweigle G567 (Şekil 5.5.)
3. Premier IQ QualiCenter (Şekil 5.3.)
4. Uster Tester 4.



Şekil 5.3. Premier IQ QualiCenter İplik Tüylülüğü ve Düzgünsüzlüğü Test Cihazı



Şekil 5.4. Uster Tester 5 İplik Tüylülüğü ve Düzgünsüzlüğü Test Cihazı (www.uster.com).



Şekil 5.5. Zweigle G567 İplik Tüylülüğü Test Cihazı (www.uster.com)

5.3.2. Kısa Lif Eğirmeciliğinde İplik Tüylülüğünü Etkileyen Faktörler

Kısa lif eğirmeciliğinde iplik üretimi esnasında ipliğin yapısında ve tüylülüğünde bir çok değişimler gözlemlenir. Bu değişimlere sebep olan bazı faktörler vardır, bunlardan en önemlileri;

- Elyaf Özelliklerinin Tüylülüğe Etkisi
- Hazırlık İşlemlerinin Tüylülüğe Etkisi,
- İplik Özelliklerinin Tüylülüğe Etkisi,
- Makine Parametrelerinin Tüylülüğe Etkisi.

Elyaf Özelliklerinin Tüylülüğe Etkisi

Genel olarak iplik tüylülüğünde etkili olan elyaf özelliklerinin; uzunluk, incelik, kopma mukavemeti, olgunluk, bükülmeye ve katlanmaya karşı direnç, kopma uzaması ve liflerin enine kesit şekilleri olduğu tespit edilmiştir. İplik tüylülüğünü en fazla etkileyen elyaf özelliği lif uzunluğu ve uzunluk üniformitesidir. Lif uzunluğu arttıkça tüylülük azalmaktadır. Uzun lifler ipliğin merkezinde kalma eğilimi gösterirken, kısa lifler ipliğin dış tarafına çıkma eğilimi göstermektedirler. Aşırı tüylülüğün önlenmesi için, uzun liflerle çalışılması ve lif uzunluk varyasyonunun minimum seviyede tutulması gerekmektedir (Alay, 2004).

Lif uzunluğundan sonra iplik tüylülüğünü en fazla etkileyen elyaf özelliği mikroner indeksidir. Lif inceldikçe tüy oluşturma eğilimi azalmaktadır. (Alay, 2004).

Çizelge 5.1.' de pamuk ipliklerinde iplik tüylülüğüne etki eden lif özellikleri verilmiştir.

Çizelge 5.1. İplik Tüylülüğüne Etki Eden Lif Özellikleri (Sağbaş, 2003).

Fotoelektrik Ölçüm Tekniği İle		**Mikroskobik Ölçüm Tekniği İle**	
Lif Özellikleri	**Korelasyon Katsayısı**	**Lif Özellikleri**	**Korelasyon Katsayısı**
Ortalama Uzunluk	-0,784**	Bükülme Rijitliği	0,601**
Uniformite Oranı	0,396*	İncelik	0,544**
Kısa Lif(%)	-0,628**	Uzama(%)	-0,300 NS
Uzun Lif(%)	0,786**	Kısa Lif(%)	-0,315 NS
Mikroner Değeri	-0,916**	Olgunluk Katsayısı	0,173 NS
% Olgunluk	0,326*	-	-
Lif Kalite İndeksi	-0,690**	-	-
****:**% 1'lik seviyede çok önemli ***:**% 5'lik seviyede çok önemli **NS**:İstatistiksel olarak önemsiz			

Harman Hallaç Prosesinin Etkisi

İşletmeye gelen hammaddelerin açma, temizleme, karıştırma işlemlerinin gerçekleştirildiği harman-hallaç prosesindeki birçok parametre iplik tüylülüğünü etkilemektedir. Kullanılan besleme ünitelerinin, karıştırıcıların, kaba-ince temizleme makinelerinin çalışma prensibi ve hızına bağlı olarak iplik tüylülüğü değişmektedir. Uygun hız, biçim ve kontrolde gerçekleştirilemeyen açma, temizleme ve karıştırma işlemleri lif kırılmalarına neden olmakta ve iplik tüylülüğünü artırmaktadır (Alay, 2004).

Taraklama Prosesinin Etkisi

Taraklama, elyafın tek lif halinde açıldığı, liflerin paralel hale getirildiği, nepslerin açıldığı, yabancı maddelerin, kısa liflerin ve tozların mümkün olduğu ölçüde uzaklaştırıldığı prosestir. Bu işlemlerin ne ölçüde verimli yapıldığı üretilen ipliğin özellikleri ve kalitesi ile doğrudan ilişkilidir. Makine parçalarının düzgün

olmaması veya hasarlı olması, tarak ayarlarının doğru yapılmamış olması, doğru hızlarda çalışılmaması, yapılan işlemlerin verimliliğini ve özellikle de lif kırılma oranını dolayısıyla da iplik tüylülüğünü olumsuz yönde etkilemektedir (Alay, 2004).

Cer Prosesinin Etkisi

Cerler, şeritteki kütlesel düzgünsüzlüğün azaltıldığı, liflerin paralelleştirildiği, karıştırmanın yapıldığı makinelerdir. Cer makinelerinde iplik tüylülüğünü etkileyen faktörler ise çekim silindirlerinin ekartman ayarı ve pasaj sayısı gibi faktörlerdir. Ekartman ayarının çalışılan lif uzunluğuna uygun olarak seçilmesi iplik tüylülüğü açısından son derece önemlidir. Çekim silindirleri arasındaki mesafenin gereğinden fazla açık olması durumunda yüzen elyaf miktarı artmaktadır. Sonuç olarak da elyaf kontrolü yeterince sağlanamamakta, dolayısıyla tüylülük artmaktadır. (Alay, 2004).

Tarama Prosesinin Etkisi

Penye makinesinde kısa elyaf yüzdesi azaltılacağı, lifler daha paralel hale getirileceği, neps ve yabancı maddeler daha fazla uzaklaştırılacağı için tüylülük azalmaktadır (Alay, 2004).

Fitil Makinesinin Etkisi

Fitil makinelerinde fitil numarasına bağlı olarak uygulanan çekim ve büküm, üretilen ipliğin tüylülüğünü önemli ölçüde etkilemektedir. Fitil bükümünün artırılması tüylülüğü azaltmaktadır. Kaba fitillerde büküm düşük tutulduğunda liflerin fitil yüzeyine doğru yönlenmesi artmakta, dolayısıyla da tüylülük artmaktadır. Fitil makinelerinde uygulanan çekim miktarının azaltılması ile tüylülük azalmaktadır. (Alay, 2004).

İplik Numarasının Etkisi

Sabit bükümde, iplik kesitinde ne kadar çok lif olursa ipliğin birim uzunluğundan çıkan lif ve ilmeklerin sayısı da o kadar çok olmaktadır. Bu yüzden, kalın bir iplik ince bir iplikten daha yüksek bir tüylülüğe sahip olmaktadır. İplik inceldikçe aynı miktardaki elyaf daha geniş bir alana yayılacağından, başka bir ifadeyle ipliğin birim yüzeyinde daha az sayıda lif bulunacağından tüylülük azalmaktadır (Alay, 2004).

İplik Bükümünün Etkisi

İplik bükümü arttıkça; iplik, çekim silindirlerinin temas noktasına daha yakın bir noktada oluşur. Bükümün belirli bir seviyeye kadar artmasıyla liflerin birbirleriyle tutunmaları artar, iplik yapısına tutunma olasılıkları yükselir ve böylece lif kontrolünün artmasıyla da tüylülük azalır. (Barella, 1971)

Çizelge 5.2.' de pamuk ipliklerinde iplik tüylülüğüne etki eden iplik özellikleri verilmiştir.

Çizelge 5.2. İplik Tüylülüğüne Etki Eden İplik Özellikleri (Sağbaş,2003).

İplik Özellikleri	**Shirley Ölçüm Yöntemi (Korelasyon Katsayısı)**	**Fibrograf Yöntemi (Korelasyon Katsayısı)**
Numara	-0,859**	-0,881**
Büküm	-0,894**	-0,895**
Mukavemet	0,909**	-0,803**
Düzgünsüzlük (% U)	-0,825**	-0,660**
İnce Yerler	-0,509**	-0,280 NS
Kalın Yerler	-0,760**	-0,550**
Neps	-0,780**	-0,588**
****:**% 1'lik seviyede çok önemli ***:**% 5'lik seviyede çok önemli **NS**:İstatistiksel olarak önemsiz		

6. MATERYAL ve METOD

6.1. Materyal

İplik eğirme sistemlerinde üretim parametrelerinin, iplik özelliklerine etkisini görmek için yapılan bu çalışmada pamuk materyali ve iki farklı iplik eğirme metodu kullanılarak iplik haline getirilmiştir. Çalışmada hammadde olarak Güneydoğu Anadolu Bölgesi Diyarbakır ili sınırları içerisinde yetiştirilen pamuğun harmanı kullanılmış olup eğirme metodu olarak ring iplik eğirme sistemi ve open-end(rotor) iplik eğirme sistemi kullanılmıştır. Burada kullanılan pamuk ve her iki eğirme sistemiyle ilgili bilgiler verilecektir.

6.1.1.Hammadde

Araştırmanın materyalini Diyarbakır Bölgesinde yetiştirilmiş fakat fiziksel özellikleri birbirine yakın olan 2 farklı pamuk oluşturmaktadır. Penye sistemde Fibermax sertifikasyon sistemine göre yetiştirilmiş olan Carmen isimli tohumun pamuğu eğrilmiş olup, karde sistemde ise Diyarbakır Gold isimli tohumun pamuğu eğrilmiştir. Kullanılan pamuklar Standart-1 (Türkiye Cumhuriyeti Dış Ticaret Müsteşarlığının yayınladığı 2001 yılı tebliğine göre) sınıfındadır, pamuk elyaflarının fiziksel özellikleri ve Uster istatistikleri Çizelge 6.1.' de verilmiştir. Çalışmada kullanılan pamukların fiziksel özellikleri Uster HVI Spectrum cihazıyla ölçülmüştür.(Şekil 6.1.)

Çizelge 6.1. Çalışmada Kullanılan Pamuk Liflerinin HVI Test Sonuçları ve Uster İstatistiklerine Göre Değerlendirilmesi

Üretim Sistemi	Pamuk	Uzunluk (mm)	Uniformite (%)	Muk. (cn/tex)	Uzama (%)	Mic.	SFI	SCI	Mat. Index	+b
Penye Sistem	Diyarbakır Bölgesi	30,06	84,8	35,5	5,9	4,72	6,4	157	0,96	8,1
Karde Sistem	Diyarbakır Bölgesi	29,3	84,9	31,3	6,6	4,8	6,3	143	0,89	8,4
	Uster İstatistikleri		% 5 ve altı	%6-25	%26-50	%51-75	%76-95	%95 ve üstü		



Şekil 6.1 Uster HVI Spectrum

6.1.2. Kullanılan Eğirme Sistemleri ve Makine Elemanları

Bu bölümde çalışmada kullanılan eğirme sistemlerine ve bu eğirme sistemlerinde kullanılan makine elemanlarına ait teknik bilgiler verilecektir.

6.1.2.1. Ring İplik Eğirme Sistemi ve Makine Elemanları

Ring iplik eğirme makinesinde makine parametrelerinin iplik kalite özelliklerine etkisini incelemek amacıyla yapılan bu deneysel çalışma Kahramanmaraş'ta bulunan İskur A.Ş.'de yapılmıştır. Bu deneysel çalışmada Zinser RM 351 model ring iplik eğirme makinesi kullanılmış olup bu makine 2002 yılında, Schlafhorst firması tarafından Almanya da üretilmiştir. Zinser RM 351'in kısaca teknik özelliklerini sıralayacak olursak;

- 1488 adet iğ bulunmaktadır.
- 60 mm'ye kadar kısa elyaf çalışabilmektedir,
- Ne 4-160 iplik numara çalışma aralığı,
- 100-3500 T/m büküm aralığı,
- 8-80 çekim aralığı,
- 36-58 mm bilezik kullanım aralığı,

- Mekaniksel olarak en fazla 25.000 devir/dakika iğ hızları.

Şekil 6.2. ve Şekil 6.3.' de deneysel çalışmanın yapıldığı Zinser RM 351 ring iplik makinesi görülmektedir.



Şekil 6.2. Deneysel Çalışmanın Yapıldığı Zinser RM 351 Ring İplik Makinesindeki İğlerden Bir Görüntü.



Şekil 6.3. Üretim Esnasında 40mm Bileziğin ve Kopsun Görüntüsü

Çalışmada Oerlikon Schlafhorst firmasının üretmiş olduğu bilezikler kullanılmıştır. Kullanılan bilezikler 40, 50 ve 55 mm çapındadır . 40 mm'lik bilezik flanş1, 50 ve 55 mm'lik bilezikler ise flanş2 tipi bilezik olup tek taraflı olarak kullanılmaktadır. Şekil 6.4.' de çalışmada kullanılan bilezik, bilezik tabanı, kopça temizleyicisi ve kopça görülmektedir.



Şekil 6.4. Çalışmada Kullanılan 40 mm Çapındaki Bilezik

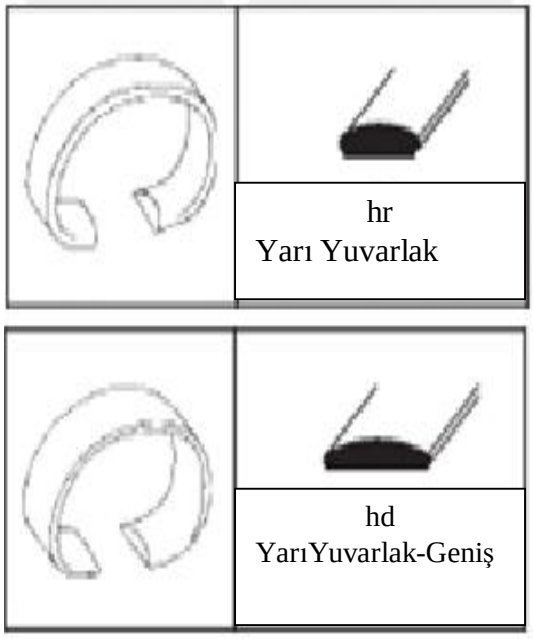
Çalışmada kopça olarak üretim yeri Almanya olan Reiners&Fürst marka kopçalar kullanılmıştır. Kullanılan kopçaların yüzey kaplaması Super-Speed olarak isimlendirilmektedir. Super-Speed kopçaların yüzeyleri galvanizleme işlemi sonrasında nikelaj kaplanmaktadır. Deneysel çalışmada kullanılan kopçalar teknik olarak "El 1 hd EM" ve "C 2 hr MT" dir. Bu isimdeki harflerin ve rakamların anlamları aşağıda belirtilmiştir.

Birinci sırada yer alan harfler	El ve C=Kopçanın şeklini
İkinci sırada yer alan rakam	1ve2=Flanş1(kopçanın iç yüksekliğini)
Üçüncü sırada yer alan harfler	hd ve hr=Kopçanın tel profilini
Dördüncü sırada yer alan harfler	EM ve MT=Kopça tipini

belirtmektedir.

Çizelge 6.2. Çalışmada Kullanılan Kopçaların Numaraları, Ağırlıkları ve Kesitleri

Kopça İsmi	Kopça No	Ağırlık (mg)
El 1 hd EM	5/0	31,5
El 1 hd EM	4/0	35,5
El 1 hd EM	3/0	40
El 1 hd EM	2/0	45
C 2 hr MT	1	60
C 2 hr MT	2	71
C 2 hr MT	3	80
C 2 hr MT	6	106
C 2 hr MT	7	112



6.1.2.2. Open-end (Rotor) İplik Eğirme Sistemi ve Makine Elemanları

Open-end(rotor) iplik eğirme makinesinde üretim parametrelerinin iplik kalite özelliklerine etkilerini incelemek için yapılan bu deneysel çalışma Kahramanmaraş'ta bulunan İskur A.Ş.'de yapılmıştır. Bu deneysel çalışmada Schlafhorst firmasının Almanya da üretmiş olduğu Autocoro 360-480 (Şekil 6.5.) model 2007 yılı üretimi open-end(rotor) iplik eğirme makinesi kullanılmıştır. Autocoro 360-480 open-end(rotor) iplik eğirme makinesinin teknik özelliklerini kısaca sıralayacak olursak;

- 480 adet rotor istasyonu,
- 60 mm'ye kadar kısa elyaf çalışma,
- Ne 4-60 iplik numarası çalışma aralığı,
- 20-450 kat çekim aralığı,
- Maksimum 150.000 devir/dakika rotor hızı,



Şekil 6.5. Deneysel Çalışmanın Yapıldığı Schlafhorst Autocoro 360-480 Open-end(rotor) İplik Eğirme Makinesinden Bir Görüntü

Çalışmada Oerlikon Schlafhorst firmasının üretmiş olduğu "Belcoro" marka rotorlar kullanılmıştır. Open-end rotor iplikçiliğinde kullanılan rotorların üzerinde rotorun tanımlanması için bazı bilgiler bulunmaktadır. Bu tanımlayıcı bilgiler rotorun çapını, rotor yiv formunu, rotorun kaplama türünü ve rotorun hareketini aldığı eksenel yatağı belirtmektedir. Bu deneysel çalışmada G 531-BD, T 533-BD ve T 540-BD isimli Belcoro rotorlar kullanılmıştır. Örneğin G 531-BD isimli rotorun isimlendirilmesinde kullanılan harf ve rakamların anlamları aşağıda belirtilmiştir. (Şekil 6.6.)

Birinci sıradaki harf	G ve T	=Rotor yiv formunu
İkinci sıradaki rakam	5	=Rotorun manyetik olarak yataklandığını
Üçüncü sıradaki 2 rakam	31	=Rotor çapını
Dördüncü sıradaki harf	B	=Rotor yüzeyindeki boronize işlemi
Beşinci sıradaki harf	D	=Rotorun elmas kaplı olduğunu

belirtmektedir.

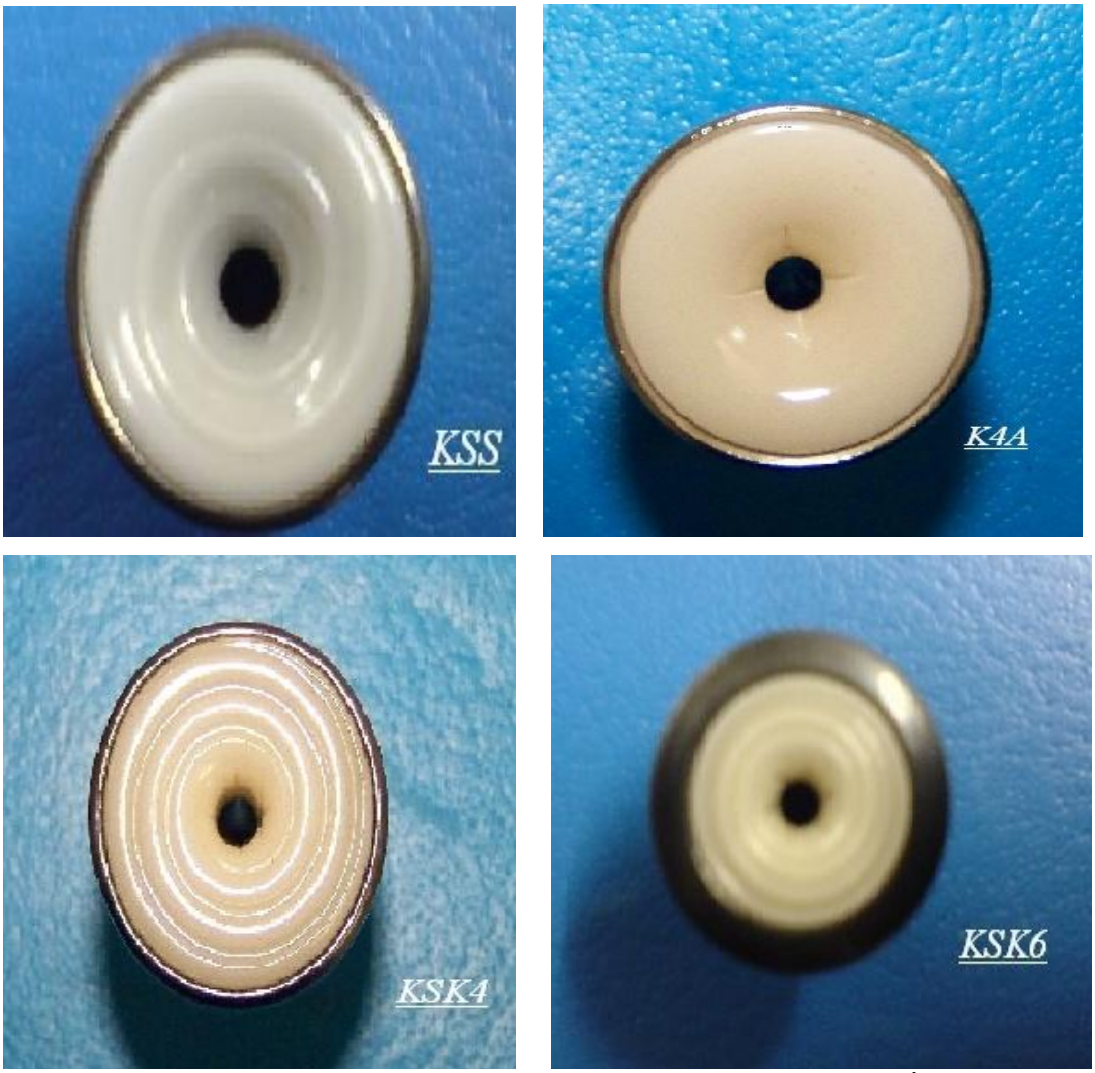


Şekil 6.6. Deneysel Çalışmada Kullanılan Rotorlar ve Üzerinde Bulunan Rotor Tanımlayıcı Bilgilerin Görünümü

Çalışmada yine Schlafhorst firmasının ürettiği "Belcoro" iplik çekim düseleri kullanılmıştır. Kullanılan iplik çekim düselerinin de rotorlar gibi tanımlayıcı bilgileri bulunmaktadır. Çalışmada KSS, K4A, KSK4 ve KSK6 olmak üzere 4 adet iplik çekim düsesi kullanılmıştır.(Şekil 6.7.) Kullanılan düselerin tanımlanması aşağıda belirtilmiştir;

KSS	:Seramik-Spiral-Çentiksiz
K4A	:Seramik-Düz- 4 Çentikli
KSK4	:Seramik-Spiral-4 Çentikli
KSK6	:Seramik-Spiral-6 Çentikli

Şekil 6.7. ’de çalışmada kullanılan KSS, K4A, KSK4 ve KSK6 iplik çekim düseleri görülmektedir.



Şekil 6.7. Deneysel Çalışmada Kullanılan KSS, K4A, KSK4 ve KSK6 İplik Çekim Düseleri

6.2. Metot

6.2.1. İplik Hazırlık Prosesleri

İplik eğirme sistemlerindeki makine parametrelerinin iplik kalite özelliklerine etkisini görmek için yapılan bu çalışma Kahramanmaraş'ta bulunan İSKUR A.Ş.'de yapılmıştır. İplik hazırlama proseslerinin gerçekleştiği üretim hattı penye ve karde'dir. Her iki eğirme sistemine de her iki üretim hattından penye ve karde olmak üzere yarı mamul gelmektedir. İskur A.Ş.'de yapılan çalışmada hazırlık işlemlerinde ve penye ve karde üretim hattında kullanılan makineler aşağıda üretim yıllarıyla beraber verilmiştir.

1. Trützschler-Blendomat 019-2002 (Balya Yolucu)
2. Trützschler-LVSA-2002
3. Trützschler-Maxiflo-2002
4. Trützschler-SC-2002(Ateş ve Metal Dedektörü)
5. Trützschler-MCM 8-2002(Mixer)
6. Trützschler-CXL 3-2002(Cleanomat)
7. Trützschler-SCFO-2002(Securomat)
8. Trützschler-DK 903-2002(Tarak)
9. Rieter Unilap-2003
10. Rieter-Comber-2003(Penyöz)
11. Trützschler-HS 1000-2002(1.Pasaj Cer)
12. Trützschler-HSR 1000-2002(2.Pasaj Cer)
13. Schlafhorst-FL 670-2002(Fitil)

6.2.2. İplik Eğirmede Kullanılan Çalışma Parametreleri ve Üretim Planı

Bu bölümde deneysel çalışma yapılan eğirme sistemlerinde kullanılan çalışma parametreleri ve yapılan üretim planı hakkında bilgiler verilmiştir. Çizelge 6.3. tüm tez çalışmasında yapılan denemeleri göstermektedir. Bu çalışmalardan daha net bilimsel sonuçlar çıkarabilmek için "Bulgular ve Tartışma" bölümünde İSKUR işletmesindeki veriler değerlendirmeye alınmıştır.

Çizelge 6.3. Tez Çalışması Boyunca Yapılan Deneysel Çalışmalar

İşletme	Materyal	HVI	Üretim	Eğirme Sistemi	İplik No	Bilezik Çapı (mm)	Kopça Ağırlıkları (mg)	Rotor Çapı (mm)	Navel	Test Cihazı			
										Premier IQ	Uster Tester 5	Uster Tester 4	Uster Tensojet
Karteks	D.Bakır	Evet	Penye	Ring	Ne 30	40	40-45-50			Evet			
	D.Bakı	Evet	Penye	Ring	Ne 30	42	35,5-40-45						
Arı İplik	Ş.Urfa	Evet	Karde	O.E. Rotor	Ne 30			31-36-41	KS-KS4K	Evet	Evet		Evet
İskur	D.Bakır	Evet	Penye	Ring	Ne 26	40	35,5-45					Evet	Evet
	D.Bakır	Evet	Penye	Ring	Ne 30	40	31,5-40						
	Amerikan	Hayır	Penye	Ring	Ne 30	40	35,5					Evet	Evet
	K.Maraş	Hayır	Penye	Ring	Ne 30	40	35,5					Evet	Evet
	D.Bakır	Evet	Penye	O.E. Rotor	Ne 30			31-33-40	K4A-KSK4			Evet	Evet
	D.Bakır	Evet	Karde	Ring	Ne 14	50-55	106-112					Evet	Evet
	D.Bakır	Evet	Karde	Ring	Ne 20	50-55	60-80					Evet	Evet
	D.Bakır	Evet	Karde	Ring	Ne 30	40	31,5-40					Evet	Evet
	D.Bakır	Evet	Karde	Ring	Ne 36	40	30-35,5					Evet	Evet
	D.Bakır	Evet	Karde	O.E. Rotor	Ne 20			31-33	KSS-K4A KSK4-KSK6			Evet	Evet
	D.Bakır	Evet	Karde	O.E. Rotor	Ne 30			31-33	KSS-K4A KSK4-KSK6			Evet	Evet

6.2.2.1. Ring İplik Üretim Sistemi Çalışma Parametreleri ve Üretim Planı

Ring iplik eğirme sisteminde iplik üretim parametrelerinin iplik kalite özelliklerine etkisini incelemek amacıyla yapılan bu deneysel çalışmada karde üretim hattında Ne 14, Ne 20, Ne 30 ve Ne 36 numara iplikler üretilmiştir, penye üretim hattında ise Ne 26 ve Ne 30 numara iplikler üretilmiştir. Ne 14 ve Ne 20 numaralı iplikler 50 ve 55 mm'lik bileziklerde diğer iplikler ise 40 mm' lik bileziklerde üretilmişlerdir.

Karde üretim hattında;

Ne 14 numarada 106 ve 112 mg' lık kopçalar kullanılmış olup her kopça ağırlığı için 5 adet kops olmak üzere, 50 ve 55 mm bilezik çaplarında üretim yapılmıştır, toplam da 20 adet Ne 14 numarada kops üretilmiştir.

Ne 20 numarada ise 60 ve 80 mg' lık kopçalar kullanılmış olup her kopça ağırlığı için 5 adet kops olmak üzere 50 ve 55 mm bilezik çaplarında üretim yapılmıştır, toplam da 20 adet Ne 20 numarada kops üretilmiştir.

Ne 30 numarada ise 31,5 ve 40 mg' lık kopçalar kullanılmış olup her kopça ağırlığı için 5 adet kops olmak üzere toplamda 10 adet Ne 30 numarada kops üretilmiştir.

Ne 36 numarada ise 30 ve 35,5 mg' lık kopçalar kullanılmış olup her kopça ağırlığı için 5 adet kops olmak üzere toplamda 10 adet Ne 30 numarada kops üretilmiştir.

Penye üretim hattında;

Ne 26 numarada 35,5 ve 45 mg' lık kopçalar kullanılmış olup her kopça ağırlığı için 5 adet kops olmak üzere toplamda 10 adet Ne 26 numarada kops üretilmiştir.

Ne 30 numarada ise 31,5 ve 40 mg' lık kopçalar kullanılmış olup her kopça ağırlığı için 5 adet kops olmak üzere toplamda 10 adet Ne 30 numarada kops üretilmiştir.

Çizelge 6.4.' de ring iplik makinesinde kullanılan çalışma parametreleri görülmektedir.

Çizelge 6.4. Ring Eğirme Sisteminde Kullanılan Çalışma Parametreleri

Çalışma Parametreleri						
Üretim hattı	Penye		Karde			
İplik Numarası	Ne 26	Ne 30	Ne 14	Ne 20	Ne 30	Ne 36
Bilezik Çapı	40 mm	40 mm	50 ve 55 mm	50 ve 55 mm	40 mm	40 mm
Kullanılan Kopça	El 1 hd EM	El 1 hd EM	C 2 hr MT	C 2 hr MT	El 1 hd EM	El 1 hd EM
Kullanılan Kopça Numaraları	2/0(45mg) 4/0 (35,5 mg)	3/0(40mg) 5/0 (31,5 mg)	6 (106 mg) 7 (112 mg)	1 (60 mg) 3 (80 mg)	3/0(40mg) 5/0 (31,5 mg)	4/0(35,5mg) 6/0 (30 mg)
İğ Devri	16.500 d/dk	16.900 d/dk	10.000 d/dk	11.000 d/dk	17.000 d/dk	17500 d/dk
Çekim	30,23	34,48	19	26,9	36,5	43,3
İplik çıkış hızı	22,03 m/dk	21,2 m/dk	16,12 m/dk	14,86 m/dk	21,25 m/dk	18,81 m/dk
Fitil Ne	0,86	0,87	0,67	0,67	0,87	0,87
Büküm katsayısı ve	αe:3,68 "Z"	αe:3,71 "Z"	αe:4,20 "Z"	αe:4,20	αe:3,71 "Z"	αe:3,71 "Z"
Büküm	740 T/m	800 T/m	620 T/m	740 T/m	800 T/m	875 T/m

Çizelge 6.5.' te Ring iplik sisteminde yapılan üretim planı görülmektedir.

Çizelge 6.5. Ring İplik Eğirme Sisteminde Yapılan Üretim Planı

Üretim Hattı	**İplik No**	**Bilezik Çapı**	**Kopça Ağırlıkları**
KARDE	Ne 30	40mm	31,5 mg
			40 mg
	Ne 36	40 mm	30 mg
			35,5 mg
	Ne 20	50 mm	60 mg
			80 mg
		55 mm	60 mg
			80 mg
	Ne 14	50 mm	106 mg
			112 mg
		55 mm	106 mg
			112 mg
PENYE	Ne 26	40 mm	35,5 mg
			45 mg
	Ne 30		31,5 mg
			40 mg

6.2.2.2. Open-end Rotor Sistemi Çalışma Parametreleri ve Üretim Planı

Open end(rotor) eğirme sisteminde iplik üretim parametrelerinin iplik kalite özelliklerine etkisini incelemek amacıyla yapılan çalışmada karde üretim hattında Ne 20 ve Ne 30 numara iplikler üretilmiştir, penye üretim hattında ise Ne 30 numara iplikler üretilmiştir.

Karde üretim hattında;

Ne 20 numarada KSS, K4A, KSK4 ve KSK6 navelleri kullanılmış olup her bir navel için 3 adet bobin olmak üzere 31 ve 33 mm' lik rotor çaplarında üretim yapılmıştır, toplamda 24 adet Ne 20 numarada bobin üretilmiştir.

Ne 30 numarada KSS, K4A, KSK4 ve KSK6 navelleri kullanılmış olup her bir navel için 3 adet bobin olmak üzere 31 ve 33 mm' lik rotor çaplarında üretim yapılmıştır, toplamda 24 adet Ne 30 numarada bobin üretilmiştir.

Penye üretim hattında;

Ne 30 numarada K4A ve KSK navelleri kullanılmış olup her bir navel için 3 adet bobin olmak üzere 31, 33 ve 40 mm' lik rotor çaplarında üretim yapılmıştır, toplamda 18 adet Ne 30 numarada bobin üretilmiştir.

Çizelge 6.6.' da Open-end rotor iplik eğirme sisteminde kullanılan çalışma parametreleri görülmektedir.

Çizelge 6.6. Open-end Rotor Eğirme Sisteminde Kullanılan Çalışma Parametreleri

Çalışma Parametreleri			
Üretim hattı	**Penye**	**Karde**	
İplik Numarası	**Ne 30**	**Ne 20**	**Ne 30**
Rotor Çapı	31 mm 33 mm 40 mm	31 mm 33 mm	31 mm 33 mm
Navel		KSS	KSS
	K4A	K4A	K4A
	KSK4	KSK4	KSK4
		KSK6	KSK6
Rotor Devri	100.000 d/dk	120.000 d/dk	120.000 d/dk
Açıcı Silindir	B 174 DN	B 174 DN	B 174 DN
Açıcı Silindir Devri	7800 d/dk	7800 d/dk	7800 d/dk
Çekim	240	155,5	234
İplik çıkış hızı	125 m/dk	151 m/dk	124,3 m/dk
Cer Ne	0,125	0,125	0,125
Büküm katsayısı ve yönü	αe:3,6 "Z"	αe:4,48 "Z"	αe:4,50 "Z"
Büküm	790 T/m	790 T/m	965 T/m

Çizelge 6.7.' de Open-end rotor iplik eğirme sisteminde yapılan üretim planı görülmektedir.

Çizelge 6.7. Open-End Rotor Eğirme Sisteminde Yapılan Üretim Planı

Üretim Hattı	**İplik No.**	**Rotor Çapı**	**Navel**
Karde	Ne 20	31 mm	KSS
			K4A
			KSK4
			KSK6
		33 mm	KSS
			K4A
			KSK4
			KSK6
	Ne 30	31 mm	KSS
			K4A
			KSK4
			KSK6
		33 mm	KSS
			K4A
			KSK4
			KSK6
Penye	Ne 30	31 mm	K4A
			KSK4
		33 mm	K4A
			KSK4
		40 mm	K4A
			KSK4

6.2.3. Üretilen İpliklere Uygulanan Testler

Üretilen ipliklere uygulanan testler İSKUR A.Ş. fiziksel test laboratuarında yapılmıştır. Testler esnasında ki laboratuar sıcaklığı 22 °C ±2 °C olup, havadaki nem miktarı % 63 ± %2'dir. Üretilen ipliklerin, iplik düzgünsüzlük ve iplik tüylülüğü testleri "Uster Tester 4-SX" isimli cihazda yapılmıştır (Şekil 6.8). Cihazın test hızı 400 m/dakika'dır. Bu cihazda yapılan her test 2 dakika 30 saniye sürmektedir ve bu sürede toplam 1000 metre iplik harcanmaktadır. Üretilen ipliklerin, iplik mukavemeti testleri ise "Uster Tensojet 4" isimli cihazda yapılmıştır (Şekil 6.9.). Uster Tensojet 400 iplik mukavemeti ölçme cihazı her test için 200 metre iplik harcamaktadır. Uster Tester 4-SX ve Uster Tensojet 4 cihazlarıyla aşağıda verilen iplik özellikleri ölçülebilmektedir.

1.İplik Tüylülüğü Testi

- H değeri (Hairiness)

2.İplik Düzgünsüzlüğü Testi

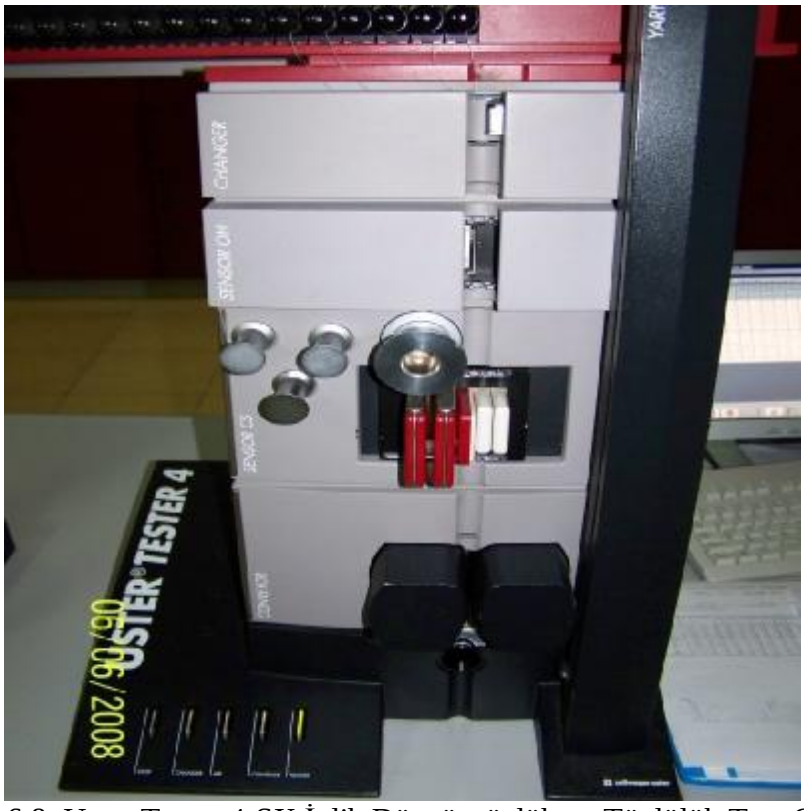
- U %
- CVm %

3.İplik Hataları Testi

- -40 % İnce Yer/km
- +35 % Kalın Yer/km
- +50 % Kalın Yer/km
- +200 % Neps/km

4.İplik Mukavemeti Testi

- Kopma kuvvaeti(gF)
- Uzama(%)



Şekil 6.8. Uster Tester 4-SX İplik Düzgünsüzlük ve Tüylülük Test Cihaz



Şekil 6.9. Uster Tensojet 4 İplik Mukavemet Test Cihazı

6.2.4. İstatistiksel Analiz

Elde edilen test sonuçlarının değerlendirilmesi için istatistiksel yaklaşımlardan yararlanılmıştır. Test sonuçlarına uygulanan bu istatistiksel yaklaşımlar hakkında aşağıda kısaca bilgiler verilmektedir.

6.2.4.1. Varyans Analizi

Çalışma sonuçlarının değerlendirilmesi amacı ile kullanılan istatistiksel analiz metotlarından ilki Tek Yönlü Varyans Analizi (One-Way ANOVA) istatistiksel analiz yöntemidir. Varyans analizi aynı şartlarda elde edilen veriler arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılığın olup olmadığını tespit etmeye yönelik bir analiz tipidir. Bu çalışmada üretim parametrelerinin iplik özelliklerine etkisi varyans analizi metodu ile incelenmiştir. Tek yönlü varyans analizinde, bağımsız ve bağımlı olmak üzere iki temel değişken bulunmaktadır. Bağımsız değişkenler, faktör değişken olarak nitelendirilmektedir. Çalışmada, bağımsız değişkeni üretim hattı, iplik numarası, kopça ağırlığı, bilezik çapı, rotor çapı ve navel faktörü oluştururken, bağımlı değişkenleri ise; düzgünsüzlük, iplik hataları, tüylülük ve mukavemet değerleri oluşturmaktadır. Çalışmada %95' lik güvenilirlik aralığında üretim parametrelerinin iplik özellikleri üzerindeki etkisinin anlamlı farklılığın olup olmadığı irdelenmiştir.

Tukey HSD Testi

İstatistiksel olarak aralarında fark olup olmadığı karşılaştırması yapılan grupların ortalamaları arasındaki farkın anlamlı olduğu durumlarda farklı olan ortalamanın hangi çiftlerde olduğunu belirlemek için uygulanabilecek testlerden biri de Tukey HSD "Honestly Significant Difference" (Gerçekten Önemli Farklılık) testidir. α anlamlılık düzeyinde iki ortalama arasındaki farkın anlamlı olması, ancak bu farkın HSD değerine eşit veya ondan büyük olması ile mümkündür.

Test sonuçlarının varyans analizi ve çoklu karşılaştırma testleri SPSS 11.5 paket programına yapılmış olup, analiz sonuçları ileriki bölümlerde çizelgeler şeklinde verilecektir.

7. BULGULAR ve TARTIŞMA

Burada ST.1 sınıfı Diyarbakır bölgesinde üretilen pamuk, Ring ve O.E. Rotor sistemlerinde farklı iplik numaralarında karde ve penye olarak eğrilmiş, ipliklerin kalite değerleri verilmiş ve ayrıca eğirme parametrelerinin bu iplik kalite parametrelerine etkisi incelenmiş ve istatistiksel olarak yorumlanmıştır. Elde edilen ipliklerin özelliklerinin belirlenmesi amacıyla İskur A.Ş.'nin iplik fiziksel test laboratuarında standart atmosfer şartlarında (20 ± 2 °C sıcaklık ve % 65 ± 2 bağıl nem) yapılan iplik testlerinin ortalama değerleri ve istatistiksel analiz sonuçları bu bölümde verilmiştir. Sonuçların tamamı tezin EKLER kısmında verilmiştir.

Deneysel çalışmada iplik özelliklerine etkisi incelenen parametreler aşağıda belirtilmiştir.

Ring İplik Eğirme Sisteminde incelenen parametreler;

- Üretim Hattının İplik Özelliklerine Etkisi,
- Bilezik Çapının İplik Özelliklerine Etkisi,
- Kopça Ağırlığının İplik Özelliklerine Etkisi,

Open-End Rotor Sisteminde incelenen parametreler;

- Üretim Hattının İplik Özelliklerine Etkisi,
- İplik Numarasının İplik Özelliklerine Etkisi,
- Rotor Çapının İplik Özelliklerine Etkisi,
- Navelin İplik Özelliklerine Etkisi.

7.1. Ring İplik Eğirme Sisteminde Üretim Parametrelerinin İplik Özelliklerine Etkisi

7.1.1. Ring İplik Eğirme Sisteminde Üretim Hattının İplik Özelliklerine Etkisi

Ring iplik eğirme sisteminde üretim hattının iplik özelliklerine etkisi tek yönlü varyans analizi ile istatistiksel olarak analiz edilmiştir. İstatistiksel analiz sonuçları ve test sonuçları aşağıda çizelge ve grafik halinde verilmiştir.

