

**ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

DOKTORA TEZİ

Gamze GÜLŞEN BAKICI

**%100 PAMUKLU DENİM KUMAŞLARDA DİKİLEBİLİRLİK
VE DİKİM PERFORMANSININ ARAŞTIRILMASI VE
TAHMİNLENMESİ**

TEKSTİL MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

ADANA-2017

**ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**%100 PAMUKLU DENİM KUMAŞLARDA DİKİLEBİLİRLİK VE DİKİM
PERFORMANSININ ARAŞTIRILMASI VE TAHMİNLENMESİ**

Gamze GÜLŞEN BAKICI

DOKTORATEZİ

TEKSTİL MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

Bu Tez .../.../2017 Tarihinde Aşağıdaki Jüri Üyeleri Tarafından
Oybirliği/Oyçokluğu ile Kabul Edilmiştir.

.....
Yrd. Doç. Dr. Füsün DOBA KADEM
DANIŞMAN

.....
Prof. Dr. Pınar DURU BAYKAL
ÜYE

.....
Doç. Dr. H. Oya YÜREĞİR
ÜYE

.....
Doç. Dr. Gülseren KARABAY
ÜYE

.....
Doç. Dr. Ebru HOSRAFOĞLU ÇORUH
ÜYE

Bu Tez Enstitümüz Tekstil Mühendisliği Anabilim Dalında hazırlanmıştır.

Kod No:

**Prof. Dr. Mustafa GÖK
Enstitü Müdürü**

**Bu Çalışma Ç. Ü. Araştırma Projeleri Birimi Tarafından Desteklenmiştir.
Proje No: FDK-2015-3826**

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

DOKTORA TEZİ

**%100 PAMUKLU DENİM KUMAŞLARDA DİKİLEBİLİRLİK VE DİKİM
PERFORMANSININ ARAŞTIRILMASI VE TAHMİNLENMESİ**

Gamze GÜLŞEN BAKICI

**ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
TEKSTİL MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI**

Danışman : Yrd. Doç. Dr. Füsun DOBA KADEM
Yıl: 2017, Sayfa: 332
Jüri : Yrd. Doç. Dr. Füsun DOBA KADEM
: Prof. Dr. Pınar DURU BAYKAL
: Doç. Dr. H. Oya YÜREĞİR
: Doç. Dr. Gülseren KARABAY
: Doç. Dr. Ebru HOSRAFOĞLU ÇORUH

Tez çalışması kapsamında farklı konstrüksiyonlarda dokunan ve iki farklı terbiye prosesine tabi tutulan %100 pamuklu denim kumaşların dikilebilirlik, dinamik dikiş yorgunluğu, dikiş kopma mukavemeti, dikiş kayma (açılma) mukavemeti gibi dikiş performans testleri yapılarak dikiş randımanları hesaplanmıştır. Ayrıca kumaşların kopma ve yırtılma mukavemeti, hava geçirgenliği ve eğilme dayanımı gibi performans özellikleri test edilmiştir. Çalışmanın amacı; uygulanan terbiye işleminin ve değiştirilen kumaş konstrüksiyon parametrelerinin (atkı numarası ve atkı sıklığı) dikiş performans testleri üzerindeki etkisinin istatistiksel olarak araştırılması ve dikiş performans özelliklerinin tahminlenmesidir. Kumaşların çözgü numarası ve çözgü sıklığı sabittir. Çalışma sonucunda kumaşlara uygulanan terbiye işleminin ve kumaş konstrüksiyon parametrelerinin dikiş performansı üzerinde etkili olduğu görülmüş ve çoklu doğrusal regresyon analizi yapılarak dikiş açılma, dikiş deformasyon alanı, dikiş kayma ve dikiş kopma miktarlarının atkı iplik numarası ve atkı sıklığı bağımsız değişkenleri ile tahminlendiği eşitlikler oluşturulmuştur.

Anahtar Kelimeler: Denim, Dikilebilirlik, Dinamik Dikiş Yorulması, Dikiş Mukavemeti, Dikiş Kayması

ABSTRACT

PhD THESIS

PREDICTION AND INVESTIGATION OF SEWABILITY AND SEAM PERFORMANCE OF 100% COTTON DENIM FABRICS

Gamze GÜLŞEN BAKICI

**ÇUKUROVA UNIVERSITY
INSTITUTE OF NATURAL AND APPLIED SCIENCES
DEPARTMENT OF TEXTİLE MACHINES**

Supervisor : Asst. Prof. Dr. Füsun DOBA KADEM
Year: 2017, Pages: 332

Jury : Asst. Prof. Dr. Füsun DOBA KADEM
: Prof. Dr. Pınar DURU BAYKAL
: Assoc Prof. Dr. H. Oya YÜREĞİR
: Assoc Prof. Dr. Gülseren KARABAY
: Assoc Prof. Dr. Ebru HOSRAFOĞLU ÇORUH

Sewing performance tests such as sewability, dynamic seam fatigue, seam tensile and seam slippage of 100% cotton denim fabrics woven in different constructions were made and seam efficiency of fabrics were calculated. In addition, performance properties such as tensile strength, tear strength, air permeability and bending strength of the fabrics have been tested. Aim of this study; the effects of the finishing process and the fabric construction parameters (such as weft count and weft density) on the seam performance tests is investigated statistically and prediction of seam performans characteristics. Warp count and warp density of fabrics are constant for all fabrics. As a result of the study, it was observed that the finishing process and the fabric construction parameters were effective on the sewing performance. Equations which predict seam opening, seam deformation area, seam slippage and seam tensile strength were obtained with multiple lineer regression analysis using weft count and weft density as independent variables.

Keywords: Denim, Sewability, Dynamic Seam Fatigue, Seam Tensile, Seam Slippage

GENİŞLETİLMİŞ ÖZET

Çalışmada aynı çözgü iplikleri fakat üç farklı numarada atkı ipliği kullanılarak üç farklı atkı sıklığında olmak üzere dokuz farklı konstrüksiyonda dokuma kumaşlar üretilmiştir. Kullanılan çözgü ipliği Ne 16/1 numara olup tüm kumaşların çözgü sıklığı 28 tel/cm'dir. Dokuz farklı konstrüksiyonda dokunan denim kumaşlar klasik ve flat olmak üzere iki farklı terbiye işlemine tabi tutulmuştur. Flat terbiye işleminde klasik terbiye işleminden farklı olarak kumaşlara merserizasyon işlemi uygulanmıştır. Kumaşların SEM analizleri yapılmış, kumaş performans ve dikiş performans özellikleri araştırılmıştır. Kumaş performans özelliklerinden; kopma mukavemeti, yırtılma mukavemeti, hava geçirgenliği ve eğilme dayanımı özellikleri tespit edilmiştir. Dikiş performans özellikleri olarak; kumaşların L&M dikilebilirlik, dinamik dikiş yorgunluğu, dikiş kopma mukavemeti ve dikiş kayma (açılma) mukavemeti testleri yapılmıştır. Ardından kumaşların dikiş randımanı değerleri hesaplanmıştır.

Kumaşlara uygulanan terbiye işleminin, kumaşların dikilebilirlikleri üzerinde etkili olduğu görülmüştür. Flat terbiye işlemi uygulanmış kumaşların iğne penetrasyon kuvvet değerleri ve dikilebilirlik değerleri klasik terbiye işlemi uygulanmış kumaşlara nazaran daha yüksek çıkmıştır. Bu durumun, flat terbiye prosesinde kumaşlara uygulanan merserizasyon işlemine bağlı olarak pamuk liflerinin kesitlerinde meydana gelen şişmeden kaynaklandığı düşünülmektedir. Kumaş konstrüksiyon özelliklerinden atkı numarası ve atkı sıklığının kumaşların dikilebilirlikleri üzerinde etkili olduğu, atkı sıklığı attıkça ve atkı iplikleri kalınlaştıkça atkı ve çözgü yönlerinde iğne penetrasyon kuvvet değerlerinin arttığı görülmüştür. Atkı ve çözgü yönlerinde iğne penetrasyon kuvvet değerleri ile kumaş gramajı ve eğilme dayanımı arasında pozitif yönde güçlü, atkı ve çözgü yönlerinde iğne penetrasyon kuvvet değerleri ile hava geçirgenliği arasında negatif yönde güçlü bir ilişkiden söz edilebilir.

Dinamik dikiş yorgunluğu testinden elde edilen dikiş açılması ve dikiş deformasyon alanı verileri incelendiğinde; kumaşlara uygulanan terbiye işleminin özellikle çözgü numunelerinde etkili olduğu, dikiş açılma ve dikiş deformasyon alanı değerlerini azalttığı görülmüştür. Atkı numunelerinde ise genel olarak etkili olmadığı görülmüştür. Numunelerin dikilmesinde kullanılan dikiş ipliği numarasının genel olarak, dinamik dikiş yorgunluğu testinden elde edilen çözgü, atkı ve çözgü-atkı numunelerinin dikiş açılması verileri ve dikiş deformasyon alanı verileri üzerinde ve dikiş kayma (açılma) değerleri üzerinde de etkili olmadığı ancak dikiş kopma mukavemeti değerleri üzerinde etkili olduğu görülmüştür.

Kumaşlara uygulanan terbiye işleminin, klasik ve flat terbiye işlemi uygulanmış tüm kumaşların dikiş kayma (dikiş açılma) değerleri üzerinde etkisi olduğu, flat terbiye işleminin kumaşların dikiş açılma değerlerini düşürdüğü görülmüştür.

Atkı sıklıkları arttıkça ve atkı iplikleri kalınlaştıkça klasik ve flat terbiye işlemi uygulanmış kumaşların dikiş randımanı dikiş randımanı değerleri beklendiği şekilde düşmüştür. Dikiş ipliğinin numarası arttıkça aynı konstrüksiyondaki kumaşların dikiş randımanı değerlerinde artış gözlenmiştir.

Klasik ve flat terbiye işlemi uygulanmış kumaşlardan üstte 40 tex altta 40 tex, üstte 60 tex – altta 40 tex ve üstte 60 tex – altta 60 tex dikiş ipliği kullanılarak dikilen atkı ve çözgü yönündeki tüm numuneler için; dinamik açılma verileri, dikiş deformasyon alanı ve dikiş kayma (dikiş açılma) verileri arasında pozitif yönde güçlü bir doğrusal ilişki olduğu sonucuna varılmıştır.

TEŞEKKÜR

Doktora eğitimim boyunca her türlü desteğini benden esirgemeyerek daima yanımda olan danışman hocam Sayın Yrd.Doç.Dr.Füsun DOBA KADEM'e sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Doktora Tez İzleme Komitesi üyeleri Sayın Prof.Dr.Pınar DURU BAYKAL'a, Doç.Dr.H.Oya YÜREĞİR'e, Doç.Dr.Gülseren KARABAY'a ve Doç.Dr.Ebru HOSRAFOĞLU ÇORUH'a tez çalışmalarına sağladıkları katkılardan dolayı teşekkürlerimi sunarım.

Tez çalışması kapsamında farklı konstrüksiyonda kumaşların dokunması ve terbiye işlemlerinin gerçekleştirilmesi sürecindeki katkılarından dolayı Island Denim A.Ş.'ye, kumaş performans ve dikiş performans testlerinin yapılmasında Çukurova Üniversitesi Teknik Bilimler Meslek Yüksekokulu Tekstil Laboratuvarının olanaklarından yararlanmamı sağlayan Çukurova Üniversitesi Teknik Bilimler Meslek Yüksekokulu Müdürü Prof.Dr.Nigar YARPUZ BOZDOĞAN'a ve dikiş kayması (açılması) testleri için Çukurova Üniversitesi Tekstil Mühendisliği Bölüm Laboratuvarı olanaklarından yararlanmamı sağlayan Tekstil Mühendisliği Bölüm Başkanı Sayın Prof.Dr.R.Tuğrul OĞULATA'ya teşekkürlerimi sunarım.

Çukurova Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi'ne verdiği maddi destekten ötürü (Proje No:FDK-2015-3826) teşekkür ederim.

Tez çalışmalarım sırasında olumlu katkılarından dolayı Çukurova Üniversitesi Teknik Bilimler Meslek Yüksekokulu Tekstil, Giyim, Ayakkabı ve Deri Bölüm Başkanı Dr.Deniz Mutlu ALA'ya ve tezde yapılan testlerde numunelerin hazırlanması aşamasındaki katkılarından ötürü Tekstil Mühendisliği Anabilim Dalı yüksek lisans öğrencisi sevgili kuzenim Merve Esra BAYRAKLI'ya teşekkür ederim.

Tez çalışmam boyunca daima bana destek olan sevgili eşim İbrahim Onur BAKICI'ya ve aileme teşekkür ederim.

| İÇİNDEKİLER | SAYFA |
|--|--------------|
| ÖZ..... | I |
| ABSTRACT | II |
| GENİŞLETİLMİŞ ÖZET | III |
| TEŞEKKÜR | V |
| İÇİNDEKİLER..... | VI |
| ÇİZELGELER DİZİNİ..... | X |
| ŞEKİLLER DİZİNİ..... | XIV |
| SİMGELER VE KISALTMALAR | XVIII |
| 1. GİRİŞ..... | 1 |
| 1.1. Denim Konfeksiyon Dış Ticareti..... | 1 |
| 1.1.1. Denim Giysi İhracatı | 3 |
| 1.1.2. Denim Giysi İthalatı | 9 |
| 1.2. Denim Kumaşların Dikim Kalite Değerlendirmesi | 11 |
| 1.2.1. Dikilebilirlik | 12 |
| 1.2.2. Dinamik Dikiş Yorgunluğu | 13 |
| 1.2.3. Dikiş Mukavemeti ve Uzaması..... | 14 |
| 1.2.4. Dikiş Kayması | 15 |
| 1.2.5. Dikiş Randımanı | 16 |
| 1.3. Çalışmanın Önemi ve Amacı..... | 16 |
| 2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR | 19 |
| 3. MATERYAL VE METOT | 35 |
| 3.1. Materyal..... | 35 |
| 3.2. Metot | 36 |
| 3.2.1. Kumaşların Dokunması | 36 |
| 3.2.2. Terbiye İşlemleri | 37 |
| 3.2.3. Uygulanan Testler | 38 |

| | |
|---|----|
| 3.2.3.1. Taramalı Elektron Mikroskobu (SEM) Analizi..... | 38 |
| 3.2.3.2. Kumaş Performans Testleri | 38 |
| 3.2.3.3. Dikiş Performans Testleri..... | 39 |
| 3.2.3.3.(1). L&M Dikilebilirlik Testi..... | 44 |
| 3.2.3.3.(2). Dinamik Dikiş Yorgunluğu Testi..... | 45 |
| 3.2.3.3.(3). Dikiş Kopma Kuvveti Testi | 47 |
| 3.2.3.3.(4). Dikiş Kayması Testi..... | 48 |
| 3.2.3.3.(5). Dikiş Randımanı | 48 |
| 3.2.4. İstatistiksel Analiz Metotları | 48 |
| 4. BULGULAR VE TARTIŞMA..... | 51 |
| 4.1. Taramalı Elektron Mikroskobu (SEM) Analizi..... | 51 |
| 4.1.1. Kumaşların SEM Analizi..... | 51 |
| 4.1.2. Dikiş İpliklerinin SEM Analizi..... | 53 |
| 4.2. Kumaş Performans Test Bulguları | 53 |
| 4.2.1. Kopma Mukavemeti Test Bulguları | 54 |
| 4.2.2. Yırtılma Mukavemeti Test Bulguları | 55 |
| 4.2.3. Hava Geçirgenliği Test Bulguları..... | 56 |
| 4.2.4. Eğilme Dayanımı Test Bulguları..... | 57 |
| 4.3. Dikiş Performans Test Bulguları | 61 |
| 4.3.1. L&M Dikilebilirlik Test Bulguları | 61 |
| 4.3.1.1. Bağımsız İki Örneklem T-Testi | 64 |
| 4.3.1.2. Genel Lineer Model Analizi | 66 |
| 4.3.1.3. Korelasyon Analizi | 71 |
| 4.3.1.4. Çoklu Doğrusal Regresyon Analizi..... | 72 |
| 4.3.1.4.(1). Klasik Terbiye İşlemi Uygulanmış Kumaşlar..... | 72 |
| 4.3.1.4.(2). Flat Terbiye İşlemi Uygulanmış Kumaşlar..... | 76 |
| 4.3.2. Dinamik Dikiş Yorgunluğu Test Bulguları | 78 |
| 4.3.2.1. Dikiş Açılma Test Bulguları..... | 78 |

| | |
|--|-----|
| 4.3.2.1.(1). Bağımsız İki Örneklem T-Testi | 88 |
| 4.3.2.1.(2). Tek Yönlü Varyans Analizi | 92 |
| 4.3.2.1.(3). Korelasyon Analizi | 97 |
| 4.3.2.1.(4). Çoklu Doğrusal Regresyon Analizi | 99 |
| 4.3.2.1.(4).a. Klasik Terbiye İşlemi Uygulanmış Kumaşlar..... | 99 |
| 4.3.2.1.(4).b. Flat Terbiye İşlemi Uygulanmış Kumaşlar..... | 105 |
| 4.3.2.2. Dikiş Deformasyon Alanı Test Bulguları | 111 |
| 4.3.2.2.(1). Bağımsız İki Örneklem T-Testi | 121 |
| 4.3.2.2.(2). Tek Yönlü Varyans Analizi | 122 |
| 4.3.2.2.(3). Korelasyon Analizi | 124 |
| 4.3.2.2.(4). Çoklu Doğrusal Regresyon Analizi | 124 |
| 4.3.2.2.(4).a. Klasik Terbiye İşlemi Uygulanmış Kumaşlar..... | 124 |
| 4.3.2.2.(4).b. Flat Terbiye İşlemi Uygulanmış Kumaşlar..... | 129 |
| 4.3.3. Dikiş Kayması Test Bulguları | 134 |
| 4.3.3.1. Bağımsız İki Örneklem T-Testi..... | 136 |
| 4.3.3.2. Tek Yönlü Varyans Analizi..... | 137 |
| 4.3.3.3. Korelasyon Analizi | 137 |
| 4.3.3.4. Çoklu Doğrusal Regresyon Analizi..... | 138 |
| 4.3.3.4.(1). Klasik Terbiye Uygulanmış Kumaşlar..... | 138 |
| 4.3.3.4.(2). Flat Terbiye İşlemi Uygulanmış Kumaşlar..... | 141 |
| 4.3.4. Dikiş Kopma Mukavemeti Test Bulguları..... | 144 |
| 4.3.4.1. Bağımsız İki Örneklem T-Testi..... | 146 |
| 4.3.4.2. Tek Yönlü Varyans Analizi..... | 147 |
| 4.3.4.3. Çoklu Doğrusal Regresyon Analizi..... | 147 |
| 4.3.4.3.(1) Klasik Kumaşlar..... | 147 |

| | |
|---|-----|
| 4.3.4.4.(2) Flat Kumaşlar..... | 149 |
| 4.3.5. Dikiş Randımanı Bulguları..... | 151 |
| 5. SONUÇLAR VE ÖNERİLER | 153 |
| 5.1. Sonuçlar..... | 153 |
| 5.1.1. Dikilebilirlik Test Sonuçları..... | 153 |
| 5.1.2. Dinamik Dikiş Yorgunluğu Test Sonuçları..... | 154 |
| 5.1.3. Dikiş Kayması Test Sonuçları..... | 158 |
| 5.1.4. Dikiş Kopma Mukavemeti Test Sonuçları..... | 159 |
| 5.1.5. Dikiş Randımanı Sonuçları..... | 161 |
| 5.2. Öneriler..... | 162 |
| KAYNAKLAR..... | 163 |
| ÖZGEÇMİŞ..... | 171 |
| EKLER | 172 |

ÇİZELGELER DİZİNİ

SAYFA

| | |
|---|----|
| Çizelge 1.1. Denim Giysi İhracatının Türkiye'nin Konfeksiyon İhracatındaki Payı..... | 2 |
| Çizelge 1.2. En Fazla Denim Giysi İhraç Edilen Ülkeler (2016) | 6 |
| Çizelge 1.3. En Fazla Denim Giysi İhraç Edilen Ülkeler (2017) | 8 |
| Çizelge 3.1. Kumaşların Dokunmasında Kullanılan İplik Özellikleri..... | 35 |
| Çizelge 3.2. İplik Mukavemet Test Sonuçları | 36 |
| Çizelge 3.3. Dokuma Üretim Bilgileri..... | 36 |
| Çizelge 3.4. Kullanılan Denim Kumaşların Yapısal Özellikleri | 37 |
| Çizelge 3.5. Terbiye İşlemleri | 38 |
| Çizelge 3.6. Kumaş Performans Testleri ve Standartları..... | 39 |
| Çizelge 3.7. Dikiş Performans Testleri..... | 40 |
| Çizelge 3.8. Dikiş ipliklerinin teknik özellikleri | 40 |
| Çizelge 3.9. Dikiş Testleri Deney Planı | 42 |
| Çizelge 3.10. Dikilebilirlik Test Parametreleri..... | 44 |
| Çizelge 3.11. Poliüretan Sünger Fiziksel Özellikleri | 46 |
| Çizelge 4.1. Kumaş Performans Test Bulguları Kolmogorov-Smirnov Test Sonuçları..... | 59 |
| Çizelge 4.2. Fiziksel ve Performans Değişkenleri Arasındaki Korelasyon Analizi | 60 |
| Çizelge 4.3. Bağımsız İki Örneklem T-Testi..... | 65 |
| Çizelge 4.4. Dikilebilirlik Testi Konular arası Etkiler Çıktısı..... | 66 |
| Çizelge 4.5. İğne Penetrasyon Kuvvetleri Bakımından Atkı Numaralarına Göre Çoklu Karşılaştırma Test Sonuçları..... | 67 |
| Çizelge 4.6. İğne penetrasyon kuvvetleri bakımından Atkı Sıklıklarına Göre Çoklu Karşılaştırma Test Sonuçları..... | 69 |
| Çizelge 4.7. İğne Penetrasyon Kuvvetleri Bakımından Atkı Numarası ve Atkı Sıklıklarına Göre Homojen Altkümeler Çıktısı..... | 70 |

| | |
|--|-----|
| Çizelge 4.8. Korelasyon Analizi..... | 71 |
| Çizelge 4.9. Regresyon Analizi Sonuçları (bağımlı değişken NPFatki) | 73 |
| Çizelge 4.10. Korelasyon Analizi Sonuçları (Değişken NPFatki) | 75 |
| Çizelge 4.11. İğne Penetrasyon Kuvveti Eşitlikleri..... | 78 |
| Çizelge 4.12. Çözgü Numunelerinin Dikiş Açılma Değerleri Bakımından Bağımsız İki Örneklem T-Testi..... | 89 |
| Çizelge 4.13. Çözgü Numunelerinin Dikiş Açılma Değerleri Bakımından Tek Yönlü Varyans Analizi..... | 93 |
| Çizelge 4.14. Çözgü Numunelerinin Dikiş Açılma Değerleri Bakımından Çoklu Karşılaştırma Test Sonuçları | 95 |
| Çizelge 4.15. Dikiş Açılma Verileri Korelasyon Analizi | 98 |
| Çizelge 4.16. Dikiş Açılması Eşitlikleri | 111 |
| Çizelge 4.17. Deformasyon Alanı Eşitlikleri..... | 134 |
| Çizelge 4.18. Dikiş Kayması Eşitlikleri | 144 |
| Çizelge 4.19. Dikiş Kopma Kuvveti Eşitlikleri | 151 |
| Çizelge 4.20. L&M Dikilebilirlik Test Bulguları | 176 |
| Çizelge 4.21. Çözgü Numunelerinde Dikiş Açılma Miktarı (piksel) | 184 |
| Çizelge 4.22. Atkı Numunelerinde Dikiş Açılma Miktarı (piksel) | 185 |
| Çizelge 4.23. Çözgü-Atkı Numunelerinde Dikiş Açılma Miktarı (piksel)..... | 186 |
| Çizelge 4.24. Atkı Numunelerinin Dikiş Açılma Değerleri Bakımından Çoklu Karşılaştırma Test Sonuçları | 192 |
| Çizelge 4.25. Çözgü-Atkı Numunelerinin Dikiş Açılma Değerleri Bakımından Tek Yönlü Varyans Analizi | 193 |
| Çizelge 4.26. Çözgü-Atkı Numunelerinin Dikiş Açılma Değerleri Bakımından Çoklu Karşılaştırma Test Sonuçları | 194 |
| Çizelge 5.1. Dikilebilirlik Testi Hipotez Tablosu..... | 154 |
| Çizelge 5.2. Dikiş Açılma Verileri T Testi Hipotez Tablosu | 155 |
| Çizelge 5.3. Dikiş Açılma Verileri Varyans Analizi Hipotez Tablosu..... | 156 |
| Çizelge 5.4. Deformasyon Alanı Verileri T Testi Hipotez Tablosu | 157 |

| | |
|---|-----|
| Çizelge 5.5. Deformasyon Alanı Verileri Varyans Analizi Hipotez Tablosu | 158 |
| Çizelge 5.6. Dikiş Kayma Verileri T Testi Hipotez Tablosu | 159 |
| Çizelge 5.7. Dikiş Kayma Verileri Varyans Analizi Hipotez Tablosu..... | 159 |
| Çizelge 5.8. Dikiş Kopma Mukavemeti Verileri T Testi Hipotez Tablosu | 160 |
| Çizelge 5.9. Dikiş Kopma Mukavemeti Verileri Varyans Analizi Hipotez Tablosu | 161 |





ŞEKİLLER DİZİNİ

SAYFA

| | | |
|-------------|---|----|
| Şekil 1.1. | Yıllar İtibariyle Türkiye'nin Denim Giysi İhracatı (2000-2015)..... | 3 |
| Şekil 1.2. | Ülkeler İtibariyle Türkiye Denim Giysi İhracatı (İTKİB-2015)..... | 5 |
| Şekil 1.3. | Yıllar İtibariyle Türkiye'nin Denim Giysi İthalatı (2000-2015)..... | 9 |
| Şekil 1.4. | Ülkeler İtibariyle Türkiye Denim Giysi İthalatı (İTKİB-2015)..... | 10 |
| Şekil 1.5. | L&M Dikilebilirlik Test Cihazı (Saied ve ark., 2011)..... | 12 |
| Şekil 1.6. | Dinamik Dikiş Yorgunluğu Test Cihazı | 14 |
| Şekil 1.7. | Dikiş Kayması (Akgün Kuyucu, 2009)..... | 16 |
| Şekil 3.1. | Numunelerin Photoshop Programında Görüntü Analizi | 47 |
| Şekil 4.1. | 1C-20-18 ve 1F-20-18 Kodlu Numunelerin SEM Görüntüleri a) 1C-20-18 Kodlu Numunenin Yüzey Görüntüsü; b) 1F-20-18 Kodlu Numunenin Yüzey Görüntüsü | 51 |
| Şekil 4.2. | 9C-12-26 ve 9F-12-26 Kodlu Numunelerin SEM Görüntüleri..... | 52 |
| Şekil 4.3. | 40 Tex ve 60 Tex Dikiş İpliklerinin SEM Görüntüleri | 53 |
| Şekil 4.4. | Kopma Kuvveti Test Bulguları..... | 54 |
| Şekil 4.5. | Kopma Uzaması Test Bulguları..... | 55 |
| Şekil 4.6. | Yırtılma Mukavemeti Test Bulguları..... | 56 |
| Şekil 4.7. | Hava Geçirgenliği Test Bulguları | 57 |
| Şekil 4.8. | Eğilme Dayanımı Test Bulguları | 58 |
| Şekil 4.9. | İğne Penetrasyon Kuvvet Değerleri (gf) | 62 |
| Şekil 4.10. | Dikilebilirlik Değerleri (%)..... | 63 |
| Şekil 4.11. | Çözümlü Numunelerinde Test Öncesi Dikiş Açılma Değerleri..... | 79 |
| Şekil 4.12. | Çözümlü Numunelerinde 100 Vuruş Sonra Dikiş Açılma Değerleri..... | 80 |
| Şekil 4.13. | Çözümlü Numunelerinde 200 Vuruş Sonra Dikiş Açılma Değerleri..... | 81 |
| Şekil 4.14. | Çözümlü Numunelerinde 300 Vuruş Sonra Dikiş Açılma Değerleri..... | 81 |
| Şekil 4.15. | Atkı Numunelerinde Test Öncesi Dikiş Açılma Değerleri | 82 |
| Şekil 4.16. | Atkı Numunelerinde 100 Vuruş Sonra Dikiş Açılma Değerleri | 83 |
| Şekil 4.17. | Atkı Numunelerinde 200 Vuruş Sonra Dikiş Açılma Değerleri | 84 |

| | |
|--|-----|
| Şekil 4.18. Atkı Numunelerinde 300 Vuruş Sonra Dikiş Açılma Değerleri | 84 |
| Şekil 4.19. Çözü-Atkı Numunelerinde Test Öncesi Dikiş Açılma Değerleri..... | 85 |
| Şekil 4.20. Çözü-Atkı Numunelerinde 100 Vuruş Sonra Dikiş Açılma Değerleri | 86 |
| Şekil 4.21. Çözü-Atkı Numunelerinde 200 Vuruş Sonra Dikiş Açılma Değerleri | 87 |
| Şekil 4.22. Çözü-Atkı Numunelerinde 300 Vuruş Sonra Dikiş Açılma Değerleri | 87 |
| Şekil 4.23. Çözü Numunelerinde Test Öncesi Dikiş Deformasyon Alanı Değerleri | 112 |
| Şekil 4.24. Çözü Numunelerinde 100 Vuruş Sonra Dikiş Deformasyon Alanı Değerleri..... | 113 |
| Şekil 4.25. Çözü Numunelerinde 200 Vuruş Sonra Dikiş Deformasyon Alanı Değerleri..... | 114 |
| Şekil 4.26. Çözü Numunelerinde 300 Vuruş Sonra Dikiş Deformasyon Alanı Değerleri..... | 114 |
| Şekil 4.27. Atkı Numunelerinde Test Öncesi Dikiş Deformasyon Alanı Değerleri | 115 |
| Şekil 4.28. Atkı Numunelerinde 100 Vuruş Sonra Dikiş Deformasyon Alanı Değerleri | 116 |
| Şekil 4.29. Atkı Numunelerinde 200 Vuruş Sonra Dikiş Deformasyon Alanı Değerleri | 117 |
| Şekil 4.30. Atkı Numunelerinde 300 Vuruş Sonra Dikiş Deformasyon Alanı Değerleri | 117 |
| Şekil 4.31. Çözü-Atkı Numunelerinde Test Öncesi Dikiş Deformasyon Alanı Değerleri..... | 118 |
| Şekil 4.32. Çözü-Atkı Numunelerinde 100 Vuruş Sonra Dikiş Deformasyon Alanı Değerleri..... | 119 |

| | |
|--|-----|
| Şekil 4.33. Çözü-Atkı Numunelerinde 200 Vuruş Sonra Dikiş Deformasyon Alanı Değerleri..... | 120 |
| Şekil 4.34. Çözü-Atkı Numunelerinde 300 Vuruş Sonra Dikiş Deformasyon Alanı Değerleri..... | 120 |
| Şekil 4.35. Atkı Yönünde Dikiş Kayması Değerleri..... | 135 |
| Şekil 4.36. Çözü Yönünde Dikiş Kayması Değerleri..... | 136 |
| Şekil 4.37. Atkı Yönünde Dikiş Kopma Kuvveti Değerleri | 145 |
| Şekil 4.38. Atkı Yönünde Dikiş Kopma Uzaması Değerleri | 146 |
| Şekil 4.39. Dikim Randımanı Değerleri..... | 151 |



SİMGELER VE KISALTMALAR

| | |
|------------|---|
| ak | : Atkı yönünde kopma kuvveti (N) |
| an | : Atkı numarası (Ne) |
| as | : Atkı sıklığı (tel/cm) |
| ay | : Atkı yönünde yırtılma mukavemeti (N) |
| daca_4040 | : Üstte 40 tex – altta 40 tex dikiş ipliği kullanılarak dikilen atkı numunelerinin dikiş açılması değeri |
| daca_6040 | : Üstte 60 tex – altta 40 tex dikiş ipliği kullanılarak dikilen atkı numunelerinin dikiş açılması değeri |
| daca_6060 | : Üstte 60 tex – altta 60 tex dikiş ipliği kullanılarak dikilen atkı numunelerinin dikiş açılması değeri |
| dacc_4040 | : Üstte 40 tex – altta 40 tex dikiş ipliği kullanılarak dikilen çözgü numunelerinin dikiş açılması değeri |
| dacc_6040 | : Üstte 60 tex – altta 40 tex dikiş ipliği kullanılarak dikilen çözgü numunelerinin dikiş açılması değeri |
| dacc_6060 | : Üstte 60 tex – altta 60 tex dikiş ipliği kullanılarak dikilen çözgü numunelerinin dikiş açılması değeri |
| dacca_4040 | : Üstte 40 tex – altta 40 tex dikiş ipliği kullanılarak dikilen çözgü-atkı numunelerinin dikiş açılması değeri |
| dacca_6040 | : Üstte 60 tex – altta 40 tex dikiş ipliği kullanılarak dikilen çözgü-atkı numunelerinin dikiş açılması değeri |
| dacca_6060 | : Üstte 60 tex – altta 60 tex dikiş ipliği kullanılarak dikilen çözgü-atkı numunelerinin dikiş açılması değeri |
| dala_4040 | : Üstte 40 tex – altta 40 tex dikiş ipliği kullanılarak dikilen atkı numunelerinin dikiş deformasyon alanı değeri |
| dala_6040 | : Üstte 60 tex – altta 40 tex dikiş ipliği kullanılarak dikilen atkı numunelerinin dikiş deformasyon alanı değeri |

- dala_6060 : Üstte 60 tex – altta 60 tex dikiş ipliği kullanılarak dikilen atkı numunelerinin dikiş deformasyon alanı değeri
- dalc_4040 : Üstte 40 tex – altta 40 tex dikiş ipliği kullanılarak dikilen çözgü numunelerinin dikiş deformasyon alanı değeri
- dalc_6040 : Üstte 60 tex – altta 40 tex dikiş ipliği kullanılarak dikilen çözgü numunelerinin dikiş deformasyon alanı değeri
- dalc_6060 : Üstte 60 tex – altta 60 tex dikiş ipliği kullanılarak dikilen çözgü numunelerinin dikiş deformasyon alanı değeri
- dalca_4040 : Üstte 40 tex – altta 40 tex dikiş ipliği kullanılarak dikilen çözgü- atkı numunelerinin dikiş deformasyon alanı değeri
- dalca_6040 : Üstte 60 tex – altta 40 tex dikiş ipliği kullanılarak dikilen çözgü- atkı numunelerinin dikiş deformasyon alanı değeri
- dalca_6060 : Üstte 60 tex – altta 60 tex dikiş ipliği kullanılarak dikilen çözgü- atkı numunelerinin dikiş deformasyon alanı değeri
- dka_4040 : Üstte 40 tex – altta 40 tex dikiş ipliği kullanılarak dikilen atkı numunelerinin dikiş kayması değeri
- dka_6040 : Üstte 60 tex – altta 40 tex dikiş ipliği kullanılarak dikilen atkı numunelerinin dikiş kayması değeri
- dka_6060 : Üstte 60 tex – altta 60 tex dikiş ipliği kullanılarak dikilen atkı numunelerinin dikiş kayması değeri
- dkc_4040 : Üstte 40 tex – altta 40 tex dikiş ipliği kullanılarak dikilen çözgü numunelerinin dikiş kayması değeri
- dkc_6040 : Üstte 60 tex – altta 40 tex dikiş ipliği kullanılarak dikilen çözgü numunelerinin dikiş kayması değeri
- dkc_6060 : Üstte 60 tex – altta 60 tex dikiş ipliği kullanılarak dikilen çözgü numunelerinin dikiş kayması değeri
- dkopa_4040 : Üstte 40 tex – altta 40 tex dikiş ipliği kullanılarak dikilen atkı numunelerinin dikiş kopma mukavemeti değeri

- dkopa_6040 : Üstte 60 tex – altta 40 tex dikiş ipliği kullanılarak dikilen atkı numunelerinin dikiş kopma mukavemeti değeri
- dkopa_6060 : Üstte 60 tex – altta 60 tex dikiş ipliği kullanılarak dikilen atkı numunelerin dikiş kopma mukavemeti değeri
- ed : Genel eğilme dayanımı (mg.cm)
- g : Gramaj (g/m^2)
- hdaca_4040 : Üstte 40 tex – altta 40 tex dikiş ipliği kullanılarak dikilen atkı numunelerinin regresyon denklemi kullanılarak hesaplanan dikiş açılması değeri
- hdaca_6040 : Üstte 60 tex – altta 40 tex dikiş ipliği kullanılarak dikilen atkı numunelerinin regresyon denklemi kullanılarak hesaplanan dikiş açılması değeri
- hdaca_6060 : Üstte 60 tex – altta 60 tex dikiş ipliği kullanılarak dikilen atkı numunelerinin regresyon denklemi kullanılarak hesaplanan dikiş açılması değeri
- hdacc_4040 : Üstte 40 tex – altta 40 tex dikiş ipliği kullanılarak dikilen çözgü numunelerinin regresyon denklemi kullanılarak hesaplanan dikiş açılması değeri
- hdacc_6040 : Üstte 60 tex – altta 40 tex dikiş ipliği kullanılarak dikilen çözgü numunelerinin regresyon denklemi kullanılarak hesaplanan dikiş açılması değeri
- hdacc_6060 : Üstte 60 tex – altta 60 tex dikiş ipliği kullanılarak dikilen çözgü numunelerinin regresyon denklemi kullanılarak hesaplanan dikiş açılması değeri
- hdacca_4040 : Üstte 40 tex – altta 40 tex dikiş ipliği kullanılarak dikilen çözgü- atkı numunelerinin regresyon denklemi kullanılarak hesaplanan dikiş açılması değeri

- hdacca_6040 : Üstte 60 tex – altta 40 tex dikiş ipliği kullanılarak dikilen çözgü-
atkı numunelerinin regresyon denklemi kullanılarak hesaplanan
dikiş açılması değeri
- hdacca_6060 : Üstte 60 tex – altta 60 tex dikiş ipliği kullanılarak dikilen çözgü-
atkı numunelerinin regresyon denklemi kullanılarak hesaplanan
dikiş açılması değeri
- hdala_4040 : Üstte 40 tex – altta 40 tex dikiş ipliği kullanılarak dikilen atkı
numunelerinin regresyon denklemi kullanılarak hesaplanan dikiş
deformasyon alanı değeri
- hdala_6040 : Üstte 60 tex – altta 40 tex dikiş ipliği kullanılarak dikilen atkı
numunelerinin regresyon denklemi kullanılarak hesaplanan dikiş
deformasyon alanı değeri
- hdala_6060 : Üstte 60 tex – altta 60 tex dikiş ipliği kullanılarak dikilen atkı
numunelerinin regresyon denklemi kullanılarak hesaplanan dikiş
deformasyon alanı değeri
- hdalc_4040 : Üstte 40 tex – altta 40 tex dikiş ipliği kullanılarak dikilen çözgü
numunelerinin regresyon denklemi kullanılarak hesaplanan dikiş
deformasyon alanı değeri
- hdalc_6040 : Üstte 60 tex – altta 40 tex dikiş ipliği kullanılarak dikilen çözgü
numunelerinin regresyon denklemi kullanılarak hesaplanan dikiş
deformasyon alanı değeri
- hdalc_6060 : Üstte 60 tex – altta 60 tex dikiş ipliği kullanılarak dikilen çözgü
numunelerinin regresyon denklemi kullanılarak hesaplanan dikiş
deformasyon alanı değeri
- hdalca_4040 : Üstte 40 tex – altta 40 tex dikiş ipliği kullanılarak dikilen çözgü-
atkı numunelerinin regresyon denklemi kullanılarak hesaplanan
dikiş deformasyon alanı değeri

- hdalca_6040 : Üstte 60 tex – altta 40 tex dikiş ipliği kullanılarak dikilen çözgü-
atkı numunelerinin regresyon denklemi kullanılarak hesaplanan
dikiş deformasyon alanı değeri
- hdalca_6060 : Üstte 60 tex – altta 60 tex dikiş ipliği kullanılarak dikilen çözgü-
atkı numunelerinin regresyon denklemi kullanılarak hesaplanan
dikiş deformasyon alanı değeri
- hdka_4040 : Üstte 40 tex – altta 40 tex dikiş ipliği kullanılarak dikilen atkı
numunelerinin regresyon denklemi kullanılarak hesaplanan dikiş
kayması değeri
- hdka_6040 : Üstte 60 tex – altta 40 tex dikiş ipliği kullanılarak dikilen atkı
numunelerinin regresyon denklemi kullanılarak hesaplanan dikiş
kayması değeri
- hdka_6060 : Üstte 60 tex – altta 60 tex dikiş ipliği kullanılarak dikilen atkı
numunelerinin regresyon denklemi kullanılarak hesaplanan dikiş
kayması değeri
- hdkc_4040 : Üstte 40 tex – altta 40 tex dikiş ipliği kullanılarak dikilen çözgü
numunelerinin regresyon denklemi kullanılarak hesaplanan dikiş
kayması değeri
- hdkc_6040 : Üstte 60 tex – altta 40 tex dikiş ipliği kullanılarak dikilen çözgü
numunelerinin regresyon denklemi kullanılarak hesaplanan dikiş
kayması değeri
- hdkc_6060 : Üstte 60 tex – altta 60 tex dikiş ipliği kullanılarak dikilen çözgü
numunelerinin regresyon denklemi kullanılarak hesaplanan dikiş
kayması değeri
- hdkopa_4040 : Üstte 40 tex – altta 40 tex dikiş ipliği kullanılarak dikilen atkı
numunelerinin regresyon denklemi kullanılarak hesaplanan dikiş
kopma mukavameti değeri

- hdkopa_6040 : Üstte 60 tex – altta 40 tex dikiş ipliği kullanılarak dikilen atkı numunelerinin regresyon denklemi kullanılarak hesaplanan dikiş kopma mukavemeti değeri
- hdkopa_6060 : Üstte 60 tex – altta 60 tex dikiş ipliği kullanılarak dikilen atkı numunelerin regresyon denklemi kullanılarak hesaplanan dikiş kopma mukavemeti değeri
- hg : Hava geçirgenliği (mm/s)
- hNPFatkı : Regresyon denklemi kullanılarak hesaplanan atkı yönünde iğne penetrasyon kuvveti (gf)
- hNPFçözü : Hesaplanan çözü yönünde iğne penetrasyon kuvveti (gf)
- k : Kumaş kalınlığı (mm)
- MAPE : Ortalama mutlak hata yüzdesi
- NPFatkı : Atkı yönünde iğne penetrasyon kuvveti (gf)
- NPFçözü : Çözü yönünde iğne penetrasyon kuvveti (gf)
- 40-40 : Üstte 40 tex, altta 40 tex dikiş ipliği ile dikilen numune
- 60-40 : Üstte 60 tex, altta 40 tex dikiş ipliği ile dikilen numune
- 60-60 : Üstte 40 tex, altta 60 tex dikiş ipliği ile dikilen numune

1. GİRİŞ

Amerika’da önceleri köylü ve işçilerin giydiği bir pantolon çeşidi olan denim ya da yaygın kullanım adıyla “Blue-Jean”, ilk kez 19.yüzyılın ortasında bulunmuştur. 1950’lerde James Dean, Marlon Brando gibi starlar sayesinde moda olmuş ve II.Dünya Savaşı sırasında tüm dünyaya yayılmıştır (Toksöz ve Mezarciöz, 2013).

Denim kumaşlar, indigo ve indigo dışındaki boyarmaddelerle boyanmış olmak üzere iki sınıfa ayrılır. Çözümlü iplikleri, sadece küp boyarmaddelerin bir üyesi olan indigo ile boyanabildiği gibi; kükürt, indigo üzerine kükürt yada kükürt üzerine indigo boyalı da olabilir. İndigo boyarmaddeler ile mavi veya lacivert, indigo dışındaki boyarmaddeler ile herhangi bir renk olabilir. Ancak her durumda çözümü ipliği boyalı, atkı ipliği ise beyazdır. Çözümlü iplikleri atkı ipliklerinden daha ince ve sık bükümlüdür; sıklıkları 24-27 tel/cm olup, 15-18 tel/cm olan atkı sıklığından yüksektir. Denim kumaşlar, çözümü yüzeyli dimi doku tipleri olan 2/1 ve 3/1 çözümü dimileri kullanılarak dokunur, gramajları ise 250-500 g/m² arasında değişir. Gramaj ons (1 oz/yd² = 33.88 g/m²) olarak belirtilir. Ons cinsinden gramajları ise 5.5-14.5 oz/yd² aralığında olmaktadır. Denim kumaşların ön ve arka yüzey görünimleri farklı olup; ön yüzeyde indigo boyalı çözümü iplikleri, arka yüzeyde ise beyaz atkı iplikleri yer almaktadır (Çetiner, 2006).

1.1. Denim Konfeksiyon Dış Ticareti

Türkiye denim giysi ticaretinde gerek tasarım ve markalaşma gerekse etkin pazarlama stratejileri ile dünyanın önde gelen ülkelerinden biridir. Denim giysi üreticilerinin yıllardır yürütmekte oldukları yoğun ve etkin pazarlama stratejileri, 2000’li yıllarda meyvelerini vermeye başlamış ve 2003 yılında Türkiye’nin denim giysi ihracatı 1 milyar doları aşmıştır. Devam eden yıllarda denim giysi ihracatındaki yükseliş devam etmiş ve 2007 yılında Türkiye’nin denim giysi ihracatı 2 milyar doların üzerine çıkmıştır. 2000 yılında denim giysilerin

Türkiye'nin toplam hazır giyim ve konfeksiyon ihracatında payı %5,6 iken, bu pay 2005 yılına kadar devamlı artarak %14,4'e kadar yükselerek tepe yapmıştır. Söz konusu pay daha sonra dalgalı bir seyirle azalarak 2015 yılında %9,4 olmuştur. Yıllar itibariyle denim giysi ihracatının Türkiye toplam hazır giyim ve konfeksiyon ihracatındaki payı Çizelge 1.1.'den izlenebilir (İTKİB-2015).

Çizelge 1.1. Denim Giysi İhracatının Türkiye'nin Konfeksiyon İhracatındaki Payı (İTKİB-2015)

| DENİM GİYSİ İHRACATININ TÜRKİYE'NİN KONFEKSİYON İHRACATINDAKİ PAYI | | | | |
|---|----------------------|----------------------|----------------------------------|---------------------------|
| Birim: ABD \$ | | | | |
| YILLAR | KONFEKSİYON İHRACATI | DENİM GİYSİ İHRACATI | DENİM GİY. İHRACATI DEĞİŞİM % | DENİM GİYSİLERİ PAYI % |
| 2000 | 7.250.960.266 | 409.101.332 | | 5,6 |
| 2001 | 7.332.107.194 | 571.752.041 | 39,8 | 7,8 |
| 2002 | 8.945.787.240 | 885.301.679 | 54,8 | 9,9 |
| 2003 | 11.171.096.393 | 1.015.716.467 | 14,7 | 9,1 |
| 2004 | 12.643.689.614 | 1.510.362.658 | 48,7 | 11,9 |
| 2005 | 13.422.476.709 | 1.935.830.021 | 28,2 | 14,4 |
| 2006 | 13.569.690.083 | 1.865.061.865 | -3,7 | 13,7 |
| 2007 | 15.577.956.348 | 2.174.262.435 | 16,6 | 14,0 |
| 2008 | 15.251.170.762 | 1.741.769.414 | -19,9 | 11,4 |
| 2009 | 12.868.195.771 | 1.400.969.502 | -19,6 | 10,9 |
| 2010 | 14.205.917.174 | 1.502.143.744 | 7,2 | 10,6 |
| 2011 | 15.648.660.734 | 1.556.304.855 | 3,6 | 9,9 |
| 2012 | 15.753.400.255 | 1.488.677.983 | -4,3 | 9,4 |
| 2013 | 17.150.270.228 | 1.608.196.418 | 8,0 | 9,4 |
| 2014 | 18.484.603.209 | 1.691.130.571 | 5,2 | 9,1 |
| 2015 | 16.744.623.554 | 1.579.325.190 | -6,6 | 9,4 |

Kaynak: Ekonomi Bakanlığı Bilgi Sistemi

2015 yılında Türkiye'den 1,6 milyar dolar değerinde denim giysi ihracatı yapılmış ve 16,7 milyar dolar değerindeki toplam hazır giyim ve konfeksiyon ihracatı içerisindeki pay %9,4 olarak hesaplanmıştır (İTKİB-2015).

2016 Ocak-Aralık döneminde sektörel ihracattaki büyümeye paralel şekilde denim giysi ihracatında da belli bir ölçüde artma olmuştur. Bu çerçevede

2016 yılı genelinde Türkiye’den 1,6 milyar dolarlık denim giysi ihracatı yapılmış, ihracat 2015 yılına kıyasla % 1,7 oranında artmıştır (İHKİB, 2016).

1.1.1. Denim Giysi İhracatı

Türkiye’de denim kumaş ve giysi üretimine yapılan yatırımlar, sektörel gelişimi ve ardından 2000’li yıllarda başarılı bir ihracat performansını da beraberinde getirmiştir. 2000 yılından 2015 yılına ihracatın gelişimi incelendiğinde, 2000 yılından 2005 yılına %14,7 ile %54,8 arasında değişen oranlarda artışlarla ihracatın 2 milyar dolara dayandığı görülmektedir. Bu başarılı performansı izleyen 2006 yılında denim giysi ihracatı %3,7 oranında azalmış, ancak 2007 yılında yeniden toparlanarak 2,2 milyar dolar ihracat rakamı ile tavan yapmıştır (Şekil 1.1.) (İTKİB-2015).

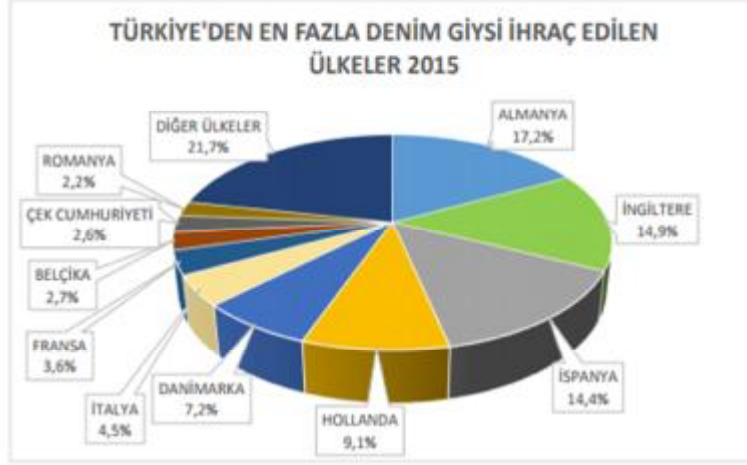


Şekil 1.1. Yıllar İtibariyle Türkiye’nin Denim Giysi İhracatı (2000-2015) (İTKİB-2015)

İzleyen iki yılda %19,9 ve %19,6’lık düşüşlerle 2009’da 1,4 milyar dolara gerileyen denim giysi ihracatı, 2010 yılında %7,2 oranında artışla 1,5 milyar dolara ve 2011 yılında %3,6 artışla 1,6 milyar dolara yükselmiştir. 2012 yılında tekrar %4,3 oranında daralan ihracat 2013 yılında toparlanarak %8 oranında artışla yeniden 1,6 milyar doları bulmuştur. 2014 yılında da %5,2 oranında artışla 1,7

milyar dolara yükselen denim giysi ihracatı 2015 yılında %6,6 oranında azalarak 1,6 milyar dolar seviyesine gerilemiştir. 2000 yılından 2015 yılı sonuna kadarki olan son onaltı yıllık süreç içerisinde Türkiye'nin denim giysi ihracatı yaklaşık dört katına çıkmıştır.

Türkiye'nin denim giysi ihracatında en büyük pazarlar Almanya, İngiltere, İspanya, Hollanda ve Danimarka olarak sıralanmaktadır. 2015 yılında Almanya'ya 271,7 milyon dolar değerinde denim giysi ihraç edilmiş, ihracat 2014 yılına kıyasla %7,7 oranında azalmıştır. Almanya'ya yapılan ihracatın toplam denim giysi ihracatında payı %17,2 düzeyindedir. Diğer bir ifade ile toplam denim giysi ihracatının yaklaşık altıda biri Almanya'ya yönelmiş durumdadır. İkinci büyük pazar İngiltere'ye 2015 yılında 236 milyon dolarlık denim giysi ihraç edilmiş, ihracat %6,3 oranında azalmıştır. İngiltere'nin Türkiye toplam denim giysi ihracatında payı %14,9'dur. Üçüncü büyük pazar İspanya'ya %7,2 artışla 226,7 milyon dolar değerinde denim giysi ihraç edilmiş, İspanya'nın toplam denim giysi ihracatından aldığı pay %14,4 olmuştur. En fazla denim giysi ihraç edilen ilk yirmi ülkeden yedisine ihracat %7,2 ile %50,9 arasında değişen oranlarda artarken, onüç ülkeye yapılan denim giysi ihracatı %0,9 ile %38,1 arasında değişen oranlarda azalmıştır. Denim giysi ihracatında en yüksek oranlı artış, Polonya ihracatında kaydedilmiştir. 2015 yılında Türkiye'den Polonya'ya 30 milyon dolarlık denim giysi ihraç edilmiş ve ihracat 2014 yılına kıyasla %50,9 oranında artmıştır. Polonya'ya yapılan ihracatın Türkiye toplam denim giysi ihracatında payı %1,9 düzeyindedir. Denim giysi ihracatının yüksek oranlı arttığı ikinci ülke Cezayir'dir. 2015 yılında Cezayir'e denim giysi ihracatında %36,9 oranında artış kaydedilmiştir (Şekil 1.2.) (İTKİB-2015).



Şekil 1.2. Ülkeler İtibariyle Türkiye Denim Giysi İhracatı (İTKİB-2015)

2016 Ocak-Aralık döneminde sektörel ihracattaki büyümeye paralel şekilde denim giysi ihracatında da belli bir ölçüde artma olmuştur. Bu çerçevede 2016 yılı genelinde Türkiye'den 1,6 milyar dolarlık denim giysi ihracatı yapılmış, ihracat 2015 yılına kıyasla %1,7 oranında artmıştır. Dokuma konfeksiyon ihracatı içerisinde denim giysilerin payı da %26,9 olmuştur.

2016 Ocak-Aralık döneminde Türkiye'den en fazla denim giysi ihraç edilen ülkeler, %5 oranında artışla 287,3 milyon dolarlık ihracat yapılan Almanya, %19 oranında artışla 269,5 milyon dolarlık ihracat yapılan İspanya ile %4,1 oranında artışla 247,3 milyon dolarlık ihracat yapılan İngiltere olarak sıralanmaktadır.

Türkiye'den en fazla denim giysi ihraç edilen ilk yirmi ülkeden dokuzunda %4,1 ile %70,8 arasında değişen oranlarda artışlara ulaşılırken, on bir ülkede %0,6 ile %43,9 arasında değişen oranlarda düşüşler olmuştur (Çizelge 1.2.)

Çizelge 1.2. En Fazla Denim Giysi İhraç Edilen Ülkeler (İHKİB, 2016).

| En Fazla Denim Giysi İhraç Edilen Ülkeler 2015 - 2016 Ocak - Aralık | | | | |
|--|----------------------|----------------------|--------------|--------------|
| Birim: ABD \$ | | | | |
| Ülkeler | 2015 Ocak-Aralık | 2016 Ocak-Aralık | Değişim % | Pay % |
| Almanya | 273.534.037 | 287.336.598 | 5,0 | 18,0 |
| İspanya | 226.475.795 | 269.481.040 | 19,0 | 16,8 |
| İngiltere | 237.541.132 | 247.284.860 | 4,1 | 15,5 |
| Hollanda | 143.894.983 | 130.699.828 | -9,2 | 8,2 |
| Danimarka | 112.762.215 | 121.227.798 | 7,5 | 7,6 |
| İtalya | 71.080.661 | 66.960.207 | -5,8 | 4,2 |
| Fransa | 56.345.943 | 55.637.141 | -1,3 | 3,5 |
| ABD | 33.915.669 | 40.228.236 | 18,6 | 2,5 |
| Çek Cumhuriyeti | 40.610.527 | 38.956.545 | -4,1 | 2,4 |
| Polonya | 30.619.821 | 32.157.987 | 5,0 | 2,0 |
| Ukrayna | 26.270.965 | 24.347.961 | -7,3 | 1,5 |
| İsveç | 27.613.016 | 24.178.887 | -12,4 | 1,5 |
| Belçika | 42.948.759 | 24.103.453 | -43,9 | 1,5 |
| Rusya | 19.886.244 | 19.772.187 | -0,6 | 1,2 |
| Cezayir | 23.557.911 | 19.056.862 | -19,1 | 1,2 |
| Hırvatistan | 8.531.152 | 14.566.978 | 70,8 | 0,9 |
| İsrail | 12.132.499 | 12.799.577 | 5,5 | 0,8 |
| Kanada | 11.176.557 | 10.817.586 | -3,2 | 0,7 |
| Norveç | 12.071.413 | 9.675.457 | -19,8 | 0,6 |
| Çin Halk Cumhuriyeti | 6.603.329 | 7.506.275 | 13,7 | 0,5 |
| İlk 20 Ülkenin Toplamı | 1.417.572.627 | 1.456.795.463 | 2,8 | 91,1 |
| Türkiye Toplam Denim Giysi İhracatı | 1.573.475.232 | 1.599.955.543 | 1,7 | 100,0 |
| <i>20 Ülkenin Payı %</i> | 90,1 | 91,1 | | |
| Türkiye Toplam Dokuma Konfeksiyon İhracatı | 5.922.852.758 | 5.952.951.387 | 0,5 | |
| <i>Denim Giysi İhracatının Dokuma Konfeksiyon İhracatındaki Payı %</i> | 26,6 | 26,9 | | |

Kaynak: eBiriklik Sistemi / Ocak 2017

İlk yirmi ülke içerisinde denim giysi ihracatının en yüksek oranlı arttığı ülke %70,8 oranında artışla 14,6 milyon dolarlık ihracat yapılan Hırvatistan'dır. %19 oranında artışla 269,5 milyon dolarlık ihracat gerçekleştirilen İspanya ile %18,6 artış ve 40,2 milyon dolarlık ihracat değeri ile ABD yüksek oranlı ihracat artışına ulaşılan diğer ülkelerdir. Denim giysi ihracatının yüksek oranlı azaldığı ülkeler, %43,9 oranında düşüşle 24,1 milyon dolarlık ihracat yapılan Belçika ile

%19,8 oranda düşüşle 9,7 milyon dolarlık ihracat yapılan Norveç'tir (İHKİB, 2016).

2017 Ocak-Eylül döneminde sektörel ihracattaki küçülmeye rağmen denim giysi ihracatında da belli bir oranda artış olmuştur. Bu çerçevede 2017 yılının ilk dokuz aylık döneminde Türkiye'den 1,3 milyar dolarlık denim giysi ihracatı yapılmış, ihracat 2016'nın aynı dönemine kıyasla %4,5 oranında artmıştır. Dokuma konfeksiyon ihracatı içerisinde denim giysilerin payı da %28,1 oranında olmuştur. 2017 Ocak-Eylül döneminde Türkiye'den en fazla denim giysi ihraç edilen ülkeler, %24,3 oranında artışla 260,4 milyon dolarlık ihracat yapılan İspanya, %2,1 oranında artışla 224,5 milyon dolarlık ihracat yapılan Almanya ile %8,7 oranında artışla 194,1 milyon dolarlık ihracat yapılan İngiltere olarak sıralanmaktadır. Türkiye'den en fazla denim giysi ihraç edilen ilk yirmi ülkeden on ikisinde %2,1 ile %2.810,7 arasında değişen oranlarda artışlara ulaşılırken, sekiz ülkede %3,3 ile %46,9 arasında değişen oranlarda düşüşler olmuştur (Çizelge 1.3.).

Çizelge 1.3. En Fazla Denim Giysi İhrac Edilen Ülkeler (İHKİB, 2017)

| En Fazla Denim Giysi İhrac Edilen Ülkeler 2016 - 2017 Ocak - Eylül | | | | |
|--|----------------------|----------------------|--------------|--------------|
| Birim: ABD \$ | | | | |
| Ülkeler | 2016 Ocak-Eylül | 2017 Ocak-Eylül | Değişim % | Pay % |
| İspanya | 209.517.223 | 260.442.653 | 24,3 | 20,6 |
| Almanya | 219.866.734 | 224.500.194 | 2,1 | 17,8 |
| İngiltere | 178.564.122 | 194.117.203 | 8,7 | 15,3 |
| Hollanda | 95.219.225 | 113.648.949 | 19,4 | 9,0 |
| Danimarka | 88.456.956 | 75.712.559 | -14,4 | 6,0 |
| İtalya | 48.530.969 | 46.918.367 | -3,3 | 3,7 |
| Fransa | 42.930.471 | 44.102.653 | 2,7 | 3,5 |
| ABD | 29.559.413 | 32.367.827 | 9,5 | 2,6 |
| Çek Cumhuriyeti | 27.698.236 | 32.195.537 | 16,2 | 2,5 |
| İsveç | 20.262.367 | 24.074.453 | 18,8 | 1,9 |
| Rusya | 14.843.975 | 21.453.133 | 44,5 | 1,7 |
| Ukrayna | 19.857.774 | 14.997.197 | -24,5 | 1,2 |
| Polonya | 27.575.974 | 14.631.084 | -46,9 | 1,2 |
| Belçika | 18.700.512 | 13.870.392 | -25,8 | 1,1 |
| Cezayir | 14.757.241 | 12.326.854 | -16,5 | 1,0 |
| İsrail | 10.798.737 | 11.716.768 | 8,5 | 0,9 |
| Hırvatistan | 9.850.548 | 7.247.104 | -26,4 | 0,6 |
| Kanada | 7.639.322 | 6.783.961 | -11,2 | 0,5 |
| Suudi Arabistan | 4.722.128 | 6.209.767 | 31,5 | 0,5 |
| Macaristan | 207.955 | 6.053.014 | 2.810,7 | 0,5 |
| İlk 20 Ülkenin Toplamı | 1.089.559.883 | 1.163.369.668 | 6,8 | 92,0 |
| Türkiye Toplam Denim Giysi İhracatı | 1.210.481.182 | 1.264.630.536 | 4,5 | 100,0 |
| <i>20 Ülkenin Payı %</i> | 90,0 | 92,0 | | |
| Türkiye Toplam Dokuma Konfeksiyon İhracatı | 4.598.301.200 | 4.500.045.594 | -2,1 | |
| <i>Denim Giysi İhracatının Dokuma Konfeksiyon İhracatındaki Payı %</i> | 26,3 | 28,1 | | |

Kaynak: eBirik Sistemi / Ekim 2017

İlk yirmi ülke içerisinde denim giysi ihracatının en yüksek oranlı arttığı ülke %2.810,7 oranında artışla 6 milyon dolarlık ihracat yapılan Macaristan'dır. %44,5 oranında artışla 21,5 milyon dolarlık ihracat gerçekleştirilen Rusya oldukça yüksek oranlı ihracat artışına ulaşılan bir diğer ülkedir. Ayrıca %31,5 artışa ulaşılan Suudi Arabistan ve %24,3 artış görülen İspanya denim giysi ihracatında yüksek artış elde edilen diğer ülkeler olarak sıralanmaktadır. Denim giysi ihracatının yüksek oranlı azaldığı ülkeler, %46,9 oranında düşüşle 14,6 milyon

dolarlık ihracat yapılan Polonya ile %26,4 oranda düşüşle 7,2 milyon dolarlık ihracat yapılan Hırvatistan'dır (İHKİB, 2017).