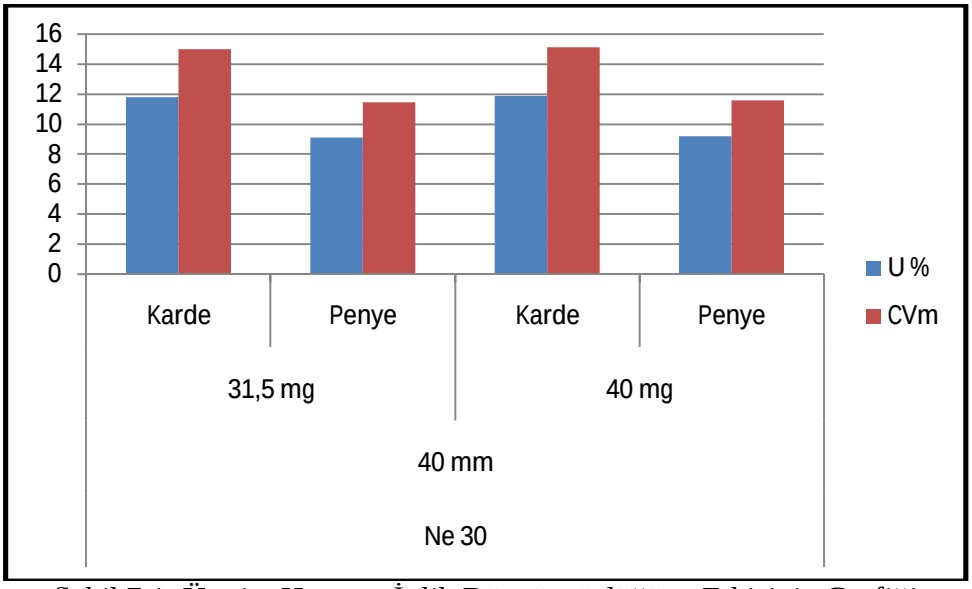
İplik Düzgünsüzlüğüne Etkisi

Ring iplik eğirme sisteminde üretim hattının iplik düzgünsüzlüğüne etkisini görmek amacıyla yapılan çalışmada elde edilen test sonuçları Çizelge 7.1.' de ve Şekil 7.1.'de, istatistiksel analiz sonuçları ise Çizelge 7.2.' de gösterilmiştir.

Çizelge 7.1. Üretim Hattının İplik Düzgünsüzlüğüne Etkisinin Test Sonuçları

İplik No	Bilezik Çapı	Kopça Ağırlığı	Üretim Hattı	U %	CVm	Uster İst. CVm
Ne 30	40 mm	31,5 mg	Karde	11,79	14,99	**21%**
			Penye	9,10	11,44	**5%**
		40 mg	Karde	11,85	15,09	**22%**
			Penye	9,18	11,55	**5%**

Çizelge 7.1. incelendiğinde her iki kopça ağırlığında da U % ve CVm düzgünsüzlük değerlerinin penye üretim hattında daha iyi düzgünsüzlük sonuçları verdiği görülmektedir, fakat penye üretim hattı incelendiğinde kopça ağırlığı arttıkça düzgünsüzlüğün arttığı görülmektedir, en iyi düzgünsüzlük değerini penye üretim hattında 31,5 mg' lık kopça ile yapılan deneme % 5 Uster dilimine girerek vermiştir, en kötü düzgünsüzlük değerini ise karde üretim hattında 40 mg'lık kopça ile yapılan deneme % 22 Uster dilimine girerek vermiştir.



Şekil 7.1. Üretim Hattının İplik Düzgünsüzlüğüne Etkisinin Grafiği

Çizelge 7.2. Üretim Hattının İplik Düzgünsüzlüğüne Etkisinin İstatistiksel Analizi

	Kopça Ağırlıkları	
	31,5 mg	**40 mg**
İplik Özellikleri	**Sig.**	**Sig.**
U %	0,028*	0,000*
CVm	0,000*	0,000*

***:α=0,05 seviyesinde anlamlı**

Üretim hattının iplik düzgünsüzlüğüne etkisinin istatistiksel analiz sonuçları incelendiğinde her üç kopça ağırlığında ve her iki düzgünsüzlük parametresinde üretim hattının etkisi % 95 güvenilirlik seviyesinde anlamlı olarak görülmektedir.

İplik Hatalarına Etkisi

Ring iplik eğirme sisteminde üretim hattının iplik hatalarına etkisini görmek amacıyla yapılan çalışmada elde edilen test sonuçları Çizelge 7.3.' de ve Şekil 7.2.' de, istatistiksel analiz sonuçları ise Çizelge 7.4.' de gösterilmiştir.

Çizelge 7.3. Üretim Hattının İplik Hatalarına Etkisinin Test Sonuçları

İplik No	Bilezik Çapı	Kopça Ağırlığı	Üretim Hattı	İnce Yer (-40 %)	Uster	Kalın Yer (+35 %)	Uster	Kalın Yer (+50 %)	Uster	Neps (+200 %)	Uster	Neps (+280 %)
Ne 30	40 mm	31,5 mg	Karde	235	**11%**	1001	**43%**	167,5	**29%**	264	**45%**	**55**
			Penye	18,5	**5%**	121,5	**5%**	4,5	**5%**	9	**5%**	**2,5**
		40 mg	Karde	240	**13%**	1001	**43%**	169,5	**29%**	278	**47%**	**58,5**
			Penye	14	**5%**	121	**5%**	5,5	**5%**	6,5	**5%**	**1,5**

Elde edilen test sonuçlarına göre tüm iplik hatalarında penye üretim hattının daha az hataya sebep olduğu görülmektedir, bununda iplik tarama işlemleri sonucu oluşan daha düzgün bir iplik yapısından dolayı kaynaklanmaktadır. Çizelge 7.3. incelendiğinde genel olarak en az hata sayısını penye üretim hattında 40 mg' lık kopça ile yapılan denemeler vermiştir, en çok hata sayısını ise karde üretim hattında 40 mg' lık kopça ile yapılan denemeler vermiştir.

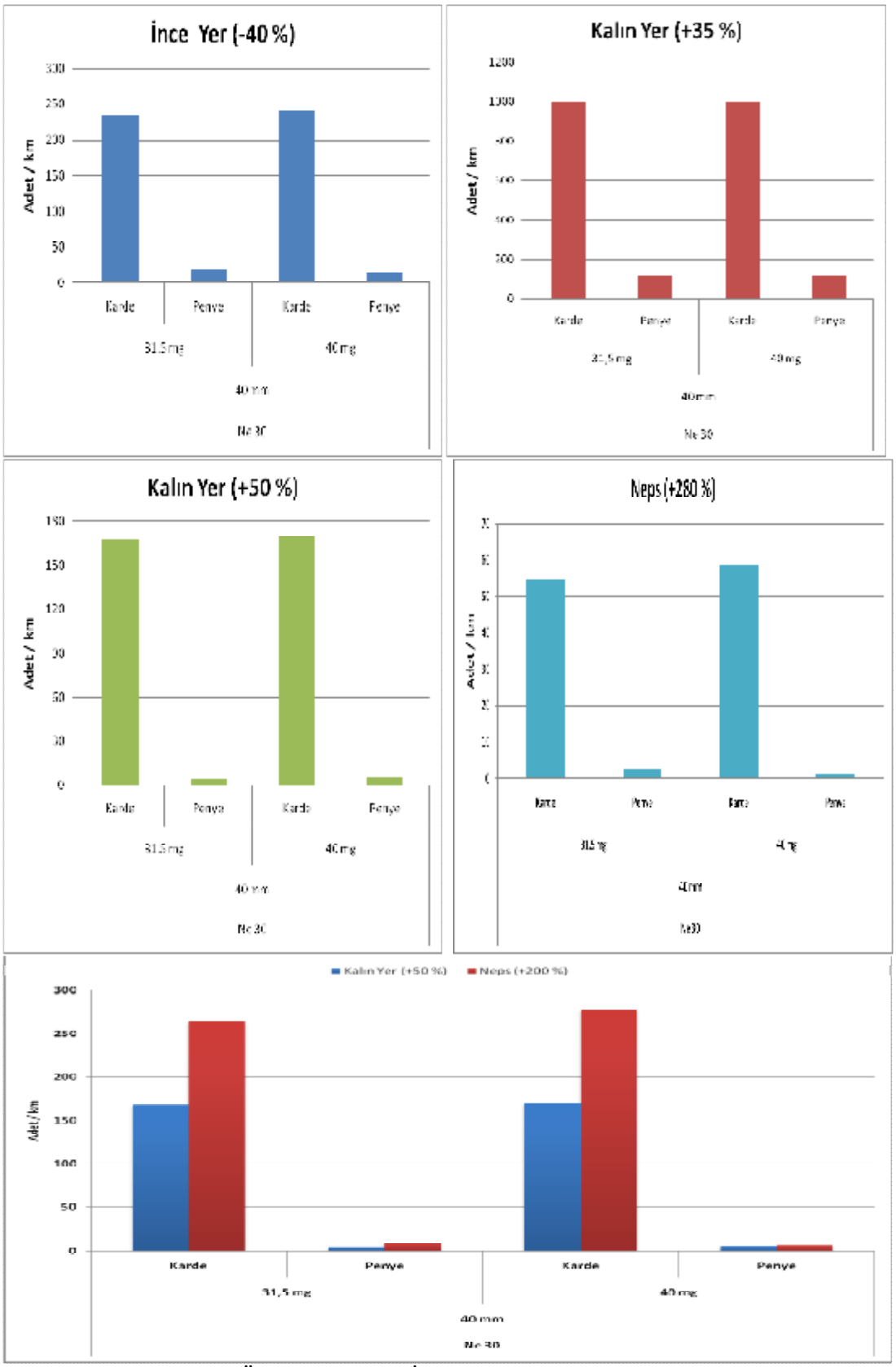
Elde edilen iplik hataları sonuçları Uster istatistiklerine göre yorumlanırsa;

- 40 % / km ince yer hata değeri bakımından en iyi değer % 5, en kötü değer % 13 Uster dilimine girmiştir,

+35 % / km kalın yer hata değeri bakımından en iyi değer % 5, en kötü değer % 43 Uster dilimine girmiştir,

+50 % / km kalın yer hata değeri bakımından en iyi değer % 5, en kötü değer % 29 Uster dilimine girmiştir,

+200 % / km neps hata değeri bakımından en iyi değer % 5, en kötü değer % 47 Uster dilimine girmiştir.



Şekil 7.2. Üretim Hattının İplik Hatalarına Etkisinin Grafiği

Çizelge 7.4. Üretim Hattının İplik Hatalarına Etkisinin İstatistiksel Analizi

İplik Özellikleri	Kopça Ağırlıkları	
	31,5 mg	40 mg
	Sig.	Sig.
İnce Yer (-40 % /km)	0,000*	0,000*
Kalın Yer (+35% / km)	0,000*	0,000*
Kalın Yer (+50% / km)	0,000*	0,000*
Neps (+200 % / km)	0,000*	0,000*
Neps (+280 % / km)	0,000*	0,000*

***:α=0,05 seviyesinde anlamlı**

Çizelge 7.4.‘ de ki istatistiksel analiz sonuçlarına göre tüm iplik hatalarına üretim hattının etkisi her üç kopça ağırlığında da % 95 güvenilirlik seviyesinde anlamlı olduğu görülmektedir.

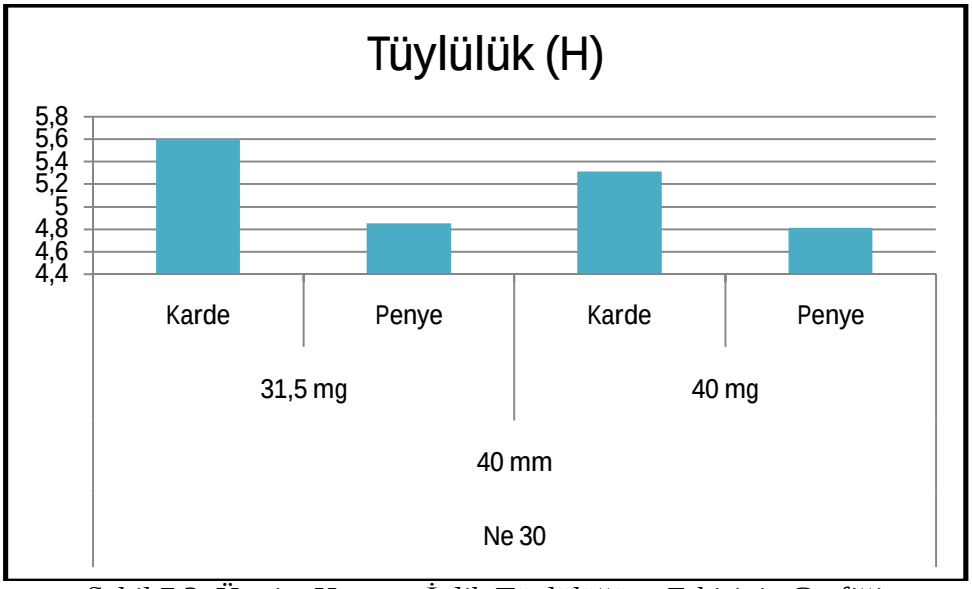
İplik Tüylülüğüne Etkisi

Ring iplik eğirme sisteminde üretim hattının iplik tüylülüğüne etkisini görmek amacıyla yapılan çalışmada elde edilen test sonuçları Çizelge 7.5.’te ve Şekil 7.3.‘ te, istatistiksel analiz sonuçları ise Çizelge 7.6.’ da gösterilmiştir.

Çizelge 7.5. Üretim Hattının İplik Tüylülüğüne Etkisinin Test Sonuçları

İplik No	Bilezik Çapı	Kopça Ağırlığı	Üretim Hattı	Tüylülük (H)	Uster İst. (H)
Ne 30	40 mm	31,5 mg	Karde	5,6	**13%**
			Penye	4,85	**5%**
		40 mg	Karde	5,31	**7%**
			Penye	4,81	**5%**

Elde edilen sonuçlara göre en iyi tüylülük değerini penye üretim hattında 40 mg’ lık kopça ile yapılan deneme %5 Uster dilimine girerek vermiştir, en kötü tüylülük değerini ise karde üretim hattında 31,5 mg’ lık kopça ile yapılan deneme %13 Uster dilimine girerek vermiştir.



Şekil 7.3. Üretim Hattının İplik Tüylülüğüne Etkisinin Grafiği

Çizelge 7.6. Üretim Hattının İplik Tüylülüğüne Etkisinin İstatistiksel Analizi

İplik Özellikleri	**Kopça Ağırlıkları**	
	31,5 mg	**40 mg**
	Sig.	**Sig.**
Tüylülük (H)	0,000*	0,000*

***:α=0,05 seviyesinde anlamlı**

Elde edilen test sonuçlarına göre her üç kopça ağırlığında da penye üretim hattında üretilen ipliklerin karde üretim hattına göre daha iyi tüylülük sonuçları verdiği görülmektedir, Çizelge 7.6' da ki istatistiksel analiz sonuçlarına göre her 2 kopça ağırlığında da üretim hattının tüylülüğe etkisi % 95 güvenilirlik seviyesinde anlamlı olarak görülmektedir.

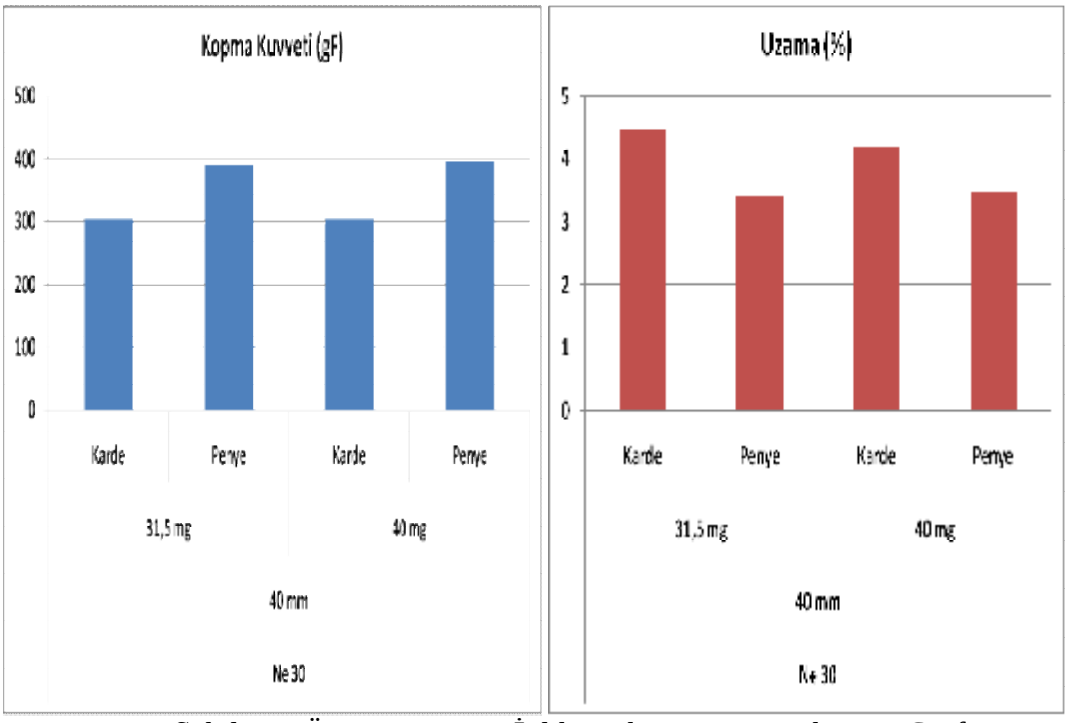
İplik Mukavemetine Etkisi

Ring iplik eğirme sisteminde üretim hattının iplik mukavemetine etkisini görmek amacıyla yapılan çalışmada elde edilen test sonuçları Çizelge 7.7.' de ve Şekil 7.4.' te, istatistiksel analiz sonuçları ise Çizelge 7.8.' de gösterilmiştir.

Çizelge 7.7. Üretim Hattının İplik Mukavemetine Etkisinin Test Sonuçları

İplik No	Bilezik Çapı	Kopça Ağırlığı	Üretim Hattı	Kopma Kuvveti (gF)	Uster	Uzama (%)	Uster
Ne 30	40 mm	31,5 mg	Karde	305,1	**78%**	4,44	**45%**
			Penye	390,4	**36%**	3,4	**75%**
		40 mg	Karde	304,9	**78%**	4,19	**52%**
			Penye	395,4	**33%**	3,48	**72%**

Elde edilen test sonuçlarına göre kopma kuvveti değerinde penye üretim hattının daha iyi sonuçlar verdiği görülmektedir, uzama değerinde ise karde üretim hattının iyi sonuçlar verdiği görülmektedir. En iyi kopma kuvveti değerini 40 mg' lık kopça ile penye üretim hattında yapılan deneme % 33 Uster dilimine girerek, en kötü kopma kuvveti değerini ise 40 mg' lık kopça ile karde üretim hattında yapılan deneme % 78 Uster dilimine girerek vermiştir. En iyi uzama değerini ise 31,5 mg' lık kopça ile karde üretim hattında yapılan deneme %45 Uster dilimine girerek, en kötü uzama değerini ise yine 31,5 mg' lık kopça ile penye üretim hattında yapılan denem %75 Uster dilimine girerek vermiştir.



Şekil 7.4. Üretim Hattının İplik Mukavemetine Etkisinin Grafiği

Çizelge 7.8. Üretim Hattının İplik Mukavemetine Etkisinin İstatistiksel Analizi

	Kopça Ağırlıkları	
	31,5 mg	**40 mg**
İplik Özellikleri	**Sig.**	**Sig.**
Kopma Kuvveti (gF)	0,084	0,055
Uzama (%)	0,084	0,254

***:α=0,05 seviyesinde anlamlı**

Çizelge 7.8.' de ki istatistiksel analiz sonuçlarına göre üretim hattının kopma kuvveti ve uzama değerlerine etkisi istatistiksel olarak anlamlı çıkmamıştır.

7.1.2. Ring İplik Eğirme Sisteminde Bilezik Çapının İplik Özelliklerine Etkisi

Ring iplik eğirme sisteminde bilezik çapının iplik özelliklerine etkisi tek yönlü varyans analizi yöntemi ile istatistiksel olarak analiz edilmiştir. İstatistiksel analiz sonuçları ve test sonuçları aşağıda çizelge ve grafik olarak verilmiştir.

İplik Düzgünsüzlüğüne Etkisi

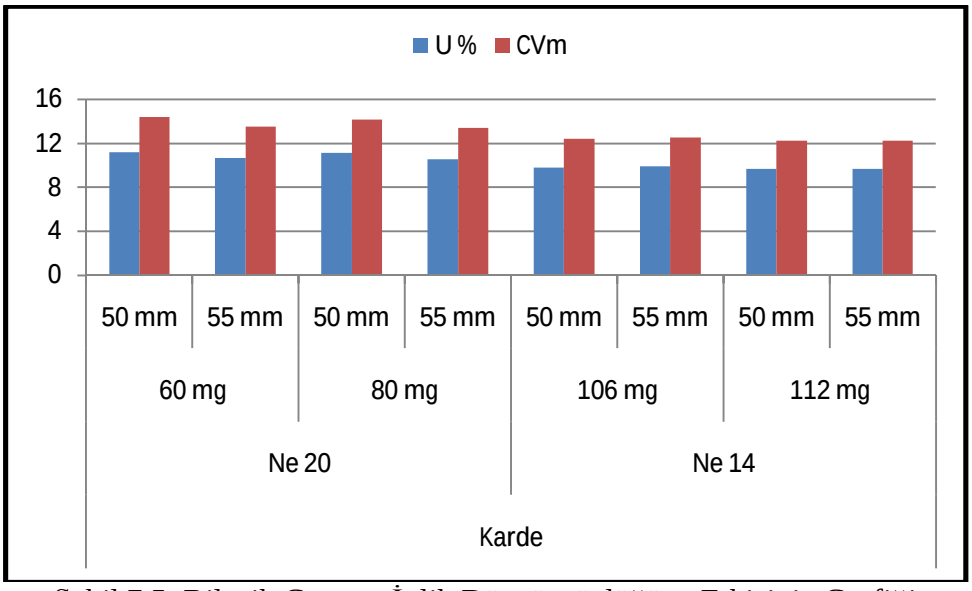
Ring iplik eğirme sisteminde bilezik çapının iplik düzgünsüzlüğüne etkisini görmek amacıyla yapılan bu çalışmada elde edilen test sonuçları Çizelge 7.9.' da ve Şekil 7.5.' de, istatistiksel analiz sonuçları ise Çizelge 7.10.' da gösterilmiştir.

Çizelge 7.9. Bilezik Çapının İplik Düzgünsüzlüğüne Etkisinin Test Sonuçları

Üretim Hattı	İplik No	Kopça Ağırlığı	Bilezik Çapı	U %	CVm	Uster İst. (CVm)
Karde	Ne 20	60 mg	50 mm	11,23	14,45	**24%**
			55 mm	10,70	13,57	**9%**
		80 mg	50 mm	11,15	14,19	**21%**
			55 mm	10,58	13,42	**7%**
	Ne 14	106 mg	50 mm	9,81	12,41	**5%**
			55 mm	9,93	12,55	**5%**
		112 mg	50 mm	9,68	12,29	**5%**
			55 mm	9,68	12,26	**5%**

Çizelge 7.9.' da ki düzgünsüzlük testi sonuçlarına göre U % ve CVm düzgünsüzlük parametrelerinde bilezik çapı ve kopça ağırlığı artışına bağlı olarak düzgünsüzlüğün azaldığı görülmektedir. Ne 20 numaralı iplikte en iyi düzgünsüzlük değerini 80 mg'lık kopça ve 55 mm' lik bilezik ile yapılan deneme % 7 Uster dilimine girerek vermiştir, en kötü düzgünsüzlük değerini ise 60 mg' lık kopça ve 50 mm' lik bilezik ile yapılan deneme % 24 Uster dilimine girerek vermiştir. Ne 14 numarada ise en iyi düzgünsüzlük değerini 112 mg' lık kopça ve 55 mm' lik bilezik ile yapılan deneme % 5 Uster dilimine girerek, en kötü düzgünsüzlük değerini ise

106 mg' lık kopça ve 55 mm' lik bilezik ile yapılan deneme % 5 Uster dilimine girerek vermiştir.



Şekil 7.5. Bilezik Çapının İplik Düzgünsüzlüğüne Etkisinin Grafiği

Çizelge 7.10. Bilezik Çapının İplik Düzgünsüzlüğüne Etkisinin İstatistiksel Analizi

	Ne 14		**Ne 20**	
	106 mg	**112 mg**	**60 mg**	**80 mg**
İplik Özellikleri	**Sig.**	**Sig.**	**Sig.**	**Sig.**
U%	0,245	0,927	0,000*	0,006*
CVm	0,266	0,751	0,003*	0,005*

***:α=0,05 seviyesinde anlamlı**

Çizelge 7.10.' da ki istatistiksel analiz sonuçlarına göre sadece Ne 20 numaralı iplikte ve her iki kopça ağırlığında yapılan denemede bilezik çapı değişiminin iplik düzgünsüzlüğüne etkisi % 95 güvenilirlik seviyesinde anlamlıdır, Ne 14 numarada bilezik çapının iplik düzgünsüzlüğüne etkisi anlamlı değildir.

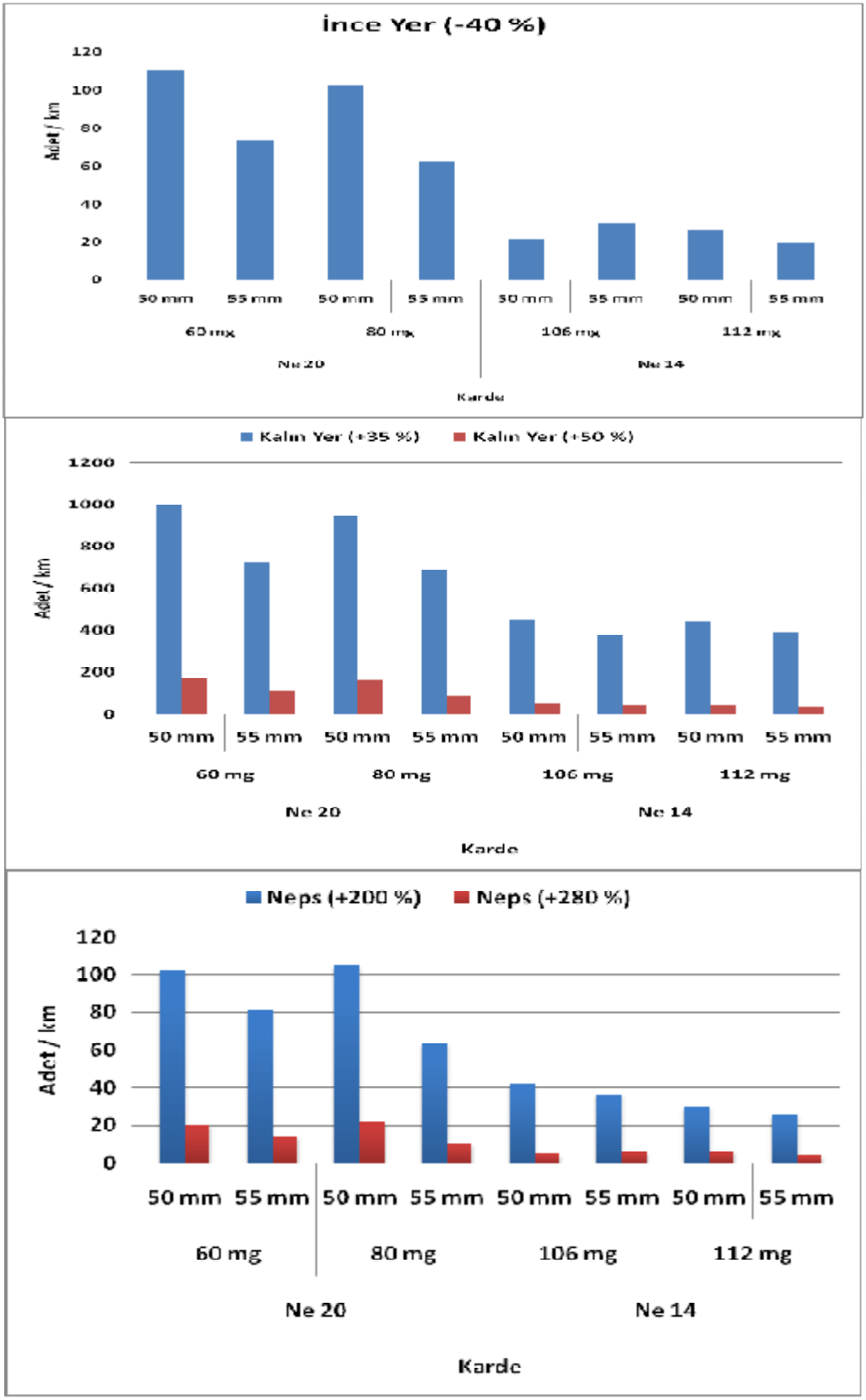
İplik Hatalarına Etkisi

Ring iplik eğirme sisteminde bilezik çapının iplik hatalarına etkisini görmek amacıyla yapılan bu çalışmada elde edilen test sonuçları Çizelge 7.11.'de ve Şekil 7.6.' da, istatistiksel analiz sonuçları ise Çizelge 7.12.' de gösterilmiştir.

Çizelge 7.11. Bilezik Çapının İplik Hatalarına Etkisinin Test Sonuçları

Üretim Hattı	İplik No	Kopça Ağırlığı	Bilezik Çapı	İnce Yer (-40 %)	Uster	Kalın Yer (+35 %)	Uster	Kalın Yer (+50 %)	Uster	Neps (+200 %)	Uster	Neps (+280 %)
Karde	Ne 20	60 mg	50 mm	110,5	7%	999	57%	168	48%	102	26%	20,5
			55 mm	74	5%	720	37%	110,5	28%	81	19%	14,5
		80 mg	50 mm	103	5%	945	53%	161,5	45%	105	28%	21,5
			55 mm	62	5%	689	35%	87,5	18%	63,5	510	10,5
	Ne 14	106 mg	50 mm	21,5	5%	453	23%	50	11%	42	17%	5
			55 mm	29,5	5%	378	14%	43,5	6%	36,5	13%	6
		112 mg	50 mm	26,5	5%	441,5	21%	45,5	8%	29,5	10%	6,5
			55 mm	20	%	393	16%	35,5	5%	25,5	5%	4

Çizelge 7.11. incelendiğinde bilezik çapının artışına bağlı olarak iplik hataları azalmaktadır, kopça ağırlığının artışı da aynı olumlu etkiyi göstermektedir. Ne 20 numara iplikte en az iplik hatasını 80 mg' lık kopça ve 55 mm bilezik ile yapılan deneme, en çok iplik hatasını ise 60 mg' lık kopça ve 50 mm bilezik ile yapılan deneme vermiştir. Ne 14 numarada ise en az iplik hatasını 112 mg' lık kopça ve 55 mm bilezik ile yapılan denem, en çok iplik hatasını ise 106 mg' lık kopça ve 50 mm bilezik ile yapılan deneme vermiştir. Bilezik çapı artışıyla iplik hata sayısı arasında ters orantı bulunmaktadır, bilezik çapı arttıkça hata sayısında azalma olmuştur.



Şekil 7.6. Bilezik Çapının İplik Hatalarına Etkisinin Grafiği

Çizelge 7.12. Bilezik Çapının İplik Hatalarına Etkisinin İstatistiksel Analizi

İplik Özellikleri	Ne 14		Ne 20	
	106 mg	112 mg	60 mg	80 mg
	Sig.	Sig.	Sig.	Sig.
İnce Yer (-40 % /km)	0,279	0,200	0,016*	0,003*
Kalın Yer (+35% / km)	0,089	0,056	0,000*	0,022*
Kalın Yer (+50% / km)	0,457	0,243	0,011*	0,009*
Neps (+200 % / km)	0,524	0,521	0,172	0,033*
Neps (+280 % / km)	0,771	0,203	0,246	0,028*

***:α=0,05 seviyesinde anlamlı**

Bilezik çapının iplik hatalarına etkisini görmek amacıyla yapılan testin istatistiksel analiz sonuçlarına göre;

-40 % / km ince yer hata değerinde Ne 20 numara iplikte 60 ve 80 mg' lik kopçalarda bilezik çapının etkisi anlamlıdır.

+35 % / km kalın yer hata değerinde Ne 20 numara iplikte tüm kopça seviyelerinde bilezik çapının etkisi anlamlıdır.

+50 % / km kalın yer hata değerinde Ne 20 numara iplikte tüm kopça seviyelerinde bilezik çapının etkisi anlamlıdır.

+200 % / km neps hata değerinde Ne 20 numara iplikte 80 mg' lık kopça ile yapılan denemede bilezik çapının etkisi anlamlıdır.

+ 280 % / km neps hata değerinde Ne 20 numara iplikte 80 mg' lık kopça seviyesinde bilezik çapının etkisi anlamlıdır.

Ne 14 numarada yapılan deneme sonuçlarına göre bilezik çapındaki değişimlerin iplik hata sayısına etkisi anlamlı değildir.

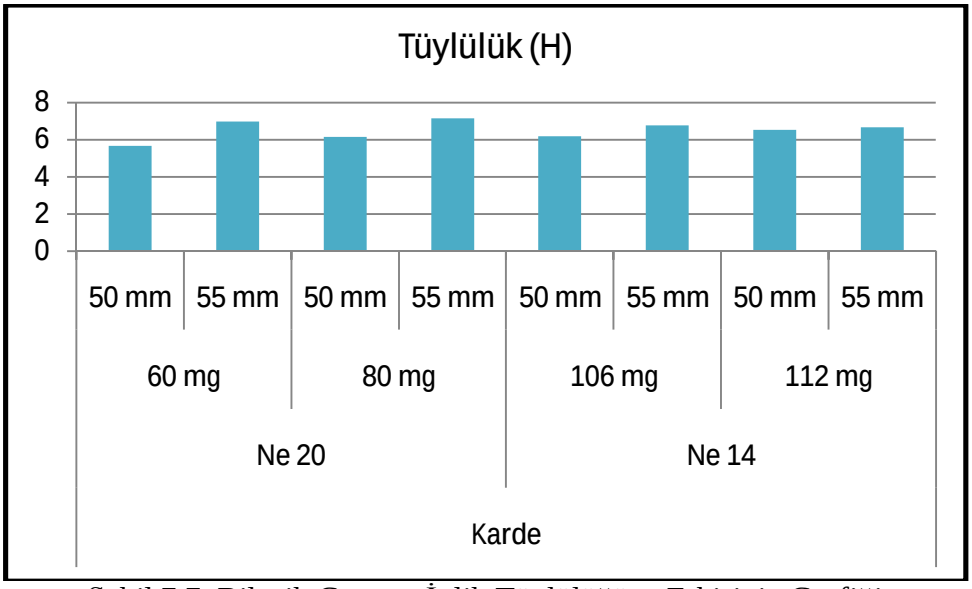
İplik Tüylülüğüne Etkisi

Ring iplik eğirme sisteminde bilezik çapının iplik tüylülüğüne etkisini görmek amacıyla yapılan bu çalışmada elde edilen test sonuçları Çizelge 7.13.' de ve Şekil 7.7.' de, istatistiksel analiz sonuçları ise Çizelge 7.14.' de gösterilmiştir.

Çizelge 7.13. Bilezik Çapının İplik Tüylülüğüne Etkisinin Test Sonuçları

Üretim Hattı	İplik No	Kopça Ağırlığı	Bilezik Çapı	Tüylülük (H)	Uster İst. (H)
Karde	Ne 20	60 mg	50 mm	5,67	**5%**
			55 mm	6,96	**40%**
		80 mg	50 mm	6,14	**11%**
			55 mm	7,15	**48%**
	Ne 14	106 mg	50 mm	6,17	**5%**
			55 mm	6,75	**11%**
		112 mg	50 mm	6,52	**5%**
			55 mm	6,65	**9%**

Çizelge 7.13. incelendiğinde bilezik çapının artışı tüylülüğü de artırmaktadır, elde edilen sonuçlara göre Ne 20 numara iplikte en iyi tüylülük değerini 60 mg' lık kopça ve 50 mm bilezik ile yapıaln deneme % 5 Uster dilimine girerek, en kötü değeri ise 80 mg' lık kopça ve 55 mm bilezik ile yapılan deneme % 48 Uster dilimine girerek vermiştir. Ne 14 numarada ise en iyi değeri 106 mg' lık kopça ve 50 mm bilezik ile yapılan deneme % 5 Uster dilimine girerek vermiştir, en kötü değeri ise 106 mg' lık kopça ve 55 mm bilezik ile yapılan deneme % 11 Uster dilimine girerek vermiştir.



Şekil 7.7. Bilezik Çapının İplik Tüylülüğüne Etkisinin Grafiği

Çizelge 7.14. Bilezik Çapının İplik Tüylülüğüne Etkisinin İstatistiksel Analizi

	Ne 14		**Ne 20**	
	106 mg	**112 mg**	**60 mg**	**80 mg**
İplik Özellikleri	**Sig.**	**Sig.**	**Sig.**	**Sig.**
Tüylülük (H)	0,001*	0,570	0,001*	0,070

***:α=0,05 seviyesinde anlamlı**

Çizelge 7.14.' de ki istatistiksel analiz sonuçlarına göre Ne 14 numara iplikte 106 mg' lık kopça seviyesinde bilezik çapının etkisi anlamlıdır, Ne 20 numara iplikte ise 60 mg' lık kopça seviyesinde bilezik çapının etkisi istatistiksel olarak anlamlıdır.

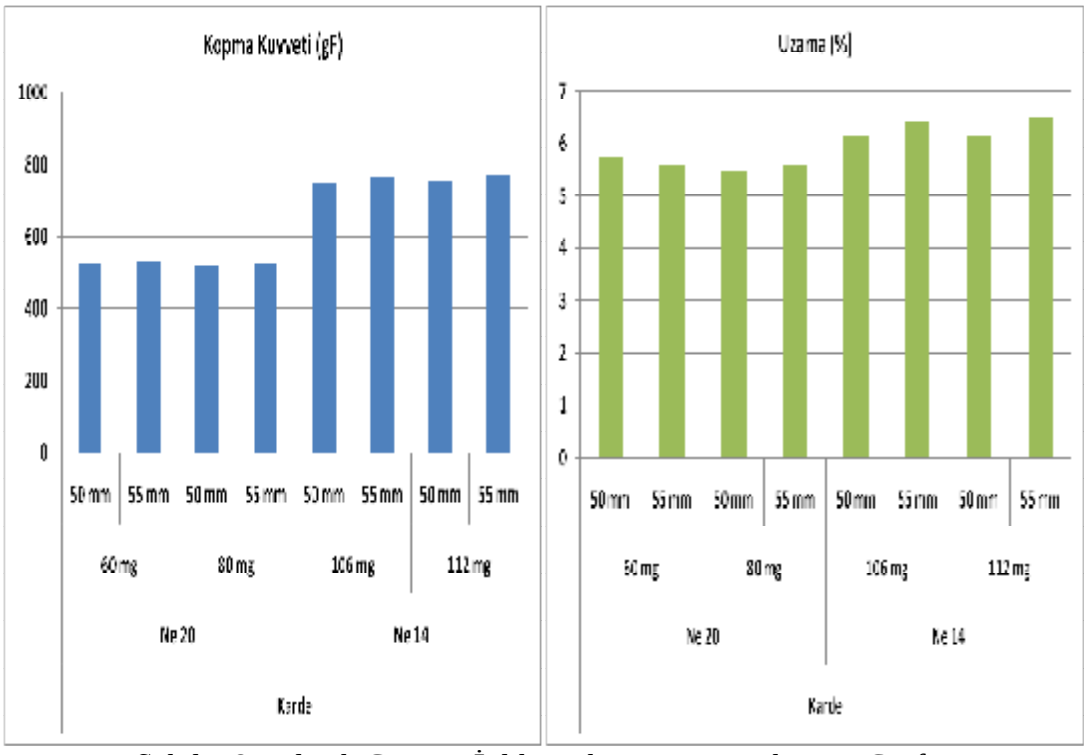
İplik Mukavemetine Etkisi

Ring iplik eğirme sisteminde bilezik çapının iplik mukavemetine etkisini görmek amacıyla yapılan bu çalışmada elde edilen test sonuçları Çizelge 7.15.' de ve Şekil 7.8.' de, istatistiksel analiz sonuçları ise Çizelge 7.16.' da gösterilmiştir.

Çizelge 7.15. Bilezik Çapının İplik Mukavemetine Etkisinin Test Sonuçları

Üretim Hattı	İplik No	Kopça Ağırlığı	Bilezik Çapı	Kopma Kuvveti (gF)	Uster	Uzama (%)	Uster
Karde	Ne 20	60 mg	50 mm	524,8	**52%**	5,72	**13%**
			55 mm	531,1	**48%**	5,59	**16%**
		80 mg	50 mm	518,7	**54%**	5,47	**21%**
			55 mm	527	**50%**	5,55	**18%**
	Ne 14	106 mg	50 mm	751,4	**52%**	6,12	**12%**
			55 mm	768,9	**48%**	6,4	**5%**
		112 mg	50 mm	753,7	**51%**	6,13	**12%**
			55 mm	772,6	**46%**	6,46	**5%**

Çizelge 7.15.' de ki mukavemet testi sonuçlarına göre her iki iplik numarasında ve tüm kopça seviyelerinde 55 mm' lik bileziğin ipliğin mukavemetini olumlu yönde etkilediği görülmektedir. Ne 20 numarada en iyi mukavemet değerini 60 mg' lık kopça ve 55 mm bilezikte yapılan deneme % 48 Uster dilimine girerek vermiştir, en kötü mukavemet değerini ise 80 mg' lık kopça ve 50 mm bilezik ile yapılan deneme % 54 Uster dilimine girerek vermiştir. Ne 14 numarada ise en iyi mukavemet değerini 112 mg' lık kopça ve 55 mm bilezik ile yapılan deneme % 46 Uster dilimine girerek vermiştir, en kötü mukavemet değerini ise 106 mg' lık kopça ve 50 mm bilezik ile yapılan denem % 52 Uster dilimine girerek vermiştir.



Şekil 7.8. Bilezik Çapının İplik Mukavemetine Etkisinin Grafiği

Çizelge 7.16. Bilezik Çapının İplik Mukavemetine Etkisinin İstatistiksel Analizi

	Ne 14		**Ne 20**	
	106 mg	**112 mg**	**60 mg**	**80 mg**
İplik Özellikleri	**Sig.**	**Sig.**	**Sig.**	**Sig.**
Kopma Kuvveti (gF)	0,828	0,801	0,940	0,897
Uzama (%)	0,680	0,625	0,869	0,911

***:α=0,05 seviyesinde anlamlı**

Çizelge 7.16.' da ki istatistiksel analiz sonuçlarına göre Ne 14 ve Ne 20 numarada yapılan denemelerde bilezik çapının iplik mukavemetine etkisi anlamlı değildir.

7.1.3. Ring İplik Eğirme Sisteminde Kopça Ağırlığının İplik Özelliklerine Etkisi

Ring iplik eğirme sisteminde kopça ağırlığının iplik özelliklerine etkisi tek yönlü varyans analizi yöntemi ile istatistiksel olarak analiz edilmiştir. İstatistiksel analiz sonuçları ve test sonuçları aşağıda çizelge ve grafik şeklinde verilmiştir.

İplik Düzgünsüzlüğüne Etkisi

Ring iplik eğirme sisteminde kopça ağırlığının iplik düzgünsüzlüğüne etkisini görmek amacıyla yapılan bu çalışmada elde edilen test sonuçları Çizelge 7.17.' de ve Şekil 7.9.' da ve Şekil 7.10.' da, istatistiksel analiz sonuçları ise Çizelge 7.18.' de ve Çizelge 7.19.' da gösterilmiştir.

Çizelge 7.17. Kopça Ağırlığının İplik Düzgünsüzlüğüne Etkisinin Test Sonuçları

Üretim Hattı	**İplik No**	**Bilezik Çapı**	**Kopça Ağırlığı**	**U %**	**CVm**	**Uster İst. (Cvm)**
Karde	Ne 14	50 mm	106 mg	9,81	12,41	**5%**
			112 mg	9,68	12,29	**5%**
		55 mm	106 mg	9,93	12,55	**5%**
			112 mg	9,68	12,26	**5%**
	Ne 20	50 mm	60 mg	12,23	14,45	**24%**
			80 mg	11,15	14,19	**21%**
		55 mm	60 mg	10,70	13,57	**9%**
			80 mg	10,58	13,42	**7%**
	Ne 30	40mm	31,5 mg	11,79	14,99	**21%**
			40 mg	11,85	15,09	**22%**
	Ne 36	40 mm	30 mg	12,42	15,81	**28%**
			35,5 mg	12,52	15,94	**32%**
Penye	Ne 26	40 mm	35,5 mg	8,21	10,32	**5%**
			45 mg	8,28	10,41	**5%**
	Ne 30		31,5 mg	9,10	11,44	**5%**
			40 mg	9,18	11,55	**5%**

Karde üretim hattında yapılan düzgünsüzlük sonuçlarına göre;

Ne 14 numara iplikte 50 ve 55 mm bilezikte en iyi düzgünsüzlük değerini 112 mg' lık kopça % 5 Uster dilimine girerek vermiştir.

Ne 20 numara iplikte 50 mm bilezikte en iyi düzgünsüzlük değerini 80 mg'lık kopça % 21 Uster dilimiyle, 55 mm bilezikte ise 80 mg' lık kopça % 7 Uster dilimiyle vermiştir.

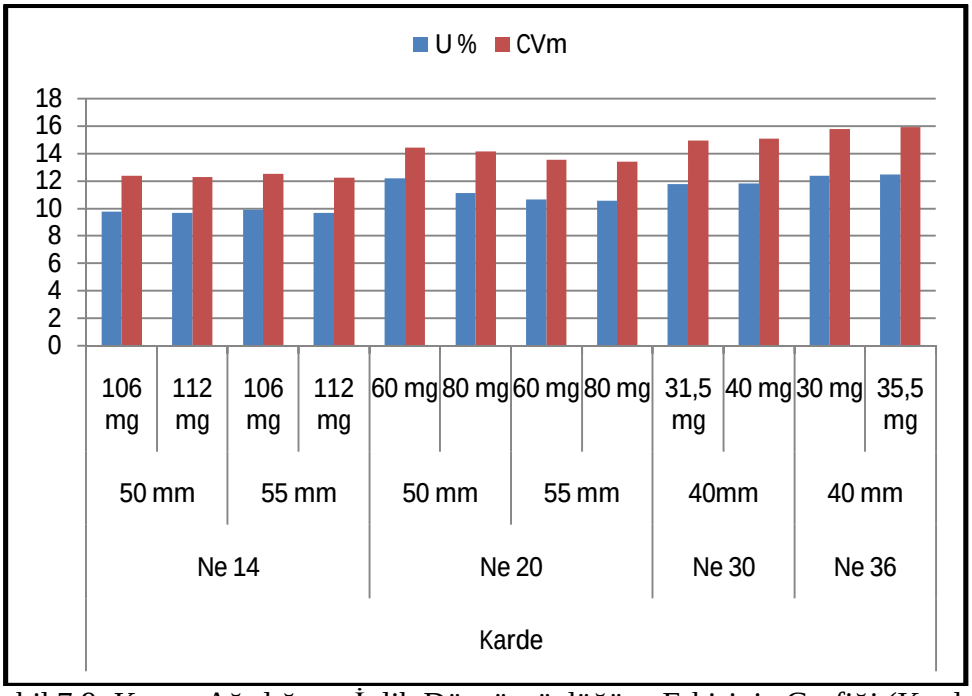
Ne 30 numara iplikte en iyi düzgünsüzlük değerini 31,5 mg' lık kopça % 21 Uster dilimiyle vermiştir,

Ne 36 numara iplikte en iyi düzgünsüzlük değerini 30 mg' lık kopça % 28 Uster dilimiyle vermiştir,

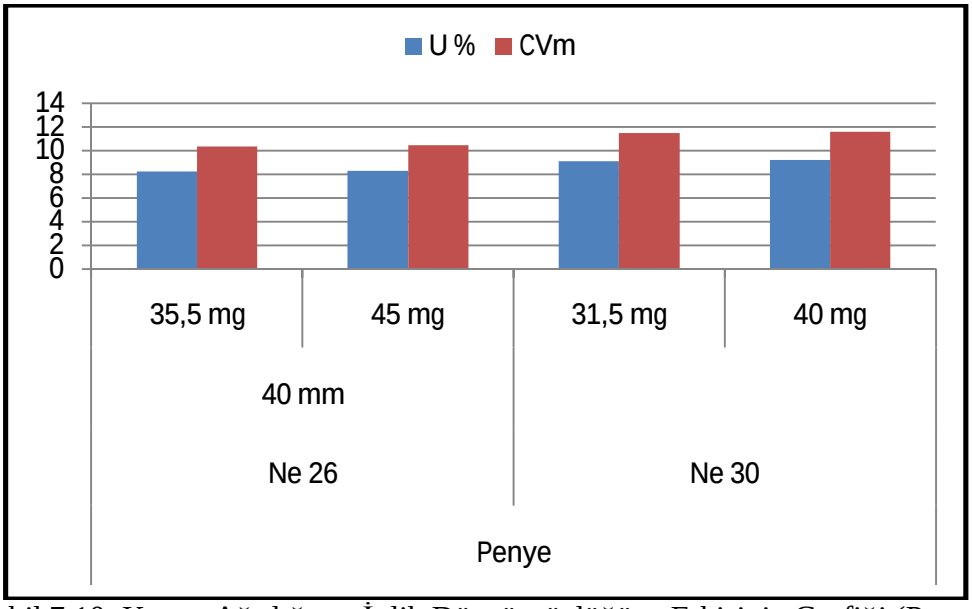
Penye üretim hattında yapılan düzgünsüzlük sonuçlarına göre;

Ne 26 numara iplikte en iyi düzgünsüzlük değerini 35,5 mg' lık kopça % 5 Uster dilimiyle vermiştir,

Ne 30 numara iplikte en iyi düzgünsüzlük değerini 31,5 mg' lık kopça % 5 Uster dilimiyle vermiştir.



Şekil 7.9. Kopça Ağırlığının İplik Düzgünsüzlüğüne Etkisinin Grafiği (Karde)



Şekil 7.10. Kopça Ağırlığının İplik Düzgünsüzlüğüne Etkisinin Grafiği (Penye)

Çizelge 7.18. Kopça Ağırlığının İplik Düzgünsüzlüğüne Etkisinin İstatistiksel Analizi

İplik Özellikleri	**Ne 20 (Karde)**		**Ne 14 (Karde)**	
	Bilezik: 50 mm	**Bilezik: 55 mm**	**Bilezik: 50 mm**	**Bilezik: 55 mm**
	Sig.	**Sig.**	**Sig.**	**Sig.**
U%	0,584	0,342	0,034*	0,043*
CVm	0,332	0,311	0,061	0,067

***:α=0,05 seviyesinde anlamlı**

Çizelge 7.19. Kopça Ağırlığının İplik Düzgünsüzlüğüne Etkisinin İstatistiksel Analizi

İplik Özellikleri	**Ne 30 (Karde)**	**Ne 36 (Karde)**	**Ne 26 (Penye)**	**Ne 30 (Penye)**
	Sig.	**Sig.**	**Sig.**	**Sig.**
U%	0,481	0,344	0,390	0,321
CVm	0,323	0,337	0,275	0,311

***:α=0,05 seviyesinde anlamlı**

Çizelge 7.18. ve Çizelge 7.19.' da ki istatistiksel analiz sonuçlarına göre karde üretim hattında Ne 30 ve Ne 36 numara ipliklerde ve penye üretim hattında Ne 26 ve Ne 30 numara ipliklerde kopça ağırlığının iplik düzgünsüzlüğüne etkisi

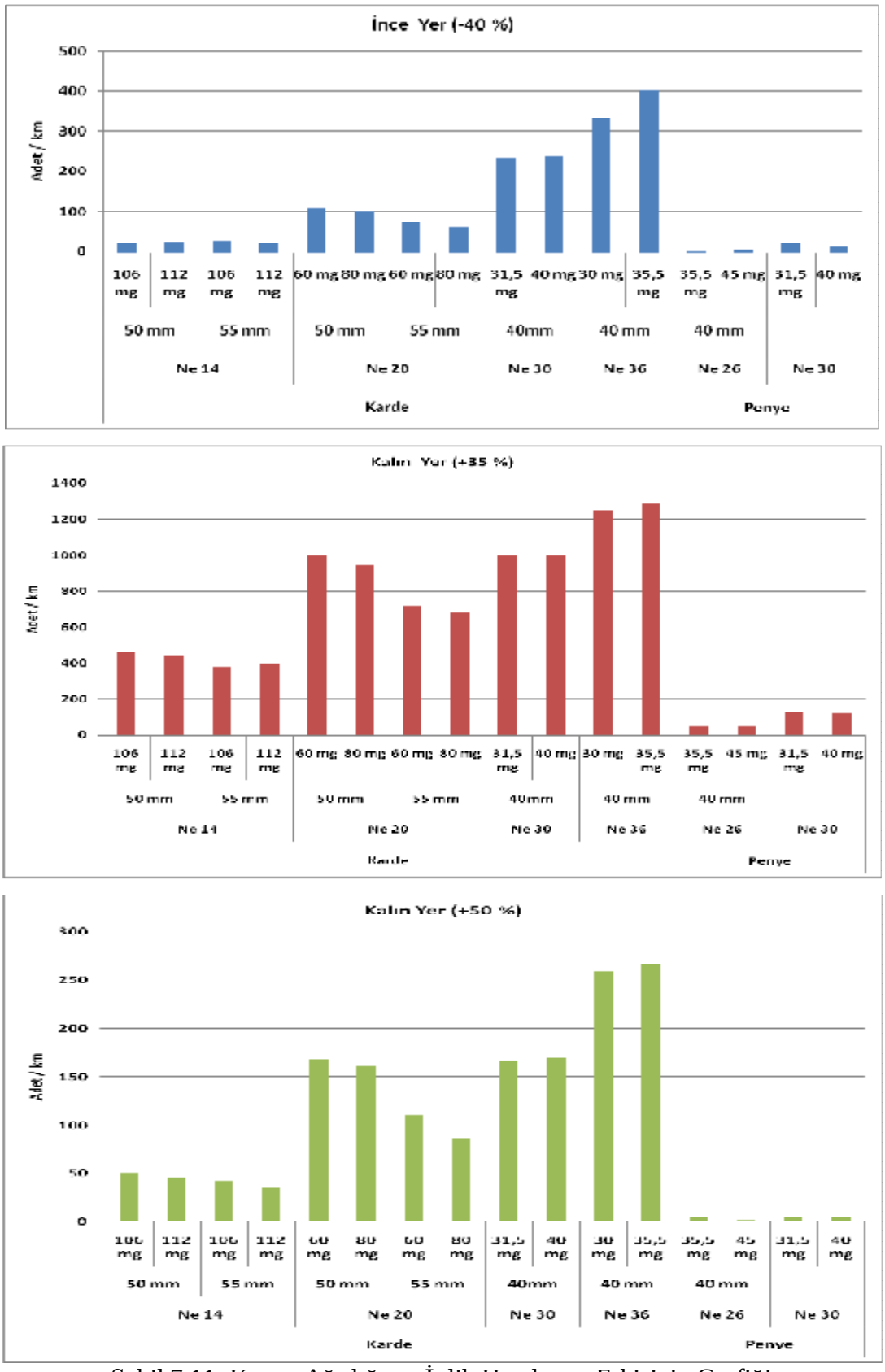
istatistiksel olarak anlamlı değildir. Ne 14 numara iplikte her iki bilezik seviyesinde kopça ağırlığının iplik düzgünsüzlüğüne etkisi istatistiksel olarak anlamlıdır

İplik Hatalarına Etkisi

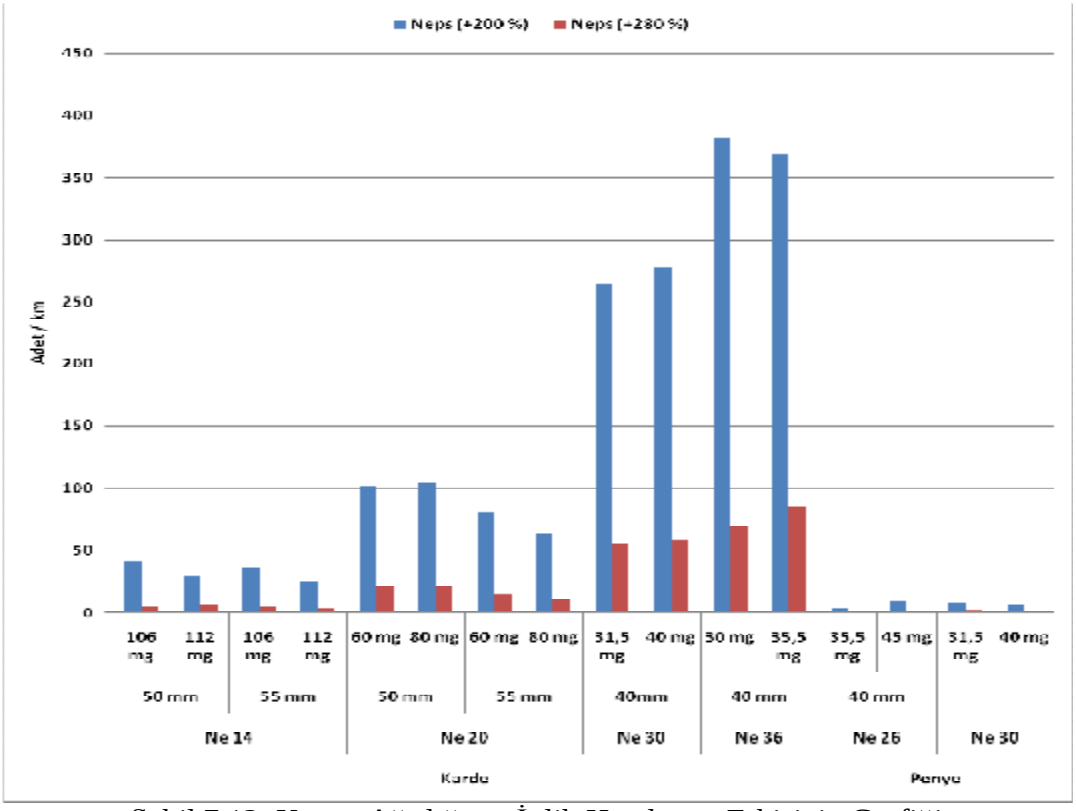
Ring iplik eğirme sisteminde kopça ağırlığının iplik hatalarına etkisini görmek amacıyla yapılan bu çalışmada elde edilen test sonuçları Çizelge 7.20.' de ve Şekil 7.11.' de ve Şekil 7.12.' de, istatistiksel analiz sonuçları ise Çizelge 7.21.' de ve Çizelge 7.22.' de gösterilmiştir.

Çizelge 7.20. Kopça Ağırlığının İplik Hatalarına Etkisinin Test Sonuçları

Üretim Hattı	İplik No	Bilezik Çapı	Kopça Ağırlığı	İnce Yer (-40 %)	Uster	Kalın Yer (+35 %)	Uster	Kalın Yer (+50 %)	Uster	Neps (+200 %)	Uster	Neps (+280 %)
Karde	Ne 14	50 mm	106 mg	21,5	5%	453	23%	50	11%	42	17%	5
			112 mg	26,5	5%	441,5	21%	45,5	8%	29,5	10%	6,5
		55 mm	106 mg	29,5	5%	378	14%	43,5	6%	36,5	13%	6
			112 mg	20	5%	393	16%	35,5	5%	25,5	5%	4
	Ne 20	50 mm	60 mg	110,5	7%	999	57%	168	48%	102	26%	20,5
			80 mg	103	5%	945	53%	161,5	45%	105	28%	21,5
		55 mm	60 mg	74	5%	720	37%	110,5	28%	81	19%	14,5
			80 mg	62	5%	689	35%	87,5	18%	63,5	10%	10,5
	Ne 30	40mm	31,5 mg	235	11%	1001	43%	167,5	29%	264	45%	55
			40 mg	240	13%	1001	43%	169,5	29%	278	47%	58,5
	Ne 36	40 mm	30 mg	331	14%	1249	52%	259,5	44%	382	52%	70
			35,5 mg	404	24%	1288	52%	267	46%	369	48%	86
Penye	Ne 26	40 mm	35,5 mg	3	5%	52	5%	4,5	5%	4,5	5%	1,5
			45 mg	5	5%	44,5	5%	2	5%	9,5	5%	2
	Ne 30		31,5 mg	18,5	5%	121,5	5%	4,5	5%	9	5%	2,5
			40 mg	14	5%	121	5%	5,5	5%	6,5	5%	1,5



Şekil 7.11. Kopça Ağırlığının İplik Hatalarına Etkisinin Grafiği



Şekil 7.12. Kopça Ağırlığının İplik Hatalarına Etkisinin Grafiği

Karde üretim hattındaki iplik hataları sonuçların göre;

Ne 14 numara iplikte en az iplik hatasını 55 mm bilezikte 112 mg' lık kopça, en çok hatayı 50 mm bilezikte 106 mg' lık kopça vermiştir.

Ne 20 numarada en az ipik hatasını 55 mm bilezikte 80 mg' lık kopça, en çok hatayı 50 mm bilezikte 60 mg' lık kopça vermiştir.

Ne 30 numara iplikte en az iplik hatasını 31,5 mg' lık kopça, en çok hatayı 40 mg' lık kopça vermiştir.

Ne 36 numara iplikte en az iplik hatasını 30 mg' lık kopça, en çok hatayı ise 35,5 mg' lık kopça vermiştir.

Penye üretim hattındaki iplik hataları sonuçlarına göre;

Ne 26 numara iplikte en az iplik hatasını 35,5 mg' lık kopça, en çok hatayı ise 45 mg' lık kopça vermiştir.

Ne 30 numara iplikte en az iplik hata sayısını 40 mg' lık kopça en çok hata sayısını ise 31,5 mg' lık kopça vermiştir.

Çizelge 7.21. Kopça Ağırlığının İplik Hatalarına Etkisinin İstatistiksel Analizi

İplik Özellikleri	Ne 20 (Karde)		Ne 14 (Karde)	
	Bilezik: 50 mm	Bilezik: 55 mm	Bilezik: 50 mm	Bilezik: 55 mm
	Sig.	Sig.	Sig.	Sig.
İnce Yer (-40 % /km)	0,566	0,324	0,235	0,227
Kalın Yer (+35% / km)	0,572	0,522	0,686	0,679
Kalın Yer (+50% / km)	0,788	0,163	0,522	0,416
Neps (+200 % / km)	0,876	0,110	0,099	0,189
Neps (+280 % / km)	0,869	0,126	0,511	0,535

***:α=0,05 seviyesinde anlamlı**

Çizelge 7.21.' de ki istatistiksel analiz sonuçlarına göre kopça ağırlığının etkisi Ne 20 ve Ne 14 numara ipliklerde iplik hata sayısına etkisi istatistiksel olarak anlamlı çıkmamıştır.

Çizelge 7.22. Kopça Ağırlığının İplik Hatalarına Etkisinin İstatistiksel Analizi

İplik Özellikleri	Ne 30 (Karde)	Ne 36 (Karde)	Ne 26 (Penye)	Ne 30 (Penye)
	Sig.	Sig.	Sig.	Sig.
İnce Yer (-40 % /km)	0,775	0,510	0,262	0,307
Kalın Yer (+35% / km)	1,000	0,453	0,203	0,973
Kalın Yer (+50% / km)	,911	0,608	0,143	0,697
Neps (+200 % / km)	0,563	0,485	0,141	0,302
Neps (+280 % / km)	0,496	0,076	0,090	0,455

***:α=0,05 seviyesinde anlamlı**

Çizelge 7.22.' de ki istatistiksel analiz sonuçlarına göre kopça ağırlığının Ne 30 (Karde), Ne 36 (Karde), Ne 26 (Penye), Ne 30 (Penye) numara ipliklerde iplik hata sayısına etkisi istatistiksel olarak anlamlı çıkmamıştır.

İplik Tüylülüğüne Etkisi

Ring iplik eğirme sisteminde kopça ağırlığının iplik tüylülüğüne etkisini görmek amacıyla yapılan bu çalışmada elde edilen test sonuçları Çizelge 7.23. ’de ve Şekil 7.13. ‘de, istatistiksel analiz sonuçları ise Çizelge 7.24.’ de ve Çizelge 7.25.’ de gösterilmiştir.

Çizelge 7.23. Kopça Ağırlığının İplik Tüylülüğüne Etkisinin Test Sonuçları

Üretim Hattı	İplik No	Bilezik Çapı	Kopça Ağırlığı	Tüylülük (H)	Uster İst. (H)
Karde	Ne 14	50 mm	106 mg	6,17	**5%**
			112 mg	6,52	**5%**
		55 mm	106 mg	6,75	**11%**
			112 mg	6,65	**9%**
	Ne 20	50 mm	60 mg	5,67	**5%**
			80 mg	6,14	**11%**
		55 mm	60 mg	6,96	**40%**
			80 mg	7,15	**48%**
	Ne 30	40mm	31,5 mg	5,6	**13%**
			40 mg	5,31	**7%**
	Ne 36	40 mm	30 mg	5,67	**27%**
			35,5 mg	5,30	**17%**
Penye	Ne 26	40 mm	35,5 mg	5,07	**5%**
			45 mg	4,91	**5%**
	Ne 30	40 mm	31,5 mg	4,85	**5%**
			40 mg	4,81	**5%**

Karde üretim hattında yapılan tüylülük sonuçlarına göre;

Ne 14 numarada en düşük tüylülük değerini 106 mg’ lık kopça ve 50 mm bilezikte ile yapılan deneme % 5 Uster dilimine girerek, en yüksek değeri ise 106 mg’ lık kopça ve 55 mm bilezikte % 11 Uster dilimine girerek vermiştir.

Ne 20 numarada en düşük tüylülük değerini 60 mg’ lık kopça ve 50 mm bilezik ile yapılan üretim % 5 Uster dilimine girerek vermiştir, en yüksek değeri ise

80 mg' lık kopça ve 55 mm bilezik ile yapılan deneme % 48 Uster dilimine girerek vermiştir.

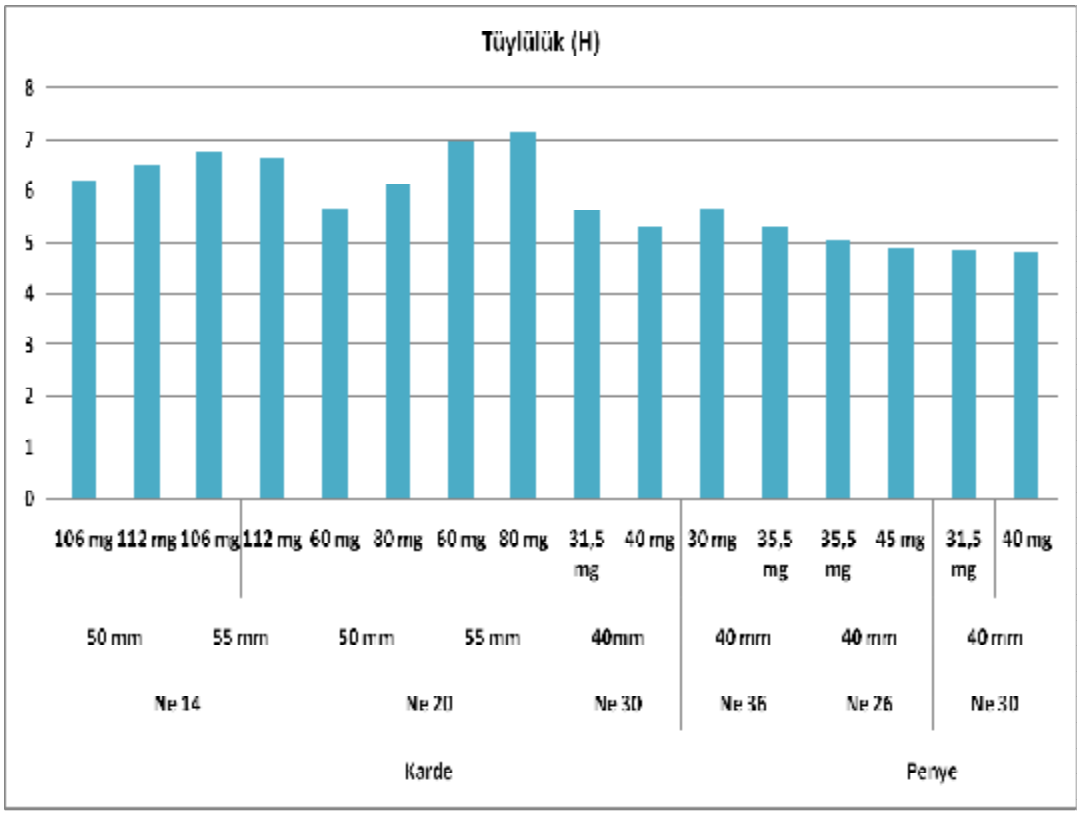
Ne 30 numarada en düşük tüylülük değerini 40 mg' lık kopça ile yapılan denem % 7 Uster dilimine girerek, en yüksek değeri ise 31,5 mg' lık kopça ile yapılan deneme % 13 Uster dilimine girerek vermiştir.

Ne 36 numarada en düşük tüylülük değerini 35,5 mg' lık kopça ile yapılan deneme % 17 Uster dilimine girerek, en yüksek değeri ise 30 mg' lık kopça ile yapılan deneme % 27 Uster dilimine girerek vermiştir.

Penye üretim hattında yapılan tüylülük sonuçlarına göre;

Ne 26 numarada en düşük tüylülük değerini 45 mg' lık kopça, en yüksek değeri ise 35,5 mg' lık kopça vermiştir, her iki değerde % 5 Uster diliminde yer almaktadır.

Ne 30 numarada en düşük tüylülük değerini 40 mg' lık kopça, en yüksek değeri ise 31,5 mg' lık kopça vermiştir, her iki değerde % 5 Uster diliminde yer almaktadır.



Şekil 7.13. Kopça Ağırlığının İplik Tüylülüğüne Etkisinin Grafiği

Çizelge 7.24. Kopça Ağırlığının İplik Tüylülüğüne Etkisinin İstatistiksel Analizi

İplik Özellikleri	Ne 20 (Karde)		Ne 14 (Karde)	
	Bilezik: 50 mm	Bilezik: 55 mm	Bilezik: 50 mm	Bilezik: 55 mm
	Sig.	Sig.	Sig.	Sig.
Tüylülük (H)	0,348	0,556	0,034*	0,617

***:α=0,05 seviyesinde anlamlı**

Çizelge 7.25. Kopça Ağırlığının Tüylülüğüne Etkisinin İstatistiksel Analizi

İplik Özellikleri	Ne 30 (Karde)	Ne 36 (Karde)	Ne 26 (Penye)	Ne 30 (Penye)
	Sig.	Sig.	Sig.	Sig.
Tüylülük (H)	0,000*	0,001*	0,092	0,563

***:α=0,05 seviyesinde anlamlı**

Çizelge 7.24. ve Çizelge 7.25.' de ki istatistiksel analiz sonuçlarına göre kopça ağırlığının tüylülüğe etkisi karde sistemde üretilen Ne 30 ve Ne 36 numara ipliklerde anlamlıdır, Ne 14 (Karde) numarada ise 50 mm bilezik çapıyla yapılan üretimde istatistiksel olarak anlamlı sonuçlar görülmektedir, diğer denemelerde kopça ağırlığının iplik tüylülüğüne etkisi anlamlı bulunmamıştır.

İplik Mukavemetine Etkisi

Ring iplik eğirme sisteminde kopça ağırlığının iplik mukavemetine etkisini görmek amacıyla yapılan bu çalışmada elde edilen test sonuçları Çizelge 7.26.' da, Şekil 7.14.'de ve Şekil 7.15.' de, istatistiksel analiz sonuçları ise Çizelge 7.27.' de ve Çizelge 7.28.' de gösterilmiştir.

Çizelge 7.26. Kopça Ağırlığının İplik Mukavemetine Etkisinin Test Sonuçları

Üretim Hattı	**İplik No**	**Bilezik Çapı**	**Kopça Ağırlığı**	**Kopma Kuvveti (gF)**	**Uster**	**Uzama (%)**	**Uster**
Karde	Ne 14	50 mm	106 mg	751,4	**52%**	6,12	**12%**
			112 mg	753,7	**51%**	6,13	**12%**
		55 mm	106 mg	768,9	**48%**	6,4	**5%**
			112 mg	772,6	**46%**	6,46	**5%**
	Ne 20	50 mm	60 mg	524,8	**52%**	5,72	**13%**
			80 mg	518,7	**54%**	5,47	**21%**
		55 mm	60 mg	531,1	**48%**	5,59	**16%**
			80 mg	527	**50%**	5,55	**18%**
	Ne 30	40mm	31,5 mg	305,1	**78%**	4,44	**45%**
			40 mg	304,9	**78%**	4,19	**52%**
	Ne 36	40 mm	30 mg	235,6	**95%**	3,87	**58%**
			35,5 mg	241,4	**91%**	3,75	**68%**
Penye	Ne 26	40 mm	35,5 mg	474,8	**28%**	4,36	**36%**
			45 mg	473	**28%**	4,15	**48%**
	Ne 30	40 mm	31,5 mg	390,4	**36%**	3,4	**75%**
			40 mg	395,4	**33%**	3,48	**72%**

Karde üretim hattında;

Ne 14 numarada en iyi mukavemet değerini 112 mg' lık kopça ve 55 mm bilezik ile yapılan deneme % 46 Uster dilimine girerek vermiştir.

Ne 20 numarada en iyi mukavemet değerini 80 mg' lık kopça ve 55 mm bilezik ile yapılan deneme % 46 Uster dilimine girerek vermiştir.

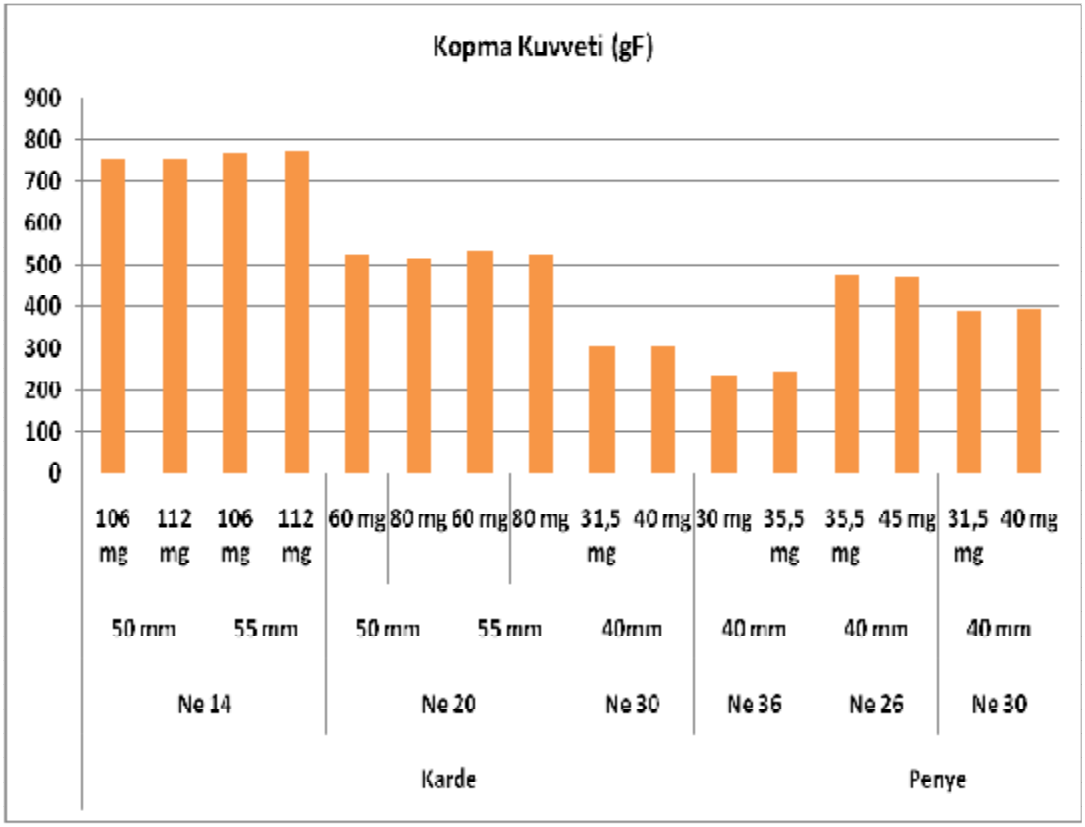
Ne 30 numarada en iyi mukavemet değerini 31,5 mg' lık kopça ile yapılan deneme % 78 Uster dilimine girerek vermiştir.

Ne 36 numarada en iyi mukavemet değerini 35,5 mg' lık kopça ile yapılan deneme % 91 Uster dilimine girerek vermiştir.

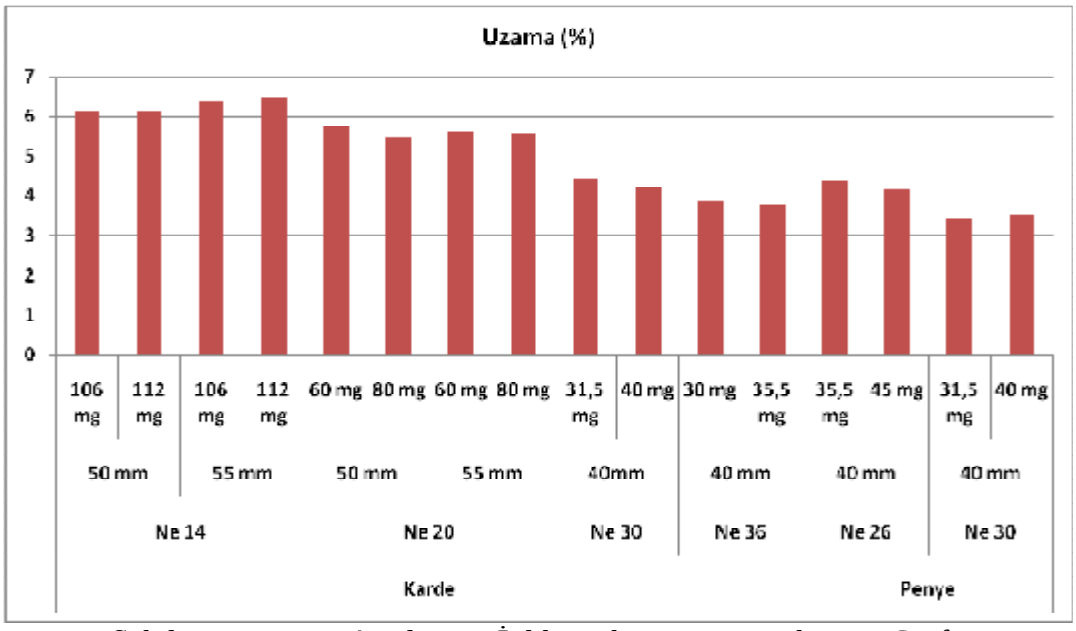
Penye üretim hattında;

Ne 26 numarada en iyi mukavemet değerini 35,5 mg' lık kopça ile yapılan deneme % 28 Uster dilimine girerek vermiştir.

Ne 30 numarada en iyi mukavemet değerini 40 mg' lık kopça ile yapılan deneme % 33 Uster dilimine girerek vermiştir.



Şekil 7.14. Kopça Ağırlığının İplik Mukavemetine Etkisinin Grafiği



Şekil 7.15. Kopça Ağırlığının İplik Mukavemetine Etkisinin Grafiği

Çizelge 7.27. Kopça Ağırlığının İplik Mukavemetine Etkisinin İstatistiksel Analizi

İplik Özellikleri	Ne 14 (Karde)		Ne 20 (Karde)	
	50 mm	55 mm	50 mm	55 mm
	Sig.	Sig.	Sig.	Sig.
Kopma Kuvveti (gF)	0,976	0,963	0,939	0,952
Uzama (%)	0,988	0,930	0,753	0,953

***:α=0,05 seviyesinde anlamlı**

Çizelge 7.28. Kopça Ağırlığının İplik Mukavemetine Etkisinin İstatistiksel Analizi

İplik Özellikleri	Ne 30 (Karde)	Ne 36 (Karde)	Ne 26 (Penye)	Ne 30 (Penye)
	Sig.	Sig.	Sig.	Sig.
Kopma Kuvveti (gF)	0,996	0,882	0,968	0,914
Uzama (%)	0,685	0,869	0,690	0,879

***:α=0,05 seviyesinde anlamlı**

Çizelge 9.35. ve Çizelge 9.36.' da ki istatistiksel analiz sonuçlarına göre kopça ağırlığının iplik mukavemetine etkisi istatistiksel olarak anlamlı değildir.

7.1.4. Diyarbakır, Kahramanmaraş ve Amerikan Pamuk İpliklerinin İplik Özellikleri Bakımından Karşılaştırılması

Bu bölümde deneysel çalışmanın yapılmış olduğu İSKUR A.Ş.' nin ring iplik kısmında Diyarbakır, Kahramanmaraş ve Amerikan pamukları ile üretilmiş olan ipliklerin iplik özellikleri karşılaştırılacaktır.

Çalışmada kullanılmış olan 3 farklı bölgede yetiştirilen pamuklar aynı iplik hazırlık proseslerine tabi tutulup aynı ring iplik makinesinde aynı eğirme şartlarında eğrilmişlerdir (Çizelge 7.29). Çizelge 7.30.' da üretilen ipliklerin test sonuçları, Çizelge 7.31.' de çoklu karşılaştırma analiz sonuçları verilmiştir.

Çizelge 7.29. Farklı Bölge Pamuk İpliklerinin Eğirme Şartları

Eğirme Sistemi	**Ring İplik Eğirme Sistemi**		
Pamuklar	**Diyarbakır**	**Kahramanmaraş**	**Amerikan**
İplik Numarası	Ne 30	Ne 30	Ne 30
Kopça Ağırlığı	35,5 mg	35,5 mg	35,5 mg
Bilezik Çapı	40 mm	40 mm	40 mm

Çizelge 7.30. Farklı Bölge Pamuklarının İplik Özelliklerinin Test Sonuçları

İplik No	**İplik Özellikleri**	**D.Bakır**	**K.Maraş**	**A.B.D.**
Ne 30	**U %**	9,13	9,5	9,33
	CVm	11,48	11,93	11,75
	İnce (-40 %)	23,5	35,4	26,3
	Kalın (+35 %)	121,5	145,4	175
	Kalın (+50 %)	8	5,8	6,7
	Neps (+200 %)	12,5	5	12,5
	Neps (+280 %)	3	0,4	2,1
	Tüylülük (H)	4,71	4,78	4,75
	Kopma Kuvveti (gF)	407,5	340,7	368,9
	Uzama (%)	4,2	3,97	4,33

Farklı bölgelerin pamukları ile üretilen ipliklerin iplik test sonuçlarına göre Diyarbakır, Kahramanmaraş ve Amerikan pamuk iplikleri arasında düzgünsüzlük, iplik hataları, tüylülük ve mukavemet bakımından çok fark görülmemektedir, fakat Diyarbakır pamuk ipliğinin kalitesi diğer ipliklere göre daha iyi çıkmıştır.

Çizelge 7.31. Farklı Bölge Pamuklarının İplik Özellikleri Bakımından İstatistiksel Olarak Karşılaştırılması

	D.Bakır-ABD	**D.Bakır-K.Maraş**	**K.Maraş-ABD**
İplik Özellikleri	**Sig.**	**Sig.**	**Sig.**
U%	0,080	0,002*	0,109
CVm	0,057	0,002*	0,201
İnce Yer (-40 % /km)	0,879	0,124	0,240
Kalın Yer (+35% / km)	0,012*	0,323	0,164
Kalın Yer (+50% / km)	0,819	0,597	0,917
Neps (+200 % / km)	1,000	0,018*	0,013*
Neps (+280 % / km)	0,825	0,247	0,509
H (Tüylülük)	0,760	0,414	0,810
Kopma Kuvveti (gF)	0,623	0,266	0,755
Uzama (%)	0,959	0,877	0,706

***:α=0,05 seviyesinde anlamlı**

Çizelge 7.31’ de ki farklı bölge pamuklarının çoklu karşılaştırma sonuçlarına göre;

Düzgünsüzlük değerleri bakımından Diyarbakır ve Kahramanmaraş pamuk ipliği arasında % 95 güvenilirlik seviyesinde anlamlı fark vardır.

“+ 35 %” hata değeri bakımından Diyarbakır ve Amerikan pamuk iplikleri arasında % 95 güvenilirlik seviyesinde anlamlı fark vardır.

“+200 %” neps hata değeri bakımından Diyarbakır ve Kahramanmaraş pamuk iplikleri arasında ve Kahramanmaraş ve Amerikan pamuk iplikleri arasında % 95 güvenilirlik seviyesinde anlamlı bir fark vardır.

Diğer iplik özellikleri bakımından farklı bölge pamuk iplikleri arasında anlamlı bir fark bulunamamıştır.

7.2. Open-End Rotor İplik Eğirme Sisteminde Üretim Parametrelerinin İplik Özelliklerine Etkisi

7.2.1. Open-End Rotor İplik Eğirme Sisteminde Üretim Hattının İplik Özelliklerine Etkisi

Open-end rotor iplik eğirme sisteminde üretim hattının iplik özelliklerine etkisi tek yönlü varyans analizi yöntemi ile istatistiksel olarak analiz edilmiştir. İstatistiksel analiz sonuçları ve test sonuçları aşağıda çizelge ve grafik şeklinde verilmiştir.

İplik Düzgünsüzlüğüne Etkisi

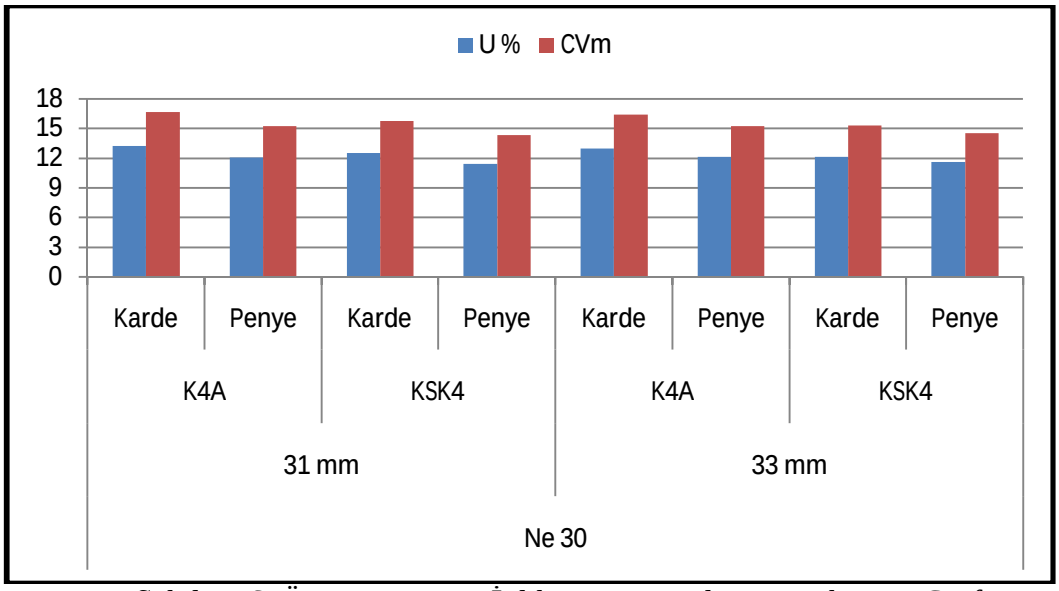
Open-end rotor iplik eğirme sisteminde üretim hattının iplik düzgünsüzlüğüne etkisini görmek için yapılan bu çalışmada elde edilen test sonuçları Çizelge 7.32.' de ve Şekil 7.16.' da, istatistiksel analiz sonuçları ise Çizelge 7.33.' de gösterilmiştir.