1.1.2. Denim Giysi İthalatı

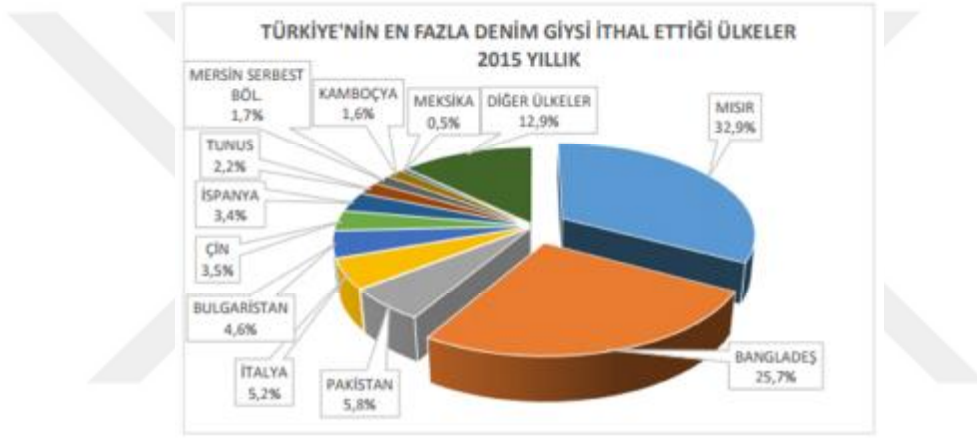
Türkiye dünyanın önde gelen denim kumaş ve giysi ihracatçılarından olmakla birlikte, ülkeye bir miktar ithalat da yapılmaktadır. 2000 yılında Türkiye'ye 10,8 milyon dolar değerinde denim giysi ithal edilirken; 2015 yılında denim giysi ithalatı yaklaşık yirmi katına çıkarak 211,6 milyon dolara yükselmiştir. 2000 yılından 2007 yılına kadar %7,5 ile %95,6 arasında değişen oranlarda artışlarla 161,1 milyon dolara yükselen denim giysi ithalatı, izleyen yıllarda artıp azalarak 2013 yılında 239,2 milyon dolara çıkmış ve tepe yapmıştır, 2015 yılında ise 211,6 milyon dolar olmuştur (Şekil 1.3.) (İTKİB-2015).



Şekil 1.3. Yıllar İtibariyle Türkiye'nin Denim Giysi İthalatı (2000-2015) (İTKİB-2015)

2015 yılında Türkiye'ye 77 ülkeden 211,6 milyon dolar değerinde denim giysi ithal edilmiştir. En fazla ithalat yapılan ülkeler 69,9 milyon dolar değer ile Mısır, 54,6 milyon dolar değer ile Bangladeş, 12,4 milyon dolar değer ile Pakistan olmuştur. Bu ilk üç ülkeden ithalatın değişimi Mısır için %3,4 artış, Bangladeş için %20 artış ve Pakistan için %34,1 artış şeklindedir. Mısır'dan yapılan denim giysi

ithalatı dolar bazında Türkiye toplam denim giysi ithalatının %33'üne karşılık gelirken, Bangladeş'ten yapılan ithalat toplamın %20'sine ve Pakistan'dan yapılan ithalat toplamın %5,9'una karşılık gelmektedir. Bu üç ülkenin ardından İtalya, Bulgaristan, Çin, İspanya ve Tunus denim giysi ithalatında diğer önemli tedarikçilerdir. En fazla ithalat yapılan ilk yirmi ülkenin dokuzundan ithalat %0,5 ile %424,6 arasında artarken, onbir ülkeden ithalat %1,4 ile %60,7 arasında değişen oranlarda azalmıştır (Şekil 1.4.).



Şekil 1.4. Ülkeler İtibariyle Türkiye Denim Giysi İthalatı (İTKİB-2015).

2015 yılında ithalatın en yüksek oranlı arttığı yer %424,6 oranında artışla 1,3 milyon dolarlık ithalat yapılan Sırbistan olmuştur. %42,9 artışla 11,1 milyon dolarlık ithalat yapılan İtalya dikkate değer ithalat artışı görülen bir diğer ülkedir. Aynı yıl ithalatın en yüksek oranlı azaldığı ülke ise %60,7 düşüşle 1,1 milyon dolarlık ithalat yapılan İstanbul Trakya Serbest Bölge olmuştur. %43 düşüşle 3,2 milyon dolarlık ithalat yapılan Fas, %41,9 düşüşle 1,1 milyon dolarlık ithalat yapılan Belçika, %40,3 düşüşle 3,6 milyon dolarlık ithalat yapılan Mersin Serbest Bölge 2015 yılında denim giysi ithalatının azaldığı ülkelerdir (İTKİB-2015).

1.2. Denim Kumaşların Dikim Kalite Değerlendirmesi

Denim giysiler, dünyanın en eski kumaş çeşitlerinden biri olan denim kumaşlardan üretilen ve yıllardır süregelen yoğun ürün geliştirme faaliyetleri sonucunda daima genç kalabilen giysilerdir. Çok farklı dikim modelleriyle konfeksiyonu yapılan denim giysilere endüstriyel yıkama işlemleri uygulanarak son görünümüleri verilmekte ve bunlar da yüksek katma değerli moda ürünleri haline getirilmektedir (Köksal, 2015).

Denim kumaşlardan kullanım sırasında belli bazı performans özelliklerine sahip olması beklenir. Bunlar atkı eğimi, boyut stabilitesi, kopma mukavemeti, yırtılma mukavemeti, sürtünmeye karşı renk haslığı, elastikiyet gibi özelliklerdir (Çetinaslan ve ark, 2013).

Denim giysiden beklenen performans özelliklerinin yanısıra bir takım dikiş performans özellikleri bulunmaktadır. Dikim görüntüsü ve performansı giysinin performansını, estetik görüntüsünü, ömrünü ve satılabilirliğini etkileyen önemli parametrelerden biridir. Dikim görüntüsü ve performansı, kumaş, dikiş ipliği ve iğne arasındaki ilişkilere, seçilen dikiş tipi ve dikim çeşidine, dikiş makinelerinin ve uygulanan ütü işleminin performansına, malzemenin işlenişine, ekipmanların uygun çalışmasına ve bakımlarının yapılıp yapılmamasına bağlı olarak değişir. Dikim kalitesi, numuneler üzerinde yapılan kontroller ve üretim sırasındaki kontrollerle değerlendirilir. Müşteriler satınalma kararından önce dikim görüntüsü ve performansını, kendi standartlarına ve geçmiş deneyimlerine dayanarak ve giysinin orijinal haldeki bakım talimatları ile giyim sonrasındaki durumuna göre değerlendirirler. Dikim görüntüsü ve performansı, monte edilen malzeme kombinasyonları, dikimin uygulanış biçimi ve ütü işlemlerine bağlı olarak değişiklik gösterir (Kurumer, 2012). Bu çalışmada denim kumaşların dikiş performans özelliklerinden; L&M dikilebilirlik, dinamik dikiş yorgunluğu, dikiş kayması ve dikiş kopma mukavemeti incelenmiş ve denim kumaşların dikiş randımanları hesaplanmıştır.

1.2.1. Dikilebilirlik

Giysilerin kullanım ve görünüm kalitesini belirleyen en önemli faktör kumaşın kalitesidir. Ancak kumaş kalitesi tek başına, yüksek kalitede giysiler üretmek için gerekli tüm kriterleri karşılayamaz. Giysi oluşturma aşamasında kaliteyi etkileyen başka faktörler de vardır ve bu faktörlerin en önemlilerinden biri dikiş kalitesidir. Giysileri oluşturan dikişler hem estetik hem de fonksiyonel açıdan yeterli olmalıdır (Bahar, 2006).

Dokuma kumaşlarda dikiş işlemi süresince iyi bir dikilebilirlik özelliği, dikiş iğnesinin kumaş içerisinden geçerken atkılı ve çözgü ipliklerinin birbirinden ayrılması ve bu sayede dikişin kumaşa zarar vermeden gerçekleştirilmesi suretiyle elde edilebilir (Manich ve ark., 1998).

L&M dikilebilirlik test cihazı, dikiş ipliği kullanılmadan dikiş iğnesinin kumaşa batışı için gereken kuvveti gf cinsinden ölçmektedir. Ayrıca test edilen kumaşın gramajına göre cihaza test öncesinde bir eşik değeri girilmektedir. Cihaz 100 adet iğne batış sayısı içerisinde, eşik değerini aşan iğne penetrasyon kuvveti adedini saymakta ve % olarak vermektedir (Şekil 1.5.).



Şekil 1.5. L&M Dikilebilirlik Test Cihazı (Saied ve ark., 2011)

En düşük eşik değeri 25 gf olup giysilik kumaşlar için bu değerin 150 gf'den fazla olmaması gerekmektedir. Dikilebilirlik testinde bu % değerinin %10'un altında olması, kumaşın pratikte kolay dikilebileceği, %20'nin üzerinde ise

dikilebilirliğin zor hatta bazı durumlarda imkansız olduğu anlamına gelmektedir (The L&M Sewability Tester Katalog, 2015)

1.2.2. Dinamik Dikiş Yorgunluğu

Dokuma kumaşlarda dikiş çizgisinde dikiş kayması kaynaklı açılma, kullanım sırasında atkı ipliklerinin çözgü iplikleri üzerinde veya çözgü ipliklerinin atkı iplikleri üzerinde hareket etmesi nedeniyle oluşmaktadır. Tekrarlayan oturma ve ayağa kalkma veya sürekli oturma dikiş çizgisinde bir yükleme oluşturmakta ve dikiş sırası üzerinde enine gerginliğe neden olmaktadır. Bu gerginlik nedeniyle dikiş çizgisinde açılmaya neden olan dikiş kayması meydana gelmektedir (Yıldırım, 2010).

Tekrarlanmış yükler sırasında dikişler, dikiş geometrisi, dikiş ipliğinin mukavemet ve gerilim karakteristikleri ve kumaşın mekaniksel özellikleri gibi birkaç faktöre bağlıdır. Tekrarlanmış yükler sırasında oluşan dikiş hatalarında, devirli yük altında dikiş sırtması davranışı ile ilgili sınırlı çalışma vardır (Gürarda, 2005).

Dinamik dikiş yorgunluğu testinin temel prensibi; kumaşların dikişlerine belli devirde vuruş hareketleri yaptırılarak belli bir kuvvette dikişlerin dayanımını ölçmektir. Şekil 1.6.'da görülen ve 9 adet kafası bulunan cihaz, numune yerleştirme kutuları içerisinde bulunan süngerler üzerine yerleştirilen numunelerin dikişlerine belirli devirde yük uygulamaktadır.



Şekil 1.6. Dinamik Dikiş Yorgunluğu Test Cihazı

Döşemelik kumaşlar için hazırlanmış olan ancak şu anda yürürlükte olmayan ASTM D4033 numaralı standarda göre, her 500 vuruş sonrasında makine durdurularak dikişte veya numunede bozulma ve iplik kopması olup olmadığı gözle kontrol edilmekte ve dikiş açılma miktarları milimetre olarak ölçülmektedir. 7000 vuruş sonunda bozulmaya dair bir kanıt yok ise kumaş geçer şeklinde değerlendirilmektedir (ASTM D4033, 1992).

Bu çalışmada ise numunelerin boyutları bu standarda göre hazırlanmış ancak numunelerin birleştirilmesinde kullanılan dikiş iğnesi, dikiş iplikleri, dikiş payları, testte kullanılan vuruş sayısı ve dikiş açılma miktarlarının ölçülme yöntemi söz konusu standarttan farklı olarak uygulanmıştır.

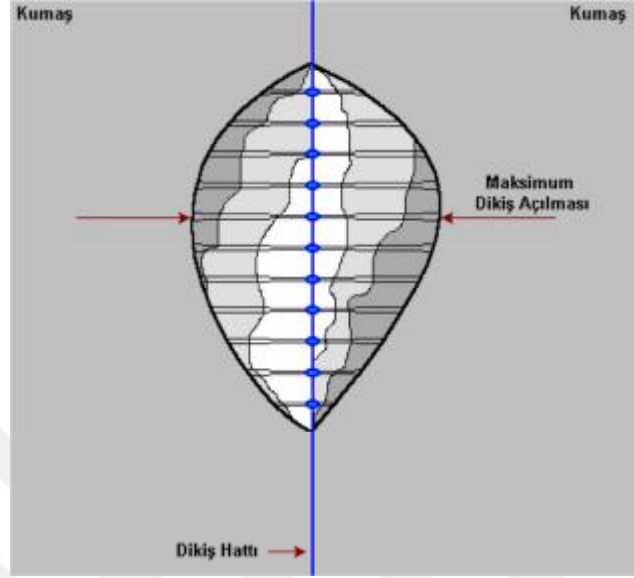
1.2.3. Dikiş Mukavemeti ve Uzaması

Bir giysinin görünüm ve kullanım kalitesini belirleyen en önemli faktör kumaşının kalitesidir. Ancak kumaşın kalitesi tek başına, istenen özellikte bir

giysinin oluşturulması için yeterli değildir. Giysi oluşturma aşamasında kaliteyi etkileyen başka faktörlerde vardır. Bu faktörlerin en önemlilerinden biri dikiş kalitesidir. Giysiyi oluşturan dikişlerin hem estetik hem de fonksiyonel açıdan yeterli olması gerekir. Bir giysinin kullanımı sırasında kumaşı son derece iyi durumda olsa bile, dikiş yerlerinde kopuklar veya açılmalar olması onu kullanılmaz hale getirecektir. Bu nedenle bir giyside kullanılan dikişlerin dikiş mukavemetlerinin mutlaka bilinmesi gerekmektedir. Dikiş mukavemeti, dikilmiş kumaşlarda dikiş yönüne dik olarak uygulanan bir kuvvet sonucunda dikiş yerlerinin kopmaya karşı gösterdiği dirençtir. Kopma uzaması da, dikişin koptuğu andaki % uzama değeridir. Dikiş sıra sayısının ve dikim tiplerinin de dikiş mukavemetini etkilediği belirlenmiştir. İnce kumaşlarda, dikiş sıklığı arttıkça dikiş mukavemeti neredeyse kumaş mukavemetine eşit olmakta ve dolayısıyla dikiş bölgesine bir kuvvet uygulandığında dikiş ipliğinin kopması yerine kumaşta dikiş hattı boyunca yırtılma oluşmaktadır (Gürarda, 2005).

1.2.4. Dikiş Kayması

Dikiş kayması (açılması), kumaştaki dikişlerin yük etkisi altında açılması durumuna verilen isimdir. Dikiş kayması esas olarak kumaş yapısına bağlıdır. Dikiş kaymasına çok sık rastlanmamaktadır. Ancak gevşek yapılı kumaşlarda daha sık görülmektedir. Bir dikiş kendi yönüne dik açılarda esnediğinde dikiş kayması normal olarak meydana gelir. Eğer dikiş açılması göze çarpacak şekilde ise, dikiş kusuru olarak sayılır (Şekil 1.7.).



Şekil 1.7. Dikiş Kayması (Akgün Kuyucu, 2009)

1.2.5. Dikiş Randımanı

Bir dikişin mukavemeti o dikişin kalitesi hakkında bilgi vermektedir. Test yapılırken; dikiş güçsüzlüğünün kumaş veya dikiş ipliğinin kopmasından mı, yoksa dikiş kaymasından mı olduğunun incelenmesi gerekir. Dikiş mukavemetinin kumaş mukavemetine oranı, dikiş verimlilik (yeterlilik) yüzdesi olarak bilinir ve ideal olarak en az % 85 olması istenir. Bunun altında bir değer uyarı olarak kabul edilmelidir ve sebebi araştırılmalıdır (Gürarda, 2005: Yücel, 2007: Nayak ve Padhye, 2013: Nayak ve ark., 2010: Behera ve ark., 1997).

1.3. Çalışmanın Önemi ve Amacı

Tez çalışması kapsamında farklı konstrüksiyonlarda dokunan ve iki farklı terbiye prosesine tabi tutulan %100 pamuklu denim kumaşların dikilebilirlik, dinamik dikiş yorgunluğu, dikiş kopma mukavemeti, dikiş kayma (açılma) mukavemeti gibi dikiş performans testleri yapılarak dikiş randımanları hesaplanmıştır. Ayrıca kumaşların kopma ve yırtılma mukavemeti, hava geçirgenliği ve eğilme dayanımı gibi performans özellikleri test edilmiştir.

Çalışmanın amacı; uygulanan terbiye işleminin ve değiştirilen kumaş konstrüksiyon parametrelerinin (atkı numarası ve atkı sıklığı) dikiş performans testleri üzerindeki etkisinin istatistiksel paket programı kullanılarak araştırılmasıdır.

Farklı özellikteki kumaşların dikiş performanslarının değerlendirildiği çok sayıda çalışma bulunmaktadır. Ancak yapılan çalışmalar genellikle dikiş kopma mukavemeti, dikiş kayma (açılma) mukavemeti testleri üzerine yoğunlaşmıştır. L&M dikilebilirlik ve dinamik dikiş yorgunluğu testlerinin uygulandığı çalışma sayısı sınırlıdır. Astarlık kumaşlara, tela ile birleştirilmiş %100 pamuklu kumaşlara, hafif gramajlı %100 pamuklu gömleklik kumaşlara ve daha ağır gramajlı denim kumaşlara L&M dikilebilirlik testinin uygulandığı sınırlı sayıda çalışma bulunmaktadır (Pamuk, Yıldız, Haghigat, Gülşen Bakıcı ve Doba Kadem 2015). Dinamik dikiş yorulması ile ilgili yapılan çalışmalarda genellikle farklı standartlara (örneğin HES D6506) uygun olarak tekrarlı yük uygulanan kumaşların dikiş çizgisinde meydana gelen açılma miktarları ölçülmüştür (Yıldırım, 2010). Tez çalışması kapsamında uygulanan dinamik dikiş yorgunluğu testi ile ilgili literatürde yapılan bir çalışmaya rastlanmamıştır.



2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

Gülşen Bakıcı ve Doba Kadem (2017), çalışmalarında üç farklı numarada atkı iplikleri kullanarak üç farklı atkı sıklığında ve 3/1 Z dimi örgü yapısında 9 farklı konstrüksiyonda denim kumaşlar dokutmuşlardır. Kumaşlara klasik ve flat olmak üzere iki farklı bitim işlemi uygulanmış olup kopma mukavemeti, yırtılma mukavemeti, eğilme dayanımı ve hava geçirgenliği performans özellikleri deneysel olarak tespit edilmiştir. Atkı sıklığı ve numarası arttıkça kumaşların atkı yönünde kopma mukavemetleri beklendiği şekilde artmıştır. Kumaşlara uygulanan flat terbiye işlemi; (genel olarak aynı konstrüksiyondaki klasik terbiye uygulanmış kumaşlarla kıyaslandığında) kumaşların kopma mukavemeti ve eğilme dayanımının artmasına, yırtılma mukavemeti ve hava geçirgenlik özelliklerinin ise azalmasına sebep olmuştur.

Doba Kadem ve Gülşen Bakıcı (2016), bu çalışmada farklı konstrüksiyona sahip 4 denim kumaşı, iki farklı dikiş ipliği ve iki farklı dikiş sıklığında standartlara uygun şekilde dikerek dikiş mukavemeti testlerini yapmışlardır. Aynı kumaşlara L&M dikilebilirlik testi yapılmış ve sonuçlar kıyaslanmıştır. Kumaşları oluşturan iplik sıklıkları ve kalınlıkları arttıkça dikilebilirlik kuvvetinin (gf) arttığı ve kumaşın dikilebilirliğinin zorlaştığı görülmüştür. Atkı ve çözgü yönlerinde dikiş sıklığı arttıkça dikiş mukavemeti değerleri de artmıştır. Numunelerin dikiş mukavemetleri kıyaslandığında; Gral dikiş ipliğinin mukavemeti Epic dikiş ipliğinin mukavemetinden daha yüksek olduğu için; Gral dikiş ipliği ile dikilen tüm numunelerin dikiş mukavemetleri, Epic dikiş ipliği ile dikilenlere nazaran daha yüksek çıkmıştır.

Gülşen Bakıcı ve Doba Kadem (2015), farklı konstrüksiyona sahip %100 pamuklu dokuma kumaşların dikilebilirlik ve eğilme dayanımı özelliği üzerindeki etkisini araştıran bir çalışmanın sonucunda kumaşın örgü yapısının ve atkı sıklığının kumaşın dikilebilirlik özelliğini etkileyen parametreler olduğunu ortaya koymuşlardır. Bezayağı, dimi (2/2) ve panama (2/2) olmak üzere üç farklı örgü

yapısında, atkı ve çözgüde Ne 50 iplik numarasına sahip çözgü sıklığı 40 tel/cm, üç farklı atkı sıklığında (26-30-34 tel/cm) pamuklu kumaşların dikilebilirliğini incelemişlerdir.

Vidrago ve ark (2015), yaptıkları çalışmada ev tekstili bitim işleminde farklı yumuşatıcı formülasyonlarının maliyeti ve etkinliği arasındaki ilişkiyi değerlendirmeyi amaçlamışlardır. Non-iyonik polietilen dispersiyonlar ve katyonik mikroemülsiyon silikon yumuşatıcıların ve bunların farklı konsantrasyonlarının keten kumaşların dikilebilirliği üzerindeki etkisini araştırmışlardır. Silikon ve polietilen esaslı yumuşatıcıların bir kombinasyonunun en ilginç maliyet / performans davranışını sunduğu bulunmuştur. %50 oranında non-iyonik polietilen dispersiyon ile %50 oranında katyonik silikon mikroemülsiyonunun karıştırılması ile uygulanan yumuşatıcı formülasyonunun, en düşük fiyata sahip olduğu ve kumaşlarda en düşük iğne batış kuvvetini sağladığı görülmüştür.

Gülşen ve Doba Kadem (2014), farklı konstrüksiyona sahip %100 pamuklu denim kumaşların seçilmiş bazı fiziksel özelliklerinin kumaşın dikilebilirlik özelliği üzerindeki etkisinin L&M dikilebilirlik test cihazı ile tespit ettikleri bir araştırmada, numunelerin iplik sıklıkları, gramajları ve kalınlıkları azaldıkça ve kumaşı oluşturan iplikler incelidikçe dikilebilirlik özelliğinin iyileştiğini ortaya koymuşlardır.

Karazincir (2014), bu çalışmada ağır gramajlı ve elastan içerikli tek tip denim kumaş üzerinde 3 farklı türde (Polyester kaplı polyester ilikli (özlü), pamuk kaplı polyester ilikli (özlü), sonsuz elyaf polyester) ve aynı inceliklerde dikiş ipliği kullanılarak dikiş işlemleri yapmıştır. Numuneler 3 farklı (Rinse, enzim, enzimli taş) yıkama işlemine tabi tutulmuştur. Yıkama türlerinin kumaş üzerinde etkisini incelemek üzere kumaş mukavemeti ve uzaması testleri yapılmıştır. Dikiş ipliği ve yıkama türlerinin dikiş performansı üzerindeki etkilerini incelemek için ise yıkama öncesi ve 3 farklı yıkama sonrasında dikiş mukavemeti ve randımanı testi, dikiş kayması testi ve dikiş büzülmesi testi yapılmıştır. Yıkama işlemleri kumaşta mukavemet kaybına neden olmuştur. En fazla mukavemet kaybı enzimli taş

yıkama sonrasında görülmüştür. Elde edilen sonuçlar doğrultusunda, ağır gramajlı atkıda elastan içerikli denim kumaşlarda genel olarak en yüksek dikiş performansı için enzim yıkama işlemi uygulanmalı, atkı yönünde polyester kaplı polyester ilikli, çözgü yönünde ise polyester filament iplik tercih edilmelidir. Dikiş mukavemeti testlerinde çözgü yönünde en yüksek sonuçlar yıkama öncesinde polyester filament iplik kullanılan dikişlerde elde edilmiştir. En düşük dikiş mukavemetleri ise enzimli taş yıkama sonrasında pamuk kaplı polyester ilikli iplik kullanılan dikişlerde görülmüştür.

Seif (2014), çalışmasında saten kumaşlarda dikiş kaymasına neden olan faktörleri incelemiştir. Deneysel çalışmalar için, iki iğne numarası ile üç seviye dikiş uzunluğunda ve üç dikiş çeşidi ile çözgü, atkı ve verev yönde dikilen üç saten materyal seçilmiştir. Her faktörün sonuçları ayrı ayrı sunulmuş ve analiz edilmiştir. Sonuçlar, dikiş faktörlerinin (dikiş türü, dikiş uzunluğu, dikiş iğne ebadı) dikiş kaymasına önemli etkileri olduğunu göstermiştir. Dikiş çeşidi 515, dikiş kaymasını en aza indirmek için en iyi dikiş tipi olarak kabul edilebilir. Dikiş uzunluğunun artması ya da azalması, dikiş kayması problemini çözebilmektedir. Sonuçlar aynı zamanda, iğne numarası 14 ile dikilen dikişin iğne numarası 16 ile dikilen dikişe göre daha iyi olduğunu göstermiştir. Kumaş doğrultusunun dikiş kayması üzerindeki etkisi de araştırılmıştır. Dikiş kayması, diğer yönden ziyade çözgü yönü tarafından meydana gelmiştir. Verev yönde dikiş (45), dikiş kaymasının genellikle başarısız olmasını engellemiştir.

Haghighat ve ark (2014), yaptıkları çalışmada kumaş ağırlığı, kumaş kat sayısı ve iğne numarası gibi parametrelerin, dimi örgülü denim kumaşlarda iğne batış kuvveti üzerindeki etkisini araştırmışlardır. İstatistiksel analizler bu parametrelerin iğne batış kuvvetini etkilediğini göstermiştir. Kumaş ağırlığı, kumaş kat sayısı ve iğne numarası arttıkça; iğne batış kuvvetinin arttığı sonucuna varılmıştır.

Backauskaite ve ark (2013), çalışmalarında dokuma kumaşlarda dikişlerde iplik kaymasının ve dokuma kumaşlardan çekilen iplik parametrelerinin saptanması

için yeni yöntemler önermişlerdir. Gerçek giysi giyme koşullarına benzer şekilde taklit edebilen, dış sürtünmenin, deformasyon yönteminin ve iplik kayması parametrelerinde dikiş çizgisine göre dikiş paylarının konumunun değerlendirilmesi için orijinal test yöntemleri tasarlanmıştır.

Zervent Ünal (2012), denim kumaşlarda seçilmiş bazı dikiş parametrelerinin dikiş mukavemetine etkisini incelediği deneysel bir çalışmada regresyon analizi ile üretim öncesi atkı ve çözgü dikiş mukavemetinin tahminlemesini yapmıştır. Kalın ipliklerin atkı ve çözgü yönlerinde daha yüksek dikiş mukavemetine sahip olduğunu gözlenmiştir.

Nayak ve Padhye (2013) çalışmalarında hava jetli tekstüre dikiş iplikleri ile dikilen denim kumaşların dikilebilirliğini araştırmışlardır. Kumaşın şekil alabilirliğinin kumaş ağırlığına bağlı olduğu bulunmuştur. Kumaş şekil alabilirliği ağır kumaşlarda daha yüksektir. Eğilme dayanımları, en düşük gramajlı ve en düşük şekil alabilirlik özelliğine sahip denimlerde en düşük çıkmıştır. Polyester hava jetli tekstüre dikiş iplikleri en yüksek dikiş verimliliğini ve büzülmesine, fakat polyester/viskoz hava jetli tekstüre dikiş ipliği ile kıyaslandığında yüksek iğne kesme indeksine sahip çıkmıştır. Atkı yönünde dikiş verimliliği daha yüksek oysa çözgü yönünde iğne kesme indeksi tüm kumaşlar için daha yüksek çıkmıştır.

Pasayev ve ark (2012), çalışmalarında mobilya üretiminde yaygın olarak kullanılan döşemelik şenil kumaşların dikiş kaymasını azaltmayı amaçlamışlardır. Bu, dikiş yönünün ve birbiri içine giren şenil ipliklerinin çözgü iplikleri üzerinde dikiş kaymasına olan etkilerinin ilk kez araştırıldığı ön çalışmadır. Elyaf içeriğinin etkileri yanında, dikiş basamağı, atkı sıklıkları, atkı ve çözgüye göre dikiş yönü ve çözgü iplikleri üzerindeki içiçe geçen şenil iplik sayısı çoklu faktör deneyi kullanılarak incelenmiştir. Dikiş kaymasına neden olan faktörlerin 3 gruba ayrılabilceği vurgulanmıştır. Bunlar: Kumaşların yapısı ve kumaş ipliklerinin özellikleri, dikiş yapısı, dikiş ipliği özellikleri ile uygulanan dikiş koşullarıdır. Şenil kumaş ürünlerinde gerçekleşen dikiş kaymasına ilişkin regresyon modelleri elde edilmiştir. Regresyon modellerine göre, farklı kayma faktörlerinin dikiş

kaymasına katkısı ve tipi ortaya çıkmıştır. Kumaşın yapısına bağlı olarak kumaşın atkı sıklığının kayma açısından büyük önemi olduğu tespit edildi. Sonuçlara göre, dikiş kayması kumaşın atkı sıklığının artması ile azalmaktadır. Kumaş yapısıyla ilgili olan çözgü iplikler üzerindeki birbirine geçme şönil iplik sayısı da dikiş kayması açısından önemlidir. Çözgü iplikler üzerine geçmeli şönil ipliklerinin sayısının artması dikiş kaymasını arttırır. Dikiş koşulları ile ilişkili olan dikiş adımı veya dikiş uzunluğu araştırılmıştır ve artan dikiş uzunluğunun belirgin bir dikiş kaymasına yol açtığı bulunmuştur. Atkı ipliklerine göre dikiş yönü de dikiş kayması üzerinde önemli bir etkiye sahiptir. Dikiş kaymasının, atkı yönünde yapıldığında uygulanan mekanik kuvvetler altında atkı yönünde çözgü yönüne nazaran daha belirgin olduğu tespit edildi. Ayrıca atkı ipliği ve dikiş yönü arasındaki açıda bir artış, dikiş kaymasına bir azalma sağlamıştır.

Pamuk ve ark (2011), bu çalışmada L&M dikilebilirlik test cihazını kullanarak çeşitli astarlık kumaşların dikilebilirlik özelliklerini incelemişlerdir. Çalışmada altı farklı yapıda astarlık kumaş kullanılmış ve bu kumaşlar atkı ve çözgü sıklığı, iplik numarası ve hammaddesi dikkate alınarak gruplandırılmıştır. Çalışmada iğne batış sayısı 100, eşik değeri ise 50 gf olarak alınmıştır. Yapılan çalışma sonucunda iplik numarasının ve kumaş sıklığının dikilebilirliği ve iğne batış kuvvetini doğrudan etkilediği görülmüştür. Atkı ve çözgü sıklığı arttıkça kumaşların gözenekliliği azaldığı için iğne batış kuvveti artmıştır. Atkı ve çözgü iplikleri inceldikçe iğne batış kuvveti azalmaktadır yani dikilebilirlik iyileşmektedir.

Yıldız ve ark (2011), yaptıkları çalışmada gömlek üretiminde yaygın olarak kullanılan kumaşlar ve telaları araştırmışlardır. Aynı konstrüksiyona fakat farklı gramajlara sahip 3 dokuma kumaş ile 4 dokuma tela belirlenmiştir. L&M dikilebilirlik test cihazını kullanılarak farklı dokuma telalar ile işlem gören farklı dokuma kumaşların dikilebilirlik özellikleri incelenmiştir. Elde edilen bulgular, iğne batış kuvveti, kumaş birim ağırlığı ve kumaş kalınlık değerleriyle

ilişkilendirilmiştir. Kumaş birim ağırlığı ve kalınlığı arttıkça, kumaşın dikilebilirliğe karşı gösterdiği direncin arttığı ortaya konmuştur.

Çitoğlu ve ark (2011) bu çalışmada, %100 polyester astar kumaşın kullanım esnasında maruz kaldığı kuvvetlere karşı dayanımlarını etkileyen parametreleri inceleyerek iyi bir dikiş mukavemeti için uygun dikiş koşullarının belirlenmesini amaçlamışlardır. Bu bağlamda, kumaş yönü, dikiş ipliği, dikiş iğnesi ve dikiş adımının dikiş mukavemeti, dikiş uzaması ve dikiş verimliliği üzerindeki etkileri incelenmiştir. Kumaşların dikimi esnasında sekiz farklı dikiş ipliği, iki farklı kalınlıkta dikiş iğnesi, iki farklı dikiş sıklığı ve üç farklı kumaş yönü kullanılmıştır. Deneysel sonuçları SPSS istatistiksel paket programı kullanılarak analiz edilmiştir. Yapılan çalışmalar sonucunda en yüksek dikiş mukavemeti ve uzaması değerlerinin kumaş kopma mukavemet sonuçlarına paralel olarak verev yönünde çözgü yönünden daha yüksek olduğu ve iplik kalınlığı ve dikiş sıklığı arttıkça dikiş mukavemetinin de arttığı gözlenmiştir.

Saied ve ark (2011), bu çalışmada kumaş konstrüksiyonu ve bazı kimyasal işlemlerin pamuk/polyester karışımı dokuma kumaşların dikilebilirliği üzerindeki etkilerini incelemişlerdir. Çalışmada örgü yapısı (bezayağı ve dimi), atkı numaraları (20, 30 ve 40 Nm) ve atkı sıklıkları değişken parametre olarak alınmıştır. Çözgü iplikleri %100 pamuk, atkı iplikleri ise %75 pamuk-/25 polyester karışımıdır. Pilling ve antibakteriyel özellik kazandıran işlemler yapıldıktan sonra reaktif boyama yapılmıştır. Numunelerin renk ölçümü, dikilebilirlik, pilling, antibakteriyel aktivite ve yüzey pürüzlülükleri ölçülmüştür. Sonuç olarak bezayağı örgü yapılı ve 40 Nm atkı ipliği ile dokunmuş numunenin iğne batış kuvveti en düşük çıkmıştır.

Malciauskiene ve ark (2011), yaptıkları çalışmada, örgü faktöründen hangisinin dengeli dokuma kumaşların dikiş kaymasını tanımlamak için en uygun olduğunu belirlemeyi amaçlamışlardır. Kumaşta dikiş kayma özellikleri araştırılmıştır. Sadece dokumadan farklı olan on beş yünlü kumaş incelemeler için dokundu. Test, EN ISO 13936-1 standardına göre gerçekleştirilmiştir. Önerilen

model yeni örgü faktörünün deneysel ve kuramsal değerleri arasında iyi korelasyon göstermektedir.

Yıldırım (2010), çalışmasında 2 farklı dikiş açılması test standardı ile dokuma kumaşların dikiş açılmasının tahminlenmesi için matematiksel non-lineer regresyon modeline dayanan bir sistem oluşturmaya odaklanmıştır. Biri sabit yük metodu, diğeri dinamik dikiş yorgunluğu test metodudur. Birim uzunluktaki atkı ipliği sayısı, iplik lineer yoğunluğu ve dikiş sıklığı etkili faktörler olarak seçilmiştir. Dikiş özelliklerinden ziyade, kumaşın fiziksel özellikleri dikiş açılma davranışı üzerinde daha önemli bir rol oynamaktadır. Döşemelik koltuk kumaşlarında dikiş açılması da kumaşı oluşturan iplik sıklıklarından ciddi oranda etkilenmektedir. Atkı iplik sıklığının etkisinin, dinamik yüklemelerde statik yüklemelere nazaran daha yüksek olduğu görülmüştür.

Eryuruk ve Kalaoğlu (2010), aynı numaraya sahip air-jet polyester, poliester spun, polyester core-spun ve pamuk ring dikiş ipliklerine farklı miktarlarda yağlama maddesi uygulanmıştır. Bu dikiş ipliklerinin mekanik ve sürtünme özellikleri ölçülmüştür. Yağlama miktarının iplik uzaması, sürtünme kuvvetleri, sürtünme katsayısı, elektrostatik yüklenme ve farklı dikiş ipliği tiplerinin dikiş kopma mukavemeti üzerindeki etkisini belirlemek için bir değerlendirme yapılmıştır. İplik mukavemeti ve dikiş kopma mukavemeti arasındaki ilişki de değerlendirilmiştir. Sonuçlar, yağlama seviyeleri 0,5'ten 1,9'a yükseldiğinde, her türlü dikiş ipliğinin sürtünme katsayısı değerlerinde bir düşüş olduğuna işaret etmektedir. Özellikle hava jetli polyester dikiş ipliği, 1,9 yağlama seviyesinde (% 7 yağlama miktarı) en düşük sürtünme katsayısına sahiptir. Farklı iplikler, son kullanımlarına göre farklı miktarda yağlayıcıya ihtiyaç duyarlar. Bu çalışma sonucunda, polyester dikiş iplikleri için optimum yağlama miktarının yaklaşık %7 olduğu tespit edilmiştir. Polyester dikiş ipliklerindeki diğer üç tip arasında, uygun yağlamadan sonra hava jetli dikiş ipliği, en düşük sürtünme kuvveti, en düşük sürtünme katsayısı değerleri, en yüksek dikiş kopma mukavemetleri ve en düşük elektrostatik yüklenme değerleri gibi üstün özelliklere

sahiptir. Ayrıca, dikiş ipliklerinin performans özelliklerinin, ısınmanın oluşumuna, sürtünme kuvvetlerine, elektrostatik yüklemeye, iplik kopma mukavemetine, dikiş kopma mukavemetine ve iplik uzama değerine orantılı olduğu söylenebilir.

Nayak ve ark (2010), yaptıkları çalışmada lycra oranının, dikiş ipliği tipinin ve silikonlu bitim işleminin denim kumaşların dikilebilirliği üzerindeki etkisini araştırmışlardır. Dikiş verimliliğinin lycra oranı arttıkça arttığı, dikiş büzülmesi ve iğne hasarının ise lycra oranındansa kumaş ağırlığından etkilendiği bulunmuştur. Dikiş kayması ise ne lycra oranı nede kumaş ağırlığı ile bir eğilim göstermemiştir. Silikonlu bitim işlemi uygulaması, dikiş verimliliğini, dikiş büzülmesini ve iğne hasarını azaltırken, dikiş kaymasını arttırmıştır. Corespun iplik kullanımı dikiş verimliliğinin yükselmesini sağlamaya yardımcı olmasına rağmen, dikiş büzülmesi, dikiş kayması ve iğne hasarını arttırmıştır.

Başpınar (2010), yaptığı çalışmada döşemelik kumaşlarda ortaya çıkan dikiş kaymasının azaltılmasını sağlamayı amaçlamıştır. Bu amaçla dikiş kaymasına neden olan faktörlerin analizi yapılmış, farklı kumaş ve dikiş parametrelerinin dikiş kayması üzerindeki etkisi çok faktörlü deneysel çalışmalara dayanarak elde edilmiş olan matematiksel modeller şeklinde ortaya koyulmuştur. Kumaşın atkı sıklığının artması ile dikiş kaymasının azaldığı ve bu azalmanın diğer parametrelerin düşük değerlerinde daha belirgin olduğu belirlenmiştir. Ayrıca aynı şartlar altında polyester atkılı kumaşlarda dikiş kayması pamuk atkılı kumaşlara göre daha fazladır. İmek uzunluğunun artmasıyla dikiş kaymasının arttığı görülmüştür. Polyester ipliklerin pamuk ipliklere göre daha kaygan olmasından dolayı aynı şartlar içinde polyester atkılı kumaşlarda pamuk atkılı kumaşlara göre daha fazla dikiş kayması olduğu sonucuna varılmıştır. Dikişin atkı ipliğine göre yönünün çıkış parametresini nasıl etkilediği araştırılmış ve dikiş yönünün atkı yönü ile oluşturduğu açı büyüdükçe dikiş kayması azaldığı görülmüştür. Diğer bir deyiş ile atkı yönündeki dikişin mekanik kuvvetlerin etkisi altında kayması, çözgü yönündeki dikişe göre daha fazladır. Dikişle atkı ipliklerinin yönü aynı olduğunda dikiş kayması, atkı ipliklerinin şönil iplikleri ile beraber çözgü iplikleri üzerinden

kayması şeklinde gerçekleşmekte, dikiş çözgü yönünde olduğunda ise, çözgü ipliklerinin atkı ve şönil iplikleri üzerinden kayması şeklinde ortaya çıkmaktadır. Şönil ipliğinin çözgü üzerinden atlama sayısının dikiş kaymasını nasıl etkilediği incelenmiş, şönil ipliğinin çözgü iplikleri üzerinden atlaması sayısının artması ile dikiş kaymasının da arttığı belirlenmiştir. Şönil ipliğinin çözgü iplikleri üzerinden atlama sayısının artması bu ipliklerin bağlantı noktalarının azalması gibi yorumlanmış ve bu da doğal olarak dikiş kaymasının artmasına neden olduğu sonucuna varılmıştır.

Akgün Kuyucu (2009), çalışmasında %100 polyester astar kumaşta dikiş parametrelerinin dikiş mukavemetine etkilerini incelemiştir. Kumaşların dikimi esnasında sekiz farklı dikiş ipliği, iki farklı kalınlıkta dikiş iğnesi, iki farklı dikiş sıklığı ve üç farklı kumaş yönü kullanılmıştır. Daha sonra standartlar doğrultusunda hazırlanan numuneler belirlenen parametrelerle dikilmiştir. Kumaş kopma mukavemeti, dikiş mukavemeti, dikiş uzaması testleri yapılmış ve bu verilerden yola çıkılarak dikiş verimliliği tespit edilmiştir. Elde edilen sonuçlardan yola çıkılarak %100 polyester astar kumaşta mukavemetli bir dikiş elde etmek için uygun parametreler önerilmiştir.

Gürarda (2008), bu çalışmada Pet/Nylon-elastan dokuma kumaşların dikiş performansını incelemiştir. Bezayağı ve dimi örgülü kumaşlar 104 g/m^2 ağırlığında olup 3 farklı atkı sıklığı ile dokunmuş, 2 farklı dikiş ipliği ile dikilmiştir. Böylece 12 farklı numune elde edilmiştir. Numunelerin dikiş performansını belirleyebilmek için; dikiş mukavemeti, dikiş kayma mukavemeti, iğne batış kuvveti ve dikiş verimliliği testleri yapılmıştır. L&M Dikilebilirlik Test Cihazında eşik değeri 75 cN olarak alınmıştır. Sonuç olarak elastan dokuma kumaşlarda dikiş ipliği numarası arttıkça dikiş mukavemeti de artmaktadır. Çünkü dikiş ipliği numarası arttıkça iplik mukavemeti de artmaktadır. Tüm numunelerde, atkı yönünde dikiş verimliliği ve dikiş kayması mukavemeti, kumaşların çözgü yönüne nazaran daha yüksek çıkmıştır. Atkı yönünde elastan kullanıldığında dikiş performansı iyileşmektedir. Atkı sıklıklarındaki farklılıklar dikiş performansını etkilemiştir.

Atkı sıklığı 29 tel/cm olan bezayağı kumaşın iğne batış kuvveti, 109 cN , 35 tel/cm olan bezayağı kumaşın ise 285 cN çıkmıştır.

Gürarda ve Meriç (2007), yaptıkları çalışmada elastan iplik türü ve iplik (atkı ve çözgü) sıklıklarının PES/elastan karışımı dokuma kumaşların dikiş performansına etkisini incelemişlerdir. Çalışmada 2 farklı atkı ipliği, 2 farklı örgü tipi ve 3 farklı atkı sıklığı kullanılarak 12 farklı streç kumaş dokunmuştur. Elastan çekme oranı %3,2'dir. Atkı iplikleri PES/elastan, çözgü iplikleri ise PES dir. Dimi ve bezayağı örgülü kumaşlarda atkı ipliklerinin bir kısmı hava ile elastan kaplanmış bir kısmı ise elastan ile eğrilmiştir. İğne batış kuvveti L&M Dikilebilirlik test cihazında 90 numara yuvarlak uçlu iğne kullanılarak ve 100 batış sayısı uygulanarak ölçülmüştür. Eşik değeri 75 cN alınmıştır. İğne deformasyon indeksi baz alınarak iğne deformasyonu hesaplanmıştır. İğne batış kuvveti 64 ile 370 cN arasında, iğne deformasyon indeksi ise %18 ile %73 arasında bulunmuştur. Elastan iplik tipi ve iplik sıklığı, iğne batış kuvveti üzerinde belirgin derecede etkilidir. Atkı sıklığı arttığında iğne deformasyonu artmıştır. Bezayağı örgülü kumaşlarda dimi kumaşlara nazaran kumaşın daha yoğun yapıda olmasından dolayı atkı ve çözgü yönünde daha yüksek iğne deformasyonu gözlenmiştir. Hava ile elastan kaplanmış atkı ipliklerinde, elastan ile eğrilmiş olanlara nazaran daha fazla iğne deformasyonu gözlenmiştir. Atkı ve çözgü sıklığının artması da dikiş performansını düşürmektedir.

Hui ve ark (2007), bu çalışmada konfeksiyon endüstrisinde kumaşların dikim performansını tahminlemek için yapay sinir ağları kullanımının araştırılmasını amaçlamıştır. Modelin değerlendirilmesi, geliştirilen BP modelinin genel tahmini doğruluğunun %93 olduğunu ve bunun da insan değerlendirmesi ile yapılan tahminin doğruluğuyla aynı olduğunu göstermiştir.

Yücel (2007), çalışmasında bazı kumaş ve dikiş ipliği özelliklerinin dikiş randımanına etkisini analiz etmiştir. Bu amaçla 6 ayrı kumaş ve 11 ayrı incelikte dikiş ipliği kullanılmıştır. Dikiş randımanı hafif gramajlı kumaşlarda kullanılan dikiş ipliğinin inceliğine bağlı olarak artarken orta ve ağır gramajlı kumaşlarda ise

azalmaktadır. Kalın dikiş iplikleri orta ve ağır gramajlı kumaşlarda daha yüksek dikiş randımanı vermiştir. Ayrıca çeşitli kumaş ve dikiş ipliği özelliklerinin dikiş randımanı ile korelasyonları incelenmiş ve dikiş randımanı ile kumaş kopma uzaması ($r = 0.92$), kumaş kopma mukavemeti ($r = 0.90$) ve dikiş ipliği mukavemeti ($r = 0.89$) arasında yüksek korelasyon belirlenmiştir. Dikimi gerçekleştirilen kumaşın ve dikiş ipliğinin mukavemeti arttıkça dikiş randımanı değerleri de artış göstermektedir. Ayrıca kumaşın esnekliği de dikiş randımanının yükselmesinde etkilidir. Dikilmiş kumaşa gelecek gerilim kuvvetlerinin olumsuz etkisi kumaş esnekliği yardımıyla azaltılabilmektedir. Kumaş örtme oranı ($r = 0.83$) ve kumaş sıklığı ($r = 0.82$) değerleri de dikiş randımanını etkilemektedir. Araştırma kapsamındaki kumaşların sıklık değerleri çözgü yönünde daha yüksek olması nedeniyle çözgü yönünün dikiş randımanları daha fazla bulunmuştur. Aynı şekilde kumaş örtme oranları iplik sıklığı ile değiştiğinden bu değerlerin yüksekliği de dikiş randımanını artırmıştır.

Yücel (2006), çalışmasında gabardin kumaşlarda çeşitli kumaş ve dikiş ipliği özelliklerine bağlı olarak dikiş randımanı ve kayması analizi yapmıştır. Bu amaçla 10 ayrı pamuk gabardin kumaş ve 14 ayrı incelikte dikiş ipliği kullanılmıştır. Dikiş randımanı hafif gramajlı kumaşlarda kullanılan dikiş ipliğinin inceliğine bağlı olarak artarken orta ve ağır gramajlı kumaşlarda ise azalmaktadır. Kalın dikiş iplikleri orta ve ağır gramajlı kumaşlarda daha yüksek dikiş randımanı vermiştir. Pamuk/polyester dikiş iplikleriyle dikilen kumaşlarda en yüksek, merserize pamuk dikiş iplikleriyle dikilen kumaşlarda ise en düşük dikiş kayması değerleri elde edilmiştir. Dikiş randımanı, kumaşın kopma uzaması ve mukavemetiyle yüksek korelasyona sahiptir. Ayrıca dikiş ipliği mukavemeti de dikiş randımanını arttırmaktadır. Kalın dikiş iplikleri düşük ağırlıktaki gabardin kumaşlarda yüksek dikiş kayması değerleri verirken orta ve ağır gramajlarda ise daha az kayma değerleri elde edilmektedir. Genel olarak merserize pamuk dikiş iplikleriyle dikilen gabardin kumaşlarda daha az kayma görülmektedir. Bu durum, dikiş ipliği ve kumaş arasındaki kopma uzama değerleri farkının az olmasından

kaynaklanmaktadır. Pamuk/polyester dikiş iplikleri tüm gabardin kumaşlarda yüksek değerlerde dikiş kayması etkisi yaratmaktadır. Ayrıca dikiş kayması, kumaş mukavemeti ile yüksek bir korelasyona sahipken, kumaş kopma uzamasıyla negatif bir korelasyon değeri vermiştir.

Ben Abdessalem ve ark (2006), çalışmalarında kullanım boyunca örme kumaşların deformasyonunu simüle eden yeni bir dinamik yorulma test cihazı üzerinde çalışmışlardır. Bir görüntü işleme cihazı geliştirilmiş ve süprem örme kumaş ilmek geometrisinin modellenmesinde kullanılmıştır. Giysi endüstrisinde yaygın olarak kullanılan pamuklu süprem örme kumaşlar, yorulma cihazı ile farklı devir sayılarında test edilip belirli zaman aralıklarında ilmek çubuğu ve ilmek sırasında birim uzunluklardaki değişimler ölçülmüştür. Kumaşın üzerinde relaksasyon çekmesi meydana geldiği için, düz bir yüzeyde serbest halde bekletildikten sonra (relaksasyon sonrası) kalıcı deformasyona bakılmıştır. Bu kalıcı deformasyon büyük ölçüde devir sayısına bağlıdır. Yorulma test cihazında örme kumaşların sıra yönünde çekme, çubuk yönünde uzama görülmüştür. Çubuk yönündeki deformasyon relaksasyon sonrasında önce hızla sonra yavaş bir şekilde azalırken, sıra yönünde deformasyon ise önce hızla sonra yavaşça artmıştır.

Bahar (2006), çalışmasında, farklı dikim türlerinin ve yıkama tiplerinin dikiş mukavemetine etkisini incelemiştir. Ayrıca farklı dikim türlerinin dikiş iplik gideri ve işlem süresi analiz edilmiştir. Çalışmada materyal olarak denim kumaş seçilmiştir. Deney numuneleri % 100 spun polyester dikiş ipliği ile dikilmiştir. Araştırma kapsamında 4 dikim türü, 9 farklı yıkama işlemi belirlenmiştir. Yıkama işlemleri 3 tekrarlı olarak planlanmıştır. Dikiş mukavemeti ölçümlerinde Instron çekme cihazı kullanılmış ve denemelerde tekrar sayısı 5 olarak alınmıştır. Deney sonuçlarının istatistiksel olarak değerlendirilebilmesi için varyans analizi yapılmıştır. Araştırma sonuçları değerlendirildiğinde tekrarlar arasındaki dikiş mukavemeti değişiminin istatistiksel açıdan önemli olmadığı saptanmıştır. Dikim türlerinin ve yıkama tiplerinin ise dikiş mukavemetine etkisinin istatistiksel olarak anlamlı olduğu görülmüştür. Çalışma kapsamında incelenen 4 dikim türü içerisinde

dikiş iplik gideri, işlem süresi ve dikiş mukavemet değerleri bakımından en avantajlı dikim türünün kap dikimi olduğu gözlenmiştir.

Gürarda ve Meriç (2005), yaptıkları çalışmada pamuk /elastan karışımı ve üç farklı çekme oranına sahip elastan içeren kumaşlar kullanmışlardır. Numunelere ilk olarak 185 ve 195°C’de ön fikse işlemi, ardından ise boyama ve bitim işlemi uygulamışlardır. Numunelerin yarısına silikonlu bitim işlemi yapmışlar ve diğer yarısını sadece yıkamışlardır. Altta ve üstte etiket numarası 80 olan %100 polyester dikiş iğliği, 90/14 numara iğne, 5 adım/cm dikiş sıklığı kullanmışlardır. Dokuma kumaşlarda dikiş nedeniyle iğne kaynaklı deformasyon, ASTM D1908-89 nolu standardı esas alarak ölçmüşlerdir. Standartta göre her numune için iğne deformasyon indeksi aşağıdaki eşitlik kullanılarak hesaplanmıştır:

$$ND (\%) = 100 (N_y / P_n)$$

ND % iğne deformasyon indeksi,

N_y değerlendirilen yöndeki deforme olmuş iplik sayısı,

P_n iğne dalış sayısıdır.

Numunelerin iğne dalış kuvveti L&M Dikilebilirlik test cihazı kullanılarak ölçülmüştür. 90 numara yuvarlak uçlu iğne kumaşa 100 kez batış yapmıştır. Eşik değer 100 cN olarak alınmıştır. Fotoğraflar, optik mikroskop ve SEM kullanılarak alınmıştır. İstatistiksel olarak varyans analizi ve Student-Newman-Keuls (SNK) testi yapılmıştır. Ön fikse sıcaklığı ve bitim işleminin; dikiş performansı, iğne batış kuvveti ve elastan lif deformasyonu üzerinde anlamlı etkileri olduğu, elastan çekme oranının ise etkisi olmadığı sonucuna varılmıştır. Elastan içeren kumaşlarda silikonlu bitim işlemi elastan deformasyonunu önlemektedir. Ön fikse sıcaklığı arttığında elastik kumaşın toparlanabilirliği azaldığı için elastan lif deformasyonu azalmıştır. Elastan lifler, daha esnek olduklarında deforme olmaya daha elverişli

olmaktadırlar. SEM fotoğraflarından naylon ve elastan lifleri eridiğinden kopan bölgelerde termal deformasyon gözlenmektedir.

Behera ve ark (1997), çalışmalarında kumaşın ve dikiş ipliğinin boyutsal ve mekanik özellikleriyle ilişkili olarak denim kumaşların dikilebilirliğini değerlendirmişlerdir. Farklı gramajlardaki denim kumaşlar farklı numara ve yapıdaki dikiş iplikleriyle dikilmiş ve dikilebilirlik özellikleri olarak; dikiş verimliliği, dikiş büzülmesi, dikiş kayması, iğne kesme indeksi incelenmiştir. Hafif kumaşlarda, dikiş verimliliği, ipliğin doğrusal yoğunluğundaki azalma ile artmaktadır; ağır denim için, dikiş verimliliği, iplik doğrusal yoğunluğundaki artışla birlikte azalır. Hafif denim kumaşlar, daha ince polyester veya daha kalın pamuk iplikleri ile dikilmelidir. Ağır denim kumaşlar, tatmin edici dikiş verimi elde etmek için daha kalın polyester veya daha kalın core spun iplikler ile dikilmelidir. Pamuk iplikleri ağır denim kumaşlar için uygun değildir. Denim kumaşlar için ince core spun ipliklerin dikiş verimliliği açısından kullanılmaması önerilir. Pamuklu iplikler, denim kumaşlarda dikiş büzülmesi açısından en iyisidir. Polyester iplikler daha fazla dikiş büzülmesi eğilimi gösterir. Corespun iplikleri, polyester ipliklerden daha az büzülme eğilimi gösterir. Kalın ipliklerle hafif denim kumaşların dikilmesi, yüksek dikiş kaymasına neden olur. Daha az uyumlu iplik-kumaş kombinasyonlarındaki kaymanın derecesi sıralanırsa, en fazla corespun iplikleriyle, daha sonra polyester ve pamuk iplikleriyle olur. Dikiş kayması, hemen hemen tümünde denim kumaş yıkamadan sonra azalır. İğne kesme indeksi, tüm kumaşlar için dikiş ipliğinin doğrusal yoğunluğunun azalması ile azalır ve belirli bir etiket numarası için kumaş ağırlıklarındaki artışla hasar artar. Corespun iplikleri pamuk ve polyester ipliklerle karşılaştırıldığında maksimum iplik hasarı verir. İğne kesme endeksi, kumaş örtme faktörü ve dokumadan etkilenir

Shimazaki ve ark (1990), devirsel yükleme koşulları altında mekik dikişlerinin (dikiş çeşidi 1.01.01, SSa-1, dikiş çeşidi 301) açma davranışı, kumaştaki ipliklerin kayma modelleri ve dikişin kendisinin deformasyonu modellerini kullanarak analiz etmişlerdir. Kilit dikiş modellerinden ve kumaşlarda

iplik kayma modellerinden elde edilen sonuçları kullanarak, verilen çevrimli yükleme koşullarında açılma miktarını tahmin etmek mümkündür. Hesaplanan sonuçlar, gerçek deneysel değerlerle iyi uyuşmuştur ve dikiş ipliği özelliklerinin ve dikiş yoğunluğu ve iplik tüketimi gibi faktörlerin verilen yük koşulları üzerindeki etkilerinin niceliksel açıklamalarını sağlamıştır.





3. MATERYAL VE METOT

3.1. Materyal

Çalışmada üç farklı numarada atkı ipliği kullanılarak üç farklı atkı sıklığında olmak üzere dokuz farklı konstrüksiyonda dokuma kumaşlar üretilmiştir. Çalışmada kullanılan atkı iplikleri Ne 12/1, Ne 16/1 ve Ne 20/1 numaralarına, çözgü iplikleri ise Ne 16/1 numaraya sahiptir. Atkı ve çözgü iplikleri %100 pamuk karde ring iplik olup Uster testinden elde edilen iplik özellikleri Çizelge 3.1.'de verilmiştir.

Çizelge 3.1. Kumaşların Dokunmasında Kullanılan İplik Özellikleri

| İplik Özellikleri | İplik Numarası (Ne) | | |
|---------------------|---------------------|-------|-------|
| | 12/1 | 16/1 | 20/1 |
| U % | 10.12 | 10.08 | 12.51 |
| CV % | 12.85 | 12.80 | 15.96 |
| İnce yer (-50%)/Km | 0 | 0 | 38 |
| Kalın yer (+50%)/Km | 45 | 55 | 310 |
| Neps (+200%)/Km | 58 | 70 | 363 |
| H | 5.85 | 4.71 | 4.87 |

%U ortalama sapma yüzdesini, %CV kütleli değişim katsayısını, -50% ince yer hatasını, +50% kalın yer hatasını, +200% neps hatasını, H ise tüylülük indeksini ifade etmektedir (Doba Kadem, 2007).

İpliklerin mukavemet testi Tensomaxx cihazında 0.50 cN/tex ön gerilim uygulanarak, 5000 mm/ dk test hızı ile 500 mm gösterge uzunluğunda gerçekleştirilmiş ve test sonuçları Çizelge 3.2.'de verilmiştir.

Çizelge 3.2. İplik Mukavemet Test Sonuçları

| Test No | Kopma Kuvveti (gf) | | | Uzama (%) | | | Mukavemet (Rkm) | | |
|---------|--------------------|------|-------|-----------|------|------|-----------------|-------|-------|
| | 12/1 | 16/1 | 20/1 | 12/1 | 16/1 | 20/1 | 12/1 | 16/1 | 20/1 |
| 1 | 806 | 594 | 513 | 5.76 | 6.14 | 5.38 | 16.38 | 16.09 | 17.38 |
| 2 | 924 | 666 | 524 | 5.90 | 6.77 | 5.09 | 18.78 | 18.05 | 17.75 |
| 3 | 951 | 663 | 486 | 5.92 | 7.21 | 5.67 | 19.33 | 17.96 | 16.46 |
| 4 | 966 | 566 | 483 | 6.20 | 6.64 | 5.38 | 19.63 | 15.34 | 16.36 |
| 5 | 862 | 595 | 486 | 5.67 | 6.14 | 5.21 | 17.52 | 16.12 | 16.46 |
| 6 | 853 | 665 | 455 | 5.76 | 7.25 | 4.77 | 17.33 | 18.02 | 15.41 |
| 7 | 844 | 758 | 511 | 5.85 | 7.99 | 5.68 | 17.15 | 20.54 | 17.31 |
| 8 | 906 | 631 | 490 | 6.06 | 6.80 | 5.51 | 18.41 | 17.10 | 16.60 |
| 9 | 860 | 661 | 444 | 5.80 | 7.18 | 4.70 | 17.48 | 17.91 | 15.04 |
| 10 | 881 | 671 | 515 | 5.67 | 7.23 | 5.46 | 17.90 | 18.18 | 17.44 |
| Ort | 885.3 | 647 | 490.7 | 5.86 | 6.94 | 5.29 | 17.99 | 17.53 | 16.62 |
| CV% | 5.71 | 8.37 | 5.34 | 2.88 | 8.09 | 6.48 | 5.71 | 8.37 | 5.34 |

3.2. Metot

3.2.1. Kumaşların Dokunması

Çalışmada aynı çözü iplikleri fakat farklı numarada atkı iplikleri kullanılarak 3/1 Z dimi örgü yapısına sahip dokuz farklı konstrüksiyonda denim kumaşlar Island Denim’de dokutulmuştur. Kullanılan çözü ipliği Ne 16/1 numara olup tüm kumaşların çözü sıklığı 28 tel/cm’dir. Kumaşların dokuma üretim bilgileri Çizelge 3.3.’de verilmiştir.

Çizelge 3.3. Dokuma Üretim Bilgileri

| | |
|---------------------|------------|
| Çözü Tel Sayısı | 4200 |
| Tarak No (Diş/Tel) | 125/2 |
| Tarak Eni (cm) | 168 |
| Çerçeve Adedi | 4 |
| Kenar Çerçeve Adedi | 2 |
| Örgü | 3/1 Z Dimi |
| Tahar | Sıra |

Kumaşların sıklık tayinleri TS 250 EN 1049-2: 1996, iplik numara tayinleri TS 255: 1989, gramaj tayinleri TS 251 : 1991, kalınlık tayinleri ise TS 7128 EN ISO 5084 : 1998 numaralı standartlar esas alınarak yapılmıştır. Kumaşların yapısal özellikleri ve numune kodları Çizelge 3.4.'de görülmektedir.

Çizelge 3.4. Kullanılan Denim Kumaşların Yapısal Özellikleri

| | Atkı Numarası (Ne) | Atkı Sıklığı (atki/cm) | Kalınlık (mm) | Gramaj (g/m ²) | Numune Kodu |
|------------------------------|-----------------------|---------------------------|------------------|-------------------------------|----------------|
| Klasik Terbiyeli Kumaşlar | 20/1 | 18 | 0.474 | 172.32 | 1C-20-18 |
| | | 22 | 0.434 | 180.83 | 2C-20-22 |
| | | 26 | 0.432 | 197.99 | 3C-20-26 |
| | 16/1 | 18 | 0.482 | 186.63 | 4C-16-18 |
| | | 22 | 0.472 | 204.18 | 5C-16-22 |
| | | 26 | 0.454 | 219.90 | 6C-16-26 |
| | 12/1 | 18 | 0.524 | 211.68 | 7C-12-18 |
| | | 22 | 0.496 | 232.23 | 8C-12-22 |
| | | 26 | 0.494 | 256.45 | 9C-12-26 |
| Flat Terbiyeli Kumaşlar | 20/1 | 18 | 0.434 | 177.93 | 1F-20-18 |
| | | 22 | 0.426 | 191.80 | 2F-20-22 |
| | | 26 | 0.424 | 208.20 | 3F-20-26 |
| | 16/1 | 18 | 0.46 | 194.26 | 4F-16-18 |
| | | 22 | 0.45 | 212.12 | 5F-16-22 |
| | | 26 | 0.45 | 232.30 | 6F-16-26 |
| | 12/1 | 18 | 0.48 | 220.61 | 7F-12-18 |
| | | 22 | 0.478 | 243.44 | 8F-12-22 |
| | | 26 | 0.476 | 271.31 | 9F-12-26 |

3.2.2. Terbiye İşlemleri

Dokuz farklı konstrüksiyona sahip kumaşlar dokunduktan sonra Çizelge 3.5.'de görülen iki farklı terbiye prosesine tabi tutulmuştur.

Çizelge 3.5. Terbiye İşlemleri

| Terbiye İşlemi | Klasik Terbiye İşlemi | Flat Terbiye İşlemi |
|----------------|--|--|
| Yakma | Çift yüz teğet yakma (Hız:100 m/dak) | Çift yüz teğet yakma (Hız:100 m/dak) |
| Yıkama | 90°C yıkama ve nötralizasyon (Hız:25 m/dak) | 90°C yıkama ve nötralizasyon (Hız:25 m/dak) |
| Merserizasyon | - | 16°Bome soğuk kostik |
| Kurutma | 150°C (Hız: 25m/dak) | 150°C (Hız: 25m/dak) |
| Sanfor | 102°C buhar sıcaklığı (Hız: 25m/dak) | 102°C buhar sıcaklığı (Hız: 25m/dak) |

Çizelge 3.5.'de görüldüğü üzere kumaşların terbiyesinde yakma, yıkama, merserizasyon, kurutma ve sanfor gibi işlemler uygulanmıştır. Klasik ve flat terbiye işlemleri arasındaki tek fark, flat terbiye işleminde kumaşlara yıkamadan sonra merserizasyon işleminin uygulanmış olmasıdır.

3.2.3. Uygulanan Testler

3.2.3.1. Taramalı Elektron Mikroskopu (SEM) Analizi

Çalışmada kullanılan kumaşların ve kumaşların dikilmesinde kullanılan dikiş ipliklerinin taramalı elektron mikroskopu kullanılarak SEM analizleri Çukurova Üniversitesi Merkezi Araştırma Laboratuvarı bünyesinde bulunan “FEI Quanta 650 Field Emission SEM” cihazında yapılmıştır.

3.2.3.2. Kumaş Performans Testleri

Farklı konstrüksiyonlarda dokutulup terbiye işlemi uygulanan kumaşlar ilk olarak test öncesinde standart atmosfer koşullarında (20 °C, % 65 relatif nem) 24

saat kondisyonlanmıştır. Kondisyonlanan kumaşların performans özellikleri tayin edilmiştir. Ardından alt ve üst iplik numaraları sırasıyla 40-40, 60-40 ve 60-60 tex olacak şekilde dikilen numunelere dikiş performans testleri uygulanmıştır. Kumaşlara uygulanan testler, kullanılan standartlar ve numune sayıları Çizelge 3.6.'da verilmiştir.

Çizelge 3.6. Kumaş Performans Testleri ve Standartları

| Test No | Test Adı | Standart | Numune Sayısı |
|---------|---------------------|----------------------------|-------------------|
| 1 | Kopma Mukavemeti | TS EN ISO 13934-1: 2013 | 10 atkı, 10 çözgü |
| 2 | Yırtılma Mukavemeti | TS EN ISO 13937-1/AC :2006 | 10 atkı, 10 çözgü |
| 3 | Eğilme Dayanımı | TS 1409 : 1973 | 4 atkı, 4 çözgü |
| 4 | Hava Geçirgenliği | TS 391 EN ISO 9237: 1999 | 10 numune |

Çalışmada 9 farklı konstrüksiyona sahip ve 2 farklı terbiye işlemi uygulanmış olan 18 tip kumaş kullanılmıştır. Kopma ve yırtılma mukavemeti testlerinde, (18 tip x 10 numune = 180 veri) 180 adet atkı yönünde 180 adet çözgü yönünde veri elde edilmiştir. Eğilme dayanımı test standardına göre her kumaş için atkı ve çözgü yönlerinde alınan 16 adet sarkma uzunluğunun ortalamasına göre hesaplanan eğilme dayanımı dayanımı verileri kullanılmıştır. Hava geçirgenliği testinde ise (18 tip x 10 numune = 180 veri) 180 adet veri elde edilmiştir.

3.2.3.3. Dikiş Performans Testleri

Kumaşın dikiş performans özellikleri; dikilebilirlik, dinamik dikiş yorgunluğu, dikiş kopma mukavemeti, dikiş kayma mukavemeti ve dikiş randımanı gibi parametrelerin ölçülmesi şeklinde değerlendirilmiştir. Kumaşlara uygulanan

dikiş performans testleri, kullanılan standartlar ve her test için kullanılan numune sayıları Çizelge 3.7.'de verilmiştir.

Çizelge 3.7. Dikiş Performans Testleri

| Test No | Test Adı | Standart | Numune Sayısı |
|---------|--------------------------------|------------------------|-------------------------------|
| 1 | L&M Dikilebilirlik Testi | - | 5 atkı, 5 çözgü |
| 2 | Dinamik Dikiş Yorgunluğu Testi | - | 3 çözgü, 3 atkı, 3 çözgü-atkı |
| 3 | Dikiş Kopma Kuvveti Testi | TS EN ISO 13935-1:2014 | 10 atkı, 10 çözgü |
| 4 | Dikiş Kayması Testi | TS EN ISO 13936-2:2006 | 5 atkı, 5 çözgü |

L&M Dikilebilirlik testinde dikiş ipliği kullanılmamaktadır. Dinamik dikiş yorgunluğu, dikiş kopma kuvveti ve dikiş kayma (açılma) testleri için numuneler üstte 60 tex - altta 60 tex, üstte 60 tex – altta 40 tex ve üstte 40 tex – altta 40 tex olmak üzere üç farklı numarada, polyester kaplı polyester ilikli (özlü) dikiş iplikleri kullanılarak sanayi tipi düz dikiş makinesinde (301 tipi düz dikiş) dikilmiş ardından test edilmiştir. Kullanılan dikiş ipliklerinin teknik özellikleri Çizelge 3.8.'de verilmiştir.

Çizelge 3.8. Dikiş ipliklerinin teknik özellikleri (Coats, 2017)

| İplik Numarası (Tex) | Mukavemet (cN) | Uzama (%) |
|----------------------|----------------|-----------|
| 40 | 1960 | 18-24 |
| 60 | 3530 | 18-25 |

Dikilebilirlik cihazının konstrüksiyonu gereği yapılan testlerde yalnızca Nm 90 numara dikiş iğnesi kullanılabilir. Bu nedenle tüm dikiş performans testlerinde iğne numarası Nm 90 olarak kullanılmıştır. Denim kumaşların gramajları 172,32 ile 271,31 g/m² (yaklaşık olarak 5-8 ons) arasında değişmekte

olup hafif gramajlı denim grubuna girmektedir. Bu gramaj aralığında, 90 numara iğne ile 40 tex ve 60 tex dikiş ipliği kullanılması uygun bulunmuştur. Piyasadaki denim kumaşlarda dikiş sıklıkları incelendiğinde genel olarak dikiş sıklıkları 3 adım/cm ile 5 adım/cm arasında değişmektedir. Bu çalışmada dikiş sıklığı parametresi de tüm testler için denimlerde yaygın olarak kullanılan ortalama 4 adım/cm olarak seçilmiştir. Piyasada en fazla kullanılan tipte klasik ve flat terbiye işlemlerinin denim kumaşların dikiş performansı üzerindeki etkisini ortaya koyabilmek amacıyla dokuz farklı konstrüksiyonda dokunan denim kumaşlara iki farklı terbiye işlemi uygulanmıştır. Kumaş konstrüksiyonuna ve kullanılan dikiş ipliği numarasına göre hazırlanan deney planı ve numune kodları Çizelge 3.9.'da verilmiştir.

Çizelge 3.9. Dikiş Testleri Deney Planı

| İğne Numarası (Nm) | Dikiş Sıklığı (adım/cm) | Uygulanan Terbiye İşlemi | Atkı Numarası (Ne) | Atkı Sıklığı (tel/cm) | Üst İplik | Alt İplik | Numune Kodu |
|-----------------------|----------------------------|-----------------------------|-----------------------|--------------------------|-----------|-----------|---------------|
| 90 | 4 | Klasik | 20/1 | 18 | 40 | 40 | C-20-18-40-40 |
| | | | | | 60 | 40 | C-20-18-60-40 |
| | | | | | 60 | 60 | C-20-18-60-60 |
| | | | | 22 | 40 | 40 | C-20-22-40-40 |
| | | | | | 60 | 40 | C-20-22-60-40 |
| | | | | | 60 | 60 | C-20-22-60-60 |
| | | | | 26 | 40 | 40 | C-20-26-40-40 |
| | | | | | 60 | 40 | C-20-26-60-40 |
| | | | | | 60 | 60 | C-20-26-60-60 |
| | | | 16/1 | 18 | 40 | 40 | C-16-18-40-40 |
| | | | | | 60 | 40 | C-16-18-60-40 |
| | | | | | 60 | 60 | C-16-18-60-60 |
| | | | | 22 | 40 | 40 | C-16-22-40-40 |
| | | | | | 60 | 40 | C-16-22-60-40 |
| | | | | | 60 | 60 | C-16-22-60-60 |
| | | | | 26 | 40 | 40 | C-16-26-40-40 |
| | | | | | 60 | 40 | C-16-26-60-40 |
| | | | | | 60 | 60 | C-16-26-60-60 |
| | | | 12/1 | 18 | 40 | 40 | C-12-18-40-40 |
| | | | | | 60 | 40 | C-12-18-60-40 |
| | | | | | 60 | 60 | C-12-18-60-60 |
| | | | | 22 | 40 | 40 | C-12-22-40-40 |
| | | | | | 60 | 40 | C-12-22-60-40 |
| | | | | | 60 | 60 | C-12-22-60-60 |
| 26 | 40 | 40 | | C-12-26-40-40 | | | |
| | 60 | 40 | | C-12-26-60-40 | | | |
| | 60 | 60 | | C-12-26-60-60 | | | |

Çizelge 3.9.(devamı).Dikiş Testleri Deney Planı

| İğne Numarası (Nm) | Dikiş Sıklığı (adım/cm) | Uygulanan Terbiye İşlemi | Atkı Numarası (Ne) | Atkı Sıklığı (tel/cm) | Üst İplik | Alt İplik | Numune Kodu |
|--------------------|-------------------------|--------------------------|--------------------|-----------------------|-----------|-----------|---------------|
| 90/14 | 4 | Flat | 20/1 | 18 | 40 | 40 | F-20-18-40-40 |
| | | | | | 60 | 40 | F-20-18-60-40 |
| | | | | | 60 | 60 | F-20-18-60-60 |
| | | | | 22 | 40 | 40 | F-20-22-40-40 |
| | | | | | 60 | 40 | F-20-22-60-40 |
| | | | | | 60 | 60 | F-20-22-60-60 |
| | | | | 26 | 40 | 40 | F-20-26-40-40 |
| | | | | | 60 | 40 | F-20-26-60-40 |
| | | | | | 60 | 60 | F-20-26-60-60 |
| | | | 16/1 | 18 | 40 | 40 | F-16-18-40-40 |
| | | | | | 60 | 40 | F-16-18-60-40 |
| | | | | | 60 | 60 | F-16-18-60-60 |
| | | | | 22 | 40 | 40 | F-16-22-40-40 |
| | | | | | 60 | 40 | F-16-22-60-40 |
| | | | | | 60 | 60 | F-16-22-60-60 |
| | | | | 26 | 40 | 40 | F-16-26-40-40 |
| | | | | | 60 | 40 | F-16-26-60-40 |
| | | | | | 60 | 60 | F-16-26-60-60 |
| | | | 12/1 | 18 | 40 | 40 | F-12-18-40-40 |
| | | | | | 60 | 40 | F-12-18-60-40 |
| | | | | | 60 | 60 | F-12-18-60-60 |
| | | | | 22 | 40 | 40 | F-12-22-40-40 |
| | | | | | 60 | 40 | F-12-22-60-40 |
| | | | | | 60 | 60 | F-12-22-60-60 |
| 26 | 40 | 40 | | F-12-26-40-40 | | | |
| | 60 | 40 | | F-12-26-60-40 | | | |
| | 60 | 60 | | F-12-26-60-60 | | | |

3.2.3.3.(1). L&M Dikilebilirlik Testi

L&M dikilebilirlik test cihazı, dikiş ipliği kullanılmadan dikiş iğnesinin kumaşa batışı için gereken kuvveti gf cinsinden ölçmektedir. Ayrıca test edilen kumaşın gramajına göre cihaza test öncesinde bir eşik değeri girilmektedir. Cihaz 100 adet iğne batış sayısı içerisinde, eşik değerini aşan iğne penetrasyon kuvveti adedini saymakta ve % olarak vermektedir. Eşik değeri genel olarak test edilecek kumaşın gramajının yarısı olarak seçilmektedir (Pamuk ve ark, 2011). Çalışmada kumaş gramajları yaklaşık olarak 172 g/m^2 ile 271 g/m^2 arasında değişmekte olduğundan, kumaşların gramaj ortalamaları hesaplanarak eşik değeri, gramaj ortalamalarının yarısı olan 110 gf olarak seçilmiştir. Çizelge 3.10.'da dikilebilirlik testi için kullanılan test parametreleri görülmektedir.

Çizelge 3.10. Dikilebilirlik Test Parametreleri (The L&M Sewability Tester Katalog, 2015)

| | |
|--------------------------------|--------------------|
| Limit eşik değeri (gf) | 110 |
| İğne Penetrasyon Sayısı (adet) | 100 |
| İğne Numarası (Nm) | 90 |
| Hız | 100 penetrasyon/dk |

Farklı konstrüksiyondaki her kumaş için 35 mm x 350 mm ebatlarında 5 adet atkı ve 5 adet çözümlü yönünde numuneler hazırlanmıştır. Kesilen şerit halindeki her numune üzerinde yapılan bir test 100 adet iğne penetrasyonunu içermektedir. Her numune üzerinde iki test yapılabildiğinden; hem atkı hem de çözümlü yönlerinde 10 adet test sonucu elde edilmiştir. Çalışmada 9 farklı konstrüksiyona sahip ve 2 farklı terbiye işlemi uygulanmış olan 18 tip kumaş test edildiğinden 180 adet atkı yönünde, 180 adet çözümlü yönünde test yapılmıştır.

3.2.3.3.(2). Dinamik Dikiş Yorgunluğu Testi

Dinamik dikiş yorgunluğu testleri, Çukurova Üniversitesi Teknik Bilimler Meslek Yüksekokulu Tekstil Laboratuvarında bulunan dinamik dikiş yorgunluğu test cihazında yapılmıştır.

Dinamik dikiş yorgunluğu tayini ile dikiş açılmaları, şu anda yürülükte olmayan ASTM D4033-92 standardına göre, 7000 vuruşa kadar her 500 vuruşta bir dikiş çizgisinde meydana gelen açılmanın mm cinsinden ölçülmesi suretiyle gerçekleştirilmekteydi (ASTM D4033, 1992). Bu çalışmada dinamik dikiş yorgunluğu testinin daha düşük vuruş sayıları kullanılarak giysilik denim kumaşların dikiş açılma miktarlarının tayininde kullanılabilirliği araştırılmış ve numunelerin dikiş çizgisinde meydana gelen dikiş açılma ve dikiş deformasyon alanlarının photoshop programı kullanılarak sayısal olarak ölçülmesi amaçlanmıştır.

Numunelerin boyutları söz konusu standarda göre hazırlanmış ancak numunelerin birleştirilmesinde kullanılan dikiş iğnesi, dikiş iplikleri, dikiş payları, testte kullanılan vuruş sayısı ve dikiş açılma miktarlarının ölçülme yöntemi söz konusu standarttan farklı olarak uygulanmıştır. Çalışmada numuneler 190 mm x 255 mm ebatlarında hazırlanmış olup çözü-çözü, atkı-atkı, çözü-atkı numuneleri yanyana gelecek şekilde 301 tipi düz dikiş ile birleştirilerek dinamik dikiş yorgunluğu test cihazında test edilmiştir. Numuneler 90 numara iğne kullanılarak 4 adım/cm dikiş sıklığında 12 mm dikiş payı bırakılarak dikilmiştir.

Dinamik dikiş yorgunluğu test cihazında kullanılan süngerin fiziksel özellikleri Çizelge 3.11.'de verilmiştir.

Çizelge 3.11. Poliüretan Sünger Fiziksel Özellikleri

| | |
|--|-------------|
| Yoğunluk (Kg/m ³) | 24 ± 2 |
| Sertlik %25 (Newton) | 65 ± %15 |
| Sertlik %40 (Newton) | 80 ± %15 |
| Sertlik %65 (Newton) | 145 ± %15 |
| Elastikiyet (%) | 55 ± 5 |
| Deformasyon (%) | < 6 |
| Yırtılma Mukavemeti (Newton/cm) | 3,7 ± 0,5 |
| Kopma Mukavemeti (Newton/mm ²) | 0,08 ± 0,02 |
| Kopma Uzaması (%) | 280 ± 50 |

Her test için 3 adet çözü-çözü, 3 adet atkı-atkı ve 3 adet çözü-atkı numuneleri hazırlanmıştır. Döşemelik kumaşlarda 7000 vuruş sayısı kullanılarak yapılan bu test, denim kumaşların bu vuruş sayısına dayanamaması (deforme olması, kumaş kenarlarında ve dikiş çizgilerinde yırtılma meydana gelmesi) sebebiyle maksimum 2000 vuruşa kadar uygulanmıştır. Test öncesi, 100 vuruş, 200 vuruş, 300 vuruş, 400 vuruş, 500 vuruş, 1000 vuruş, 1500 vuruş ve 2000 vuruş sonunda makine durdurularak tarayıcı mouse yardımıyla dikiş çizgilerinin görüntüleri bilgisayara aktarılmıştır. Ardından elde edilen görüntüler photoshop programı kullanılarak analiz edilmiş, dikiş çizgisinden meydana gelen maksimum açılma ve dikiş deformasyon alanları piksel cinsinden ölçülmüştür (Şekil 3.1.).



Şekil 3.1. Numunelerin Photoshop Programında Görüntü Analizi

Elde edilen veriler incelendiğinde 300 vuruş sonrasında dikiş açılma ve dikiş deformasyon alanları bakımından belirgin bir değişiklik gözlenmediği için ölçümlerin test öncesi, 100 vuruş, 200 vuruş ve 300 vuruş sonrasında alınan görüntüler üzerinde yapılmasına karar verilmiştir.

Dinamik dikiş yorgunluğu testinde 3 adet çözü-çözgü, 3 adet atkı-atkı ve 3 adet çözgü-atkı numuneleri hazırlanmıştır. 1 test için cihaza yerleştirilen bu 9 numune üzerinden; test öncesinde, 100 vuruş sonrasında, 200 vuruş sonrasında ve 300 vuruş sonrasında olmak üzere (9 numune x 4 ölçüm noktası = 36 görüntü) alınmıştır. Çalışmada kullanılan 18 tip kumaş 3 farklı numarada dikiş ipliği ile dikilmiş olup toplam 54 test yapılmıştır. 54 test x 36 görüntü = 1944 görüntü photoshop programında analiz edilmiştir. Analiz edilen görüntülerden 1944 adet dikiş açılma verisi, 1944 adet dikiş deformasyon alanı verisi elde edilmiştir.

3.2.3.3.(3). Dikiş Kopma Kuvveti Testi

TS EN ISO 13935-1:2014 numaralı standarda uygun olarak yapılan bu testte 18 tip kumaş 3 farklı numarada dikiş ipliği ile dikildiğinden (18 tip x 3 = 54

test) toplam 54 test yapılmıştır. Her testten 10 adet atkı 10 adet çözümlü yönünde veri elde edildiğinden toplam 540 adet atkı, 540 adet çözümlü yönünde veri üzerinde çalışılmıştır.

3.2.3.3.(4). Dikiş Kayması Testi

Çukurova Üniversitesi Tekstil Mühendisliği Bölüm Laboratuvarı'nda TS EN ISO 13936-2: 2006 numaralı standart esas alınarak yapılan bu testte 18 tip kumaş 3 farklı numarada dikiş ipliği ile dikildiğinden (18 tip x 3 = 54 test) toplam 54 test yapılmıştır. Her testten 5 adet atkı 5 adet çözümlü yönünde veri elde edildiğinden toplam 270 adet atkı, 270 adet çözümlü yönünde veri üzerinde çalışılmıştır.

3.2.3.3.(5). Dikiş Randımanı

Dikim randımanı değerlerinin tespitinde ASTM D-1683 standardı kullanılmıştır. Dikim randımanı değerleri aşağıdaki formül yardımıyla hesaplanmıştır (Yücel, 2006).

$$\text{Dikim randımanı} = \frac{\text{Dikiş mukavemeti}}{\text{Kumaş mukavemeti}} \times 100$$

3.2.4. İstatistiksel Analiz Metotları

Çalışma kapsamında farklı konstrüksiyonlarda dokunmuş %100 pamuklu denim kumaşların kopma mukavemeti, yırtılma mukavemeti, hava geçirgenliği ve eğilme dayanımı olmak üzere kumaş performans özellikleri, L&M dikilebilirlik, dinamik dikiş yorgunluğu, dikiş kayması ve dikiş kopma mukavemeti olmak üzere dikiş performans özellikleri standartlara göre belirlenmiştir. Deneysel çalışma sonucunda elde edilen verilerin normal dağılıma uygunluğu test edilmiş ardından

kumaş performans özellikleri ile kumaşların fiziksel özellikleri arasındaki ilişki istatistiksel yöntemler kullanılarak belirlenmeye çalışılmıştır.

Klasik ve flat terbiye işlemi olmak üzere kumaşlara uygulanan iki farklı terbiye işleminin kumaşların dikiş performans özellikleri üzerinde istatistiksel olarak anlamlı olup olmadığını belirlemek amacıyla bağımsız iki örneklem t-testi uygulanmıştır.

Atkı numarası ve atkı sıklığı parametrelerinin, kumaşların iğne penetrasyon kuvvet değerleri üzerinde etkili olup olmadığını ortaya koyabilmek amacıyla genel lineer model analizi yapılmıştır.

Dinamik dikiş yorgunluğu, dikiş kayması ve dikiş kopma mukavemeti testleri sırasında numuneler üstte 40 tex – altta 40 tex, üstte 60 tex – altta 40 tex ve üstte 60 tex – altta 60 tex dikiş ipliği kullanılarak dikilmiştir. Söz konusu grupların dikiş açılma miktarları ve dikiş kopma mukavemetleri bakımından istatistiksel olarak birbirlerinden farklı olup olmadığını ve farklı ise hangi grupların farklı olduğunu ortaya koyabilmek amacıyla tek yönlü varyans analizi ve post-hoc testleri yapılmıştır.

Dinamik dikiş yorgunluğu testinden elde edilen dikiş açılma verileri, dikiş deformasyon alanı verileri ile dikiş kayması testinden elde edilen dikiş açılma değerleri arasında korelasyon analizi yapılmıştır.

Dikiş performans testleri için bağımlı değişkenler ile bağımsız değişkenler arasında çoklu regresyon analizi kullanılarak eşitlikler oluşturulmuş, oluşturulan eşitlikten hesaplanan veriler ile test verileri arasında korelasyon analizi uygulanmıştır. Çalışmada kullanılan istatistiksel paket program SPSS 15.0'dır.

SPSS programında tez çalışmasında yer alan verilerin analizinde aşağıda verilen aşamalarda istatistiksel analiz uygulanmıştır:

- Ø Deneysel çalışma sonucu yapılan ölçümlerden elde edilen verilerin SPSS'e girilmesi
- Ø Verilerin normal dağılıma uygunluğunun sınanması (Kolmogorov - Smirnov testi)
- Ø Bağımsız iki örneklem t-testi
- Ø Genel lineer model analizi
- Ø Tek yönlü varyans analizi ve post-hoc testleri
- Ø Korelasyon analizi
- Ø Çoklu doğrusal regresyon analizi

4. BULGULAR VE TARTIŞMA

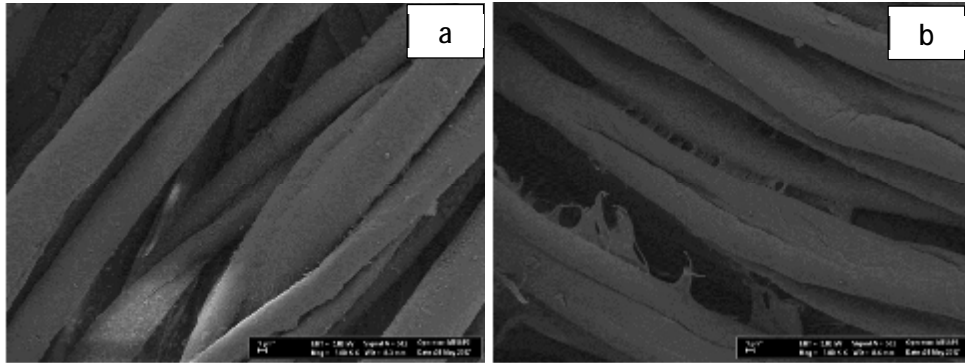
Tez çalışması kapsamında test sonuçlarından elde edilen bulgular; taramalı elektron mikroskobu (SEM) analizi, kumaş performans testleri ve dikiş performans testleri olmak üzere üç başlık altında incelenmiştir.

4.1. Taramalı Elektron Mikroskobu (SEM) Analizi

Çalışmada kullanılan kumaşların ve kumaşların dikilmesinde kullanılan dikiş ipliklerinin taramalı elektron mikroskobu kullanılarak SEM analizleri Çukurova Üniversitesi Merkezi Araştırma Laboratuvarı bünyesinde bulunan “FEI Quanta 650 Field Emission SEM” cihazında yapılmıştır.

4.1.1. Kumaşların SEM Analizi

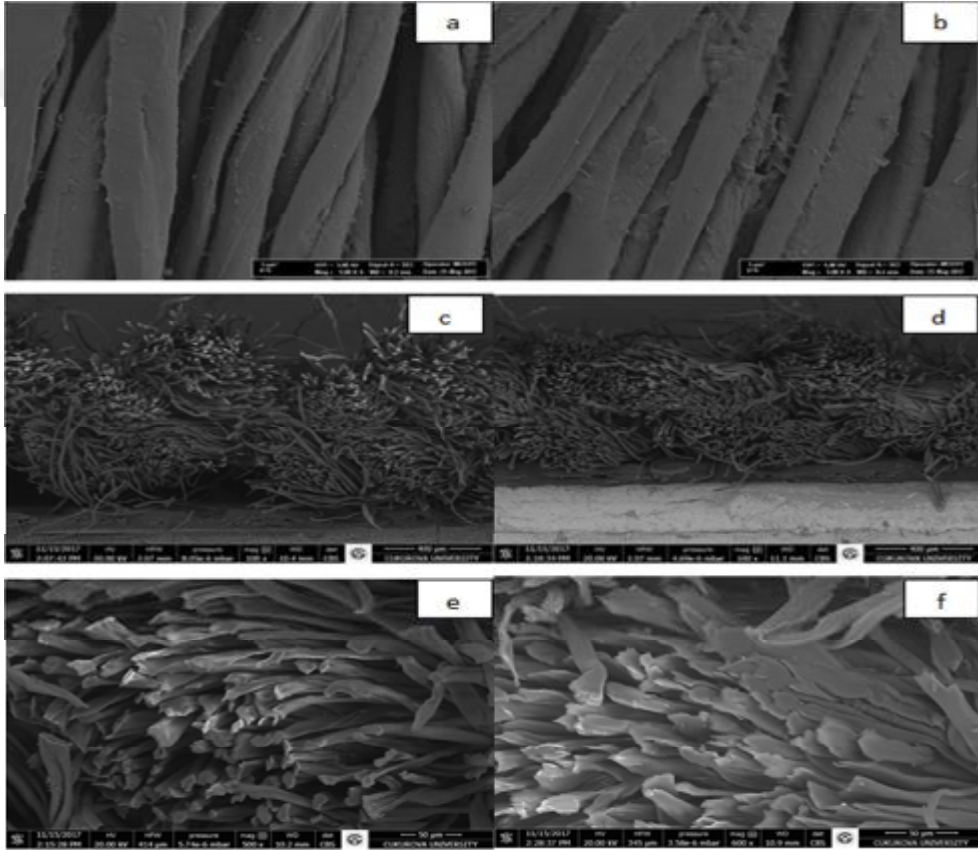
Çalışmada kullanılan kumaşlara uygulanan iki farklı terbiye prosesinin etkisini görebilmek amacıyla aynı atkı numarası ve atkı sıklığına sahip olan 1C-20-18 ve 1F-20-18 kodlu numunelerin yüzeylerine ait taramalı elektron mikroskobu (SEM) görüntüleri Şekil 4.1.'de verilmiştir.



Şekil 4.1. 1C-20-18 ve 1F-20-18 Kodlu Numunelerin SEM Görüntüleri a) 1C-20-18 Kodlu Numunenin Yüzey Görüntüsü; b) 1F-20-18 Kodlu Numunenin Yüzey Görüntüsü

Flat terbiye işlemi uygulanmış kumaşların SEM görüntüleri incelendiğinde (Şekil 4.1.b) ve (Şekil 4.2.b) klasik terbiye uygulanmış kumaşlara nazaran yüzeylerinde merserizasyon prosesinin etkisini görmek mümkündür.

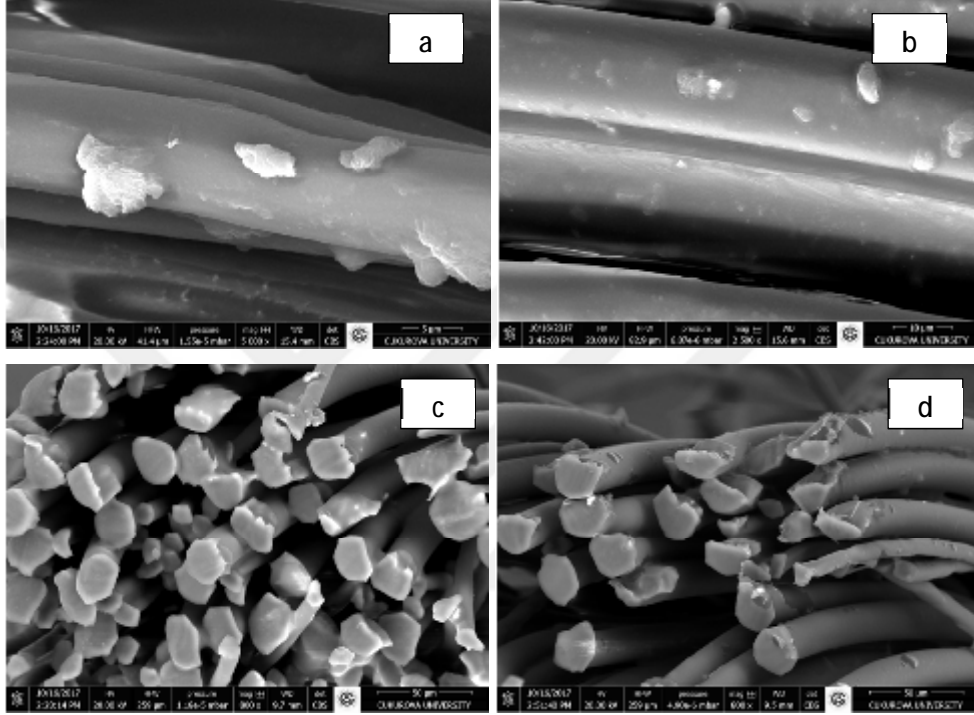
Daha kalın atkı ipliklerine ve daha yüksek atkı sıklıklarına sahip 9C-12-26 ve 9F-12-26 kodlu numunelerin enine kesitlerine ve yüzeylerine ait SEM görüntüleri ise Şekil 4.2.'de verilmiştir.



Şekil 4.2. 9C-12-26 ve 9F-12-26 Kodlu Numunelerin SEM Görüntüleri a) 9C-12-26 Kodlu Numunenin Yüzey Görüntüsü; b) 9F-12-26 Kodlu Numunenin Yüzey Görüntüsü; c) 9C-12-26 Kodlu Numunenin Enine Kesit Görüntüsü (400µm); d) 9F-12-26 Kodlu Numunenin Enine Kesit Görüntüsü (400µm); e) 9C-12-26 Kodlu Numunenin Enine Kesit Görüntüsü (50µm); f) 9F-12-26 Kodlu Numunenin Enine Kesit Görüntüsü (50µm);

4.1.2. Dikiş İpliklerinin SEM Analizi

40 Tex ve 60 Tex numaraya sahip dikiş ipliklerinin kesit ve yüzeylerine ait SEM görüntüleri ise Şekil 4.3.'de verilmiştir.



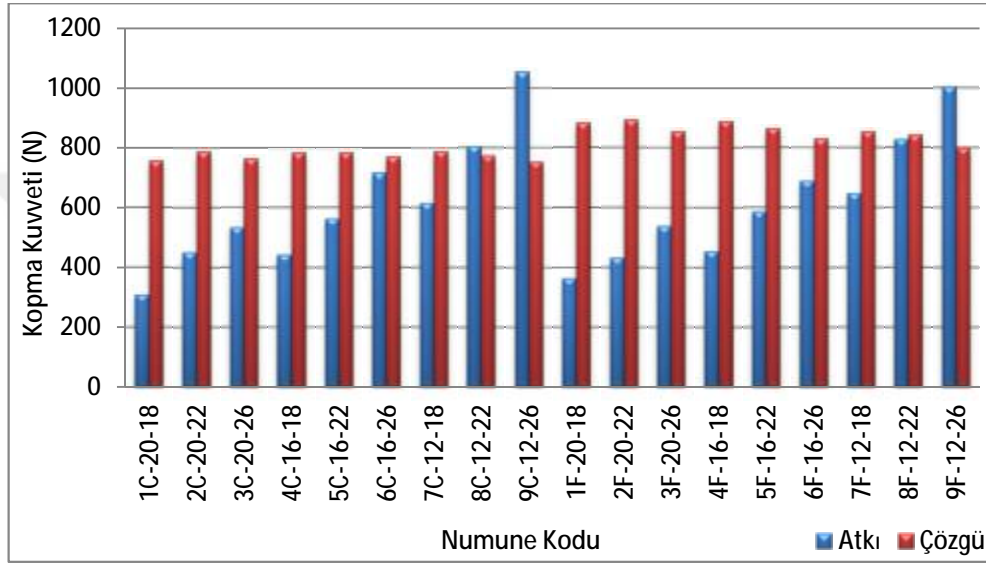
Şekil 4.3. 40 Tex ve 60 Tex Dikiş İpliklerinin SEM Görüntüleri a)40 Tex Dikiş İpliğinin Yüzey Görüntüsü; b)60 Tex Dikiş İpliğinin Yüzey Görüntüsü; c) 40 Tex Dikiş İpliğinin Kesit Görüntüsü; d) 60 Tex Dikiş İpliğinin Kesit Görüntüsü

4.2. Kumaş Performans Test Bulguları

Dokuz farklı konstrüksiyonda dokunan %100 pamuklu denim kumaşlara, kumaş kopma mukavemeti, kumaş yırtılma mukavemeti, hava geçirgenliği ve eğilme dayanımı testleri uygulanmıştır. Testlerden numune sayısına bağlı olarak elde edilen ölçüm değerinin ortalamaları EK-1'de verilmiştir.

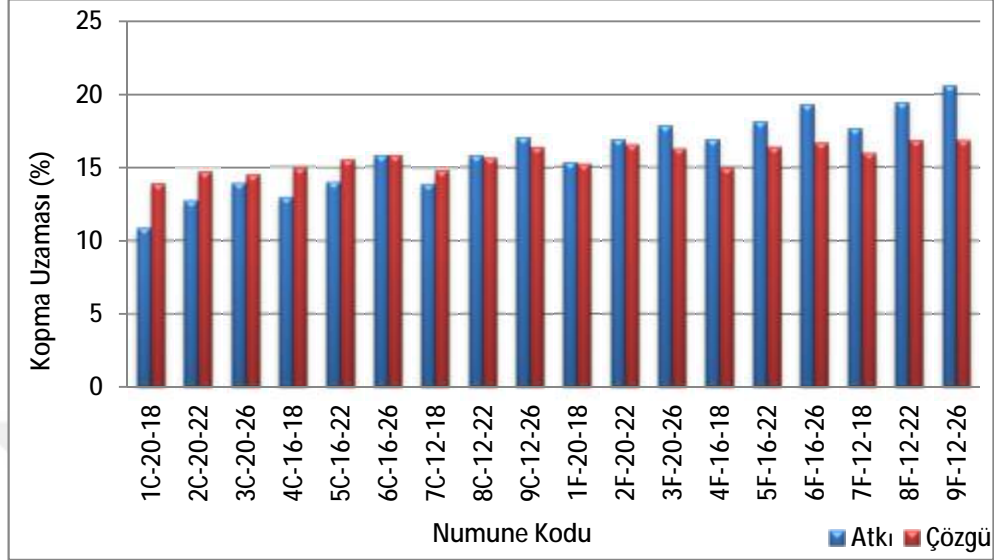
4.2.1. Kopma Mukavemeti Test Bulguları

Dokuz farklı konstrüksiyonda dokunan ardından klasik ve flat olmak üzere iki farklı terbiye işlemine tabi tutulan numunelerin atkı ve çözgü yönlerinde kopma kuvvet değerleri ortalamaları Şekil 4.4.'de verilmiştir.



Şekil 4.4. Kopma Kuvveti Test Bulguları

Numunelerin atkı sıklıkları arttıkça (1C-20-18, 2C-20-22, 3C-20-26) birim uzunluğa yerleşen iplik sayısının artmasından kaynaklı olarak atkı yönünde kopma kuvvetleri belirgin bir şekilde artmıştır. Atkı numaraları azaldıkça (iplik numaraları Ne cinsinden olduğundan iplikler kalınlaştıkça) (1C-20-18, 4C-16-18, 7C-12-18) benzer şekilde kopma kuvveti değerlerinin arttığı görülmektedir. Klasik ve flat terbiye işlemi uygulanmış kumaşlar karşılaştırıldığında ise genel olarak flat terbiye uygulanmış kumaşların diğerlerine nazaran daha yüksek kopma kuvveti değerlerine sahip olduğu görülmüştür. Çözgü yönünde kopma kuvvet değerleri, çözgü sıklıklarının, atkı sıklığına nazaran daha yüksek olmasından kaynaklı olarak atkı yönüne nazaran daha yüksek çıkmıştır. Numunelerin atkı ve çözgü yönlerinde kopma kuvveti değerleri ortalamalarını gösteren grafik ise Şekil 4.5.'de verilmiştir.

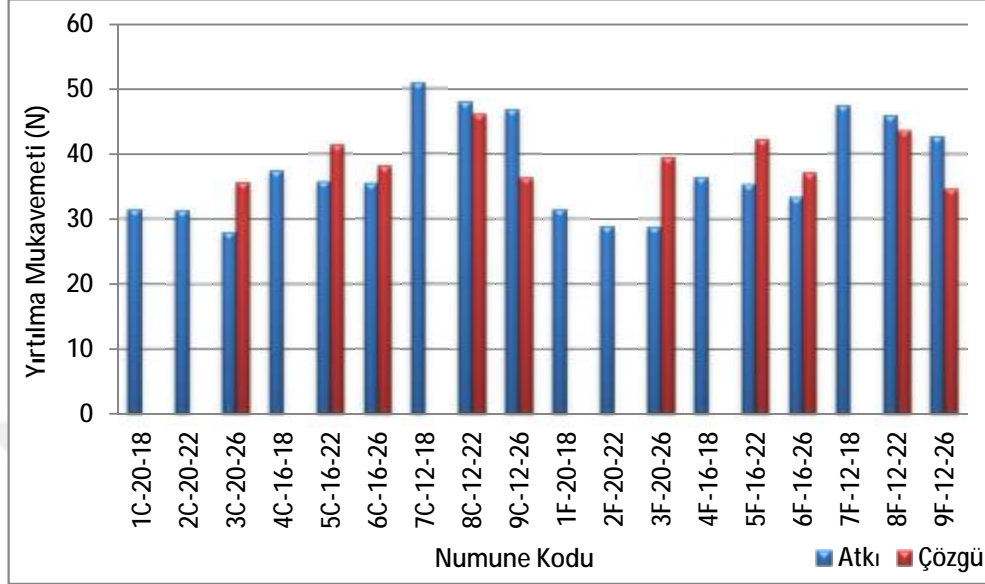


Şekil 4.5. Kopma Uzaması Test Bulguları

Numunelerin atkı sıklıkları arttıkça (1C-20-18, 2C-20-22, 3C-20-26) atkı yönünde kopma uzamaları artmıştır. Atkı numaraları azaldıkça (iplik numaraları Ne cinsinden olduğundan iplikler kalınlaştıkça) (1C-20-18, 4C-16-18, 7C-12-18) benzer şekilde kopma uzama değerlerinin arttığı görülmektedir. Klasik ve flat terbiye işlemi uygulanmış kumaşlar karşılaştırıldığında ise flat terbiye uygulanmış kumaşların diğerlerine nazaran daha yüksek kopma uzama değerlerine sahip olduğu görülmüştür.

4.2.2. Yırtılma Mukavemeti Test Bulguları

Dokuz farklı konstrüksiyonda dokunan ardından klasik ve flat olmak üzere iki farklı terbiye işlemine tabi tutulan numunelerin atkı ve çözgü yönlerinde yırtılma mukavemet değerleri ortalamaları Şekil 4.6.'da verilmiştir.

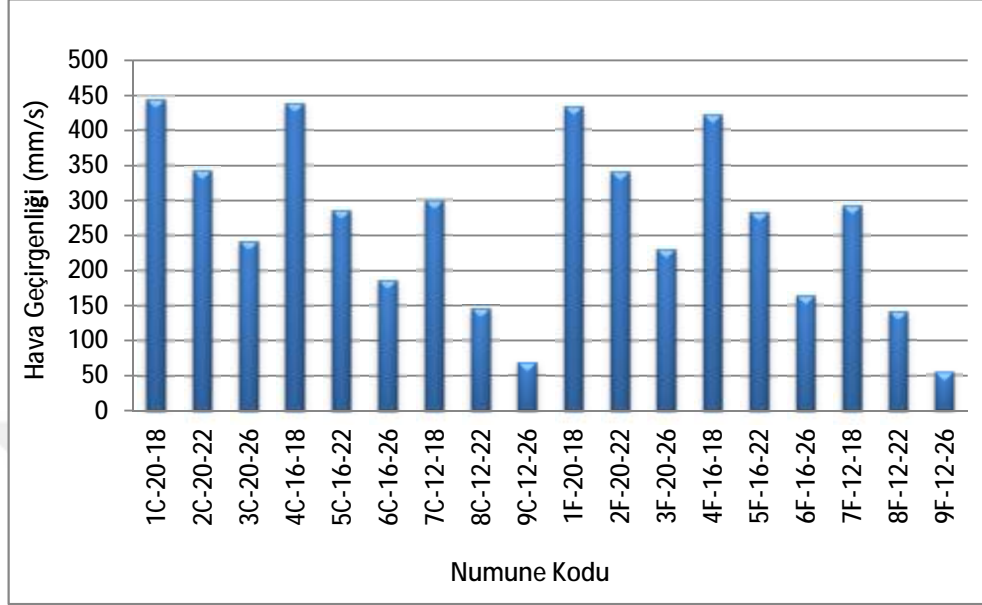


Şekil 4.6. Yırtılma Mukavemeti Test Bulguları

Numunelerin atkı sıklıkları arttıkça (1C-20-18, 2C-20-22, 3C-20-26) iplikler arası kayma söz konusu olmayacağından atkı yönünde yırtılma mukavemet değerleri azalmıştır. Atkı numaraları azaldıkça (iplik numaraları Ne cinsinden olduğundan iplikler kalınlaştıkça) (1C-20-18, 4C-16-18, 7C-12-18) yırtılma mukavemet değerlerinin beklendiği şekilde arttığı görülmektedir. Benzer değerlendirme çözgü yönünde yırtılma mukavemeti değerleri için de yapılabilir. Ancak klasik ve flat terbiye işlemi uygulanmış 1, 2, 4 ve 7 nolu kumaşlarda atkı sıklıklarının çok düşük olmasından kaynaklı, standartlara uygun yırtılma gözlenemediğinden yırtılma değerleri grafikde bulunmamaktadır.

4.2.3. Hava Geçirgenliği Test Bulguları

Dokuz farklı konstrüksiyonda dokunan ardından klasik ve flat olmak üzere iki farklı terbiye işlemine tabi tutulan numunelerin hava geçirgenliği değerleri ortalamaları Şekil 4.7.'de verilmiştir.

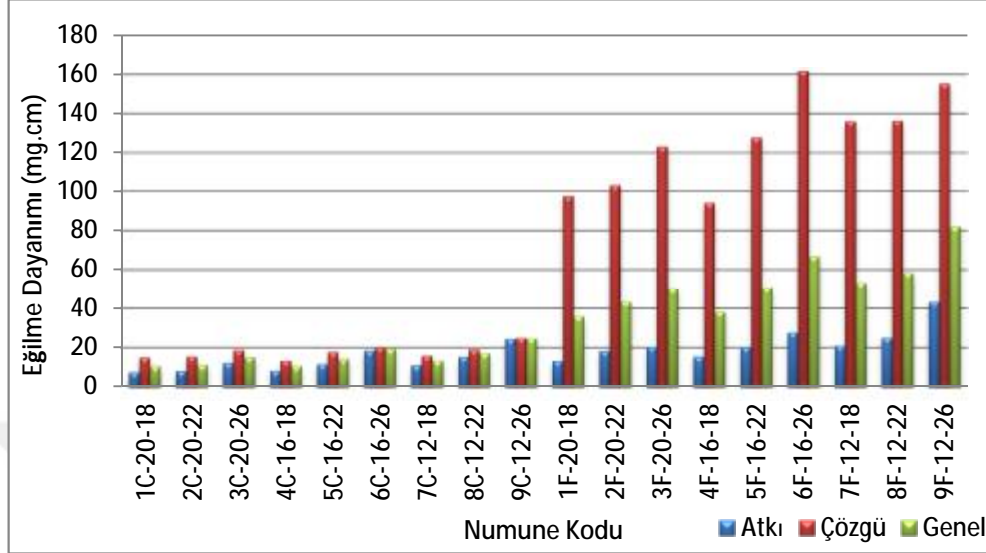


Şekil 4.7. Hava Geçirgenliği Test Bulguları

Atkı sıklıkları arttıkça (1C-20-18, 2C-20-22, 3C-20-26) ve atkı numaraları azaldıkça (iplik numaraları Ne cinsinden olduğundan iplikler kalınlaştıkça) (1C-20-18, 4C-16-18, 7C-12-18) kumaşların hava geçirgenliği değerleri azalmıştır. Bunun nedeni birim uzunluğa yerleşen iplik sayısının artmasının kumaş içerisinde geçen hava miktarını kısıtlamasıdır. Klasik ve flat terbiye uygulanmış kumaşlar kıyaslandığında, flat terbiye uygulanmış kumaşların hava geçirgenliklerinin diğerlerine nazaran bir miktar daha düşük olduğu görülmektedir. Bunun söz konusu kumaşlara uygulanmış olan merserizasyon işleminden kaynaklı lif kesitlerinin şişmesine bağlı olduğu düşünülmektedir.

4.2.4. Eğilme Dayanımı Test Bulguları

Dokuz farklı konstrüksiyonda dokunan ardından klasik ve flat olmak üzere iki farklı terbiye işlemine tabi tutulan numunelerin atkı ve çözgü yönlerinde eğilme dayanımı ve kumaşların genel eğilme dayanımı değerleri ortalamaları Şekil 4.8.'de verilmiştir.



Şekil 4.8. Eğilme Dayanımı Test Bulguları

Numunelerin atkı sıklıkları arttıkça (1C-20-18, 2C-20-22, 3C-20-26) birim uzunluğa yerleşen iplik sayısının artmasından kaynaklı olarak atkı ve çözgü yölerinde ve genel eğilme dayanımı değerleri artmıştır. Atkı numaraları azaldıkça yani atkı iplikleri kalınlaştıkça (1C-20-18, 4C-16-18, 7C-12-18) benzer şekilde eğilme dayanımı değerlerinin arttığı görülmektedir. Çözgü yönünde eğilme dayanımı değerleri, çözgü sıklığının daha yüksek olması nedeniyle atkı yönüne nazaran daha yüksek çıkmıştır. Klasik ve flat terbiye işlemi uygulanmış kumaşlar karşılaştırıldığında ise flat terbiye uygulanmış kumaşların, tuşelerinin sert olması nedeniyle klasik terbiye işlemi uygulanmış kumaşlara nazaran belirgin bir şekilde daha yüksek eğilme dayanımı değerlerine sahip olduğu görülmektedir.

Numunelere uygulanan testlerden elde edilen verilerin normal dağılıma uygunluğu Kolmogorov-Smirnov testi ile test edilmiş ve sonuçlar Çizelge 4.1.'de verilmiştir.

Çizelge 4.1. Kumaş Performans Test Bulguları Kolmogorov-Smirnov Test Sonuçları

| Terbiye işlemi | Normallik testi | | ak | ay | ed | hg |
|----------------------|----------------------|---------|-----------|---------|----------|-----------|
| | Klasik | N | | 9 | 9 | 9 |
| Normal Parametreler | | Ort. | 609.7222 | 38.4111 | 15.1651 | 272.6222 |
| | | St. Sp. | 223.40453 | 8.26021 | 4.64849 | 126.93767 |
| En Ekstrem Farklar | | Mutlak | .157 | .211 | .170 | .126 |
| | | Pozitif | .157 | .211 | .170 | .088 |
| | | Negatif | -.117 | -.181 | -.163 | -.126 |
| Kolmogorov-Smirnov Z | | | .470 | .632 | .511 | .379 |
| Anlamlılık (2-yönlü) | | .980 | .820 | .957 | .999 | |
| Flat | N | | 9 | 9 | 9 | 9 |
| | Normal Parametreler | Ort. | 615.6667 | 36.7556 | 53.2852 | 262.6111 |
| | | St. Sp. | 203.91795 | 7.09949 | 14.48977 | 127.93301 |
| | En Ekstrem Farklar | Mutlak | .138 | .181 | .163 | .120 |
| | | Pozitif | .138 | .181 | .163 | .113 |
| | | Negatif | -.108 | -.136 | -.116 | -.120 |
| | Kolmogorov-Smirnov Z | | .414 | .543 | .490 | .360 |
| Anlamlılık (2-yönlü) | | .996 | .930 | .970 | .999 | |

Verilerin normal dağılıma uygunluğunu belirlemek amacıyla anlamlılık değerine bakılarak, 0.05'den büyük olması durumunda, dağılımın normale uyduğu söylenmektedir (Doba Kadem 2007). Çizelge 4.1.'de görüldüğü üzere, verilerin tümü normal dağılım göstermektedir. Performans test değişkenleri arasında pozitif ya da negatif yönde doğrusal ilişkinin varlığı araştırılmış ve elde edilen sonuçlar Çizelge 4.2.'de verilmiştir.

Çizelge 4.2. Fiziksel ve Performans Değişkenleri Arasındaki Korelasyon Analizi

| Terbiye İşlemi | | an | as | g | |
|----------------|----|------------------------------|-----------|----------|-----------|
| Klasik | ak | Pearson Korelasyon Katsayısı | -.761(*) | .596 | .992(**) |
| | | Anlamlılık (2-yönlü) | .017 | .090 | .000 |
| | | N | 9 | 9 | 9 |
| | ay | Pearson Korelasyon Katsayısı | -.964(**) | -.185 | .699(*) |
| | | Anlamlılık (2-yönlü) | .000 | .633 | .036 |
| | | N | 9 | 9 | 9 |
| | ed | Pearson Korelasyon Katsayısı | -.538 | .759(*) | .931(**) |
| | | Anlamlılık (2-yönlü) | .135 | .018 | .000 |
| | | N | 9 | 9 | 9 |
| | hg | Pearson Korelasyon Katsayısı | .588 | -.771(*) | -.933(**) |
| | | Anlamlılık (2-yönlü) | .096 | .015 | .000 |
| | | N | 9 | 9 | 9 |
| Flat | ak | Pearson Korelasyon Katsayısı | -.801(**) | .531 | .996(**) |
| | | Anlamlılık (2-yönlü) | .009 | .141 | .000 |
| | | N | 9 | 9 | 9 |
| | ay | Pearson Korelasyon Katsayısı | -.954(**) | -.223 | .637 |
| | | Anlamlılık (2-yönlü) | .000 | .564 | .065 |
| | | N | 9 | 9 | 9 |
| | ed | Pearson Korelasyon Katsayısı | -.631 | .700(*) | .960(**) |
| | | Anlamlılık (2-yönlü) | .069 | .036 | .000 |
| | | N | 9 | 9 | 9 |
| | hg | Pearson Korelasyon Katsayısı | .566 | -.782(*) | -.947(**) |
| | | Anlamlılık (2-yönlü) | .112 | .013 | .000 |
| | | N | 9 | 9 | 9 |

** Korelasyon 0,05 seviyesinde anlamlı.

** Korelasyon 0,01 seviyesinde anlamlı.

Çizelge 4.2.'de verilen ilişkiler çıktısında; klasik terbiye işlemi uygulanmış kumaşlar için atkı kopma mukavemeti ile gramaj arasında doğrusal ilişki için:

H₀: Atkı kopma mukavemeti ile gramaj arasında doğrusal ilişki yoktur.

H₁: Atkı kopma mukavemeti ile gramaj arasında doğrusal ilişki vardır.

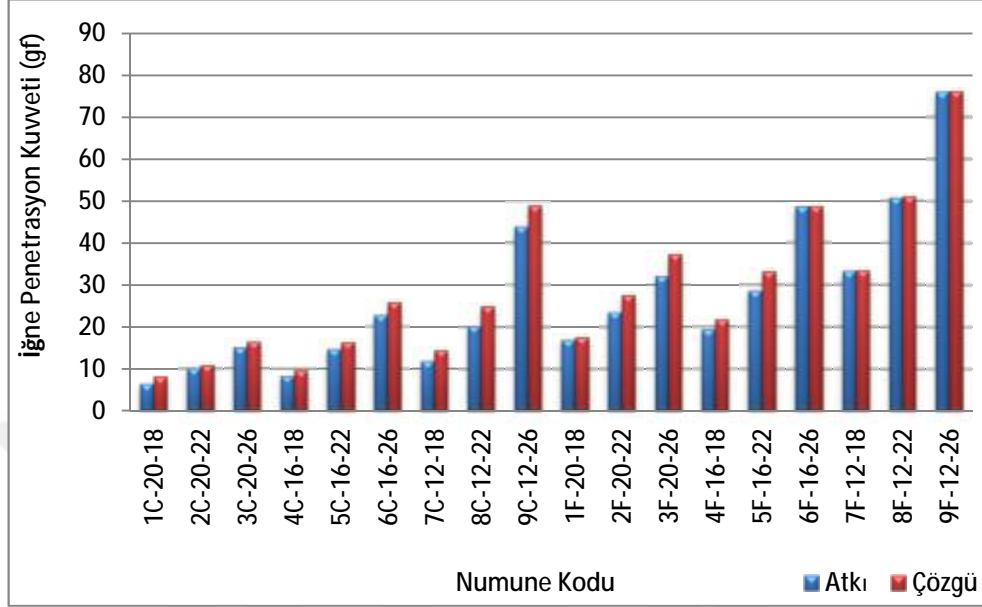
şeklindeki çift yönlü hipotezler test edilecektir. Testin önem düzeyi $\alpha=0,05$ alınsın.

Atkı kopma mukavemeti ile gramaj arasında doğrusal ilişki için Pearson korelasyon katsayısı $r=0.992$ 'dir. Testin hesaplanan önem düzeyi $p=0.000$ 'dır. Bu nedenle H_0 hipotezi reddedilir ve atkı kopma mukavemeti ile gramaj arasında pozitif yönde doğrusal bir ilişki vardır sonucuna varılır. Atkı kopma mukavemeti ve atkı yırtılma mukavemeti ile atkı numarası arasında negatif yönde doğrusal bir ilişki olduğu görülmektedir. Eğilme dayanımı ile gramaj ve atkı sıklığı arasında pozitif yönde doğrusal bir ilişki olduğu görülmektedir. Ayrıca hava geçirgenliği ile gramaj ve atkı sıklığı arasında negatif yönde doğrusal bir ilişki olduğu görülmektedir.

4.3. Dikiş Performans Test Bulguları

4.3.1. L&M Dikilebilirlik Test Bulguları

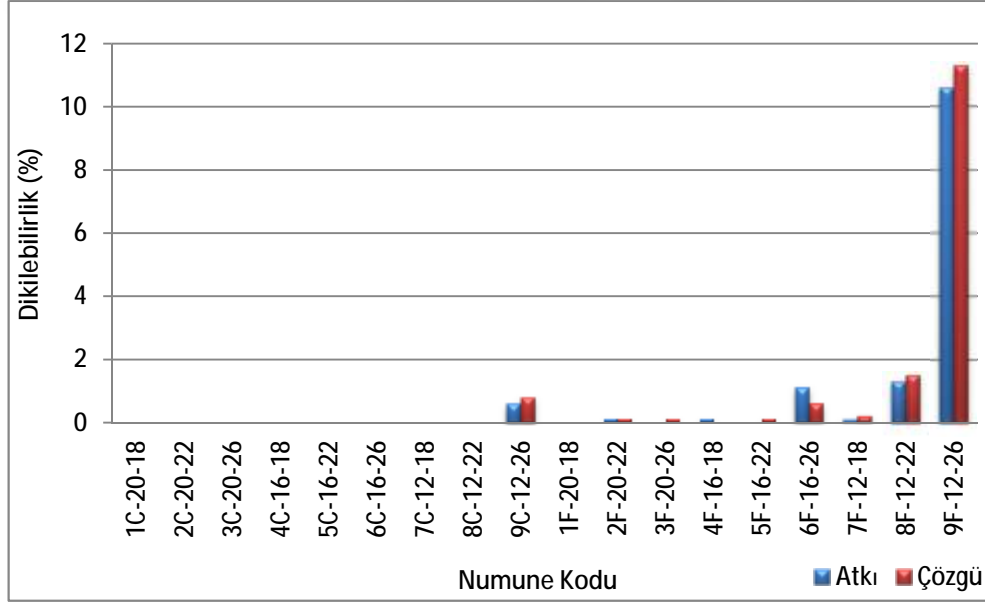
L&M dikilebilirlik test cihazında yapılan test sonucunda atkı ve çözgü yönlerinde elde edilen iğne penetrasyon kuvveti (gf) ve dikilebilirlik (%) verilerinin ortalamaları EK-2'de verilmiştir. L&M dikilebilirlik test cihazında yapılan 1 test sonucunda 100 adet iğne penetrasyon kuvvet değeri elde edilmektedir. 5 adet atkı, 5 adet çözgü yönünde alınan numunelerin her biri üzerinde 2 test yapılabilmektedir. Atkı ve çözgü yönlerinde yapılan 10 testin her birinden 100 adet iğne penetrasyon kuvvet değeri elde edilmiştir. Dolayısıyla her numune için elde edilen 1000 adet iğne penetrasyon kuvvet değeri ortalamalarını gösteren grafik Şekil 4.9.'da görülmektedir.



Şekil 4.9. İğne Penetrasyon Kuvvet Değerleri (gf)

Numunelerin atkı sıklıkları arttıkça (1C-20-18, 2C-20-22, 3C-20-26) atkı ve çözgü yölerinde iğne penetrasyon kuvvet değerleri artmıştır. Birim uzunluğa yerleşen iplik sayısı arttığında iğnenin kumaşın iplikleri arasındaki gevşek yapıdaki gözeneklerden geçmek yerine ipliğe batmaya çalışmasından dolayı iğne penetrasyon kuvvet değerlerini artırdığı düşünülmektedir. Atkı numaraları azaldıkça yani atkı iplikleri kalınlaştıkça (1C-20-18, 4C-16-18, 7C-12-18) iğnenin kalın ipliğe denk gelme olasılığı arttığından iğne penetrasyon kuvvet değerlerinin arttığı görülmektedir. Çözgü yönünde eğilme dayanımı değerleri, çözgü sıklığının daha yüksek olması nedeniyle atkı yönüne nazaran daha yüksek çıkmıştır. Klasik ve flat terbiye işlemi uygulanmış kumaşlar karşılaştırıldığında ise flat terbiye uygulanmış kumaşların, daha yüksek iğne penetrasyon kuvvet değerlerine sahip olduğu görülmektedir. Bunun flat terbiye işlemi uygulanmış kumaşların eğilme dayanımlarının yüksek olması ve uygulanan mercerizasyon işlemi nedeniyle liflerin kesitlerinde meydana gelen şişme nedeniyle birim uzunluğa yerleşen iplik sayısının fazla olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir.

L&M dikilebilirlik testinde 100 adet iğne penetrasyon kuvvet değerlerinden, eşik değerini (eşik değeri=110 gf) aşan değerlerin sayısı, % dikilebilirlik değeri olarak değerlendirilmektedir. L&M dikilebilirlik test cihazında yapılan 1 test sonucunda 100 adet iğne penetrasyon kuvvet değeri elde edilmektedir. 100 adet iğne penetrasyon kuvvet değeri içerisinde eşik değerini aşan değerlerin sayısı, o test için % dikilebilirlik değeri olarak kaydedilmiştir. Bu şekilde yapılan 10 adet dikilebilirlik testinden elde edilen % dikilebilirlik değerleri ortalamalarını gösteren grafik Şekil 4.10.'da görülmektedir.