Çizelge 7.32. Üretim Hattının İplik Düzgünsüzlüğüne Etkisinin Test Sonuçları

İplik No	Rotor Çapı	Navel	Üretim Hattı	U %	CVm	Uster İst. (CVm)
Ne 30	31 mm	K4A	Karde	13,23	16,68	**86%**
			Penye	12,11	15,24	**57%**
		KSK4	Karde	12,54	15,82	**68%**
			Penye	11,44	14,38	**38%**
	33 mm	K4A	Karde	13,01	16,42	**80%**
			Penye	12,12	15,26	**57%**
		KSK4	Karde	12,18	15,36	**61%**
			Penye	11,61	14,58	**44%**

Çizelge 7.32. incelendiğinde üretim hattının düzgünsüzlüğe etkisi görülmektedir, yapılan karşılaştırmaya göre en iyi düzgünsüzlük değeri üretim 31 mm rotor çapı ve KSK4 naveli ile penye üretim hattında görülmektedir, bu değer %38 Uster dilimine girmektedir, en kötü değer ise 31 mm rotor çapı ve K4A naveli

ile karde üretim hattında görülmektedir, bu değer %86 Uster diliminde bulunmaktadır.



Şekil 7.16. Üretim Hattının İplik Düzgünsüzlüğüne Etkisinin Grafiği

Çizelge 7.33. Üretim Hattının İplik Düzgünsüzlüğüne Etkisinin İstatistiksel Analizi

İplik Özellikleri	**Ne 30**			
	Rotor Çapı : 31 mm		**Rotor Çapı : 33 mm**	
	K4A	**KSK4**	**K4A**	**KSK4**
U %	0,001*	0,000*	0,003*	0,000*
CVm	0,001*	0,000*	0,002*	0,000*

***:α=0,05 seviyesinde anlamlı**

Çizelge 7.33.' de ki istatistiksel analiz sonuçlarına göre üretim hattının iplik düzgünsüzlüğüne etkisi her iki rotor çapında ve her iki navel ile yapılan denemede % 95 güvenilirlik seviyesinde anlamlı olarak görülmektedir.

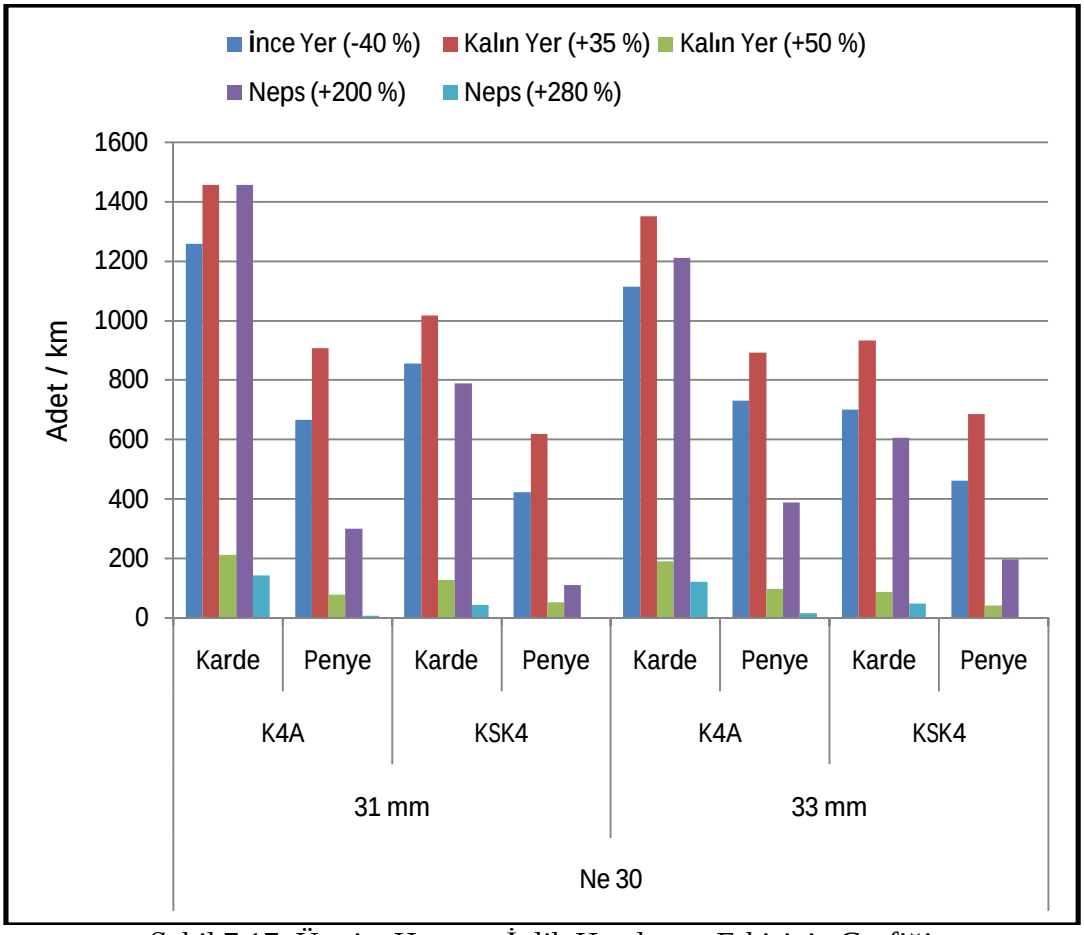
İplik Hatalarına Etkisi

Open-end rotor iplik eğirme sisteminde üretim hattının iplik hatalarına etkisini görmek için yapılan bu çalışmada elde edilen test sonuçları Çizelge 7.34.' de ve Şekil 7.17.' de, istatistiksel analiz sonuçları ise Çizelge 7.35.' de gösterilmiştir.

Çizelge 7.34. Üretim Hattının İplik Hatalarına Etkisinin Test Sonuçları

İplik No	Rotor Çapı	Navel	Üretim Hattı	İnce Yer (-40 %)	Uster	Kalın Yer (+35 %)	Uster	Kalın Yer (+50 %)	Uster	Neps (+200 %)	Uster	Neps (+280 %)	Uster
Ne 30	31 mm	K4A	Karde	1260	82%	1457	84%	212,5	77%	1458	88%	143,8	95%
			Penye	666,7	57%	908,3	63%	80	34%	301,7	37%	6,7	5%
		KSK4	Karde	857,3	68%	1019	68%	129,2	55%	789,6	69%	44,8	64%
			Penye	425	39%	619,2	43%	54,2	19%	111,7	8%	0,8	5%
	33 mm	K4A	Karde	1116	78%	1353	81%	191,7	74%	1213	82%	121,9	95%
			Penye	731,7	61%	893,3	62%	98,3	43%	390	45%	15,8	22%
		KSK4	Karde	701	59%	934,4	64%	87,5	38%	606,3	61%	47,9	67%
			Penye	463,3	41%	686,7	48%	43,3	10%	197,5	23%	0,9	5%

Çizelge 7.34.' de ki test sonuçlarına göre rotor çapındaki artışın ve navelin spiral formda olmasının iplik hata sayılarını azalttığı üretim hattının penye olmasının ise iplik hatalarını önemli derecede azalttığı tüm iplik hata değerlerinde açıkça görülmektedir. Elde edilen sonuçlara göre en az hata sayısını 31 mm rotor çapı ve KSK4 naveli penye iplikler vermiştir, bu iplikler % 39 Uster dilimine girmektedir, en çok hata sayısını ise 31 mm rotor çapında K4A naveli karde iplikler vermiştir, bu iplikler % 82 Uster dilimine girmektedir.



Şekil 7.17. Üretim Hattının İplik Hatalarına Etkisinin Grafiği

Çizelge 7.35. Üretim Hattının İplik Hatalarına Etkisinin İstatistiksel Analizi

İplik Özellikleri	**Ne 30**			
	Rotor Çapı :31 mm		**Rotor Çapı :33 mm**	
	K4A	**KSK4**	**K4A**	**KSK4**
İnce Yer (-40 % /km)	0,001*	0,000*	0,004*	0,001*
Kalın Yer (+35% / km)	0,002*	0,000*	0,001*	0,013*
Kalın Yer (+50% / km)	0,000*	0,001*	0,016*	0,035*
Neps (+200 % / km)	0,000*	0,000*	0,001*	0,000*
Neps (+280 % / km)	0,000*	0,000*	0,000*	0,021*

***:α=0,05 seviyesinde anlamlı**

Çizelge 7.35.' de ki istatistiksel analiz sonuçlarına göre bütün denemelerde, üretim hattının iplik hatalarına etkisi istatistiksel olarak % 95 güvenilirlik seviyesinde anlamlı çıkmıştır.

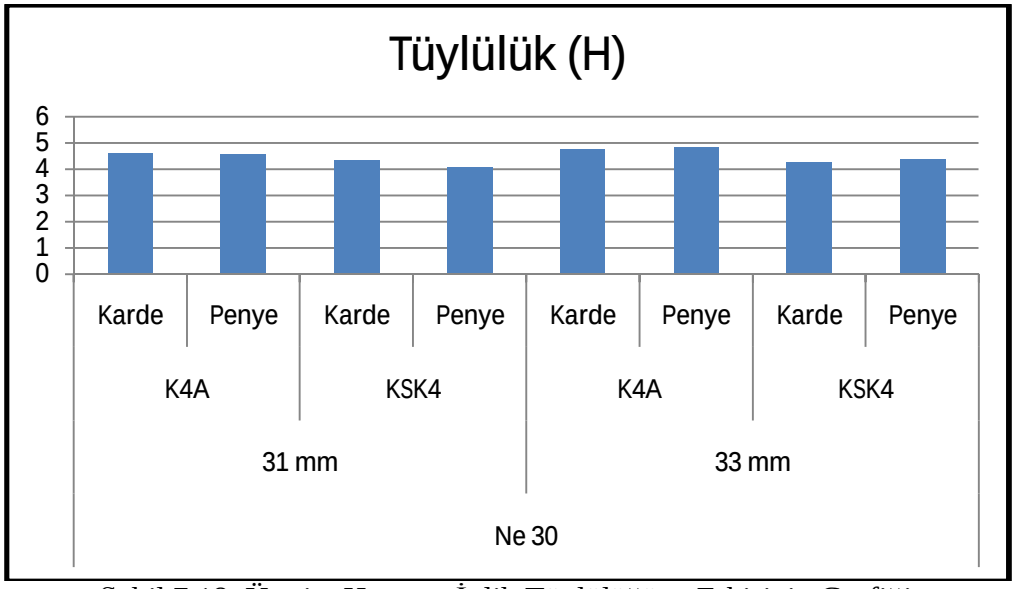
İplik Tüylülüğüne Etkisi

Open-end rotor iplik eğirme sisteminde üretim hattının iplik tüylülüğüne etkisini görmek için yapılan bu çalışmada elde edilen test sonuçları Çizelge 7.36.' da ve Şekil 7.18.' de, istatistiksel analiz sonuçları ise Çizelge 7.37.' de gösterilmiştir.

Çizelge 7.36. Üretim Hattının İplik Tüylülüğüne Etkisinin Test Sonuçları

İplik No	**Rotor Çapı**	**Navel**	**Üretim Hattı**	**Tüylülük (H)**	**Uster İst. (H)**
Ne 30	31 mm	K4A	Karde	4,61	**46%**
			Penye	4,54	**43%**
		KSK4	Karde	4,36	**36%**
			Penye	4,08	**24%**
	33 mm	K4A	Karde	4,74	**51%**
			Penye	4,80	**56%**
		KSK4	Karde	4,24	**32%**
			Penye	4,37	**36%**

Çizelge 7.36.' de ki test sonuçlarına göre üretim hattının tüylülüğe etkisini incelendiğinde 31 mm rotor çapında penye üretim hattının tüylülüğü azalttığı fakat 33 mm rotor çapında ise penye üretim hattının tüylülüğü arttırdığı görülmektedir, elde edilen sonuçlara göre en düşük tüylülük değerini 31 mm rotor çapı ve KSK4 naveli ile penye üretim hattında üretilen iplikler vermiştir, bu iplikler % 24 Uster dilimine girmektedir, en kötü tüylülük değerini ise 33 mm rotor çapında K4A naveli ile penye üretim hattında üretilen iplikler vermiştir, bu iplikler % 56 Uster dilimine girmektedir.



Şekil 7.18. Üretim Hattının İplik Tüylülüğüne Etkisinin Grafiği

Çizelge 7.37. Üretim Hattının İplik Tüylülüğüne Etkisinin İstatistiksel Analizi

İplik Özellikleri	**Ne 30**			
	Rotor Çapı :31 mm		**Rotor Çapı :33 mm**	
	K4A	**KSK4**	**K4A**	**KSK4**
Tüylülük (H)	0,713	0,159	0,818	0,022*

***:α=0,05 seviyesinde anlamlı**

Çizelge 7.37.' de ki istatistiksel analiz sonuçlarına göre ise sadece 33 mm rotor ve KSK4 naveli ile yapılan denemede üretim hattındaki değişimin etkisi % 95 güvenilirlik seviyesinde anlamlıdır, diğer denemelerde üretim hattının tüylülüğe etkisi anlamlı görülmemektedir.

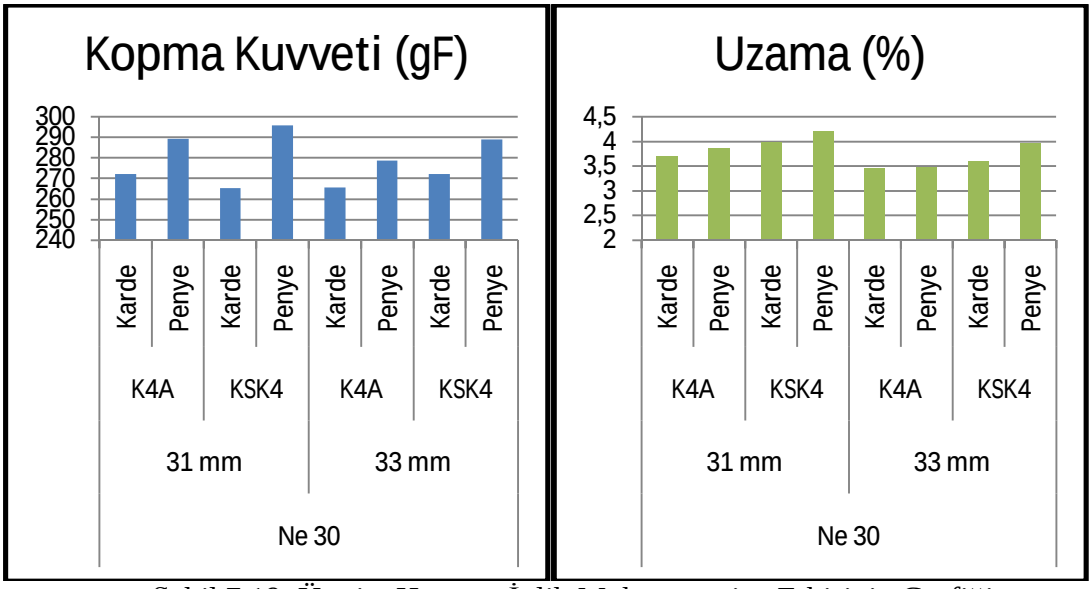
İplik Mukavemetine Etkisi

Open-end rotor iplik eğirme sisteminde üretim hattının iplik mukavemetine etkisini görmek için yapılan bu çalışmada elde edilen test sonuçları Çizelge 7.38.' de ve Şekil 7.19.' da, istatistiksel analiz sonuçları ise Çizelge 7.39.' da gösterilmiştir.

Çizelge 7.38. Üretim Hattının İplik Mukavemetine Etkisinin Test Sonuçları

İplik No	Rotor Çapı	Navel	Üretim Hattı	Kopma Kuvveti (gF)	Uster	Uzama (%)	Uster
Ne 30	31 mm	K4A	Karde	272,1	**42%**	3,7	**35%**
			Penye	289	**36%**	3,85	**33%**
		KSK4	Karde	265,1	**45%**	3,97	**29%**
			Penye	295,8	**35%**	4,19	**18%**
	33 mm	K4A	Karde	265,6	**45%**	3,44	**47%**
			Penye	278,6	**41%**	3,48	**46%**
		KSK4	Karde	272,1	**44%**	3,59	**39%**
			Penye	288,8	**37%**	3,96	**30%**

Çizelge 7.38.' de ki test sonuçlarına göre üretim hattının penye olması mukavemet değerlerini arttırdığı görülmektedir, bu da tarama işleminde kısa elyafların ayrılması ve daha düzgün bir iplik yapısından kaynaklanmaktadır. Rotor çapının artması ve navelin spiral formda olması da iplik mukavemetinin azalmasına sebep olmuştur. Elde edilen sonuçlara göre en iyi mukavemet değerini 31 mm rotor çapında KSK4 naveli ile penye üretim hattında üretilen iplikler, % 35 Uster dilimine girerek vermiştir, en kötü mukavemet değerini ise 33 mm rotor çapında K4A naveli karde üretim hattında vermiştir, bu değer % 45 Uster dilimine girmektedir.



Şekil 7.19. Üretim Hattının İplik Mukavemetine Etkisinin Grafiği

Çizelge 7.39. Üretim Hattının İplik Mukavemetine Etkisinin İstatistiksel Analizi

	Ne 30			
	Rotor Çapı :31 mm		**Rotor Çapı :33 mm**	
İplik Özellikleri	**K4A**	**KSK4**	**K4A**	**KSK4**
Kopma Kuvveti (gF)	0,003*	0,492	0,808	0,712
Uzama (%)	0,368	0,647	0,951	0,500

***:α=0,05 seviyesinde anlamlı**

Çizelge 7.39. da ki istatistiksel analiz sonuçlarına göre üretim hattının etkisi sadece 31 mm rotor çapında K4A naveli ile yapılan denemede kopma kuvveti değerinde anlamlı olarak görülmektedir, diğer denemelerde üretim hattının etkisi anlamlı çıkmamıştır.

7.2.2. Open-End Rotor İplik Eğirme Sisteminde İplik Numarasının İplik Özelliklerine Etkisi

Open-end rotor iplik eğirme sisteminde iplik numarasındaki değişimlerin iplik özelliklerine etkisi tek yönlü varyans analizi yöntemi ile istatistiksel olarak analiz edilmiştir. İstatistiksel analiz sonuçları aşağıda çizelge ve grafik şeklinde verilmiştir.

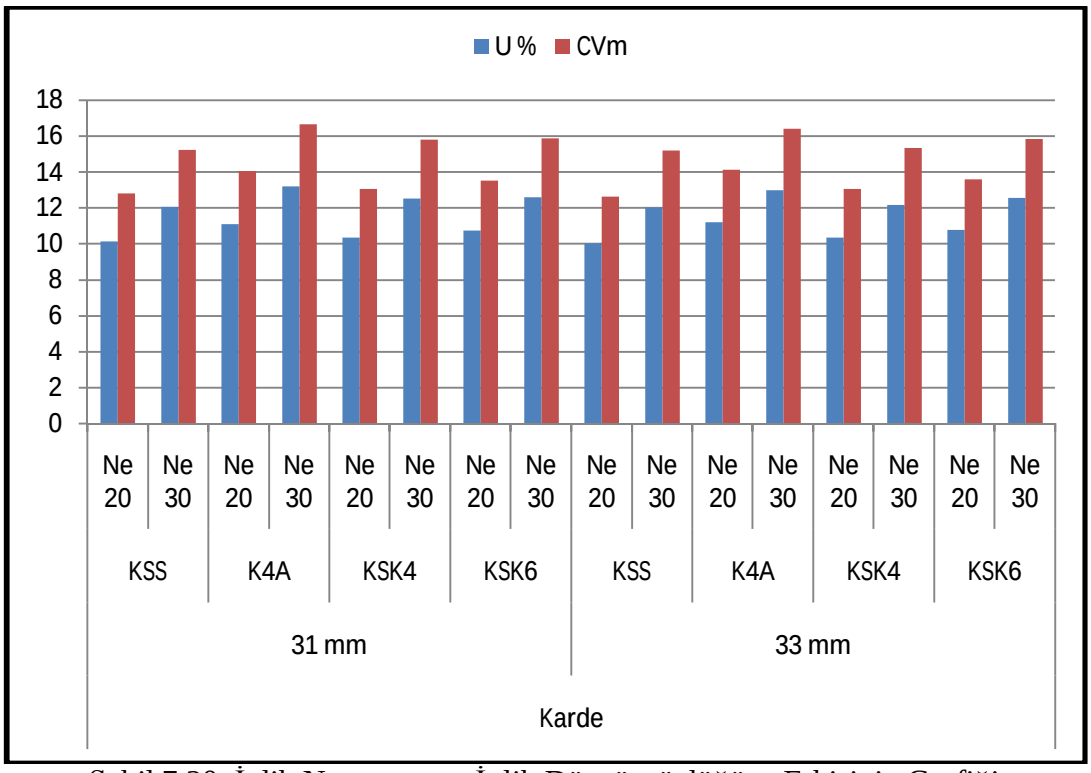
İplik Düzgünsüzlüğüne Etkisi

Open-end rotor iplik eğirme sisteminde iplik numarasının iplik düzgünsüzlüğüne etkisini görmek için yapılan bu çalışmada elde edilen test sonuçları Çizelge 7.40.' da ve Şekil 7.20.' de, istatistiksel analiz sonuçları ise Çizelge 7.41.' de gösterilmiştir.

Çizelge 7.40. İplik Numarasının İplik Düzgünsüzlüğüne Etkisinin Test Sonuçları

Üretim Hattı	Rotor Çapı	Navel	İplik No	U %	CVm	Uster İst. (CVm)
Karde	31 mm	KSS	Ne 20	10,16	12,84	**18%**
			Ne 30	12,10	15,26	**57%**
		K4A	Ne 20	11,13	14,07	**46%**
			Ne 30	13,23	16,68	**86%**
		KSK4	Ne 20	10,39	13,09	**23%**
			Ne 30	12,54	15,82	**68%**
		KSK6	Ne 20	10,75	13,55	**32%**
			Ne 30	12,61	15,90	**71%**
	33 mm	KSS	Ne 20	10,06	12,66	**13%**
			Ne 30	12,06	15,23	**57%**
		K4A	Ne 20	11,21	14,15	**46%**
			Ne 30	13,01	16,42	**80%**
		KSK4	Ne 20	10,38	13,07	**24%**
			Ne 30	12,18	15,36	**61%**
		KSK6	Ne 20	10,80	13,63	**34%**
			Ne 30	12,57	15,85	**68%**

Çizelge 7.40.' da ki test sonuçlarına göre iplik çapı arttıkça düzgünsüzlüğün azaldığı görülmektedir, elde edilen sonuçlara göre en iyi düzgünsüzlük değerini 33 mm rotor çapında KSS naveli ile Ne 20 numara iplikler vermiştir, bu iplikler % 13 Uster diliminde yer almaktadır. En kötü düzgünsüzlük değerini ise 31 mm rotor çapında K4A naveli ile Ne 30 numara ipliker vermiştir, bu iplikler % 86 Uster dilimine girmektedir.



Şekil 7.20. İplik Numarasının İplik Düzgünsüzlüğüne Etkisinin Grafiği

Çizelge 7.41. İplik Numarasının İplik Düzgünsüzlüğüne Etkisinin İstatistiksel Analizi

İplik Özellikleri	**Ne 20 – Ne 30**							
	Rotor Çapı : 31 mm				**Rotor Çapı : 33 mm**			
	KSS	**K4A**	**KSK4**	**KSK6**	**KSS**	**K4A**	**KSK4**	**KSK6**
U %	0,000*	0,000*	0,000*	0,000*	0,000*	0,000*	0,000*	0,000*
CVm	0,000*	0,000*	0,000*	0,000*	0,000*	0,000*	0,000*	0,000*

***:α=0,05 seviyesinde anlamlı**

Çizelge 7.41.' de ki istatistiksel analiz sonuçlarına iplik numarasının iplik düzgünsüzlüğüne etkisi her iki rotor çapında ve bütün navel seviyelerinde % 95 güvenilirlik seviyesinde anlamlıdır.

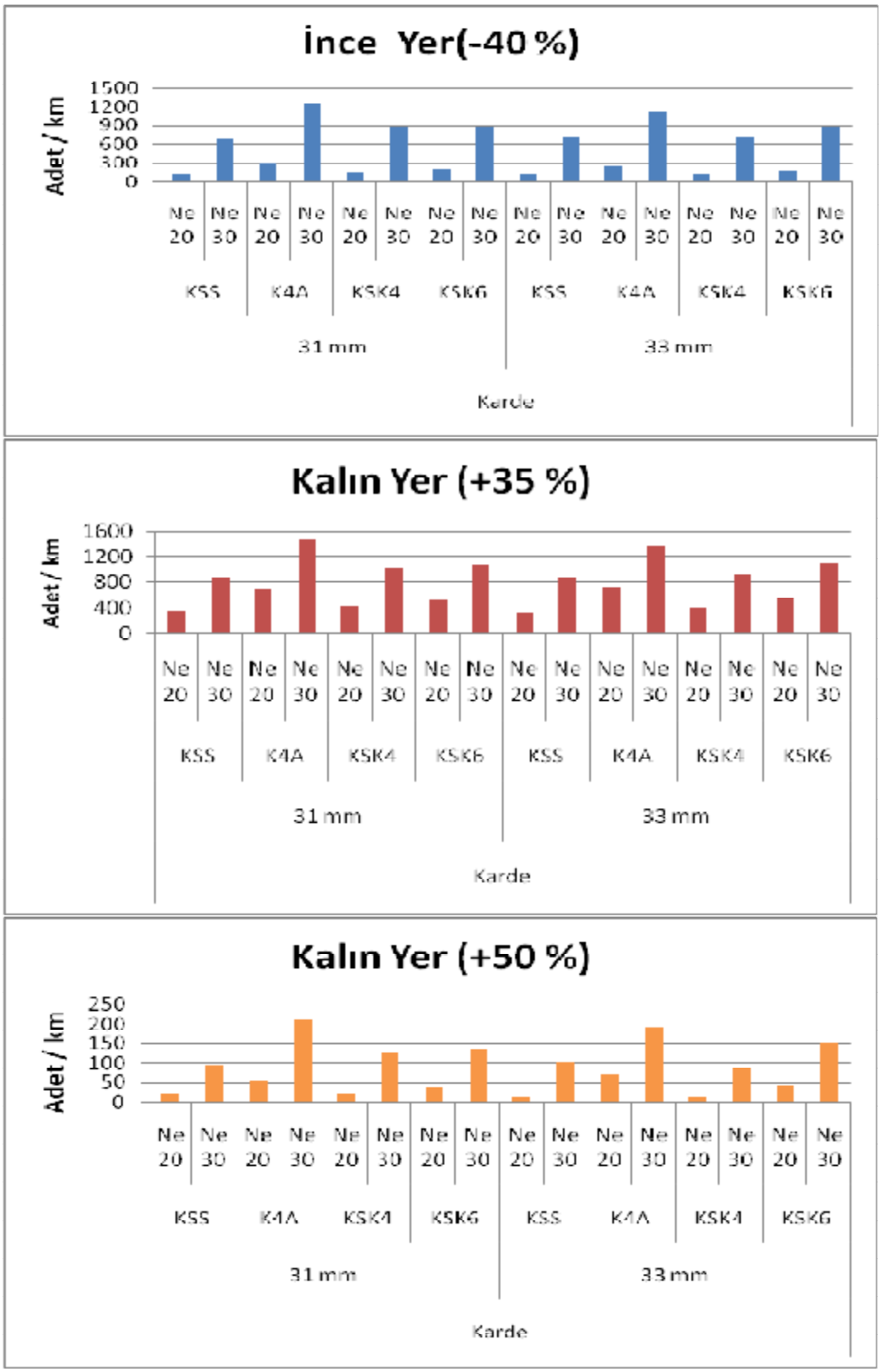
İplik Hatalarına Etkisi

Open-end rotor iplik eğirme sisteminde iplik numarasının iplik hatalarına etkisini görmek için yapılan bu çalışmada elde edilen test sonuçları Çizelge 7.42.' de ve Şekil 7.21.' de, istatistiksel analiz sonuçları ise Çizelge 7.43.' te gösterilmiştir.

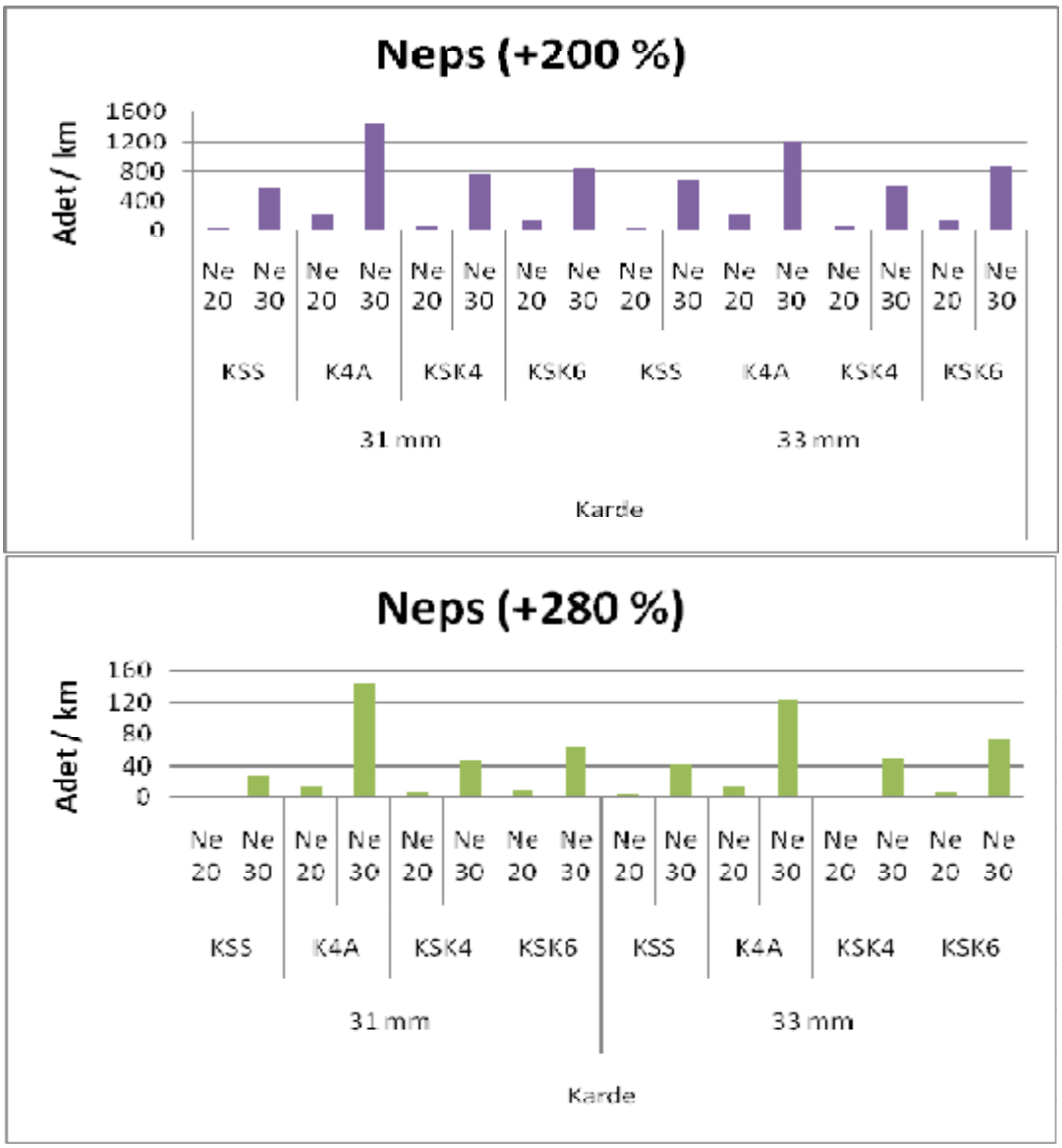
Çizelge 7.42. İplik Numarasının İplik Hatalarına Etkisinin Test Sonuçları

Üretim Hattı	Rotor Çapı	Navel	İplik No	İnce Yer (-40 %)	U ster	Kalın Yer (+35 %)	U ster	Kalın Yer (+50 %)	U ster	Neps (+200 %)	U ster	Neps (+280 %)	U ster
Karde	31 mm	KSS	Ne 20	127,1	17%	360,4	31%	21,9	5%	38,5	5%	0	5%
			Ne 30	694,8	59%	865,6	60%	93,8	41%	567,7	58%	28,1	47%
		K4A	Ne 20	306,3	51%	689,6	59%	54,2	38%	206,3	45%	14,6	40%
			Ne 30	1260	82%	1457	84%	212,5	77%	1458	88%	143,8	95%
		KSK4	Ne 20	145,8	21%	432,3	39%	21,9	5%	65,6	12%	5,2	8%
			Ne 30	857,3	68%	1019	68%	129,2	55%	789,6	69%	44,8	64%
		KSK6	Ne 20	201	34%	525	48%	39,6	24%	129,2	30%	9,4	23%
			Ne 30	859,4	68%	1067	71%	138,5	58%	844,8	72%	62,5	76%
	33 mm	KSS	Ne 20	115,6	14%	318,8	25%	12,5	5%	28,1	5%	2,1	5%
			Ne 30	701	59%	864,6	60%	101	44%	672,9	64%	41,7	61%
		K4A	Ne 20	255,2	43%	720,8	62%	69,8	47%	216,7	47%	13,5	37%
			Ne 30	1116	78%	1353	81%	191,7	74%	1213	82%	121,9	95%
		KSK4	Ne 20	130,2	18%	388,5	33%	15,6	5%	68,8	13%	1	5%
			Ne 30	701	59%	934,4	64%	87,5	38%	606,3	61%	47,9	67%
		KSK6	Ne 20	176	28%	562,5	50%	43,8	30%	132,3	31%	6,3	10%
			Ne 30	865,6	68%	1094	72%	151	63%	868,6	73%	72,9	82%

Çizelge 7.42.' de ki iplik hataları sonuçlarına göre kalın iplikler daha az iplik hatasına sebep olmaktadır, iplik numarası arttıkça hata sayısı da artmaktadır, rotor çapının artışı hata sayısını azaltırken, navel de ki çentik sayısı iplik hatalarını artırmaktadır, elde edilen sonuçlara göre en az hata sayısını 33 mm rotor çapı ve KSS naveli ile üretilen Ne20 numara iplikler vermiştir, en çok hata sayısını ise 31 mm rotor çapında K4A naveli ile üretilen iplikler vermiştir.



Şekil 7.21. İplik Numarasının İplik Hatalarına Etkisinin Grafiği



Şekil 7.22. İplik Numarasının İplik Hatalarına Etkisinin Grafiği

Çizelge 7.43. İplik Numarasının İplik Hatalarına Etkisinin İstatistiksel Analizi

İplik Özellikleri	**Ne 20 – Ne 30**							
	Rotor Çapı : 31 mm				**Rotor Çapı : 33 mm**			
	KSS	**K4A**	**KSK4**	**KSK6**	**KSS**	**K4A**	**KSK4**	**KSK6**
İnce Yer (-40 % /km)	0,001*	0,000*	0,000*	0,000*	0,000*	0,000*	0,000*	0,000*
Kalın Yer (+35% / km)	0,000*	0,000*	0,001*	0,000*	0,001*	0,000*	0,001*	0,000*
Kalın Yer (+50% / km)	0,011*	0,000*	0,000*	0,001*	0,000*	0,000*	0,006*	0,000*
Neps (+200 % / km)	0,002*	0,000*	0,000*	0,000*	0,002*	0,000*	0,000*	0,000*
Neps (+280 % / km)	0,011*	0,000*	0,002*	0,033*	0,001*	0,000*	0,022*	0,001*

***:α=0,05 seviyesinde anlamlı**

Çizelge 7.43.'de ki istatistiksel analiz sonuçlarına göre iplik numarasının iplik hata değerlerine etkisi bütün hata değerlerinde % 95 güvenilirlik seviyesinde anlamlı olarak çıkmıştır.

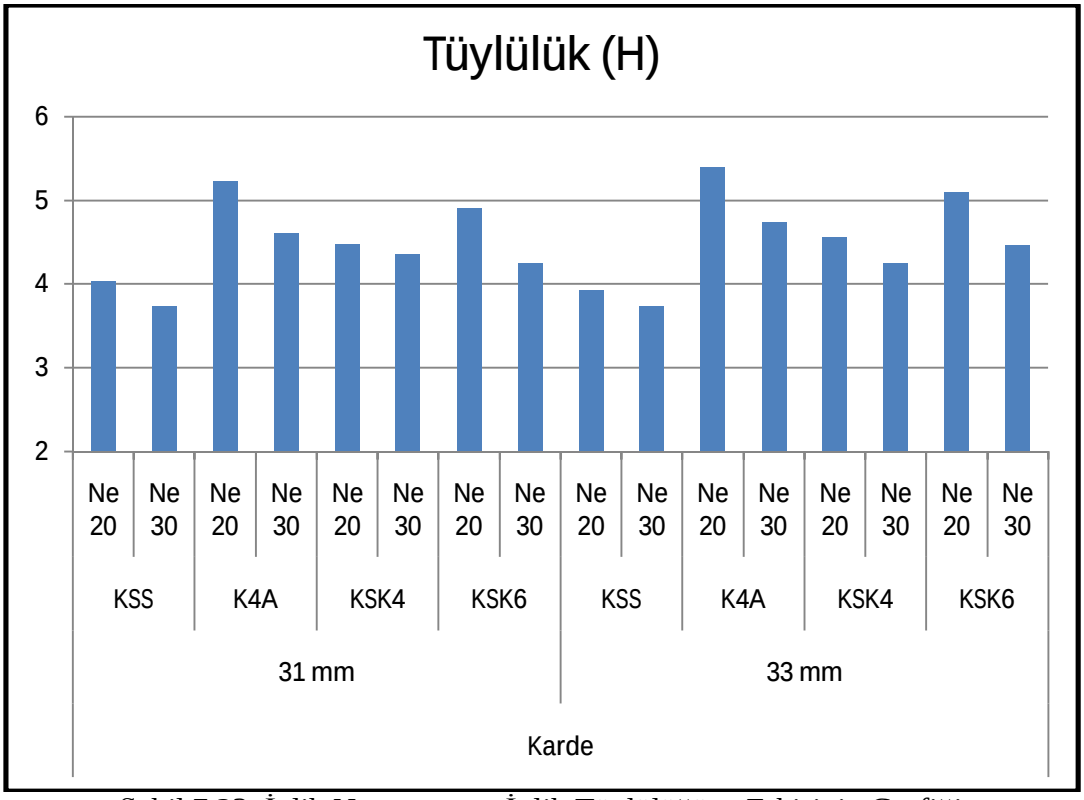
İplik Tüylülüğüne Etkisi

Open-end rotor iplik eğirme sisteminde iplik numarasının iplik tüylülüğüne etkisini görmek için yapılan bu çalışmada elde edilen test sonuçları Çizelge 7.44.' de ve Şekil 7.23.' de, istatistiksel analiz sonuçları ise Çizelge 7.45.' de gösterilmiştir.

Çizelge 7.44. İplik Numarasının İplik Tüylülüğüne Etkisinin Test Sonuçları

Üretim Hattı	Rotor Çapı	Navel	İplik No	Tüylülük (H)	Uster İst. (H)
Karde	31 mm	KSS	Ne 20	4,03	**6%**
			Ne 30	3,74	**6%**
		K4A	Ne 20	5,23	**48%**
			Ne 30	4,61	**46%**
		KSK4	Ne 20	4,47	**21%**
			Ne 30	4,36	**36%**
		KSK6	Ne 20	4,91	**39%**
			Ne 30	4,25	**32%**
	33 mm	KSS	Ne 20	3,93	**5%**
			Ne 30	3,74	**6%**
		K4A	Ne 20	5,39	**54%**
			Ne 30	4,74	**51%**
		KSK4	Ne 20	4,56	**25%**
			Ne 30	4,24	**32%**
		KSK6	Ne 20	5,09	**45%**
			Ne 30	4,46	**39%**

Çizelge 7.44.' de ki test sonuçlarına göre iplik çapı azaldıkça, iplik yapısındaki liflerin azalmasına bağlı olarak tüylülükte azalmıştır, elde edilen sonuçlara göre en düşük tüylülük değerini 33 mm rotor çapında ve KSS naveli ile üretilen Ne 30 numara iplikler vermiştir, bu iplikler % 6 Uster dilimine girmektedir, en yüksek tüylülük değerini ise yine 33 mm rotor çapında K4A naveli ile üretilen Ne 20 numara iplikler vermiştir, bu iplikler %54 Uster dilimine girmektedir.



Şekil 7.23. İplik Numarasının İplik Tüylülüğüne Etkisinin Grafiği

Çizelge 7.45. İplik Numarasının İplik Tüylülüğüne Etkisinin İstatistiksel Analizi

İplik Özellikleri	Ne 20 – Ne 30							
	Rotor Çapı: 31 mm				Rotor Çapı: 33 mm			
	KSS	K4A	KSK4	KSK6	KSS	K4A	KSK4	KSK6
	Sig.	Sig.	Sig.	Sig.	Sig.	Sig.	Sig.	Sig.
Tüylülük (H)	0,014*	0,016*	0,589	0,004*	0,149	0,001*	0,007*	0,001*

***:α=0,05 seviyesinde anlamlı**

Çizelge 7.45.'de ki istatistiksel analiz sonuçlarına göre iplik numarasındaki değişimin tüylülüğe etkisi sadece 33 mm rotor çapında KSS naveli ile yapılan testte anlamlı değildir, diğer tüm test sonuçlarına göre iplik numarasındaki değişimin tüylülüğe etkisi % 95 güvenilirlik seviyesinde anlamlıdır.

İplik Mukavemetine Etkisi

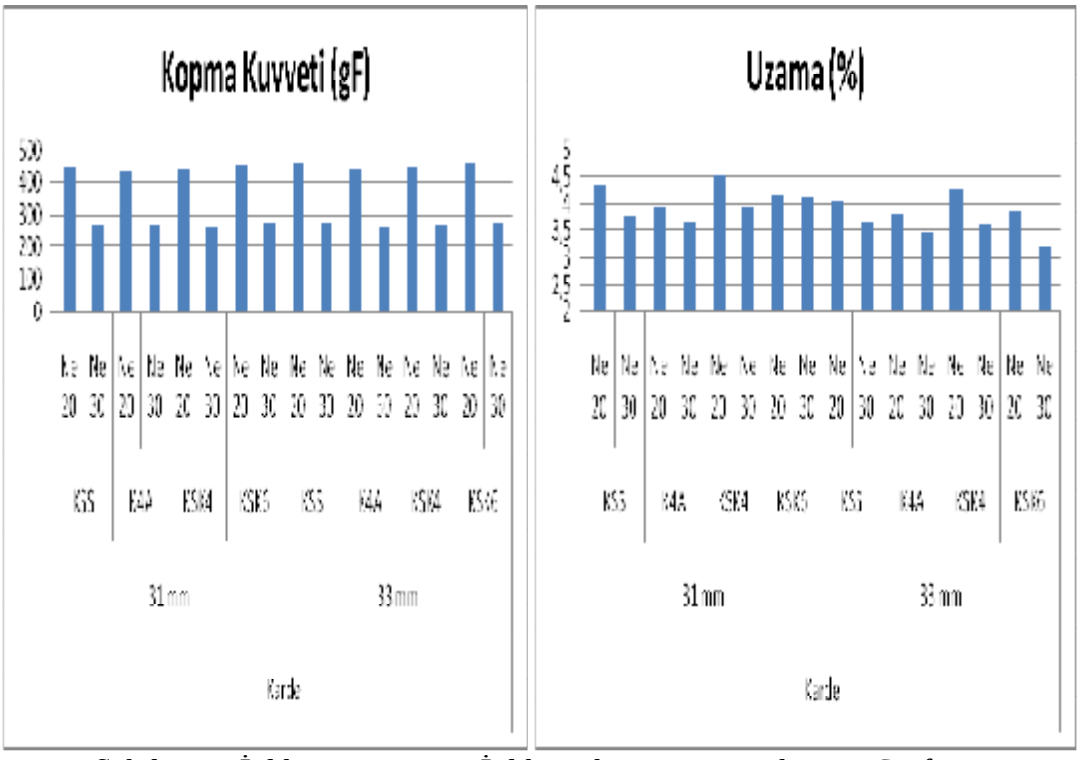
Open-end rotor iplik eğirme sisteminde iplik numarasının iplik mukavemetine etkisini görmek için yapılan bu çalışmada elde edilen test sonuçları Çizelge 7.46.' da ve Şekil 7.24.' de, istatistiksel analiz sonuçları ise Çizelge 7.47' de gösterilmiştir.