Şekil 4.10. Dikilebilirlik Değerleri (%)

Şekil 4.10.'da verilen dikilebilirlik değerleri incelendiğinde; klasik terbiye işlemi uygulanmış kumaşlardan 9C-12-26 kodlu numune dışındaki tüm numunelerin dikilebilirlik değerleri "0" çıkmıştır. Bu kumaşların dikilebilirlik özelliklerinin iyi olduğu söylenebilir. Flat terbiye işlemi uygulanmış kumaşların dikilebilirlik değerlerinin klasik terbiye uygulanmış kumaşlara nazaran daha yüksek olduğu görülmektedir. Bunun flat terbiye işlemi uygulanmış kumaşların

eğilme dayanımlarının yüksek olması ve uygulanan merserizasyon işlemi nedeniyle liflerin kesitlerinde meydana gelen şişme nedeniyle birim uzunluğa yerleşen iplik sayısının fazla olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir. 9F-12-26 kodlu kumaş flat terbiye işlemi uygulanmış, en yüksek atkı sıklığına ve en kalın atkı ipliklerine sahip olan bir kumaş olması nedeniyle en kötü dikilebilirlik değerine sahiptir. Kumaşların çözgü sıklıkları, atkı sıklıklarına nazaran daha yüksek olduğundan, iğne penetrasyon kuvvet ve dikilebilirlik değerleri bakımından çözgü yönündeki değerler atkı yönündeki değerlere nazaran daha yüksektir.

4.3.1.1. Bağımsız İki Örneklem T-Testi

Klasik ve flat terbiye uygulanmış kumaşların atkı ve çözgü yönlerinde iğne penetrasyon kuvvet verilerinin normal dağılıma uygunluğu Kolmogorov-Smirnov testi ile test edilmiş ve verilerin normal dağılıma sahip olduğu görülmüştür (EK-3).

Klasik ve flat terbiye işlemi görmüş kumaşların atkı ve çözgü yönlerinde iğne penetrasyon kuvvet değerleri arasında istatistiksel olarak fark olup olmadığını belirlemek amacıyla bağımsız iki örneklem t-testi yapılmış ve test sonuçları Çizelge 4.3.'de verilmiştir.

Çizelge 4.3. Bağımsız İki Örneklem T-Testi

| | | Levene Varyans Eşitliği Testi | | T-testi | | | | |
|-----------|-----------------------------|-------------------------------|------|---------|--------|------|-------------------|-----------------------------------|
| | | F | Anl. | t | df | Anl. | Ortalama Farkları | Ort. Arası Farkın Standart Hatası |
| NPF atkı | Eşit varyanslar varsayımı | 2.286 | .150 | -2.656 | 16 | .017 | -19.54444 | 7.35940 |
| | Farklı varyanslar varsayımı | | | -2.656 | 13.123 | .020 | -19.54444 | 7.35940 |
| NPF çözgü | Eşit varyanslar varsayımı | .883 | .361 | -2.598 | 16 | .019 | -19.04111 | 7.32784 |
| | Farklı varyanslar varsayımı | | | -2.598 | 14.381 | .021 | -19.04111 | 7.32784 |

Varyansların eşitliği koşulunun sağlanıp sağlanmadığı, Levene varyans eşitliği testi sütunu altındaki anlamlılık değeri ile anlaşılır (Can, 2014). Buradan grupların varyansları arasında anlamlı fark yoktur hipotezi kabul edilir. Dolayısıyla Çizelge 4.3.'de verilen bağımsız örneklem test çıktısında, varyansların eşitliği varsayımı altında;

H_0 : Atkı yönünde iğne penetrasyon kuvvet değerlerinin ortalaması bakımından klasik terbiye işlemi görmüş kumaşlar ile flat terbiye işlemi görmüş kumaşlar arasında fark yoktur.

H_1 : Atkı yönünde iğne penetrasyon kuvvet değerlerinin ortalaması bakımından klasik terbiye işlemi görmüş kumaşlar ile flat terbiye işlemi görmüş kumaşlar arasında fark vardır.

Çift yönlü hipotezler test edilir. Bağımsız iki örneklem t-testinin anlamlılık değeri, 0.017 olarak bulunmuştur. Atkı ve çözgü yönlerinde iğne penetrasyon

kuvvet değerlerinin ortalaması bakımından klasik terbiye işlemi görmüş kumaşlar ile flat terbiye işlemi görmüş kumaşlar arasında istatistiksel olarak fark vardır sonucuna varılır.

4.3.1.2. Genel Lineer Model Analizi

Atkı ve çözgü yönlerinde iğne penetrasyon kuvveti (NPFçözgü ve NPFatkı) yanıt değişkenindeki toplam değişimi açıklamada atkı numarası ve atkı sıklığı faktörlerinin katkısının istatistiksel olarak anlamlı olup olmadığını araştırmak amacıyla genel lineer model analizi yapılmıştır. NPFçözgü ve NPFatkı değişkenleri bağımlı, atkı numarası ve atkı sıklığı değişkenleri ise açıklayıcı değişkenler olarak alınmıştır. Genel lineer model analizinden elde edilen konular arası etkiler çıktısı Çizelge 4.4.'de verilmiştir.

Çizelge 4.4. Dikilebilirlik Testi Konular arası Etkiler Çıktısı

| Terbiye İşlemi | İğne Penetrasyon Kuvveti | Source | Type III Sum of Squares | df | Kare Ort. | F | Anl. |
|----------------|--------------------------|---------------------|-------------------------|----|------------|-----------|------|
| Klasik | NPFçözgü | Corrected Intercept | 12844.545(a) | 8 | 1605.568 | 348.020 | .000 |
| | | | 34114.555 | 1 | 34114.555 | 7394.602 | .000 |
| | | Atkı Ne | 4914.249 | 2 | 2457.124 | 532.601 | .000 |
| | | Atkı Sıklık | 5995.990 | 2 | 2997.995 | 649.839 | .000 |
| | | Atkı Ne* | 1934.307 | 4 | 483.577 | 104.819 | .000 |
| | NPFatkı | Corrected Intercept | 10369.513(a) | 8 | 1296.189 | 672.979 | .000 |
| | | | 26040.609 | 1 | 26040.609 | 13520.241 | .000 |
| | | Atkı Ne | 3434.876 | 2 | 1717.438 | 891.691 | .000 |
| | | Atkı Sıklık | 5234.659 | 2 | 2617.330 | 1358.913 | .000 |
| | | Atkı Ne* | 1699.978 | 4 | 424.995 | 220.656 | .000 |
| Flat | NPFçözgü | Corrected Intercept | 25816.096(a) | 8 | 3227.012 | 577.688 | .000 |
| | | | 133470.269 | 1 | 133470.269 | 23893.375 | .000 |
| | | Atkı Ne | 10926.766 | 2 | 5463.383 | 978.035 | .000 |
| | | Atkı Sıklık | 13438.767 | 2 | 6719.383 | 1202.880 | .000 |
| | | Atkı Ne* | 1450.563 | 4 | 362.641 | 64.919 | .000 |
| | NPFatkı | Corrected Intercept | 28624.933(a) | 8 | 3578.117 | 1030.576 | .000 |
| | | | 120259.736 | 1 | 120259.736 | 34637.438 | .000 |
| | | Atkı Ne | 13659.314 | 2 | 6829.657 | 1967.091 | .000 |
| | | Atkı Sıklık | 12959.118 | 2 | 6479.559 | 1866.255 | .000 |
| | | Atkı Ne* | 2006.502 | 4 | 501.625 | 144.479 | .000 |

Çizelge 4.4.'de verilen konular arası etkiler testi çıktısında; atkı Ne, atkı sıklık ve atkı Ne*atkı sıklık etkileşim etkisi faktörleri için hesaplanan anlamlılık değerleri 0.000'dır. Klasik ve flat terbiye işlemi uygulanmış kumaşların atkı ve çözümlü yönlerinde iğne penetrasyon kuvvet değerleri üzerinde, atkı numarası ve atkı sıklığı faktörlerinin istatistiksel olarak etkisi vardır sonucu çıkarılır.

Genel lineer model analizinden elde edilen iğne penetrasyon kuvvetleri bakımından atkı numaralarına göre çoklu karşılaştırma test sonuçları Çizelge 4.5.'de verilmiştir.

Çizelge 4.5. İğne Penetrasyon Kuvvetleri Bakımından Atkı Numaralarına Göre Çoklu Karşılaştırma Test Sonuçları

| Terbiye İşlemi | Bağımlı Değişken | atkı Ne | atkı Ne | Ortalama Farkları | Std. Hata | Anlamlılık |
|----------------|------------------|-----------|-----------|-------------------|-----------|------------|
| Klasik | NPFçözgü | 20 | 16 | -5.454(*) | .555 | .000 |
| | | | 12 | -17.674(*) | .555 | .000 |
| | | 16 | 20 | 5.454(*) | .555 | .000 |
| | | | 12 | -12.220(*) | .555 | .000 |
| | | 12 | 20 | 17.674(*) | .555 | .000 |
| | | 16 | 12.220(*) | .555 | .000 | |
| | NPFatkı | 20 | 16 | -4.679(*) | .358 | .000 |
| | | | 12 | -14.802(*) | .358 | .000 |
| | | 16 | 20 | 4.679(*) | .358 | .000 |
| | | | 12 | -10.124(*) | .358 | .000 |
| 12 | | 20 | 14.802(*) | .358 | .000 | |
| | 16 | 10.124(*) | .358 | .000 | | |
| Flat | NPFçözgü | 20 | 16 | -7.074(*) | .610 | .000 |
| | | | 12 | -26.094(*) | .610 | .000 |
| | | 16 | 20 | 7.074(*) | .610 | .000 |
| | | | 12 | -19.020(*) | .610 | .000 |
| | | 12 | 20 | 26.094(*) | .610 | .000 |
| | | 16 | 19.020(*) | .610 | .000 | |
| | NPFatkı | 20 | 16 | -8.050(*) | .481 | .000 |
| | | | 12 | -29.212(*) | .481 | .000 |
| | | 16 | 20 | 8.050(*) | .481 | .000 |
| | | | 12 | -21.161(*) | .481 | .000 |
| 12 | | 20 | 29.212(*) | .481 | .000 | |
| | 16 | 21.161(*) | .481 | .000 | | |

Çizelge 4.5.'de görülen atkı numaralarına göre çoklu karşılaştırmalar çıktısında; klasik ve flat terbiye uygulanmış kumaşlar için Ne20 ile Ne 16, Ne 20 ile Ne 12 ve Ne16 ile Ne 12 numara atkı ipliğine sahip numunelerin çözgü ve atkı yönlerinde iğne penetrasyon kuvvet değerleri için, anlamlılık değerleri 0.000'dır. Klasik ve flat terbiye uygulanmış kumaşlar için Ne20, Ne16 ve Ne12 numara atkı ipliğine sahip numunelerin çözgü ve atkı yönlerinde iğne penetrasyon kuvvet değerleri istatistiksel olarak birbirinden farklıdır sonucu çıkarılır.

Genel lineer model analizinden elde edilen iğne penetrasyon kuvvetleri bakımından atkı sıklıklarına göre çoklu karşılaştırma test sonuçları Çizelge 4.6.'da verilmiştir.

Çizelge 4.6. İğne penetrasyon kuvvetleri bakımından Atkı Sıklıklarına Göre Çoklu Karşılaştırma Test Sonuçları

| Terbiye İşlemi | Bağımlı Değişken | atkı sıklık | atkı sıklık | Ortalama Farkları | Std. Hata | Anlamlılık |
|----------------|------------------|-------------|-------------|-------------------|-----------|------------|
| Klasik | NPFçözgü | 18 | 22 | -6.654(*) | .555 | .000 |
| | | | 26 | -19.655(*) | .555 | .000 |
| | | 22 | 18 | 6.654(*) | .555 | .000 |
| | | | 26 | -13.001(*) | .555 | .000 |
| | | 26 | 18 | 19.655(*) | .555 | .000 |
| | | 22 | 13.001(*) | .555 | .000 | |
| | NPFatkı | 18 | 22 | -6.191(*) | .358 | .000 |
| | | | 26 | -18.359(*) | .358 | .000 |
| | | 22 | 18 | 6.191(*) | .358 | .000 |
| | | | 26 | -12.169(*) | .358 | .000 |
| 26 | | 18 | 18.359(*) | .358 | .000 | |
| | 22 | 12.169(*) | .358 | .000 | | |
| Flat | NPFçözgü | 18 | 22 | -13.083(*) | .610 | .000 |
| | | | 26 | -29.856(*) | .610 | .000 |
| | | 22 | 18 | 13.083(*) | .610 | .000 |
| | | | 26 | -16.773(*) | .610 | .000 |
| | | 26 | 18 | 29.856(*) | .610 | .000 |
| | | 22 | 16.773(*) | .610 | .000 | |
| | NPFatkı | 18 | 22 | -11.157(*) | .481 | .000 |
| | | | 26 | -29.128(*) | .481 | .000 |
| | | 22 | 18 | 11.157(*) | .481 | .000 |
| | | | 26 | -17.972(*) | .481 | .000 |
| 26 | | 18 | 29.128(*) | .481 | .000 | |
| | 22 | 17.972(*) | .481 | .000 | | |

Çizelge 4.6.'da klasik ve flat terbiye uygulanmış kumaşlar için 18 atkı/cm ile 22 atkı/cm, 18 atkı/cm ile 26 atkı/cm ve 22 atkı/cm ile 26 atkı/cm atkı sıklıklarına sahip numunelerin çözgü ve atkı yönlerinde iğne penetrasyon kuvvet değerleri için, anlamlılık değerleri 0.000'dır. Klasik ve flat terbiye uygulanmış kumaşlar için 18 atkı/cm, 22 atkı/cm, ve 26 atkı/cm atkı sıklıklarına sahip numunelerin çözgü ve atkı yönlerinde iğne penetrasyon kuvvet değerleri istatistiksel olarak birbirinden farklıdır sonucu çıkarılır. Genel lineer model

analizinden elde edilen iğne penetrasyon kuvvetleri bakımından atkı numarası ve atkı sıklıklarına göre homojen altkümeler çıktısı Çizelge 4.7.'de verilmiştir.

Çizelge 4.7. İğne Penetrasyon Kuvvetleri Bakımından Atkı Numarası ve Atkı Sıklıklarına Göre Homojen Altkümeler Çıktısı

| Terbiye İşlemi | Bağımlı Değişken | | | Altkümeler | | | |
|----------------|------------------|-----------------------|----------------|----------------|---------|---------|---------|
| | | | | N 1 | 2 | 3 | 1 |
| Klasik | NPFçözgü | Atkı Numara (Ne) | 20 16 12 | 30 30 30 | 11.7600 | 17.2140 | 29.4337 |
| | | Atkı Sıklık (atkı/cm) | 18 22 26 | 30 30 30 | 10.6997 | 17.3537 | 30.3543 |
| | NPFatkı | Atkı Numara (Ne) | 20 16 12 | 30 30 30 | 10.5163 | 15.1950 | 25.3187 |
| | | Atkı Sıklık (atkı/cm) | 18 22 26 | 30 30 30 | 8.8267 | 15.0173 | 27.1860 |
| Flat | NPFçözgü | Atkı Numara (Ne) | 20 16 12 | 30 30 30 | 27.4540 | 34.5277 | 53.5477 |
| | | Atkı Sıklık (atkı/cm) | 18 22 26 | 30 30 30 | 24.1967 | 37.2800 | 54.0527 |
| | NPFatkı | Atkı Numara (Ne) | 20 16 12 | 30 30 30 | 24.1337 | 32.1840 | 53.3453 |
| | | Atkı Sıklık (atkı/cm) | 18 22 26 | 30 30 30 | 23.1260 | 34.2827 | 52.2543 |

Çizelge 4.7.'de iğne penetrasyon kuvvetleri bağımlı değişken olarak alındığında Ne 20/1, Ne 16/1, Ne 12/1 grupları ve 18 atkı/cm, 22 atkı/cm, 26 atkı/cm gruplarının SNK, Tukey HSD ve Duncan testleri tarafından üçer ayrı altkümeye ayrıldığı görülmektedir.

4.3.1.3. Korelasyon Analizi

Atkı ve çözgü yönlerinde iğne penetrasyon kuvvet değerleri ile gramaj, eğilme dayanımı ve hava geçirgenliği değişkenleri arasında pozitif ya da negatif yönde doğrusal ilişkinin varlığı araştırılmış ve sonuçlar Çizelge 4.8.'de verilmiştir.

Çizelge 4.8. Korelasyon Analizi

| | | NPFçözgü | g | ed | hg |
|----------|------------------------------|----------|----------|----------|-----------|
| NPFatkı | Pearson Korelasyon Katsayısı | .995(**) | .867(**) | .860(**) | -.772(**) |
| | Anlamlılık (2-Yönlü) | .000 | .000 | .000 | .000 |
| NPFçözgü | Pearson Korelasyon Katsayısı | | .882(**) | .847(**) | -.796(**) |
| | Anlamlılık (2-Yönlü) | | .000 | .000 | .000 |

Çizelge 4.8.'de görülen korelasyon analizi baz alınarak atkı yönünde iğne penetrasyon kuvveti (NPFatkı) ile gramaj arasında doğrusal ilişki için;

H_0 : Atkı yönünde iğne penetrasyon kuvveti (NPFatkı) ile gramaj arasında doğrusal ilişki yoktur.

H_1 : Atkı yönünde iğne penetrasyon kuvveti (NPFatkı) ile gramaj arasında doğrusal ilişki vardır.

şeklindeki çift yönlü hipotezler test edilecektir. Testin önem düzeyi $\alpha=0.05$ alınsın.

Testin hesaplanan anlamlılık değeri= 0.000'dir. Bu nedenle H_0 hipotezi reddedilir ve atkı yönünde iğne penetrasyon kuvveti (NPFatkı) ile gramaj arasında doğrusal bir ilişki vardır sonucuna varılır. Atkı yönünde iğne penetrasyon kuvveti (NPFatkı) ile gramaj arasında doğrusal ilişki için Pearson korelasyon katsayısı $r=0.912$ 'dir. Pearson korelasyon katsayısı r ile gösterilir ve $-1 \leq r \leq +1$ aralığında değerler alır. r , $-1 \leq r \leq 0$ aralığında değer alırsa negatif yönde doğrusal ilişkiden söz edilebilir. r , $0 \leq r \leq +1$ aralığında değer alırsa pozitif yönde doğrusal ilişkiden söz edilebilir. Pearson korelasyon katsayısının 1 değerine yaklaşması pozitif ya da negatif yönde korelasyonun güçlendiği anlamına gelmektedir (Erol, 2010).

Dolayısıyla atkı yönünde iğne penetrasyon kuvveti (NPFatki) ile gramaj arasında pozitif yönde güçlü bir doğrusal ilişki söz edilebilir. Benzer hipotezler diğer değişkenler için de kurulup test edildiğinde; NPFatki ile eğilme dayanımı arasında pozitif yönde doğrusal ilişki vardır sonucuna varılır. Pearson korelasyon katsayısı 0.976'dır. NPFatki ile hava geçirgenliği değişkenleri arasında ise negatif yönde doğrusal bir ilişki vardır. Pearson korelasyon katsayısı -0.887'dir. Çözgü yönünde iğne penetrasyon kuvveti (NPFçözgü) ile gramaj, eğilme dayanımı arasında pozitif yönde doğrusal ilişki vardır. Pearson korelasyon katsayıları ise sırasıyla; 0.931 ve 0.978'dir. NPFçözgü ile hava geçirgenliği değişkeni arasında ise negatif yönde doğrusal bir ilişki vardır. Pearson korelasyon katsayısı ise -0.896'dır.

4.3.1.4. Çoklu Doğrusal Regresyon Analizi

NPFatki bağımlı değişken, atkı numarası ve atkı sıklığı bağımsız değişken olarak tanımlanarak yapılan çoklu doğrusal regresyon analizi sonucu elde edilen çizelgelerin açıklamaları detaylı olarak açıklanmış olup, yapılan diğer regresyon analizi çıktıları kısaca açıklanmıştır.

4.3.1.4.(1). Klasik Terbiye İşlemi Uygulanmış Kumaşlar

Bağımlı Değişken: NPFatki: Atkı yönünde iğne penetrasyon kuvveti, bağımlı değişken olarak alındığında elde edilen regresyon analizi sonuçları Çizelge 4.9.'da verilmiştir.

Çizelge 4.9. Regresyon Analizi Sonuçları (Bağımlı Değişken: NPFatki)

Girilen/Çıkarılan Değişkenler

| Model | Girilen Değişkenler | Çıkarılan Değişkenler | Regresyon Yöntemi |
|-------|---------------------|-----------------------|-------------------|
| 1 | as, an(a) | . | Enter |

Bağımlı Değişken: NPFatki

Model Özeti

| Model | R | R ² | Düzeltilmiş R ² | Tahminin Standart Hatası |
|-------|---------|----------------|----------------------------|--------------------------|
| 1 | .969(b) | .940 | .922 | 5.60292 |

Varyans Analizi

| Model | | Kareler Toplamı | df | Kare ort. | F | Anlamlılık |
|-------|------------|-----------------|----|-----------|--------|------------|
| 1 | Regression | 3421.536 | 2 | 1710.768 | 54.496 | .000(a) |
| | Residual | 219.749 | 7 | 31.393 | | |
| | Toplam | 3641.285(b) | 9 | | | |

Katsayılar

| Model | | Standardize Edilmemiş Katsayılar | | Standardize Katsayılar | t | Anlamlılık |
|-------|----|----------------------------------|----------|------------------------|--------|------------|
| | | B | St. Hata | Beta | B | St. Hata |
| 1 | an | -1.779 | .431 | -1.517 | -4.125 | .004 |
| | as | 2.126 | .332 | 2.358 | 6.413 | .000 |

Çizelge 4.9.'da verilen model özeti çizelgesinde "R² değeri" belirlilik katsayısı olup, bağımlı değişkendeki değişimin ne kadarının bağımsız değişkenler tarafından açıklandığını ifade etmektedir. R² değeri 0.940 olarak tespit edilmiş olup bu da atki yönünde iğne penetrasyon kuvvet değişkenindeki %94'lük değişimin

modele dahil edilen bağımsız değişkenler tarafından (atkı numarası ve atkı sıklığı) açıklandığını göstermektedir.

Çizelge 4.9.'da verilen varyans analizi çizelgesi regresyon modelinin istatistiksel olarak anlamlı olup olmadığını göstermektedir. Bu çizelgedeki F istatistiği modelin bir bütün olarak anlamlılığını test etmede kullanılmakta ve anlamlılık değeri < 0.01 olması halinde model tümüyle istatistiksel olarak anlamlıdır şeklinde yorumlanmaktadır. Modeli oluşturan katsayıların tahmin değerleri ve bunlara ilişkin t değerlerinin yer aldığı katsayılar başlıklı çizelgede bulunan B değerleri, her bir bağımsız değişkenin modelde almış olduğu katsayıyı ve bunlara ilişkin t değerlerini ifade etmektedir. B değerlerinin pozitif olması söz konusu bağımsız değişken ile bağımlı değişken arasında doğru orantılı bir değişim olduğunu, negatif olması ise ters orantılı bir değişim olduğunu göstermektedir. Katsayılar çizelgesinden de görüldüğü gibi atkı numarası ve atkı sıklığı değişkenlerinin t testi anlamlılık değerleri 0.05'in altında olup aralarındaki ilişki istatistiksel olarak anlamlıdır. Katsayılar çizelgesindeki B katsayıları kullanılarak elde edilen eşitlik (4.1.) aşağıda verilmiştir.

$$\text{NPFatki} = -1.779 \cdot \text{an} + 2.126 \cdot \text{as} \quad (4.1.)$$

L&M dikilebilirlik testi sonucu elde edilen atkı yönünde iğne penetrasyon kuvvet değerleri, regresyon denklemi kullanılarak hesaplanan atkı yönünde iğne penetrasyon kuvvet değerleri (tahmin edilen), maksimum mutlak hata, maksimum bağıl hata ve MAPE değerleri EK-4'de yer almaktadır. Maksimum mutlak hata; gerçek değerle tahmin edilen değerlerin mutlak değerce farkı olup MAPE ortalama mutlak hata yüzdesidir. Regresyon eşitliğinin tespitinden sonra ölçülen değerlerle eşitlikten elde edilen değerler arasında korelasyon analizine bakılır. Korelasyon katsayısına bakılarak (-1 ile +1 arasında değerler alır), ölçülen değerle hesaplanan değer arasındaki ilişkinin değerlendirilmesi yapılır. Örneğin korelasyon katsayısı +1

ise “ölçülen değerle hesaplanan değer arasında pozitif yönlü kuvvetli bir ilişki vardır” şeklinde yorum yapılır (Çizelge 4.10.).

Çizelge 4.10. Korelasyon Analizi Sonuçları (Değişken NPFatkı)

| | | NPFatkı | hNPFatkı |
|----------|------------------------------|----------|----------|
| NPFatkı | Pearson Korelasyon Katsayısı | 1 | .888(**) |
| | Anlamlılık (2-yönlü) | | .001 |
| | N | 9 | 9 |
| hNPFatkı | Pearson Korelasyon Katsayısı | .888(**) | 1 |
| | Anlamlılık (2-2-yönlü) | .001 | |
| | N | 9 | 9 |

** Korelasyon 0,01 seviyesinde anlamlı.

Çizelge 4.10.’da görüldüğü gibi ölçülen atkı yönünde iğne penetrasyon kuvvet değerleri ile regresyon denklemi kullanılarak hesaplanan atkı yönünde iğne penetrasyon kuvvet değerleri arasındaki korelasyon katsayısı 0.888** bulunmuş olup, ** işareti %99 güvenle (Anlamlılık değeri) kurulan hipotezin iki yönlü analizinde anlamlılık düzeyi 0.01’den küçük (istatistiksel olarak anlamlı) tespit edilmiştir.

Bağımlı Değişken: NPFçözgü: Çözgü yönünde iğne penetrasyon kuvveti, bağımlı değişken olarak alındığında elde edilen regresyon analizi sonuçları EK-5’de verilmiştir. R^2 değeri 0.946 olarak tespit edilmiş olup bu da çözgü yönünde iğne penetrasyon kuvvet değişkenindeki %94.6’lık değişimin modele dahil edilen bağımsız değişkenler tarafından (atkı numarası ve atkı sıklığı) açıklandığını göstermektedir. Varyans analizi çizelgesinden elde edilen modelin istatistiksel olarak anlamlı olduğu görülmüş olup katsayılar çizelgesindeki B katsayıları kullanılarak elde edilen eşitlik (4.2.) aşağıda verilmiştir.

$$\text{NPFçözgü} = -2.022 \cdot \text{an} + 2.420 \cdot \text{as} \quad (4.2.)$$

L&M dikilebilirlik testi sonucu elde edilen çözgü yönünde iğne penetrasyon kuvvet değerleri, regresyon denklemi kullanılarak hesaplanan çözgü yönünde iğne penetrasyon kuvvet değerleri (tahmin edilen), maksimum mutlak hata, maksimum bağıl hata ve MAPE değerleri EK-6'de yer almaktadır. Regresyon eşitliğinin tespitinden sonra ölçülen değerlerle eşitlikten elde edilen değerler arasında korelasyon analizine bakılır. EK-7'den görüldüğü gibi ölçülen çözgü yönünde iğne penetrasyon kuvvet değerleri ile regresyon denklemi kullanılarak hesaplanan çözgü yönünde iğne penetrasyon kuvvet değerleri arasındaki korelasyon katsayısı 0.896(**) bulunmuş olup, ** işareti %99 güvenle (Anlamlılık değeri) kurulan hipotezin iki yönlü analizinde anlamlılık düzeyi 0.01'den küçük (istatistiksel olarak anlamlı) tespit edilmiştir.

4.3.1.4.(2). Flat Terbiye İşlemi Uygulanmış Kumaşlar

Bağımlı Değişken: NPFatki: Atkı yönünde iğne penetrasyon kuvveti, bağımlı değişken olarak alındığında elde edilen regresyon analizi sonuçları EK-8'de verilmiştir. R² değeri 0.978 olarak tespit edilmiş olup bu da atkı yönünde iğne penetrasyon kuvvet değişkenindeki %97.8'lik değişimin modele dahil edilen bağımsız değişkenler tarafından (atkı numarası ve atkı sıklığı) açıklandığını göstermektedir. Varyans analizi çizelgesinden elde edilen modelin istatistiksel olarak anlamlı olduğu görülmüş olup katsayılar çizelgesindeki B katsayıları kullanılarak elde edilen eşitlik (4.3.) aşağıda verilmiştir.

$$\text{NPFatki} = -3.307 \cdot \text{an} + 4.116 \cdot \text{as} \quad (4.3.)$$

L&M dikilebilirlik testi sonucu elde edilen atkı yönünde iğne penetrasyon kuvvet değerleri, regresyon denklemi kullanılarak hesaplanan atkı yönünde iğne penetrasyon kuvvet değerleri (tahmin edilen), maksimum mutlak hata, maksimum bağıl hata ve MAPE değerleri EK-9'de yer almaktadır. Regresyon eşitliğinin tespitinden sonra ölçülen değerlerle eşitlikten elde edilen değerler arasında

korelasyon analizine bakılır. EK-10'dan görüldüğü gibi ölçülen atkı yönünde iğne penetrasyon kuvvet değerleri ile regresyon denklemi kullanılarak hesaplanan atkı yönünde iğne penetrasyon kuvvet değerleri arasındaki korelasyon katsayısı 0.941(**) bulunmuş olup, ** işareti %99 güvenle (Anlamlılık değeri) kurulan hipotezin iki yönlü analizinde anlamlılık düzeyi 0.01'den küçük (istatistiksel olarak anlamlı) tespit edilmiştir.

Bağımlı Değişken: NPFçözgü: Çözgü yönünde iğne penetrasyon kuvveti, bağımlı değişken olarak alındığında elde edilen regresyon analizi sonuçları EK-11'de verilmiştir. R^2 değeri 0.985 olarak tespit edilmiş olup bu da çözgü yönünde iğne penetrasyon kuvvet değişkenindeki %98.5'lik değişimin modele dahil edilen bağımsız değişkenler tarafından (atkı numarası ve atkı sıklığı) açıklandığını göstermektedir. Varyans analizi çizelgesinden elde edilen modelin istatistiksel olarak anlamlı olduğu görülmüş olup katsayılar çizelgesindeki B katsayıları kullanılarak elde edilen eşitlik (4.4.) aşağıda verilmiştir.

$$\text{NPFçözgü} = -3.046 \cdot \text{an} + 4.017 \cdot \text{as} \quad (4.4.)$$

L&M dikilebilirlik testi sonucu elde edilen çözgü yönünde iğne penetrasyon kuvvet değerleri, regresyon denklemi kullanılarak hesaplanan çözgü yönünde iğne penetrasyon kuvvet değerleri (tahmin edilen), maksimum mutlak hata, maksimum bağıl hata ve MAPE değerleri EK-12'de yer almaktadır. Regresyon eşitliğinin tespitinden sonra ölçülen değerlerle eşitlikten elde edilen değerler arasında korelasyon analizine bakılır. EK-13'den görüldüğü gibi ölçülen çözgü yönünde iğne penetrasyon kuvvet değerleri ile regresyon denklemi kullanılarak hesaplanan çözgü yönünde iğne penetrasyon kuvvet değerleri arasındaki korelasyon katsayısı 0.953(**) bulunmuş olup, ** işareti %99 güvenle (Anlamlılık (2-yönlü) değeri) kurulan hipotezin iki yönlü analizinde anlamlılık düzeyi 0.01'den küçük (istatistiksel olarak anlamlı) tespit edilmiştir.

Klasik ve flat terbiye işlemi uygulanmış kumaşlar için; atkı ve çözgü yönlerinde iğne penetrasyon kuvveti bağımlı değişken olarak alındığında elde edilen regresyon modellerinin eşitlikleri Çizelge 4.11’de verilmiştir.

Çizelge 4.11. İğne Penetrasyon Kuvveti Eşitlikleri

| Terbiye İşlemi | Elde edilen eşitlikler | Korelasyon Katsayısı |
|----------------|--|----------------------|
| Klasik | $NPF_{atkı} = -1.779 \cdot an + 2.126 \cdot as$ | 0.888** |
| | $NPF_{çözgü} = -2.022 \cdot an + 2.420 \cdot as$ | 0.896** |
| Flat | $NPF_{atkı} = -3.307 \cdot an + 4.116 \cdot as$ | 0.941** |
| | $NPF_{çözgü} = -3.046 \cdot an + 4.017 \cdot as$ | 0.953** |

4.3.2. Dinamik Dikiş Yorgunluğu Test Bulguları

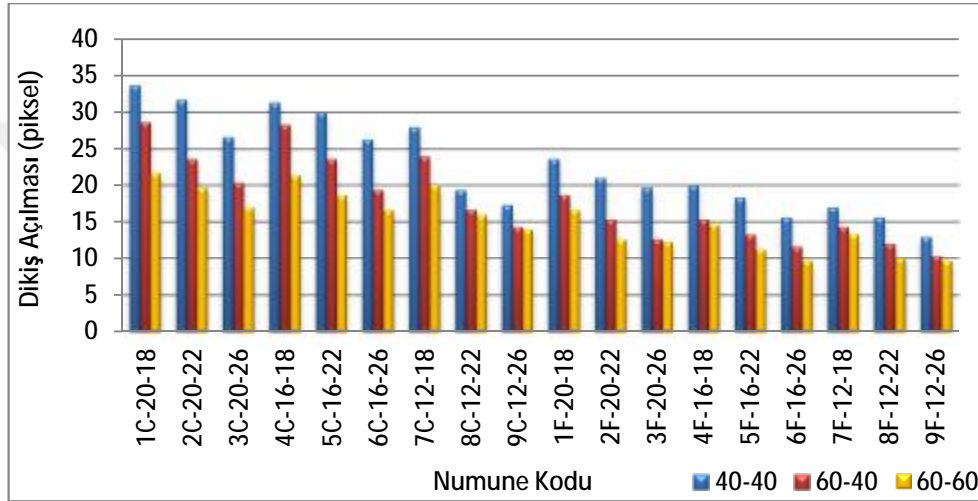
Dikiş performansının değerlendirildiği testlerden biri olan dinamik dikiş yorgunluğu testinde numuneler; üstte 40 tex – altta 40 tex, üstte 60 tex – altta 40 tex ve üstte 60 tex – altta 60 tex ilikli polyester dikiş ipliği kullanılarak 301 tipi düz dikişe uygun olarak sanayi tipi düz dikiş makinesinde dikilmiştir.

Dinamik dikiş yorgunluğu testi sonrasında numuneler üzerinden dikiş açılma ve dikiş deformasyon alanı olmak üzere piksel cinsinden iki tipte veri alınmıştır. Bulguları içeren tablolarda verilen değerler çözgü, atkı ve çözgü-atkı numuneleri için; alınan üçer adet çözgü, atkı ve çözgü-atkı numunelerinden elde edilen verilerin ortalama değerleridir.

4.3.2.1. Dikiş Açılma Test Bulguları

Klasik ve flat terbiye işlemi görmüş kumaşlar için çözgü numunelerinde test öncesi, 100 vuruş, 200 vuruş ve 300 vuruş sonra meydana gelen dikiş açılma değerlerinin ortalamaları EK-14’de toplu olarak verilmiştir.

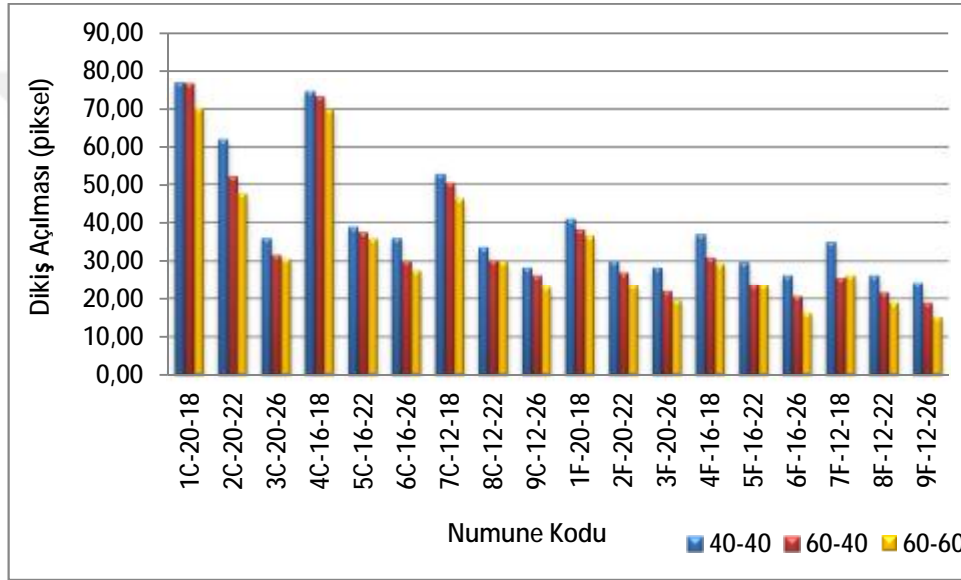
Test öncesinde cihaza yerleştirilen 40 tex -40 tex , 60 tex - 40 tex ve 60 tex - 60 tex olmak üzere 3 farklı numarada dikiş ipliği ile birleştirilen çözgü numunlerinin tarayıcı mouse yardımıyla bilgisayara aktarılmış olan görüntülerin analiz edilmesi sonucu elde edilen dikiş açılma verilerinin ortalamalarını gösteren grafik Şekil 4.11.'de verilmiştir.



Şekil 4.11. Çözgü Numunelerinde Test Öncesi Dikiş Açılma Değerleri

Şekil 4.11.'de görüldüğü gibi test başlamadan önce cihaza yerleştirilen numunelerden alınan ölçüm sonuçlarına göre; numunelerin atkı sıklıkları arttıkça (1C-20-18, 2C-20-22, 3C-20-26) ve atkı numaraları azaldıkça yani atkı iplikleri kalınlaştıkça (1C-20-18, 4C-16-18, 7C-12-18), 40 tex -40 tex , 60 tex - 40 tex ve 60 tex - 60 tex olmak üzere 3 farklı numarada dikiş ipliği ile birleştirilen çözgü numunlerinin dikiş açılma değerleri beklendiği şekilde azalmıştır. 40 tex – 40 tex dikiş ipliği ile dikilen numunelerin dikiş açılma değerleri, 60 tex -40 tex ve 60 tex – 60 tex dikiş ipliği ile dikilen numunelere nazaran daha yüksek çıkmıştır. Dikiş ipliği kalınlaştıkça numunelerin dikiş açılma miktarları da azalmıştır. Klasik ve flat terbiye işlemi uygulanmış kumaşlar karşılaştırıldığında ise flat terbiye uygulanmış kumaşların, daha düşük dikiş açılma değerlerine sahip olduğu görülmektedir.

Bunun flat terbiye işlemi uygulanmış kumaşların eğilme dayanımlarının yüksek ve tuşelerinin daha sert olmasının, iplik kaymasına imkan vermemesi nedeniyle olduğu düşünülmektedir. 100 vuruş sonrasında, 40 tex -40 tex , 60 tex - 40 tex ve 60 tex - 60 tex olmak üzere 3 farklı numarada dikiş ipliği ile birleştirilen çözgü numunlerinin dikiş açılma verilerinin ortalamalarını gösteren grafik Şekil 4.12.'de verilmiştir.

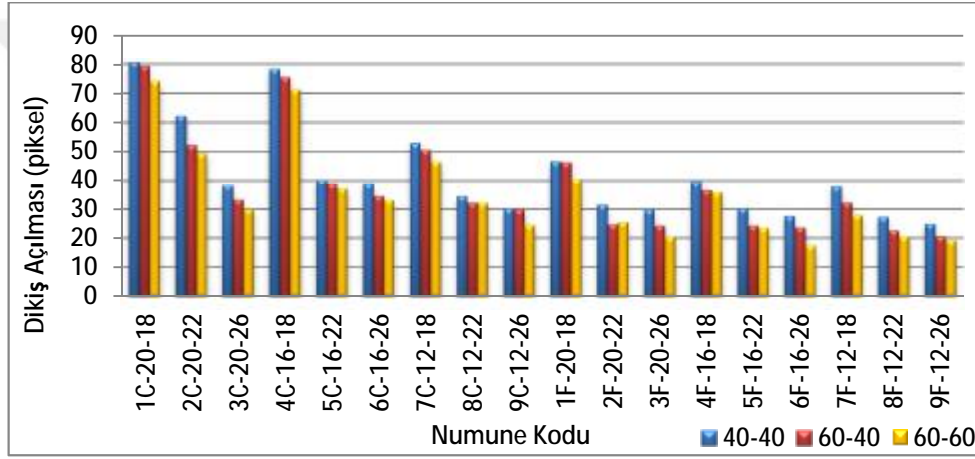


Şekil 4.12. Çözgü Numunelerinde 100 Vuruş Sonra Dikiş Açılma Değerleri

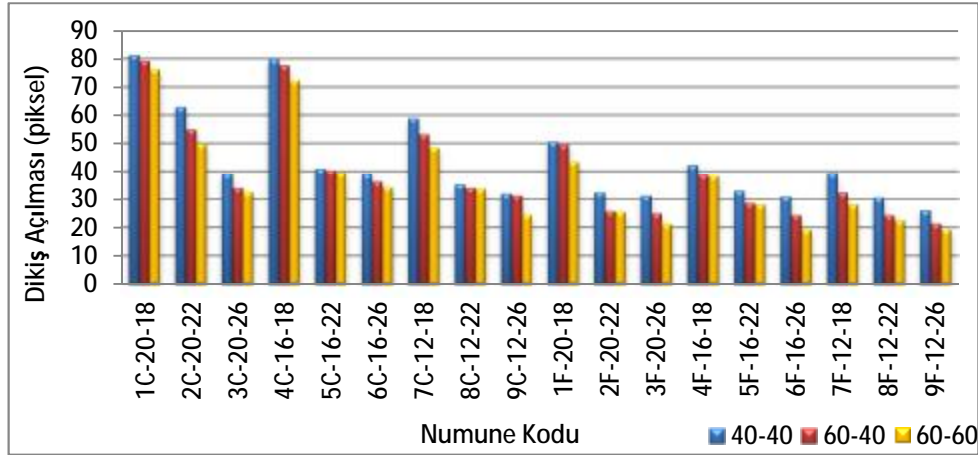
Şekil 4.12.'de görüldüğü gibi 100 vuruş sonrasında numunelerden alınan ölçüm sonuçlarına göre; numunelerin atkı sıklıkları arttıkça (1C-20-18, 2C-20-22, 3C-20-26) ve atkı numaraları azaldıkça yani atkı iplikleri kalınlaştıkça (1C-20-18, 4C-16-18, 7C-12-18), 40 tex -40 tex , 60 tex - 40 tex ve 60 tex - 60 tex olmak üzere 3 farklı numarada dikiş ipliği ile birleştirilen çözgü numunlerinin dikiş açılma değerleri beklendiği şekilde azalmıştır. 40 tex – 40 tex dikiş ipliği ile dikilen numunelerin dikiş açılma değerleri, 60 tex -40 tex ve 60 tex – 60 tex dikiş ipliği ile dikilen numunelere nazaran daha yüksek çıkmıştır. Dikiş ipliği kalınlaştıkça

numunelerin dikiş açılma miktarları da azalmıştır. Klasik ve flat terbiye işlemi uygulanmış kumaşlar karşılaştırıldığında ise flat terbiye uygulanmış kumaşların, daha düşük dikiş açılma değerlerine sahip olduğu görülmektedir.

Numunelerin dikiş açılma miktarlarında maksimum artış, dinamik dikiş yorgunluğu testinin ilk aşaması olan, 100 vuruş sonrasında gözlenmiştir. 200 vuruş ve 300 vuruş sonrası ölçülen değerlerde (Şekil 4.13. ve Şekil 4.14.), 100 vuruş sonrasında ölçülen değerlere yakın değerler elde edilmiştir.



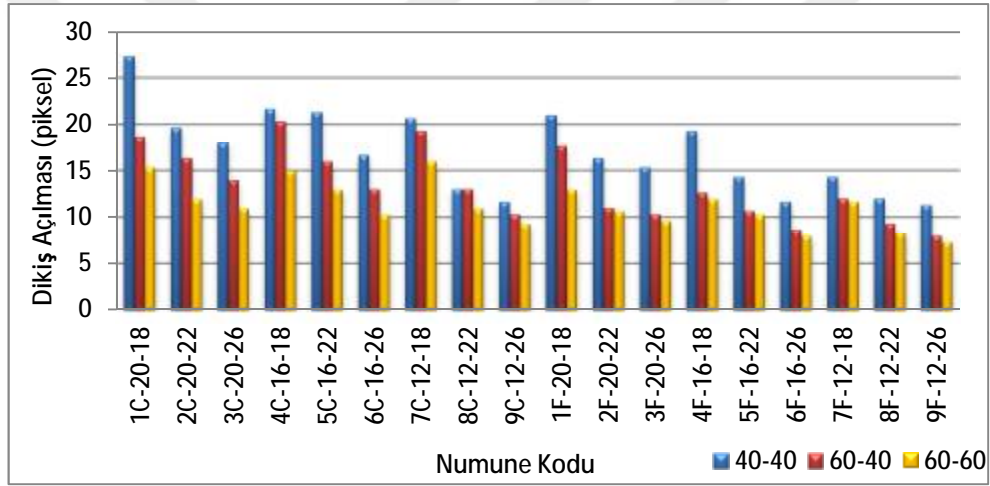
Şekil 4.13. Çözgü Numunelerinde 200 Vuruş Sonra Dikiş Açılma Değerleri



Şekil 4.14. Çözgü Numunelerinde 300 Vuruş Sonra Dikiş Açılma Değerleri

Şekil 4.13. ve Şekil 4.14.'de görüldüğü gibi numunelerin atkı sıklıklarının artmasıyla, atkı ipliklerinin kalınlaşmasıyla ve numunelerin dikilmesinde kullanılan dikiş ipliğinin kalınlaşmasıyla numunelerin dikiş açılma değerleri azalmıştır.

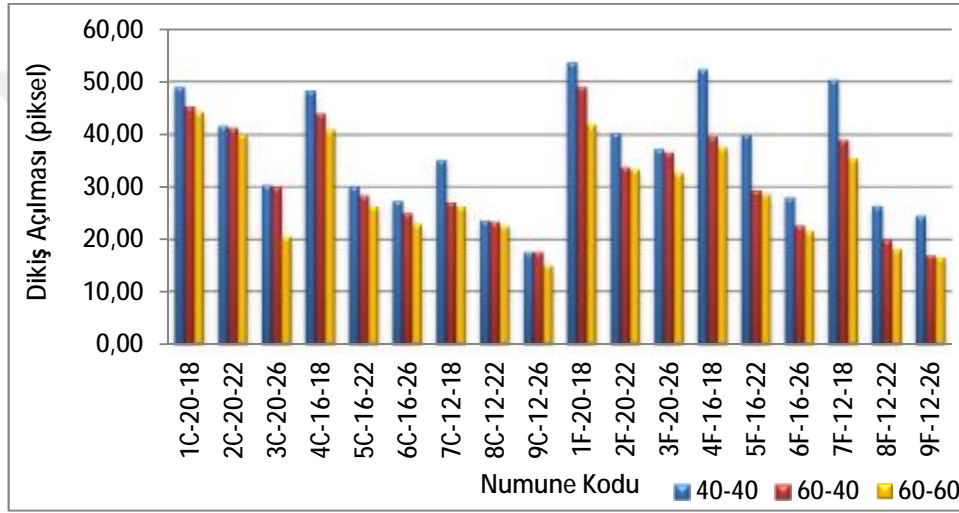
Atkı numunelerinde test öncesi, 100 vuruş, 200 vuruş ve 300 vuruş sonra meydana gelen dikiş açılma değerlerinin ortalamaları EK-15'de verilmiştir. Test öncesinde cihaza yerleştirilen 40 tex -40 tex , 60 tex - 40 tex ve 60 tex - 60 tex olmak üzere 3 farklı numarada dikiş ipliği ile birleştirilen atkı numunelerinin dikiş açılma verilerinin ortalamalarını gösteren grafik Şekil 4.15.'de verilmiştir.



Şekil 4.15. Atkı Numunelerinde Test Öncesi Dikiş Açılma Değerleri

Şekil 4.15.'de görüldüğü gibi test başlamadan önce cihaza yerleştirilen numunelerden alınan ölçüm sonuçlarına göre; numunelerin atkı sıklıkları arttıkça (1C-20-18, 2C-20-22, 3C-20-26) ve atkı iplikleri kalınlaştıkça (1C-20-18, 4C-16-18, 7C-12-18), 40 tex -40 tex , 60 tex - 40 tex ve 60 tex - 60 tex olmak üzere 3 farklı numarada dikiş ipliği ile birleştirilen çözgü numunelerinin dikiş açılma değerleri beklendiği şekilde azalmıştır. 40 tex – 40 tex dikiş ipliği ile dikilen numunelerin dikiş açılma değerleri, 60 tex -40 tex ve 60 tex – 60 tex dikiş ipliği ile dikilen numunelere nazaran daha yüksek çıkmıştır. Dikiş ipliği kalınlaştıkça

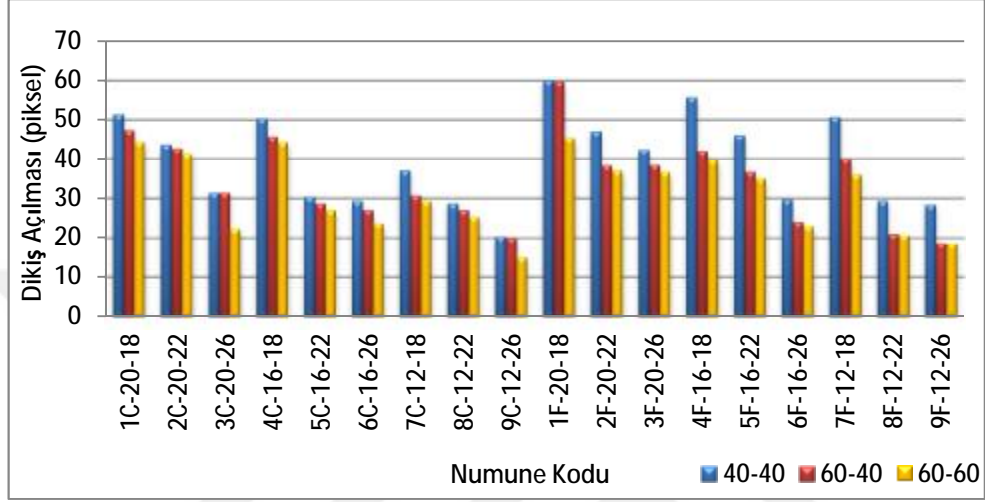
numunelerin dikiş açılma miktarları da azalmıştır. Klasik ve flat terbiye işlemi uygulanmış kumaşlar karşılaştırıldığında ise flat terbiye uygulanmış kumaşların, daha düşük dikiş açılma değerlerine sahip olduğu görülmektedir. 100 vuruş sonrasında, 40 tex -40 tex , 60 tex - 40 tex ve 60 tex - 60 tex olmak üzere 3 farklı numarada dikiş ipliği ile birleştirilen atkı numunelerinin dikiş açılma verilerinin ortalamalarını gösteren grafik Şekil 4.16.'da verilmiştir.



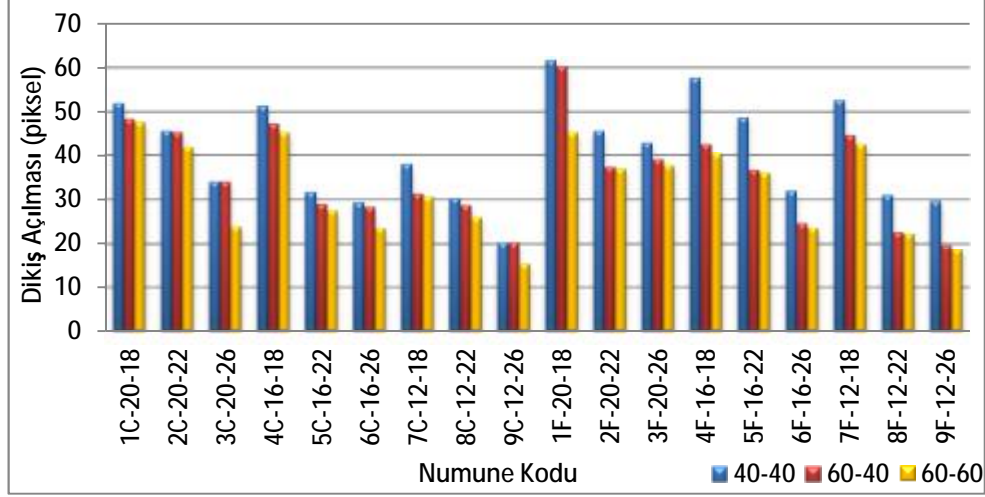
Şekil 4.16. Atkı Numunelerinde 100 Vuruş Sonra Dikiş Açılma Değerleri

Şekil 4.16.'da görüldüğü gibi 100 vuruş sonrasında numunelerden alınan ölçüm sonuçlarına göre; numunelerin atkı sıklıkları arttıkça (1C-20-18, 2C-20-22, 3C-20-26) ve atkı numaraları azaldıkça yani atkı iplikleri kalınlaştıkça (1C-20-18, 4C-16-18, 7C-12-18), 3 farklı numarada dikiş ipliği ile birleştirilen çözgü numunelerinin dikiş açılma değerleri azalmıştır. Dikiş ipliği kalınlaştıkça numunelerin dikiş açılma miktarları da azalmıştır. Klasik ve flat terbiye işlemi uygulanmış kumaşlar karşılaştırıldığında ise flat terbiye uygulanmış kumaşların, daha düşük dikiş açılma değerlerine sahip olduğu görülmektedir. Numunelerin dikiş açılma miktarlarında maksimum artış, dinamik dikiş yorgunluğu testinin ilk aşaması olan, 100 vuruş sonrasında gözlenmiştir. 200 vuruş ve 300 vuruş sonrası

ölçülen değerlerde (Şekil 4.17. ve Şekil 4.18.), 100 vuruş sonrasında ölçülen değerlere yakın değerler elde edilmiştir.



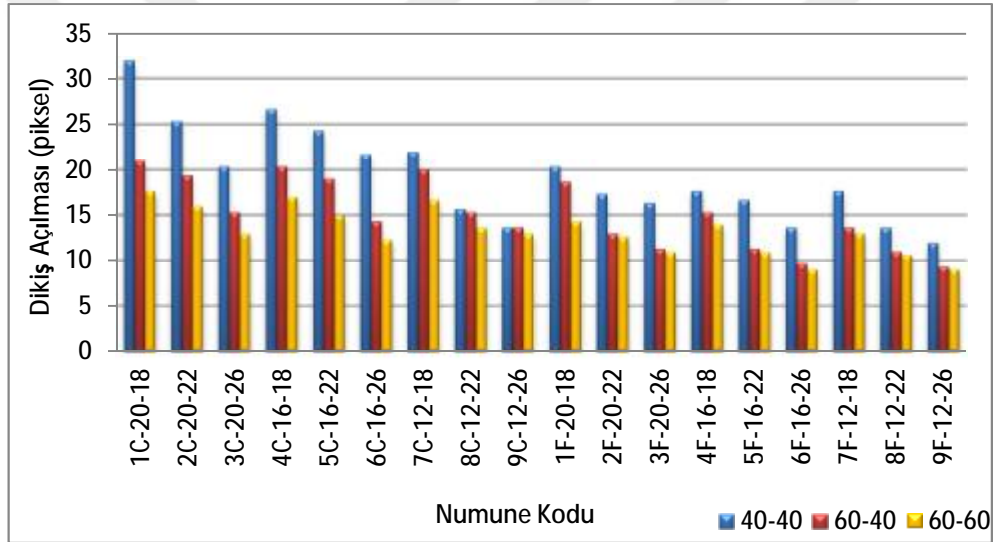
Şekil 4.17. Atkı Numunelerinde 200 Vuruş Sonra Dikiş Açılma Değerleri



Şekil 4.18. Atkı Numunelerinde 300 Vuruş Sonra Dikiş Açılma Değerleri

Şekil 4.17. ve Şekil 4.18.'de görüldüğü gibi numunelerin atkı sıklıklarının artmasıyla, atkı ipliklerinin kalınlaşmasıyla ve numunelerin dikilmesinde kullanılan dikiş ipliğinin kalınlaşmasıyla numunelerin dikiş açılma değerleri azalmıştır.

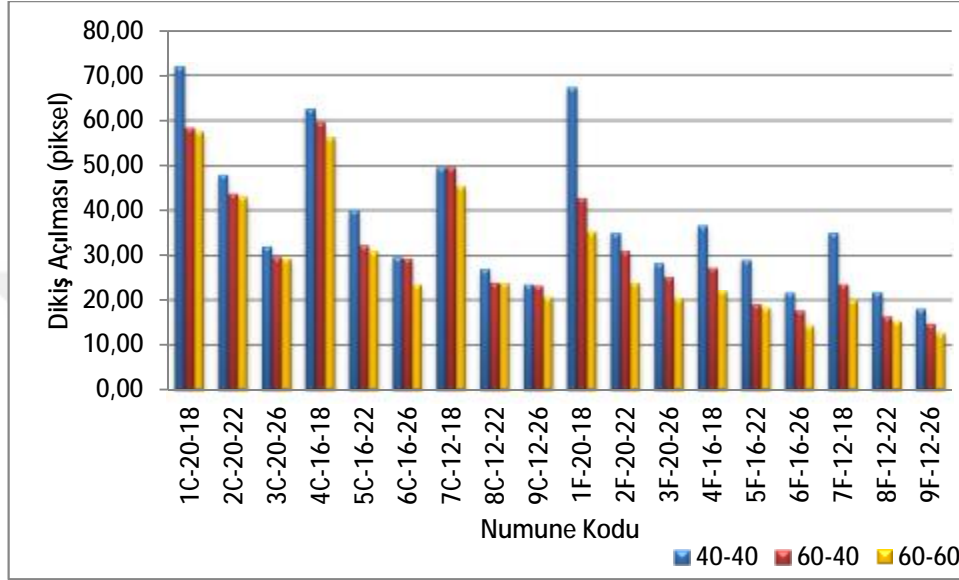
Çözü-atkı numunelerinde test öncesi, 100 vuruş, 200 vuruş ve 300 vuruş sonra meydana gelen dikiş açılma değerlerinin ortalamaları EK-16'da verilmiştir. Test öncesinde cihaza yerleştirilen 40 tex -40 tex, 60 tex - 40 tex ve 60 tex - 60 tex olmak üzere 3 farklı numarada dikiş ipliği ile birleştirilen çözü-atkı numunelerinin dikiş açılma verilerinin ortalamalarını gösteren grafik Şekil 4.19.'da verilmiştir.



Şekil 4.19. Çözü-Atkı Numunelerinde Test Öncesi Dikiş Açılma Değerleri

Şekil 4.19.'da görüldüğü gibi test başlamadan önce cihaza yerleştirilen numunelerden alınan ölçüm sonuçlarına göre; numunelerin atkı sıklıkları arttıkça ve atkı iplikleri kalınlaştıkça, 3 farklı numarada dikiş ipliği ile birleştirilen çözü numunelerinin dikiş açılma değerleri beklendiği şekilde azalmıştır. Dikiş ipliği kalınlaştıkça numunelerin dikiş açılma miktarları da azalmıştır. Klasik ve flat terbiye işlemi uygulanmış kumaşlar karşılaştırıldığında ise flat terbiye uygulanmış kumaşların, daha düşük dikiş açılma değerlerine sahip olduğu görülmektedir. 100

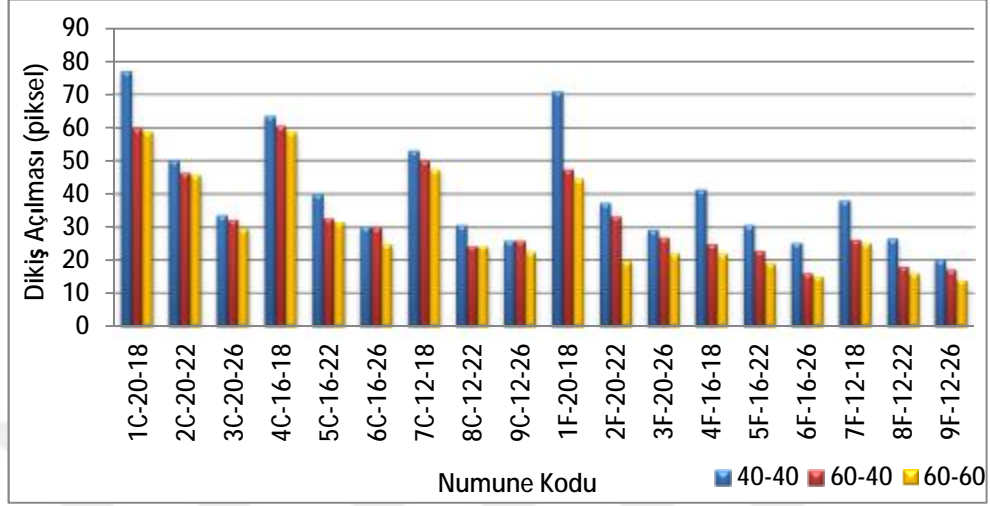
vuruş sonrasında, çözgü-atkı numunlerinin dikiş açılma verilerinin ortalamalarını gösteren grafik Şekil 4.20.'de verilmiştir.



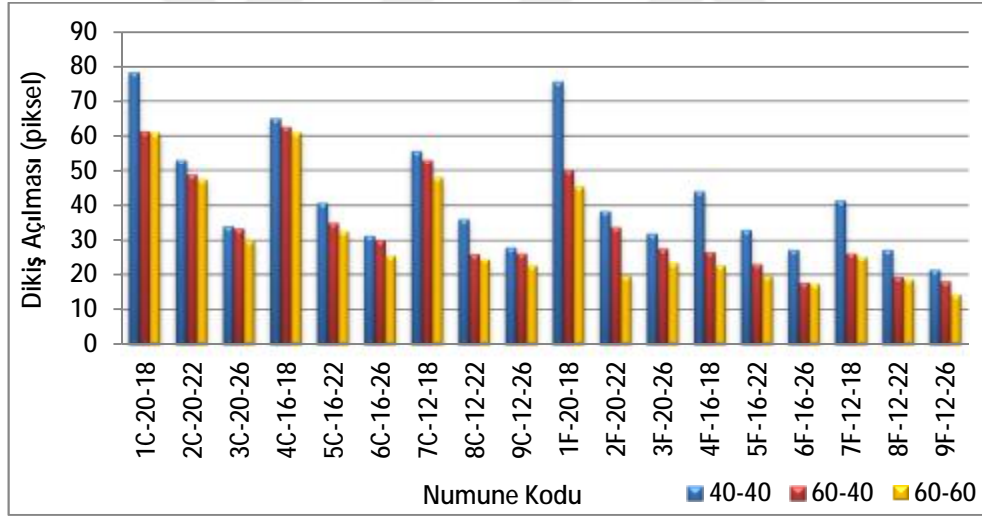
Şekil 4.20. Çözgü-Atkı Numunelerinde 100 Vuruş Sonra Dikiş Açılma Değerleri

Şekil 4.20.'de görüldüğü gibi 100 vuruş sonrasında numunelerden alınan ölçüm sonuçlarına göre; numunelerin atkı sıklıkları arttıkça ve atkı iplikleri kalınlaştıkça, 3 farklı numarada dikiş ipliği ile birleştirilen çözgü-atkı numunelerinin dikiş açılma değerleri azalmıştır. Dikiş ipliği kalınlaştıkça numunelerin dikiş açılma miktarları da azalmıştır. Klasik ve flat terbiye işlemi uygulanmış kumaşlar karşılaştırıldığında ise flat terbiye uygulanmış kumaşların, daha düşük dikiş açılma değerlerine sahip olduğu görülmektedir.

Numunelerin dikiş açılma miktarlarında maksimum artış, dinamik dikiş yorgunluğu testinin ilk aşaması olan, 100 vuruş sonrasında gözlenmiştir. 200 vuruş ve 300 vuruş sonrası ölçülen değerlerde (Şekil 4.21. ve Şekil 4.22.), 100 vuruş sonrasında ölçülen değerlere yakın değerler elde edilmiştir.



Şekil 4.21. Çözü-Atkı Numunelerinde 200 Vuruş Sonra Dikiş Açılma Değerleri



Şekil 4.22. Çözü-Atkı Numunelerinde 300 Vuruş Sonra Dikiş Açılma Değerleri

Şekil 4.21. ve Şekil 4.22.'de görüldüğü gibi numunelerin atkı sıklıklarının artmasıyla, atkı ipliklerinin kalınlaşmasıyla ve numunelerin dikilmesinde kullanılan dikiş ipliğinin kalınlaşmasıyla numunelerin dikiş açılma değerleri azalmıştır.

4.3.2.1.(1). Bağımsız İki Örneklem T-Testi

Klasik ve flat terbiye işlemi uygulanmış kumaşların atkı, çözgü ve çözgü-atkı numunelerinde meydana gelen dikiş açılma verilerinin normallikleri test edilmiş ve verilerin normal dağılıma uygun olduğu görülmüştür (EK-17 ve EK-18).

Klasik ve flat terbiye işlemi görmüş kumaşların orijinal (test öncesi), 100 vuruş, 200 vuruş ve 300 vuruş sonrasında çözgü numunelerinde dikiş açılma miktarları bakımından istatistiksel olarak fark olup olmadığını belirlemek amacıyla bağımsız iki örneklem t-testi yapılmış ve test sonuçları Çizelge 4.12.'de verilmiştir.

Çizelge 4.12. Çözgü Numunelerinin Dikiş Açılma Değerleri Bakımından Bağımsız İki Örneklem T-Testi

| Vuruş Sayısı | İplik No (Tex) | | Levene Varyans Eşitliği Testi | | T-testi | | | | |
|--------------|----------------|-----------------------------|-------------------------------|------|---------|--------|------|-------------------|----------------------------|
| | | | F | Anl. | t | df | Anl. | Ortalama Farkları | Ort. Arası Farkın Standart |
| | | | | | | | | | |
| Test Öncesi | 4040 | Eşit varyanslar varsayımı | 1.704 | .210 | 4.155 | 16 | .001 | 8.92444 | 2.14800 |
| | | Farklı varyanslar varsayımı | | | 4.155 | 12.886 | .001 | 8.92444 | 2.14800 |
| | 6040 | Eşit varyanslar varsayımı | 4.384 | .053 | 4.574 | 16 | .000 | 8.37111 | 1.83008 |
| | | Farklı varyanslar varsayımı | | | 4.574 | 11.914 | .001 | 8.37111 | 1.83008 |
| | 6060 | Eşit varyanslar varsayımı | .223 | .643 | 5.167 | 16 | .000 | 6.07444 | 1.17568 |
| | | Farklı varyanslar varsayımı | | | 5.167 | 15.907 | .000 | 6.07444 | 1.17568 |
| 100 Vuruş | 4040 | Eşit varyanslar varsayımı | 17.166 | .001 | 2.793 | 16 | .013 | 17.96444 | 6.43115 |
| | | Farklı varyanslar varsayımı | | | 2.793 | 9.453 | .020 | 17.96444 | 6.43115 |
| | 6040 | Eşit varyanslar varsayımı | 11.511 | .004 | 2.986 | 16 | .009 | 19.92444 | 6.67213 |
| | | Farklı varyanslar varsayımı | | | 2.986 | 9.628 | .014 | 19.92444 | 6.67213 |
| | 6060 | Eşit varyanslar varsayımı | 8.602 | .010 | 2.997 | 16 | .009 | 18.77778 | 6.26532 |
| | | Farklı varyanslar varsayımı | | | 2.997 | 10.067 | .013 | 18.77778 | 6.26532 |
| 200 Vuruş | 4040 | Eşit varyanslar varsayımı | 10.222 | .006 | 2.649 | 16 | .018 | 17.85000 | 6.73941 |
| | | Farklı varyanslar varsayımı | | | 2.649 | 10.180 | .024 | 17.85000 | 6.73941 |
| | 6040 | Eşit varyanslar varsayımı | 5.578 | .031 | 2.783 | 16 | .013 | 19.07333 | 6.85304 |
| | | Farklı varyanslar varsayımı | | | 2.783 | 11.100 | .018 | 19.07333 | 6.85304 |
| | 6060 | Eşit varyanslar varsayımı | 5.497 | .032 | 2.850 | 16 | .012 | 18.59000 | 6.52340 |
| | | Farklı varyanslar varsayımı | | | 2.850 | 10.974 | .016 | 18.59000 | 6.52340 |
| 300 Vuruş | 4040 | Eşit varyanslar varsayımı | 13.168 | .002 | 2.471 | 16 | .025 | 17.00000 | 6.88083 |
| | | Farklı varyanslar varsayımı | | | 2.471 | 10.425 | .032 | 17.00000 | 6.88083 |
| | 6040 | Eşit varyanslar varsayımı | 5.852 | .028 | 2.751 | 16 | .014 | 19.03556 | 6.91921 |
| | | Farklı varyanslar varsayımı | | | 2.751 | 11.543 | .018 | 19.03556 | 6.91921 |
| | 6060 | Eşit varyanslar varsayımı | 4.490 | .050 | 2.767 | 16 | .014 | 18.37222 | 6.64088 |
| | | Farklı varyanslar varsayımı | | | 2.767 | 11.395 | .018 | 18.37222 | 6.64088 |

Çizelge 4.12.'de verilen çözgü numunelerinde dikiş açılma değerleri bakımından bağımsız iki örneklem t-testi çıktısında varyansların eşitliği varsayımı altında, orijinal (test öncesi) numuneler için;

H_0 : Üstte 40 tex - altta 40 tex dikiş ipliği kullanılarak dikilen numunelerin dikiş açılma değerlerinin ortalaması bakımından klasik terbiye işlemi görmüş kumaşlar ile flat terbiye işlemi görmüş kumaşlar arasında fark yoktur.

H_1 : Üstte 40 tex - altta 40 tex dikiş ipliği kullanılarak dikilen numunelerin dikiş açılma değerlerinin ortalaması bakımından klasik terbiye işlemi görmüş kumaşlar ile flat terbiye işlemi görmüş kumaşlar arasında fark vardır.

çift yönlü hipotezler test edilir. Testin anlamlılık değeri 0.001 olarak bulunmuştur. Anlamlılık değeri < 0.05 olması halinde klasik terbiye işlemi görmüş kumaşlar ile flat terbiye işlemi görmüş kumaşlar arasında fark yoktur sonucuna varılır. Dolayısıyla H_0 reddedilir ve üstte 40 tex - altta 40 tex dikiş ipliği kullanılarak dikilen numunelerin dikiş açılma değerlerinin ortalaması bakımından klasik terbiye işlemi görmüş kumaşlar ile flat terbiye işlemi görmüş kumaşlar arasında fark vardır sonucuna varılır. Benzer şekilde hipotezler üstte 60 tex – altta 40 tex ve üstte 60 tex – altta 60 tex dikiş ipliği ile dikilen numuneler için de kurulduğunda; çözgü yönünde dikiş açılma değerlerinin ortalaması bakımından klasik terbiye işlemi görmüş kumaşlar ile flat terbiye işlemi görmüş kumaşlar arasında fark vardır sonucuna varılır. 100 vuruş, 200 vuruş ve 300 vuruş sonrasında, üstte 40 tex – altta 40 tex, üstte 60 tex – altta 40 tex ve üstte 60 tex – altta 60 tex dikiş ipliği kullanılarak dikilen numunelerin dikiş açılma değerlerinin ortalaması bakımından klasik terbiye işlemi görmüş kumaşlar ile flat terbiye işlemi görmüş kumaşlar arasında fark olduğu görülmektedir.

Klasik ve flat terbiye işlemi görmüş kumaşların orijinal (test öncesi), 100 vuruş, 200 vuruş ve 300 vuruş sonrasında atkı numunelerinde dikiş açılma miktarları bakımından istatistiksel olarak fark olup olmadığını belirlemek amacıyla bağımsız iki örneklem t-testi yapılmış ve test sonuçları EK-19'da verilmiştir. Test öncesi numuneler için üstte 40 tex - altta 40 tex dikiş ipliği kullanılarak dikilen

numunelerin dikiş açılma değerlerinin ortalaması bakımından klasik terbiye işlemi görmüş kumaşlar ile flat terbiye işlemi görmüş kumaşlar arasında fark vardır sonucuna varılır. Üstte 60 tex – altta 40 tex ve üstte 60 tex – altta 60 tex dikiş ipliği kullanılarak dikilen numunelerin dikiş açılma değerlerinin ortalaması bakımından klasik terbiye işlemi görmüş kumaşlar ile flat terbiye işlemi görmüş kumaşlar arasında fark olmadığı görülmüştür. 100 vuruş, 200 vuruş ve 300 vuruş sonrasında ise üstte 40 tex – altta 40 tex, üstte 60 tex – altta 40 tex ve üstte 60 tex – altta 60 tex dikiş ipliği kullanılarak dikilen numunelerin dikiş açılma değerlerinin ortalaması bakımından klasik terbiye işlemi görmüş kumaşlar ile flat terbiye işlemi görmüş kumaşlar arasında fark olmadığı görülmüştür.

Klasik ve flat terbiye işlemi görmüş kumaşların dikiş açılma miktarları arasında istatistiksel olarak fark olup olmadığını belirlemek amacıyla çözü-atkı numunelerinde dikiş açılma değerleri bakımından bağımsız iki örneklem t-testi yapılmış ve test sonuçları EK-20’de verilmiştir. Test öncesi numuneler için üstte 40 tex - altta 40 tex, üstte 60 tex – altta 40 tex ve üstte 60 tex – altta 60 tex dikiş ipliği kullanılarak dikilen numunelerin dikiş açılma değerlerinin ortalaması bakımından klasik terbiye işlemi görmüş kumaşlar ile flat terbiye işlemi görmüş kumaşlar arasında fark vardır sonucuna varılır. 100 vuruş, 200 vuruş ve 300 vuruş sonrasında, üstte 40 tex – altta 40 tex dikiş ipliği kullanılarak dikilen numunelerin dikiş açılma değerlerinin ortalaması bakımından klasik terbiye işlemi görmüş kumaşlar ile flat terbiye işlemi görmüş kumaşlar arasında fark olmadığı görülmektedir. Ancak üstte 60 tex – altta 40 tex ve üstte 60 tex – altta 60 tex dikiş ipliği kullanılarak dikilen numunelerin dikiş açılma değerlerinin ortalaması bakımından klasik terbiye işlemi görmüş kumaşlar ile flat terbiye işlemi görmüş kumaşlar arasında fark olduğu görülmektedir.

4.3.2.1.(2). Tek Yönlü Varyans Analizi

Üstte 40 tex – altta 40 tex, üstte 60tex – altta 40 tex ve üstte 60 tex – altta 60 tex dikiş iplikleri ile dikilen çözgü numunelerinin dikiş açılma değerleri arasında istatistiksel olarak fark olup olmadığını belirlemek amacıyla tek yönlü varyans analizi uygulanmış ve sonuçlar Çizelge 4.13.'de verilmiştir. Tek yönlü varyans analizi iki aşamalı olarak uygulanır. Birinci aşamada gruplar arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olup olmadığı test edilir. Test sonucunda gruplar arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlıysa ikinci aşamaya geçilir. İkinci aşamada hangi grubun yada grupların farklı olduğu ikinci aşama (posthoc) testleriyle belirlenir (Erol, 2010).

Çizelge 4.13. Çözgü Numunelerinin Dikiş Açılma Değerleri Bakımından Tek Yönlü Varyans Analizi

| Terbiye İşlemi | Vuruş Sayısı | Değişim Kaynağı | Kareler Toplamı | df | Kare Ort. | F | Anl. |
|----------------|--------------|------------------|-----------------|----|-----------|--------|------|
| Klasik | Test Öncesi | Gruplar arasında | 351.918 | 2 | 175.959 | 8.575 | .002 |
| | | Gruplar içinde | 492.484 | 24 | 20.520 | | |
| | | Toplam | 844.402 | 26 | | | |
| | 100 vuruş | Gruplar arasında | 185.119 | 2 | 92.559 | .273 | .763 |
| | | Gruplar içinde | 8132.429 | 24 | 338.851 | | |
| | | Toplam | 8317.547 | 26 | | | |
| | 200 vuruş | Gruplar arasında | 182.669 | 2 | 91.335 | .266 | .769 |
| | | Gruplar içinde | 8254.355 | 24 | 343.931 | | |
| | | Toplam | 8437.025 | 26 | | | |
| | 300 vuruş | Gruplar arasında | 182.540 | 2 | 91.270 | .263 | .771 |
| | | Gruplar içinde | 8342.319 | 24 | 347.597 | | |
| | | Toplam | 8524.859 | 26 | | | |
| Flat | Test Öncesi | Gruplar arasında | 173.556 | 2 | 86.778 | 11.546 | .000 |
| | | Gruplar içinde | 180.381 | 24 | 7.516 | | |
| | | Toplam | 353.937 | 26 | | | |
| | 100 vuruş | Gruplar arasında | 253.982 | 2 | 126.991 | 3.475 | .047 |
| | | Gruplar içinde | 877.023 | 24 | 36.543 | | |
| | | Toplam | 1131.005 | 26 | | | |
| | 200 vuruş | Gruplar arasında | 233.059 | 2 | 116.529 | 1.914 | .169 |
| | | Gruplar içinde | 1461.228 | 24 | 60.885 | | |
| | | Toplam | 1694.287 | 26 | | | |
| | 300 vuruş | Gruplar arasında | 280.019 | 2 | 140.010 | 1.990 | .159 |
| | | Gruplar içinde | 1688.910 | 24 | 70.371 | | |
| | | Toplam | 1968.929 | 26 | | | |

Çizelge 4.13’de verilen varyans analizi çıktısında klasik terbiye işlemi uygulanmış kumaşların orijinal (test öncesi) ölçümler için;

H_0 : Dikiş açılma değerlerinin ortalaması bakımından üç farklı iplikle dikilen numune grupları (40-40, 60-40 ve 60-60) arasında istatistiksel olarak fark yoktur.

H_1 : Dikiş açılma değerlerinin ortalaması bakımından üç farklı iplikle dikilen numune grupları (40-40, 60-40 ve 60-60) arasında istatistiksel olarak fark vardır.

çift yönlü hipotezleri test edilir. Anlamlılık değeri < 0.05 olması halinde en az bir grup diğerlerinden farklıdır sonucuna varılır. Dolayısıyla H_0 reddedilir ve en az bir grup diğerlerinden farklıdır sonucuna varılır. 100 vuruş, 200 vuruş ve 300 vuruş sonunda elde edilen dikiş açılma değerleri için de benzer hipotezler kurulduğunda; dikiş açılma değerlerinin ortalaması bakımından üç farklı iplikle dikilen numune grupları arasında fark yoktur sonucuna varılır. Flat terbiye işlemi uygulanmış kumaşlar için çözgü numunelerinin orijinal (test öncesi) ölçümler ve 100 vuruş sonraki ölçümlerde dikiş açılma değerlerinin ortalaması bakımından en az bir grup diğerlerinden farklıdır sonucuna varılır. 200 vuruş ve 300 vuruş sonunda numunelerin dikiş açılma değerlerinin ortalaması bakımından üç farklı iplikle dikilen numune grupları (üstte 40 tex – altta 40 tex, üstte 60tex – altta 40 tex ve üstte 60 tex – altta 60 tex) arasında fark yoktur sonucuna varılır.

Hangi grubun istatistiksel olarak farklı olduğunu ortaya koyabilmek amacıyla posthoc testi sonucu elde edilen çözgü yönünde dikiş açılma değerleri bakımından çoklu karşılaştırma test sonuçları Çizelge 4.14.’de verilmiştir.

Çizelge 4.14. Çözümlü Numunelerinin Dikiş Açılma Değerleri Bakımından Çoklu Karşılaştırma Test Sonuçları

| Terbiye İşlemi | Vuruş Sayısı | iplik no | iplik no | Ortalama Farkları | Std. Hata | Anlamlılık |
|----------------|--------------|----------|----------|-------------------|-----------|------------|
| Klasik | Test Öncesi | 40-40 | 60-40 | 5.03667 | 2.13542 | .067 |
| | | | 60-60 | 8.81333(*) | 2.13542 | .001 |
| | | 60-40 | 40-40 | -5.03667 | 2.13542 | .067 |
| | | | 60-60 | 3.77667 | 2.13542 | .201 |
| | | 60-60 | 40-40 | -8.81333(*) | 2.13542 | .001 |
| | | | 60-40 | -3.77667 | 2.13542 | .201 |
| Flat | Test Öncesi | 40-40 | 60-40 | 4.48333(*) | 1.29236 | .005 |
| | | | 60-60 | 5.96333(*) | 1.29236 | .000 |
| | | 60-40 | 40-40 | -4.48333(*) | 1.29236 | .005 |
| | | | 60-60 | 1.48000 | 1.29236 | .496 |
| | | 60-60 | 40-40 | -5.96333(*) | 1.29236 | .000 |
| | | | 60-40 | -1.48000 | 1.29236 | .496 |

* Ortalamalar arasındaki farklar 0.05 seviyesinde anlamlı.

Çoklu karşılaştırmalar çizelgesinde ortalama fark sütununda yanında * işareti bulunan gruplar, ikişerli gruplar arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olduğunu göstermektedir. Çizelge 4.14.'den klasik terbiye uygulanmış kumaşlar için 40-40 ile 60-60 gruplarının istatistiksel olarak birbirinden farklı olduğu, 40-40 ile 60-40 grupları ve 60-40 ile 60-60 grupları arasındaki farkın ise istatistiksel olarak anlamlı olmadığı görülmektedir. Flat terbiye işlemi görmüş kumaşlar için ise; orijinal (test öncesi) ölçümler için 40-40 ile 60-40 ve 40-40 ile 60-60 gruplarının istatistiksel olarak farklı olduğu, 60-40 ile 60-60 grupları arasında istatistiksel olarak fark bulunmadığı söylenebilir.

Üstte 40 tex – altta 40 tex, üstte 60tex – altta 40 tex ve üstte 60 tex – altta 60 tex dikiş iplikleri ile dikilen atkı numunelerinin dikiş açılma değerleri arasında istatistiksel olarak fark olup olmadığını belirlemek amacıyla tek yönlü varyans analizi uygulanmış ve sonuçlar EK-21'de verilmiştir. Klasik ve flat terbiye uygulanmış kumaşların orijinal (test öncesi) ölçümlerdeki dikiş açılma değerlerinin ortalaması bakımından en az bir grubun diğerlerinden farklı olduğu söylenebilir.

Benzer hipotezler 100 vuruş, 200 vuruş ve 300 vuruş sonunda elde edilen dikiş açılma değerleri için de kurulduğunda; dikiş açılma değerlerinin ortalaması bakımından üç farklı iplikle dikilen numune grupları arasında fark yoktur sonucuna varılır. Hangi grubun istatistiksel olarak farklı olduğunu ortaya koyabilmek amacıyla posthoc testi sonucu elde edilen atkı numunelerinin dikiş açılma değerleri bakımından çoklu karşılaştırma test sonuçları EK-22’de verilmiştir. Klasik terbiye işlemi uygulanmış kumaşlar için 40-40 ile 60-60 gruplarının istatistiksel olarak birbirinden farklı olduğu, 40-40 ile 60-40 grupları ve 60-40 ile 60-60 gruplarının istatistiksel olarak birbirinden farklı olmadığı görülmektedir. Flat terbiye işlemi uygulanmış kumaşlar için ise; orijinal (test öncesi) numunelerde dikiş açılma değerleri için 40-40 ile 60-40 ve 40-40 ile 60-60 arasında istatistiksel olarak fark olduğu ancak 60-40 ile 60-60 arasında istatistiksel olarak fark bulunmadığı söylenebilir.

Üstte 40 tex – altta 40 tex, üstte 60tex – altta 40 tex ve üstte 60 tex – altta 60 tex dikiş iplikleri ile dikilen çözgü-atkı numunelerinin dikiş açılma değerleri arasında istatistiksel olarak fark olup olmadığını belirlemek amacıyla tek yönlü varyans analizi uygulanmış ve sonuçlar EK-23’de verilmiştir. Çözgü atkı numunelerinin orijinal (test öncesi) ölçümlerdeki dikiş açılma değerlerinin ortalaması bakımından en az bir grup diğerlerinden farklıdır sonucuna varılır. 100 vuruş, 200 vuruş ve 300 vuruş sonunda elde edilen dikiş açılma değerleri için de benzer hipotezler kurulduğunda; numunelerin dikiş açılma değerlerinin ortalaması bakımından üç farklı iplikle dikilen numune grupları (40-40, 60-40 ve 60-60) arasında fark yoktur sonucuna varılır. Flat terbiye uygulanmış kumaşlar için ise çözgü-atkı numunelerinin orijinal (test öncesi) ölçümlerdeki ve 300 vuruş sonunda elde edilen dikiş açılma değerlerinin ortalaması bakımından en az bir grup diğerlerinden farklıdır sonucuna varılır. 100 vuruş ve 200 vuruş sonunda numunelerin dikiş açılma değerlerinin ortalaması bakımından üç farklı iplikle dikilen numune grupları (40-40, 60-40 ve 60-60) arasında fark yoktur sonucuna varılır. Hangi grubun istatistiksel olarak farklı olduğunu ortaya koyabilmek

amacıyla posthoc testi sonucu elde edilen çözü-atkı numunelerinin dikiş açılma değerleri bakımından çoklu karşılaştırma test sonuçları EK-24'de verilmiştir. Klasik terbiye uygulanmış kumaşlar için 40-40 ile 60-40 gruplarının istatistiksel olarak birbirinden farklı olduğu, 40-40 ile 60-60 gruplarının istatistiksel olarak birbirinden farklı olduğu fakat 60-40 ile 60-60 grupları arasında istatistiksel olarak fark bulunmadığı sonucuna varılır. Flat terbiye işlemi uygulanmış kumaşlar için ise; orijinal (test öncesi) ölçümlerdeki dikiş açılma değerleri için 40-40 ile 60-40 arasında istatistiksel olarak fark olduğu, 40-40 ile 60-60 arasında istatistiksel olarak fark olduğu ancak 60-40 ile 60-60 arasında istatistiksel olarak fark bulunmadığı söylenebilir.

4.3.2.1.(3). Korelasyon Analizi

Atkı ve çözü yönlerinde dikiş açılma verileri ile deformasyon alanı ve dikiş kayma verileri arasındaki korelasyon analizi Çizelge 4.15.'de verilmiştir.

Çizelge 4.15. Dikiş Açılma Verileri Korelasyon Analizi

| Numune Yöntü | İplik No | Terbiye İşlemi | | Def alanı | Dikiş kayma |
|--------------|----------|----------------|---|------------------|------------------|
| Atkı | 4040 | Klasik | Dikiş açılma Pearson Korelasyon Katsayısı Anlamlılık (2-Yönlü) | .982(**) .000 | .944(**) .000 |
| | | Flat | Dikiş açılma Pearson Korelasyon Katsayısı Anlamlılık (2-Yönlü) | .961(**) .000 | .899(**) .001 |
| | 6040 | Klasik | Dikiş açılma Pearson Korelasyon Katsayısı Anlamlılık (2-Yönlü) | .958(**) .000 | .924(**) .000 |
| | | Flat | Dikiş açılma Pearson Korelasyon Katsayısı Anlamlılık (2-Yönlü) | .934(**) .000 | .900(**) .001 |
| | 6060 | Klasik | Dikiş açılma Pearson Korelasyon Katsayısı Anlamlılık (2-Yönlü) | .988(**) .000 | .929(**) .000 |
| | | Flat | Dikiş açılma Pearson Korelasyon Katsayısı Anlamlılık (2-Yönlü) | .950(**) .000 | .888(**) .001 |
| Çözgü | 4040 | Klasik | Dikiş açılma Pearson Korelasyon Katsayısı Anlamlılık (2-Yönlü) | .972(**) .000 | .935(**) .000 |
| | | Flat | Dikiş açılma Pearson Korelasyon Katsayısı Anlamlılık (2-Yönlü) | .966(**) .000 | .963(**) .000 |
| | 6040 | Klasik | Dikiş açılma Pearson Korelasyon Katsayısı Anlamlılık (2-Yönlü) | .994(**) .000 | .945(**) .000 |
| | | Flat | Dikiş açılma Pearson Korelasyon Katsayısı Anlamlılık (2-Yönlü) | .942(**) .000 | .987(**) .000 |
| | 6060 | Klasik | Dikiş açılma Pearson Korelasyon Katsayısı Anlamlılık (2-Yönlü) | .966(**) .000 | .931(**) .000 |
| | | Flat | Dikiş açılma Pearson Korelasyon Katsayısı Anlamlılık (2-Yönlü) | .957(**) .000 | .972(**) .000 |

Çizelgeden klasik ve flat terbiye işlemi uygulanmış kumaşlar için üstte 40 tex altta 40 tex, üstte 60 tex – altta 40 tex ve üstte 60 tex – altta 60 tex dikiş ipliği kullanılarak dikilen tüm numuneler için; dinamik açılma verileri ile dikiş deformasyon alanı ve dikiş kayması verileri arasında pozitif yönde güçlü bir doğrusal ilişki olduğu görülmektedir.

4.3.2.1.(4). Çoklu Doğrusal Regresyon Analizi

4.3.2.1.(4).a. Klasik Terbiye İşlemi Uygulanmış Kumaşlar

Bağımlı Değişken: daca_4040: Üstte 40 tex – altta 40 tex dikiş ipliği kullanılarak dikilen numunelerde atkı yönünde dikiş açılması (daca_4040) bağımlı değişken olarak alındığında elde edilen regresyon analizi sonuçları EK-25’de verilmiştir. R^2 değeri 0.933 olarak tespit edilmiş olup bu da üstte 40 tex – altta 40 tex dikiş ipliği kullanılarak dikilen numunelerde atkı yönünde dikiş açılması değişkenindeki %98.6’lık değişimin modele dahil edilen bağımsız değişkenler tarafından (atkı numarası, atkı sıklığı ve gramaj) açıklandığını göstermektedir. Varyans analizi çizelgesinden elde edilen modelin istatistiksel olarak anlamlı olduğu görülmüş olup katsayılar çizelgesindeki B katsayıları kullanılarak elde edilen eşitlik (4.5.) aşağıda verilmiştir.

$$daca_{4040} = 57.793 + 1.717 * an - 2.397 * as \quad (4.5.)$$

Üstte 40 tex – altta 40 tex dikiş ipliği kullanılarak dikilen numunelerden dinamik dikiş yorgunluğu testi sonucu elde edilen atkı yönünde dikiş açılması değerleri, regresyon denklemi kullanılarak hesaplanan atkı yönünde dikiş açılması değerleri (tahmin edilen), maksimum mutlak hata, maksimum bağıl hata ve MAPE değerleri EK-26’da yer almaktadır. Regresyon eşitliğinin tespitinden sonra ölçülen değerlerle eşitlikten elde edilen değerler arasında korelasyon analizine bakılır. EK-27’den görüldüğü gibi ölçülen atkı yönünde dikiş açılması değerleri ile regresyon denklemi kullanılarak hesaplanan atkı yönünde dikiş açılması değerleri arasındaki

korelasyon katsayısı 0.966(**)bulunmuş olup, ** işareti %99 güvenle (Anlamlılık (2-yönlü) değeri) kurulan hipotezin iki yönlü analizinde anlamlılık düzeyi 0.01'den küçük (istatistiksel olarak anlamlı) tespit edilmiştir.

Bağımlı Değişken: daca_6040: Üstte 60 tex – altta 40 tex dikiş ipliği kullanılarak dikilen numunelerde atkı yönünde dikiş açılması (daca_6040) bağımlı değişken olarak alındığında elde edilen regresyon analizi sonuçları EK-28'de verilmiştir. R^2 değeri 0.896 olarak tespit edilmiştir. Varyans analizi çizelgesinden elde edilen modelin istatistiksel olarak anlamlı olduğu görülmüş olup katsayılar çizelgesindeki B katsayıları kullanılarak elde edilen eşitlik (4.6.) aşağıda verilmiştir.

$$\text{daca_6040} = 40.611 + 1.836 * \text{an} - 1.814 * \text{as} \quad (4.6.)$$

Üstte 60 tex – altta 40 tex dikiş ipliği kullanılarak dikilen numunelerden dinamik dikiş yorgunluğu testi sonucu elde edilen atkı yönünde dikiş açılması değerleri, regresyon denklemi kullanılarak hesaplanan atkı yönünde dikiş açılması değerleri (tahmin edilen), maksimum mutlak hata, maksimum bağıl hata ve MAPE değerleri EK-29'da yer almaktadır. EK-30'dan görüldüğü gibi ölçülen atkı yönünde dikiş açılması değerleri ile regresyon denklemi kullanılarak hesaplanan atkı yönünde dikiş açılması değerleri arasındaki korelasyon katsayısı 0.947(**)bulunmuştur.

Bağımlı Değişken: daca_6060: Üstte 60 tex – altta 60 tex dikiş ipliği kullanılarak dikilen numunelerde atkı yönünde dikiş açılması (daca_6060) bağımlı değişken olarak alındığında elde edilen regresyon analizi sonuçları EK-31'de verilmiştir. R^2 değeri 0.852 olarak tespit edilmiştir. Varyans analizi çizelgesinden elde edilen modelin istatistiksel olarak anlamlı olduğu görülmüş olup katsayılar çizelgesindeki B katsayıları kullanılarak elde edilen eşitlik (5.5.) aşağıda verilmiştir.

$$\text{daca}_6060 = 51.464 + 1.551 * \text{an} - 2.204 * \text{as} \quad (5.5.)$$

Üstte 60 tex – altta 60 tex dikiş ipliği kullanılarak dikilen numunelerden dinamik dikiş yorgunluğu testi sonucu elde edilen atkı yönünde dikiş açılması değerleri, regresyon denklemi kullanılarak hesaplanan atkı yönünde dikiş açılması değerleri (tahmin edilen), maksimum mutlak hata, maksimum bağıl hata ve MAPE değerleri EK-32’de yer almaktadır. EK-33’den görüldüğü gibi ölçülen atkı yönünde dikiş açılması değerleri ile regresyon denklemi kullanılarak hesaplanan atkı yönünde dikiş açılması değerleri arasındaki korelasyon katsayısı 0.923(**) bulunmuştur.

Bağımlı Değişken: dacc_4040: Üstte 40 tex – altta 40 tex dikiş ipliği kullanılarak dikilen numunelerde çözgü yönünde dikiş açılması (dacc_4040) bağımlı değişken olarak alındığında elde edilen regresyon analizi sonuçları EK-34’de verilmiştir. R^2 değeri 0.882 olarak tespit edilmiştir. Varyans analizi çizelgesinden elde edilen modelin istatistiksel olarak anlamlı olduğu görülmüş olup katsayılar çizelgesindeki B katsayıları kullanılarak elde edilen eşitlik (5.6.) aşağıda verilmiştir.

$$\text{dacc}_4040 = 106.093 + 2.342 * \text{an} - 4.371 * \text{as} \quad (5.6.)$$

Üstte 40 tex – altta 40 tex dikiş ipliği kullanılarak dikilen numunelerden dinamik dikiş yorgunluğu testi sonucu elde edilen çözgü yönünde dikiş açılması değerleri, regresyon denklemi kullanılarak hesaplanan çözgü yönünde dikiş açılması değerleri (tahmin edilen), maksimum mutlak hata, maksimum bağıl hata ve MAPE değerleri EK-35’de yer almaktadır. EK-36’dan görüldüğü gibi ölçülen çözgü yönünde dikiş açılması değerleri ile regresyon denklemi kullanılarak hesaplanan çözgü yönünde dikiş açılması değerleri arasındaki korelasyon katsayısı 0.939(**) bulunmuştur.

Bağımlı Değişken: dacc_6040: Üstte 60 tex – altta 40 tex dikiş ipliği kullanılarak dikilen numunelerde çözgü yönünde dikiş açılması (dacc_6040) bağımlı değişken olarak alındığında elde edilen regresyon analizi sonuçları EK-37’de verilmiştir. R^2 değeri 0.888 olarak tespit edilmiştir. Varyans analizi çizelgesinden elde edilen modelin istatistiksel olarak anlamlı olduğu görülmüş olup katsayılar çizelgesindeki B katsayıları kullanılarak elde edilen eşitlik (5.7.) aşağıda verilmiştir.

$$\text{dacc_6040}=112.841+2.157*\text{an}-4.693*\text{as} \quad (5.7.)$$

Üstte 60 tex – altta 40 tex dikiş ipliği kullanılarak dikilen numunelerden dinamik dikiş yorgunluğu testi sonucu elde edilen çözgü yönünde dikiş açılması değerleri, regresyon denklemi kullanılarak hesaplanan çözgü yönünde dikiş açılması değerleri (tahmin edilen), maksimum mutlak hata, maksimum bağıl hata ve MAPE değerleri EK-38’de yer almaktadır. EK-39’dan görüldüğü gibi ölçülen çözgü yönünde dikiş açılması değerleri ile regresyon denklemi kullanılarak hesaplanan çözgü yönünde dikiş açılması değerleri arasındaki korelasyon katsayısı 0.942(**)bulunmuştur.

Bağımlı Değişken: dacc_6060: Üstte 60 tex – altta 60 tex dikiş ipliği kullanılarak dikilen numunelerde çözgü yönünde dikiş açılması (dacc_6060) bağımlı değişken olarak alındığında elde edilen regresyon analizi sonuçları EK-40’da verilmiştir. R^2 değeri 0.927 olarak tespit edilmiştir. Varyans analizi çizelgesinden elde edilen modelin istatistiksel olarak anlamlı olduğu görülmüş olup katsayılar çizelgesindeki B katsayıları kullanılarak elde edilen eşitlik (5.8.) aşağıda verilmiştir.

$$\text{dacc_6060}=106.071+1.968*\text{an}-4.377*\text{as} \quad (5.8.)$$

Üstte 60 tex – altta 60 tex dikiş ipliği kullanılarak dikilen numunelerden dinamik dikiş yorgunluğu testi sonucu elde edilen çözgü yönünde dikiş açılması

değerleri, regresyon denklemi kullanılarak hesaplanan çözgü yönünde dikiş açılması değerleri (tahmin edilen), maksimum mutlak hata, maksimum bağıl hata ve MAPE değerleri EK-41'de yer almaktadır. EK-42'den görüldüğü gibi ölçülen çözgü yönünde dikiş açılması değerleri ile regresyon denklemi kullanılarak hesaplanan çözgü yönünde dikiş açılması değerleri arasındaki korelasyon katsayısı 0.944(**)bulunmuştur.

Bağımlı Değişken: dacca_4040: Üstte 40 tex – altta 40 tex dikiş ipliği kullanılarak dikilen numunelerde çözgü-atkı yönünde dikiş açılması (dacca_4040) bağımlı değişken olarak alındığında elde edilen regresyon analizi sonuçları EK-43'de verilmiştir. R^2 değeri 0.943 olarak tespit edilmiştir. Varyans analizi çizelgesinden elde edilen modelin istatistiksel olarak anlamlı olduğu görülmüş olup katsayılar çizelgesindeki B katsayıları kullanılarak elde edilen eşitlik (5.9.) aşağıda verilmiştir.

$$dacca_4040=99.986+2.073*an-4.167*as \quad (5.9.)$$

Üstte 40 tex – altta 40 tex dikiş ipliği kullanılarak dikilen numunelerden dinamik dikiş yorgunluğu testi sonucu elde edilen çözgü-atkı yönünde dikiş açılması değerleri, regresyon denklemi kullanılarak hesaplanan çözgü-atkı yönünde dikiş açılması değerleri (tahmin edilen), maksimum mutlak hata, maksimum bağıl hata ve MAPE değerleri EK-44'de yer almaktadır. EK-45'den görüldüğü gibi ölçülen çözgü-atkı yönünde dikiş açılması değerleri ile regresyon denklemi kullanılarak hesaplanan çözgü-atkı yönünde dikiş açılması değerleri arasındaki korelasyon katsayısı 0.971(**)bulunmuştur.

Bağımlı Değişken: dacca_6040: Üstte 60 tex – altta 40 tex dikiş ipliği kullanılarak dikilen numunelerde çözgü-atkı yönünde dikiş açılması (dacca_6040) bağımlı değişken olarak alındığında elde edilen regresyon analizi sonuçları EK-46'da verilmiştir. R^2 değeri 0.883 olarak tespit edilmiştir. Varyans analizi çizelgesinden elde edilen modelin istatistiksel olarak anlamlı olduğu görülmüş olup

katsayılar çizelgesindeki B katsayıları kullanılarak elde edilen eşitlik (5.10.) aşağıda verilmiştir.

$$\text{dacca_6040} = 95.122 + 1.405 * \text{an} - 3.615 * \text{as} \quad (5.10.)$$

Üstte 60 tex – altta 40 tex dikiş ipliği kullanılarak dikilen numunelerden dinamik dikiş yorgunluğu testi sonucu elde edilen çözgü-atkı yönünde dikiş açılması değerleri, regresyon denklemi kullanılarak hesaplanan çözgü-atkı yönünde dikiş açılması değerleri (tahmin edilen), maksimum mutlak hata, maksimum bağıl hata ve MAPE değerleri EK-47’de yer almaktadır. EK-48’den görüldüğü gibi ölçülen çözgü-atkı yönünde dikiş açılması değerleri ile regresyon denklemi kullanılarak hesaplanan çözgü-atkı yönünde dikiş açılması değerleri arasındaki korelasyon katsayısı 0.940(**) bulunmuştur.

Bağımlı Değişken: dacca_6060: Üstte 60 tex – altta 60 tex dikiş ipliği kullanılarak dikilen numunelerde çözgü-atkı yönünde dikiş açılması (dacca_6060) bağımlı değişken olarak alındığında elde edilen regresyon analizi sonuçları EK-49’da verilmiştir. R^2 değeri 0.934 olarak tespit edilmiştir. Varyans analizi çizelgesinden elde edilen modelin istatistiksel olarak anlamlı olduğu görülmüş olup katsayılar çizelgesindeki B katsayıları kullanılarak elde edilen eşitlik (5.11.) aşağıda verilmiştir.

$$\text{dacca_6060} = 90.095 + 1.580 * \text{an} - 3.616 * \text{as} \quad (5.11.)$$

Üstte 60 tex – altta 60 tex dikiş ipliği kullanılarak dikilen numunelerden dinamik dikiş yorgunluğu testi sonucu elde edilen çözgü-atkı yönünde dikiş açılması değerleri, regresyon denklemi kullanılarak hesaplanan çözgü-atkı yönünde dikiş açılması değerleri (tahmin edilen), maksimum mutlak hata, maksimum bağıl hata ve MAPE değerleri EK-50’de yer almaktadır. EK-51’den görüldüğü gibi ölçülen çözgü-atkı yönünde dikiş açılması değerleri ile regresyon denklemi

kullanılarak hesaplanan çözgü-atkı yönünde dikiş açılması değerleri arasındaki korelasyon katsayısı 0.965(**) bulunmuştur.

4.3.2.1.(4).b. Flat Terbiye İşlemi Uygulanmış Kumaşlar

Bağımlı Değişken: daca_4040: Üstte 40 tex – altta 40 tex dikiş ipliği kullanılarak dikilen numunelerde atkı yönünde dikiş açılması (daca_4040) bağımlı değişken olarak alındığında elde edilen regresyon analizi sonuçları EK-52’de verilmiştir. R² değeri 0.869 olarak tespit edilmiştir. Varyans analizi çizelgesinden elde edilen modelin istatistiksel olarak anlamlı olduğu görülmüş olup katsayılar çizelgesindeki B katsayıları kullanılarak elde edilen eşitlik (5.3.) aşağıda verilmiştir.

$$\text{daca_4040} = 79.984 + 1.233 \cdot \text{an} - 2.783 \cdot \text{as} \quad (5.3.)$$

Üstte 40 tex – altta 40 tex dikiş ipliği kullanılarak dikilen numunelerden dinamik dikiş yorgunluğu testi sonucu elde edilen atkı yönünde dikiş açılması değerleri, regresyon denklemi kullanılarak hesaplanan atkı yönünde dikiş açılması değerleri (tahmin edilen), maksimum mutlak hata, maksimum bağıl hata ve MAPE değerleri EK-53’de yer almaktadır. EK-54’den görüldüğü gibi ölçülen atkı yönünde dikiş açılması değerleri ile regresyon denklemi kullanılarak hesaplanan atkı yönünde dikiş açılması değerleri arasındaki korelasyon katsayısı 0.932(**) bulunmuştur.

Bağımlı Değişken: daca_6040: Üstte 60 tex – altta 40 tex dikiş ipliği kullanılarak dikilen numunelerde atkı yönünde dikiş açılması (daca_6040) bağımlı değişken olarak alındığında elde edilen regresyon analizi sonuçları EK-55’de verilmiştir. R² değeri 0.835 olarak tespit edilmiştir. Varyans analizi çizelgesinden elde edilen modelin istatistiksel olarak anlamlı olduğu görülmüş olup katsayılar çizelgesindeki B katsayıları kullanılarak elde edilen eşitlik (5.4.) aşağıda verilmiştir.

$$\text{daca_6040} = 49.731 + 1.775 * \text{an} - 2.133 * \text{as} \quad (5.4.)$$

Üstte 60 tex – altta 40 tex dikiş ipliği kullanılarak dikilen numunelerden dinamik dikiş yorgunluğu testi sonucu elde edilen atkı yönünde dikiş açılması değerleri, regresyon denklemi kullanılarak hesaplanan atkı yönünde dikiş açılması değerleri (tahmin edilen), maksimum mutlak hata, maksimum bağıl hata ve MAPE değerleri EK-56’da yer almaktadır. EK-57’den görüldüğü gibi ölçülen atkı yönünde dikiş açılması değerleri ile regresyon denklemi kullanılarak hesaplanan atkı yönünde dikiş açılması değerleri arasındaki korelasyon katsayısı 0.914(**) bulunmuştur.

Bağımlı Değişken: daca_6060: Üstte 60 tex – altta 60 tex dikiş ipliği kullanılarak dikilen numunelerde atkı yönünde dikiş açılması (daca_6060) bağımlı değişken olarak alındığında elde edilen regresyon analizi sonuçları EK-58’de verilmiştir. R² değeri 0.872 olarak tespit edilmiştir. Varyans analizi çizelgesinden elde edilen modelin istatistiksel olarak anlamlı olduğu görülmüş olup katsayılar çizelgesindeki B katsayıları kullanılarak elde edilen eşitlik (5.5.) aşağıda verilmiştir.

$$\text{daca_6060} = 44.963 + 1.537 * \text{an} - 1.843 * \text{as} \quad (5.5.)$$

Üstte 60 tex – altta 60 tex dikiş ipliği kullanılarak dikilen numunelerden dinamik dikiş yorgunluğu testi sonucu elde edilen atkı yönünde dikiş açılması değerleri, regresyon denklemi kullanılarak hesaplanan atkı yönünde dikiş açılması değerleri (tahmin edilen), maksimum mutlak hata, maksimum bağıl hata ve MAPE değerleri EK-59’da yer almaktadır. EK-60’dan görüldüğü gibi ölçülen atkı yönünde dikiş açılması değerleri ile regresyon denklemi kullanılarak hesaplanan atkı yönünde dikiş açılması değerleri arasındaki korelasyon katsayısı 0.934(**) bulunmuştur.

Bağımlı Değişken: dacc_4040: Üstte 40 tex – altta 40 tex dikiş ipliği kullanılarak dikilen numunelerde çözgü yönünde dikiş açılması (dacc_4040) bağımlı değişken olarak alındığında elde edilen regresyon analizi sonuçları EK-61’de verilmiştir. R^2 değeri 0.832 olarak tespit edilmiştir. Varyans analizi çizelgesinden elde edilen modelin istatistiksel olarak anlamlı olduğu görülmüş olup katsayılar çizelgesindeki B katsayıları kullanılarak elde edilen eşitlik (5.6.) aşağıda verilmiştir.

$$\text{dacc_4040} = 52.398 + 0.564 * \text{an} - 1.404 * \text{as} \quad (5.6.)$$

Üstte 40 tex – altta 40 tex dikiş ipliği kullanılarak dikilen numunelerden dinamik dikiş yorgunluğu testi sonucu elde edilen çözgü yönünde dikiş açılması değerleri, regresyon denklemi kullanılarak hesaplanan çözgü yönünde dikiş açılması değerleri (tahmin edilen), maksimum mutlak hata, maksimum bağıl hata ve MAPE değerleri EK-62’de yer almaktadır. EK-63’den görüldüğü gibi ölçülen çözgü yönünde dikiş açılması değerleri ile regresyon denklemi kullanılarak hesaplanan çözgü yönünde dikiş açılması değerleri arasındaki korelasyon katsayısı 0.935(**) bulunmuştur.

Bağımlı Değişken: dacc_6040: Üstte 60 tex – altta 40 tex dikiş ipliği kullanılarak dikilen numunelerde çözgü yönünde dikiş açılması (dacc_6040) bağımlı değişken olarak alındığında elde edilen regresyon analizi sonuçları EK-64’de verilmiştir. R^2 değeri 0.861 olarak tespit edilmiştir. Varyans analizi çizelgesinden elde edilen modelin istatistiksel olarak anlamlı olduğu görülmüş olup katsayılar çizelgesindeki B katsayıları kullanılarak elde edilen eşitlik (5.7.) aşağıda verilmiştir.

$$\text{dacc_6040} = 41.424 + 0.867 * \text{an} - 1.375 * \text{as} \quad (5.7.)$$

Üstte 60 tex – altta 40 tex dikiş ipliği kullanılarak dikilen numunelerden dinamik dikiş yorgunluğu testi sonucu elde edilen çözgü yönünde dikiş açılması değerleri, regresyon denklemi kullanılarak hesaplanan çözgü yönünde dikiş açılması değerleri (tahmin edilen), maksimum mutlak hata, maksimum bağıl hata ve MAPE değerleri EK-65’de yer almaktadır. EK-66’dan görüldüğü gibi ölçülen çözgü yönünde dikiş açılması değerleri ile regresyon denklemi kullanılarak hesaplanan çözgü yönünde dikiş açılması değerleri arasındaki korelasyon katsayısı 0.928(**) bulunmuştur.

Bağımlı Değişken: dacc_6060: Üstte 60 tex – altta 60 tex dikiş ipliği kullanılarak dikilen numunelerde çözgü yönünde dikiş açılması (dacc_6060) bağımlı değişken olarak alındığında elde edilen regresyon analizi sonuçları EK-67’de verilmiştir. R^2 değeri 0.924 olarak tespit edilmiştir. Varyans analizi çizelgesinden elde edilen modelin istatistiksel olarak anlamlı olduğu görülmüş olup katsayılar çizelgesindeki B katsayıları kullanılarak elde edilen eşitlik (5.8.) aşağıda verilmiştir.

$$\text{dacc_6060} = 47.460 + 0.810 * \text{an} - 1.706 * \text{as} \quad (5.8.)$$

Üstte 60 tex – altta 60 tex dikiş ipliği kullanılarak dikilen numunelerden dinamik dikiş yorgunluğu testi sonucu elde edilen çözgü yönünde dikiş açılması değerleri, regresyon denklemi kullanılarak hesaplanan çözgü yönünde dikiş açılması değerleri (tahmin edilen), maksimum mutlak hata, maksimum bağıl hata ve MAPE değerleri EK-68’de yer almaktadır. EK-69’dan görüldüğü gibi ölçülen çözgü yönünde dikiş açılması değerleri ile regresyon denklemi kullanılarak hesaplanan çözgü yönünde dikiş açılması değerleri arasındaki korelasyon katsayısı 0.961(**) bulunmuştur.

Bağımlı Değişken: dacca_4040: Üstte 40 tex – altta 40 tex dikiş ipliği kullanılarak dikilen numunelerde çözgü-atkı yönünde dikiş açılması (dacca_4040) bağımlı değişken olarak alındığında elde edilen regresyon analizi sonuçları EK-

70'de verilmiştir. R^2 değeri 0.789 olarak tespit edilmiştir. Varyans analizi çizelgesinden elde edilen modelin istatistiksel olarak anlamlı olduğu görülmüş olup katsayılar çizelgesindeki B katsayıları kullanılarak elde edilen eşitlik (5.9.) aşağıda verilmiştir.

$$\text{dacca_4040} = 58.876 + 2.342 * \text{an} - 2.944 * \text{as} \quad (5.9.)$$

Üstte 40 tex – altta 40 tex dikiş ipliği kullanılarak dikilen numunelerden dinamik dikiş yorgunluğu testi sonucu elde edilen çözgü-atkı yönünde dikiş açılması değerleri, regresyon denklemi kullanılarak hesaplanan çözgü-atkı yönünde dikiş açılması değerleri (tahmin edilen), maksimum mutlak hata, maksimum bağlı hata ve MAPE değerleri EK-71'de yer almaktadır. EK-72'den görüldüğü gibi ölçülen çözgü-atkı yönünde dikiş açılması değerleri ile regresyon denklemi kullanılarak hesaplanan çözgü-atkı yönünde dikiş açılması değerleri arasındaki korelasyon katsayısı 0.888(**) bulunmuştur.

Bağımlı Değişken: dacca_6040: Üstte 60 tex – altta 40 tex dikiş ipliği kullanılarak dikilen numunelerde çözgü-atkı yönünde dikiş açılması (dacca_6040) bağımlı değişken olarak alındığında elde edilen regresyon analizi sonuçları EK-73'de verilmiştir. R^2 değeri 0.863 olarak tespit edilmiştir. Varyans analizi çizelgesinden elde edilen modelin istatistiksel olarak anlamlı olduğu görülmüş olup katsayılar çizelgesindeki B katsayıları kullanılarak elde edilen eşitlik (5.10.) aşağıda verilmiştir.

$$\text{dacca_6040} = 27.214 + 1.823 * \text{an} - 1.490 * \text{as} \quad (5.10.)$$

Üstte 60 tex – altta 40 tex dikiş ipliği kullanılarak dikilen numunelerden dinamik dikiş yorgunluğu testi sonucu elde edilen çözgü-atkı yönünde dikiş açılması değerleri, regresyon denklemi kullanılarak hesaplanan çözgü-atkı yönünde dikiş açılması değerleri (tahmin edilen), maksimum mutlak hata, maksimum bağlı

hata ve MAPE değerleri EK-74'de yer almaktadır. EK-75'den görüldüğü gibi ölçülen çözgü-atkı yönünde dikiş açılması değerleri ile regresyon denklemi kullanılarak hesaplanan çözgü-atkı yönünde dikiş açılması değerleri arasındaki korelasyon katsayısı 0.929(**) bulunmuştur.

Bağımlı Değişken: dacca_6060: Üstte 60 tex – altta 60 tex dikiş ipliği kullanılarak dikilen numunelerde çözgü-atkı yönünde dikiş açılması (dacca_6060) bağımlı değişken olarak alındığında elde edilen regresyon analizi sonuçları EK-76'da verilmiştir. R^2 değeri 0.868 olarak tespit edilmiştir. Varyans analizi çizelgesinden elde edilen modelin istatistiksel olarak anlamlı olduğu görülmüş olup katsayılar çizelgesindeki B katsayıları kullanılarak elde edilen eşitlik (5.11.) aşağıda verilmiştir.

$$\text{dacca_6060} = 26.235 + 1.315 \cdot \text{an} - 1.248 \cdot \text{as} \quad (5.11.)$$

Üstte 60 tex – altta 60 tex dikiş ipliği kullanılarak dikilen numunelerden dinamik dikiş yorgunluğu testi sonucu elde edilen çözgü-atkı yönünde dikiş açılması değerleri, regresyon denklemi kullanılarak hesaplanan çözgü-atkı yönünde dikiş açılması değerleri (tahmin edilen), maksimum mutlak hata, maksimum bağıl hata ve MAPE değerleri EK-77'de yer almaktadır. EK-78'den görüldüğü gibi ölçülen çözgü-atkı yönünde dikiş açılması değerleri ile regresyon denklemi kullanılarak hesaplanan çözgü-atkı yönünde dikiş açılması değerleri arasındaki korelasyon katsayısı 0.931(**) bulunmuştur.

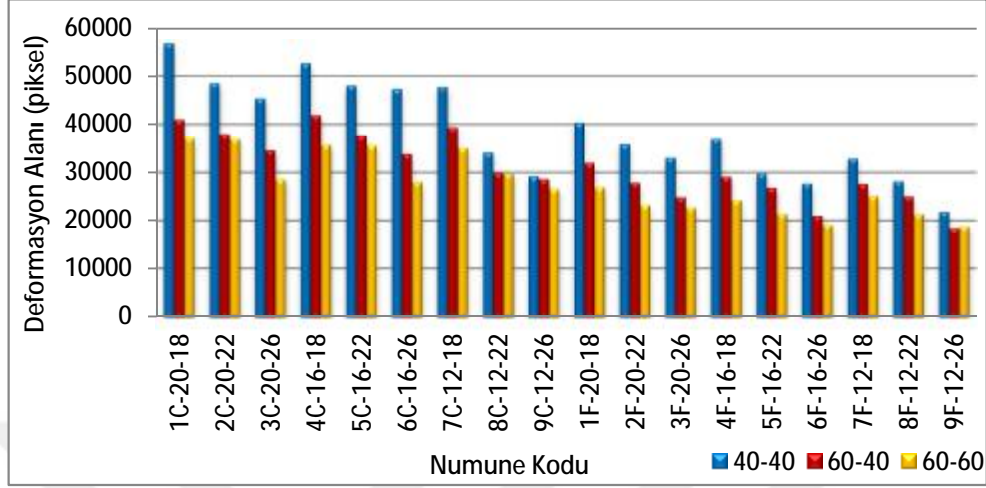
Klasik ve flat terbiye işlemi uygulanmış kumaşlar için; atkı, çözgü, çözgü-atkı numunelerinde dikiş açılması bağımlı değişken olarak alındığında elde edilen regresyon modellerinin eşitlikleri Çizelge 4.16.'da verilmiştir.

Çizelge 4.16. Dikiş Açılması Eşitlikleri

| Terbiye İşlemi | Elde edilen eşitlikler | Korelasyon Katsayısı |
|----------------|---|----------------------|
| Klasik | $daca_{4040} = 57.793 + 1.717 \cdot an - 2.397 \cdot as$ | 0.966** |
| | $daca_{6040} = 40.611 + 1.836 \cdot an - 1.814 \cdot as$ | 0.947** |
| | $daca_{6060} = 51.464 + 1.551 \cdot an - 2.204 \cdot as$ | 0.923** |
| | $dacc_{4040} = 106.093 + 2.342 \cdot an - 4.371 \cdot as$ | 0.939** |
| | $dacc_{6040} = 112.841 + 2.157 \cdot an - 4.693 \cdot as$ | 0.942** |
| | $dacc_{6060} = 106.071 + 1.968 \cdot an - 4.377 \cdot as$ | 0.944** |
| | $dacca_{4040} = 99.986 + 2.073 \cdot an - 4.167 \cdot as$ | 0.971** |
| | $dacca_{6040} = 95.122 + 1.405 \cdot an - 3.615 \cdot as$ | 0.940** |
| | $dacca_{6060} = 90.095 + 1.580 \cdot an - 3.616 \cdot as$ | 0.965** |
| Flat | $daca_{4040} = 79.984 + 1.233 \cdot an - 2.783 \cdot as$ | 0.932** |
| | $daca_{6040} = 49.731 + 1.775 \cdot an - 2.133 \cdot as$ | 0.914** |
| | $daca_{6060} = 44.963 + 1.537 \cdot an - 1.843 \cdot as$ | 0.934** |
| | $dacc_{4040} = 52.398 + 0.564 \cdot an - 1.404 \cdot as$ | 0.935** |
| | $dacc_{6040} = 41.424 + 0.867 \cdot an - 1.375 \cdot as$ | 0.928** |
| | $dacc_{6060} = 47.460 + 0.810 \cdot an - 1.706 \cdot as$ | 0.961** |
| | $dacca_{4040} = 58.876 + 2.342 \cdot an - 2.944 \cdot as$ | 0.888** |
| | $dacca_{6040} = 27.214 + 1.823 \cdot an - 1.490 \cdot as$ | 0.929** |
| | $dacca_{6060} = 26.235 + 1.315 \cdot an - 1.248 \cdot as$ | 0.931** |

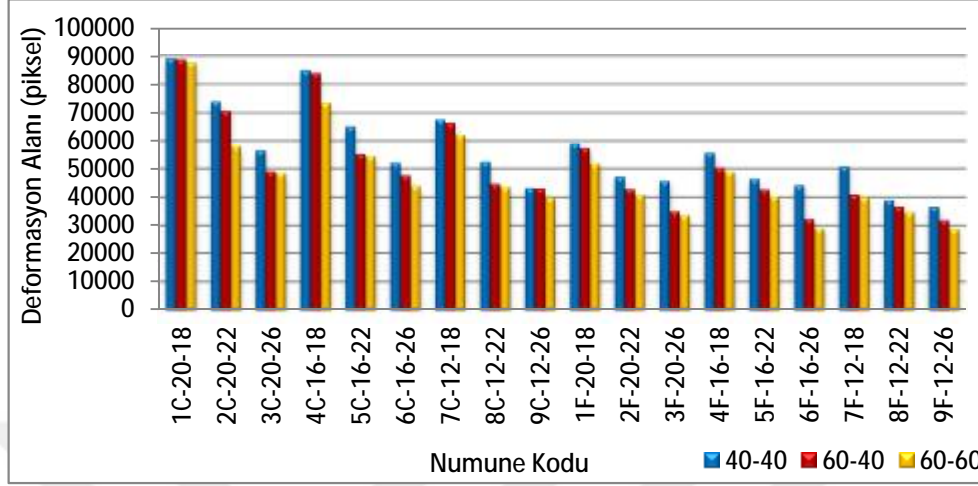
4.3.2.2. Dikiş Deformasyon Alanı Test Bulguları

Klasik ve flat terbiye işlemi görmüş kumaşlar için çözgü numunelerinde test öncesi, 100 vuruş, 200 vuruş ve 300 vuruş sonra meydana gelen dikiş deformasyon alanı değerlerinin ortalamaları EK-79'da verilmiştir. Test öncesinde cihaza yerleştirilen 40 tex -40 tex, 60 tex - 40 tex ve 60 tex - 60 tex olmak üzere 3 farklı numarada dikiş ipliği ile birleştirilen çözgü numunelerinin dikiş deformasyon alanı verilerinin ortalamalarını gösteren grafik Şekil 4.23.'de verilmiştir.



Şekil 4.23. Çözü Numunelerinde Test Öncesi Dikiş Deformasyon Alanı Değerleri

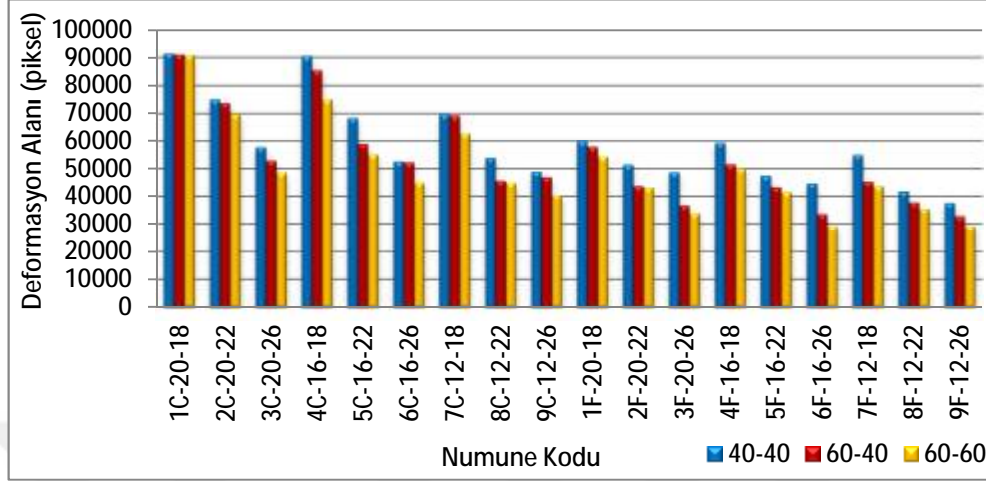
Şekil 4.23.'de görüldüğü gibi test başlamadan önce cihaza yerleştirilen numunelerden alınan ölçüm sonuçlarına göre; numunelerin atkı sıklıkları arttıkça (1C-20-18, 2C-20-22, 3C-20-26) ve atkı iplikleri kalınlaştıkça (1C-20-18, 4C-16-18, 7C-12-18), 40 tex -40 tex , 60 tex - 40 tex ve 60 tex - 60 tex olmak üzere 3 farklı numarada dikiş ipliği ile birleştirilen çözgü numunelerinin dikiş deformasyon alanı değerleri beklendiği şekilde azalmıştır. 40 tex – 40 tex dikiş ipliği ile dikilen numunelerin dikiş deformasyon alanı değerleri, 60 tex -40 tex ve 60 tex – 60 tex dikiş ipliği ile dikilen numunelere nazaran daha yüksek çıkmıştır. Dikiş ipliği kalınlaştıkça numunelerin dikiş deformasyon alanı miktarları da azalmıştır. Klasik ve flat terbiye işlemi uygulanmış kumaşlar karşılaştırıldığında ise flat terbiye uygulanmış kumaşların, daha düşük dikiş deformasyon alanı değerlerine sahip olduğu görülmektedir. 100 vuruş sonrasında, çözgü numunelerinin dikiş deformasyon alanı verilerinin ortalamalarını gösteren grafik Şekil 4.24.'de verilmiştir.



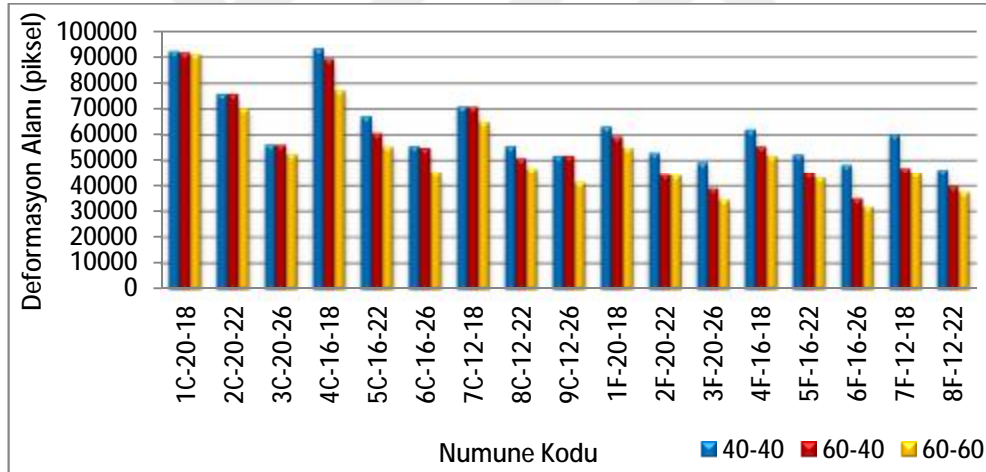
Şekil 4.24. Çözü Numunelerinde 100 Vuruş Sonra Dikiş Deformasyon Alanı Değerleri

Şekil 4.24.'de görüldüğü gibi 100 vuruş sonrasında numunelerden alınan ölçüm sonuçlarına göre; numunelerin atkı sıklıkları arttıkça ve atkı iplikleri kalınlaştıkça, 3 farklı numarada dikiş ipliği ile birleştirilen çözgü numunelerinin dikiş deformasyon alanı değerleri beklendiği şekilde azalmıştır. Dikiş ipliği kalınlaştıkça numunelerin dikiş deformasyon alanı miktarları da azalmıştır. Klasik ve flat terbiye işlemi uygulanmış kumaşlar karşılaştırıldığında ise flat terbiye uygulanmış kumaşların, daha düşük dikiş deformasyon alanı değerlerine sahip olduğu görülmektedir.