Çizelge 7.46. İplik Numarasının İplik Mukavemetine Etkisinin Test Sonuçları

Üretim Hattı	Rotor Çapı	Navel	İplik No	Kopma Kuvveti (gF)	Uster	Uzama (%)	Uster
Karde	31 mm	KSS	Ne 20	448,6	**35%**	4,33	**36%**
			Ne 30	269,2	**43%**	3,79	**33%**
		K4A	Ne 20	434,2	**38%**	3,97	**50%**
			Ne 30	272,1	**42%**	3,70	**35%**
		KSK4	Ne 20	438,6	**37%**	4,53	**29%**
			Ne 30	265,1	**45%**	3,97	**29%**
		KSK6	Ne 20	453,6	**34%**	4,19	**37%**
			Ne 30	273,0	**42%**	4,15	**22%**
	33 mm	KSS	Ne 20	460,9	**33%**	4,06	**44%**
			Ne 30	277,5	**42%**	3,64	**39%**
		K4A	Ne 20	436,6	**39%**	3,80	**55%**
			Ne 30	265,6	**45%**	3,44	**47%**
		KSK4	Ne 20	447,6	**34%**	4,26	**39%**
			Ne 30	272,1	**44%**	3,59	**39%**
		KSK6	Ne 20	458,9	**32%**	3,87	**54%**
			Ne 30	281,4	**39%**	3,18	**61%**

Çizelge 7.46.'da ki mukavemet sonuçlarına göre iplik numarası azaldıkça iplik mukavemeti ve uzaması beklendiği gibi artmıştır. Kopma kuvveti bakımından en iyi değeri 33 mm rotor çapında KSS naveli ile üretilen iplikler, % 33 Uster dilimine girerek vermiştir, en kötü değeri ise 31 mm rotor çapında KSK4 naveli ile üretilen iplikler vermiştir bu iplikler % 45 Uster dilimine girmektedir. Uzama bakımından ise en iyi değeri 31 mm rotor çapında KSK4 naveli ile üretilen iplikler vermiştir, bu iplikler % 29 Uster dilimine girmektedir, en kötü değeri ise 33 mm

rotor çapında KSK6 naveli ile üretilen Ne 30 numara iplikler vermiştir, bu iplikler % 61 Uster dilimine girmektedir.



Şekil 7.24. İplik Numarasının İplik Mukavemetine Etkisinin Grafiği

Çizelge 7.47. İplik Numarasının İplik Mukavemetine Etkisinin İstatistiksel Analizi

İplik Özellikleri	Ne 20 – Ne 30							
	Rotor Çapı : 31 mm				Rotor Çapı : 33 mm			
	KSS	K4A	KSK4	KSK6	KSS	K4A	KSK4	KSK6
Kopma Kuvveti (gF)	0,000*	0,000*	0,000*	0,000*	0,000*	0,000*	0,000*	0,000*
Uzama (%)	0,033*	0,348	0,078	0,767	0,079	0,194	0,028*	0,012*

***:α=0,05 seviyesinde anlamlı**

Çizelge 7.47.' de ki istatistiksel analiz sonuçlarına göre iplik numarasındaki değişimin kopma kuvveti üzerindeki etkisi bütün denemelerde anlamlı çıkmıştır, uzama değeri ise 31 mm rotor çapında KSS naveli ile yapılan denemede ve 33 mm rotor çapında KSK4 ve KSK6 naveli ile yapılan denemelerde anlamlı çıkmıştır.

7.2.3. Open-End Rotor İplik Eğirme Sisteminde Rotor Çapının İplik Özelliklerine Etkisi

İplik Düzgünsüzlüğüne Etkisi

Open-end rotor iplik eğirme sisteminde rotor çapının iplik düzgünsüzlüğüne etkisini görmek için yapılan bu çalışmada elde edilen test sonuçları Çizelge 7.48.' de ve Şekil 7.25.' de, istatistiksel analiz sonuçları ise Çizelge 7.49.' da ve Çizelge 7.50.' de gösterilmiştir.

Çizelge 7.48. Rotor Çapının İplik Düzgünsüzlüğüne Etkisinin Test Sonuçları

Üretim Hattı	İplik No	Navel	Rotor Çapı	U %	CVm	Uster İst. (CVm)
Karde	Ne 20	KSS	31 mm	10,16	12,84	**18%**
			33 mm	10,06	12,66	**13%**
		K4A	31 mm	11,13	14,07	**46%**
			33 mm	11,21	14,15	**47%**
		KSK4	31 mm	10,39	13,09	**23%**
			33 mm	10,38	13,07	**24%**
		KSK6	31 mm	10,75	13,55	**32%**
			33 mm	10,80	13,63	**34%**
	Ne 30	KSS	31 mm	12,10	15,26	**57%**
			33 mm	12,06	15,23	**57%**
		K4A	31 mm	13,23	16,68	**86%**
			33 mm	13,01	16,42	**80%**
		KSK4	31 mm	12,54	15,82	**68%**
			33 mm	12,18	15,36	**61%**
		KSK6	31 mm	12,61	15,90	**71%**
			33 mm	12,57	15,85	**68%**
Penye	Ne 30	K4A	31 mm	12,11	15,24	**57%**
			33 mm	12,12	15,26	**57%**
			40 mm	12,81	16,14	**74%**
		KSK4	31 mm	11,44	14,38	**38%**
			33 mm	11,61	14,58	**44%**
			40 mm	12,05	15,18	**57%**

Çizelge 7.48.'de ki test sonuçlarına göre karde üretim hattında yapılan üretimde Ne 20 ve Ne 30 numara ipliklerde rotor çapının 31 mm' den 33 mm' ye geçmesi genel olarak düzgünsüzlüğü olumlu etkilemiştir, penye üretim hattında ise rotor çapı arttıkça düzgünsüzlükte artmıştır.

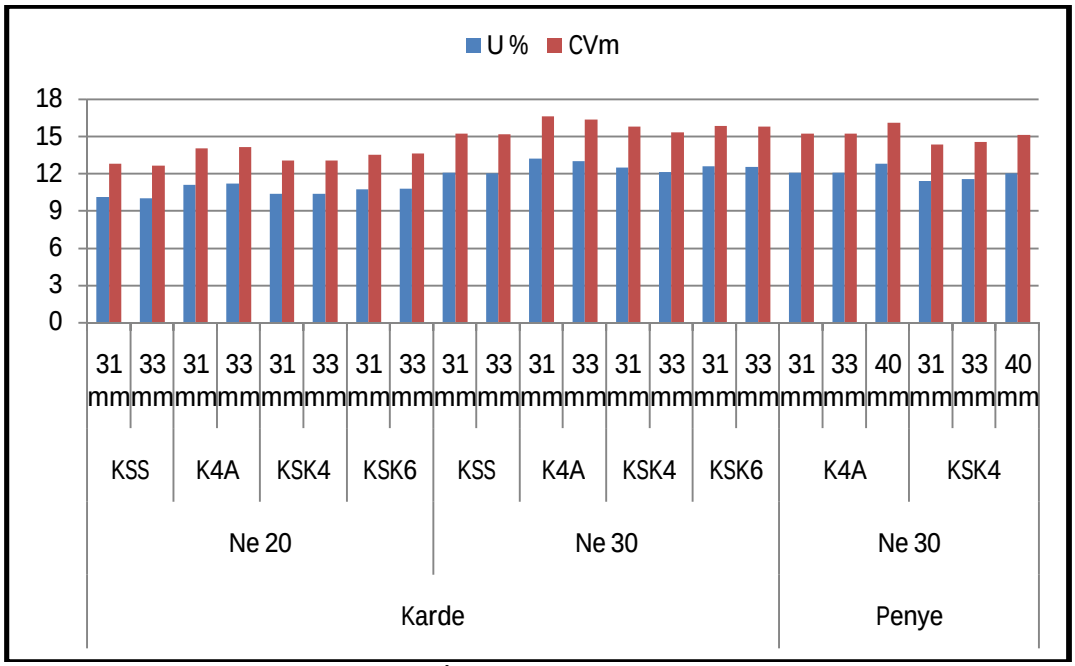
Karde üretim hattında elde edilen düzgünsüzlük sonuçlarına göre;

Ne 20 numarada en iyi düzgünsüzlük değerini 33 mm rotor çapı ve KSS naveli ile yapılan deneme % 13 Uster dilimiyle vermiştir, en kötü değeri ise 33 mm rotor çapı ve K4A naveli ile yapılan deneme vermiştir, % 47 uster dilimiyle vermiştir.

Ne 30 numarada en iyi düzgünsüzlük değerini 33 mm rotor çapı ve KSS naveli vermiştir, bu değer % 57 Uster dilimine girmektedir, en kötü değeri ise 31 mm rotor çapında K4A naveli vermiştir bu değer % 86 Uster dilimine girmektedir.

Penye üretim hattında elde edilen sonuçlara göre;

Ne 30 numara iplikte en iyi düzgünsüzlük değerini 31 mm rotor çapı KSK4 navelin de vermiştir, bu değer % 38 Uster dilimine girmektedir, en kötü değeri ise 40 mm rotor çapı K4A navelin de vermiştir, bu değer ise % 74 Uster dilimine girmektedir.



Şekil 7.25. Rotor Çapının İplik Düzgünsüzlüğüne Etkisinin Grafiği

Çizelge 7.49. Rotor Çapının İplik Düzgünsüzlüğüne Etkisinin İstatistiksel Analizi

İplik Özellikleri	Karde								Penye	
	Ne 20				Ne 30				Ne 30	
	KSS	K4A	KSK4	KSK6	KSS	K4A	KSK4	KSK6	K4A	KSK4
	Sig.	Sig.	Sig.	Sig.	Sig.	Sig.	Sig.	Sig.	Sig.	Sig.
U %	0,213	0,191	0,000*	0,588	0,983	0,039*	0,014*	0,532	0,004*	0,001*
CVm	0,035*	0,167	0,000*	0,468	0,865	0,043*	0,015*	0,539	0,005*	0,001*

***:α=0,05 seviyesinde anlamlı**

Çizelge 7.49.'da ki istatistiksel analiz sonuçlarına göre rotor çapının iplik düzgünsüzlüğüne etkisi bazı naveller de istatistiksel olarak anlamlıdır;

Ne 20 (Karde) numarada KSS navelin de CVm düzgünsüzlük değerinde etkisi anlamlıdır, KSK4 navelinde her iki düzgünsüzlük değerinde rotor çapının etkisi anlamlıdır.

Ne 30 (Karde) numarada K4A ve KSK4 navelin de her iki düzgünsüzlük değerinde rotor çapının etkisi anlamlıdır.

Ne 30 (Penye) numarada ise K4A ve KSK4 navelin de rotor çapının etkisi istatistiksel olarak anlamlıdır.

Çizelge 7.50. Ne 30 (Penye) Numarada Yapılan Rotor Çapının İplik Düzgünsüzlüğü Bakımından Karşılaştırması

İplik Özellikleri	Tukey HSD Çoklu Karşılaştırma					
	31 mm – 33 mm		31 mm – 40 mm		33 mm – 40 mm	
	K4A	KSK4	K4A	KSK4	K4A	KSK4
	Sig.	Sig.	Sig.	Sig.	Sig.	Sig.
U%	0,992	0,186	0,006*	0,001*	0,007*	0,004*
CVm	0,994	0,245	0,008*	0,001*	0,009*	0,004*

***:α=0,05 seviyesinde anlamlı**

Çizelge 7.50.'de ki rotor çapı karşılaştırma sonuçlarına göre 31mm ile 33mm rotor çapı arasında düzgünsüzlük değerleri bakımından anlamlı bir fark yoktur, 31mm ile 40mm rotor çapı arasında ve 33mm ile 40mm rotor çapları arasında ise her iki düzgünsüzlük değeri bakımından istatistiksel olarak anlamlı fark vardır.

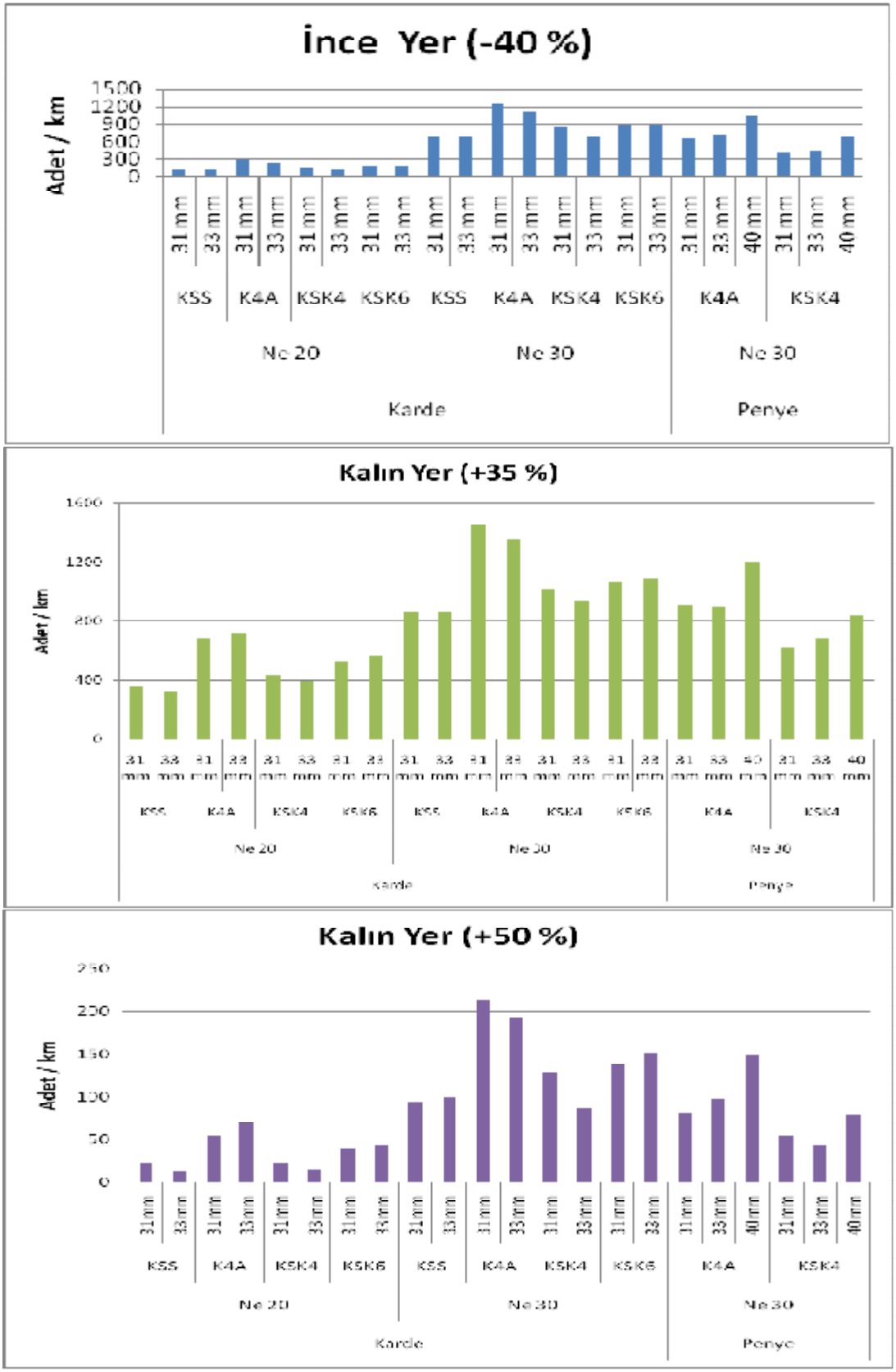
İplik Hatalarına Etkisi

Open-end rotor iplik eğirme sisteminde rotor çapının iplik hatalarına etkisini görmek için yapılan bu çalışmada elde edilen test sonuçları Çizelge 7.51.' de ve Şekil 7.26.' da, istatistiksel analiz sonuçları ise Çizelge 7.52.' de ve Çizelge 7.53.' de gösterilmiştir.

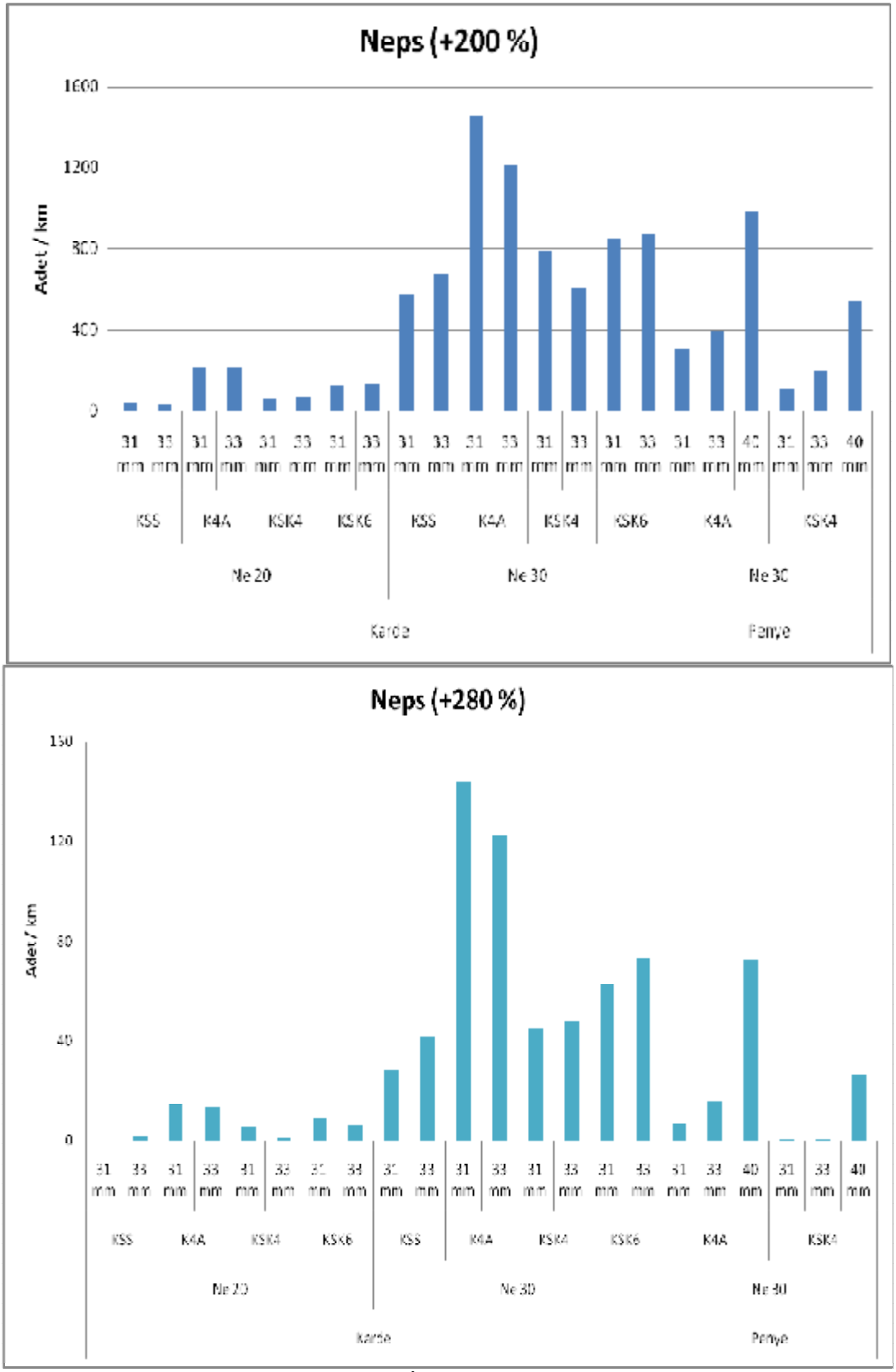
Çizelge 7.51. Rotor Çapının İplik Hatalarına Etkisinin Test Sonuçları

Üretim Hattı	İplik No	Navel	Rotor Çapı	İnce Yer (-40 %)	Uster	Kalın Yer (+35 %)	Uster	Kalın Yer (+50 %)	Uster	Neps (+200 %)	Uster	Neps (+280 %)	Uster
Karde	Ne 20	KSS	31 mm	127,1	17%	360,4	31%	21,9	5%	38,5	5%	0	5%
			33 mm	115,6	14%	318,8	25%	12,5	5%	28,1	5%	2,1	5%
		K4A	31 mm	306,3	51%	689,6	59%	54,2	38%	206,3	45%	14,6	40%
			33 mm	255,2	43%	720,8	62%	69,8	47%	216,7	47%	13,5	37%
		KSK4	31 mm	145,8	21%	432,3	39%	21,9	5%	65,6	12%	5,2	8%
			33 mm	130,2	18%	388,5	33%	15,6	5%	68,8	13%	1	5%
		KSK6	31 mm	201	34%	525	48%	39,6	24%	129,2	30%	9,4	23%
			33 mm	176	28%	562,5	50%	43,8	30%	132,3	31%	6,3	10%
	Ne 30	KSS	31 mm	694,8	59%	865,6	60%	93,8	41%	567,7	58%	28,1	47%
			33 mm	701	59%	864,6	60%	101	44%	672,9	64%	41,7	61%
		K4A	31 mm	1260	82%	1457	84%	212,5	77%	1458	88%	143,8	95%
			33 mm	1116	78%	1353	81%	191,7	74%	1213	82%	121,9	95%
		KSK4	31 mm	857,3	68%	1019	68%	129,2	55%	789,6	69%	44,8	64%
			33 mm	701	59%	934,4	64%	87,5	38%	606,3	61%	47,9	67%
		KSK6	31 mm	859,4	68%	1067	71%	138,5	58%	844,8	72%	62,5	76%
			33 mm	865,6	68%	1094	72%	151	63%	868,6	73%	72,9	82%
Penye	Ne 30	K4A	31 mm	666,7	57%	908,3	63%	80	34%	301,7	37%	6,7	5%
			33 mm	731,7	61%	893,3	62%	98,3	43%	390	45%	15,8	22%
			40 mm	1030	75%	1205,3	76%	150	63%	985	77%	72,5	81%
		KSK4	31 mm	425	39%	619,2	43%	54,2	19%	111,7	8%	0,8	5%
			33 mm	463,3	41%	686,7	48%	43,3	10%	197,5	23%	0,8	5%
			40 mm	697,5	59%	839,2	58%	79,2	33%	540,8	57%	26,7	45%

Çizelge 7.51.'de ki test sonuçlarına göre rotor çapındaki artış iplik hata sayısını arttırmaktadır, fakat çentik sayısı az ve spiral formdaki seramik düselerin kullanılmasıyla bu artışı önlemek mümkündür.



Şekil 7.26. Rotor Çapının İplik Hatalarına Etkisinin Grafiği



Şekil 7.27. Rotor Çapının İplik Hatalarına Etkisinin Grafiği

Çizelge 7.52. Rotor Çapının İplik Hatalarına Etkisinin İstatistiksel Analizi

İplik Özellikleri	Karde								Penye	
	Ne 20				Ne 30				Ne 30	
	KSS	K4A	KSK4	KSK6	KSS	K4A	KSK4	KSK6	K4A	KSK4
	Sig.	Sig.	Sig.	Sig.	Sig.	Sig.	Sig.	Sig.	Sig.	Sig.
İnce Yer (-40 % /km)	0,636	0,209	0,000*	0,379	0,931	0,016*	0,001*	0,926	0,007*	0,000*
Kalın Yer (+35% / km)	0,245	0,231	0,002*	0,240	0,988	0,132	0,273	0,534	0,003*	0,001*
Kalın Yer (+50% / km)	0,060	0,016*	0,010*	0,276	0,703	0,192	0,047*	0,344	0,050*	0,036*
Neps (+200 % / km)	0,374	0,662	0,000*	0,891	0,401	0,036*	0,013*	0,697	0,002*	0,000*
Neps (+280 % / km)	0,116	0,835	0,033*	0,628	0,145	0,132	0,826	0,585	0,007*	0,000*

***:α=0,05 seviyesinde anlamlı**

Çizelge 7.52.'de ki istatistiksel analiz sonuçlarına göre iplik hatalarına rotor çapının etkisi Ne 20 (Karde) ve Ne 30 (Karde) numara ipliklerde K4A ve KSK4 navelin de anlamlı bulunmuştur, Ne 30 (Penye) numara ipliklerde ise tüm denemelerde rotor çapının iplik hatalarına etkisi istatistiksel olarak anlamlı çıkmıştır.

Çizelge 7.53. Ne 30 (Penye) Numarada Yapılan Rotor Çapının İplik Hataları Bakımından Karşılaştırması

İplik Özellikleri	Tukey HSD Çoklu Karşılaştırma					
	31 mm – 33 mm		31 mm – 40 mm		33 mm – 40 mm	
	K4A	KSK4	K4A	KSK4	K4A	KSK4
	Sig.	Sig.	Sig.	Sig.	Sig.	Sig.
İnce Yer (-40 % /km)	0,698	0,480	0,008*	0,000*	0,020*	0,001*
Kalın Yer (+35% / km)	0,967	0,159	0,006*	0,001*	0,005*	0,007*
Kalın Yer (+50% / km)	0,711	0,588	0,049*	0,120	0,135	0,033*
Neps (+200 % / km)	0,720	0,012*	0,002*	0,000*	0,004*	0,000*
Neps (+280 % / km)	0,802	1,000	0,009*	0,000*	0,017*	0,000*

Çizelge 7.53.'de ki çoklu karşılaştırma sonuçlarına göre 31 mm ile 40 mm rotor çapı arasında ve 33 mm ile 40 mm rotor çapı arasında istatistiksel olarak anlamlı farklar bulunmuştur.

İplik Tüylülüğüne Etkisi

Open-end rotor iplik eğirme sisteminde rotor çapının iplik tüylülüğüne etkisini görmek için yapılan bu çalışmada elde edilen test sonuçları Çizelge 7.54.' de, Şekil 7.28.' de ve Şekil 7.29.' da, istatistiksel analiz sonuçları ise Çizelge 7.55.' de ve Çizelge 7.56.' da gösterilmiştir.

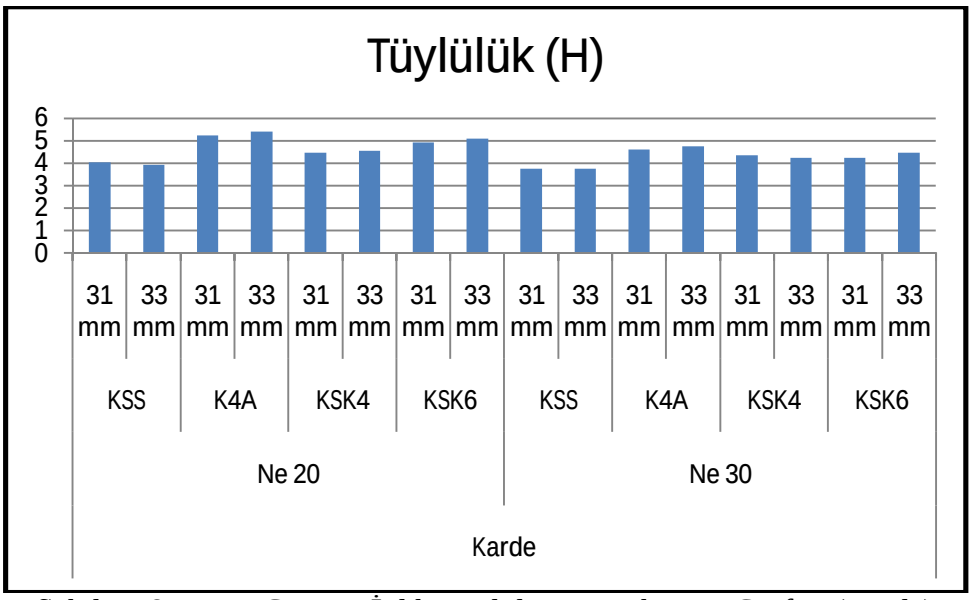
Çizelge 7.54. Rotor Çapının İplik Tüylülüğüne Etkisinin Test Sonuçları

Üretim Hattı	İplik No	Navel	Rotor Çapı	Tüylülük (H)	Uster İst. (H)
Karde	Ne 20	KSS	31 mm	4,03	**6%**
			33 mm	3,93	**5%**
		K4A	31 mm	5,23	**48%**
			33 mm	5,39	**54%**
		KSK4	31 mm	4,47	**21%**
			33 mm	4,56	**25%**
		KSK6	31 mm	4,91	**39%**
			33 mm	5,09	**45%**
	Ne 30	KSS	31 mm	3,74	**6%**
			33 mm	3,74	**6%**
		K4A	31 mm	4,61	**46%**
			33 mm	4,74	**51%**
		KSK4	31 mm	4,36	**36%**
			33 mm	4,24	**32%**
		KSK6	31 mm	4,25	**32%**
			33 mm	4,46	**39%**
Penye	Ne 30	K4A	31 mm	4,54	**43%**
			33 mm	4,80	**56%**
			40 mm	5,62	**83%**
		KSK4	31 mm	4,08	**24%**
			33 mm	4,37	**36%**
			40 mm	5,19	**71%**

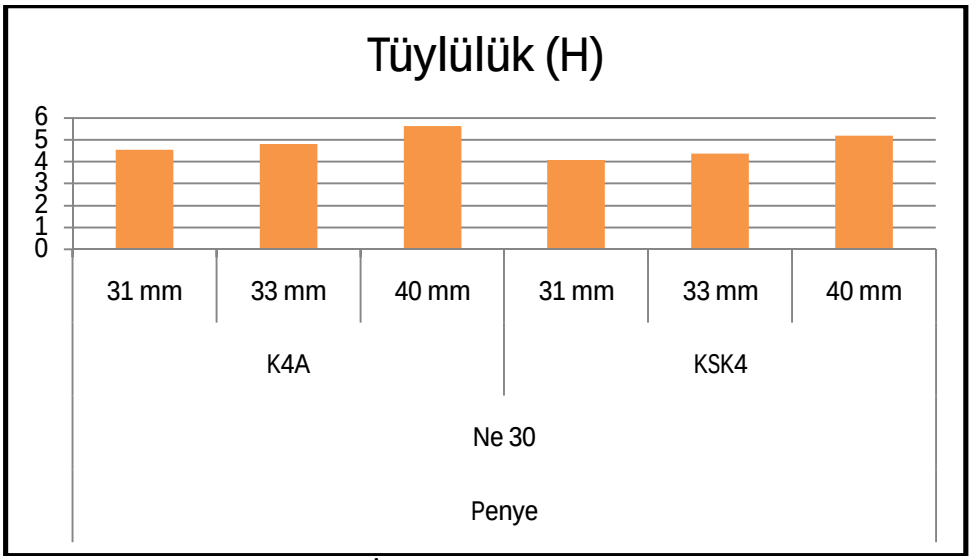
Çizelge 7.54.'de ki test sonuçlarına göre rotor çapının artması iplik tüylülüğünü artırmıştır, Ne20 (Karde) numarada en düşük tüylülük değerini 33 mm rotor çapı KSS naveli ile vermiştir, bu değer %5 Uster dilimine girmektedir, en yüksek tüylülük değerini ise 33 mm rotor çapı K4A naveli ile vermiştir, bu değer %54 Uster dilimine girmektedir.

Ne 30 (Karde) numarada en düşük tüylülük değerini 31 mm rotor çapı KSS naveli ile vermiştir, bu değer % 6 Uster dilimine girmektedir, en yüksek değeri ise 33 mm rotor çapı K4A naveli ile vermiştir, bu değer % 51 Uster dilimine girmektedir.

Ne 30 (Penye) numarada en düşük tüylülük değerini 31 mm rotor çapı KSK4 naveli ile vermiştir, bu değer % 24 Uster dilimine girmektedir, en yüksek değeri ise 40 mm rotor çapı K4A naveli ile vermiştir bu değer ise %83 Uster dilimine girmektedir.



Şekil 7.28. Rotor Çapının İplik Tüylülüğüne Etkisinin Grafiği (Karde)



Şekil 7.29. Rotor Çapının İplik Tüylülüğüne Etkisinin Grafiği (Penye)

Çizelge 7.55. Rotor Çapının İplik Tüylülüğüne Etkisinin İstatistiksel Analizi

İplik Özellikleri	Karde								Penye	
	Ne 20				Ne 30				Ne 30	
	KSS	K4A	KSK4	KSK6	KSS	K4A	KSK4	KSK6	K4A	KSK4
	Sig.	Sig.	Sig.	Sig.	Sig.	Sig.	Sig.	Sig.	Sig.	Sig.
Tüylülük (H)	0,455	0,308	0,061	0,179	1,000	0,243	0,477	0,033*	0,016*	0,000*

***:α=0,05 seviyesinde anlamlı**

Çizelge 7.55.'de ki istatistiksel analiz sonuçlarına göre rotor çapının tüylülüğe etkisi karde üretim hattında Ne 30 numarada KSK6 navelin de yapılan denemelerde ve penye hattında yapılan tüm denemelerde istatistiksel olarak anlamlı çıkmıştır.

Çizelge 7.56. Ne 30 (Penye) Numarada Yapılan Rotor Çapının İplik Tüylülüğü Bakımından Karşılaştırması

İplik Özellikleri	Tukey HSD Çoklu Karşılaştırma					
	31 mm – 33 mm		31 mm – 40 mm		33 mm – 40 mm	
	K4A	KSK4	K4A	KSK4	K4A	KSK4
	Sig.	Sig.	Sig.	Sig.	Sig.	Sig.
Tüylülük (H)	0,629	0,000*	0,016*	0,000*	0,049*	0,000*

***:α=0,05 seviyesinde anlamlı**

Çizelge 7.56.'da ki rotor çapı karşılaştırmasına göre 31mm ile 33mm rotor çapı arasında KSK4 navelin de anlamlı bir fark bulunmuştur, 31mm ile 40mm rotor çapı ve 33mm ile 40mm rotor çapı arasında yapılan karşılaştırmada ise her iki navel de anlamlı farklılıklar bulunmuştur.

İplik Mukavemetine Etkisi

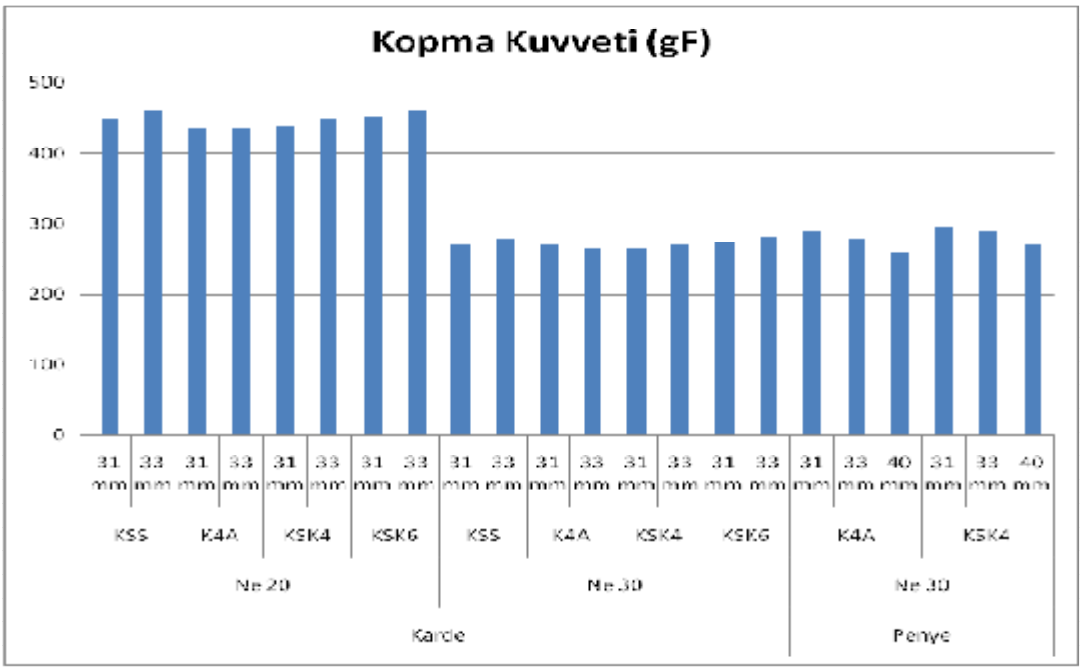
Open-end rotor iplik eğirme sisteminde rotor çapının iplik mukavemetine etkisini görmek için yapılan bu çalışmada elde edilen test sonuçları Çizelge 7.57.'de, Şekil 7.30.'da ve Şekil 7.31.'de, istatistiksel analiz sonuçları ise Çizelge 7.58.'de ve Çizelge 7.59.'de gösterilmiştir.

Çizelge 7.57. Rotor Çapının İplik Mukavemetine Etkisinin Test Sonuçları

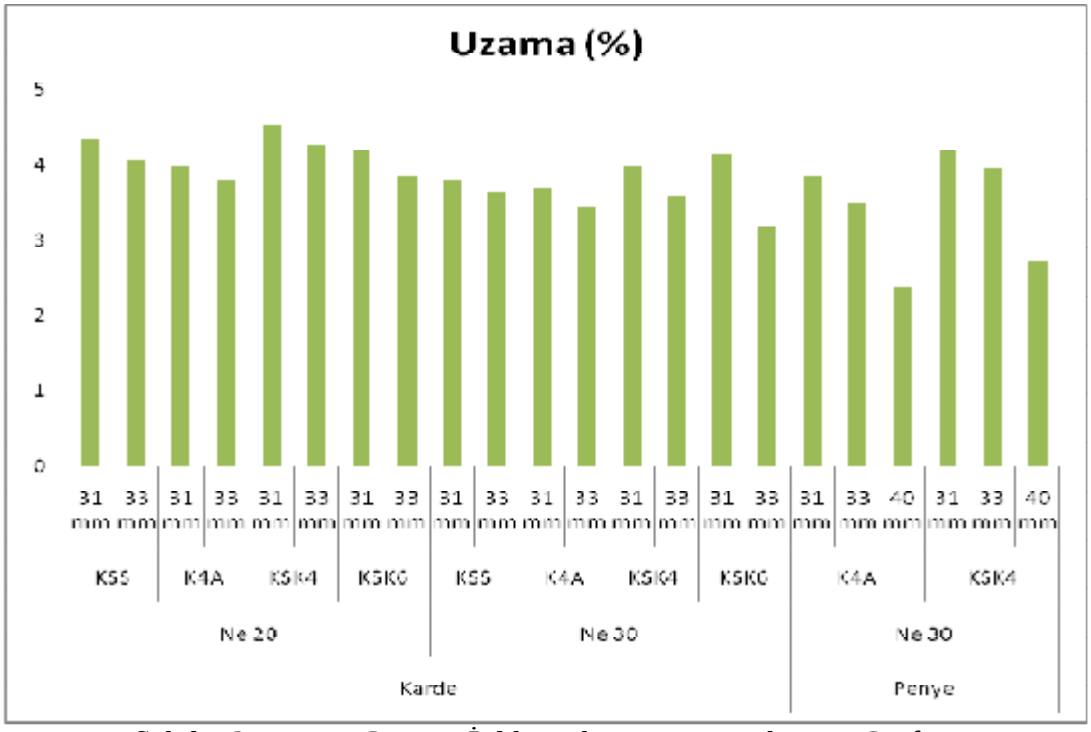
Üretim Hattı	İplik No	Navel	Rotor Çapı	Kopma Kuvveti (gF)	Uster	Uzama (%)	Uster
Karde	Ne 20	KSS	31 mm	448,6	**35%**	4,33	**36%**
			33 mm	460,9	**33%**	4,06	**44%**
		K4A	31 mm	434,2	**39%**	3,97	**50%**
			33 mm	436,6	**39%**	3,80	**55%**
		KSK4	31 mm	438,6	**37%**	4,53	**29%**
			33 mm	447,6	**34%**	4,26	**39%**
		KSK6	31 mm	453,6	**34%**	4,19	**37%**
			33 mm	458,9	**32%**	3,87	**54%**
	Ne 30	KSS	31 mm	269,2	**43%**	3,79	**33%**
			33 mm	277,5	**42%**	3,64	**39%**
		K4A	31 mm	272,1	**42%**	3,70	**35%**
			33 mm	265,6	**45%**	3,44	**47%**
		KSK4	31 mm	265,1	**45%**	3,97	**29%**
			33 mm	272,1	**44%**	3,59	**39%**
		KSK6	31 mm	273,0	**42%**	4,15	**22%**
			33 mm	281,4	**39%**	3,18	**61%**
Penye	Ne 30	K4A	31 mm	289,0	**36%**	3,85	**33%**
			33 mm	278,6	**41%**	3,48	**46%**
			40 mm	258,2	**46%**	2,38	**95%**
		KSK4	31 mm	295,8	**35%**	4,19	**18%**
			33 mm	288,8	**37%**	3,96	**30%**
			40 mm	269,2	**43%**	2,72	**86%**

Çizelge 7.57.'de ki test sonuçlarına göre karde üretim hattında yapılan denemelerde rotor çapı arttıkça ipliğin kopma mukavemeti artmış, uzama değerleri ise azalmıştır, penye üretim hattında yapılan denemelerde ise rotor çapı arttıkça kopma kuvveti ve uzama değerleri azalmıştır. Elde edilen sonuçların Uster

istatistikleri karşılaştırmasına göre Ne 20 (Karde) numara iplikler ortalama olarak %36 Uster diliminde, Ne 30 (Karde) numara iplikler %42 Uster diliminde, Ne 30 (Penye) iplikler ise %40 Uster diliminde bulunmaktadırlar.



Şekil 7.30. Rotor Çapının İplik Mukavemetine Etkisinin Grafiği



Şekil 7.31. Rotor Çapının İplik Mukavemetine Etkisinin Grafiği

Çizelge 7.58. Rotor Çapının İplik Mukavemetine Etkisinin İstatistiksel Analizi

İplik Özellikleri	Karde								Penye	
	Ne 20				Ne 30				Ne 30	
	KSS	K4A	KSK4	KSK6	KSS	K4A	KSK4	KSK6	K4A	KSK4
	Sig.	Sig.	Sig.	Sig.	Sig.	Sig.	Sig.	Sig.	Sig.	Sig.
Kopma Kuvveti (gF)	0,530	0,613	0,000*	0,384	0,327	0,121	0,072	0,292	0,847	0,912
Uzama (%)	0,252	0,569	0,034*	0,129	0,346	0,277	0,102	0,001*	0,120	0,124

***:α=0,05 seviyesinde anlamlı**

Çizelge 7.58.'de ki istatistiksel analiz sonuçlarına göre rotor çapının iplik mukavemetine etkisi Ne 20 (Karde) numarada KSK4 navelin de her iki mukavemet değerinde anlamlıdır, Ne 30 (Karde) numarada ise KSK6 navelin de ve sadece uzama değerinde etkisi anlamlı görülmektedir. Ne 30 (Penye) numarada ise rotor çapının iplik mukavemetine etkisi görülmemektedir. Çizelge 7.59.'da yapılan çoklu karşılaştırma sonucuna göre rotor çapları arasında anlamlı bir fark bulunamamıştır.

Çizelge 7.59. Ne 30 (Penye) Numarada Yapılan Rotor Çapının İplik Mukavemeti Bakımından Karşılaştırması

İplik Özellikleri	Tukey HSD Çoklu Karşılaştırma					
	31 mm - 33 mm		31 mm - 40 mm		33 mm - 40 mm	
	K4A	KSK4	K4A	KSK4	K4A	KSK4
	Sig.	Sig.	Sig.	Sig.	Sig.	Sig.
Kopma Kuvveti (gF)	0,980	0,993	0,839	0,910	0,924	0,949
Uzama (%)	0,825	0,933	0,118	0,135	0,252	0,212

***:α=0,05 seviyesinde anlamlı**

7.2.4. Open-End Rotor İplik Eğirme Sisteminde Navelin İplik Özelliklerine Etkisi

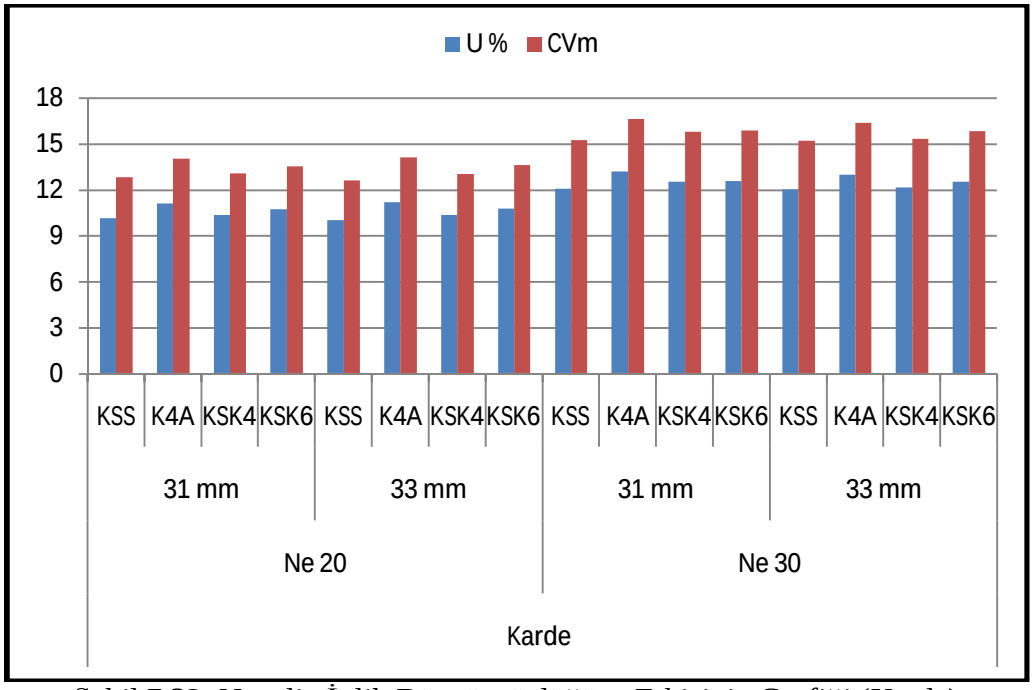
Open-end rotor iplik eğirme sisteminde navel' in iplik özelliklerine etkisi tek yönlü varyans analizi yöntemi ile istatistiksel olarak analiz edilmiştir. İstatistiksel analiz sonuçları aşağıda çizelge ve grafik şeklinde verilmiştir.

İplik Düzgünsüzlüğüne Etkisi

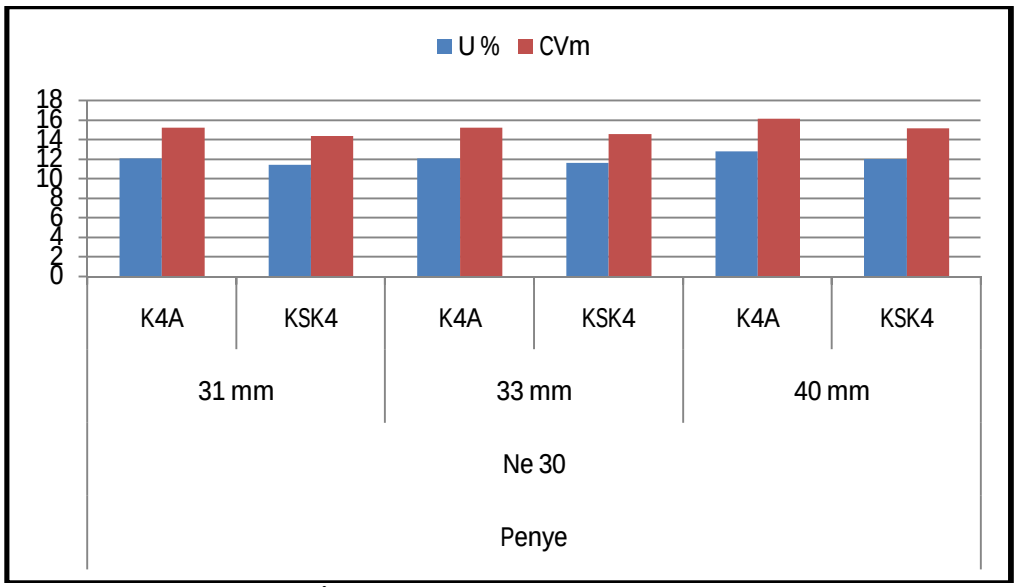
Open-end rotor iplik eğirme sisteminde navelin iplik düzgünsüzlüğüne etkisini görmek amacıyla yapılan çalışmada elde edilen test sonuçları Çizelge 7.60.'da, Şekil 7.32.'de ve Şekil 7.33.'de, istatistiksel analiz sonuçları ise Çizelge 7.61.' de gösterilmiştir.

Çizelge 7.60. Navelin İplik Düzgünsüzlüğüne Etkisinin Test Sonuçları

Üretim Hattı	İplik No.	Rotor Çapı	Navel	U %	CVm	Uster İst. (Cvm)
Karde	Ne 20	31 mm	KSS	10,16	12,84	**18%**
			K4A	11,13	14,07	**46%**
			KSK4	10,39	13,09	**23%**
			KSK6	10,75	13,55	**32%**
		33 mm	KSS	10,06	12,66	**13%**
			K4A	11,21	14,15	**46%**
			KSK4	10,38	13,07	**24%**
			KSK6	10,8	13,63	**34%**
	Ne 30	31 mm	KSS	12,10	15,26	**57%**
			K4A	13,23	16,68	**86%**
			KSK4	12,54	15,82	**68%**
			KSK6	12,61	15,90	**71%**
		33 mm	KSS	12,06	15,23	**57%**
			K4A	13,01	16,42	**80%**
			KSK4	12,18	15,36	**61%**
			KSK6	12,57	15,85	**68%**
Penye	Ne 30	31 mm	K4A	12,11	15,24	**57%**
			KSK4	11,44	14,38	**38%**
		33 mm	K4A	12,12	15,26	**57%**
			KSK4	11,61	14,58	**44%**
		40 mm	K4A	12,81	16,14	**74%**
			KSK4	12,05	15,18	**57%**



Şekil 7.32. Navelin İplik Düzgünsüzlüğüne Etkisinin Grafiği (Karde)



Şekil 7.33. Navelin İplik Düzgünsüzlüğüne Etkisinin Grafiği (Penye)

Elde edilen test sonuçlarına göre navelin düz formda olması ve çentik sayısının artışı iplik düzgünsüzlüğünü olumsuz etkilemektedir. Karde üretim hattında en iyi düzgünsüzlük değerleri KSS navelin de, en kötü değerler ise K4A navelinde alınmıştır. Penye üretim hattında ise en iyi düzgünsüzlük değerleri KSK4 navelinde en kötü düzgünsüzlük değerleri ise K4A navelin de alınmıştır. Karde üretim hattında

Ne 20 numarada en iyi düzgünsüzlük değerini 33 mm rotor çapı ve KSS aveli ile yapılan deneme % 13 Uster dilimine girerek vermiştir, en kötü değeri ise 33 mm rotor çapı ve K4A naveli ile yapılan deneme % 46 Uster dilimine girerek vermiştir. Ne 30 numarada en iyi düzgünsüzlük değerini 33 mm rotor çapı ve KSS naveli ile yapılan deneme % 57 Uster dilimine girerek, en kötü düzgünsüzlük değerini ise 31 mm rotor çapı ve K4A naveli ile yapılan deneme % 86 Uster dilimine girerek vermiştir. Penye üretim hattında en iyi düzgünsüzlük değerini 31 mm rotor çapı ve KSK4 naveli ile yapılan deneme % 38 Uster dilimine girerek, en kötü düzgünsüzlük değerini ise 40 mm rotor çapı ve K4A naveli ile yapılan deneme % 74 Uster dilimine girerek vermiştir.

Çizelge 7.61. Navelin İplik Düzgünsüzlüğüne Etkisinin İstatistiksel Analizi

İplik Özellikleri	**Karde**				**Penye**		
	Ne 20		**Ne 30**		**Ne 30**		
	31 mm	**33 mm**	**31 mm**	**33 mm**	**31 mm**	**33 mm**	**40 mm**
U%	0,000*	0,000*	0,000*	0,000*	0,004*	0,016	0,002*
CVm	0,000*	0,000*	0,000*	0,000*	0,005*	0,017	0,003*

***:α=0,05 seviyesinde anlamlı**

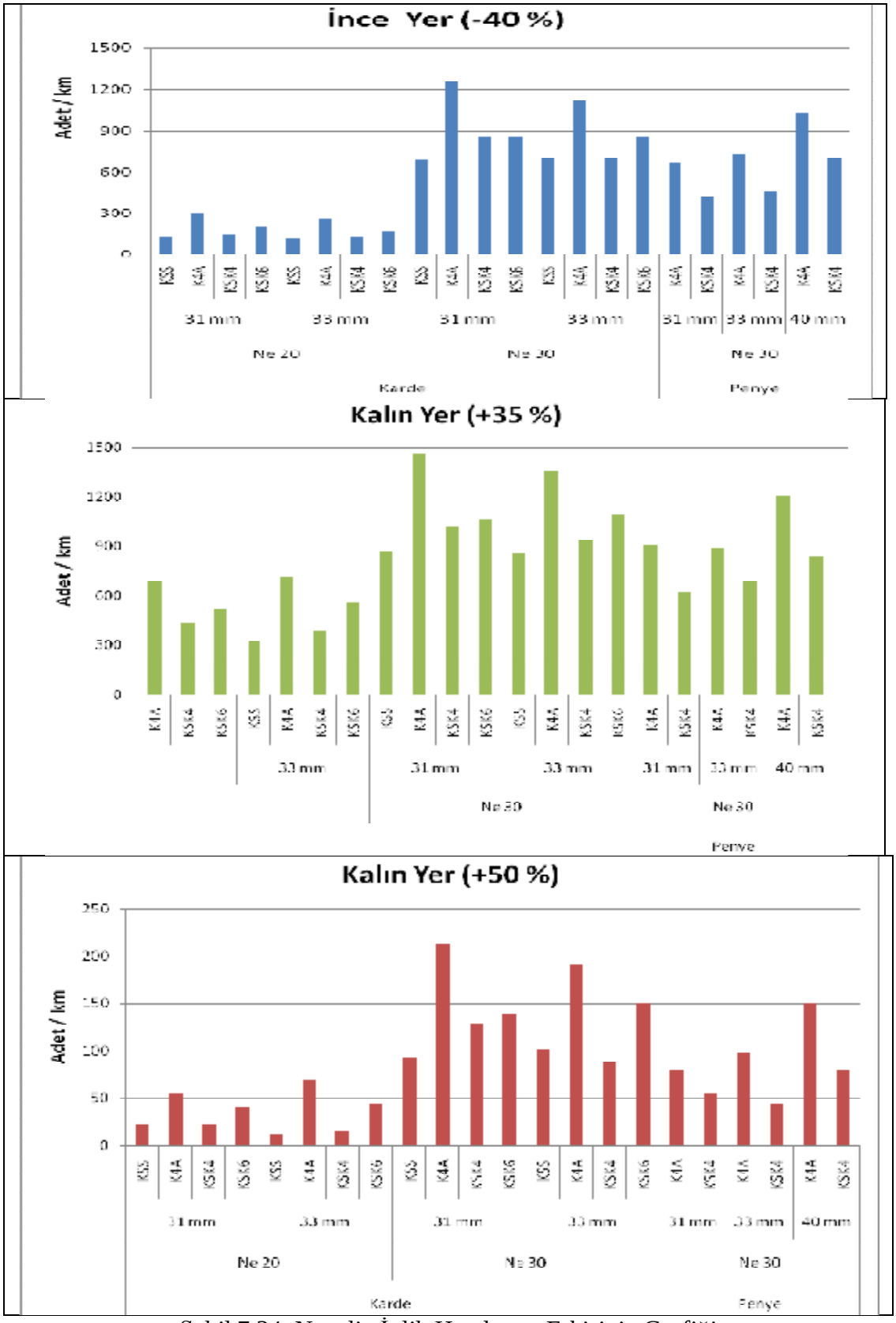
Çizelge 7.61.' de ki istatistiksel analiz sonuçlarına göre navelin iplik düzgünsüzlüğüne etkisi karde üretim hattında yapılan tüm denemelerde anlamlıdır, penye üretim hattında ise sadece 33 mm rotor çapında anlamlı çıkmamıştır, diğer denemelerde % 95 güvenilirlik seviyesinde anlamlı sonuçlar bulunmuştur.

İplik Hatalarına Etkisi

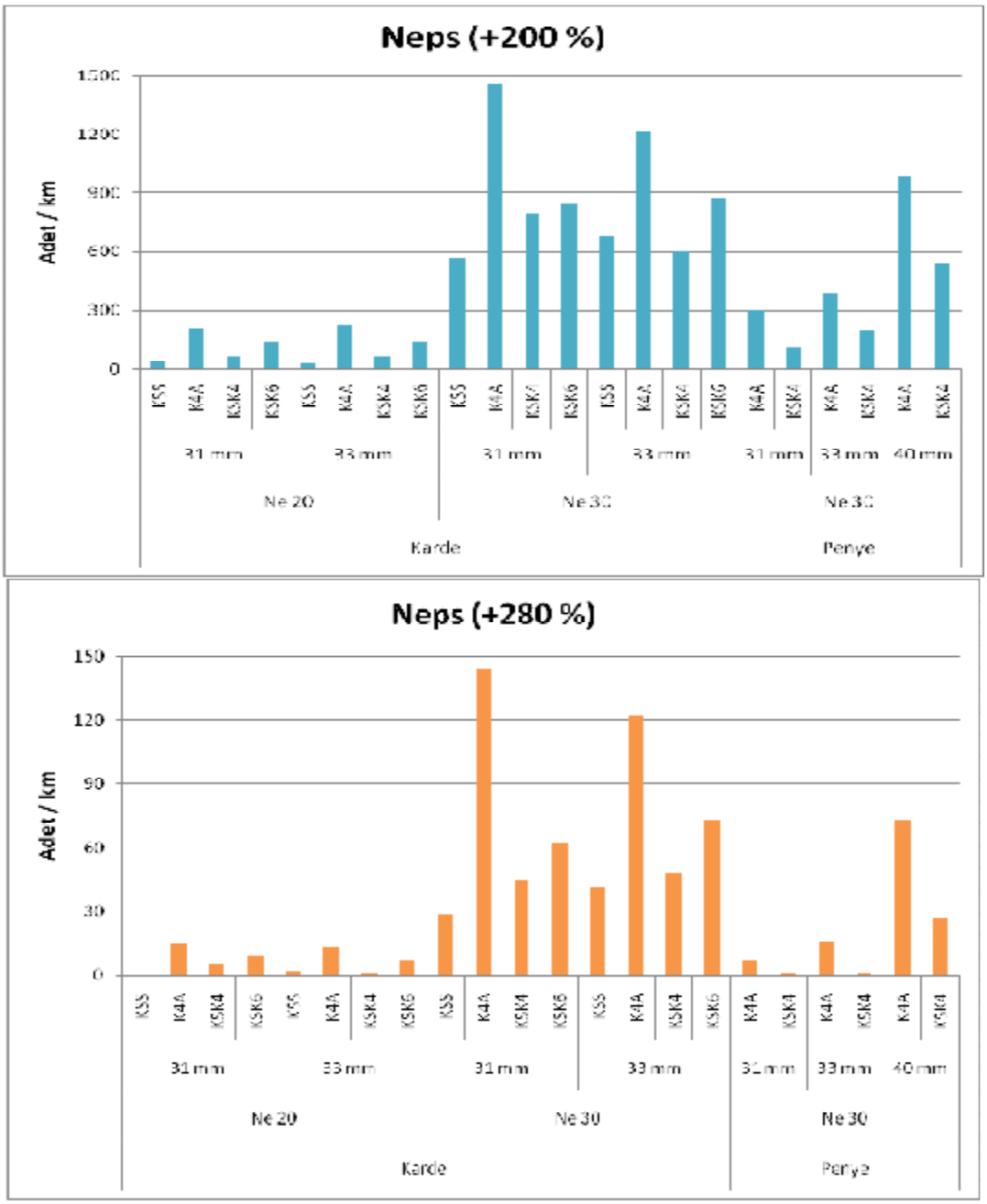
Open-end rotor iplik eğirme sisteminde navelin iplik hatalarına etkisini görmek amacıyla yapılan çalışmada elde edilen test sonuçları Çizelge 7.62.'de, Şekil 7.34.'da ve Şekil 7.35.'de, istatistiksel analiz sonuçları ise Çizelge 7.63.' de gösterilmiştir.

Çizelge 7.62. Navelin İplik Hatalarına Etkisinin Test Sonuçları

Üretim Hattı	İplik No.	Rotor Çapı	Navel	İnce Yer (-40 %)	Uster	Kalın Yer (+35 %)	Uster	Kalın Yer (+50 %)	Uster	Neps (+200 %)	Uster	Neps (+280 %)	Uster
Karde	Ne 20	31 mm	KSS	127,1	17%	360,4	31%	21,9	5%	38,5	5%	0	5%
			K4A	306,3	51%	689,6	59%	54,2	38%	206,3	45%	14,6	40%
			KSK4	145,8	21%	432,3	39%	21,9	5%	65,6	12%	5,2	8%
			KSK6	201	34%	525	48%	39,6	24%	129,2	30%	9,4	23%
		33 mm	KSS	115,6	14%	318,8	25%	12,5	5%	28,1	5%	2,1	5%
			K4A	255,2	43%	720,8	62%	69,8	47%	216,7	47%	13,5	37%
			KSK4	130,2	18%	388,5	33%	15,6	5%	68,8	13%	1	5%
			KSK6	176	28%	562,5	50%	43,8	30%	132,3	31%	6,3	10%
	Ne 30	31 mm	KSS	694,8	59%	865,6	60%	93,8	41%	567,7	58%	28,1	47%
			K4A	1260	82%	1457	84%	212,5	77%	1458	88%	143,8	95%
			KSK4	857,3	68%	1019	68%	129,2	55%	789,6	69%	44,8	64%
			KSK6	859,4	68%	1067	71%	138,5	58%	844,8	72%	62,5	76%
		33 mm	KSS	701	59%	864,6	60%	101	44%	672,9	64%	41,7	61%
			K4A	1116	78%	1353	81%	191,7	74%	1213	82%	121,9	95%
			KSK4	701	59%	934,4	64%	87,5	38%	606,3	61%	47,9	67%
			KSK6	865,6	68%	1094	72%	151	63%	868,6	73%	72,9	82%
Penye	Ne 30	31 mm	K4A	666,7	57%	908,3	63%	80	34%	301,7	37%	6,7	5%
			KSK4	425	39%	619,2	43%	54,2	19%	111,7	8%	0,8	5%
		33 mm	K4A	731,7	61%	893,3	62%	98,3	43%	390	45%	15,8	22%
			KSK4	463,3	41%	686,7	48%	43,3	10%	197,5	23%	0,8	5%
		40 mm	K4A	1030	75%	1205,3	76%	150	63%	985	77%	72,5	81%
			KSK4	697,5	59%	839,2	58%	79,2	33%	540,8	57%	26,7	45%



Şekil 7.34. Navelin İplik Hatalarına Etkisinin Grafiği



Şekil 7.35. Navelin İplik Hataların Etkisinin Grafiği

Elde edilen test sonuçlarına göre karde üretim hattında en az iplik hata sayısını KSS naveli vermiştir, en çok iplik hata sayısını ise K4A naveli vermiştir, KSK4 ve KSK6 arasında bir karşılaştırma yapılırsa çentik sayısı fazla olan navelin daha çok hataya sebep olduğu görülmektedir.. Penye üretim hattında ise en az hata sayısını KSK4 naveli, en çok hata sayısını ise K4A naveli vermiştir. Navelin spiral

formda olması ve çentik sayısının az olması iplik hatalarını önemli ölçüde azaltmaktadır.

Çizelge 7.63. Navelin İplik Hatalarına Etkisinin İstatistiksel Analizi

İplik Özellikleri	Karde				Penye		
	Ne 20		Ne 30		Ne 30		
	31 mm	33 mm	31 mm	33 mm	31 mm	33 mm	40 mm
İnce Yer (-40 % /km)	0,000*	0,005*	0,000*	0,000*	0,010*	0,016*	0,004*
Kalın Yer (+35% / km)	0,000*	0,000*	0,000*	0,001*	0,009*	0,004*	0,001*
Kalın Yer (+50% / km)	0,000*	0,000*	0,001*	0,000*	0,022*	0,077	0,019*
Neps (+200 % / km)	0,000*	0,000*	0,000*	0,000*	0,082	0,080	0,004*
Neps (+280 % / km)	0,041*	0,077	0,000*	0,000*	0,069	0,033*	0,052

***:α=0,05 seviyesinde anlamlı**

Çizelge 7.63.' de ki istatistiksel analiz sonuçlarına göre navelin iplik hatalarına etkisi bir çok hata değerinde ve yapılan denemelerin büyük çoğunluğunda % 95 güvenilirlik seviyesinde anlamlı olarak görülmektedir.

İplik Tüylülüğüne Etkisi

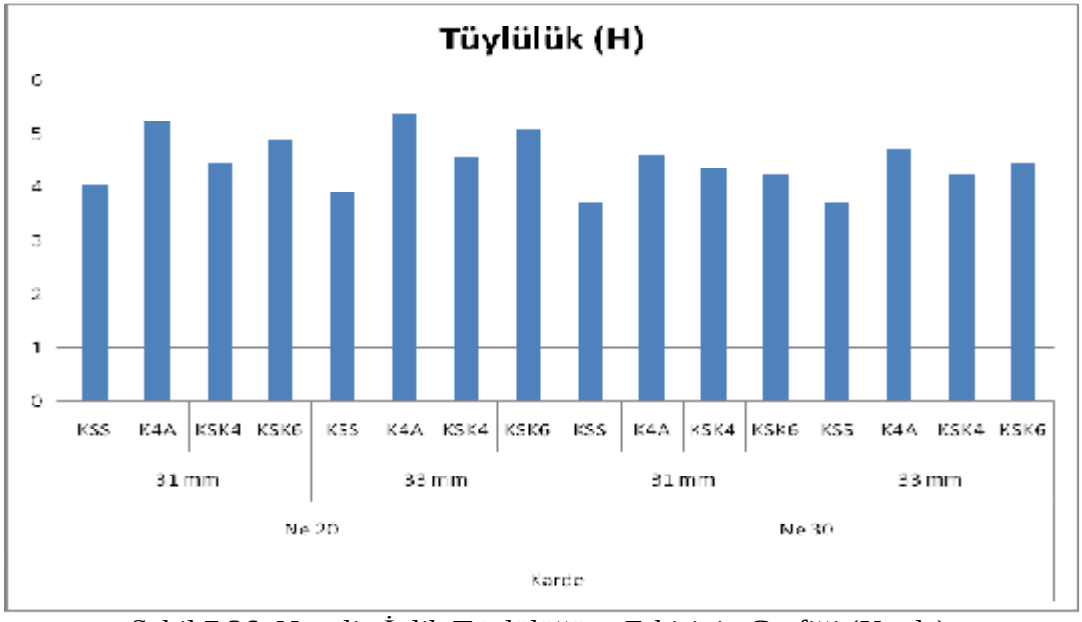
Open-end rotor iplik eğirme sisteminde navelin iplik tüylülüğüne etkisini görmek amacıyla yapılan çalışmada elde edilen test sonuçları Çizelge 7.64.'de, Şekil 7.36.'da ve Şekil 7.37.'de, istatistiksel analiz sonuçları ise Çizelge 7.65.' de gösterilmiştir.

Çizelge 7.64 Navelin İplik Tüylülüğüne Etkisinin Test Sonuçları

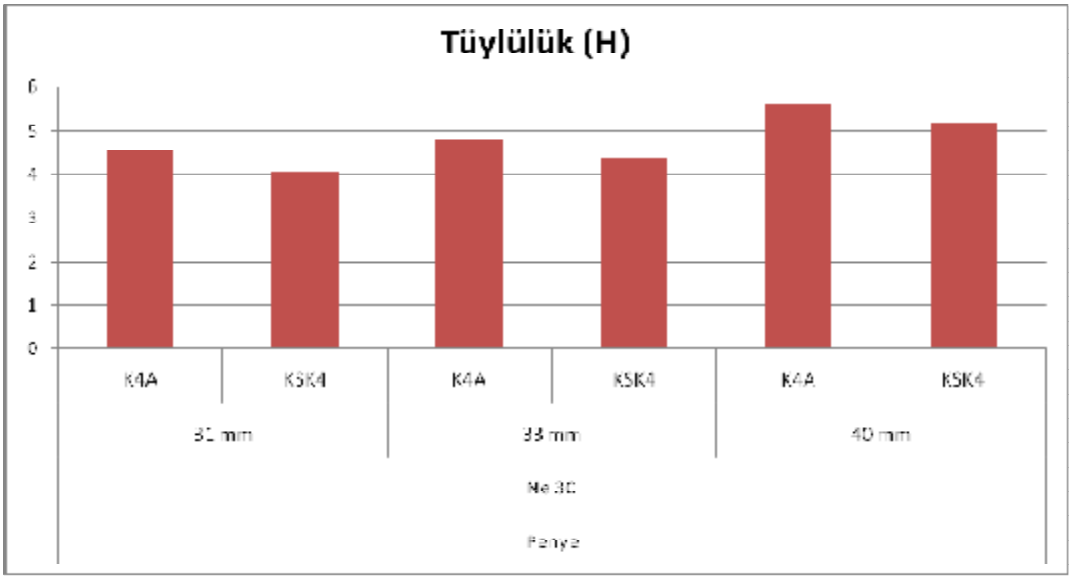
Üretim Hattı	İplik No.	Rotor Çapı	Navel	Tüylülük (H)	Uster İst. (H)
Karde	Ne 20	31 mm	KSS	4,03	**6%**
			K4A	5,23	**48%**
			KSK4	4,47	**21%**
			KSK6	4,91	**39%**
		33 mm	KSS	3,93	**5%**
			K4A	5,39	**54%**
			KSK4	4,56	**25%**
			KSK6	5,09	**45%**
	Ne 30	31 mm	KSS	3,74	**6%**
			K4A	4,61	**46%**
			KSK4	4,36	**36%**
			KSK6	4,25	**32%**
		33 mm	KSS	3,74	**6%**
			K4A	4,74	**51%**
			KSK4	4,24	**32%**
			KSK6	4,46	**39%**
Penye	Ne 30	31 mm	K4A	4,54	**43%**
			KSK4	4,08	**24%**
		33 mm	K4A	4,80	**56%**
			KSK4	4,37	**36%**
		40 mm	K4A	5,62	**83%**
			KSK4	5,19	**71%**

Çizelge 7.64.' de ki test sonuçlarına göre en düşük tüylülük değerlerini KSS naveli vermiştir, en yüksek tüylülük değerleri ise K4A navelin de alınmıştır. Karde üretim hattında Ne 20 numarada en düşük tüylülük değerini 33 mm rotor çapı ve KSS naveli ile yapılan deneme % 5 Uster dilimine girerek vermiştir, en kötü değeri ise 33 mm rotor çapında K4A naveli ile yapılan deneme % 54 Uster dilimine girerek

vermiştir. Ne 30 numarada en iyi tüylülük değerini 33 mm rotor çapında KSS naveli ile yapılan deneme % 6 Uster dilimine girerek vermiştir, en kötü değeri ise 33 mm rotor çapında K4A naveli ile yapılan deneme % 51 Uster dilimine girerek vermiştir. Penye üretim hattında en iyi tüylülük değerini 31 mm rotor çapı ve KSK4 naveli ile yapılan deneme % 24 Uster dilimine girerek vermiştir, en kötü tüylülük değerini ise 40 mm rotor çapı ve K4A naveli ile yapılan deneme % 83 Uster dilimine girerek vermiştir.



Şekil 7.36. Navelin İplik Tüylülüğüne Etkisinin Grafiği (Karde)



Şekil 7.37. Navelin İplik Tüylülüğüne Etkisinin Grafiği (Penye)

Çizelge 7.65. Navelin İplik Tüylülüğüne Etkisinin İstatistiksel Analizi

İplik Özellikleri	**Karde**				**Penye**		
	Ne 20		**Ne 30**		**Ne 30**		
	31 mm	**33 mm**	**31 mm**	**33 mm**	**31 mm**	**33 mm**	**40 mm**
Tüylülük (H)	0,000*	0,000*	0,001*	0,000*	0,030*	0,172	0,047*

***:α=0,05 seviyesinde anlamlı**

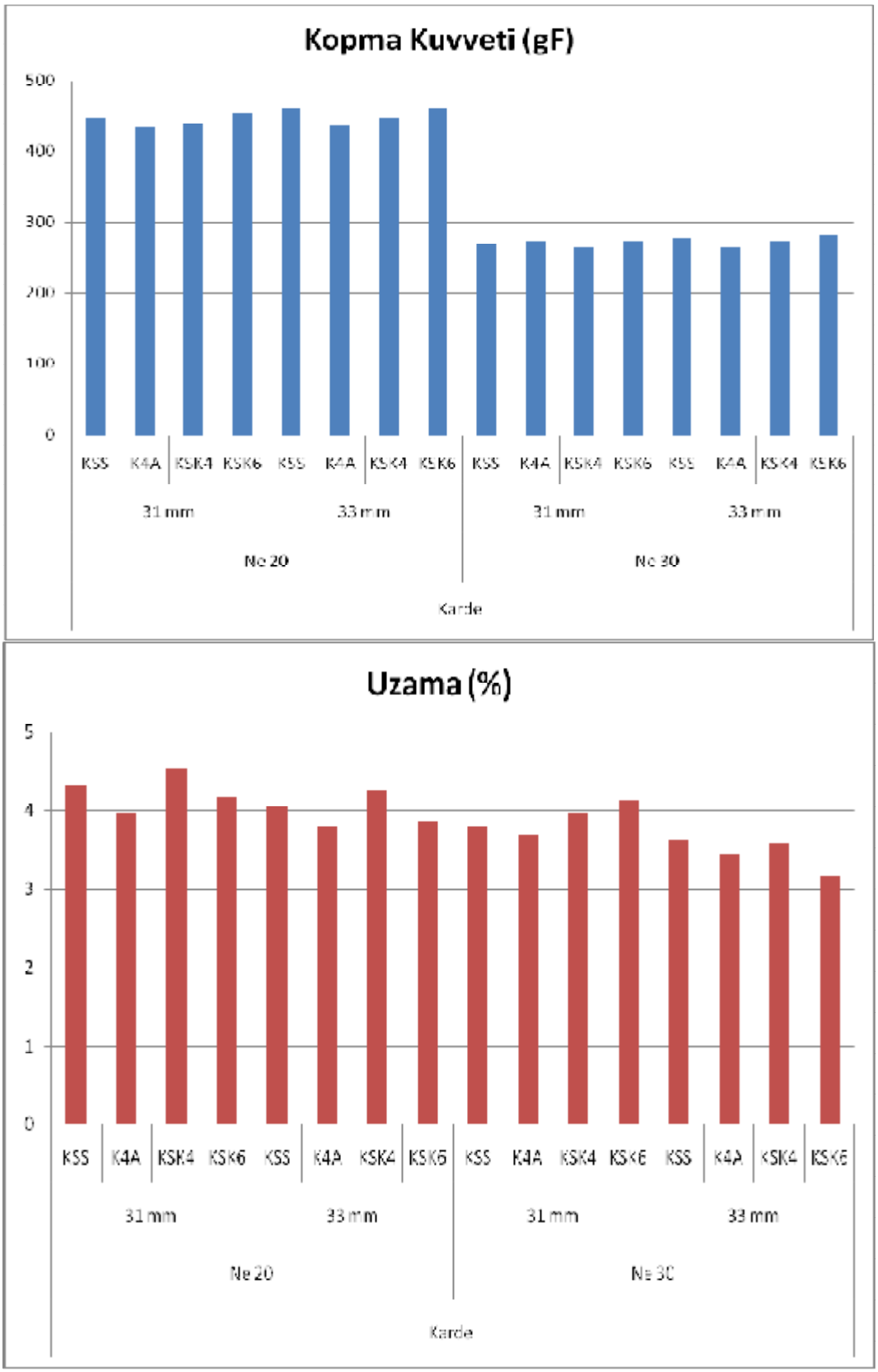
Çizelge 7.65.' de ki istatistiksel analiz sonuçlarına göre navel deki form ve çentik sayısı değişikliğinin iplik tüylülüğüne etkisi Karde üretim hattında yapılan Ne 20 ve Ne 30 numara ipliklerde % 95 güvenilirlik seviyesinde anlamlı olarak görülmektedir. Penye üretim hattında ise 31 mm ve 40 mm rotor çaplarında anlamlı sonuçlar alınmıştır.

İplik Mukavemetine Etkisi

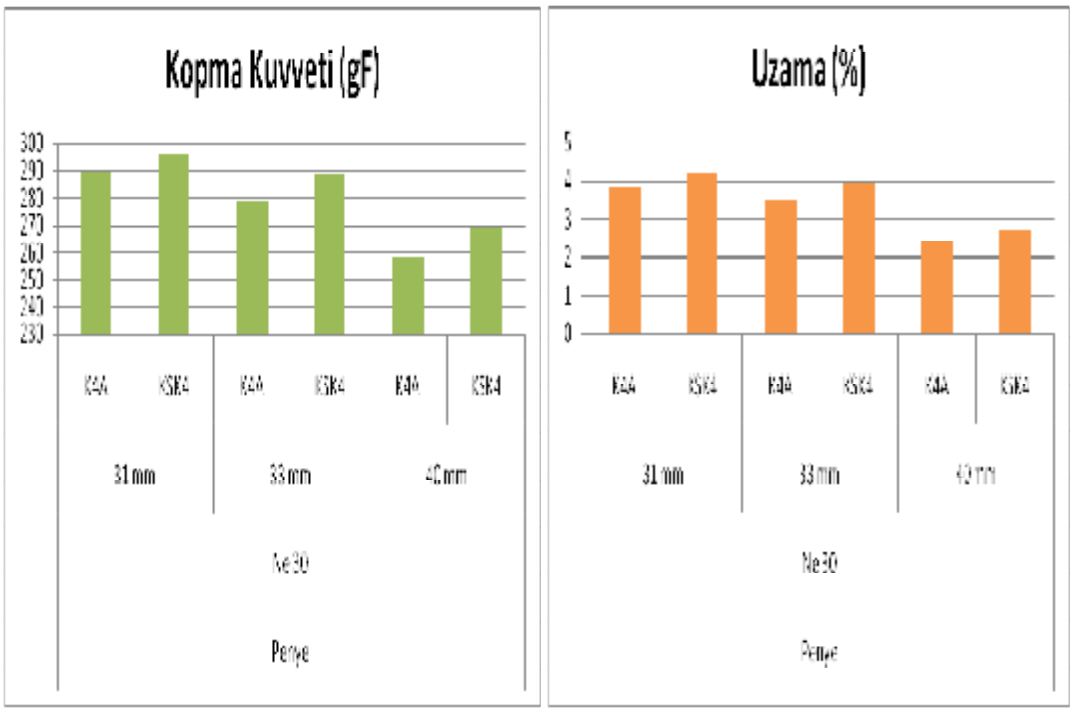
Open-end rotor iplik eğirme sisteminde navelin iplik mukavemetine etkisini görmek amacıyla yapılan çalışmada elde edilen test sonuçları Çizelge 7.66.'de, Şekil 7.38.'de ve Şekil 7.39.'da, istatistiksel analiz sonuçları ise Çizelge 7.67.' de gösterilmiştir.

Çizelge 7.66. Navelin İplik Mukavemetine Etkisinin Test Sonuçları

Üretim Hattı	İplik No.	Rotor Çapı	Navel	Kopma Kuvveti (gF)	Uster	Uzama (%)	Uster
Karde	Ne 20	31 mm	KSS	448,6	**35%**	4,33	**36%**
			K4A	434,2	**39%**	3,97	**50%**
			KSK4	438,6	**37%**	4,53	**29%**
			KSK6	453,6	**34%**	4,19	**37%**
		33 mm	KSS	460,9	**32%**	4,06	**44%**
			K4A	436,6	**39%**	3,8	**55%**
			KSK4	447,6	**34%**	4,26	**39%**
			KSK6	458,9	**33%**	3,87	**54%**
	Ne 30	31 mm	KSS	269,2	**43%**	3,79	**33%**
			K4A	272,1	**42%**	3,7	**35%**
			KSK4	265,1	**45%**	3,97	**29%**
			KSK6	273	**42%**	4,15	**22%**
		33 mm	KSS	277,5	**42%**	3,64	**39%**
			K4A	265,6	**45%**	3,44	**47%**
			KSK4	272,1	**44%**	3,59	**39%**
			KSK6	281,4	**39%**	3,18	**61%**
Penye	Ne 30	31 mm	K4A	289	**36%**	3,85	**33%**
			KSK4	295,8	**35%**	4,19	**18%**
		33 mm	K4A	278,6	**41%**	3,48	**46%**
			KSK4	288,8	**37%**	3,96	**30%**
		40 mm	K4A	258,2	**46%**	2,38	**95%**
			KSK4	269,2	**43%**	2,72	**86%**



Şekil 7.38. Navelin İplik Mukavemetine Etkisinin Grafiği (Karde)



Şekil 7.39. Navelin İplik Mukavemetine Etkisinin Grafiği (Penye)

Elde edilen test sonuçlarına göre Karde üretim hattında;

Ne 20 numara da en iyi mukavemet değerini 33 mm rotor çapı ve KSS naveli ile yapılan deneme % 32 Uster dilimine girerek vermiştir.

Ne 30 numarada en iyi mukavemet değerini 33 mm rotor çapı ve KSK6 naveli ile yapılan deneme % 39 Uster dilimine girerek vermiştir.

Penye üretim hattında en iyi mukavemet değerini 31 mm rotor çapı ve KSK4 naveli ile yapılan deneme % 35 Uster dilimine girerek vermiştir.

Çizelge 7.67. Navelin İplik Mukavemetine Etkisinin İstatistiksel Analizi

İplik Özellikleri	**Karde**				**Penye**		
	Ne 20		**Ne 30**		**Ne 30**		
	31 mm	**33 mm**	**31 mm**	**33 mm**	**31 mm**	**33 mm**	**40 mm**
Kopma Kuvveti (gF)	0,049*	0,374	0,302	0,170	0,875	0,884	0,877
Uzama (%)	0,261	0,170	0,021*	0,175	0,500	0,558	0,626

***:α=0,05 seviyesinde anlamlı**

Çizelge 7.67.' de ki istatistiksel analiz sonuçlarına göre navel deki form ve çentik sayısındaki değişimler sadece Karde üretim hattında Ne 20 numarada 31 mm rotor çapı ile yapılan denemede kopma kuvveti değerinde anlamlı çıkmıştır, Ne 30

numarada ise 31 mm rotor çapı ile yapılan denemede uzama değerinde anlamlı çıkmıştır. Penye üretim hattında ise navel değişimlerinin iplik mukavemetine etkisi anlamlı olarak görülmemektedir.

Aşağıdaki Çizelge 7.68.' de 7.69.' da 7.70.' de ve 7.71.' de naveller iplik özelliklerine göre istatistiksel olarak karşılaştırılmıştır.

Çizelge 7.68. Ne 20 (Karde) Numarada ve 31 mm Rotor Çapında Navellerin İplik Özellikleri Bakımından Karşılaştırılması

	Tukey HSD Çoklu Karşılaştırma					
	Ne 20 - 31 mm Rotor Çapı					
	KSS K4A	**KSS KSK4**	**KSS KSK6**	**K4A KSK4**	**K4A KSK6**	**KSK4 KSK6**
İplik Özellikleri	**Sig.**	**Sig.**	**Sig.**	**Sig.**	**Sig.**	**Sig.**
U %	0,000*	0,037*	0,000*	0,000*	0,002*	0,003*
CVm	0,000*	0,052	0,000*	0,000*	0,001*	0,002*
İnce Yer (-40 %)	0,000*	0,858	0,057	0,001*	0,010*	0,172
Kalın Yer (+35 %)	0,000*	0,333	0,013*	0,001*	0,013*	0,167
Kalın Yer (+50 %)	0,000*	1,000	0,019*	0,000*	0,050*	0,019*
Neps (+200 %)	0,000*	0,532	0,007*	0,000*	0,017*	0,044*
Neps (+280 %)	0,033*	0,617	0,190	0,188	0,613	0,754
Tüylülük (H)	0,000*	0,044*	0,001*	0,002*	0,177	0,046*
Kopma Kuvveti (gF)	0,172	0,440	0,850	0,878	0,055	0,157
Uzama (%)	0,548	0,869	0,948	0,221	0,835	0,590

***:α=0,05 seviyesinde anlamlı**

Çizelge 7.69. Ne 20 (Karde) Numarada ve 33 mm Rotor Çapında Navellerin İplik Özellikleri Bakımından Karşılaştırılması

	Tukey HSD Çoklu Karşılaştırma					
	Ne 20 - 33 mm Rotor Çapı					
	KSS K4A	**KSS KSK4**	**KSS KSK6**	**K4A KSK4**	**K4A KSK6**	**KSK4 KSK6**
İplik Özellikleri	**Sig.**	**Sig.**	**Sig.**	**Sig.**	**Sig.**	**Sig.**
U %	0,000*	0,017*	0,000*	0,000*	0,004*	0,004*
CVm	0,000*	0,007*	0,000*	0,000*	0,001*	0,001*
İnce Yer (-40 %)	0,006*	0,956	0,234	0,011*	0,096	0,435
Kalın Yer (+35 %)	0,000*	0,101	0,000*	0,000*	0,001*	0,001*
Kalın Yer (+50 %)	0,000*	0,658	0,000*	0,000*	0,000*	0,000*
Neps (+200 %)	0,000*	0,053	0,000*	0,000*	0,001*	0,005*
Neps (+280 %)	0,116	0,995	0,783	0,083	0,400	0,656
Tüylülük (H)	0,000*	0,001*	0,000*	0,000*	0,057	0,002*
Kopma Kuvveti (gF)	0,399	0,800	0,999	0,873	0,466	0,864
Uzama (%)	0,509	0,828	0,723	0,178	0,979	0,297

***:α=0,05 seviyesinde anlamlı**

Çizelge 7.70. Ne 30 (Karde) Numarada ve 31 mm Rotor Çapında Navellerin İplik Özellikleri Bakımından Karşılaştırılması

	Tukey HSD Çoklu Karşılaştırma					
	Ne 30 - 31 mm Rotor Çapı					
	KSS K4A	**KSS KSK4**	**KSS KSK6**	**K4A KSK4**	**K4A KSK6**	**KSK4 KSK6**
İplik Özellikleri	**Sig.**	**Sig.**	**Sig.**	**Sig.**	**Sig.**	**Sig.**
U %	0,000*	0,010*	0,005*	0,001*	0,001*	0,923
CVm	0,000*	0,018*	0,009*	0,001*	0,002*	0,939
İnce Yer (-40 %)	0,000*	0,079	0,075	0,000*	0,000*	1,000
Kalın Yer (+35 %)	0,000*	0,026*	0,006*	0,000*	0,000*	0,666
Kalın Yer (+50 %)	0,000*	0,214	0,098	0,004*	0,009*	0,938
Neps (+200 %)	0,000*	0,094	0,036*	0,000*	0,000*	0,900
Neps (+280 %)	0,000*	0,662	0,153	0,001*	0,002*	0,621
Tüylülük (H)	0,001*	0,007*	0,024*	0,355	0,106	0,802
Kopma Kuvveti (gF)	0,851	0,784	0,819	0,363	1,000	0,334
Uzama (%)	0,868	0,464	0,061	0,178	0,021*	0,464

***:α=0,05 seviyesinde anlamlı**

Çizelge 7.71. Ne 30 (Karde) Numarada ve 33 mm Rotor Çapında Navellerin İplik Özellikleri Bakımından Karşılaştırılması

İplik Özellikleri	Tukey HSD Çoklu Karşılaştırma					
	Ne 30 - 33 mm Rotor Çapı					
	KSS K4A	KSS KSK4	KSS KSK6	K4A KSK4	K4A KSK6	KSK4 KSK6
	Sig.	Sig.	Sig.	Sig.	Sig.	Sig.
U %	0,000*	0,775	0,003*	0,000*	0,005*	0,011*
CVm	0,000*	0,502	0,001*	0,000*	0,001*	0,004*
İnce Yer (-40 %)	0,000*	1,000	0,023*	0,000*	0,002*	0,023*
Kalın Yer (+35 %)	0,001*	0,755	0,045*	0,001*	0,025*	0,183
Kalın Yer (+50 %)	0,000*	0,700	0,015*	0,000*	0,043*	0,004*
Neps (+200 %)	0,000*	0,806	0,111	0,000*	0,007*	0,031*
Neps (+280 %)	0,001*	0,947	0,103	0,001*	0,013*	0,217
Tüylülük (H)	0,000*	0,000*	0,000*	0,000*	0,004*	0,012*
Kopma Kuvveti (gF)	0,338	0,844	0,932	0,761	0,155	0,527
Uzama (%)	0,755	0,994	0,178	0,875	0,589	0,249

***:α=0,05 seviyesinde anlamlı**

Çizelge 7.68., Çizelge 7.69., Çizelge 7.70. ve Çizelge 7.71.' de ki çoklu karşılaştırma sonuçlarına göre;

KSS ve K4A navelleri arasında iplik düzgünsüzlüğü, iplik hataları, iplik tüylülüğü bakımından % 95 güvenilirlik seviyesinde anlamlı fark vardır.