Numunelerin dikiş deformasyon alanı miktarlarında maksimum artış, dinamik dikiş yorgunluğu testinin ilk aşaması olan, 100 vuruş sonrasında gözlenmiştir. 200 vuruş ve 300 vuruş sonrası ölçülen değerlerde (Şekil 4.25. ve Şekil 4.26.), 100 vuruş sonrasında ölçülen değerlere yakın değerler elde edilmiştir.



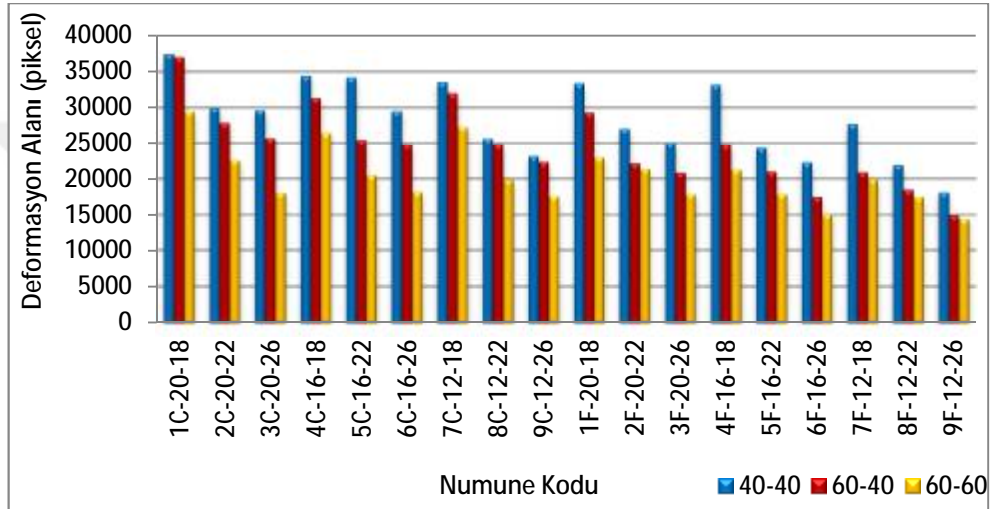
Şekil 4.25. Çözümlü Numunelerinde 200 Vuruş Sonra Dikiş Deformasyon Alanı Değerleri



Şekil 4.26. Çözümlü Numunelerinde 300 Vuruş Sonra Dikiş Deformasyon Alanı Değerleri

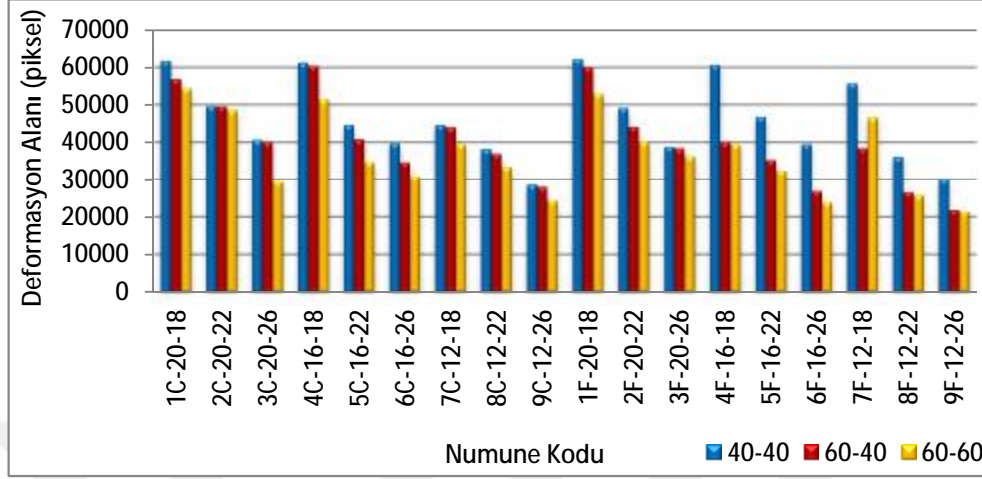
Şekil 4.25. ve Şekil 4.26.'da görüldüğü gibi numunelerin atkı sıklıklarının artmasıyla, atkı ipliklerinin kalınlaşmasıyla ve numunelerin dikilmesinde kullanılan dikiş ipliğinin kalınlaşmasıyla numunelerin dikiş deformasyon alanı değerleri azalmıştır.

Klasik ve flat terbiye işlemi görmüş kumaşlar için atkı numunelerinde test öncesi, 100 vuruş, 200 vuruş ve 300 vuruş sonra meydana gelen dikiş deformasyon alanı değerlerinin ortalamaları EK-80'de verilmiştir. Test öncesinde cihaza yerleştirilen atkı numunelerinin dikiş deformasyon alanı verilerinin ortalamalarını gösteren grafik Şekil 4.27.'de verilmiştir.



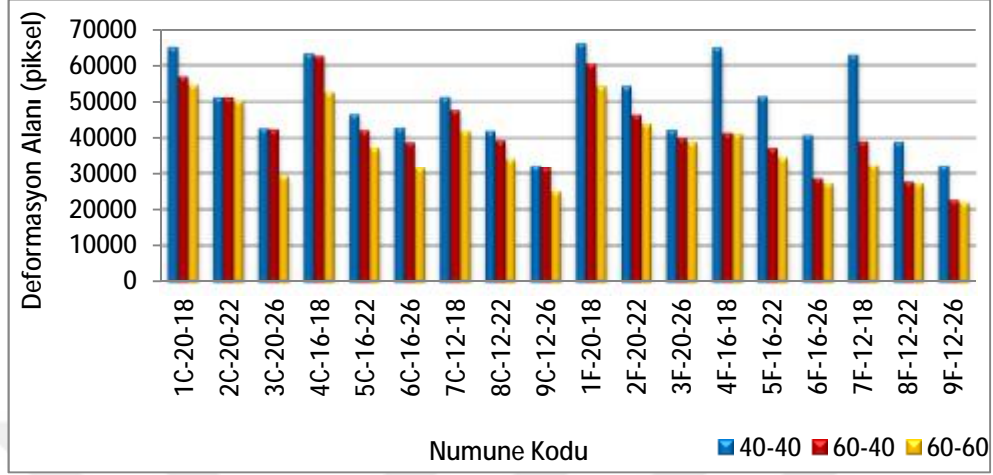
Şekil 4.27. Atkı Numunelerinde Test Öncesi Dikiş Deformasyon Alanı Değerleri

Şekil 4.27.'de görüldüğü gibi test başlamadan önce cihaza yerleştirilen numunelerden alınan ölçüm sonuçlarına göre; numunelerin atkı sıklıkları arttıkça ve atkı iplikleri kalınlaştıkça, 3 farklı numarada dikiş ipliği ile birleştirilen atkı numunelerinin dikiş deformasyon alanı değerleri beklendiği şekilde azalmıştır. Dikiş ipliği kalınlaştıkça numunelerin dikiş deformasyon alanı miktarları da azalmıştır. Klasik ve flat terbiye işlemi uygulanmış kumaşlar karşılaştırıldığında ise flat terbiye uygulanmış kumaşların, daha düşük dikiş deformasyon alanı değerlerine sahip olduğu görülmektedir. 100 vuruş sonrasında, atkı numunelerinin dikiş deformasyon alanı verilerinin ortalamalarını gösteren grafik Şekil 4.28.'de verilmiştir.

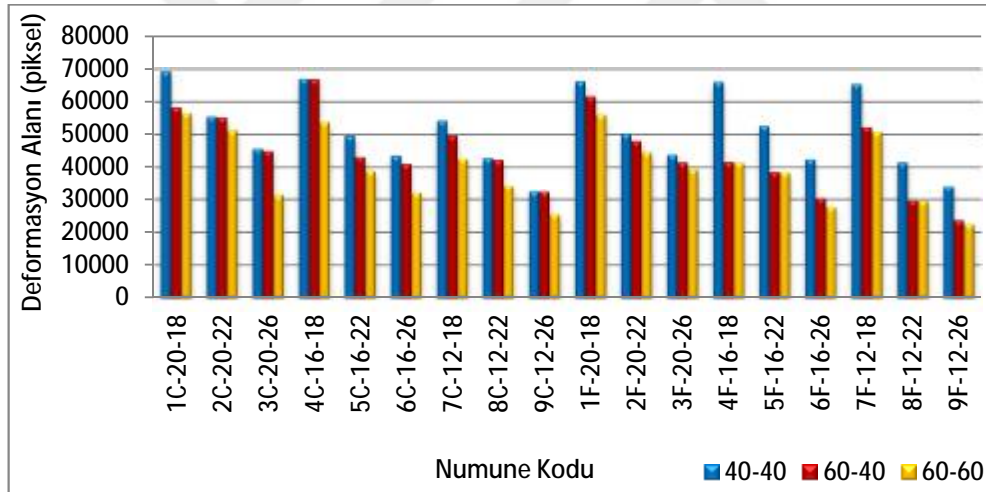


Şekil 4.28. Atkı Numunelerinde 100 Vuruş Sonra Dikiş Deformasyon Alanı Değerleri

Şekil 4.28.'de görüldüğü gibi 100 vuruş sonrasında numunelerden alınan ölçüm sonuçlarına göre; numunelerin atkı sıklıkları arttıkça ve atkı iplikleri kalınlaştıkça, 3 farklı numarada dikiş ipliği ile birleştirilen atkı numunelerinin dikiş deformasyon alanı değerleri azalmıştır. Dikiş ipliği kalınlaştıkça numunelerin dikiş deformasyon alanı miktarları da azalmıştır. Klasik ve flat terbiye işlemi uygulanmış kumaşlar karşılaştırıldığında ise flat terbiye uygulanmış kumaşların, daha düşük dikiş deformasyon alanı değerlerine sahip olduğu görülmektedir. Numunelerin dikiş deformasyon alanı miktarlarında maksimum artış, dinamik dikiş yorgunluğu testinin ilk aşaması olan, 100 vuruş sonrasında gözlenmiştir. 200 vuruş ve 300 vuruş sonrası ölçülen değerlerde (Şekil 4.29. ve Şekil 4.30.), 100 vuruş sonrasında ölçülen değerlere yakın değerler elde edilmiştir.



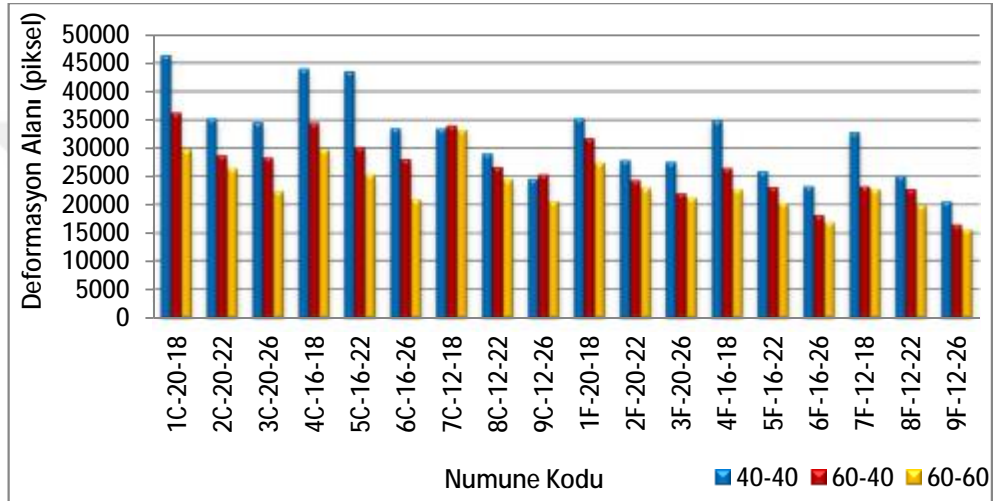
Şekil 4.29. Atkı Numunelerinde 200 Vuruş Sonra Dikiş Deformasyon Alanı Değerleri



Şekil 4.30. Atkı Numunelerinde 300 Vuruş Sonra Dikiş Deformasyon Alanı Değerleri

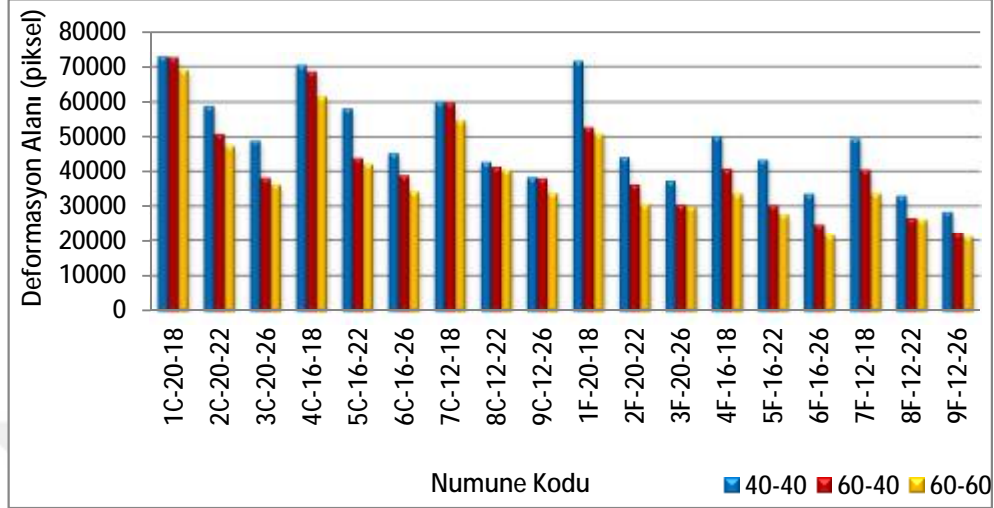
Şekil 4.29. ve Şekil 4.30.'da görüldüğü gibi numunelerin atkı sıklıklarının artmasıyla, atkı ipliklerinin kalınlaşmasıyla ve numunelerin dikilmesinde kullanılan dikiş ipliğinin kalınlaşmasıyla numunelerin dikiş deformasyon alanı değerleri azalmıştır.

Klasik ve flat terbiye işlemi görmüş kumaşlar için çözgü-atkı numunelerinde test öncesi, 100 vuruş, 200 vuruş ve 300 vuruş sonra meydana gelen dikiş deformasyon alanı değerlerinin ortalamaları EK-81’de verilmiştir. Test öncesinde cihaza yerleştirilen çözgü-atkı numunelerinin dikiş deformasyon alanı verilerinin ortalamalarını gösteren grafik Şekil 4.31.’de verilmiştir.



Şekil 4.31. Çözgü-Atkı Numunelerinde Test Öncesi Dikiş Deformasyon Alanı Değerleri

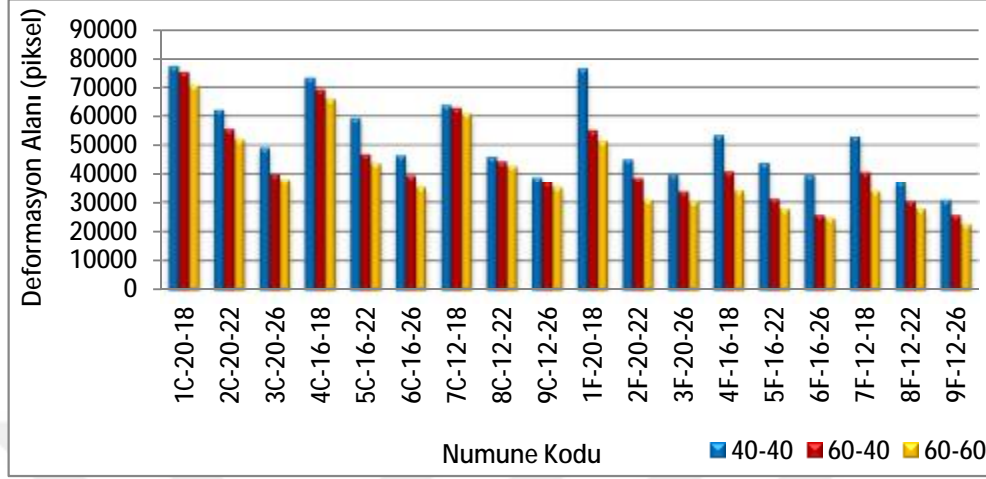
Şekil 4.31.’de görüldüğü gibi test başlamadan önce cihaza yerleştirilen numunelerden alınan ölçüm sonuçlarına göre; numunelerin atkı sıklıkları arttıkça ve atkı iplikleri kalınlaştıkça, 3 farklı numarada dikiş ipliği ile birleştirilen çözgü-atkı numunelerinin dikiş deformasyon alanı değerleri beklendiği şekilde azalmıştır. Dikiş ipliği kalınlaştıkça numunelerin dikiş deformasyon alanı miktarları da azalmıştır. Klasik ve flat terbiye işlemi uygulanmış kumaşlar karşılaştırıldığında ise flat terbiye uygulanmış kumaşların, daha düşük dikiş deformasyon alanı değerlerine sahip olduğu görülmektedir. 100 vuruş sonrasında, çözgü-atkı numunelerinin dikiş deformasyon alanı verilerinin ortalamalarını gösteren grafik Şekil 4.32.’de verilmiştir.



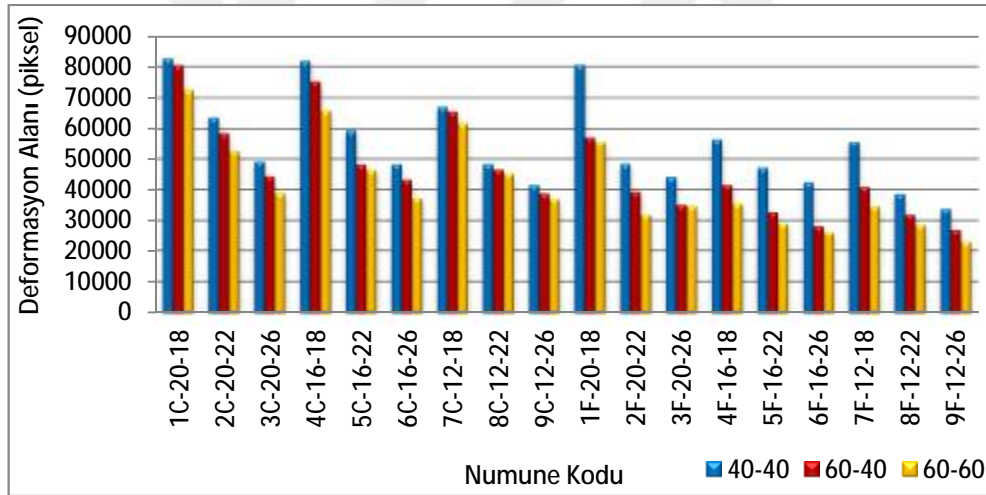
Şekil 4.32. Çözü-Atkı Numunelerinde 100 Vuruş Sonra Dikiş Deformasyon Alanı Değerleri

Şekil 4.32.'de görüldüğü gibi 100 vuruş sonrasında numunelerden alınan ölçüm sonuçlarına göre; numunelerin atkı sıklıkları arttıkça ve atkı iplikleri kalınlaştıkça, 3 farklı numarada dikiş ipliği ile birleştirilen çözü-atkı numunelerinin dikiş deformasyon alanı değerleri azalmıştır. Dikiş ipliği kalınlaştıkça numunelerin dikiş deformasyon alanı miktarları da azalmıştır. Klasik ve flat terbiye işlemi uygulanmış kumaşlar karşılaştırıldığında ise flat terbiye uygulanmış kumaşların, daha düşük dikiş deformasyon alanı değerlerine sahip olduğu görülmektedir.

Numunelerin dikiş deformasyon alanı miktarlarında maksimum artış, dinamik dikiş yorgunluğu testinin ilk aşaması olan, 100 vuruş sonrasında gözlenmiştir. 200 vuruş ve 300 vuruş sonrası ölçülen değerlerde (Şekil 4.33. ve Şekil 4.34.), 100 vuruş sonrasında ölçülen değerlere yakın değerler elde edilmiştir.



Şekil 4.33. Çözü-Atkı Numunelerinde 200 Vuruş Sonra Dikiş Deformasyon Alanı Değerleri



Şekil 4.34. Çözü-Atkı Numunelerinde 300 Vuruş Sonra Dikiş Deformasyon Alanı Değerleri

Şekil 4.33. ve Şekil 4.34.'de görüldüğü gibi numunelerin atkı sıklıklarının artmasıyla, atkı ipliklerinin kalınlaşmasıyla ve numunelerin dikilmesinde kullanılan dikiş ipliğinin kalınlaşmasıyla numunelerin dikiş deformasyon alanı değerleri azalmıştır.

4.3.2.2.(1). Bağımsız İki Örneklem T-Testi

Klasik ve flat terbiye uygulanmış kumaşların dikiş deformasyon alanı verilerinin normal dağılıma uygunluğu Kolmogorov-Smirnov testi ile test edilmiş ve verilerin normal dağılıma sahip olduğu bulunmuştur (EK-82, EK-83).

Klasik ve flat terbiye işlemi görmüş kumaşların orijinal (test öncesi), 100 vuruş, 200 vuruş ve 300 vuruş sonrasında çözgü numunelerinde dikiş deformasyon alanları bakımından istatistiksel olarak fark olup olmadığını belirlemek amacıyla bağımsız iki örneklem t-testi yapılmış ve test sonuçları EK-84'de verilmiştir. Çözgü numunelerinde dikiş deformasyon alanı değerleri bakımından tüm gruplar için kumaşlara uygulanan terbiye işleminin kumaşların dikiş deformasyon alanları üzerinde etkili olduğu ve ortalamaları bakımından klasik ve flat terbiye uygulanmış kumaşların istatistiksel olarak farklı olduğu görülmüştür.

Klasik ve flat terbiye işlemi görmüş kumaşların orijinal (test öncesi), 100 vuruş, 200 vuruş ve 300 vuruş sonrasında atkı numunelerinde dikiş deformasyon alanları bakımından istatistiksel olarak fark olup olmadığını belirlemek amacıyla bağımsız iki örneklem t-testi yapılmış ve test sonuçları EK-85'de verilmiştir. Test öncesi numuneler için üstte 40 tex - altta 40 tex ve üstte 60 tex altta 40 tex dikiş ipliği kullanılarak dikilen numunelerin dikiş deformasyon alanı değerlerinin ortalaması bakımından klasik terbiye işlemi görmüş kumaşlar ile flat terbiye işlemi görmüş kumaşlar arasında fark vardır sonucuna varılır. Ancak 100 vuruş, 200 vuruş ve 300 vuruş sonrasında alınan ölçümlerde klasik ve flat terbiye işlemi uygulanmış kumaşlar arasında fark olmadığı görülmüştür.

Çözgü-atkı numunelerinde dikiş deformasyon alanları bakımından bağımsız iki örneklem t-testi yapılmış ve test sonuçları EK-86'da verilmiştir. Test öncesi numuneler için tüm grupların dikiş deformasyon alan ortalamaları birbirinden farklıdır. 100 vuruş, 200 vuruş ve 300 vuruş sonrasında, uygulanan terbiye işlemi sadece 60-40 ve 60-60 grupları üzerinde etkili olmuştur.

4.3.2.2.(2). Tek Yönlü Varyans Analizi

Üstte 40 tex – altta 40 tex, üstte 60tex – altta 40 tex ve üstte 60 tex – altta 60 tex dikiş iplikleri ile dikilen numunelerin çözgü yönünde dikiş deformasyon alanı değerleri arasında istatistiksel olarak fark olup olmadığını belirlemek amacıyla tek yönlü varyans analizi uygulanmış ve sonuçlar EK-87’de verilmiştir. Çözgü numunelerinde orijinal (test öncesi) ölçümlerde dikiş deformasyon alanı değerlerinin ortalaması bakımından en az bir grup diğerlerinden farklıdır sonucuna varılır. Flat terbiye uygulanmış kumaşlardan 300 vuruş sonunda alınan ölçümlerde bir grubun diğerlerinden farklı olduğu bulunmuştur. Çözgü numunelerinde dikiş deformasyon alanı değerleri bakımından çoklu karşılaştırma test sonuçları ise EK-88’de verilmiştir. Klasik terbiye uygulanmış kumaşlar için 40-40 ile 60-40 gruplarının ve 40-40 ile 60-60 gruplarının istatistiksel olarak birbirinden farklı olduğu ancak 60-40 ile 60-60 grupları arasında istatistiksel olarak fark bulunmadığı görülmektedir. Flat terbiye işlemi görmüş kumaşlar için ise; 40-40 ile 60-40 gruplarının ve 40-40 ile 60-60 gruplarının istatistiksel olarak birbirinden farklı olduğu ancak 60-40 ile 60-60 grupları arasında istatistiksel olarak fark bulunmadığı görülmektedir. 300 vuruş sonrası alınan ölçümlerden 40-40 ile 60-40 grupları ve 60-40 ile 60-60 grupları arasında istatistiksel olarak fark bulunmadığı görülmüştür. 300 vuruş sonrası için sadece 40-40 ile 60-60 gruplarının istatistiksel olarak farklı olduğu söylenebilir.

Atkı numuneleri için tek yönlü varyans analizi sonuçları EK-89’da verilmiştir. Klasik terbiye uygulanmış kumaşlar için orijinal (test öncesi) ölçümlerdeki dikiş deformasyon alanı değerlerinin ortalaması bakımından en az bir grup diğerlerinden farklıdır sonucuna varılır. 100 vuruş, 200 vuruş ve 300 vuruş sonunda elde edilen dikiş deformasyon alanı değerleri için üç farklı iplikle dikilen numune grupları (40-40, 60-40 ve 60-60) arasında fark yoktur sonucuna varılır. Flat terbiye işlemi uygulanmış kumaşlar için ise; orijinal (test öncesi) ölçümlerde ve 200 vuruş sonunda elde edilen dikiş deformasyon alanı değerlerinin ortalaması bakımından en az bir grup diğerlerinden farklıdır sonucuna varılır. 100 vuruş ve

300 vuruş sonunda elde edilen dikiş deformasyon alanı değerlerinin ortalaması bakımından üç farklı iplikle dikilen numune grupları (40-40, 60-40 ve 60-60) arasında fark yoktur sonucuna varılır. Atkı numunelerinde dikiş deformasyon alanı değerleri bakımından çoklu karşılaştırma test sonuçları EK-90'da verilmiştir. Klasik terbiye uygulanmış kumaşlar için 40-40 ile 60-60 ve 60-40 ile 60-60 grupları arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olduğu görülmüştür. Flat terbiye işlemi uygulanmış kumaşlar için ise; hem orijinal hem de 200 vuruş sonrası alınan ölçümler için 40-40 ile 60-60 grupları arasında istatistiksel olarak fark olduğu görülmüştür.

Çözü-atkı numuneleri için tek yönlü varyans analizi sonuçları EK-91'de verilmiştir. Klasik terbiye uygulanmış kumaşlar için orijinal (test öncesi) ölçümlerdeki dikiş deformasyon alanı değerlerinin ortalaması bakımından en az bir grup diğerlerinden farklıdır sonucuna varılır. 100 vuruş, 200 vuruş ve 300 vuruş sonunda numunelerin dikiş deformasyon alanı değerlerinin ortalaması bakımından üç farklı iplikle dikilen numune grupları (40-40, 60-40 ve 60-60) arasında fark yoktur olmadığı görülmüştür. Flat terbiye işlemi uygulanmış kumaşlar için ise; (test öncesi) ölçümlerde, 100 vuruş, 200 vuruş ve 300 vuruş sonunda elde edilen dikiş deformasyon alanı değerlerinin ortalaması bakımından en az bir grup diğerlerinden farklıdır sonucuna varılır. Çözü-atkı numunelerinde dikiş deformasyon alanı değerleri bakımından çoklu karşılaştırma test sonuçları EK-92'de verilmiştir. Klasik terbiye uygulanmış kumaşlar için, orijinal (test öncesi) ölçümler için 40-40 ile 60-60 grupları arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olduğu görülmüştür. 100 vuruş, 200 vuruş ve 300 vuruş sonrası alınan ölçümlerde ise istatistiksel bir fark gözlenmemiştir. Flat terbiye işlemi uygulanmış kumaşlar için ise; orijinal (test öncesi) ölçümler, 100 vuruş, 200 vuruş ve 300 vuruş sonrası alınan ölçümler için 40-40 ile 60-60 grupları arasında istatistiksel olarak fark olduğu görülmüştür.

4.3.2.2.(3). Korelasyon Analizi

Atkı ve çözgü yönlerinde deformasyon alanı verileri ile dikiş açılması ve dikiş kayması verileri arasındaki korelasyon analizi EK-93'de verilmiştir. Deformasyon alanı verileri ile dikiş açılma ve dikiş kayması verileri arasında pozitif yönde güçlü bir doğrusal ilişki olduğu görülmüştür.

4.3.2.2.(4). Çoklu Doğrusal Regresyon Analizi**4.3.2.2.(4).a. Klasik Terbiye İşlemi Uygulanmış Kumaşlar**

Bağımlı Değişken: dala_4040: Üstte 40 tex – altta 40 tex dikiş ipliği kullanılarak dikilen numunelerde atkı yönünde dikiş deformasyon alanı (dala_4040) bağımlı değişken olarak alındığında elde edilen regresyon analizi sonuçları EK-94'de verilmiştir. R² değeri 0.913 olarak tespit edilmiştir. Varyans analizi çizelgesinden elde edilen modelin istatistiksel olarak anlamlı olduğu görülmüş olup katsayılar çizelgesindeki B katsayıları kullanılarak elde edilen eşitlik (5.12.) aşağıda verilmiştir.

$$\text{dala_4040} = 72857.266 + 1579.022 * \text{an} - 2438.249 * \text{as} \quad (5.12.)$$

Test sonucu elde edilen ve hesaplanan değerler ile maksimum mutlak hata, maksimum bağıl hata ve MAPE değerleri EK-95'de yer almaktadır. EK-96'dan görüldüğü gibi ölçülen atkı yönünde dikiş deformasyon alanı değerleri ile regresyon denklemi kullanılarak hesaplanan atkı yönünde dikiş deformasyon alanı değerleri arasındaki korelasyon katsayısı 0.955(**) bulunmuştur.

Bağımlı Değişken: dala_6040: Üstte 60 tex – altta 40 tex dikiş ipliği kullanılarak dikilen numunelerde atkı yönünde dikiş deformasyon alanı (dala_6040) bağımlı değişken olarak alındığında elde edilen regresyon analizi sonuçları EK-97'de verilmiştir. R² değeri 0.898 olarak tespit edilmiştir. Varyans analizi çizelgesinden elde edilen modelin istatistiksel olarak anlamlı olduğu

görülmüş olup katsayılar çizelgesindeki B katsayıları kullanılarak elde edilen eşitlik (5.13.) aşağıda verilmiştir.

$$\text{dala}_{6040} = 73118.938 + 1437.450 \cdot \text{an} - 2431.972 \cdot \text{as} \quad (5.13.)$$

Test sonucu elde edilen ve hesaplanan değerler ile maksimum mutlak hata, maksimum bağıl hata ve MAPE değerleri EK-98’de yer almaktadır. EK-99’den görüldüğü gibi ölçülen atkı yönünde dikiş deformasyon alanı değerleri ile regresyon denklemi kullanılarak hesaplanan atkı yönünde dikiş deformasyon alanı değerleri arasındaki korelasyon katsayısı 0.948(**) bulunmuştur.

Bağımlı Değişken: dala_6060: Üstte 60 tex – altta 60 tex dikiş ipliği kullanılarak dikilen numunelerde atkı yönünde dikiş deformasyon alanı (dala_6060) bağımlı değişken olarak alındığında elde edilen regresyon analizi sonuçları EK-100’de verilmiştir. R² değeri 0.886 olarak tespit edilmiştir. Varyans analizi çizelgesinden elde edilen modelin istatistiksel olarak anlamlı olduğu görülmüş olup katsayılar çizelgesindeki B katsayıları kullanılarak elde edilen eşitlik (5.14.) aşağıda verilmiştir.

$$\text{dala}_{6060} = 72303.495 + 1333.028 \cdot \text{an} - 2541.243 \cdot \text{as} \quad (5.14.)$$

Test sonucu elde edilen ve hesaplanan değerler ile maksimum mutlak hata, maksimum bağıl hata ve MAPE değerleri EK-101’de yer almaktadır. EK-102’den görüldüğü gibi ölçülen atkı yönünde dikiş deformasyon alanı değerleri ile regresyon denklemi kullanılarak hesaplanan atkı yönünde dikiş deformasyon alanı değerleri arasındaki korelasyon katsayısı 0.941(**) bulunmuştur.

Bağımlı Değişken: dalc_4040: Üstte 40 tex – altta 40 tex dikiş ipliği kullanılarak dikilen numunelerde çözgü yönünde dikiş deformasyon alanı (dalc_4040) bağımlı değişken olarak alındığında elde edilen regresyon analizi sonuçları EK-103’de verilmiştir. R² değeri 0.963 olarak tespit edilmiştir. Varyans

analizi çizelgesinden elde edilen modelin istatistiksel olarak anlamlı olduğu görülmüş olup katsayılar çizelgesindeki B katsayıları kullanılarak elde edilen eşitlik (5.15.) aşağıda verilmiştir.

$$\text{dalc_4040} = 111963.512 + 2169.621 * \text{an} - 3772.643 * \text{as} \quad (5.15)$$

Test sonucu elde edilen ve hesaplanan değerler ile maksimum mutlak hata, maksimum bağıl hata ve MAPE değerleri EK-104'de yer almaktadır. EK-105'den görüldüğü gibi ölçülen çözgü yönünde dikiş deformasyon alanı değerleri ile regresyon denklemi kullanılarak hesaplanan çözgü yönünde dikiş deformasyon alanı değerleri arasındaki korelasyon katsayısı 0.981(**) bulunmuştur.

Bağımlı Değişken: dalc_6040: Üstte 60 tex – altta 40 tex dikiş ipliği kullanılarak dikilen numunelerde çözgü yönünde dikiş deformasyon alanı (dalc_6040) bağımlı değişken olarak alındığında elde edilen regresyon analizi sonuçları EK-106'de verilmiştir. R² değeri 0.910 olarak tespit edilmiştir. Varyans analizi çizelgesinden elde edilen modelin istatistiksel olarak anlamlı olduğu görülmüş olup katsayılar çizelgesindeki B katsayıları kullanılarak elde edilen eşitlik (5.16.) aşağıda verilmiştir.

$$\text{dalc_6040} = 117592.815 + 2129.824 * \text{an} - 4175.727 * \text{as} \quad (5.16)$$

Test sonucu elde edilen ve hesaplanan değerler ile maksimum mutlak hata, maksimum bağıl hata ve MAPE değerleri EK-107'de yer almaktadır. EK-108'den görüldüğü gibi ölçülen çözgü yönünde dikiş deformasyon alanı değerleri ile regresyon denklemi kullanılarak hesaplanan çözgü yönünde dikiş deformasyon alanı değerleri arasındaki korelasyon katsayısı 0.954(**) bulunmuştur.

Bağımlı Değişken: dalc_6060: Üstte 60 tex – altta 60 tex dikiş ipliği kullanılarak dikilen numunelerde çözgü yönünde dikiş deformasyon alanı (dalc_6060) bağımlı değişken olarak alındığında elde edilen regresyon analizi

sonuçları EK-109'da verilmiştir. R^2 değeri 0.921 olarak tespit edilmiştir. Varyans analizi çizelgesinden elde edilen modelin istatistiksel olarak anlamlı olduğu görülmüş olup katsayılar çizelgesindeki B katsayıları kullanılarak elde edilen eşitlik (5.17.) aşağıda verilmiştir.

$$\text{dalc_6060} = 108146.828 + 1978.387 * \text{an} - 3822.706 * \text{as} \quad (5.17)$$

Test sonucu elde edilen ve hesaplanan değerler ile maksimum mutlak hata, maksimum bağıl hata ve MAPE değerleri EK-110'da yer almaktadır. EK-111'den görüldüğü gibi ölçülen çözgü yönünde dikiş deformasyon alanı değerleri ile regresyon denklemi kullanılarak hesaplanan çözgü yönünde dikiş deformasyon alanı değerleri arasındaki korelasyon katsayısı 0.960(**) bulunmuştur.

Bağımlı Değişken: dalca_4040: Üstte 40 tex – altta 40 tex dikiş ipliği kullanılarak dikilen numunelerde çözgü-atkı yönünde dikiş deformasyon alanı (dalca_4040) bağımlı değişken olarak alındığında elde edilen regresyon analizi sonuçları EK-112'de verilmiştir. R^2 değeri 0.950 olarak tespit edilmiştir. Varyans analizi çizelgesinden elde edilen modelin istatistiksel olarak anlamlı olduğu görülmüş olup katsayılar çizelgesindeki B katsayıları kullanılarak elde edilen eşitlik (5.18.) aşağıda verilmiştir.

$$\text{dalca_4040} = 95181.921 + 1568.186 * \text{an} - 3004.971 * \text{as} \quad (5.18)$$

Test sonucu elde edilen ve hesaplanan değerler ile maksimum mutlak hata, maksimum bağıl hata ve MAPE değerleri EK-113'de yer almaktadır. EK-114'den görüldüğü gibi ölçülen çözgü yönünde dikiş deformasyon alanı değerleri ile regresyon denklemi kullanılarak hesaplanan çözgü yönünde dikiş deformasyon alanı değerleri arasındaki korelasyon katsayısı 0.975(**) bulunmuştur.

Bağımlı Değişken: dalca_6040: Üstte 60 tex – altta 40 tex dikiş ipliği kullanılarak dikilen numunelerde çözgü-atkı yönünde dikiş deformasyon alanı

(dalca_6040) bağımlı değişken olarak alındığında elde edilen regresyon analizi sonuçları EK-115’de verilmiştir. R^2 değeri 0.896 olarak tespit edilmiştir. Varyans analizi çizelgesinden elde edilen modelin istatistiksel olarak anlamlı olduğu görülmüş olup katsayılar çizelgesindeki B katsayıları kullanılarak elde edilen eşitlik (5.19.) aşağıda verilmiştir.

$$\text{dalca}_{6040} = 113453.950 + 987.428 * \text{an} - 3611.899 * \text{as} \quad (5.19)$$

Test sonucu elde edilen ve hesaplanan değerler ile maksimum mutlak hata, maksimum bağıl hata ve MAPE değerleri EK-116’de yer almaktadır. EK-117’den görüldüğü gibi ölçülen çözgü-atkı yönünde dikiş deformasyon alanı değerleri ile regresyon denklemi kullanılarak hesaplanan çözgü-atkı yönünde dikiş deformasyon alanı değerleri arasındaki korelasyon katsayısı 0.947(**) bulunmuştur.

Bağımlı Değişken: dalca_6060: Üstte 60 tex – altta 60 tex dikiş ipliği kullanılarak dikilen numunelerde çözgü-atkı yönünde dikiş deformasyon alanı (dalca_6060) bağımlı değişken olarak alındığında elde edilen regresyon analizi sonuçları EK-118’de verilmiştir. R^2 değeri 0.930 olarak tespit edilmiştir. Varyans analizi çizelgesinden elde edilen modelin istatistiksel olarak anlamlı olduğu görülmüş olup katsayılar çizelgesindeki B katsayıları kullanılarak elde edilen eşitlik (5.20.) aşağıda verilmiştir.

$$\text{dalca}_{6060} = 105031.607 + 1003.079 * \text{an} - 3405.824 * \text{as} \quad (5.20)$$

Test sonucu elde edilen ve hesaplanan değerler ile maksimum mutlak hata, maksimum bağıl hata ve MAPE değerleri EK-119’da yer almaktadır. EK-120’den görüldüğü gibi ölçülen çözgü-atkı yönünde dikiş deformasyon alanı değerleri ile regresyon denklemi kullanılarak hesaplanan çözgü-atkı yönünde dikiş deformasyon alanı değerleri arasındaki korelasyon katsayısı 0.965 (**) bulunmuştur.

4.3.2.2.(4).b. Flat Terbiye İşlemi Uygulanmış Kumaşlar

Bağımlı Değişken: dala_4040: Üstte 40 tex – altta 40 tex dikiş ipliği kullanılarak dikilen numunelerde atkı yönünde dikiş deformasyon alanı (dala_4040) bağımlı değişken olarak alındığında elde edilen regresyon analizi sonuçları EK-121’de verilmiştir. R^2 değeri 0.921 olarak tespit edilmiştir. Varyans analizi çizelgesinden elde edilen modelin istatistiksel olarak anlamlı olduğu görülmüş olup katsayılar çizelgesindeki B katsayıları kullanılarak elde edilen eşitlik (5.12.) aşağıda verilmiştir.

$$\text{dala_4040} = 91223.504 + 1162.285 * \text{an} - 2906.446 * \text{as} \quad (5.12.)$$

Test sonucu elde edilen ve hesaplanan değerler ile maksimum mutlak hata, maksimum bağıl hata ve MAPE değerleri EK-122’de yer almaktadır. EK-123’den görüldüğü gibi ölçülen atkı yönünde dikiş deformasyon alanı değerleri ile regresyon denklemi kullanılarak hesaplanan atkı yönünde dikiş deformasyon alanı değerleri arasındaki korelasyon katsayısı 0.960(**) bulunmuştur.

Bağımlı Değişken: dala_6040: Üstte 60 tex – altta 40 tex dikiş ipliği kullanılarak dikilen numunelerde atkı yönünde dikiş deformasyon alanı (dala_6040) bağımlı değişken olarak alındığında elde edilen regresyon analizi sonuçları EK-124’de verilmiştir. R^2 değeri 0.928 olarak tespit edilmiştir. Varyans analizi çizelgesinden elde edilen modelin istatistiksel olarak anlamlı olduğu görülmüş olup katsayılar çizelgesindeki B katsayıları kullanılarak elde edilen eşitlik (5.13.) aşağıda verilmiştir.

$$\text{dala_6040} = 46456.569 + 2313.268 * \text{an} - 2152.895 * \text{as} \quad (5.13.)$$

Test sonucu elde edilen ve hesaplanan değerler ile maksimum mutlak hata, maksimum bağıl hata ve MAPE değerleri EK-125’de yer almaktadır. EK-126’dan görüldüğü gibi ölçülen atkı yönünde dikiş deformasyon alanı değerleri ile

regresyon denklemi kullanılarak hesaplanan atkı yönünde dikiş deformasyon alanı değerleri arasındaki korelasyon katsayısı 0.963(**) bulunmuştur.

Bağımlı Değişken: dala_6060: Üstte 60 tex – altta 60 tex dikiş ipliği kullanılarak dikilen numunelerde atkı yönünde dikiş deformasyon alanı (dala_6060) bağımlı değişken olarak alındığında elde edilen regresyon analizi sonuçları EK-127’de verilmiştir. R^2 değeri 0.844 olarak tespit edilmiştir. Varyans analizi çizelgesinden elde edilen modelin istatistiksel olarak anlamlı olduğu görülmüş olup katsayılar çizelgesindeki B katsayıları kullanılarak elde edilen eşitlik (5.14.) aşağıda verilmiştir.

$$\text{dala_6060} = 63874.272 + 1493.460 * \text{an} - 2407.146 * \text{as} \quad (5.14.)$$

Test sonucu elde edilen ve hesaplanan değerler ile maksimum mutlak hata, maksimum bağıl hata ve MAPE değerleri EK-128’de yer almaktadır. EK-129’den görüldüğü gibi ölçülen atkı yönünde dikiş deformasyon alanı değerleri ile regresyon denklemi kullanılarak hesaplanan atkı yönünde dikiş deformasyon alanı değerleri arasındaki korelasyon katsayısı 0.919(**) bulunmuştur.

Bağımlı Değişken: dalc_4040: Üstte 40 tex – altta 40 tex dikiş ipliği kullanılarak dikilen numunelerde çözümlü yönünde dikiş deformasyon alanı (dalc_4040) bağımlı değişken olarak alındığında elde edilen regresyon analizi sonuçları EK-130’da verilmiştir. R^2 değeri 0.844 olarak tespit edilmiştir. Varyans analizi çizelgesinden elde edilen modelin istatistiksel olarak anlamlı olduğu görülmüş olup katsayılar çizelgesindeki B katsayıları kullanılarak elde edilen eşitlik (5.15.) aşağıda verilmiştir.

$$\text{dalc_4040} = 65376.215 + 1039.809 * \text{an} - 1601.901 * \text{as} \quad (5.15)$$

Test sonucu elde edilen ve hesaplanan değerler ile maksimum mutlak hata, maksimum bağıl hata ve MAPE değerleri EK-131’de yer almaktadır. EK-132’den

görüldüğü gibi ölçülen çözgü yönünde dikiş deformasyon alanı değerleri ile regresyon denklemi kullanılarak hesaplanan çözgü yönünde dikiş deformasyon alanı değerleri arasındaki korelasyon katsayısı 0.919(**) bulunmuştur.

Bağımlı Değişken: dalc_6040: Üstte 60 tex – altta 40 tex dikiş ipliği kullanılarak dikilen numunelerde çözgü yönünde dikiş deformasyon alanı (dalc_6040) bağımlı değişken olarak alındığında elde edilen regresyon analizi sonuçları EK-133’de verilmiştir. R^2 değeri 0.893 olarak tespit edilmiştir. Varyans analizi çizelgesinden elde edilen modelin istatistiksel olarak anlamlı olduğu görülmüş olup katsayılar çizelgesindeki B katsayıları kullanılarak elde edilen eşitlik (5.16.) aşağıda verilmiştir.

$$\text{dalc_6040} = 68825.966 + 1062.876 * \text{an} - 2053.708 * \text{as} \quad (5.16)$$

Test sonucu elde edilen ve hesaplanan değerler ile maksimum mutlak hata, maksimum bağıl hata ve MAPE değerleri EK-134’de yer almaktadır. EK-135’den görüldüğü gibi ölçülen çözgü yönünde dikiş deformasyon alanı değerleri ile regresyon denklemi kullanılarak hesaplanan çözgü yönünde dikiş deformasyon alanı değerleri arasındaki korelasyon katsayısı 0.945(**) bulunmuştur.

Bağımlı Değişken: dalc_6060: Üstte 60 tex – altta 60 tex dikiş ipliği kullanılarak dikilen numunelerde çözgü yönünde dikiş deformasyon alanı (dalc_6060) bağımlı değişken olarak alındığında elde edilen regresyon analizi sonuçları EK-136’da verilmiştir. R^2 değeri 0.941 olarak tespit edilmiştir. Varyans analizi çizelgesinden elde edilen modelin istatistiksel olarak anlamlı olduğu görülmüş olup katsayılar çizelgesindeki B katsayıları kullanılarak elde edilen eşitlik (5.17.) aşağıda verilmiştir.

$$\text{dalc_6060} = 68308.691 + 943.497 * \text{an} - 2053.072 * \text{as} \quad (5.17)$$

Test sonucu elde edilen ve hesaplanan değerler ile maksimum mutlak hata, maksimum bağıl hata ve MAPE değerleri EK-137’de yer almaktadır. EK-138’den görüldüğü gibi ölçülen çözgü yönünde dikiş deformasyon alanı değerleri ile regresyon denklemi kullanılarak hesaplanan çözgü yönünde dikiş deformasyon alanı değerleri arasındaki korelasyon katsayısı 0.970(**) bulunmuştur.

Bağımlı Değişken: dalca_4040: Üstte 40 tex – altta 40 tex dikiş ipliği kullanılarak dikilen numunelerde çözgü-atkı yönünde dikiş deformasyon alanı (dalca_4040) bağımlı değişken olarak alındığında elde edilen regresyon analizi sonuçları EK-139’da verilmiştir. R^2 değeri 0.861 olarak tespit edilmiştir. Varyans analizi çizelgesinden elde edilen modelin istatistiksel olarak anlamlı olduğu görülmüş olup katsayılar çizelgesindeki B katsayıları kullanılarak elde edilen eşitlik (5.18.) aşağıda verilmiştir.

$$\text{dalca_4040} = 80527.916 + 1768.899 * \text{an} - 3006.125 * \text{as} \quad (5.18)$$

Test sonucu elde edilen ve hesaplanan değerler ile maksimum mutlak hata, maksimum bağıl hata ve MAPE değerleri EK-140’da yer almaktadır. EK-141’den görüldüğü gibi ölçülen çözgü yönünde dikiş deformasyon alanı değerleri ile regresyon denklemi kullanılarak hesaplanan çözgü yönünde dikiş deformasyon alanı değerleri arasındaki korelasyon katsayısı 0.928(**) bulunmuştur.

Bağımlı Değişken: dalca_6040: Üstte 60 tex – altta 40 tex dikiş ipliği kullanılarak dikilen numunelerde çözgü-atkı yönünde dikiş deformasyon alanı (dalca_6040) bağımlı değişken olarak alındığında elde edilen regresyon analizi sonuçları EK-142’de verilmiştir. R^2 değeri 0.901 olarak tespit edilmiştir. Varyans analizi çizelgesinden elde edilen modelin istatistiksel olarak anlamlı olduğu görülmüş olup katsayılar çizelgesindeki B katsayıları kullanılarak elde edilen eşitlik (5.19.) aşağıda verilmiştir.

$$\text{dalca_6040} = 64850.908 + 1256.768 * \text{an} - 2350.305 * \text{as} \quad (5.19)$$

Test sonucu elde edilen ve hesaplanan değerler ile maksimum mutlak hata, maksimum bağıl hata ve MAPE değerleri EK-143'de yer almaktadır. EK-144'den görüldüğü gibi ölçülen çözgü-atkı yönünde dikiş deformasyon alanı değerleri ile regresyon denklemi kullanılarak hesaplanan çözgü-atkı yönünde dikiş deformasyon alanı değerleri arasındaki korelasyon katsayısı 0.949(**) bulunmuştur.

Bağımlı Değişken: dalca_6060: Üstte 60 tex – altta 60 tex dikiş ipliği kullanılarak dikilen numunelerde çözgü-atkı yönünde dikiş deformasyon alanı (dalca_6060) bağımlı değişken olarak alındığında elde edilen regresyon analizi sonuçları EK-145'de verilmiştir. R² değeri 0.783 olarak tespit edilmiştir. Varyans analizi çizelgesinden elde edilen modelin istatistiksel olarak anlamlı olduğu görülmüş olup katsayılar çizelgesindeki B katsayıları kullanılarak elde edilen eşitlik (5.20.) aşağıda verilmiştir.

$$\text{dalca_6060} = 51225.675 + 1281.746 * \text{an} - 1892.195 * \text{as} \quad (5.20)$$

Test sonucu elde edilen ve hesaplanan değerler ile maksimum mutlak hata, maksimum bağıl hata ve MAPE değerleri EK-146'da yer almaktadır. EK-147'den görüldüğü gibi ölçülen çözgü-atkı yönünde dikiş deformasyon alanı değerleri ile regresyon denklemi kullanılarak hesaplanan çözgü-atkı yönünde dikiş deformasyon alanı değerleri arasındaki korelasyon katsayısı 0.885 (**) bulunmuştur.

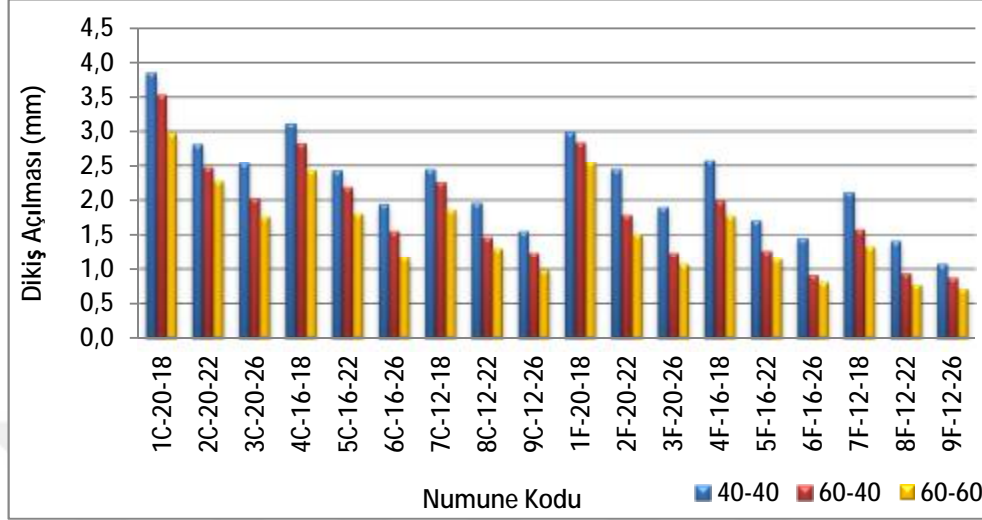
Klasik ve flat terbiye işlemi uygulanmış kumaşlar için; atkı, çözgü, çözgü-atkı numunelerinde dikiş deformasyon alanı bağımlı değişken olarak alındığında elde edilen regresyon modellerinin eşitlikleri Çizelge 4.17.'de verilmiştir.

Çizelge 4.17. Deformasyon Alanı Eşitlikleri

| Terbiye İşlemi | Elde edilen eşitlikler | Korelasyon Katsayısı |
|--|---|----------------------|
| Klasik | $dala_{4040} = 72857.266 + 1579.022 \cdot an - 2438.249 \cdot as$ | 0.955** |
| | $dala_{6040} = 73118.938 + 1437.450 \cdot an - 2431.972 \cdot as$ | 0.948** |
| | $dala_{6060} = 72303.495 + 1333.028 \cdot an - 2541.243 \cdot as$ | 0.941** |
| | $dalc_{4040} = 111963.512 + 2169.621 \cdot an - 3772.643 \cdot as$ | 0.981** |
| | $dalc_{6040} = 117592.815 + 2129.824 \cdot an - 4175.727 \cdot as$ | 0.954** |
| | $dalc_{6060} = 108146.828 + 1978.387 \cdot an - 3822.706 \cdot as$ | 0.960** |
| | $dalca_{4040} = 95181.921 + 1568.186 \cdot an - 3004.971 \cdot as$ | 0.975** |
| | $dalca_{6040} = 113453.950 + 987.428 \cdot an - 3611.899 \cdot as$ | 0.947** |
| Flat | $dalca_{6060} = 105031.607 + 1003.079 \cdot an - 3405.824 \cdot as$ | 0.965** |
| | $dala_{4040} = 91223.504 + 1162.285 \cdot an - 2906.446 \cdot as$ | 0.960** |
| | $dala_{6040} = 46456.569 + 2313.268 \cdot an - 2152.895 \cdot as$ | 0.963** |
| | $dala_{6060} = 63874.272 + 1493.460 \cdot an - 2407.146 \cdot as$ | 0.919** |
| | $dalc_{4040} = 65376.215 + 1039.809 \cdot an - 1601.901 \cdot as$ | 0.919** |
| | $dalc_{6040} = 68825.966 + 1062.876 \cdot an - 2053.708 \cdot as$ | 0.945** |
| | $dalc_{6060} = 68308.691 + 943.497 \cdot an - 2053.072 \cdot as$ | 0.970** |
| | $dalca_{4040} = 80527.916 + 1768.899 \cdot an - 3006.125 \cdot as$ | 0.928** |
| $dalca_{6040} = 64850.908 + 1256.768 \cdot an - 2350.305 \cdot as$ | 0.949** | |
| $dalca_{6060} = 51225.675 + 1281.746 \cdot an - 1892.195 \cdot as$ | 0.885** | |

4.3.3. Dikiş Kayması Test Bulguları

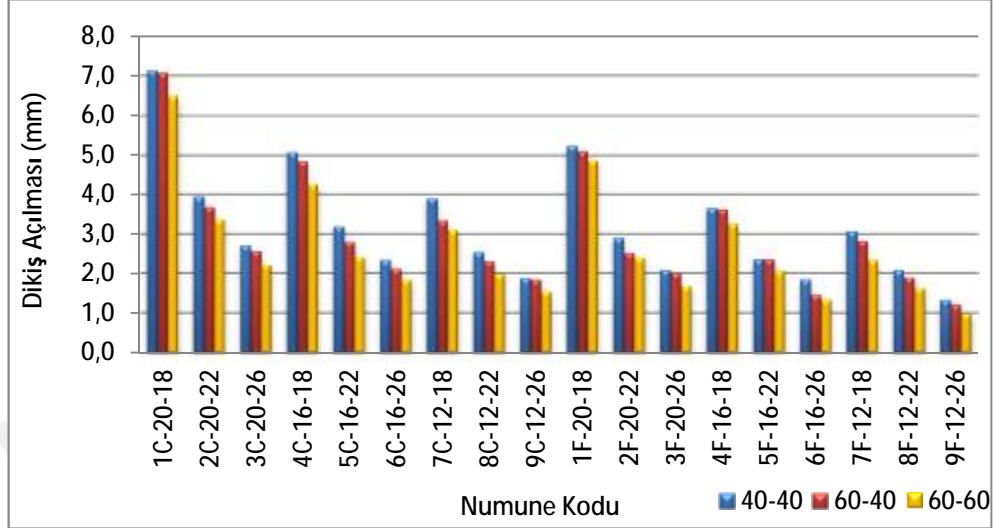
Klasik ve flat terbiye işlemi görmüş kumaşlar için çözgü ve atkı yönlerinde meydana gelen dikiş kayması değerlerinin ortalamaları EK-148'de verilmiştir. Atkı yönünde dikiş kayması değerlerini gösteren grafik Şekil 4.35.'de verilmiştir.



Şekil 4.35. Atkı Yönünde Dikiş Kayması Değerleri

Şekil 4.35.'de verilen atkı yönünde dikiş kayması değerleri incelendiğinde; numunelerin atkı sıklıkları arttıkça (1C-20-18, 2C-20-22, 3C-20-26) ve atkı iplikleri kalınlaştıkça (1C-20-18, 4C-16-18, 7C-12-18), 40 tex -40 tex , 60 tex - 40 tex ve 60 tex - 60 tex olmak üzere 3 farklı numarada dikiş ipliği ile birleştirilen numunelerinin dikiş kayması değerleri beklendiği şekilde azalmıştır. 40 tex – 40 tex dikiş ipliği ile dikilen numunelerin dikiş kayması değerleri, 60 tex -40 tex ve 60 tex – 60 tex dikiş ipliği ile dikilen numunelere nazaran daha yüksek çıkmıştır. Dikiş ipliği kalınlaştıkça numunelerin dikiş kayması değerleri de azalmıştır. Klasik ve flat terbiye işlemi uygulanmış kumaşlar karşılaştırıldığında ise flat terbiye uygulanmış kumaşların, daha düşük dikiş kayması değerlerine sahip olduğu görülmektedir. Dinamik dikiş yorgunluğu testinden elde edilen dikiş açılma ve dikiş deformasyon alanı değerlerinde de, dikiş kayması değerlerine benzer eğilim gözlenmiştir.

Çözümlü yönünde dikiş kayması değerlerini gösteren grafik ise Şekil 4.36.'da verilmiştir.



Şekil 4.36. Çözümlü Yönde Dikiş Kayması Değerleri

Şekil 4.36.'da verilen çözümlü yönde dikiş kayması değerleri incelendiğinde; numunelerin atkı sıklıkları arttıkça ve atkı iplikleri kalınlaştıkça, 3 farklı numarada dikiş ipliği ile birleştirilen numunelerinin dikiş kayması değerleri beklendiği şekilde azalmıştır. Dikiş ipliği kalınlaştıkça numunelerin dikiş kayması değerleri de azalmıştır. Klasik ve flat terbiye işlemi uygulanmış kumaşlar karşılaştırıldığında ise flat terbiye uygulanmış kumaşların, daha düşük dikiş kayması değerlerine sahip olduğu görülmektedir.

4.3.3.1. Bağımsız İki Örneklem T-Testi

Klasik ve flat terbiye işlemi uygulanmış kumaşların dikiş kayması verilerinin normal dağılıma uygunluğu Kolmogorov-Smirnov testi ile test edilmiş ve verilerin normal dağılıma uygun olduğu görülmüştür (EK-149).

Klasik ve flat terbiye işlemi görmüş kumaşların dikiş kayma miktarları arasında istatistiksel olarak fark olup olmadığını belirlemek amacıyla bağımsız iki örneklem t-testi yapılmış ve test sonuçları EK-150'de verilmiştir. Kumaşlara

uygulan terbiye işleminin atkı ve çözgü yönlerinde dikiş kayma miktarları üzerinde istatistiksel olarak etkili olduğu görülmüştür.

4.3.3.2. Tek Yönlü Varyans Analizi

Üstte 40 tex – altta 40 tex, üstte 60tex – altta 40 tex ve üstte 60 tex – altta 60 tex dikiş iplikleri ile dikilen numunelerin atkı ve çözgü yönlerinde dikiş kayma mukavemeti (dikiş açılma) değerleri arasında istatistiksel olarak fark olup olmadığını belirlemek amacıyla tek yönlü varyans analizi uygulanmış ve sonuçlar EK-151’de verilmiştir. Klasik ve flat terbiye işlemi uygulanmış kumaşlar için atkı ve çözgü yönlerinde dikiş kayma miktarları üzerinde kullanılan dikiş ipliği numarasının istatistiksel olarak etkisi görülmemiştir. Dikiş kayma mukavemeti (dikiş açılma) değerleri bakımından çoklu karşılaştırma test sonuçları EK-152’de verilmiştir. Klasik ve flat terbiye işlemi uygulanmış kumaşlar için atkı ve çözgü yönlerinde dikiş kayma (dikiş açılma) test değerleri için tüm gruplar arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olmadığı görülmüştür.

4.3.3.3. Korelasyon Analizi

Atkı ve çözgü yönlerinde dikiş kayması verileri ile dikiş açılması ve deformasyon alanı verileri arasındaki korelasyon analizi EK-153’de verilmiştir. Klasik ve flat terbiye işlemi uygulanmış kumaşlar için üstte 40 tex altta 40 tex, üstte 60 tex – altta 40 tex ve üstte 60 tex – altta 60 tex dikiş ipliği kullanılarak dikilen tüm numuneler için; defromasyon alanı verileri ile dikiş açılma ve dikiş kayma (dikiş açılma) verileri arasında pozitif yönde güçlü bir doğrusal ilişki olduğu görülmektedir.

4.3.3.4. Çoklu Doğrusal Regresyon Analizi

4.3.3.4.(1). Klasik Terbiye Uygulanmış Kumaşlar

Bağımlı Değişken: dka_4040: Üstte 40 tex – altta 40 tex dikiş ipliği kullanılarak dikilen numunelerde atkı yönünde dikiş kayması (dka_4040) bağımlı değişken olarak alındığında elde edilen regresyon analizi sonuçları EK-154’de verilmiştir. R^2 değeri 0.970 olarak tespit edilmiştir. Varyans analizi çizelgesinden elde edilen modelin istatistiksel olarak anlamlı olduğu görülmüş olup katsayılar çizelgesindeki B katsayıları kullanılarak elde edilen eşitlik (5.21.) aşağıda verilmiştir.

$$dka_{4040} = 3.504 + 0.127 * an - 0.141 * as \quad (5.21)$$

Test sonucu elde edilen ve hesaplanan değerler ile maksimum mutlak hata, maksimum bağıl hata ve MAPE değerleri EK-155’de yer almaktadır. EK-156’ dan görüldüğü gibi ölçülen atkı yönünde dikiş kayması değerleri ile regresyon denklemi kullanılarak hesaplanan dikiş kayması değerleri arasındaki korelasyon katsayısı 0.985(**) bulunmuştur.

Bağımlı Değişken: dka_6040: Üstte 60 tex – altta 40 tex dikiş ipliği kullanılarak dikilen numunelerde atkı yönünde dikiş kayması (dka_6040) bağımlı değişken olarak alındığında elde edilen regresyon analizi sonuçları EK-157’de verilmiştir. R^2 değeri 0.972 olarak tespit edilmiştir. Varyans analizi çizelgesinden elde edilen modelin istatistiksel olarak anlamlı olduğu görülmüş olup katsayılar çizelgesindeki B katsayıları kullanılarak elde edilen eşitlik (5.22.) aşağıda verilmiştir.

$$dka_{6040} = 3.674 + 0.12 * an - 0.159 * as \quad (5.22)$$

Test sonucu elde edilen ve hesaplanan değerler ile maksimum mutlak hata, maksimum bağıl hata ve MAPE değerleri EK-158’de yer almaktadır. EK-159’ dan

görüldüğü gibi ölçülen atkı yönünde dikiş kayması değerleri ile regresyon denklemi kullanılarak hesaplanan dikiş kayması değerleri arasındaki korelasyon katsayısı 0.986(**) bulunmuştur.

Bağımlı Değişken: dka_6060: Üstte 60 tex – altta 60 tex dikiş ipliği kullanılarak dikilen numunelerde atkı yönünde dikiş kayması (dka_6060) bağımlı değişken olarak alındığında elde edilen regresyon analizi sonuçları EK-160’da verilmiştir. R^2 değeri 0.977 olarak tespit edilmiştir. Varyans analizi çizelgesinden elde edilen modelin istatistiksel olarak anlamlı olduğu görülmüş olup katsayılar çizelgesindeki B katsayıları kullanılarak elde edilen eşitlik (5.23.) aşağıda verilmiştir.

$$dka_6060 = 3.122 + 0.109 * an - 0.141 * as \quad (5.23.)$$

Test sonucu elde edilen ve hesaplanan değerler ile maksimum mutlak hata, maksimum bağıl hata ve MAPE değerleri EK-161’de yer almaktadır. EK-162’den görüldüğü gibi ölçülen atkı yönünde dikiş kayması değerleri ile regresyon denklemi kullanılarak hesaplanan dikiş kayması değerleri arasındaki korelasyon katsayısı 0.988(**) bulunmuştur.

Bağımlı Değişken: dkc_4040: Üstte 40 tex – altta 40 tex dikiş ipliği kullanılarak dikilen numunelerde çözgü yönünde dikiş kayması (dkc_4040) bağımlı değişken olarak alındığında elde edilen regresyon analizi sonuçları EK-163’de verilmiştir. R^2 değeri 0.899 olarak tespit edilmiştir. Varyans analizi çizelgesinden elde edilen modelin istatistiksel olarak anlamlı olduğu görülmüş olup katsayılar çizelgesindeki B katsayıları kullanılarak elde edilen eşitlik (5.24.) aşağıda verilmiştir.

$$dkc_4040 = 8.362 + 0.223 * an - 0.383 * as \quad (5.24.)$$

Test sonucu elde edilen ve hesaplanan değerler ile maksimum mutlak hata, maksimum bağıl hata ve MAPE değerleri EK-164’de yer almaktadır. EK-165’den görüldüğü gibi ölçülen çözgü yönünde dikiş kayması değerleri ile regresyon denklemi kullanılarak hesaplanan dikiş kayması değerleri arasındaki korelasyon katsayısı 0.948(**) bulunmuştur.

Bağımlı Değişken: dkc_6040: Üstte 60 tex – altta 40 tex dikiş ipliği kullanılarak dikilen numunelerde çözgü yönünde dikiş kayması (dkc_6040) bağımlı değişken olarak alındığında elde edilen regresyon analizi sonuçları EK-166’da verilmiştir. R^2 değeri 0.851 olarak tespit edilmiştir. Varyans analizi çizelgesinden elde edilen modelin istatistiksel olarak anlamlı olduğu görülmüş olup katsayılar çizelgesindeki B katsayıları kullanılarak elde edilen eşitlik (5.25.) aşağıda verilmiştir.

$$dkc_6040= 7.458+0.237*an-0.364*as \quad (5.25.)$$

Test sonucu elde edilen ve hesaplanan değerler ile maksimum mutlak hata, maksimum bağıl hata ve MAPE değerleri EK-167’de yer almaktadır. EK-168’den görüldüğü gibi ölçülen çözgü yönünde dikiş kayması değerleri ile regresyon denklemi kullanılarak hesaplanan dikiş kayması değerleri arasındaki korelasyon katsayısı 0.922(**) bulunmuştur.

Bağımlı Değişken: dkc_6060: Üstte 60 tex – altta 60 tex dikiş ipliği kullanılarak dikilen numunelerde çözgü yönünde dikiş kayması (dkc_6060) bağımlı değişken olarak alındığında elde edilen regresyon analizi sonuçları EK-169’da verilmiştir. R^2 değeri 0.857 olarak tespit edilmiştir. Varyans analizi çizelgesinden elde edilen modelin istatistiksel olarak anlamlı olduğu görülmüş olup katsayılar çizelgesindeki B katsayıları kullanılarak elde edilen eşitlik (5.26.) aşağıda verilmiştir.

$$dkc_6060= 6.900+0.223*an-0.344*as \quad (5.26.)$$

Test sonucu elde edilen ve hesaplanan değerler ile maksimum mutlak hata, maksimum bağıl hata ve MAPE değerleri EK-170’de yer almaktadır. EK-171’den görüldüğü gibi ölçülen çözgü yönünde dikiş kayması değerleri ile regresyon denklemi kullanılarak hesaplanan dikiş kayması değerleri arasındaki korelasyon katsayısı 0.926(**) bulunmuştur.

4.3.3.4.(2). Flat Terbiye İşlemi Uygulanmış Kumaşlar

Bağımlı Değişken: dka_4040: Üstte 40 tex – altta 40 tex dikiş ipliği kullanılarak dikilen numunelerde atkı yönünde dikiş kayması (dka_4040) bağımlı değişken olarak alındığında elde edilen regresyon analizi sonuçları EK-172’de verilmiştir. R^2 değeri 0.946 olarak tespit edilmiştir. Varyans analizi çizelgesinden elde edilen modelin istatistiksel olarak anlamlı olduğu görülmüş olup katsayılar çizelgesindeki B katsayıları kullanılarak elde edilen eşitlik (5.21.) aşağıda verilmiştir.

$$dka_{4040} = 3.112 + 0.111 * an - 0.135 * as \quad (5.21)$$

Test sonucu elde edilen ve hesaplanan değerler ile maksimum mutlak hata, maksimum bağıl hata ve MAPE değerleri EK-173’de yer almaktadır. EK-174’den görüldüğü gibi ölçülen atkı yönünde dikiş kayması değerleri ile regresyon denklemi kullanılarak hesaplanan dikiş kayması değerleri arasındaki korelasyon katsayısı 0.973(**) bulunmuştur.

Bağımlı Değişken: dka_6040: Üstte 60 tex – altta 40 tex dikiş ipliği kullanılarak dikilen numunelerde atkı yönünde dikiş kayması (dka_6040) bağımlı değişken olarak alındığında elde edilen regresyon analizi sonuçları EK-175’de verilmiştir. R^2 değeri 0.875 olarak tespit edilmiştir. Varyans analizi çizelgesinden elde edilen modelin istatistiksel olarak anlamlı olduğu görülmüş olup katsayılar çizelgesindeki B katsayıları kullanılarak elde edilen eşitlik (5.22.) aşağıda verilmiştir.

$$dka_6040= 2.912+0.102*an-0.141*as \quad (5.22)$$

Test sonucu elde edilen ve hesaplanan değerler ile maksimum mutlak hata, maksimum bağıl hata ve MAPE değerleri EK-176'da yer almaktadır. EK-177'den görüldüğü gibi ölçülen atkı yönünde dikiş kayması değerleri ile regresyon denklemi kullanılarak hesaplanan dikiş kayması değerleri arasındaki korelasyon katsayısı 0.936(**) bulunmuştur.

Bağımlı Değişken: dka_6060: Üstte 60 tex – altta 60 tex dikiş ipliği kullanılarak dikilen numunelerde atkı yönünde dikiş kayması (dka_6060) bağımlı değişken olarak alındığında elde edilen regresyon analizi sonuçları EK-178'de verilmiştir. R^2 değeri 0.872 olarak tespit edilmiştir. Varyans analizi çizelgesinden elde edilen modelin istatistiksel olarak anlamlı olduğu görülmüş olup katsayılar çizelgesindeki B katsayıları kullanılarak elde edilen eşitlik (5.23.) aşağıda verilmiştir.

$$dka_6060= 2.528+0.095*an-0.127*as \quad (5.23.)$$

Test sonucu elde edilen ve hesaplanan değerler ile maksimum mutlak hata, maksimum bağıl hata ve MAPE değerleri EK-179'da yer almaktadır. EK-180'den görüldüğü gibi ölçülen atkı yönünde dikiş kayması değerleri ile regresyon denklemi kullanılarak hesaplanan dikiş kayması değerleri arasındaki korelasyon katsayısı 0.935(**) bulunmuştur.

Bağımlı Değişken: dkc_4040: Üstte 40 tex – altta 40 tex dikiş ipliği kullanılarak dikilen numunelerde çözgü yönünde dikiş kayması (dkc_4040) bağımlı değişken olarak alındığında elde edilen regresyon analizi sonuçları EK-181'de verilmiştir. R^2 değeri 0.874 olarak tespit edilmiştir. Varyans analizi çizelgesinden elde edilen modelin istatistiksel olarak anlamlı olduğu görülmüş olup katsayılar çizelgesindeki B katsayıları kullanılarak elde edilen eşitlik (5.24.) aşağıda verilmiştir.

$$dkc_4040= 6.251+0.156*an-0.277*as \quad (5.24.)$$

Test sonucu elde edilen ve hesaplanan değerler ile maksimum mutlak hata, maksimum bağıl hata ve MAPE değerleri EK-182’de yer almaktadır. EK-183’den görüldüğü gibi ölçülen çözgü yönünde dikiş kayması değerleri ile regresyon denklemi kullanılarak hesaplanan dikiş kayması değerleri arasındaki korelasyon katsayısı 0.935(**) bulunmuştur.

Bağımlı Değişken: dkc_6040: Üstte 60 tex – altta 40 tex dikiş ipliği kullanılarak dikilen numunelerde çözgü yönünde dikiş kayması (dkc_6040) bağımlı değişken olarak alındığında elde edilen regresyon analizi sonuçları EK-184’de verilmiştir. R^2 değeri 0.867 olarak tespit edilmiştir. Varyans analizi çizelgesinden elde edilen modelin istatistiksel olarak anlamlı olduğu görülmüş olup katsayılar çizelgesindeki B katsayıları kullanılarak elde edilen eşitlik (5.25.) aşağıda verilmiştir.

$$dkc_6040= 6.278+0.154*an-0.285*as \quad (5.25.)$$

Test sonucu elde edilen ve hesaplanan değerler ile maksimum mutlak hata, maksimum bağıl hata ve MAPE değerleri EK-185’de yer almaktadır. EK-186’dan görüldüğü gibi ölçülen çözgü yönünde dikiş kayması değerleri ile regresyon denklemi kullanılarak hesaplanan dikiş kayması değerleri arasındaki korelasyon katsayısı 0.931(**) bulunmuştur.

Bağımlı Değişken: dkc_6060: Üstte 60 tex – altta 60 tex dikiş ipliği kullanılarak dikilen numunelerde çözgü yönünde dikiş kayması (dkc_6060) bağımlı değişken olarak alındığında elde edilen regresyon analizi sonuçları EK-187’de verilmiştir. R^2 değeri 0.957 olarak tespit edilmiştir. Varyans analizi çizelgesinden elde edilen modelin istatistiksel olarak anlamlı olduğu görülmüş olup katsayılar çizelgesindeki B katsayıları kullanılarak elde edilen eşitlik (5.26.) aşağıda verilmiştir.

$$dkc_{6060} = 5.440 + 0.166 * an - 0.268 * as \quad (5.26.)$$

Test sonucu elde edilen ve hesaplanan değerler ile maksimum mutlak hata, maksimum bağıl hata ve MAPE değerleri EK-188’de yer almaktadır. EK-189’ dan görüldüğü gibi ölçülen çözgü yönünde dikiş kayması değerleri ile regresyon denklemi kullanılarak hesaplanan dikiş kayması değerleri arasındaki korelasyon katsayısı 0.889(**) bulunmuştur.

Klasik ve flat terbiye işlemi uygulanmış kumaşlar için; atkı ve çözgü yönlerinde dikiş kayması bağımlı değişken olarak alındığında elde edilen regresyon modellerinin eşitlikleri Çizelge 4.18.’de verilmiştir.

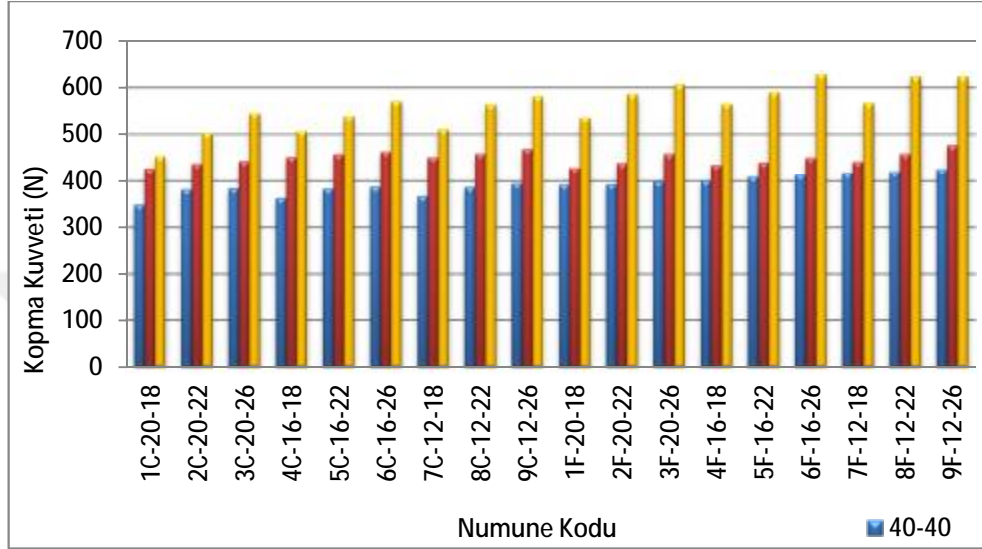
Çizelge 4.18. Dikiş Kayması Eşitlikleri

| Terbiye İşlemi | Elde edilen eşitlikler | Korelasyon Katsayısı |
|----------------|--|----------------------|
| Klasik | $dka_{4040} = 3.504 + 0.127 * an - 0.141 * as$ | 0.985** |
| | $dka_{6040} = 3.674 + 0.12 * an - 0.159 * as$ | 0.986** |
| | $dka_{6060} = 3.122 + 0.109 * an - 0.141 * as$ | 0.988** |
| | $dkc_{4040} = 8.362 + 0.223 * an - 0.383 * as$ | 0.948** |
| | $dkc_{6040} = 7.458 + 0.237 * an - 0.364 * as$ | 0.922** |
| | $dkc_{6060} = 6.900 + 0.223 * an - 0.344 * as$ | 0.926** |
| Flat | $dka_{4040} = 3.112 + 0.111 * an - 0.135 * as$ | 0.973** |
| | $dka_{6040} = 2.912 + 0.102 * an - 0.141 * as$ | 0.936** |
| | $dka_{6060} = 2.528 + 0.095 * an - 0.127 * as$ | 0.935** |
| | $dkc_{4040} = 6.251 + 0.156 * an - 0.277 * as$ | 0.935** |
| | $dkc_{6040} = 6.278 + 0.154 * an - 0.285 * as$ | 0.931** |
| | $dkc_{6060} = 5.440 + 0.166 * an - 0.268 * as$ | 0.924** |

4.3.4. Dikiş Kopma Mukavemeti Test Bulguları

Klasik ve flat terbiye işlemi görmüş kumaşlar için atkı yönünde dikiş kopma kuvveti ve kopma uzaması değerlerinin ortalamaları EK-190’da, çözgü yönünde dikiş kopma kuvveti ve kopma uzaması değerlerinin ortalamaları ise EK-191’de verilmiştir. Çözgü yönünde yapılan testlerde standartlara uygun kopma

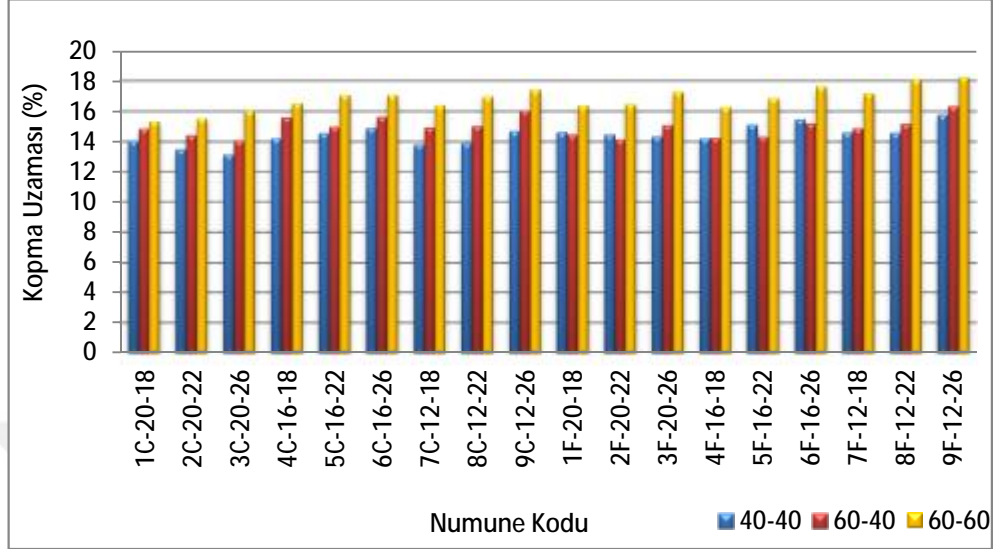
gerçekleşmediğinden, atkı yönünde kopma kuvveti değerlerini gösteren grafik Şekil 4.37.'de verilmiştir.



Şekil 4.37. Atkı Yönünde Dikiş Kopma Kuvveti Değerleri

Şekil 4.37.'de verilen dikiş kopma kuvvet değerleri incelendiğinde numunelerin atkı sıklıkları arttıkça birim uzunluğa yerleşen atkı iplik sayısının artması mukavemete katkı sağlayan iplik sayısının artması anlamına geldiğinden, 3 farklı numarada dikiş ipliği ile birleştirilen numunelerinin dikiş kopma kuvvet değerleri artmıştır. Benzer şekilde atkı iplikleri kalınlaştıkça yine beklendiği şekilde kopma kuvvet değerlerinin arttığı görülmektedir. Numunelerin dikilmesinde kullanılan dikiş ipliği kalınlaştıkça numunelerin dikiş kopma kuvvet değerleri de artmıştır. Klasik ve flat terbiye işlemi uygulanmış kumaşlar karşılaştırıldığında ise flat terbiye uygulanmış kumaşların, merserizasyon işlemi etkisiyle kopma kuvvet değerlerinin bir miktar daha yüksek olduğu görülmektedir.

Atkı yönünde kopma uzaması değerlerini gösteren grafik Şekil 4.38.'de verilmiştir.



Şekil 4.38. Atkı Yönünde Dikiş Kopma Uzaması Değerleri

Şekil 4.38.'de verilen dikiş kopma uzama değerleri incelendiğinde numunelerin dikilmesinde kullanılan dikiş ipliğinin kalınlaşmasıyla kopma uzama değerlerinin arttığı görülmektedir.

4.3.4.1. Bağımsız İki Örneklem T-Testi

Klasik ve flat terbiye uygulanmış kumaşlar için atkı yönünde dikiş kopma mukavemet değerlerinin normal dağılıma uygunluğu Kolmogorov-Smirnov testi ile test edilmiş ve verilerin normal dağılıma uygun olduğu gözlenmiştir (EK-192).

Klasik ve flat terbiye işlemi görmüş kumaşların atkı yönünde kopma kuvveti ve kopma uzaması değerleri arasında istatistiksel olarak fark olup olmadığını belirlemek amacıyla bağımsız iki örneklem t-testi yapılmış ve test sonuçları EK-193'de verilmiştir.

Kumaşlara uygulanan terbiye işleminin atkı yönünde dikiş kopma kuvveti üzerinde 40-40 ve 60-60 ile dikilen numuneler için istatistiksel olarak etkili olduğu, kopma uzaması üzerinde ise sadece 40-40 ile dikilen numunelerde etkili olduğu görülmüştür.

4.3.4.2. Tek Yönlü Varyans Analizi

Üstte 40 tex – altta 40 tex, üstte 60tex – altta 40 tex ve üstte 60 tex – altta 60 tex dikiş ipliklerin numunelerin atkı yönünde dikiş kopma kuvveti ve kopma uzaması değerleri arasında istatistiksel olarak fark olup olmadığını belirlemek amacıyla tek yönlü varyans analizi uygulanmış ve sonuçlar EK-194’de verilmiştir. Klasik ve flat terbiye işlemi uygulanmış kumaşlar için kopma kuvvet ve kopma uzama değerlerinin ortalamaları bakımından en az bir grubun diğerlerinden farklı olduğu bulunmuştur. Atkı yönünde dikiş kopma kuvveti ve kopma uzaması değerleri bakımından çoklu karşılaştırma test sonuçları EK-195’de verilmiştir. Klasikve flat terbiye uygulanmış kumaşlar için, kopma kuvveti değerleri bakımından tüm gruplar arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olduğu görülmüştür. Klasik kumaşlar için kopma uzama değerleri bakımından tüm grupların birbirinden farklı olduğu, flat terbiye uygulanmış kumaşlar için ise 40-40 ile 60-60 grupları ve 60-40 ile 60-60 grupları arasında istatistiksel olarak fark bulunduğu, 40-40 ile 60-40 grupları arasında istatistiksel olarak fark bulunmadığı görülmüştür.

4.3.4.3. Çoklu Doğrusal Regresyon Analizi

4.3.4.3.(1) Klasik Kumaşlar

Bağımlı Değişken: dkopa_4040: Üstte 40 tex – altta 40 tex dikiş ipliği kullanılarak dikilen numunelerde atkı yönünde dikiş kopma mukavemeti (dkopa_4040) bağımlı değişken olarak alındığında elde edilen regresyon analizi sonuçları EK-196’da verilmiştir. R^2 değeri 0.870 olarak tespit edilmiştir. Varyans analizi çizelgesinden elde edilen modelin istatistiksel olarak anlamlı olduğu görülmüş olup katsayılar çizelgesindeki B katsayıları kullanılarak elde edilen eşitlik (5.27.) aşağıda verilmiştir.

$$dkopa_4040= 321.638-1.472*an+3.632*as \quad (5.27)$$

Test sonucu elde edilen ve hesaplanan değerler ile maksimum mutlak hata, maksimum bağıl hata ve MAPE değerleri EK-197’de yer almaktadır. EK-198’den görüldüğü gibi ölçülen atkı yönünde dikiş kopma mukavemeti değerleri ile regresyon denklemi kullanılarak hesaplanan dikiş kopma mukavemeti değerleri arasındaki korelasyon katsayısı 0.933(**) bulunmuştur.

Bağımlı Değişken: dkopa_6040 Üstte 60 tex – altta 40 tex dikiş ipliği kullanılarak dikilen numunelerde atkı yönünde dikiş kopma mukavemeti (dkopa_6040) bağımlı değişken olarak alındığında elde edilen regresyon analizi sonuçları EK-199’da verilmiştir. R^2 değeri 0.836 olarak tespit edilmiştir. Varyans analizi çizelgesinden elde edilen modelin istatistiksel olarak anlamlı olduğu görülmüş olup katsayılar çizelgesindeki B katsayıları kullanılarak elde edilen eşitlik (5.28.) aşağıda verilmiştir.

$$dkopa_6040 = 453.663 - 2.711 * an + 1.928 * as \quad (5.28)$$

Test sonucu elde edilen ve hesaplanan değerler ile maksimum mutlak hata, maksimum bağıl hata ve MAPE değerleri EK-200’de yer almaktadır. EK-201’den görüldüğü gibi ölçülen atkı yönünde dikiş kopma mukavemeti değerleri ile regresyon denklemi kullanılarak hesaplanan dikiş kopma mukavemeti değerleri arasındaki korelasyon katsayısı 0.914(*) bulunmuştur.

Bağımlı Değişken: dkopa_6060: Üstte 60 tex – altta 60 tex dikiş ipliği kullanılarak dikilen numunelerde atkı yönünde dikiş kopma mukavemeti (dkopa_6060) bağımlı değişken olarak alındığında elde edilen regresyon analizi sonuçları EK-202’de verilmiştir. R^2 değeri 0.956 olarak tespit edilmiştir. Varyans analizi çizelgesinden elde edilen modelin istatistiksel olarak anlamlı olduğu görülmüş olup katsayılar çizelgesindeki B katsayıları kullanılarak elde edilen eşitlik (5.29.) aşağıda verilmiştir.

$$dkopa_6060 = 419.786 - 6.001 * an + 9.566 * as \quad (5.29)$$

Test sonucu elde edilen ve hesaplanan değerler ile maksimum mutlak hata, maksimum bağıl hata ve MAPE değerleri EK-203’de yer almaktadır. EK-204’den görüldüğü gibi ölçülen atkı yönünde dikiş kopma mukavemeti değerleri ile regresyon denklemi kullanılarak hesaplanan dikiş kopma mukavemeti değerleri arasındaki korelasyon katsayısı 0.978(**) bulunmuştur.

4.3.4.4.(2) Flat Kumaşlar

Bağımlı Değişken: dkopa_4040: Üstte 40 tex – altta 40 tex dikiş ipliği kullanılarak dikilen numunelerde atkı yönünde dikiş kopma mukavemeti (dkopa_4040) bağımlı değişken olarak alındığında elde edilen regresyon analizi sonuçları EK-205’de verilmiştir. R^2 değeri 0.972 olarak tespit edilmiştir. Varyans analizi çizelgesinden elde edilen modelin istatistiksel olarak anlamlı olduğu görülmüş olup katsayılar çizelgesindeki B katsayıları kullanılarak elde edilen eşitlik (5.27.) aşağıda verilmiştir.

$$dkopa_{4040} = 434.560 - 3.210 * an + 1.129 * as \quad (5.27)$$

Test sonucu elde edilen ve hesaplanan değerler ile maksimum mutlak hata, maksimum bağıl hata ve MAPE değerleri EK-206’da yer almaktadır. EK-207’den görüldüğü gibi ölçülen atkı yönünde dikiş kopma mukavemeti değerleri ile regresyon denklemi kullanılarak hesaplanan dikiş kopma mukavemeti değerleri arasındaki korelasyon katsayısı 0.986(**) bulunmuştur.

Bağımlı Değişken: dkopa_6040: Üstte 60 tex – altta 40 tex dikiş ipliği kullanılarak dikilen numunelerde atkı yönünde dikiş kopma mukavemeti (dkopa_6040) bağımlı değişken olarak alındığında elde edilen regresyon analizi sonuçları EK-208’de verilmiştir. R^2 değeri 0.858 olarak tespit edilmiştir. Varyans analizi çizelgesinden elde edilen modelin istatistiksel olarak anlamlı olduğu görülmüş olup katsayılar çizelgesindeki B katsayıları kullanılarak elde edilen eşitlik (5.28.) aşağıda verilmiştir.

$$dkopa_6040= 406.368-2.119*an+3.444*as \quad (5.28)$$

Test sonucu elde edilen ve hesaplanan değerler ile maksimum mutlak hata, maksimum bağıl hata ve MAPE değerleri EK-209'da yer almaktadır. EK-210'dan görüldüğü gibi ölçülen atkı yönünde dikiş kopma mukavemeti değerleri ile regresyon denklemi kullanılarak hesaplanan dikiş kopma mukavemeti değerleri arasındaki korelasyon katsayısı 0.926(*) bulunmuştur.

Bağımlı Değişken: dkopa_6060: Üstte 60 tex – altta 60 tex dikiş ipliği kullanılarak dikilen numunelerde atkı yönünde dikiş kopma mukavemeti (dkopa_6060) bağımlı değişken olarak alındığında elde edilen regresyon analizi sonuçları EK-211'de verilmiştir. R² değeri 1 olarak tespit edilmiştir. Varyans analizi çizelgesinden elde edilen modelin istatistiksel olarak anlamlı olduğu görülmüş olup katsayılar çizelgesindeki B katsayıları kullanılarak elde edilen eşitlik (5.29.) aşağıda verilmiştir.

$$dkopa_6060= 474.592-3.566*an+8.001*as \quad (5.29)$$

Test sonucu elde edilen ve hesaplanan değerler ile maksimum mutlak hata, maksimum bağıl hata ve MAPE değerleri EK-212'de yer almaktadır. EK-213'den görüldüğü gibi ölçülen atkı yönünde dikiş kopma mukavemeti değerleri ile regresyon denklemi kullanılarak hesaplanan dikiş kopma mukavemeti değerleri arasındaki korelasyon katsayısı 0.953(**) bulunmuştur.

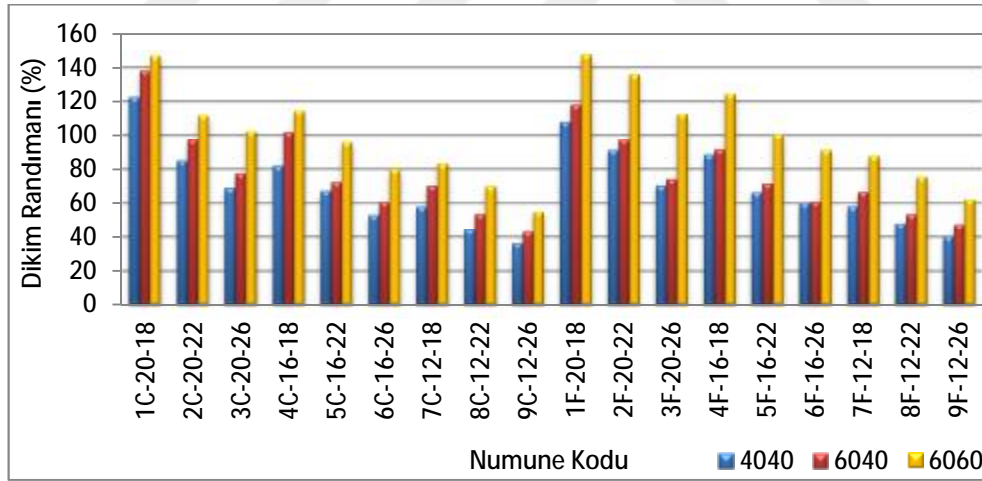
Klasik ve flat terbiye işlemi uygulanmış kumaşlar için; atkı yönünde dikiş kopma kuvveti bağımlı değişken olarak alındığında elde edilen regresyon modellerinin eşitlikleri Çizelge 4.19.'da verilmiştir.

Çizelge 4.19. Dikiş Kopma Kuvveti Eşitlikleri

| Terbiye İşlemi | Elde edilen eşitlikler | Korelasyon Katsayısı |
|----------------|---------------------------------------|----------------------|
| Klasik | dkopa_4040= 321.638-1.472*an+3.632*as | 0.933** |
| | dkopa_6040= 453.663-2.711*an+1.928*as | 0.914** |
| | dkopa_6060= 419.786-6.001*an+9.566*as | 0.978** |
| Flat | dkopa_4040= 434.560-3.210*an+1.129*as | 0.986** |
| | dkopa_6040= 406.368-2.119*an+3.444*as | 0.926** |
| | dkopa_6060= 474.592-3.566*an+8.001*as | 0.953** |

4.3.5. Dikiş Randımanı Bulguları

Üstte 40 Tex – altta 40 Tex, üstte 60 Tex – altta 40 Tex ve üstte 60 Tex – altta 60 Tex dikiş ipliği kullanılarak klasik ve flat terbiye uygulanmış farklı konstrüksiyona sahip kumaşların dikiş randımanı değerleri EK-214’de verilmiştir. Dikim randımanı değerleri Şekil 4.39.’da görülmektedir.



Şekil 4.39. Dikim Randımanı Değerleri

Şekil 4.39.’da verilen kumaşların dikim randımanı değerleri incelendiğinde; numunelerin atkı sıklıkları arttıkça (1C-20-18, 2C-20-22, 3C-20-26) dikim randımanı değerlerinin azaldığı görülmektedir. Dikim randımanı; dikiş

mukavemetinin kumaş mukavemetine oranının 100 ile çarpılması suretiyle hesaplanmaktadır. Dolayısıyla atkı sıklıklarının artması ve atkı ipliklerinin kalınlaşması dikiş mukavemet değerlerini arttırdığından dikim randımanı değerlerini azaltmıştır. 40 tex -40 tex , 60 tex - 40 tex ve 60 tex - 60 tex olmak üzere 3 farklı numarada dikiş ipliği ile birleştirilen numunlerin dikim randımanları kıyaslandığında; en yüksek dikiş mukavemetine sahip olan 60 tex – 60 tex dikiş ipliği ile birleştirilen numunelerin dikim randımanlarının diğerlerine nazaran daha yüksek çıkmıştır. Flat terbiye işlemi görmüş kumaşların dikiş mukavemetleri daha yüksek olduğundan dikim randımanları da daha yüksek bulunmuştur.

5. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

5.1. Sonuçlar

5.1.1. Dikilebilirlik Test Sonuçları

Kumaşlara uygulanan terbiye işleminin, kumaşların dikilebilirlikleri üzerinde etkili olduğu görülmüştür. Flat terbiye işlemi uygulanmış kumaşların iğne penetrasyon kuvvet değerleri ve dikilebilirlik değerleri klasik terbiye işlemi uygulanmış kumaşlara nazaran daha yüksek çıkmıştır. Bu durumun, flat terbiye prosesinde kumaşlara uygulanan mercerizasyon işlemine bağlı olarak pamuk liflerinin kesitlerinde meydana gelen şişmeden kaynaklandığı düşünülmektedir.

Kumaş konstrüksiyon özelliklerinden atkı numarası ve atkı sıklığının kumaşların dikilebilirlikleri üzerinde etkili olduğu, atkı sıklığı attıkça ve atkı iplikleri kalınlaştıkça atkı ve çözgü yönlerinde iğne penetrasyon kuvvet değerlerinin arttığı görülmüştür. Bu çalışmaya paralel şekilde Gülşen ve Doba Kadem, 2014; Gülşen Bakıcı ve Doba Kadem (2015); Doba Kadem ve Gülşen Bakıcı (2016); kumaşların dikilebilirlik özelliğinin kumaşların örgü yapısından ve atkı sıklığından etkilendiğini, atkı sıklığı ve kumaş kalınlıkları arttıkça, kumaşın dikilebilirliğinin zorlaştığını, kumaşların gramajları azaldıkça ve kumaşı oluşturan iplikler inceldikçe dikilebilirlik özelliğinin iyileştiğini ortaya koymuşlardır. Gürarda (2008) da çalışmasında atkı sıklığının artmasının iğne penetrasyon kuvvet değerini artırdığını, Gürarda ve Meriç (2007) ise çalışmalarında atkı sıklığının aynı zamanda iğne deformasyonunu artırdığını böylelikle dikiş performansını düşürdüğünü gözlemlemişlerdir.

Atkı ve çözgü yönlerinde iğne penetrasyon kuvvet değerleri ile kumaş gramajı arasında pozitif yönde güçlü bir ilişki olduğu görülmüştür. Benzer şekilde Haghghat ve ark (2014) çalışmalarında kumaş ağırlığının dikilebilirliğe etki eden en önemli parametre olduğunu, kumaş ağırlığı, kumaş kat sayısı ve iğne numarası arttıkça; iğne batış kuvvetinin arttığını, Yıldız ve ark (2011) ise kumaş birim ağırlığı ve kalınlığı arttıkça, kumaşın dikilebilirliğe karşı gösterdiği direncin

arttığını ortaya koymuşlardır. Ayrıca bu çalışmanın bir sonucu olarak atkı ve çözgü yönlerinde iğne penetrasyon kuvvet değerleri ile eğilme dayanımı arasında pozitif yönde güçlü, atkı ve çözgü yönlerinde iğne penetrasyon kuvvet değerleri ile hava geçirgenliği arasında negatif yönde güçlü bir ilişkiden söz edilebilir (Çizelge 5.1.).

Çizelge 5.1. Dikilebilirlik Testi Hipotez Tablosu

| İstatistiksel Analiz | Hipotezler | Çözgü | | Atkı | |
|-------------------------------|---|-------|-----|-------|-----|
| | | Kabul | Red | Kabul | Red |
| Bağımsız iki örneklem t-testi | H1: İğne penetrasyon kuvvet değerlerinin ortalaması bakımından klasik terbiye işlemi görmüş kumaşlar ile flat terbiye işlemi görmüş kumaşlar arasında fark vardır. | x | | x | |
| Genel Lineer Model Analizi | H2: Klasik terbiye işlemi uygulanmış kumaşların iğne penetrasyon kuvvet değerleri üzerinde, atkı numarası ve atkı sıklığı faktörlerinin istatistiksel olarak etkisi vardır. | x | | x | |
| | H3: Flat terbiye işlemi uygulanmış kumaşların çözgü yönünde iğne penetrasyon kuvvet değerleri üzerinde, atkı numarası ve atkı sıklığı faktörlerinin istatistiksel olarak etkisi vardır. | x | | x | |
| Doğrusal ilişki Analizi | H4: İğne penetrasyon kuvveti (NPF) ile gramaj, eğilme dayanımı ve hava geçirgenliği arasında doğrusal ilişki vardır. | x | | x | |

5.1.2. Dinamik Dikiş Yorgunluğu Test Sonuçları

Dikiş Açılması Test Sonuçları: Dinamik dikiş yorgunluğu testinden elde edilen dikiş açılması ve dikiş deformasyon alanı verileri incelendiğinde; kumaşlara uygulanan terbiye işleminin özellikle çözgü numunelerinde etkili olduğu, dikiş açılma ve dikiş deformasyon alanı değerlerini azalttığı görülmüştür. Atkı

numunelerinde ise genel olarak etkili olmadığı görülmüştür. Çözgü-atkı numunelerinde ise özellikle 100 vuruş, 200 vuruş ve 300 vuruş sonrası alınan ölçümlerde üstte 60 tex – altta 40 tex ve üstte 60 tex – altta 60 tex dikiş ipliği kullanılarak dikilen numunelerde etkili olduğu görülmüştür (Çizelge 5.2.).

Çizelge 5.2. Dikiş Açılma Verileri T Testi Hipotez Tablosu

| Vuruş Sayısı | H1: Dikiş açılma değerleri ortalaması bakımından klasik ve flat terbiye işlemi görmüş kumaşlar arasında fark vardır. | Çözgü | | Atkı | | Çözgü-Atkı | |
|-----------------|--|-------|-----|-------|-----|------------|-----|
| | | KABUL | RED | KABUL | RED | KABUL | RED |
| Test Öncesi | H1(a): 40 tex - 40 tex dikiş ipliği ile dikilen numuneler için | x | | | x | x | |
| | H1(b): 60 tex - 40 tex dikiş ipliği ile dikilen numuneler için | x | | x | | x | |
| | H1(c): 60 tex - 60 tex dikiş ipliği ile dikilen numuneler için | x | | x | | x | |
| 100 Vuruş Sonra | H1(d): 40 tex - 40 tex dikiş ipliği ile dikilen numuneler için | x | | | x | | x |
| | H1(e): 60 tex - 40 tex dikiş ipliği ile dikilen numuneler için | x | | | x | x | |
| | H1(f): 60 tex - 60 tex dikiş ipliği ile dikilen numuneler için | x | | | x | x | |
| 200 Vuruş Sonra | H1(g): 40 tex - 40 tex dikiş ipliği ile dikilen numuneler için | x | | | x | | x |
| | H1(h): 60 tex - 40 tex dikiş ipliği ile dikilen numuneler için | x | | | x | x | |
| | H1(i): 60 tex - 60 tex dikiş ipliği ile dikilen numuneler için | x | | | x | x | |
| 300 Vuruş Sonra | H1(j): 40 tex - 40 tex dikiş ipliği ile dikilen numuneler için | x | | | x | | x |
| | H1(k): 60 tex - 40 tex dikiş ipliği ile dikilen numuneler için | x | | | x | x | |
| | H1(l): 60 tex - 60 tex dikiş ipliği ile dikilen numuneler için | x | | | x | x | |

Dikiş özelliklerinden ziyade, kumaşın fiziksel özellikleri dikiş açılma davranışı üzerinde daha önemli bir rol oynamaktadır (Yıldırım, 2010). Yapılan çalışma sonucunda, numunelerin dikilmesinde kullanılan dikiş ipliği numarasının genel olarak, dinamik dikiş yorgunluğu testinden elde edilen

çözgü, atkı ve çözgü-atkı numunelerinin dikiş açılması verileri ve dikiş deformasyon alanı verileri üzerinde etkisinin olmadığı görülmüştür (Çizelge 5.3.).

Çizelge 5.3. Dikiş Açılma Verileri Varyans Analizi Hipotez Tablosu

| Vuruş Sayısı | H2: Kumaşların dikiş açılma değerlerinin ortalaması bakımından üç farklı iplikle dikilen numune grupları (40-40, 60-40 ve 60-60) arasında istatistiksel olarak fark vardır. | Ç | | A | | ÇA | |
|-----------------|---|-------|-----|-------|-----|-------|-----|
| | | KABUL | RED | KABUL | RED | KABUL | RED |
| Test Öncesi | H2(a): Klasik terbiye uygulanmış kumaşlar için | x | | x | | x | |
| | H2(b): Flat terbiye uygulanmış kumaşlar için | x | | x | | x | |
| 100 Vuruş Sonra | H2(c): Klasik terbiye uygulanmış kumaşlar için | | x | | x | | x |
| | H2(d): Flat terbiye uygulanmış kumaşlar için | x | | | x | | x |
| 200 Vuruş Sonra | H2(e): Klasik terbiye uygulanmış kumaşlar için | | x | | x | | x |
| | H2(f): Flat terbiye uygulanmış kumaşlar için | | x | | x | | x |
| 300 Vuruş Sonra | H2(g): Klasik terbiye uygulanmış kumaşlar için | | x | | x | | x |
| | H2(h): Flat terbiye uygulanmış kumaşlar için | | x | | x | x | |

Dinamik açılma verileri, dikiş deformasyon alanı ve dikiş kayma (dikiş açılma) verileri arasında pozitif yönde güçlü bir doğrusal ilişki olduğu sonucuna varılmıştır.

Deformasyon Alanı Test Sonuçları: Dinamik dikiş yorgunluğu testinden elde edilen dikiş açılması ve dikiş deformasyon alanı verileri incelendiğinde; kumaşlara uygulanan terbiye işleminin özellikle çözgü numunelerinde etkili olduğu, dikiş açılma ve dikiş deformasyon alanı değerlerini azalttığı görülmüştür. Atkı numunelerinde ise genel olarak etkili olmadığı görülmüştür. Çözgü-atkı

numunelerinde ise özellikle 100 vuruş, 200 vuruş ve 300 vuruş sonrası alınan ölçümlerde üstte 60 tex – altta 40 tex ve üstte 60 tex – altta 60 tex dikiş ipliği kullanılarak dikilen numunelerde etkili olduğu görülmüştür (Çizelge 5.4.).

Çizelge 5.4. Deformasyon Alanı Verileri T Testi Hipotez Tablosu

| Vuruş Sayısı | H1: Dikiş açılma değerleri ortalaması bakımından klasik ve flat terbiye işlemi görmüş kumaşlar arasında fark vardır. | Çözüğü | | Atkı | | Çözüğü-Atkı | |
|-----------------|--|--------|-----|-------|-----|-------------|-----|
| | | KABUL | RED | KABUL | RED | KABUL | RED |
| Test Öncesi | H1(a):40 tex-40 tex dikiş ipliği ile dikilen numuneler için | x | | x | | x | |
| | H1(b): 60 tex - 40 tex dikiş ipliği ile dikilen numuneler için | x | | x | | x | |
| | H1(c): 60 tex - 60 tex dikiş ipliği ile dikilen numuneler için | x | | | x | x | |
| 100 Vuruş Sonra | H1(d): 40 tex - 40 tex dikiş ipliği ile dikilen numuneler için | x | | | x | x | |
| | H1(e): 60 tex - 40 tex dikiş ipliği ile dikilen numuneler için | x | | | x | x | |
| | H1(f): 60 tex - 60 tex dikiş ipliği ile dikilen numuneler için | x | | | x | | x |
| 200 Vuruş Sonra | H1(g): 40 tex - 40 tex dikiş ipliği ile dikilen numuneler için | x | | | x | x | |
| | H1(h): 60 tex - 40 tex dikiş ipliği ile dikilen numuneler için | x | | | x | x | |
| | H1(i): 60 tex - 60 tex dikiş ipliği ile dikilen numuneler için | x | | | x | | x |
| 300 Vuruş Sonra | H1(j): 440 tex - 40 tex dikiş ipliği ile dikilen numuneler için | x | | | x | x | |
| | H1(k): 60 tex - 40 tex dikiş ipliği ile dikilen numuneler için | x | | | x | x | |
| | H1(l): 60 tex - 60 tex dikiş ipliği ile dikilen numuneler için | x | | | x | | x |

Yapılan çalışma sonucunda, numunelerin dikilmesinde kullanılan dikiş ipliği numarasının genel olarak, dinamik dikiş yorgunluğu testinden elde edilen çözüğü, atkı ve çözüğü-atkı numunelerinin dikiş açılması verileri ve dikiş deformasyon alanı verileri üzerinde etkisinin olmadığı görülmüştür (Çizelge 5.5.).

Çizelge 5.5. Deformasyon Alanı Verileri Varyans Analizi Hipotez Tablosu

| Vuruş Sayısı | H2: Kumaşların deformasyon alanı değerlerinin ortalaması bakımından üç farklı iplikle dikilen numune grupları (40-40, 60-40 ve 60-60) arasında istatistiksel olarak fark vardır. | Çözgü | | Atkı | | Çözgü-Atkı | |
|-----------------|--|-------|-----|-------|-----|------------|-----|
| | | KABUL | RED | KABUL | RED | KABUL | RED |
| Test Öncesi | H2(a): Klasik terbiye uygulanmış kumaşlar için | x | | x | | x | |
| | H2(b): Flat terbiye uygulanmış kumaşlar için | x | | x | | x | |
| 100 Vuruş Sonra | H2(c): Klasik terbiye uygulanmış kumaşlar için | | x | | x | | x |
| | H2(d): Flat terbiye uygulanmış kumaşlar için | | x | | x | x | |
| 200 Vuruş Sonra | H2(e): Klasik terbiye uygulanmış kumaşlar için | | x | | x | | x |
| | H2(f): Flat terbiye uygulanmış kumaşlar için | | x | x | | x | |
| 300 Vuruş Sonra | H2(g): Klasik terbiye uygulanmış kumaşlar için | | x | | x | | x |
| | H2(h): Flat terbiye uygulanmış kumaşlar için | | x | | x | x | |

Dinamik açılma verileri, dikiş deformasyon alanı ve dikiş kayma (dikiş açılma) verileri arasında pozitif yönde güçlü bir doğrusal ilişki olduğu sonucuna varılmıştır.

5.1.3. Dikiş Kayması Test Sonuçları

Kumaşlara uygulanan terbiye işleminin, klasik ve flat terbiye işlemi uygulanmış tüm kumaşların dikiş kayma (dikiş açılma) değerleri üzerinde etkisi olduğu, flat terbiye işleminin kumaşların dikiş açılma değerlerini düşürdüğü görülmüştür (Çizelge 5.6.).

Çizelge 5.6. Dikiş Kayma Verileri T Testi Hipotez Tablosu

| H1: Dikiş kayma değerleri ortalaması bakımından klasik ve flat terbiye işlemi görmüş kumaşlar arasında fark vardır. | Çözgü | | Atkı | |
|---|-------|-----|-------|-----|
| | KABUL | RED | KABUL | RED |
| H1(a):40 tex-40 tex dikiş ipliği ile dikilen numuneler için | x | | x | |
| H1(b): 60 tex - 40 tex dikiş ipliği ile dikilen numuneler için | x | | x | |
| H1(c): 60 tex - 60 tex dikiş ipliği ile dikilen numuneler için | x | | x | |

Numunelerin dikilmesinde kullanılan dikiş ipliği numarasının genel olarak, dikiş kayması değerleri üzerinde etkili olmadığı görülmüştür (Çizelge 5.7.).

Çizelge 5.7. Dikiş Kayma Verileri Varyans Analizi Hipotez Tablosu

| H2: dikiş kayma değerlerinin ortalaması bakımından üç farklı iplikle dikilen numune grupları (40-40, 60-40 ve 60-60) arasında istatistiksel olarak fark vardır. | Çözgü | | Atkı | |
|---|-------|-----|-------|-----|
| | KABUL | RED | KABUL | RED |
| H2(a): Klasik terbiye uygulanmış kumaşlar için | | x | | x |
| H3(b): Flat terbiye uygulanmış kumaşlar için | | x | | x |

5.1.4. Dikiş Kopma Mukavemeti Test Sonuçları

Kumaşlara uygulanan terbiye işleminin üstte 40 tex – altta 40 tex ve üstte 60 tex – altta 60 tex dikiş ipliği kullanılarak dikilen numunelerin dikiş kopma

kuvvet değerleri üzerinde etkili olduğu, flat terbiye işleminin kumaşların dikiş kopma kuvveti değerlerini arttırdığı görülmüştür. Ancak üstte 60 tex – altta 40 tex dikiş ipliği kullanılarak dikilen numunelerin dikiş kopma kuvvet değerleri üzerinde etkili olmadığı görülmüştür (Çizelge 5.8.)

Çizelge 5.8. Dikiş Kopma Mukavemeti Verileri T Testi Hipotez Tablosu

| H1: Dikiş kopma kuvveti değerleri ortalaması bakımından klasik ve flat terbiye işlemi görmüş kumaşlar arasında fark vardır. | Atkı | |
|---|-------|-----|
| | KABUL | RED |
| H1(a):40 tex-40 tex dikiş ipliği ile dikilen numuneler için | x | |
| H1(b): 60 tex - 40 tex dikiş ipliği ile dikilen numuneler için | | x |
| H1(c): 60 tex - 60 tex dikiş ipliği ile dikilen numuneler için | x | |
| H2: Dikiş kopma uzama değerleri ortalaması bakımından klasik ve flat terbiye işlemi görmüş kumaşlar arasında fark vardır. | Atkı | |
| | KABUL | RED |
| H1(a):40 tex-40 tex dikiş ipliği ile dikilen numuneler için | x | |
| H1(b): 60 tex - 40 tex dikiş ipliği ile dikilen numuneler için | | x |
| H1(c): 60 tex - 60 tex dikiş ipliği ile dikilen numuneler için | | x |

Numunelerin dikilmesinde kullanılan dikiş ipliği numarasının genel olarak, dikiş kopma mukavemeti değerleri üzerinde etkili olduğu, dikiş ipliğinin kalınlaşması ile atkı ve çözgü yönlerinde kumaşların dikiş mukavemetlerinin arttığı görülmüştür (Çizelge 5.9.). Benzer şekilde Zervent Ünal (2012) çalışmasında kalın ipliklerin atkı ve çözgü yönlerinde daha yüksek dikiş mukavemetine sahip olduğunu gözlemlemiştir.

Çizelge 5.9. Dikiş Kopma Mukavemeti Verileri Varyans Analizi Hipotez Tablosu

| H3: Atkı Yönünde dikiş kopma kuvveti değerlerinin ortalaması bakımından üç farklı iplikle dikilen numune grupları (40-40, 60-40 ve 60-60) arasında istatistiksel olarak fark vardır. | Atkı | |
|--|-------|-----|
| | KABUL | RED |
| H3(a): Klasik terbiye uygulanmış kumaşlar için | x | |
| H3(b): Flat terbiye uygulanmış kumaşlar için | x | |
| H4: Dikiş kopma uzama değerlerinin ortalaması bakımından üç farklı iplikle dikilen numune grupları (40-40, 60-40 ve 60-60) arasında istatistiksel olarak fark vardır. | Atkı | |
| | KABUL | RED |
| H4(a): Klasik terbiye uygulanmış kumaşlar için | x | |
| H4(b): Flat terbiye uygulanmış kumaşlar için | x | |

5.1.5. Dikiş Randımanı Sonuçları

Kumaşların atkı sıklıkları arttıkça ve atkı iplikleri kalınlaştıkça, üstte 40 Tex ve alt iplik 40 Tex , üstte 60 Tex ve altta 40 Tex ve üstte 60 Tex ve altta 60 Tex dikiş ipliği kullanılarak dikilen klasik ve flat terbiye işlemi uygulanmış kumaşların dikiş randımanı değerleri beklendiği şekilde düşmüştür.

Dikiş ipliğinin numarası arttıkça (üstte 40 Tex ve alt iplik 40 Tex , üstte 60 Tex ve altta 40 Tex ve üstte 60 Tex ve altta 60 Tex dikiş ipliği kullanılarak dikilen) aynı konstrüksiyondaki kumaşların dikiş randımanı değerlerinde artış gözlenmiştir. Burada elde edilen sonuca paralel bir şekilde Gürarda (2008) çalışmasında yüksek etiket numarasına sahip dikiş ipliği ile dikilen numunelerin dikim randımanlarının daha yüksek olduğunu, Yücel (2006) ise dikiş ipliği mukavemetinin dikim randımanını artırdığını ifade etmektedir.

5.2. Öneriler

- Ø Bu çalışmada %100 pamuk elyafından denim kumaşlar kullanılmıştır. Benzer bir çalışma farklı hammaddeden veya farklı oranlarda elastan karışımı denim kumaşlar kullanılarak yapılabilir.
- Ø L&M dikilebilirlik testinde kullanılması gereken eşik değeri için farklı gramajlarda, farklı konstrüksiyonlarda farklı hammaddelerden kumaşlarla çalışmalar yapılarak optimum eşik değeri ortaya konulabilir.
- Ø L&M dikilebilirlik testinde iğnenin kumaşa verdiği hasarı ölçen çalışmalar yapılabilir.
- Ø Farklı dikiş adımları, farklı numarada iğne ve iplikler kullanılarak dinamik dikiş yorgunluğu testleri yapılabilir.

KAYNAKLAR

- ASTM D4033-92, "Döşemelik Kumaşlarda Dikiş Bağlantı Yerinde İpliğin Kaymaya Karşı Direnci için Test Metodu (Standard Test Method for Resistance to Yarn Slippage at the Sewn Seam in Upholstery Fabrics)"
- İHKİB, 2015. İstatistiklerle Türkiye ve Dünya'da Denim Konfeksiyon ve Kumaş Dış Ticareti. İTKİB Genel Sekreterliği Hazırgiyim Ar-Ge Şubesi (2016 Haziran). <https://www.ihkib.org.tr/>
- İHKİB 2016. Hazırgiyim ve Konfeksiyon Sektörü İhracat Performans Değerlendirmesi. İTKİB Genel Sekreterliği Hazırgiyim ve Konfeksiyon Arge Şubesi (2016 Ocak-Aralık). <https://www.ihkib.org.tr/>
- İHKİB., 2017. Hazırgiyim ve Konfeksiyon Sektörü İhracat Performans Değerlendirmesi. İTKİB Genel Sekreterliği Hazırgiyim ve Konfeksiyon Arge Şubesi (2016 Ocak-Eylül). <https://www.ihkib.org.tr/>
- Can, A., 2014. SPSS ile Bilimsel Araştırma Sürecinde Nicel Veri Analizi. 2.Baskı, Pegem Akademi Yayınevi, ISBN 978-605-364-448-4
- Çetiner, S., 2006. Seçilmiş Denim Kumaş Ve Dikiş İpliklerinde Yıkama İşleminin Dikiş Performansı Üzerindeki Etkisi. Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tekstil Mühendisliği Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi
- Erol, H., 2010. Spss Paket Programı İle İstatistiksel Veri Analizi. Adana Nobel Kitabevi
- Kurumer, G., 2012. Konfeksiyon Üretimi ve Teknolojisi. Genişletilmiş 2.Baskı, ISBN 978-9944-0869-1-2
- Seif, M.A., 2014. Investigating The Seam Slippage Of Satin Fabrics. International Journal Of Textile And Fashion Technology (Ijftt) Vol. 4, Issue 5, 1-10 ISSN(P): 2250-2378; ISSN(E): 2319-4510

- Başpınar, D., 2010. Kumaş ve Dikiş Parametrelerinin İplik Dikişlerinin Sağlamlığına Etkilerinin Araştırılması. Erciyes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tekstil Mühendisliği Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi
- Bahar, S., 2006. Farklı Dikim ve Yıkama Türlerinin Dikim Performans Özelliklerine Etkisinin Araştırılması. Dokuz Eylül Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tekstil Mühendisliği Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, İzmir.
- Manich, A.M., Domingues, J.P., Sauri, R.M., Barella, A., 1998. Relationships Between Fabric Sewability And Structural, Physical, And Fast Properties Of Woven Wool And Wool-Blend Fabrics. Journal Of The Textile Institute, Vol. 89, Part 1, No. 3, Pp.579-589.
- The L&M Sewability Tester Katalog, 2015. <http://www.johngodrich.co.uk/Wp-Content/uploads/2015/01/Sewability.Pdf>
- L&M Sewability Tester Operating Instructions, 2015.
- Gürarda A., Meriç, B., 2005. Sewing Needle Penetration Forces And Elastane Fiber Damage During The Sewing Of Cotton/Elastane Woven Fabrics. Textile Research Journal, Vol.75, No.8, 628-633.
- Gürarda A., Meriç, B., 2007. The Effects Of Elastane Yarn Type And Fabric Density On Sewing Needle Penetration Forces And Seam Damage Of Pet/Elastane Woven Fabrics. Fibres & Textiles in Eastern Europe, Vol. 15, No. 4 (63).
- Gürarda A., 2008. Investigation Of The Seam Performance Of Pet/Nylon-Elastane Woven Fabrics. Textile Research Journal Vol 78(1): 21–27 DOI: 10.1177/0040517507082636
- Pamuk, O., Kurtoglu, Ö., Tama, D., And Öndoğan, Z., 2011. Sewability Properties Of Lining Fabrics. Journal Of Textile & Apparel, Vol: 21(3), Pp: 301-304.
- Yıldız, E.Z., Pamuk, O., Öndoğan, Z., 2011. A Study About The Effects Of Interlinings To Sewability Properties Of The Woven Fabrics. Tekstil ve Konfeksiyon, 1, pp. 87-90.

- Saied, F., Abdel-Megeid, Z.M., Gabry, L.K., 2011. The Relation Between Fabric Construction, Treatments And Sewability. Journal Of American Science, Vol. 7, No. 3, pp. 818-826.
- Haghighat, E., Mohammad Etrati, S., And Shaikhzadeh Najar, S., 2014. Evaluation Of Woven Denim Fabric Sewability Based On Needle Penetration Force. Journal Of Engineered Fabrics & Fibers (Jeff), Vol: 9(2), pp: 47-60.
- Yıldırım, K., 2010. Predicting Seam Opening Behavior Of Woven Seat Fabrics. Textile Research Journal, Vol 80(5): 472-480, DOI: 10.1177/0040517509355348
- Nayak, R., Padhye, R., 2013. Sewability Of Air-Jet Textured Sewing Threads İn Denim. Journal Of Textile And Apparel, Technology And Management, Volume 8, Issue 1, pp 1-11.
- Nayak, R., Padhye, R. ve Gon, D.P., 2010. Sewing Performance Of Stretch Denim. Journal of Textile And Apparel, Technology And Management, Volume 6, Issue 3, pp 1-9.
- Zervent Ünal, B., 2012. The Prediction Of Seam Strength Of Denim Fabrics With Mathematical Equations. The Journal of The Textile Institute, 103 (7), pp. 744-751.
- Gülşen G., Doba Kadem F., 2014. Farklı Konstrüksiyonlu Denim Kumaşlarda Dikilebilirlik Üzerine Bir Araştırma. 2.Uluslararası Tekstil Zirvesi Kahramanmaraş.
- Gülşen Bakıcı G., Doba Kadem F., 2015. An Experimental Study About Sewability And Bending Strength Properties Of Cotton Fabrics. Çukurova Üniversitesi Mühendislik-Mimarlık Fakültesi Dergisi,Cilt 30, Sayı 2, 177-172.
- Doba Kadem F., Gülşen Bakıcı G., 2016. Denim Kumaşların Dikiş Performansları Üzerine Deneysel Bir Çalışma. Çukurova Üniversitesi Mühendislik Mimarlık Fakültesi Dergisi, Cilt 31, Sayı 1, 143-148.

- Gülşen Bakıcı ve Doba Kadem 2017. Farklı Konstrüksiyondaki Pamuklu Denim Kumaşlarda Performans Özelliklerinin Araştırılması. Ulusal Çukurova Tekstil Kongresi-Uçtek'2017 28-29 Eylül 2017, Adana, Türkiye
- Yücel, Ö., 2007. Dikiş İpliği ve Kumaş Özelliklerinin Dikiş Randımanına Etkisi, KSÜ Fen ve Mühendislik Dergisi, 10(1) pp 36-41.
- Yücel, Ö., 2006. Pamuk Gabardin Kumaşlarda Dikiş Randımanı Ve Kayması. Gazi Üniv. Müh. Mim. Fak. Der. Cilt 21, No 3, 533-540.
- Paşayev, N., Korkmaz, M., Başpınar, D., 2012. Investigation Of The Techniques Decreasing The Seam Slippage İn Chenille Fabrics (Part I). Textile Research Journal 82(9) 855–863 Doi: 10.1177/0040517511413320
- Eryuruk, S.H., Kalaoğlu, F., 2010. The Effects Of Different Amounts Of Lubricant Application On The Sewing Thread Performance Properties. Textile Research Journal Vol 80(12): 1232–1242 Doi: 10.1177/0040517509355350
- Behera, B. K., Chand, S., Singh, T. G., And Rathee, P., 1997. Sewability Of Denim. International Journal Of Clothing Science And Technology, Vol: 9(2), pp:128-140.
- Hui, P.C.L., Chan, K.C.C., Yeung, K.W., Ng, F.S.F, 2007. Application Of Artificial Neural Networks To The Prediction of Sewing Performance of Fabrics. International Journal Of Clothing Science And Technology Vol. 19 No. 5, pp. 291-318
- Shimazaki, K., Lloyd, D.W., 1990. Opening Behavior Of Lockstitch Seams In Woven Fabrics Under Cyclic Loading Conditions. <http://journals.sagepub.com/doi/pdf/10.1177/004051759006001105>
- Abdessalem, S.B., Elmarzougui, S., Saklı, F., 2006. Dynamic Fatigue of Plain Knitted Fabric. Journal Of Textile And Apparel, Technology And Management. Volume 5, Issue 2, pp 1-9.