KSS ve KSK4 navelleri arasında iplik düzgünsüzlüğü ve iplik tüylülüğü bakımından % 95 güvenilirlik seviyesinde anlamlı fark vardır.

KSS ve KSK6 navelleri arasında iplik düzgünsüzlüğü ve iplik tüylülüğü bakımından % 95 güvenilirlik seviyesinde anlamlı fark vardır.

K4A ve KSK4 navelleri arasında iplik düzgünsüzlüğü, iplik hataları ve iplik tüylülüğü bakımından % 95 güvenilirlik seviyesinde anlamlı fark vardır.

K4A ve KSK6 navelleri arasında iplik düzgünsüzlüğü, iplik hataları bakımından % 95 güvenilirlik seviyesinde anlamlı fark vardır.

KSK4 ve KSK6 navelleri arasında iplik düzgünsüzlüğü ve iplik tüylülüğü bakımından % 95 güvenilirlik seviyesinde anlamlı fark vardır.

8. SONUÇLAR ve ÖNERİLER

8.1. Çalışmanın Özeti

Bu çalışmada Diyarbakır pamuk ipliği kalite özelliklerine üretim parametrelerinin etkisinin incelenmesi amaçlanmıştır. Bu nedenle iplik eğirmeciliğinde en çok kullanılan eğirme sistemlerinden olan Ring eğirme sistemi ve Open-End Rotor Eğirme sisteminde karde ve penye iplik üretimleri yapılmıştır. Ring iplik eğirme sisteminde karde üretim hattında 50 ve 55 mm bilezik çaplarında ve 106 ve 112 mg' lık kopçalarla Ne 14, 60 mg ve 80 mg kopçalarla ise Ne 20 numara iplikler üretilmiştir. 40 mm bilezik çapında 31,5 ve 40 mg' lık kopçalar kullanılarak Ne 30 numara, 30 ve 35,5 mg' lık kopçalar kullanılarak Ne 36 numara iplikler üretilmiştir. Penye üretim hattında ise 40 mm bilezik çapında 35,5 ve 45 mg' lık kopçalarla Ne 26, 31,5 ve 40 mg' lık kopçalarla Ne 30 numara iplikler üretilmiştir. Open-End Rotor iplik eğirme sisteminde karde üretim hattında 31 ve 33 mm rotor çaplarında KSS, K4A, KSK4 ve KSK6 navelleri kullanılarak Ne 20 ve Ne 30 numara iplikler üretilmiştir. Penye üretim hattında ise 31,33 ve 40 mm rotor çaplarında K4A ve KSK4 navelleri kullanılarak Ne 30 numara iplikler üretilmiştir.

Üretilen ipliklere iplik düzgünsüzlük, hata sayısı, tüylülük ve mukavemet testleri yapılmış elde edilen test sonuçları değerlendirilerek üretim parametrelerinin iplik özelliklerine etkisi incelenmiş ve bu etkinin istatistiksel olarak anlamlı olup olmadığının anlaşılması için SPSS 11.5 paket programında tek yönlü varyans analizi yapılmıştır.

8.2. Çalışmanın Sonuçları

Bu bölümde üretilen ipliklere uygulanan iplik kalite testleri sonucunda Diyarbakır pamuk ipliğine etki eden üretim parametreleri ve bu etkinin iplik üzerinde ne gibi değişikliklere sebep olduğu belirlenmiştir.

Ring iplik eğirme sisteminde;

- Üretim hattının iplik kalitesine etkisini görmek için Ne 30 numara iplikte yapılan denemelerde tüm iplik kalite özelliklerinde penye üretim hattının karde üretim hattına göre daha üstün olduğu görülmektedir, penye üretim hattının bu üstünlüğü penye üretim hattındaki tarama işlemiyle kısa liflerin uzaklaştırılmasından kaynaklanmaktadır. Üretim hattının düzgünsüzlüğe etkisi istatistiksel olarak anlamlı çıkmış olup penye üretim hattında daha düşük çıkmıştır. İplik hatalarına üretim hattının etkisi istatistiksel olarak anlamlı olup penye üretim hattında iplik hataları daha düşük çıkmıştır. Üretim hattının iplik tüylülüğüne etkisi anlamlı çıkmıştır, penye üretim hattındaki tarama işlemiyle ayrılması sebebiyle iplik tüylülüğü daha düşük çıkmıştır. İplik mukavemeti değerlerinde kopma kuvveti bakımından ise penye üretim hattında üretilen ipliklerin daha sağlam oldukları görülmektedir, uzama değeri bakımından ise karde ipliklerin daha iyi sonuçlar verdiği görülmektedir, ancak üretim hattının iplik mukavemetine etkisi istatistiksel olarak anlamlı çıkmamıştır.
- Bilezik çapındaki değişimlerin iplik kalitesine etkisini görmek için yapılan denemelerde elde edilen sonuçlara göre bilezik çapındaki artış iplik düzgünsüzlüğüne olumlu etki yaparak düzgünsüzlüğü düşürmüştür, bilezik çapı değişiminin iplik düzgünsüzlüğüne etkisi ince ipliklerde istatistiksel olarak anlamlıdır. İplik hataları ise bilezik çapının artışına bağlı olarak düşmektedir, bilezik çapının iplik hatalarına etkisi ince ipliklerde istatistiksel olarak anlamlı çıkmıştır. İplik tüylülüğü bakımından ise bilezik çapının artmasıyla balon çapı ve dolayısıyla iplik tüylülüğü artmıştır, bilezik çapının iplik tüylülüğüne etkisi düşük ağırlıktaki kopçalarla yapılan denemelerde anlamlı olarak çıkmıştır. Bilezik çapının iplik kopma kuvvetini ve uzama değerlerini azda olsa artırdığı görülmektedir, fakat bu etki istatistiksel olarak anlamlı çıkmamıştır.
- Kopça ağırlığındaki değişimlerin iplik kalitesine etkisini görmek için yapılan denemelerde kopça ağırlığının artması kalın ipliklerde iplik düzgünsüzlüğünün ve iplik hata sayısının düşmesine sebep olurken ince numaralı ipliklerde düzgünsüzlüğün artmasına sebep olmuştur, ince numaralı ipliklerde daha hafif kopçalar kullanılarak düzgünsüzlük ve hata sayısı değerlerinde iyileştirmeler

yapılabilir. Kopça ağırlığının iplik düzgünsüzlük ve hata sayısına etkisi anlamlı çıkmamıştır. Kopça ağırlığındaki artış kalın numaralı ipliklerin tüylülüğünde artışa sebep olurken ince numaralı ipliklerde ise tüylülüğün düşmesine sebep olmuştur, ince ipliklerde kopça ağırlığının artmasıyla artan iplik gerilimi sebebiyle iplik içerisindeki lifler daha düzenli bir hale gelmekte ve iplik yüzeyinden dışarı daha az sayıda lif çıkmaktadır, kalın numaralı ipliklerde daha ağır kopçaların kullanımıyla iplik tüylülüğü iyileştirilebilir, kopça ağırlığındaki artışın iplik tüylülüğüne etkisi Ne 14, Ne 30 ve Ne 36 numaralı ipliklerde anlamlı olarak bulunmuştur. Kopça ağırlığı arttıkça kopma kuvveti ve uzama değerlerinin düştüğü görülmektedir, kopça ağırlığındaki değişimlerin iplik mukavemetine etkisi anlamlı çıkmamıştır.

Open-end rotor iplik eğirme sisteminde;

- Üretim hattının iplik özelliklerine etkisini görmek için yapılan denemelerde penye üretim hattında daha düşük değerlerde düzgünsüzlük ve iplik hataları elde edilmiştir. Üretim hattının iplik düzgünsüzlüğüne ve iplik hatalarına etkisi ise anlamlı olarak bulunmuştur. İplik tüylülüğünde ise 31 mm rotor çapı ile penye üretim hattında üretilen ipliklerin tüylülükleri azalırken, 33 mm rotor çapı ile penye üretim hattında üretilen ipliklerin tüylülüğü ise karde üretim hattına göre daha yüksek çıkmıştır. Üretim hattının iplik tüylülüğüne etkisi spiral ve dört çentikli (KSK4) navel ile yapılan denemede anlamlı çıkmıştır. İplik mukavemeti bakımından penye üretim hattında karde üretim hattına göre daha yüksek kopma kuvveti ve uzama değerleri alınmıştır. Üretim hattının iplik kopma kuvvetine etkisi düz ve dört çentikli (K4A) navelin de anlamlıdır.
- İplik numarasının iplik kalite özelliklerine etkisini görmek için yapılan çalışmada iplik çapı arttıkça iplik düzgünsüzlüğü ve hataları azalmaktadır, bunun sebebi olarak kalın iplik yapısındaki lif sayısı fazla olduğundan liflerin yerleşimi daha iyi olmakta ve daha az düzgünsüzlük ve hata sayısına sebep olmaktadır, iplik numarasının iplik düzgünsüzlüğüne ve iplik hata sayısına etkisi anlamlıdır. İplik tüylülüğü ince ipliklerde daha düşük çıkmıştır, bunun sebebi olarak iplik yapısındaki lif sayısı az olduğundan dolayı iplik yüzeyinden dışarı çıkan lif sayısı da düşmektedir, iplik numarasında ki değişimin iplik

tüylülüğüne etkisi anlamlıdır. İplik çapının azalmasından dolayı iplik yapısındaki lif sayısının azalmakta ve liflerin birbirine tutunma yüzeyinin düşmektedir bu nedenle iplik mukavemeti de düşmektedir. İplik numarasındaki değişimlerin iplik kopma kuvvetine etkisi anlamlı çıkmıştır.

- Rotor çapının iplik kalite özelliklerine etkisini görmek için yapılan denemelerde rotor çapı arttıkça iplik düzgünsüzlüğü azalmaktadır fakat spiral olmayan ve çentik sayısı fazla olan navellerin kullanılmasıyla iplik düzgünsüzlüğü rotor çapı artışına rağmen olumsuz etkilenmiştir, karde üretim hattında rotor çapı artışıyla düzgünsüzlük azalırken, penyede ise tam tersi bir durum söz konusudur, bu yüzden penye iplik üretilirken daha düşük rotor çapları kullanılmalıdır, rotor çapındaki değişimlerin iplik düzgünsüzlüğüne etkisi düz ve dört çentikli (K4A) ve spiral ve dört çentikli (KSK4) navelleri ile yapılan denemelerde anlamlı çıkmıştır. İplik hataları bakımından ise karde ipliklerde rotor çapı arttıkça hata sayısı azalmış, penye ipliklerde ise hata sayısı artmıştır, rotor çapının iplik hata sayısına etkisi karde ipliklerde KSK4 naveli ile yapılan denemelerde ve penye ipliklerde yapılan tüm denemelerde anlamlı çıkmıştır. İplik tüylülüğü bakımından ise rotor çapı arttıkça tüylülük artmıştır, rotor çapındaki değişimlerin etkisi penye ipliklerin tüylülüğünde anlamlıdır. İplik mukavemeti bakımından karde ipliklerde rotor çapı arttıkça mukavemet artarken penye ipliklerde ise azalmıştır, rotor çapının iplik mukavemetine etkisi Ne 20 numarada KSK4 naveli ile yapılan denemede anlamlı çıkmıştır.
- Navelin iplik kalite özelliklerine etkisini incelemek amacıyla yapılan denemelerin sonuçlarına göre iplik düzgünsüzlüğü, iplik hata sayısı ve iplik tüylülüğü değerlerinde spiral forma sahip olan KSS naveli en düşük değerleri vermiştir, K4A naveli ise en yüksek değerleri vermiştir, K4A navelinin spiral formda olanı KSK4 naveli ise K4A ‘ya göre daha iyi sonuçlar vermiş olup, KSK4’ ten 2 çentik fazla olan KSK6 naveli ise KSK4’ ten daha kötü sonuçlar vermiştir, iplik kalite özellikleri göz önüne alınarak en iyiden en kötüye bir sıralama yapılmak istenirse KSS,KSK4,KSK6,K4A sıralaması doğru olacaktır. Naveldeki form ve çentik sayısı değişimlerinin iplik düzgünsüzlüğüne, iplik hata sayısına ve iplik tüylülüğüne etkisi istatistiksel olarak anlamlı çıkmıştır.

İplik mukavemetine göre ise naveldeki form ve çentik sayısı değişimlerinin etkisi anlamlı değildir.

- Eğirme sistemleri arasında bir karşılaştırma yapılacak olursa iplik düzgünsüzlüğü, iplik hataları ve iplik mukavemeti bakımından ring eğirme sistemi daha iyi gözükürken, iplik tüylülüğü bakımından open-end rotor iplikleri daha iyi sonuçlar vermiştir
- Ring eğirme sisteminde penye olarak üretilen iplikler düzgünsüzlük, iplik hataları ve tüylülük bakımından % 5 Uster dilimine girmiştir.

8.3. Sonraki Çalışmalara için Öneriler

Çalışmanın uygulama bölümünde hammaddenin seçimi ve yapılan üretim planı işletme üretim şartlarına bağlı olarak oluştuğu için yapılan üretimde bazı kısıtlamalara sebep olmuştur. Bu tür bir çalışma sürdürecek araştırmacılar için aşağıdaki öneriler getirilmiştir.

- Çalışmada işletmenin halihazırda çalışmış olduğu, Diyarbakır bölgesinde yetiştirilmiş olan pamuk kullanılmıştır, aynı yada daha farklı üretim planı Çukurova ve Ege pamukları ile yapılıp, farklı bölge pamuk iplikleri arasında bir karşılaştırma yapılabilir yada farklı bölgelerin pamuklarıyla yapılan farklı oranlardaki karışımlarla üretim yapılabilir.
- Bu çalışmada Ring ve Open-End Rotor eğirme sistemleri kullanılmıştır, aynı pamuk çeşidinin farklı bir eğirme sisteminde hangi tepkileri vereceği incelenebilir.
- Ring eğirme sisteminde kopça üreten firmalardan çeşitli ağırlıklarda, çeşitli şekillerde ve çeşitli kesitlerde kopçalar temin edilerek çalışma genişletilebilir ve kopça üreten firmaların kopçaları karşılaştırılıp istenen iplik özelliğine uygun kopça markası ve kopça özellikleri belirlenebilir.
- Ring eğirme sisteminde kalın ipliklerde ağır kopçalar ile ince ipliklerde ise hafif kopçalar ile denemeler yapılarak iplik özelliklerindeki değişimler daha net olarak incelenebilir.

- Ring eğirme sisteminde kopça ve bilezik etkileşimlerinin iplik özellikleri üzerindeki etkileri incelenerek en uygun eğirme elemanları belirlenebilir.
- Open-end rotor eğirme sisteminde rotor çapı ve navel etkileşimlerinin iplik özellikleri üzerindeki etkileri incelenerek en uygun eğirme elemanları belirlenebilir.

KAYNAKLAR

AKYIL, 2000, Ayıl, N., "Pamuk Endüstrisinde Pazar Merkezli Bilgi Akışı", 3. Türkiye Pamuk, Tekstil ve Konfeksiyon Sempozyumu Bildirisi, 20-21 Mayıs 2000, İzmir

ALAY, 2004, Alay, S., "İplik Tüylülüğü Ölçüm Metot ve Cihazlarının İncelenmesi", Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tekstil Mühendisliği Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi, 2004, Isparta

ALTAŞ VE KADOĞLU, 2005, Atlaş, S. ve Kadoğlu, H. "Determining Fibre Properties and Linear Density on Cotton Yarn Hairiness in Ring Spinning", Fibres & Textiles in Eastern Europe,Vol. 14, No.3, pp:48-51, July/September, 2006

ARTZT, 2005, Artzt, P., "Yüksek Aşınma Haslığına Sahip Ring ve Open-end İpliklerinin Üretimi İçin Eğirme Malzemesi Geliştirilmesi", Tekstil Maraton, Sayı:1, s:31-40, Ocak/Şubat, 2005

BABAARSLAN, 2000, Babaarslan, O., "Open-End (OE) Rotor İplikçiliğinde Eğrilen İplik Üzerinde Oluşan Gerilim ve Uzama", Tekstil&Teknik Dergisi, Sayı:178, syf:144-148, Ocak 2000

_____, 2006, Babaarslan, O., "İplik Üretim Yöntem ve Makineleri-Ring İplik Eğirme Teknolojisi Ders Notları", Çukurova Üniversitesi Mühendislik-Mimarlık Fakültesi Tekstil Mühendisliği Bölümü, Haziran, 2006

BAHADIR, 2006, Bahadır, B., "Çukurova Bölgesinde ve Ulusal Bazda Pamuk Üretiminin Rekabet Edilebilirliği: Politika Analiz Matrisi (PAM) Yaklaşımı", Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarım Ekonomisi Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, 2006, Adana

BALASUBRAMANIAN, Balasubramanian, N., "Hairness of Yarns:Relative marits of various systems", http://www.fibre2fashion.com/industry-article/textile-industry-articles/hairiness-of-yarns/

BARELLA, A. 1971, "Yarn Hairiness: The Influence of Twist, Journal of Textile Instıtute 40 (3) , p:268-280,1971

BAYKAL, P. D. 2003., "Pamuk / Poliester Karışımı Open-End Rotor İplik Özelliklerinin Tahmin Edilmesi ve Karışım Optimizasyonu", Çukurova Üniversitesi Endüstri Mühendisliği Anabilim Dalı, Doktora Tez, 2003, ADANA

BRACKER, 2008, Manual Short Staple Spinning , www.bracker.ch, 2008

CARVALHO, CARDOSO, BELSLEY, VASCONCELOS, SOARES, 2006, Carvalho, V., Cardoso, P., Belsley, M., Vasconcelos, M. R., Soares, F. O., "Yarn Hairiness Parameterization Using a Coherent Signal Processing Tecnique", Universidade do Minho, Department Engenharia Textil, Campus de Azurem, Guimares,Portugal

COTTONINC, A.B.D. Pamuk Pazarı, Aylık Ekonomik Bülten (http://www.cottoninc.com) Şubat 2010

ÇELİK, KADOĞLU., "Kammgarn İpliklerinde Eğirme Metodunun İplik Tüylülüğüne Etkisi", Tekstil ve Konfeksiyon Dergisi, Yıl: 2007 Sayı:2

ÇELİK, KADOĞLU., "Kısa Ştapelli İpliklerde Hammaddenin ve Eğirme Metodunun İplik Tüylülüğüne Etkisi", Tekstil Teknolojileri Elektronik Dergisi, Cilt:3, No:2 syf:20-28, 2009

EKİNCİ, KARADEMİR VE KARADEMİR, 2005, Ekinci, R., Karademir, E. ve Karademir C.,"Diyarbakır İlinde Pamuk ve Pamuğa Dayalı Sanayinin Durumu ve Gelişimi".,Güneydoğu Anadolu Tarımsal Araştırma Enstitü Müdürlüğü,GAP IV. Tarım Kongresi,21-23 Eylül 2005,Şanlıurfa

ERBİL VE BABAARSLAN, 2005, Erbil, Y. ve Babaarslan, O., "Open End Rotor İplikçiliğinde Navel'in İplik Tüylülüğü Üzerindeki Etkisi", Tekstil Teknolojileri ve Tekstil Makineleri Kongresi, 11-12 Kasım 2005, Gaziantep

ERBİL, 2005, Erbil, Y., "Karışım OE Rotor İpliği Üretiminde Eğirme Elemanlarından Düsenin İplik Kalitesi Üzerindeki Etkisinin Araştırılması", Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tekstil Mühendisliği Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, 2005, Adana

GEMCİ VE BIÇKI, 2003, Gemci, R. Ve Bıçkı, O., "Ring İplikçiliğinde Bilezik Çapı Değişiminin İplik Kalitesine Etkileri", Uludağ Üniversitesi Mühendislik Mimarlık Fakültesi Dergisi, Cilt 8, Sayı 1, s:39-44, 2003

GEMCİ VE KAPUÇAM, 2004, Gemci, R. ve Kapuçam, A., "Open End İplikçiliğinde Farklı Çapta Rotor Kullanımının İplik Kalitesine Etkilerinin İncelenmesi", Uludağ Üniversitesi Mühendislik Mimarlık Fakültesi Dergisi, Cilt:9, Sayı:1, 2004

GENCER, ÖZÜDOĞRU, KAYNAK, YILMAZ VE ÖREN, Gencer, O., Özüdoğru, T., Kaynak, M.A.,Yılmaz, A. ve Ören, N., "Türkiye'de Pamuk Üretimi ve Sorunları".,
www.zmo.org.tr/etkinlikler/6tk05/022oktaygencer.pdf

JACKOWSKI,CHYLEWSKA VE CYNIAK, 2002, Jackowski, T., Chylewska B., ve Cyniak, D., "Influence of The Spinning Process Parameters on Strength Characteristics of Cotton Yarns", Fibres & Textiles in Eastern Europe, pp:27-31, July/September,2002

KADOĞLU, 1995, Kadoğlu, H., "Elmas Kaplı Rotorların İplik Özelliklerine Etkileri Üzerine Bir Araştırma", Tekstil ve Konfeksiyon, Sayı:3, s:220-228, 1995

KADOĞLU, ÜREYEN, ÇELİK VE YILDIRIM, 2004, Kadoğlu, H., Üreyen, M.E., Çelik, P., Yıldırım, D., "Influence of Spinning Process Parameters and Cotton Fiber Characteristics on Hairiness of Ring Spun Yarns" , www.zweigle.com.

KARADEMIR VE KARADEMIR, 2002, Karademir, E. ve Karademir, C., "Güneydoğu Anadolu Bölgesi Pamuk Tarımında Bugünkü Durum ve Gelecek Perspektifleri", Türkiye V. Pamuk, Tekstil ve Konfeksiyon Sempozyumu Bildirileri, 28-29 Nisan 2002, Diyarbakır

KARINCA, 1998, Karınca, E., "Kopça Formlarının İplik Özelliklerine Etkileri Üzerine Bir Çalışma", Tekstil ve Konfeksiyon, Sayı:4, syf.243, 1998

KENDİRLİ, 2008, Kendirli, B., "Ring İplik Makinelerinde Modern Donanımların Ürün Kalitesine ve Maliyete Etkisinin İncelenmesi", Dokuz Eylül

Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tekstil Mühendisliği Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi, Ocak 2008, İzmir

KLEIN, 1987, Klein, W., "A Practical Guide to Ring Spinning", The Textile Institute, 1987, Manchester U.K.

KRUPINCOVA, G., "Influence of yarn count, yarn twist and yarn technology production on yarn hairiness", Beltwide Cotton Conferences, 9-12 January 2007, New Orleans, Lousiana

KUMAR VE PARTHIBAN,1998, Kumar, M.R. ve Parthiban, M., "Lubricated Ring's Effect On Yarn Quality & Hairness", Indian Textile Journal, 1998

MARSAL, NAİK VE PEREZ, 1997, Marsal, F.,Naik, A. ve Perez, A., "Kopça Profilinin İplik Kalitesi Üzerindeki Etkileri", Tekstil Maraton, Sayı:3, s:40-43, Mayıs-Haziran, 1997

NAWAZ, JAMIL, IFTIKHAR VE FAROOQI, 2002, Nawaz, M.,Jamil, N. A., Iftikhar, M.,Farooqi, B., "Effect of Multiple Open End Processing Variables Upon Yarn Quality", International Journal of Agriculture&Biology, 1560 8530, p:256-258, April, 2002

OFFERMAN VE PUTZGER, 1998, Offerman, P., Putzger, G., "Ring ve Open-end İpliklerinin Tüylülük Açısından Değerlendirilmesi", Tekstil Maraton, Yıl:8, Sayı:4, s:28-30, Ağustos, 1998

ÖRTLEK, 2001, Örtlek, H. G., "Spandex İçerikli (Lycra'lı) Core-Spun İpliklerin Tüylülük Özelliklerinin İncelenmesi", Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tekstil Mühendisliği Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, 2001

ÖZGEN, 2002, Özgen, B., "Ege Pamuğundan ve Ege Pamuğuna Çeşitli Oranda Katılan Güneydoğu Anadolu Pamuğundan Yapılan İpliklerin Kalite Yönünden Karşılaştırılması", Dokuz Eylül Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tekstil Mühendisliği Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, Kasım, 2002, İzmir

ÖZTÜRK, 2007, Öztürk, L., "Kıtalar İtibariyle 2005'te Kurulu İplik Makinesi Kapasitesi", Tekstil İşveren Dergisi, Sayı:331, s:34-38, Ağustos, 2007

ÖZÜDOĞRU, 2002, Özüdoğru, T., "Pamuk İpliği", Tarımsal Ekonomi Araştırma Enstitüsü, Sayı:1, Nüsha: 7, Aralık, 2002

ÖZÜDOĞRU VE ÇAKARYILDIRIM, 2005, Özüdoğru, T. ve Çakaryıldırım, N., "Pamuk Durum ve Tahmin:2005/2006", Tarımsal Ekonomi Araştırma Enstitüsü, Haziran, 2005

PALAMUTÇU VE KADOĞLU, 2003, Palamutçu, S. ve Kadoğlu, H., "Pamuk Lifinin Open End Rotor İplik Makinesinde Eğrilmesi ve Etkin Lif Özellikleri", Türkiye VI. Pamuk, Tekstil ve Konfeksiyon Sempozyumu Bildirileri, 24-25 Nisan 2003, Antalya

REİNERS+FURST, 2008, Reiners + Fürst Kopça ve Bilezik Cep Kitabı, www.reinersfuerst.com , 2008

RIETER, Rieter web sitesi,2008, http://www.rieter.com/main/Textile/

RIETER, Rieter R40 Open end Rotor İplik Eğirme Makinesi Kullanıcı Manueli

SABIR, 2000, Sabır, E. C., "Ring ve Open End İplik Üretim Sistemlerinde Üretim Planlaması İçin Doğrusal Programlama Yaklaşımı ve Endüstriyel Uygulaması", Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Endüstri Mühendisliği Anabilim Dalı, Doktora Tezi, 2000, Adana

SAĞBAŞ, 2003, Sağbaş, A., "Kesikli Lif İpliklerinde İplik Tüylülüğü İçin Proses Optimizasyonu", Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Endüstri Mühendisliği Anabilim Dalı, Doktora Tezi, 2003

SAYIN VE TAŞÇIOĞLU, 2003, Sayın, C. ve Taşçıoğlu, Y., "Pamuk Destekleme ve Dış Ticaret Politikalarında Strateji Arayışları", Türkiye VI. Pamuk, Tekstil ve Konfeksiyon Sempozyumu Bildirileri, 24-25 Nisan 2003, Antalya

SEVİM VE EMEK, 2006, Sevim, U. ve Emek, A., "Elyaf & İplik".,T.C. Başbakanlık Dış Ticaret Müsteşarlığı İhracatı Geliştirme Etüt Merkezi, 2006

STALDER, 1995, Stalder, H., "Ring İplik Makinelerinde Hızların Yükselişi", Tekstil Araştırma Dergisi, Sayı:5, Syf:67-68, 1995

ŞAHİN, 2001, Şahin, B., "Türk Pamuklarının Kalite Özellikleri ve İplik Eğirme Limitinin Tespitine Yönelik Teorik Yaklaşım", Çukurova Üniversitesi

Fen Bilimleri Enstitüsü Tekstil Mühendisliği Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, 2001, Adana

ŞENLİ, 2008, Şenli, N., www.nsenli.com , Dünya ve Türkiye Pamuk Borsası Bilgileri, 2008

TANIR, 2007, Tanır, S.K., "Karışım Ring İpliklerinde Karışım Oranlarına Bağlı Olarak Tüylülük ve Çeşitli İplik Özelliklerinin İncelenmesi", Marmara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tekstil Eğitimi Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi, 2007, İstanbul

TEMAK, Temak Makine Aksesuarları San. ve Tic. Ltd. Şti.,Kopça Katalogu

USTA VE CANOĞLU, 2002, Usta, İ. Ve Canoğlu, S., "Influence of Ring Traveller Weight and Coating on Hairness of Acrylic Yarns", Fibres&Textiles in Easter Europe, pp:20-24, October/December, 2002

USTER, 2009, www.uster.com.

ÜLKÜ, 2000, Ülkü, Ş., "Ring İplikçiliğinde Geliştirme Çalışmaları", Tekstil & Teknik Dergisi, Sayı: 189, Syf:180-184, 2000

YAKARTEPE, ÇULCUOĞLU VE YAKARTEPE, 1988, Yakartepe, Z., Çulcuoğlu, O. ve Yakartepe, M., "Türkiye Pamuk Elyafı Üretimi", Tekstil & Teknik, syf:34-36, Eylül, 1988

YAPICILAR,2005, Yapıcılar, C., "Open End İplik Teknolojisi", 2005, İstanbul

ÖZGEÇMİŞ

1984 yılında Adana'da doğdu, orta öğrenimini Sabancı Anadolu Tekstil Teknik Meslek Lisesi'nde tamamlamasının ardından, 2002 yılında Marmara Üniversitesi Teknik Eğitim Fakültesi Tekstil Teknoloji Öğretmenliği bölümünde lisans eğitimine başladı, 2006 yılında lisans eğitimini tamamlayan Hüseyin Emre AYAN, aynı yıl Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tekstil Mühendisliği Anabilim Dalı'nda Yüksek Lisans eğitimine başladı ve halen aynı bölümde yüksek lisans eğitimine devam etmektedir.

EKLER

Bulgular ve Tartışma bölümünde ortalama değerleri verilen testlerin tüm sonuçları aşağıda verilmiştir.

EKLER.....168

EK-1. RİNG İPLİK EĞİRME SİSTEMİNDE YAPILAN DENEMELERİN TEST SONUÇLARI

Çizelge Ek 1.1. 106 mg Kopça Ağırlığı ve 50 mm Bilezik ile Üretilen Ne 14 Numara İpliklerin Test Sonuçları.....171

Çizelge Ek 1.2. 112 mg Kopça Ağırlığı ve 50 mm Bilezik ile Üretilen Ne 14 Numara İpliklerin Test Sonuçları.....172

Çizelge Ek 1.3. 106 mg Kopça Ağırlığı ve 55 mm Bilezik ile Üretilen Ne 14 Numara İpliklerin Test Sonuçları.....172

Çizelge Ek 1.4. 112 mg Kopça Ağırlığı ve 55 mm Bilezik ile Üretilen Ne 14 Numara İpliklerin Test Sonuçları 173

Çizelge Ek 1.5. 60 mg Kopça Ağırlığı ve 50 mm Bilezik ile Üretilen Ne 20 Numara İpliklerin Test Sonuçları.....173

Çizelge Ek 1.6. 80 mg Kopça Ağırlığı ve 50 mm Bilezik ile Üretilen Ne 20 Numara İpliklerin Test Sonuçları.....174

Çizelge Ek 1.7. 60 mg Kopça Ağırlığı ve 55 mm Bilezik ile Üretilen Ne 20 Numara İpliklerin Test Sonuçları.....174

Çizelge Ek 1.8. 80 mg Kopça Ağırlığı ve 55 mm Bilezik ile Üretilen Ne 20 Numara İpliklerin Test Sonuçları.....175

Çizelge Ek 1.9. 31,5 mg Kopça Ağırlığı ve 40 mm Bilezik ile Üretilen Ne 30 Numara Karde İpliklerin Test Sonuçları.....175

Çizelge Ek 1.10. 40 mg Kopça Ağırlığı ve 40 mm Bilezik ile Üretilen Ne 30 Numara Karde İpliklerin Test Sonuçları.....176

Çizelge Ek 1.11. 30 mg Kopça Ağırlığı ve 40 mm Bilezik ile Üretilen Ne 36 Numara Karde İpliklerin Test Sonuçları.....176

Çizelge Ek 1.12. 35,5 mg Kopça Ağırlığı ve 40 mm Bilezik ile Üretilen Ne 36 Numara Karde İpliklerin Test Sonuçları.....177
Çizelge Ek 1.13. 35,5 mg Kopça Ağırlığı ve 40 mm Bilezik ile Üretilen Ne 26 Numara Penye İpliklerin Test Sonuçları.....177
Çizelge Ek 1.14. 45 mg Kopça Ağırlığı ve 40 mm Bilezik ile Üretilen Ne 26 Numara Penye İpliklerin Test Sonuçları.....178
Çizelge Ek 1.15. 31,5 mg Kopça Ağırlığı ve 40 mm Bilezik ile Üretilen Ne 30 Numara Penye İpliklerin Test Sonuçları.....178
Çizelge Ek 1.16. 40 mg Kopça Ağırlığı ve 40 mm Bilezik ile Üretilen Ne 30 Numara Penye İpliklerin Test Sonuçları.....179

EK-2. KAHRAMANMARAŞ PAMUĞU VE AMERİKAN PAMUĞU İLE ÜRETİLEN İPLİKLERİN TEST SONUÇLARI

Çizelge Ek 2.1. Kahramanmaraş Pamuğu ile Üretilen Ne 30 Numara İpliklerin Test Sonuçları.....180
Çizelge Ek 2.2. Amerikan Pamuğu ile Üretilen Ne 30 Numara İpliklerin Test Sonuçları.....181

EK-3. OPEN-END ROTOR İPLİK EĞİRME SİSTEMİNDE YAPILAN DENEMELERİN TEST SONUÇLARI

Çizelge Ek 3.1. 31 mm Rotor Çapı ve KSS Naveli ile Üretilen Ne 20 Numara Karde İpliklerin Test Sonuçları.....182
Çizelge Ek 3.2. 31 mm Rotor Çapı ve K4A Naveli ile Üretilen Ne 20 Numara Karde İpliklerin Test Sonuçları.....182
Çizelge Ek 3.3. 31 mm Rotor Çapı ve KSK4 Naveli ile Üretilen Ne 20 Numara Karde İpliklerin Test Sonuçları.....183
Çizelge Ek 3.4. 31 mm Rotor Çapı ve KSK6 Naveli ile Üretilen Ne 20 Numara Karde İpliklerin Test Sonuçları.....183
Çizelge Ek 3.5. 33 mm Rotor Çapı ve KSS Naveli ile Üretilen Ne 20 Numara Karde İpliklerin Test Sonuçları.....183

Çizelge Ek 3.6. 33 mm Rotor Çapı ve K4A Naveli ile Üretilen Ne 20 Numara Karde İpliklerin Test Sonuçları.....184
Çizelge Ek 3.7. 33 mm Rotor Çapı ve KSK4 Naveli ile Üretilen Ne 20 Numara Karde İpliklerin Test Sonuçları.....184
Çizelge Ek 3.8. 33 mm Rotor Çapı ve KSK6 Naveli ile Üretilen Ne 20 Numara Karde İpliklerin Test Sonuçları.....184
Çizelge Ek 3.9. 31 mm Rotor Çapı ve KSS Naveli ile Üretilen Ne 30 Numara Karde İpliklerin Test Sonuçları.....185
Çizelge Ek 3.10. 31 mm Rotor Çapı ve K4A Naveli ile Üretilen Ne 30 Numara Karde İpliklerin Test Sonuçları.....185
Çizelge Ek 3.11. 31 mm Rotor Çapı ve KSK4 Naveli ile Üretilen Ne 30 Numara Karde İpliklerin Test Sonuçları.....185
Çizelge Ek 3.12. 31 mm Rotor Çapı ve KSK6 Naveli ile Üretilen Ne 30 Numara Karde İpliklerin Test Sonuçları.....186
Çizelge Ek 3.13. 33 mm Rotor Çapı ve KSS Naveli ile Üretilen Ne 30 Numara Karde İpliklerin Test Sonuçları.....186
Çizelge Ek 3.14. 33 mm Rotor Çapı ve K4A Naveli ile Üretilen Ne 30 Numara Karde İpliklerin Test Sonuçları.....186
Çizelge Ek 3.15. 33 mm Rotor Çapı ve KSK4 Naveli ile Üretilen Ne 30 Numara Karde İpliklerin Test Sonuçları.....187
Çizelge Ek 3.16. 33 mm Rotor Çapı ve KSK6 Naveli ile Üretilen Ne 30 Numara Karde İpliklerin Test Sonuçları.....187
Çizelge Ek 3.17. 31 mm Rotor Çapı ve K4A Naveli ile Üretilen Ne 30 Numara Penye İpliklerin Test Sonuçları.....187
Çizelge Ek 3.18. 31 mm Rotor Çapı ve KSK4 Naveli ile Üretilen Ne 30 Numara Penye İpliklerin Test Sonuçları.....188
Çizelge Ek 3.19. 33 mm Rotor Çapı ve K4A Naveli ile Üretilen Ne 30 Numara Penye İpliklerin Test Sonuçları.....188
Çizelge Ek 3.20. 33 mm Rotor Çapı ve KSK4 Naveli ile Üretilen Ne 30 Numara Penye İpliklerin Test Sonuçları.....188

Çizelge Ek 3.21. 40 mm Rotor Çapı ve K4A Naveli ile Üretilen Ne 30 Numara Penye İpliklerin Test Sonuçları.....189
Çizelge Ek 3.22. 40 mm Rotor Çapı ve KSK4 Naveli ile Üretilen Ne 30 Numara Penye İpliklerin Test Sonuçları.....189

EK-1. RİNG İPLİK EĞİRME SİSTEMİNDE YAPILAN DENEMELERİN TEST SONUÇLARI

Ring iplik eğirme sisteminde üretilmiş olan ipliklere uygulanan iplik düzgünsüzlüğü, iplik hataları, iplik tüylülüğü ve iplik mukavemeti test sonuçları aşağıda verilmektedir. Her deneme için 5 adet iplik üretilmiştir.

Çizelge Ek 1.1. 106 mg Kopça Ağırlığı ve 50 mm Bilezik ile Üretilen Ne 14 Numara Karde İpliklerin Test Sonuçları

Nr	U%	CVm	İnce Yer (-40%)	Kalın Yer (+35%)	Kalın Yer (+50%)	Neps (+200%)	Neps (+280%)	Tüylülük (H)	Kopma Kuvveti (gF)	Uzama (%)
1	9,92	12,56	25	517,5	57,5	35	2,5	6,27	602,5	4,62
2	9,74	12,34	27,5	480	40	37,5	5	6,06	919,3	7,21
3	9,87	12,41	25	477,5	55	50	5	6,28	752,5	6,45
4	9,78	12,39	17,5	390	55	60	12,5	6,18	805,6	5,67
5	9,72	12,33	12,5	400	42,5	27,5	0	6,08	677,1	6,65
Ortalama	9,81	12,41	21,50	453,00	50,00	42,00	5,00	6,17	751,40	6,12
CV	0,9	0,7	29,2	12,2	16,2	30,8	93,5	1,7	5,9	6,8
Q95	0,11	0,12	7,8	68,8	10,1	16	5,8	0,13		
En Yüksek	9,92	12,56	27,5	517,5	57,5	60	12,5	6,28	602,5	4,62
En Düşük	9,72	12,33	12,5	390	40	27,5	0	6,06	919,3	7,21

Çizelge Ek 1.2. 112 mg Kopça Ağırlığı ve 50 mm Bilezik ile Üretilen Ne 14 Numara Karde İpliklerin Test Sonuçları

Nr	U%	CVm	İnce Yer (-40%)	Kalın Yer (+35%)	Kalın Yer (+50%)	Neps (+200%)	Neps (+280%)	Tüylülük (H)	Kopma Kuvveti (gF)	Uzama (%)
1	9,7	12,29	32,5	440	27,5	25	7,5	6,86	614,2	4,58
2	9,62	12,22	20	417,5	42,5	25	5	6,34	864,6	7,17
3	9,62	12,25	20	440	45	25	7,5	6,76	754	5,67
4	9,78	12,41	30	485	62,5	30	5	6,2	678	6,89
5	9,69	12,29	30	425	50	42,5	7,5	6,42	857,7	6,34
Ortalama	9,68	12,29	26,50	441,50	45,50	29,50	6,50	6,52	753,70	6,13
CV	0,7	0,6	22,7	5,9	27,9	25,7	21,1	4,3	5,3	6,1
Q95	0,08	0,09	7,5	32,5	15,7	9,4	1,7	0,35		
En Yüksek	9,78	12,41	32,5	485	62,5	42,5	7,5	6,86	864,6	7,17
En Düşük	9,62	12,22	20	417,5	27,5	25	5	6,2	614,2	4,58

Çizelge Ek 1.3. 106 mg Kopça Ağırlığı ve 55 mm Bilezik ile Üretilen Ne 14 Numara Karde İpliklerin Test Sonuçları

Nr	U%	CVm	İnce Yer (-40%)	Kalın Yer (+35%)	Kalın Yer (+50%)	Neps (+200%)	Neps (+280%)	Tüylülük (H)	Kopma Kuvveti (gF)	Uzama (%)
1	9,88	12,47	32,5	370	32,5	25	0	6,8	618,1	4,96
2	9,71	12,29	20	305	32,5	22,5	2,5	7,02	919,3	7,59
3	9,83	12,44	20	362,5	37,5	35	5	6,82	876,4	5,67
4	10,23	12,96	52,5	487,5	72,5	50	15	6,66	734,5	6,78
5	9,98	12,59	22,5	365	42,5	50	7,5	6,44	696,2	7
Ortalama	9,93	12,55	29,50	378,00	43,50	36,50	6,00	6,75	768,90	6,40
CV	1,9	2	47	17,6	38,5	36,1	95,9	3,2	6,1	5,8
Q95	0,24	0,32	17,2	82,8	20,8	16,4	7,1	0,26		
En Yüksek	10,23	12,96	52,5	487,5	72,5	50	15	7,02	919,3	7,59
En Düşük	9,71	12,29	20	305	32,5	22,5	0	6,44	618,1	4,96

Çizelge Ek 1.4. 112 mg Kopça Ağırlığı ve 55 mm Bilezik ile Üretilen Ne 14 Numara Karde İpliklerin Test Sonuçları

Nr	U%	CVm	İnce Yer (-40%)	Kalın Yer (+35%)	Kalın Yer (+50%)	Neps (+200%)	Neps (+280%)	Tüylülük (H)	Kopma Kuvveti (gF)	Uzama (%)
1	9,73	12,35	25	377,5	55	22,5	5	6,34	618,1	5,09
2	9,74	12,35	30	447,5	27,5	30	10	6,64	884,1	7,9
3	9,49	12,02	7,5	337,5	35	25	2,5	7,29	784,3	6,78
4	9,81	12,42	20	390	22,5	10	0	6,32	887,4	6,24
5	9,61	12,19	17,5	412,5	37,5	40	2,5	6,63	689,1	6,29
Ortalama	9,68	12,27	20,00	393,00	35,50	25,50	4,00	6,64	772,60	6,46
CV	1,3	1,3	42,4	10,4	35	43	94,8	5,9	5,4	5,9
Q95	0,16	0,2	10,5	50,7	15,4	13,6	4,7	0,48		
En Yüksek	9,81	12,42	30	447,5	55	40	10	7,29	887,4	7,9
En Düşük	9,49	12,02	7,5	337,5	22,5	10	0	6,32	618,1	5,09

Çizelge Ek 1.5. 60 mg Kopça Ağırlığı ve 50 mm Bilezik ile Üretilen Ne 20 Numara Karde İpliklerin Test Sonuçları

Nr	U%	CVm	İnce Yer (-40%)	Kalın Yer (+35%)	Kalın Yer (+50%)	Neps (+200%)	Neps (+280%)	Tüylülük (H)	Kopma Kuvveti (gF)	Uzama (%)
1	11,22	14,29	110	1053	170	137,5	25	5,66	357,6	4,23
2	11,26	14,34	110	993	190	100	17,5	5,86	648,2	7,28
3	11,34	15,13	122,5	1008	172,5	97,5	15	5,64	378,9	4,78
4	11,27	14,44	120	1040	177,5	105	35	5,81	623,5	5,34
5	11,06	14,05	90	903	130	67,5	10	5,4	615,8	6,97
Ortalama	11,23	14,45	110,50	999,40	168,00	101,50	20,50	5,67	524,80	5,72
CV	0,9	2,8	11,6	5,9	13,5	24,5	47,5	3,2	6,6	6,9
Q95	0,13	0,5	15,9	73	28,1	30,9	12,1	0,22		
En Yüksek	11,34	15,13	122,5	1053	190	137,5	35	5,86	648,2	7,28
En Düşük	11,06	14,05	90	903	130	67,5	10	5,4	357,6	4,23

Çizelge Ek 1.6. 80 mg Kopça Ağırlığı ve 50 mm Bilezik ile Üretilen Ne 20 Numara Karde İpliklerin Test Sonuçları

Nr	U%	CVm	İnce Yer (-40%)	Kalın Yer (+35%)	Kalın Yer (+50%)	Neps (+200%)	Neps (+280%)	Tüylülük (H)	Kopma Kuvveti (gF)	Uzama (%)
1	11,31	14,4	115	1025	175	137,5	30	5,62	419,4	3,97
2	11,28	14,38	97,5	1058	185	100	20	5,69	642,8	6,82
3	11,24	14,32	105	1000	187,5	122,5	27,5	5,72	521,7	4,91
4	11,29	14,36	132,5	1048	182,5	112,5	22,5	5,69	429,4	5,32
5	10,64	13,47	65	595	77,5	50	7,5	7,98	580,2	6,33
Ortalama	11,15	14,19	103,00	945,20	161,50	104,50	21,50	6,14	518,70	5,47
CV	2,6	2,8	24,2	20,8	29,2	32	40,8	16,8	6,5	7,1
Q95	0,36	0,5	31	244	58,6	41,5	10,9	1,28		
En Yüksek	11,31	14,4	132,5	1058	187,5	137,5	30	7,98	642,8	6,82
En Düşük	10,64	13,47	65	595	77,5	50	7,5	5,62	419,4	3,97

Çizelge Ek 1.7. 60 mg Kopça Ağırlığı ve 55 mm Bilezik ile Üretilen Ne 20 Numara Karde İpliklerin Test Sonuçları

Nr	U%	CVm	İnce Yer (-40%)	Kalın Yer (+35%)	Kalın Yer (+50%)	Neps (+200%)	Neps (+280%)	Tüylülük (H)	Kopma Kuvveti (gF)	Uzama (%)
1	10,68	13,54	70	800	100	82,5	20	7,3	410,4	4,05
2	10,59	13,42	90	707,5	112,5	67,5	15	7,17	652,9	6,76
3	10,66	13,52	47,5	600	102,5	62,5	15	6,41	561,8	6,34
4	10,99	13,97	105	825	162,5	85	7,5	7,64	608	5,29
5	10,56	13,4	57,5	665	75	107,5	15	6,31	422,4	5,51
Ortalama	10,70	13,57	74,00	719,50	110,50	81,00	14,50	6,97	531,10	5,59
CV	1,6	1,7	31,7	13	29,1	21,8	30,8	8,3	6,9	6,7
Q95	0,21	0,29	29,2	116,1	40	21,9	5,6	0,72		
En Yüksek	10,99	13,97	105	825	162,5	107,5	20	7,64	652,9	6,76
En Düşük	10,56	13,4	47,5	600	75	62,5	7,5	6,31	410,4	4,05

Çizelge Ek 1.8. 80 mg Kopça Ağırlığı ve 55 mm Bilezik ile Üretilen Ne 20 Numara Karde İpliklerin Test Sonuçları

Nr	U%	CVm	İnce Yer (-40%)	Kalın Yer (+35%)	Kalın Yer (+50%)	Neps (+200%)	Neps (+280%)	Tüylülük (H)	Kopma Kuvveti (gF)	Uzama (%)
1	10,43	13,27	62,5	655	82,5	55	7,5	7,15	388,9	4,18
2	10,55	13,4	47,5	687,5	100	80	10	6,84	626,3	6,77
3	10,64	13,49	72,5	702,5	75	47,5	15	7,3	600,3	6,12
4	10,42	13,24	57,5	642,5	90	70	10	7,6	561,4	5,91
5	10,87	13,72	70	755	90	65	10	6,85	458,1	4,77
Ortalama	10,58	13,42	62,00	688,50	87,50	63,50	10,50	7,15	527,00	5,55
CV	1,7	1,4	16,2	6,4	10,7	20	26,1	4,5	6,8	6,5
Q95	0,23	0,24	12,5	55	11,6	15,8	3,4	0,4		
En Yüksek	10,87	13,72	72,5	755	100	80	15	7,6	626,3	6,77
En Düşük	10,42	13,24	47,5	642,5	75	47,5	7,5	6,84	388,9	4,18

Çizelge Ek 1.9. 31,5 mg Kopça Ağırlığı ve 40 mm Bilezik ile Üretilen Ne 30 Numara Karde İpliklerin Test Sonuçları

Nr	U%	CVm	İnce Yer (-40%)	Kalın Yer (+35%)	Kalın Yer (+50%)	Neps (+200%)	Neps (+280%)	Tüylülük (H)	Kopma Kuvveti (gF)	Uzama (%)
1	11,69	14,85	230	925	142,5	275	67,5	5,44	232,4	3,19
2	11,8	14,97	232,5	995	140	277,5	57,5	5,65	383,4	5,59
3	11,73	14,93	225	987,5	162,5	272,5	52,5	5,72	318,6	4,98
4	11,89	15,13	250	1082,5	212,5	252,5	52,5	5,63	327,2	4,61
5	11,86	15,06	237,5	1015	180	242,5	45	5,54	263,9	3,83
Ortalama	11,79	14,99	235,00	1001,00	167,50	264,00	55,00	5,60	305,10	4,44
CV	0,7	0,7	4,1	5,7	17,9	5,9	15,1	1,9	8,1	8,4
Q95	0,11	0,14	11,8	70,3	37,2	19,3	10,3	0,13		
En Yüksek	11,89	15,13	250	1082,5	212,5	277,5	67,5	5,72	383,4	5,59
En Düşük	11,69	14,85	225	925	140	242,5	45	5,44	232,4	3,19

Çizelge Ek 1.10. 40 mg Kopça Ağırlığı ve 40 mm Bilezik ile Üretilen Ne 30 Numara Karde İpliklerin Test Sonuçları

Nr	U%	CVm	İnce Yer (-40%)	Kalın Yer (+35%)	Kalın Yer (+50%)	Neps (+200%)	Neps (+280%)	Tüylülük (H)	Kopma Kuvveti (gF)	Uzama (%)
1	11,74	14,89	205	887,5	137,5	277,5	60	5,32	228,1	2,94
2	11,94	15,22	282,5	965	165	212,5	50	5,28	389,3	5,1
3	11,69	14,91	205	1075	197,5	260	52,5	5,29	278,4	4,57
4	11,84	15,11	235	1000	157,5	295	62,5	5,32	345,4	3,49
5	12,03	15,33	272,5	1077,5	190	342,5	67,5	5,33	283,3	4,85
Ortalama	11,85	15,09	240,00	1001,00	169,50	277,50	58,50	5,31	304,90	4,19
CV	1,2	1,3	15,2	8	14,4	17,2	12,3	0,4	8,4	8,5
Q95	0,17	0,24	45,3	99,1	30,4	59,1	8,9	0,03		
En Yüksek	12,03	15,33	282,5	1077,5	197,5	342,5	67,5	5,33	389,3	5,1
En Düşük	11,69	14,89	205	887,5	137,5	212,5	50	5,28	228,1	2,94

Çizelge Ek 1.11. 30 mg Kopça Ağırlığı ve 40 mm Bilezik ile Üretilen Ne 36 Numara Karde İpliklerin Test Sonuçları

Nr	U%	CVm	İnce Yer (-40%)	Kalın Yer (+35%)	Kalın Yer (+50%)	Neps (+200%)	Neps (+280%)	Tüylülük (H)	Kopma Kuvveti (gF)	Uzama (%)
1	12,27	15,61	305	1153	230	382,5	65	5,73	160,4	2,15
2	12,31	15,68	280	1328	260	382,5	82,5	5,8	303,6	4,88
3	12,54	15,87	327,5	1263	265	362,5	77,5	5,49	256,7	3,56
4	12,43	15,84	367,5	1185	247,5	365	65	5,74	213,6	4,75
5	12,56	16,06	375	1318	295	417,5	60	5,58	243,7	4,01
Ortalama	12,42	15,81	331,00	1249,40	259,50	382,00	70,00	5,67	235,60	3,87
CV	1,1	1,1	12,2	6,3	9,3	5,8	13,6	2,2	9,5	10,1
Q95	0,16	0,22	50,3	97	29,8	27,3	11,8	0,16		
En Yüksek	12,56	16,06	375	1328	295	417,5	82,5	5,8	303,6	4,88
En Düşük	12,27	15,61	280	1153	230	362,5	60	5,49	160,4	2,15

Çizelge Ek 1.12. 35,5 mg Kopça Ağırlığı ve 40 mm Bilezik ile Üretilen Ne 36 Numara Karde İpliklerin Test Sonuçları

Nr	U%	CVm	İnce Yer (-40%)	Kalın Yer (+35%)	Kalın Yer (+50%)	Neps (+200%)	Neps (+280%)	Tüylülük (H)	Kopma Kuvveti (gF)	Uzama (%)
1	12,65	16,1	482,5	1303	232,5	402,5	100	5,26	163,1	2,24
2	12,37	15,74	372,5	1173	265	347,5	65	5,31	317,3	4,79
3	12,28	15,66	330	1273	280	325	80	5,36	265,3	2,98
4	12,64	16,07	435	1303	280	405	85	5,39	278,4	3,99
5	12,68	16,14	400	1390	277,5	362,5	100	5,15	182,9	4,75
Ortalama	12,52	15,94	404,00	1288,40	267,00	368,50	86,00	5,29	241,40	3,75
CV	1,5	1,4	14,4	6,1	7,6	9,5	17,1	1,7	9,1	9,9
Q95	0,23	0,28	72,4	97	25,2	43,3	18,3	0,11		
En Yüksek	12,68	16,14	482,5	1390	280	405	100	5,39	317,3	4,79
En Düşük	12,28	15,66	330	1173	232,5	325	65	5,15	163,1	2,24

Çizelge Ek 1.13. 35,5 mg Kopça Ağırlığı ve 40 mm Bilezik ile Üretilen Ne 26 Numara Penye İpliklerin Test Sonuçları

Nr	U%	CVm	İnce Yer (-40%)	Kalın Yer (+35%)	Kalın Yer (+50%)	Neps (+200%)	Neps (+280%)	Tüylülük (H)	Kopma Kuvveti (gF)	Uzama (%)
1	8,25	10,43	5	57,5	5	10	5	4,98	474,8	4,36
2	8,09	10,19	0	62,5	2,5	0	0	5,14	384,2	3,37
3	8,12	10,23	5	47,5	5	5	0	5,28	577,8	5,22
4	8,27	10,31	2,5	50	5	2,5	0	5,11	486,56	4,67
5	8,32	10,44	2,5	42,5	5	5	2,5	4,85	450,64	4,18
Ortalama	8,21	10,32	3,00	52,00	4,50	4,50	1,50	5,07	474,80	4,36
CV	1,2	1,1	69,7	15,4	24,8	82,4	149,1	3,2	7	6,3
Q95	0,12	0,14	2,6	9,9	1,4	4,6	2,8	0,2		
En Yüksek	8,32	10,44	5	62,5	5	10	5	5,28	577,8	5,22
En Düşük	8,09	10,19	0	42,5	2,5	0	0	4,85	384,2	3,37

Çizelge Ek 1.14. 45 mg Kopça Ağırlığı ve 40 mm Bilezik ile Üretilen Ne 26 Numara Penye İpliklerin Test Sonuçları

Nr	U%	CVm	İnce Yer (-40%)	Kalın Yer (+35%)	Kalın Yer (+50%)	Neps (+200%)	Neps (+280%)	Tüylülük (H)	Kopma Kuvveti (gF)	Uzama (%)
1	8,23	10,34	5	30	0	5	0	4,87	375,6	3,12
2	8,11	10,26	2,5	45	2,5	12,5	5	4,92	568	5,17
3	8,25	10,38	10	55	0	15	2,5	4,82	480,6	4,23
4	8,43	10,61	2,5	45	0	10	0	5,08	475,5	4,89
5	8,35	10,47	5	47,5	7,5	5	2,5	4,84	465,3	3,34
Ortalama	8,27	10,41	5,00	44,50	2,00	9,50	2,00	4,91	473,00	4,15
CV	1,5	1,3	61,2	20,4	163	47,1	104,6	2,1	7,1	7,6
Q95	0,15	0,17	3,8	11,3	4	5,6	2,6	0,13		
En Yüksek	8,43	10,61	10	55	7,5	15	5	5,08	568	5,17
En Düşük	8,11	10,26	2,5	30	0	5	0	4,82	375,6	3,12

Çizelge Ek 1.15. 31,5 mg Kopça Ağırlığı ve 40 mm Bilezik ile Üretilen Ne 30 Numara Penye İpliklerin Test Sonuçları

Nr	U%	CVm	İnce Yer (-40%)	Kalın Yer (+35%)	Kalın Yer (+50%)	Neps (+200%)	Neps (+280%)	Tüylülük (H)	Kopma Kuvveti (gF)	Uzama (%)
1	9,16	11,54	27,5	150	5	12,5	5	4,83	390,4	3,4
2	9,03	11,36	20	102,5	0	2,5	0	4,96	285,6	2,31
3	9,23	11,62	25	142,5	7,5	7,5	2,5	4,8	492,9	4,26
4	9,14	11,47	10	107,5	5	12,5	2,5	4,76	423,56	3,67
5	8,94	11,22	10	105	5	10	2,5	4,89	359,54	3,36
Ortalama	9,10	11,44	18,50	121,50	4,50	9,00	2,50	4,85	390,40	3,40
CV	1,3	1,3	44,4	18,8	60,9	46,5	70,7	1,6	7,1	9,2
Q95	0,14	0,19	10,2	28,3	3,4	5,2	2,2	0,1		
En Yüksek	9,23	11,62	27,5	150	7,5	12,5	5	4,96	492,9	4,26
En Düşük	8,94	11,22	10	102,5	0	2,5	0	4,76	285,6	2,31

Çizelge Ek 1.16. 40 mg Kopça Ağırlığı ve 40 mm Bilezik ile Üretilen Ne 30 Numara Penye İpliklerin Test Sonuçları

Nr	U%	CVm	İnce Yer (-40%)	Kalın Yer (+35%)	Kalın Yer (+50%)	Neps (+200%)	Neps (+280%)	Tüylülük (H)	Kopma Kuvveti (gF)	Uzama (%)
1	9,06	11,42	10	117,5	5	5	0	4,63	395,4	2,53
2	9,12	11,51	20	122,5	2,5	7,5	2,5	4,78	309,4	4,3
3	9,13	11,45	15	85	0	10	5	4,98	476,5	2,9
4	9,4	11,82	10	137,5	7,5	7,5	0	4,75	434,24	4,56
5	9,19	11,55	15	142,5	12,5	2,5	0	4,89	361,46	3,11
Ortalama	9,18	11,55	14,00	121,00	5,50	6,50	1,50	4,81	395,40	3,48
CV	1,4	1,4	29,9	18,7	87,4	43,9	149,1	2,8	6,8	8,3
Q95	0,16	0,2	5,2	28,1	6	3,5	2,8	0,17		
En Yüksek	9,4	11,82	20	142,5	12,5	10	5	4,98	476,5	4,56
En Düşük	9,06	11,42	10	85	0	2,5	0	4,63	309,4	2,53

EK-2. KAHRAMANMARAŞ PAMUĞU VE AMERİKAN PAMUĞU İLE ÜRETİLEN İPLİKLERİN TEST SONUÇLARI

Ring iplik eğirme sisteminde Kahramanmaraş ve Amerikan pamukları ile üretilmiş olan ipliklere uygulanan iplik düzgünsüzlüğü, iplik hataları, iplik tüylülüğü ve iplik mukavemeti test sonuçları aşağıda verilmektedir. Her deneme için 6 adet iplik üretilmiştir.

Çizelge Ek 2.1. Kahramanmaraş Pamuğu ile Üretilen Ne 30 Numara İpliklerin Test Sonuçları

Nr	U%	CVm	İnce Yer (-40%)	Kalın Yer (+35%)	Kalın Yer (+50%)	Neps (+200%)	Neps (+280%)	Tüylülük (H)	Kopma Kuvveti (gF)	Uzama (%)
1	9,44	11,81	32,5	130	7,5	5	0	4,74	256,6	2,53
2	9,44	11,86	52,5	135	0	5	0	4,74	427,2	4,84
3	9,47	11,93	20	152,5	10	2,5	0	4,95	347,5	3,21
4	9,46	11,84	22,5	115	5	7,5	0	4,82	417,4	4,32
5	9,74	12,27	52,5	170	7,5	7,5	2,5	4,68	259,5	4,45
6	9,46	11,89	32,5	170	5	5	0	4,78	336	4,47
Ortalama	9,50	11,93	35,42	145,42	5,83	5,42	0,42	4,79	340,70	3,97
CV	1,2	1,4	40	15,5	58,6	44,7	244,9	2	8	8,6
Q95	0,12	0,18	14,9	23,6	3,6	2,3	1,1	0,1		
En Yüksek	9,74	12,27	52,5	170	10	7,5	2,5	4,95	427,2	4,84
En Düşük	9,44	11,81	20	115	0	2,5	0	4,68	256,6	2,53

Çizelge Ek 2.2. Amerikan Pamuğu ile Üretilen Ne 30 Numara İpliklerin Test Sonuçları

Nr	U%	CVm	İnce Yer (-40%)	Kalın Yer (+35%)	Kalın Yer (+50%)	Neps (+200%)	Neps (+280%)	Tüylülük (H)	Kopma Kuvveti (gF)	Uzama (%)
1	9,09	11,49	27,5	190	2,5	17,5	0	4,91	296,5	3,09
2	9,61	12,09	30	220	12,5	17,5	7,5	4,9	448,3	5,26
3	9,33	11,76	30	165	2,5	15	2,5	4,67	370,5	4,42
4	9,32	11,73	22,5	152,5	5	7,5	2,5	4,68	385,5	4,67
5	9,31	11,69	27,5	142,5	10	5	0	4,6	364,9	3,89
6	9,31	11,75	20	180	7,5	12,5	0	4,74	347,7	4,65
Ortalama	9,33	11,75	26,25	175,00	6,67	12,50	2,08	4,75	368,90	4,33
CV	1,8	1,6	15,6	16	61,2	42	140,3	2,7	6,9	8,1
Q95	0,17	0,2	4,3	29,5	4,3	5,5	3,1	0,13		
En Yüksek	9,61	12,09	30	220	12,5	17,5	7,5	4,91	448,3	5,26
En Düşük	9,09	11,49	20	142,5	2,5	5	0	4,6	296,5	3,09

EK-3. OPEN-END ROTOR EĞİRME SİSTEMİNDE YAPILAN DENEMELERİN TEST SONUÇLARI

Open-end rotor iplik eğirme sisteminde üretilmiş olan ipliklere uygulanan iplik düzgünsüzlüğü, iplik hataları, iplik tüylülüğü ve iplik mukavemeti test sonuçları aşağıda verilmektedir. Her deneme için 3 adet iplik üretilmiştir.

Çizelge Ek 3.1. 31 mm Rotor Çapı ve KSS Naveli ile Üretilen Ne 20 Numara Karde İpliklerin Test Sonuçları

Nr	U%	CVm	İnce Yer (-40%)	Kalın Yer (+35%)	Kalın Yer (+50%)	Neps (+200%)	Neps (+280%)	Tüylülük (H)	Kopma Kuvveti (gF)	Uzama (%)
1	10,19	12,81	100	325	21,9	31,3	0	3,95	328,6	2,6
2	10,13	12,87	125	406,3	28,1	37,5	0	4,14	543	5,14
3	10,17	12,84	156,3	350	15,6	46,9	0	4	474,2	5,25
Ortalama	10,16	12,84	127,10	360,43	21,87	38,57	0,00	4,03	448,60	4,33
En Yüksek	10,19	12,87	156,3	406,3	28,1	46,9	0	4,14	543	5,25
En Düşük	10,13	12,81	100	325	15,6	31,3	0	3,95	328,6	2,6

Çizelge Ek 3.2. 31 mm Rotor Çapı ve K4A Naveli ile Üretilen Ne 20 Numara Karde İpliklerin Test Sonuçları

Nr	U%	CVm	İnce Yer (-40%)	Kalın Yer (+35%)	Kalın Yer (+50%)	Neps (+200%)	Neps (+280%)	Tüylülük (H)	Kopma Kuvveti (gF)	Uzama (%)
1	11,1	14,06	321,9	656,3	53,1	215,6	18,8	5,23	323,5	2,84
2	11,16	14,1	318,8	693,8	59,4	234,4	15,6	5,44	521,5	5,02
3	11,13	14,04	278,1	718,8	50	168,8	9,4	5	457,6	4,05
Ortalama	11,13	14,07	306,27	689,63	54,17	206,27	14,60	5,22	434,20	3,97
En Yüksek	11,16	14,1	321,9	718,8	59,4	234,4	18,8	5,44	521,5	5,02
En Düşük	11,1	14,04	278,1	656,3	50	168,8	9,4	5	323,5	2,84

Çizelge Ek 3.3. 31 mm Rotor Çapı ve KSK4 Naveli ile Üretilen Ne 20 Numara Karde İpliklerin Test Sonuçları

Nr	U%	CVm	İnce Yer (-40%)	Kalın Yer (+35%)	Kalın Yer (+50%)	Neps (+200%)	Neps (+280%)	Tüylülük (H)	Kopma Kuvveti (gF)	Uzama (%)
1	10,24	12,9	115,6	350	15,6	59,4	12,5	4,33	346,6	4,8
2	10,54	13,26	175	437,5	28,1	71,9	0	4,62	520,3	3,22
3	10,4	13,11	146,9	509,4	21,9	65,6	3,1	4,47	449,5	5,57
Ortalama	10,39	13,09	145,83	432,30	21,87	65,63	5,20	4,47	438,80	4,53
En Yüksek	10,54	13,26	175	509,4	28,1	71,9	12,5	4,62	520,3	5,57
En Düşük	10,24	12,9	115,6	350	15,6	59,4	0	4,33	346,6	3,22

Çizelge Ek 3.4. 31 mm Rotor Çapı ve KSK6 Naveli ile Üretilen Ne 20 Numara Karde İpliklerin Test Sonuçları

Nr	U%	CVm	İnce Yer (-40%)	Kalın Yer (+35%)	Kalın Yer (+50%)	Neps (+200%)	Neps (+280%)	Tüylülük (H)	Kopma Kuvveti (gF)	Uzama (%)
1	10,81	13,6	162,5	543,8	34,4	109,4	15,6	4,72	459,4	4,83
2	10,71	13,5	221,9	509,4	40,6	112,5	9,4	5,05	325,9	2,6
3	10,73	13,56	218,8	521,9	43,8	165,6	3,1	4,97	575,5	5,14
Ortalama	10,75	13,55	201,07	525,03	39,60	129,17	9,37	4,91	453,60	4,19
En Yüksek	10,81	13,6	221,9	543,8	43,8	165,6	15,6	5,05	575,5	5,14
En Düşük	10,71	13,5	162,5	509,4	34,4	109,4	3,1	4,72	325,9	2,6

Çizelge Ek 3.5. 33 mm Rotor Çapı ve KSS Naveli ile Üretilen Ne 20 Numara Karde İpliklerin Test Sonuçları

Nr	U%	CVm	İnce Yer (-40%)	Kalın Yer (+35%)	Kalın Yer (+50%)	Neps (+200%)	Neps (+280%)	Tüylülük (H)	Kopma Kuvveti (gF)	Uzama (%)
1	10,15	12,74	140,6	287,5	12,5	18,8	0	3,79	473,2	4,28
2	9,92	12,55	87,5	315,6	12,5	18,8	3,1	4,14	367,3	2,84
3	10,1	12,68	118,8	353,1	12,5	46,9	3,1	3,86	542,2	5,06
Ortalama	10,06	12,66	115,63	318,73	12,50	28,17	2,07	3,93	460,90	4,06
En Yüksek	10,15	12,74	140,6	353,1	12,5	46,9	3,1	4,14	542,2	5,06
En Düşük	9,92	12,55	87,5	287,5	12,5	18,8	0	3,79	367,3	2,84

Çizelge Ek 3.6. 33 mm Rotor Çapı ve K4A Naveli ile Üretilen Ne 20 Numara Karde İpliklerin Test Sonuçları

Nr	U%	CVm	İnce Yer (-40%)	Kalın Yer (+35%)	Kalın Yer (+50%)	Neps (+200%)	Neps (+280%)	Tüylülük (H)	Kopma Kuvveti (gF)	Uzama (%)
1	11,28	14,23	212,5	718,8	75	206,3	15,6	5,45	426,8	4,16
2	11,13	14,07	237,5	743,8	68,8	237,5	18,8	5,44	331,4	2,6
3	11,2	14,15	315,6	700	65,6	206,3	6,3	5,27	551,6	4,64
Ortalama	11,20	14,15	255,20	720,87	69,80	216,70	13,57	5,39	436,60	3,80
En Yüksek	11,28	14,23	315,6	743,8	75	237,5	18,8	5,45	551,6	4,64
En Düşük	11,13	14,07	212,5	700	65,6	206,3	6,3	5,27	331,4	2,6

Çizelge Ek 3.7. 33 mm Rotor Çapı ve KSK4 Naveli ile Üretilen Ne 20 Numara Karde İpliklerin Test Sonuçları

Nr	U%	CVm	İnce Yer (-40%)	Kalın Yer (+35%)	Kalın Yer (+50%)	Neps (+200%)	Neps (+280%)	Tüylülük (H)	Kopma Kuvveti (gF)	Uzama (%)
1	10,36	13,13	150	406,3	18,8	62,5	3,1	4,5	459,8	4,66
2	10,34	12,97	137,5	362,5	15,6	68,8	0	4,65	335,7	2,93
3	10,44	13,11	103,1	396,9	12,5	75	0	4,51	547,3	5,19
Ortalama	10,38	13,07	130,20	388,57	15,63	68,77	1,03	4,55	447,60	4,26
En Yüksek	10,44	13,13	150	406,3	18,8	75	3,1	4,65	547,3	5,19
En Düşük	10,34	12,97	103,1	362,5	12,5	62,5	0	4,5	335,7	2,93

Çizelge Ek 3.8. 33 mm Rotor Çapı ve KSK6 Naveli ile Üretilen Ne 20 Numara Karde İpliklerin Test Sonuçları

Nr	U%	CVm	İnce Yer (-40%)	Kalın Yer (+35%)	Kalın Yer (+50%)	Neps (+200%)	Neps (+280%)	Tüylülük (H)	Kopma Kuvveti (gF)	Uzama (%)
1	10,75	13,55	196,9	518,8	40,6	128,1	3,1	5,01	506,6	4,33
2	10,94	13,8	187,5	606,3	46,9	115,6	0	5,12	327,1	2,26
3	10,7	13,53	143,8	562,5	43,8	153,1	15,6	5,13	543	5,02
Ortalama	10,80	13,63	176,07	562,53	43,77	132,27	6,23	5,09	458,90	3,87
En Yüksek	10,94	13,8	196,9	606,3	46,9	153,1	15,6	5,13	543	5,02
En Düşük	10,7	13,53	143,8	518,8	40,6	115,6	0	5,01	327,1	2,26

Çizelge Ek 3.9. 31 mm Rotor Çapı ve KSS Naveli ile Üretilen Ne 30 Numara Karde İpliklerin Test Sonuçları

Nr	U%	CVm	İnce Yer (-40%)	Kalın Yer (+35%)	Kalın Yer (+50%)	Neps (+200%)	Neps (+280%)	Tüylülük (H)	Kopma Kuvveti (gF)	Uzama (%)
1	11,95	15,05	568,8	812,5	106,3	553,1	21,9	3,73	297,5	3,77
2	12,08	15,2	746,9	900	62,5	450	21,9	3,67	186,6	2,19
3	12,26	15,53	768,8	884,4	112,5	700	40,6	3,81	323,5	5,41
Ortalama	12,10	15,26	694,83	865,63	93,77	567,70	28,13	3,74	269,20	3,79
En Yüksek	12,26	15,53	768,8	900	112,5	700	40,6	3,81	323,5	5,41
En Düşük	11,95	15,05	568,8	812,5	62,5	450	21,9	3,67	186,6	2,19

Çizelge Ek 3.10. 31 mm Rotor Çapı ve K4A Naveli ile Üretilen Ne 30 Numara Karde İpliklerin Test Sonuçları

Nr	U%	CVm	İnce Yer (-40%)	Kalın Yer (+35%)	Kalın Yer (+50%)	Neps (+200%)	Neps (+280%)	Tüylülük (H)	Kopma Kuvveti (gF)	Uzama (%)
1	13,26	16,78	1291	1438	200	1544	150	4,44	282,9	4,3
2	13,3	16,73	1300	1534	237,5	1503	156,3	4,71	200,3	2,14
3	13,11	16,52	1191	1400	200	1328	125	4,67	334,9	4,66
Ortalama	13,22	16,68	1260,67	1457,33	212,50	1458,33	143,77	4,61	272,70	3,70
En Yüksek	13,3	16,78	1300	1534	237,5	1544	156,3	4,71	334,9	4,66
En Düşük	13,11	16,52	1191	1400	200	1328	125	4,44	200,3	2,14

Çizelge Ek 3.11. 31 mm Rotor Çapı ve KSK4 Naveli ile Üretilen Ne 30 Numara Karde İpliklerin Test Sonuçları

Nr	U%	CVm	İnce Yer (-40%)	Kalın Yer (+35%)	Kalın Yer (+50%)	Neps (+200%)	Neps (+280%)	Tüylülük (H)	Kopma Kuvveti (gF)	Uzama (%)
1	12,43	15,64	831,3	956,3	131,3	759,4	46,9	4,69	271	4,73
2	12,49	15,79	875	1071,9	137,5	865,6	50	4,21	183,9	2,19
3	12,71	16,02	865,6	1028,1	118,8	743,8	37,5	4,2	340,4	4,99
Ortalama	12,54	15,82	857,30	1018,77	129,20	789,60	44,80	4,37	265,10	3,97
En Yüksek	12,71	16,02	875	1071,9	137,5	865,6	50	4,69	340,4	4,99
En Düşük	12,43	15,64	831,3	956,3	118,8	743,8	37,5	4,2	183,9	2,19

Çizelge Ek 3.12. 31 mm Rotor Çapı ve KSK6 Naveli ile Üretilen Ne 30 Numara Karde İpliklerin Test Sonuçları

Nr	U%	CVm	İnce Yer (-40%)	Kalın Yer (+35%)	Kalın Yer (+50%)	Neps (+200%)	Neps (+280%)	Tüylülük (H)	Kopma Kuvveti (gF)	Uzama (%)
1	12,66	15,96	853,1	1066	118,8	925	90,6	4,33	285	4,71
2	12,51	15,84	915,6	1063	153,1	778,1	34,4	4,23	196,8	2,44
3	12,65	15,89	809,4	1072	143,8	831,3	62,5	4,17	337,2	5,3
Ortalama	12,61	15,90	859,37	1067,00	138,57	844,80	62,50	4,24	273,00	4,15
En Yüksek	12,66	15,96	915,6	1072	153,1	925	90,6	4,33	337,2	5,3
En Düşük	12,51	15,84	809,4	1063	118,8	778,1	34,4	4,17	196,8	2,44

Çizelge Ek 3.13. 33 mm Rotor Çapı ve KSS Naveli ile Üretilen Ne 30 Numara Karde İpliklerin Test Sonuçları

Nr	U%	CVm	İnce Yer (-40%)	Kalın Yer (+35%)	Kalın Yer (+50%)	Neps (+200%)	Neps (+280%)	Tüylülük (H)	Kopma Kuvveti (gF)	Uzama (%)
1	11,98	15,13	725	937,5	115,6	593,8	50	3,76	298,1	3,81
2	12,23	15,46	721,9	909,4	100	581,3	37,5	3,75	194	2,43
3	11,97	15,09	656,3	746,9	87,5	843,8	37,5	3,7	340,4	4,68
Ortalama	12,06	15,23	701,07	864,60	101,03	672,97	41,67	3,74	277,50	3,64
En Yüksek	12,23	15,46	725	937,5	115,6	843,8	50	3,76	340,4	4,68
En Düşük	11,97	15,09	656,3	746,9	87,5	581,3	37,5	3,7	194	2,43

Çizelge Ek 3.14. 33 mm Rotor Çapı ve K4A Naveli ile Üretilen Ne 30 Numara Karde İpliklerin Test Sonuçları

Nr	U%	CVm	İnce Yer (-40%)	Kalın Yer (+35%)	Kalın Yer (+50%)	Neps (+200%)	Neps (+280%)	Tüylülük (H)	Kopma Kuvveti (gF)	Uzama (%)
1	13,07	16,48	1119	1403	200	1300	134,4	4,69	280,8	3,8
2	13,03	16,43	1097	1278	184,4	1163	112,5	4,7	187,4	2,16
3	12,94	16,37	1131	1378	190,6	1175	118,8	4,81	328,6	4,36
Ortalama	13,01	16,43	1115,67	1353,00	191,67	1212,67	121,90	4,73	265,60	3,44
En Yüksek	13,07	16,48	1131	1403	200	1300	134,4	4,81	328,6	4,36
En Düşük	12,94	16,37	1097	1278	184,4	1163	112,5	4,69	187,4	2,16

Çizelge Ek 3.15. 33 mm Rotor Çapı ve KSK4 Naveli ile Üretilen Ne 30 Numara Karde İpliklerin Test Sonuçları

Nr	U%	CVm	İnce Yer (-40%)	Kalın Yer (+35%)	Kalın Yer (+50%)	Neps (+200%)	Neps (+280%)	Tüylülük (H)	Kopma Kuvveti (gF)	Uzama (%)
1	12,15	15,35	681,3	971,9	62,5	593,8	43,8	4,21	266,2	4,05
2	12,18	15,37	696,9	1009,4	109,4	643,8	71,9	4,19	211,3	2,21
3	12,21	15,38	725	821,9	90,6	581,3	28,1	4,31	338,8	4,51
Ortalama	12,18	15,37	701,07	934,40	87,50	606,30	47,93	4,24	272,10	3,59
En Yüksek	12,21	15,38	725	1009,4	109,4	643,8	71,9	4,31	338,8	4,51
En Düşük	12,15	15,35	681,3	821,9	62,5	581,3	28,1	4,19	211,3	2,21

Çizelge Ek 3.16. 33 mm Rotor Çapı ve KSK6 Naveli ile Üretilen Ne 30 Numara Karde İpliklerin Test Sonuçları

Nr	U%	CVm	İnce Yer (-40%)	Kalın Yer (+35%)	Kalın Yer (+50%)	Neps (+200%)	Neps (+280%)	Tüylülük (H)	Kopma Kuvveti (gF)	Uzama (%)
1	12,61	15,97	975	1172	140,6	884,4	78,1	4,44	284	3,29
2	12,57	15,8	828,1	1056	153,1	925	81,3	4,56	215,9	1,99
3	12,53	15,78	793,8	1053	159,4	796,9	59,4	4,39	344,3	4,26
Ortalama	12,57	15,85	865,63	1093,67	151,03	868,77	72,93	4,46	281,40	3,18
En Yüksek	12,61	15,97	975	1172	159,4	925	81,3	4,56	344,3	4,26
En Düşük	12,53	15,78	793,8	1053	140,6	796,9	59,4	4,39	215,9	1,99

Çizelge Ek 3.17. 31 mm Rotor Çapı ve K4A Naveli ile Üretilen Ne 30 Numara Penye İpliklerin Test Sonuçları

Nr	U%	CVm	İnce Yer (-40%)	Kalın Yer (+35%)	Kalın Yer (+50%)	Neps (+200%)	Neps (+280%)	Tüylülük (H)	Kopma Kuvveti (gF)	Uzama (%)
1	12,09	15,25	732,5	925	85	255	2,5	4,46	308,8	3,96
2	11,95	15	565	797,5	75	190	10	4,36	208,9	2,95
3	12,28	15,46	702,5	1002,5	80	460	7,5	4,81	349,3	4,64
Ortalama	12,11	15,24	666,67	908,33	80,00	301,67	6,67	4,54	289,00	3,85
En Yüksek	12,28	15,46	732,5	1002,5	85	460	10	4,81	349,3	4,64
En Düşük	11,95	15	565	797,5	75	190	2,5	4,36	208,9	2,95

Çizelge Ek 3.18. 31 mm Rotor Çapı ve KSK4 Naveli ile Üretilen Ne 30 Numara Penye İpliklerin Test Sonuçları

Nr	U%	CVm	İnce Yer (-40%)	Kalın Yer (+35%)	Kalın Yer (+50%)	Neps (+200%)	Neps (+280%)	Tüylülük (H)	Kopma Kuvveti (gF)	Uzama (%)
1	11,35	14,28	432,5	595	42,5	105	0	4,08	311,5	4,39
2	11,43	14,36	412,5	617,5	65	97,5	0	4,04	219,1	3,34
3	11,54	14,51	430	645	55	132,5	2,5	4,13	356,8	4,84
Ortalama	11,44	14,38	425,00	619,17	54,17	111,67	0,83	4,08	295,80	4,19
En Yüksek	11,54	14,51	432,5	645	65	132,5	2,5	4,13	356,8	4,84
En Düşük	11,35	14,28	412,5	595	42,5	97,5	0	4,04	219,1	3,34

Çizelge Ek 3.19. 33 mm Rotor Çapı ve K4A Naveli ile Üretilen Ne 30 Numara Penye İpliklerin Test Sonuçları

Nr	U%	CVm	İnce Yer (-40%)	Kalın Yer (+35%)	Kalın Yer (+50%)	Neps (+200%)	Neps (+280%)	Tüylülük (H)	Kopma Kuvveti (gF)	Uzama (%)
1	11,94	15,02	660	867,5	87,5	260	10	4,32	185,4	3,94
2	12,06	15,17	677,5	852,5	65	370	12,5	4,88	356,4	2,31
3	12,37	15,58	857,5	960	142,5	540	25	5,19	294	4,19
Ortalama	12,12	15,26	731,67	893,33	98,33	390,00	15,83	4,80	278,60	3,48
En Yüksek	12,37	15,58	857,5	960	142,5	540	25	5,19	356,4	4,19
En Düşük	11,94	15,02	660	852,5	65	260	10	4,32	185,4	2,31

Çizelge Ek 3.20. 33 mm Rotor Çapı ve KSK4 Naveli ile Üretilen Ne 30 Numara Penye İpliklerin Test Sonuçları

Nr	U%	CVm	İnce Yer (-40%)	Kalın Yer (+35%)	Kalın Yer (+50%)	Neps (+200%)	Neps (+280%)	Tüylülük (H)	Kopma Kuvveti (gF)	Uzama (%)
1	11,59	14,57	420	700	50	195	0	4,38	287,8	4,03
2	11,59	14,53	492,5	662,5	40	175	0	4,38	216,3	3,12
3	11,64	14,64	477,5	697,5	40	222,5	2,5	4,36	362,3	4,73
Ortalama	11,61	14,58	463,33	686,67	43,33	197,50	0,83	4,37	288,80	3,96
En Yüksek	11,64	14,64	492,5	700	50	222,5	2,5	4,38	362,3	4,73
En Düşük	11,59	14,53	420	662,5	40	175	0	4,36	216,3	3,12

Çizelge Ek 3.21. 40 mm Rotor Çapı ve K4A Naveli ile Üretilen Ne 30 Numara Penye İpliklerin Test Sonuçları

Nr	U%	CVm	İnce Yer (-40%)	Kalın Yer (+35%)	Kalın Yer (+50%)	Neps (+200%)	Neps (+280%)	Tüylülük (H)	Kopma Kuvveti (gF)	Uzama (%)
1	12,67	15,93	945	1155	125	845	40	5,34	254,3	2,49
2	12,87	16,24	1027,5	1248	177,5	1020	95	5,66	186,2	1,54
3	12,88	16,25	1117,5	1213	147,5	1090	82,5	5,85	334,1	3,11
Ortalama	12,81	16,14	1030,00	1205,33	150,00	985,00	72,50	5,62	258,20	2,38
En Yüksek	12,88	16,25	1117,5	1248	177,5	1090	95	5,85	334,1	3,11
En Düşük	12,67	15,93	945	1155	125	845	40	5,34	186,2	1,54

Çizelge Ek 3.22. 40 mm Rotor Çapı ve KSK4 Naveli ile Üretilen Ne 30 Numara Penye İpliklerin Test Sonuçları

Nr	U%	CVm	İnce Yer (-40%)	Kalın Yer (+35%)	Kalın Yer (+50%)	Neps (+200%)	Neps (+280%)	Tüylülük (H)	Kopma Kuvveti (gF)	Uzama (%)
1	11,89	14,98	642,5	777,5	65	510	25	5,22	288,9	2,76
2	12,17	15,36	740	892,5	100	570	30	5,18	171,7	1,91
3	12,08	15,2	710	847,5	72,5	542,5	25	5,18	347	3,49
Ortalama	12,05	15,18	697,50	839,17	79,17	540,83	26,67	5,19	269,20	2,72
En Yüksek	12,17	15,36	740	892,5	100	570	30	5,22	347	3,49
En Düşük	11,89	14,98	642,5	777,5	65	510	25	5,18	171,7	1,91