- Çitoğlu, F., Yükseloğlu, S.M., Akgün Kuyucu, Y., 2011. Polyester Astarlık Kumaşta Dikiş Parametrelerinin Dikiş Mukavemetine Etkilerinin İncelenmesi. *Tekstil ve Konfeksiyon Dergisi*, Volume 1, pp 82-86.
- Vidrago, C., Abreu, M.J.A.M., Soares, G., Carvalho, H., 2015. Cost And Efficiency Analysis Of Commercial Softeners in The Sewability Behavior Of Cotton Fabrics. *Journal Of Engineered Fibers And Fabrics*, Volume 10, Issue 2 , pp. 21-28.
- Bačkauskaitė, D., Daukantiėnė, V., Vaitkevičius, S., 2013. The Evaluation of Yarn Slippage At The Sewn Seam In Woven Fabrics Using The New Methods. *Materials Science*, Vol. 19, No. 4. Pp.420-427.
- Malčiauskienė, E., Milašius, A., Laureckienė, G., Milašius, R., 2011. Influence of Weave into Slippage Of Yarns in Woven Fabric. *Materials Science*, Vol. 17, No. 1. pp.47-51.
- Akgün Kuyucu, Y., 2009. Astarlık Kumaşlarda Dikiş Parametrelerinin Dikiş Mukavemetine Etkilerinin İncelenmesi. Marmara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tekstil Eğitimi Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul.
- Karazincir, E., 2014. Denim Kumaşlarda Dikiş Performansının Araştırılması. Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tekstil Mühendisliği Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi. <http://www.coatsindustrial.com>, 2017.
- Doba Kadem, F., 2007. İpliği Boyalı Pamuklu Kumaşlarda Bazı Fiziksel Özelliklerin Seçilmiş Performans Özellikleriyle İlişkisinin Araştırılması. Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tekstil Mühendisliği Anabilim Dalı Doktora Tezi.
- TS 250 EN 1049-2: 1996. Tekstil Dokunmuş Kumaşlar-Yapı Analiz Metotları- Kısım 2-Birim Uzunluktaki İplik Sayısının Tayini.
- TS 255: 1989. Dokunmuş Kumaşlar - İmal Tarzı - Analiz Metotları - Kumaştan Çıkarılan İpliğin Doğrusal Yoğunluğunun Tayini.

- TS 251: 1991. Dokunmuş Kumaşlar - Birim Uzunluk Ve Birim Alan Kütlesinin Tayini.
- TS 7128 EN ISO 5084: 1998. Tekstil-Tekstil Ve Tekstil Mamullerinin Kalınlık Tayini.
- TS EN ISO 13934-1: 2013. Tekstil - Kumaşların Gerilme Özellikleri - Bölüm 1:En Büyük Kuvvetin Ve En Büyük Kuvvet Altında Boyca Uzamanın Şerit Yöntemiyle Tayini.
- TS EN ISO 13937-1/AC: 2006. Tekstil - Kumaşların Yırılma Özellikleri- Bölüm 1: Balistik Sarkaç Metodu İle Yırılma Kuvvetinin Tayini.
- TS 1409: 1973. Dokunmuş Tekstil Mamullerinin Eğilme Dayanımı Tayini.
- TS 391 EN ISO 9237:1999. Tekstil -Kumaşlarda Hava Geçirgenliğinin Tayini.
- TS EN ISO 13935-1:2014. Tekstil - Kumaşların Ve Hazır Tekstil Eşyaların Dikiş Çekme Özellikleri - Bölüm 1: Şerit Yöntemi Kullanarak Dikiş Kopması İçin Azami Kuvvetin Tayini.
- TS EN ISO 13936-2:2006. Tekstil-Dokunmuş Tekstil Mamullerindeki İpliklerin Kaymaya Karşı Mukavemetinin Tayini-Dikiş Metodu - Bölüm 2.
- Gürarda, A., 2005. Konfeksiyon Sanayiinde Lcyr'a'lı Kumaşların Dikiş Problemlerinin İncelenmesi. Uludağ Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tekstil Mühendisliği Anabilim Dalı Doktora Tezi.
- Demir, A., Günay, M. Tekstil Teknolojisi: Elyaf, İplik, Dokuma, Örmeye, Halı, Dikiş İplikleri. Dördüncü Baskı. ISBN 975-97055-0-8.
- Toksöz, M., Mezarıcıöz, S., 2013. Denim Kumaşlara Uygulanan Özel Yıkama Uygulamaları. Çukurova Üniversitesi Mühendislik Mimarlık Fakültesi Dergisi, Cilt 28, Sayı 2, 141-147.
- Köksal, F., 2015. Denim yıkamada renk varyasyonlarının nedenlerinin incelenmesi. Namık Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tekstil Mühendisliği Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi.

Çetinaslan, K., Mezarcıöz, S., Çetiner, S., 2013. Yıkama İşleminin Denim Kumaşların Kopma ve Yırtılma Mukavemetine Etkisi. KSÜ Mühendislik Bilimleri Dergisi, 16(1), ss 38-42.





ÖZGEÇMİŞ

1984 yılında Adana'da doğdu. Çukurova Üniversitesi Tekstil Mühendisliği Bölümü lisansını 2006 yılında, Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tekstil Mühendisliği Anabilim Dalı Yüksek Lisansını 2009 yılında tamamladı. 2011 yılında Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tekstil Mühendisliği Anabilim Dalı'nda doktora eğitimine başladı. 2010 yılından beri Çukurova Üniversitesi Teknik Bilimler Meslek Yüksekokulu, Tekstil Giyim Ayakkabı ve Deri Bölümü, Tekstil Teknolojisi Programı'nda öğretim görevlisi olarak çalışmaktadır.



EKLER



EK-1

Kumaş Performans Test Bulguları (Kopma Mukavemeti)

| Numune No | Kopma Kuvveti (N) | | | | Kopma Uzaması (%) | | | |
|-----------|-------------------|---------|-------|---------|-------------------|---------|-------|---------|
| | Atkı | | Çözü | | Atkı | | Çözü | |
| | Ort | St. Sp. | Ort | St. Sp. | Ort | St. Sp. | Ort | St. Sp. |
| 1C-20-18 | 309 | 8,71 | 756 | 25,70 | 10,91 | 0,22 | 13,93 | 0,42 |
| 2C-20-22 | 449,9 | 17,92 | 788,1 | 29,84 | 12,72 | 0,33 | 14,7 | 0,45 |
| 3C-20-26 | 532,8 | 12,70 | 762,4 | 19,60 | 13,93 | 0,32 | 14,5 | 0,16 |
| 4C-16-18 | 442,9 | 9,09 | 783,7 | 34,02 | 12,97 | 0,21 | 14,99 | 0,34 |
| 5C-16-22 | 562,8 | 14,67 | 784,3 | 30,46 | 14,03 | 0,33 | 15,57 | 0,43 |
| 6C-16-26 | 714,4 | 24,98 | 768,9 | 36,78 | 15,8 | 0,34 | 15,81 | 0,44 |
| 7C-12-18 | 615,3 | 12,41 | 787,7 | 20,35 | 13,91 | 0,27 | 14,84 | 0,28 |
| 8C-12-22 | 805,8 | 24,47 | 775,3 | 20,31 | 15,83 | 0,30 | 15,65 | 0,22 |
| 9C-12-26 | 1055 | 45,40 | 753,8 | 12,58 | 17,09 | 0,42 | 16,42 | 0,28 |
| 1F-20-18 | 362,9 | 18,14 | 883,5 | 31,67 | 15,32 | 0,43 | 15,23 | 0,96 |
| 2F-20-22 | 431,7 | 19,13 | 894,2 | 24,69 | 16,9 | 0,33 | 16,56 | 0,58 |
| 3F-20-26 | 538,2 | 16,76 | 854,9 | 26,53 | 17,87 | 0,24 | 16,31 | 0,77 |
| 4F-16-18 | 454 | 17,71 | 889,3 | 14,30 | 16,92 | 0,38 | 14,97 | 0,66 |
| 5F-16-22 | 586,9 | 29,13 | 864,6 | 17,70 | 18,18 | 0,39 | 16,44 | 0,90 |
| 6F-16-26 | 688,7 | 31,79 | 830,8 | 24,91 | 19,35 | 0,42 | 16,74 | 0,65 |
| 7F-12-18 | 647,4 | 8,15 | 853,8 | 29,60 | 17,67 | 0,14 | 15,98 | 0,66 |
| 8F-12-22 | 827 | 23,03 | 842,8 | 23,90 | 19,44 | 0,28 | 16,85 | 0,62 |
| 9F-12-26 | 1004 | 45,04 | 799,7 | 38,43 | 20,62 | 0,40 | 16,88 | 0,22 |

EK-1 (devamı)

Kumaş Performans Test Bulguları (Yırtılma Mukavemeti, Eğilme Dayanımı, Hava Geçirgenliği)

| Numune No | Yırtılma Mukavemeti (N) | | | | Hava Geçirgenliği (mm/s) | | Eğilme Dayanımı (mg.cm) |
|-----------|-------------------------|---------|------|---------|--------------------------|---------|-------------------------|
| | Atkı | | Çözü | | Ort | St. Sp. | |
| | Ort | St. Sp. | Ort | St. Sp. | | | |
| 1C-20-18 | 31,5 | 1,43 | NR | NR | 444,2 | 18,56 | 10,63 |
| 2C-20-22 | 31,4 | 0,70 | NR | NR | 343 | 8,01 | 11,286 |
| 3C-20-26 | 28 | 0,82 | 35,7 | 0,67 | 242 | 11,39 | 15,123 |
| 4C-16-18 | 37,5 | 1,51 | NR | NR | 438,2 | 9,24 | 10,592 |
| 5C-16-22 | 35,8 | 1,48 | 41,5 | 3,98 | 286,1 | 11,24 | 14,429 |
| 6C-16-26 | 35,5 | 1,65 | 38,2 | 0,63 | 186,4 | 5,87 | 19,269 |
| 7C-12-18 | 51 | 3,30 | NR | NR | 299,6 | 15,52 | 13,328 |
| 8C-12-22 | 48,1 | 2,02 | 46,2 | 2,57 | 145,7 | 10,10 | 17,076 |
| 9C-12-26 | 46,9 | 1,29 | 36,4 | 0,97 | 68,4 | 2,37 | 24,753 |
| 1F-20-18 | 31,5 | 1,78 | NR | NR | 433,6 | 21,64 | 35,965 |
| 2F-20-22 | 28,9 | 1,52 | NR | NR | 341,5 | 9,06 | 43,424 |
| 3F-20-26 | 28,8 | 0,63 | 39,5 | 1,51 | 229,9 | 9,30 | 50,197 |
| 4F-16-18 | 36,5 | 1,18 | NR | NR | 422 | 11,07 | 38,235 |
| 5F-16-22 | 35,4 | 1,07 | 42,3 | 1,49 | 283,4 | 15,35 | 50,879 |
| 6F-16-26 | 33,4 | 1,17 | 37,2 | 0,63 | 164,1 | 7,56 | 66,975 |
| 7F-12-18 | 47,5 | 1,78 | NR | NR | 293,1 | 18,87 | 53,402 |
| 8F-12-22 | 46 | 1,05 | 43,7 | 0,95 | 141 | 7,47 | 58,458 |
| 9F-12-26 | 42,8 | 0,92 | 34,7 | 0,82 | 54,9 | 2,02 | 82,032 |

*NR:Standarda uygun yırtılma gözlenmediğinden veri yok anlamına gelmektedir.

EK-2**L&M Dikilebilirlik Test Bulguları**

| Numune Kodu | İğne Penetrasyon Kuvveti (gf) | | | | Dikilebilirlik (%) | | | |
|-------------|-------------------------------|-----------|--------|-----------|--------------------|-----------|--------|-----------|
| | Atkı | St. Sapma | Çözüğü | St. Sapma | Atkı | St. Sapma | Çözüğü | St. Sapma |
| 1C-20-18 | 6,37 | 0,76 | 8,05 | 1,11 | 0 | 0,00 | 0 | 0,00 |
| 2C-20-22 | 10,19 | 0,84 | 10,84 | 0,68 | 0 | 0,00 | 0 | 0,32 |
| 3C-20-26 | 14,99 | 0,99 | 16,39 | 0,62 | 0 | 0,00 | 0 | 0,42 |
| 4C-16-18 | 8,25 | 0,91 | 9,63 | 0,97 | 0 | 0,00 | 0 | 0,63 |
| 5C-16-22 | 14,64 | 1,33 | 16,28 | 1,23 | 0 | 0,97 | 0 | 0,63 |
| 6C-16-26 | 22,7 | 1,23 | 25,74 | 2,78 | 0 | 1,64 | 0 | 2,00 |
| 7C-12-18 | 11,86 | 1,65 | 14,42 | 1,27 | 0 | 0,32 | 0 | 0,48 |
| 8C-12-22 | 20,23 | 1,98 | 24,94 | 1,12 | 0 | 1,48 | 0 | 1,27 |
| 9C-12-26 | 43,87 | 2,08 | 48,94 | 5,14 | 0,6 | 5,06 | 0,8 | 11,30 |
| 1F-20-18 | 16,87 | 2,10 | 17,53 | 1,20 | 0 | 1,58 | 0 | 1,65 |
| 2F-20-22 | 23,53 | 0,97 | 27,56 | 1,31 | 0,1 | 1,90 | 0,1 | 1,81 |
| 3F-20-26 | 32 | 1,25 | 37,27 | 2,61 | 0 | 2,94 | 0,1 | 4,13 |
| 4F-16-18 | 19,33 | 1,37 | 21,72 | 2,15 | 0,1 | 2,06 | 0 | 2,22 |
| 5F-16-22 | 28,6 | 1,76 | 33,2 | 1,48 | 0 | 2,66 | 0,1 | 2,69 |
| 6F-16-26 | 48,63 | 2,02 | 48,67 | 3,25 | 1,1 | 4,09 | 0,6 | 8,64 |
| 7F-12-18 | 33,18 | 1,90 | 33,35 | 2,80 | 0,1 | 2,98 | 0,2 | 4,43 |
| 8F-12-22 | 50,72 | 2,83 | 51,08 | 3,26 | 1,3 | 6,78 | 1,5 | 5,43 |
| 9F-12-26 | 76,14 | 1,89 | 76,22 | 2,11 | 10,6 | 2,94 | 11,3 | 2,32 |

EK-3

İğne Penetrasyon Kuvvet Bulguları Kolmogorov-Smirnov Test Sonuçları

| Terbiye İşlemi | Normallik Testi | NPFatkı | NPFçözgü | |
|----------------------|----------------------|-----------------|---------------------|---------------------|
| Klasik | N | 9 | 9 | |
| | Normal Parametreler | Ort. St. Sp. | 17.0111 11.38466 | 19.4700 12.67181 |
| | En Ekstrem Farklar | Mutlak | .237 | .263 |
| | | Pozitif | .237 | .263 |
| | | Negatif | -.175 | -.184 |
| | Kolmogorov-Smirnov Z | .711 | .788 | |
| Anlamlılık (2-yönlü) | .692 | .564 | | |
| Flat | N | 9 | 9 | |
| | Normal Parametreler | Ort. St. Sp. | 36.5556 18.91658 | 38.5111 17.96386 |
| | En Ekstrem Farklar | Mutlak | .237 | .194 |
| | | Pozitif | .237 | .194 |
| | | Negatif | -.149 | -.121 |
| | Kolmogorov-Smirnov Z | .712 | .583 | |
| Anlamlılık (2-yönlü) | .690 | .886 | | |

EK-4

Hata Terimleri (NPFatkı)

| Numune Kodu | NPFatkı | hNPFatkı | Fark | Maksimum Mutlak Hata (gf) | Maksimum Bağlı Hata (%) |
|-------------------------------------|---------|----------|-------|---------------------------|-------------------------|
| 1C-20-18 | 6.37 | 0.21 | 6.16 | 6.16 | 96.78 |
| 2C-20-22 | 10.19 | 10.55 | -0.36 | 0.36 | 3.55 |
| 3C-20-26 | 14.99 | 17.60 | -2.61 | 2.61 | 17.39 |
| 4C-16-18 | 8.25 | 9.01 | -0.76 | 0.76 | 9.23 |
| 5C-16-22 | 14.64 | 17.29 | -2.65 | 2.65 | 18.13 |
| 6C-16-26 | 22.7 | 24.53 | -1.83 | 1.83 | 8.08 |
| 7C-12-18 | 11.86 | 15.70 | -3.84 | 3.84 | 32.40 |
| 8C-12-22 | 20.23 | 25.97 | -5.74 | 5.74 | 28.35 |
| 9C-12-26 | 43.87 | 33.09 | 10.78 | 10.78 | 24.57 |
| MAPE (Ortalama Mutlak Hata Yüzdesi) | | | | | 26.50 |

EK-5

Regresyon Analizi Sonuçları (Bağımlı Değişken: NPFçözgü)

Girilen/Çıkarılan Değişkenler

| Model | Girilen Değişkenler | Çıkarılan Değişkenler | Regresyon Yöntemi |
|-------|---------------------|-----------------------|-------------------|
| 1 | as, an(a) | . | Enter |

Bağımlı Değişken: NPFçözgü

Model Özeti

| Model | R | R ² | Düzeltilmiş R ² | Tahminin Standart Hatası |
|-------|---------|----------------|----------------------------|--------------------------|
| 1 | .973(b) | .946 | .931 | 6.00920 |

Varyans Analizi

| Model | | Kareler Toplamı | df | Kare ort. | F | Anlamlılık |
|-------|------------|-----------------|----|-----------|--------|------------|
| 1 | Regression | 4443.553 | 2 | 2221.777 | 61.527 | .000(a) |
| | Residual | 252.773 | 7 | 36.110 | | |
| | Toplam | 4696.327(b) | 9 | | | |

Katsayılar

| Model | | Standardize Edilmemiş Katsayılar | | Standardize Katsayılar | t | Anlamlılık |
|-------|----|----------------------------------|----------|------------------------|--------|------------|
| | | B | St. Hata | Beta | B | St. Hata |
| 1 | an | -2.022 | .463 | -1.518 | -4.371 | .003 |
| | as | 2.420 | .356 | 2.363 | 6.804 | .000 |

EK-6

Hata Terimleri (NPFçözgü)

| Numune Kodu | NPFçözgü | hNPFçözgü | Fark | Maksimum Mutlak Hata (gf) | Maksimum Bağıl Hata (%) |
|-------------------------------------|----------|-----------|-------|---------------------------|-------------------------|
| 1C-20-18 | 8.05 | 0.30 | 7.75 | 7.75 | 96.28 |
| 2C-20-22 | 10.84 | 12.07 | -1.23 | 1.23 | 11.37 |
| 3C-20-26 | 16.39 | 20.09 | -3.70 | 3.70 | 22.60 |
| 4C-16-18 | 9.63 | 10.31 | -0.68 | 0.68 | 7.04 |
| 5C-16-22 | 16.28 | 19.74 | -3.46 | 3.46 | 21.23 |
| 6C-16-26 | 25.74 | 27.98 | -2.24 | 2.24 | 8.70 |
| 7C-12-18 | 14.42 | 17.91 | -3.49 | 3.49 | 24.21 |
| 8C-12-22 | 24.94 | 29.59 | -4.65 | 4.65 | 18.66 |
| 9C-12-26 | 48.94 | 37.71 | 11.23 | 11.23 | 22.96 |
| MAPE (Ortalama Mutlak Hata Yüzdesi) | | | | | 25.89 |

EK-7

Korelasyon Analizi (NPFçözgü)

| | | NPFçözgü | hNPFçözgü |
|-----------|------------------------------|----------|-----------|
| NPFçözgü | Pearson Korelasyon Katsayısı | 1 | .896(**) |
| | Anlamlılık (2-yönlü) | | .001 |
| | N | 9 | 9 |
| hNPFçözgü | Pearson Korelasyon Katsayısı | .896(**) | 1 |
| | Anlamlılık (2-yönlü) | .001 | |
| | N | 9 | 9 |

** Korelasyon 0,01 seviyesinde anlamlı.

EK-8

Regresyon Analizi Sonuçları (Bağımlı Değişken: NPFatki)

Girilen/Çıkarılan Değişkenler

| Model | Girilen Değişkenler | Çıkarılan Değişkenler | Regresyon Yöntemi |
|-------|---------------------|-----------------------|-------------------|
| 1 | as, an(a) | . | Enter |

Bağımlı Değişken: NPFatki

Model Özeti

| Model | R | R ² | Düzeltilmiş R ² | Tahminin Standart Hatası |
|-------|---------|----------------|----------------------------|--------------------------|
| 1 | .989(b) | .978 | .971 | 6.88182 |

Varyans Analizi

| Model | | Kareler Toplamı | df | Kare ort. | F | Anlamlılık |
|-------|------------|-----------------|----|-----------|---------|------------|
| 1 | Regression | 14557.958 | 2 | 7278.979 | 153.697 | .000(a) |
| | Residual | 331.516 | 7 | 47.359 | | |
| | Toplam | 14889.474(b) | 9 | | | |

Katsayılar

| Model | | Standardize Edilmemiş Katsayılar | | Standardize Katsayılar | t | Anlamlılık |
|-------|----|----------------------------------|----------|------------------------|--------|------------|
| | | B | St. Hata | Beta | B | St. Hata |
| 1 | an | -3.307 | .564 | -1.342 | -5.868 | .001 |
| | as | 4.116 | .422 | 2.233 | 9.760 | .000 |

EK-9

Hata Terimleri (NPFatki)

| Numune Kodu | NPFatki | hNPFatki | Fark | Maksimum Mutlak Hata (gf) | Maksimum Bağıl Hata (%) |
|-------------------------------------|---------|----------|-------|---------------------------|-------------------------|
| 1F-20-18 | 16.87 | 6.79 | 10.08 | 10.08 | 59.75 |
| 2F-20-22 | 23.53 | 22.06 | 1.47 | 1.47 | 6.24 |
| 3F-20-26 | 32 | 40.12 | -8.12 | 8.12 | 25.36 |
| 4F-16-18 | 19.33 | 22.14 | -2.81 | 2.81 | 14.51 |
| 5F-16-22 | 28.6 | 33.69 | -5.09 | 5.09 | 17.80 |
| 6F-16-26 | 48.63 | 53.48 | -4.85 | 4.85 | 9.96 |
| 7F-12-18 | 33.18 | 32.75 | 0.43 | 0.43 | 1.30 |
| 8F-12-22 | 50.72 | 50.07 | 0.65 | 0.65 | 1.27 |
| 9F-12-26 | 76.14 | 65.94 | 10.20 | 10.20 | 13.40 |
| MAPE (Ortalama Mutlak Hata Yüzdesi) | | | | | 16.62 |

EK-10

Korelasyon Analizi (Bağımlı Değişken:NPFatki)

| | | NPFatki | hNPFatki |
|----------|------------------------------|----------|----------|
| NPFatki | Pearson Korelasyon Katsayısı | 1 | .941(**) |
| | Anlamlılık (2-yönlü) | | .000 |
| | N | 9 | 9 |
| hNPFatki | Pearson Korelasyon Katsayısı | .941(**) | 1 |
| | Anlamlılık (2-yönlü) | .000 | |
| | N | 9 | 9 |

** Korelasyon 0,01 seviyesinde anlamlı.

EK-11

Regresyon Analizi Sonuçları (Bağımlı Değişken: NPFçözgü)

Girilen/Çıkarılan Değişkenler

| Model | Girilen Değişkenler | Çıkarılan Değişkenler | Regresyon Yöntemi |
|-------|---------------------|-----------------------|-------------------|
| 1 | as, an(a) | . | Enter |

Bağımlı Değişken: NPFçözgü

Model Özeti

| Model | R | R ² | Düzeltilmiş R ² | Tahminin Standart Hatası |
|-------|---------|----------------|----------------------------|--------------------------|
| 1 | .992(b) | .985 | .981 | 5.84269 |

Varyans Analizi

| Model | | Kareler Toplamı | df | Kare ort. | F | Anlamlılık |
|-------|------------|-----------------|----|-----------|---------|------------|
| 1 | Regression | 15690.593 | 2 | 7845.296 | 229.818 | .000(a) |
| | Residual | 238.959 | 7 | 34.137 | | |
| | Toplam | 15929.552(b) | 9 | | | |

Katsayılar

| Model | | Standardize Edilmemiş Katsayılar | | Standardize Katsayılar | t | Anlamlılık |
|-------|----|----------------------------------|----------|------------------------|--------|------------|
| | | B | St. Hata | Beta | B | St. Hata |
| 1 | an | -3.046 | .479 | -1.195 | -6.366 | .000 |
| | as | 4.017 | .358 | 2.106 | 11.217 | .000 |

EK-12

Hata Terimleri (NPFçözgü)

| Numune Kodu | NPFçözgü | hNPFçözgü | Fark | Maksimum Mutlak Hata (gf) | Maksimum Bağıl Hata (%) |
|-------------------------------------|----------|-----------|-------|---------------------------|-------------------------|
| 1F-20-18 | 17.53 | 10.32 | 7.21 | 7.21 | 41.13 |
| 2F-20-22 | 27.56 | 25.21 | 2.35 | 2.35 | 8.51 |
| 3F-20-26 | 37.27 | 42.82 | -5.55 | 5.55 | 14.90 |
| 4F-16-18 | 21.72 | 24.45 | -2.73 | 2.73 | 12.58 |
| 5F-16-22 | 33.20 | 35.85 | -2.65 | 2.65 | 7.98 |
| 6F-16-26 | 48.67 | 55.13 | -6.46 | 6.46 | 13.27 |
| 7F-12-18 | 33.35 | 34.15 | -0.80 | 0.80 | 2.41 |
| 8F-12-22 | 51.08 | 51.09 | -0.01 | 0.01 | 0.02 |
| 9F-12-26 | 76.22 | 66.53 | 9.69 | 9.69 | 12.71 |
| MAPE (Ortalama Mutlak Hata Yüzdesi) | | | | | 12.61 |

EK-13

Korelasyon Analizi (Bağımlı Değişken:NPFçözgü)

| | | NPFçözgü | hNPFçözgü |
|-----------|------------------------------|----------|-----------|
| NPFçözgü | Pearson Korelasyon Katsayısı | 1 | .953(**) |
| | Anlamlılık (2-yönlü) | | .000 |
| | N | 9 | 9 |
| hNPFçözgü | Pearson Korelasyon Katsayısı | .953(**) | 1 |
| | Anlamlılık (2-yönlü) | .000 | |
| | N | 9 | 9 |

** Korelasyon 0,01 seviyesinde anlamlı.

EK-14

Çözgü Numunelerinde Dikiş Açılma Miktarı (piksel)

| Numune Kodu | TEST ÖNCESİ | | | 100 VURUŞ SONRA | | |
|-------------|------------------------|-------|-------|------------------------|-------|-------|
| | Üst-Alt İplik Numarası | | | Üst-Alt İplik Numarası | | |
| | 40-40 | 60-40 | 60-60 | 40-40 | 60-40 | 60-60 |
| 1C-20-18 | 33,67 | 28,67 | 21,67 | 77,00 | 76,67 | 70,33 |
| 2C-20-22 | 31,67 | 23,67 | 19,67 | 62,00 | 52,33 | 47,67 |
| 3C-20-26 | 26,67 | 20,33 | 17,00 | 36,00 | 31,67 | 30,67 |
| 4C-16-18 | 31,33 | 28,33 | 21,33 | 74,67 | 73,33 | 70,00 |
| 5C-16-22 | 30,00 | 23,67 | 18,67 | 39,00 | 37,67 | 36,00 |
| 6C-16-26 | 26,33 | 19,33 | 16,67 | 36,00 | 30,00 | 27,67 |
| 7C-12-18 | 28,00 | 24,00 | 20,00 | 53,00 | 50,33 | 46,33 |
| 8C-12-22 | 19,33 | 16,67 | 16,00 | 33,67 | 30,33 | 30,00 |
| 9C-12-26 | 17,33 | 14,33 | 14,00 | 28,33 | 26,33 | 23,33 |
| 1F-20-18 | 23,67 | 18,67 | 16,67 | 41,00 | 38,33 | 36,67 |
| 2F-20-22 | 21,00 | 15,33 | 12,67 | 30,00 | 27,00 | 23,67 |
| 3F-20-26 | 19,67 | 12,67 | 12,33 | 28,33 | 22,00 | 19,67 |
| 4F-16-18 | 20,00 | 15,33 | 14,67 | 37,00 | 31,00 | 29,33 |
| 5F-16-22 | 18,33 | 13,33 | 11,33 | 29,67 | 23,67 | 23,67 |
| 6F-16-26 | 15,67 | 11,67 | 9,67 | 26,33 | 20,67 | 16,33 |
| 7F-12-18 | 17,00 | 14,33 | 13,33 | 35,00 | 25,67 | 26,33 |
| 8F-12-22 | 15,67 | 12,00 | 10,00 | 26,33 | 21,67 | 19,00 |
| 9F-12-26 | 13,00 | 10,33 | 9,67 | 24,33 | 19,00 | 15,33 |
| Numune Kodu | 200 VURUŞ SONRA | | | 300 VURUŞ SONRA | | |
| | Üst-Alt İplik Numarası | | | Üst-Alt İplik Numarası | | |
| | 40-40 | 60-40 | 60-60 | 40-40 | 60-40 | 60-60 |
| 1C-20-18 | 80,67 | 79,33 | 74,33 | 81,33 | 79,33 | 76,33 |
| 2C-20-22 | 62,33 | 52,33 | 49,67 | 63,00 | 55,00 | 50,00 |
| 3C-20-26 | 38,33 | 33,33 | 30,00 | 39,00 | 34,00 | 32,67 |
| 4C-16-18 | 78,33 | 75,67 | 71,33 | 80,00 | 77,67 | 72,33 |
| 5C-16-22 | 40,33 | 39,00 | 37,33 | 41,00 | 40,33 | 39,67 |
| 6C-16-26 | 39,00 | 34,67 | 33,33 | 39,00 | 36,33 | 34,33 |
| 7C-12-18 | 53,00 | 50,67 | 46,67 | 59,00 | 53,33 | 48,67 |
| 8C-12-22 | 34,67 | 32,33 | 32,33 | 35,33 | 34,00 | 33,67 |
| 9C-12-26 | 30,33 | 30,00 | 24,67 | 32,00 | 31,33 | 24,67 |
| 1F-20-18 | 46,67 | 46,33 | 40,67 | 50,67 | 49,67 | 43,67 |
| 2F-20-22 | 31,67 | 24,67 | 25,67 | 32,33 | 25,67 | 25,67 |
| 3F-20-26 | 30,00 | 24,33 | 20,67 | 31,33 | 25,00 | 21,33 |
| 4F-16-18 | 39,67 | 36,67 | 36,00 | 42,33 | 38,67 | 38,33 |
| 5F-16-22 | 30,33 | 24,33 | 23,67 | 33,00 | 28,67 | 28,33 |
| 6F-16-26 | 27,67 | 23,67 | 17,67 | 31,00 | 24,33 | 19,33 |
| 7F-12-18 | 38,00 | 32,33 | 28,00 | 39,33 | 32,33 | 28,33 |
| 8F-12-22 | 27,33 | 22,67 | 20,67 | 30,67 | 24,33 | 22,67 |
| 9F-12-26 | 25,00 | 20,67 | 19,33 | 26,00 | 21,33 | 19,33 |

EK-15

Atkı Numunelerinde Dikiş Açılma Miktarı (piksel)

| Numune No | TEST ÖNCESİ | | | 100 VURUŞ SONRA | | |
|-------------|------------------------|-------|-------|------------------------|-------|-------|
| | Üst-Alt İplik Numarası | | | Üst-Alt İplik Numarası | | |
| | 40-40 | 60-40 | 60-60 | 40-40 | 60-40 | 60-60 |
| 1C-20-18 | 27,33 | 18,67 | 15,33 | 49,00 | 45,33 | 44,33 |
| 2C-20-22 | 19,67 | 16,33 | 12,00 | 41,67 | 41,33 | 40,00 |
| 3C-20-26 | 18,00 | 14,00 | 11,00 | 30,33 | 30,00 | 20,67 |
| 4C-16-18 | 21,67 | 20,33 | 15,00 | 48,33 | 44,00 | 41,00 |
| 5C-16-22 | 21,33 | 16,00 | 13,00 | 30,00 | 28,33 | 26,33 |
| 6C-16-26 | 16,67 | 13,00 | 10,33 | 27,33 | 25,00 | 23,00 |
| 7C-12-18 | 20,67 | 19,33 | 16,00 | 35,00 | 27,00 | 26,33 |
| 8C-12-22 | 13,00 | 13,00 | 11,00 | 23,67 | 23,33 | 22,67 |
| 9C-12-26 | 11,67 | 10,33 | 9,33 | 17,67 | 17,67 | 15,00 |
| 1F-20-18 | 21,00 | 17,67 | 13,00 | 53,67 | 49,00 | 42,00 |
| 2F-20-22 | 16,33 | 11,00 | 10,67 | 40,33 | 33,67 | 33,33 |
| 3F-20-26 | 15,33 | 10,33 | 9,67 | 37,33 | 36,67 | 32,67 |
| 4F-16-18 | 19,33 | 12,67 | 12,00 | 52,33 | 39,67 | 37,67 |
| 5F-16-22 | 14,33 | 10,67 | 10,33 | 40,00 | 29,33 | 28,67 |
| 6F-16-26 | 11,67 | 8,67 | 8,00 | 28,00 | 22,67 | 21,67 |
| 7F-12-18 | 14,33 | 12,00 | 11,67 | 50,33 | 39,00 | 35,33 |
| 8F-12-22 | 12,00 | 9,33 | 8,33 | 26,33 | 20,00 | 18,33 |
| 9F-12-26 | 11,33 | 8,00 | 7,33 | 24,54 | 17,00 | 16,67 |
| Numune Kodu | 200 VURUŞ SONRA | | | 300 VURUŞ | | |
| | Üst-Alt İplik Numarası | | | Üst-Alt İplik Numarası | | |
| | 40-40 | 60-40 | 60-60 | 40-40 | 60-40 | 60-60 |
| 1C-20-18 | 51,33 | 47,33 | 44,33 | 52,00 | 48,33 | 47,67 |
| 2C-20-22 | 43,67 | 42,67 | 41,33 | 45,67 | 45,33 | 42,00 |
| 3C-20-26 | 31,33 | 31,33 | 22,33 | 34,00 | 34,00 | 24,00 |
| 4C-16-18 | 50,33 | 45,67 | 44,33 | 51,33 | 47,33 | 45,33 |
| 5C-16-22 | 30,33 | 28,67 | 27,00 | 31,67 | 29,00 | 27,67 |
| 6C-16-26 | 29,33 | 27,00 | 23,67 | 29,33 | 28,33 | 23,67 |
| 7C-12-18 | 37,00 | 30,67 | 29,33 | 38,00 | 31,33 | 30,67 |
| 8C-12-22 | 28,67 | 27,00 | 25,33 | 30,33 | 28,67 | 26,00 |
| 9C-12-26 | 20,33 | 20,00 | 15,00 | 20,33 | 20,33 | 15,33 |
| 1F-20-18 | 60,00 | 59,67 | 45,33 | 61,67 | 60,33 | 45,33 |
| 2F-20-22 | 47,00 | 38,33 | 37,00 | 45,67 | 37,33 | 37,00 |
| 3F-20-26 | 42,33 | 38,33 | 36,67 | 43,00 | 39,00 | 37,67 |
| 4F-16-18 | 55,67 | 42,00 | 39,67 | 57,67 | 42,67 | 40,33 |
| 5F-16-22 | 46,00 | 36,67 | 35,00 | 48,67 | 36,67 | 36,00 |
| 6F-16-26 | 29,67 | 24,00 | 23,00 | 32,00 | 24,67 | 23,67 |
| 7F-12-18 | 50,67 | 40,00 | 36,00 | 52,67 | 44,67 | 42,67 |
| 8F-12-22 | 29,33 | 21,00 | 20,67 | 31,00 | 22,67 | 22,33 |
| 9F-12-26 | 28,33 | 18,67 | 18,67 | 29,67 | 19,67 | 18,67 |

EK-16

Çözü-Atkı Numunelerinde Dikiş Açılma Miktarı (piksel)

| Numune No | TEST ÖNCESİ | | | 100 VURUŞ SONRA | | |
|-------------|------------------------|-------|-------|------------------------|-------|-------|
| | Üst-Alt İplik Numarası | | | Üst-Alt İplik Numarası | | |
| | 40-40 | 60-40 | 60-60 | 40-40 | 60-40 | 60-60 |
| 1C-20-18 | 32,00 | 21,00 | 17,67 | 72,00 | 58,33 | 57,67 |
| 2C-20-22 | 25,33 | 19,33 | 16,00 | 48,00 | 43,67 | 43,00 |
| 3C-20-26 | 20,33 | 15,33 | 13,00 | 32,00 | 29,67 | 29,33 |
| 4C-16-18 | 26,67 | 20,33 | 17,00 | 62,67 | 59,67 | 56,33 |
| 5C-16-22 | 24,33 | 19,00 | 15,00 | 40,00 | 32,33 | 31,00 |
| 6C-16-26 | 21,67 | 14,33 | 12,33 | 29,67 | 29,33 | 23,67 |
| 7C-12-18 | 22,00 | 20,00 | 16,67 | 49,67 | 49,67 | 45,33 |
| 8C-12-22 | 15,67 | 15,33 | 13,67 | 27,00 | 24,00 | 24,00 |
| 9C-12-26 | 13,67 | 13,67 | 13,00 | 23,67 | 23,33 | 20,67 |
| 1F-20-18 | 20,33 | 18,67 | 14,33 | 67,33 | 42,67 | 35,33 |
| 2F-20-22 | 17,33 | 13,00 | 12,67 | 35,00 | 31,00 | 24,00 |
| 3F-20-26 | 16,33 | 11,33 | 11,00 | 28,33 | 25,33 | 20,33 |
| 4F-16-18 | 17,67 | 15,33 | 14,00 | 36,67 | 27,33 | 22,00 |
| 5F-16-22 | 16,67 | 11,33 | 11,00 | 29,00 | 19,00 | 18,33 |
| 6F-16-26 | 13,67 | 9,67 | 9,00 | 21,67 | 17,67 | 14,33 |
| 7F-12-18 | 17,67 | 13,67 | 13,00 | 35,00 | 23,67 | 20,00 |
| 8F-12-22 | 13,67 | 11,00 | 10,67 | 21,67 | 16,33 | 15,33 |
| 9F-12-26 | 12,00 | 9,33 | 9,00 | 18,00 | 14,67 | 12,67 |
| Numune Kodu | 200 VURUŞ SONRA | | | 300 VURUŞ SONRA | | |
| | Üst-Alt İplik Numarası | | | Üst-Alt İplik Numarası | | |
| | 40-40 | 60-40 | 60-60 | 40-40 | 60-40 | 60-60 |
| 1C-20-18 | 77,00 | 60,00 | 59,00 | 78,33 | 61,33 | 61,00 |
| 2C-20-22 | 50,00 | 46,33 | 45,67 | 53,00 | 48,67 | 47,33 |
| 3C-20-26 | 33,67 | 32,33 | 29,67 | 34,00 | 33,33 | 30,00 |
| 4C-16-18 | 63,67 | 60,67 | 59,00 | 65,00 | 62,67 | 61,00 |
| 5C-16-22 | 40,00 | 32,67 | 31,67 | 40,67 | 35,00 | 32,67 |
| 6C-16-26 | 30,33 | 30,00 | 25,00 | 31,33 | 30,00 | 25,67 |
| 7C-12-18 | 53,33 | 50,00 | 47,33 | 55,67 | 53,00 | 48,00 |
| 8C-12-22 | 30,67 | 24,33 | 24,33 | 36,00 | 26,00 | 24,67 |
| 9C-12-26 | 26,00 | 26,00 | 22,33 | 28,00 | 26,33 | 22,67 |
| 1F-20-18 | 71,00 | 47,33 | 44,67 | 75,67 | 50,00 | 45,33 |
| 2F-20-22 | 37,33 | 33,33 | 19,67 | 38,33 | 33,67 | 19,67 |
| 3F-20-26 | 29,33 | 27,00 | 22,00 | 32,00 | 27,67 | 23,33 |
| 4F-16-18 | 41,33 | 25,00 | 22,00 | 44,00 | 26,67 | 22,67 |
| 5F-16-22 | 30,67 | 22,67 | 19,00 | 33,00 | 23,00 | 19,67 |
| 6F-16-26 | 25,33 | 16,00 | 15,00 | 27,33 | 17,67 | 17,33 |
| 7F-12-18 | 38,00 | 26,33 | 25,33 | 41,33 | 26,33 | 25,33 |
| 8F-12-22 | 26,67 | 18,00 | 16,00 | 27,33 | 19,33 | 18,67 |
| 9F-12-26 | 20,00 | 17,00 | 14,00 | 21,33 | 18,00 | 14,33 |

EK-17

Klasik Kumaşların Dikiş Açılma Bulguları Kolmogorov-Smirnov Test Sonuçları

| Atkı | | daca_4040 | daca_6040 | daca_6060 |
|----------------------|---------|------------|------------|------------|
| N | | 9 | 9 | 9 |
| Normal Parametreler | Ort. | 33.6667 | 31.3322 | 28.8144 |
| | St. Sp. | 10.81962 | 9.85337 | 10.34054 |
| En Ekstrem Farklar | Mutlak | .177 | .220 | .262 |
| | Pozitif | .177 | .220 | .262 |
| | Negatif | -.135 | -.178 | -.194 |
| Kolmogorov-Smirnov Z | | .530 | .661 | .785 |
| Anlamlılık (2-yönlü) | | .941 | .774 | .569 |
| Çözü | | dacc_4040 | dacc_6040 | dacc_6060 |
| N | | 9 | 9 | 9 |
| Normal Parametreler | Ort. | 48.8522 | 45.4067 | 42.4444 |
| | St. Sp. | 18.46622 | 19.06050 | 17.67058 |
| En Ekstrem Farklar | Mutlak | .259 | .213 | .198 |
| | Pozitif | .259 | .213 | .198 |
| | Negatif | -.141 | -.158 | -.163 |
| Kolmogorov-Smirnov Z | | .776 | .639 | .594 |
| Anlamlılık (2-yönlü) | | .583 | .808 | .873 |
| Çözü-Atkı | | dacca_4040 | dacca_6040 | dacca_6060 |
| N | | 9 | 9 | 9 |
| Normal Parametreler | Ort. | 42.7422 | 38.8889 | 36.7778 |
| | St. Sp. | 16.71129 | 14.28303 | 14.20400 |
| En Ekstrem Farklar | Mutlak | .184 | .233 | .213 |
| | Pozitif | .184 | .233 | .213 |
| | Negatif | -.127 | -.138 | -.138 |
| Kolmogorov-Smirnov Z | | .553 | .698 | .640 |
| Anlamlılık (2-yönlü) | | .920 | .715 | .807 |

EK-18

Flat Kumaşların Dikiş Açılma Bulguları Kolmogorov-Smirnov Test Sonuçları

| Atkı | daca_4040 | daca_6040 | daca_6060 |
|---------------------------|------------|------------|------------|
| N | 9 | 9 | 9 |
| Normal Parametreler Ort. | 39.2067 | 31.8900 | 29.5933 |
| St. Sp. | 11.27531 | 10.51484 | 8.89524 |
| En Ekstrem Farklar Mutlak | .173 | .143 | .191 |
| Pozitif | .173 | .143 | .147 |
| Negatif | -.171 | -.123 | -.191 |
| Kolmogorov-Smirnov Z | .520 | .429 | .573 |
| Anlamlılık (2-yönlü) | .950 | .993 | .898 |
| Çözüğü | dacc_4040 | dacc_6040 | dacc_6060 |
| N | 9 | 9 | 9 |
| Normal Parametreler Ort. | 30.8878 | 25.4456 | 23.3333 |
| St. Sp. | 5.58895 | 6.05142 | 6.78538 |
| En Ekstrem Farklar Mutlak | .230 | .176 | .150 |
| Pozitif | .230 | .176 | .150 |
| Negatif | -.120 | -.143 | -.119 |
| Kolmogorov-Smirnov Z | .689 | .529 | .449 |
| Anlamlılık (2-yönlü) | .729 | .942 | .988 |
| Çözüğü-Atkı | dacca_4040 | dacca_6040 | dacca_6060 |
| N | 9 | 9 | 9 |
| Normal Parametreler Ort. | 32.5189 | 24.1856 | 20.2578 |
| St. Sp. | 14.65214 | 8.81173 | 6.75459 |
| En Ekstrem Farklar Mutlak | .277 | .166 | .179 |
| Pozitif | .277 | .166 | .179 |
| Negatif | -.161 | -.140 | -.131 |
| Kolmogorov-Smirnov Z | .832 | .499 | .536 |
| Anlamlılık (2-yönlü) | .493 | .965 | .936 |

EK-19

Atkı Yönünde Dikiş Açılma Bakımından Bağımsız İki Örneklem T-Testi

| Vuruş Sayısı | İplik No (Tex) | | Levene Varyans Eşitliği Testi | | T-testi | | | | |
|--------------|----------------|-----------------------------|-------------------------------|------|---------|--------|----------------|-------------------|--|
| | | | F | Anl. | t | df | Anl. (2-Yönlü) | Ortalama Farkları | Ortalamalar Arası Farkın Standart Hatası |
| | | | | | | | | | |
| Test Öncesi | 4040 | Eşit varyanslar varsayımı | .768 | .394 | 1.963 | 16 | .067 | 3.81778 | 1.94461 |
| | | Farklı varyanslar varsayımı | | | 1.963 | 14.418 | .069 | 3.81778 | 1.94461 |
| | 6040 | Eşit varyanslar varsayımı | .788 | .388 | 3.068 | 16 | .007 | 4.51667 | 1.47230 |
| | | Farklı varyanslar varsayımı | | | 3.068 | 15.619 | .008 | 4.51667 | 1.47230 |
| | 6060 | Eşit varyanslar varsayımı | .830 | .376 | 2.370 | 16 | .031 | 2.44333 | 1.03079 |
| | | Farklı varyanslar varsayımı | | | 2.370 | 15.331 | .031 | 2.44333 | 1.03079 |
| 100 Vuruş | 4040 | Eşit varyanslar varsayımı | .001 | .981 | -.116 | 16 | .281 | -5.73889 | 5.14230 |
| | | Farklı varyanslar varsayımı | | | -.116 | 15.996 | .281 | -5.73889 | 5.14230 |
| | 6040 | Eşit varyanslar varsayımı | .032 | .861 | -.116 | 16 | .909 | -.55778 | 4.80337 |
| | | Farklı varyanslar varsayımı | | | -.116 | 15.933 | .909 | -.55778 | 4.80337 |
| | 6060 | Eşit varyanslar varsayımı | .368 | .553 | -.171 | 16 | .866 | -.77889 | 4.54670 |
| | | Farklı varyanslar varsayımı | | | -.171 | 15.651 | .866 | -.77889 | 4.54670 |
| 200 Vuruş | 4040 | Eşit varyanslar varsayımı | .122 | .731 | -.402 | 16 | .180 | -7.40889 | 5.28458 |
| | | Farklı varyanslar varsayımı | | | -.402 | 15.818 | .180 | -7.40889 | 5.28458 |
| | 6040 | Eşit varyanslar varsayımı | .268 | .612 | -.385 | 16 | .705 | -2.03667 | 5.29132 |
| | | Farklı varyanslar varsayımı | | | -.385 | 14.840 | .706 | -2.03667 | 5.29132 |
| | 6060 | Eşit varyanslar varsayımı | .165 | .690 | -.458 | 16 | .653 | -2.15111 | 4.69491 |
| | | Farklı varyanslar varsayımı | | | -.458 | 15.750 | .653 | -2.15111 | 4.69491 |
| 300 Vuruş | 4040 | Eşit varyanslar varsayımı | .099 | .758 | -.448 | 16 | .167 | -7.70667 | 5.32200 |
| | | Farklı varyanslar varsayımı | | | -.448 | 15.864 | .167 | -7.70667 | 5.32200 |
| | 6040 | Eşit varyanslar varsayımı | .153 | .701 | -.311 | 16 | .760 | -1.67000 | 5.37496 |
| | | Farklı varyanslar varsayımı | | | -.311 | 15.099 | .760 | -1.67000 | 5.37496 |
| | 6060 | Eşit varyanslar varsayımı | .168 | .688 | -.483 | 16 | .636 | -2.37000 | 4.90868 |
| | | Farklı varyanslar varsayımı | | | -.483 | 15.699 | .636 | -2.37000 | 4.90868 |

EK-20

Çözü-Atkı Numunelerinin Dikiş Açılma Değerleri Bakımından Bağımsız İki Örneklem T-Testi

| Vuruş Sayısı | İplik No (Tex) | | Levene Varyans Eşitliği Testi | | T-testi | | | | |
|--------------|----------------|-----------------------------|-------------------------------|------|---------|--------|----------------|-------------------|--|
| | | | F | Anl. | t | df | Anl. (2-Yönlü) | Ortalama Farkları | Ortalamalar Arası Farkın Standart Hatası |
| | | | | | | | | | |
| Test Öncesi | 4040 | Eşit varyanslar varsayımı | 2.968 | .104 | 3.054 | 16 | .008 | 6.25889 | 2.04972 |
| | | Farklı varyanslar varsayımı | | | 3.054 | 11.273 | .011 | 6.25889 | 2.04972 |
| | 6040 | Eşit varyanslar varsayımı | .243 | .629 | 3.626 | 16 | .002 | 4.99889 | 1.37858 |
| | | Farklı varyanslar varsayımı | | | 3.626 | 15.983 | .002 | 4.99889 | 1.37858 |
| | 6060 | Eşit varyanslar varsayımı | .015 | .903 | 3.519 | 16 | .003 | 3.29667 | .93676 |
| | | Farklı varyanslar varsayımı | | | 3.519 | 16.000 | .003 | 3.29667 | .93676 |
| 100 Vuruş | 4040 | Eşit varyanslar varsayımı | .762 | .396 | 1.380 | 16 | .187 | 10.22333 | 7.40835 |
| | | Farklı varyanslar varsayımı | | | 1.380 | 15.731 | .187 | 10.22333 | 7.40835 |
| | 6040 | Eşit varyanslar varsayımı | 3.479 | .081 | 2.546 | 16 | .022 | 14.81444 | 5.81804 |
| | | Farklı varyanslar varsayımı | | | 2.546 | 14.348 | .023 | 14.81444 | 5.81804 |
| | 6060 | Eşit varyanslar varsayımı | 5.444 | .033 | 2.868 | 16 | .011 | 15.96444 | 5.56688 |
| | | Farklı varyanslar varsayımı | | | 2.868 | 13.338 | .013 | 15.96444 | 5.56688 |
| 200 Vuruş | 4040 | Eşit varyanslar varsayımı | .853 | .370 | 1.238 | 16 | .233 | 9.44556 | 7.62739 |
| | | Farklı varyanslar varsayımı | | | 1.238 | 15.662 | .234 | 9.44556 | 7.62739 |
| | 6040 | Eşit varyanslar varsayımı | 3.950 | .064 | 2.502 | 16 | .024 | 14.40778 | 5.75847 |
| | | Farklı varyanslar varsayımı | | | 2.502 | 14.185 | .025 | 14.40778 | 5.75847 |
| | 6060 | Eşit varyanslar varsayımı | 5.840 | .028 | 2.801 | 16 | .013 | 16.25889 | 5.80558 |
| | | Farklı varyanslar varsayımı | | | 2.801 | 13.477 | .015 | 16.25889 | 5.80558 |
| 300 Vuruş | 4040 | Eşit varyanslar varsayımı | .630 | .439 | 1.163 | 16 | .262 | 9.07556 | 7.80469 |
| | | Farklı varyanslar varsayımı | | | 1.163 | 15.915 | .262 | 9.07556 | 7.80469 |
| | 6040 | Eşit varyanslar varsayımı | 4.437 | .051 | 2.500 | 16 | .024 | 14.88778 | 5.95483 |
| | | Farklı varyanslar varsayımı | | | 2.500 | 14.167 | .025 | 14.88778 | 5.95483 |
| | 6060 | Eşit varyanslar varsayımı | 6.944 | .018 | 2.743 | 16 | .014 | 16.29778 | 5.94090 |
| | | Farklı varyanslar varsayımı | | | 2.743 | 12.938 | .017 | 16.29778 | 5.94090 |

EK-21

Atkı Numunelerinin Dikiş Açılma Değerleri Bakımından Tek Yönlü Varyans Analizi

| Terbiye İşlemi | Vuruş Sayısı | Değişim Kaynağı | Kareler Toplamı | df | Kare Ort. | F | Anl. |
|----------------|--------------|------------------|-----------------|----|-----------|-------|------|
| Klasik | Test Öncesi | Gruplar arasında | 180.646 | 2 | 90.323 | 6.823 | .005 |
| | | Gruplar içinde | 317.691 | 24 | 13.237 | | |
| | | Toplam | 498.337 | 26 | | | |
| | 100vuruş | Gruplar arasında | 105.999 | 2 | 52.999 | .495 | .616 |
| | | Gruplar içinde | 2568.639 | 24 | 107.027 | | |
| | | Toplam | 2674.638 | 26 | | | |
| | 200vuruş | Gruplar arasında | 137.665 | 2 | 68.833 | .656 | .528 |
| | | Gruplar içinde | 2517.154 | 24 | 104.881 | | |
| | | Toplam | 2654.819 | 26 | | | |
| | 300vuruş | Gruplar arasında | 142.637 | 2 | 71.318 | .634 | .539 |
| | | Gruplar içinde | 2698.643 | 24 | 112.443 | | |
| | | Toplam | 2841.280 | 26 | | | |
| Flat | Test Öncesi | Gruplar arasında | 123.246 | 2 | 61.623 | 7.902 | .002 |
| | | Gruplar içinde | 187.152 | 24 | 7.798 | | |
| | | Toplam | 310.398 | 26 | | | |
| | 100 vuruş | Gruplar arasında | 474.114 | 2 | 237.057 | 2.290 | .123 |
| | | Gruplar içinde | 2484.900 | 24 | 103.538 | | |
| | | Toplam | 2959.014 | 26 | | | |
| | 200vuruş | Gruplar arasında | 557.931 | 2 | 278.965 | 2.162 | .137 |
| | | Gruplar içinde | 3096.475 | 24 | 129.020 | | |
| | | Toplam | 3654.405 | 26 | | | |
| | 300vuruş | Gruplar arasında | 584.283 | 2 | 292.141 | 2.222 | .130 |
| | | Gruplar içinde | 3155.612 | 24 | 131.484 | | |
| | | Toplam | 3739.895 | 26 | | | |

EK-22

Atkı Numunelerinin Dikiş Açılma Değerleri Çoklu Karşılaştırma Test Sonuçları

| Terbiye İşlemi | Vuruş Sayısı | iplik no | iplik no | Ortalama Farkları | Std. Hata | Anlamlılık |
|----------------|--------------|----------|-------------|-------------------|-----------|------------|
| Klasik | Test Öncesi | 40-40 | 60-40 | 3.22444 | 1.71511 | .166 |
| | | | 60-60 | 6.33556(*) | 1.71511 | .003 |
| | 60-40 | 40-40 | -3.22444 | 1.71511 | .166 | |
| | | 60-60 | 3.11111 | 1.71511 | .186 | |
| | | 40-40 | -6.33556(*) | 1.71511 | .003 | |
| | | 60-40 | -3.11111 | 1.71511 | .186 | |
| Flat | Test Öncesi | 40-40 | 60-40 | 3.92333(*) | 1.31639 | .017 |
| | | | 60-60 | 4.96111(*) | 1.31639 | .003 |
| | 60-40 | 40-40 | -3.92333(*) | 1.31639 | .017 | |
| | | 60-60 | 1.03778 | 1.31639 | .714 | |
| | | 40-40 | -4.96111(*) | 1.31639 | .003 | |
| | | 60-40 | -1.03778 | 1.31639 | .714 | |

* Ortalamalar arasındaki farklar 0.05 seviyesinde anlamlı.

EK-23

Çözü-Atkı Numunelerinin Dikiş Açılma Değerleri Bakımından Tek Yönlü Varyans Analizi

| Terbiye İşlemi | Vuruş Sayısı | Değişim Kaynağı | Kareler Toplamı | df | Kare Ort. | F | Anl. |
|----------------|--------------|------------------|-----------------|----|-----------|-------|------|
| Klasik | Test Öncesi | Gruplar arasında | 258.800 | 2 | 129.400 | 8.947 | .001 |
| | | Gruplar içinde | 347.122 | 24 | 14.463 | | |
| | | Toplam | 605.921 | 26 | | | |
| | 100vuruş | Gruplar arasında | 164.639 | 2 | 82.319 | .361 | .701 |
| | | Gruplar içinde | 5480.207 | 24 | 228.342 | | |
| | | Toplam | 5644.845 | 26 | | | |
| | 200vuruş | Gruplar arasında | 215.167 | 2 | 107.584 | .448 | .644 |
| | | Gruplar içinde | 5761.003 | 24 | 240.042 | | |
| | | Toplam | 5976.170 | 26 | | | |
| | 300vuruş | Gruplar arasında | 273.674 | 2 | 136.837 | .549 | .584 |
| | | Gruplar içinde | 5977.755 | 24 | 249.073 | | |
| | | Toplam | 6251.428 | 26 | | | |
| Flat | Test Öncesi | Gruplar arasında | 101.988 | 2 | 50.994 | 7.876 | .002 |
| | | Gruplar içinde | 155.392 | 24 | 6.475 | | |
| | | Toplam | 257.380 | 26 | | | |
| | 100vuruş | Gruplar arasında | 656.891 | 2 | 328.445 | 2.511 | .102 |
| | | Gruplar içinde | 3139.874 | 24 | 130.828 | | |
| | | Toplam | 3796.764 | 26 | | | |
| | 200vuruş | Gruplar arasında | 876.847 | 2 | 438.423 | 3.246 | .057 |
| | | Gruplar içinde | 3242.011 | 24 | 135.084 | | |
| | | Toplam | 4118.858 | 26 | | | |
| | 300vuruş | Gruplar arasında | 1068.523 | 2 | 534.261 | 3.661 | .041 |
| | | Gruplar içinde | 3502.295 | 24 | 145.929 | | |
| | | Toplam | 4570.818 | 26 | | | |

EK-24

Çözü-Atkı Numunelerinin Dikiş Açılma Değerleri Bakımından Çoklu Karşılaştırma Test Sonuçları

| Terbiye İşlemi | Vuruş Sayısı | iplik_no | iplik_no | Ortalama Farkları | Std. Hata | Anlamlılık |
|----------------|--------------|----------|-------------|-------------------|-----------|------------|
| Klasik | Test Öncesi | 40-40 | 60-40 | 4.81667(*) | 1.79279 | .033 |
| | | | 60-60 | 7.48111(*) | 1.79279 | .001 |
| | 60-40 | 40-40 | -4.81667(*) | 1.79279 | .033 | |
| | | 60-60 | 2.66444 | 1.79279 | .315 | |
| | 60-60 | 40-40 | -7.48111(*) | 1.79279 | .001 | |
| | | 60-40 | -2.66444 | 1.79279 | .315 | |
| Flat | Test Öncesi | 40-40 | 60-40 | 3.55667(*) | 1.19951 | .018 |
| | | | 60-60 | 4.51889(*) | 1.19951 | .003 |
| | 60-40 | 40-40 | -3.55667(*) | 1.19951 | .018 | |
| | | 60-60 | .96222 | 1.19951 | .705 | |
| | 60-60 | 40-40 | -4.51889(*) | 1.19951 | .003 | |
| | | 60-40 | -.96222 | 1.19951 | .705 | |
| | 300vuruş | 40-40 | 60-40 | 10.88667 | 5.69462 | .157 |
| | | | 60-60 | 14.88778(*) | 5.69462 | .039 |
| | 60-40 | 40-40 | -10.88667 | 5.69462 | .157 | |
| | | 60-60 | 4.00111 | 5.69462 | .764 | |
| | 60-60 | 40-40 | - | 5.69462 | .039 | |
| | | 60-40 | -4.00111 | 5.69462 | .764 | |

* Ortalamalar arasındaki farklar 0.05 seviyesinde anlamlı.

EK-25

Regresyon Analizi Sonuçları (Bağımlı Değişken: daca_4040)

Girilen/Çıkarılan Değişkenler

| Model | Girilen Değişkenler | Çıkarılan Değişkenler | Regresyon Yöntemi |
|-------|---------------------|-----------------------|-------------------|
| 1 | as, an(a) | . | Enter |

Bağımlı Değişken: daca_4040

Model Özeti

| Model | R | R ² | Düzeltilmiş R ² | Tahminin Standart Hatası |
|-------|---------|----------------|----------------------------|--------------------------|
| 1 | .966(a) | .933 | .910 | 3.24056 |

Varyans Analizi

| Model | | Kareler Toplamı | df | Kare ort. | F | Anlamlılık |
|-------|------------|-----------------|----|-----------|--------|------------|
| 1 | Regression | 873.506 | 2 | 436.753 | 41.591 | .000(a) |
| | Residual | 63.007 | 6 | 10.501 | | |
| | Toplam | 936.513 | 8 | | | |

Katsayılar

| Model | | Standardize Edilmemiş Katsayılar | | Standardize Katsayılar | t | Anlamlılık |
|-------|-------------|----------------------------------|----------|------------------------|--------|------------|
| | | B | St. Hata | Beta | B | St. Hata |
| 1 | Sabit Terim | 57.793 | 8.919 | | 6.480 | .001 |
| | an | 1.717 | .298 | .610 | 5.761 | .001 |
| | as | -2.397 | .335 | -.758 | -7.160 | .000 |

EK-26

Hata Terimleri (daca_4040)

| Numune Kodu | daca_4040 | hdaca_4040 | Fark | Maksimum Mutlak Hata (piksel) | Maksimum Bağıl Hata (%) |
|-------------------------------------|-----------|------------|-------|-------------------------------|-------------------------|
| 1C-20-18 | 49.00 | 51.27 | -2.27 | 2.27 | 4.63 |
| 2C-20-22 | 41.67 | 40.02 | 1.65 | 1.65 | 3.97 |
| 3C-20-26 | 30.33 | 31.84 | -1.51 | 1.51 | 4.97 |
| 4C-16-18 | 48.33 | 42.77 | 5.56 | 5.56 | 11.50 |
| 5C-16-22 | 30.00 | 33.51 | -3.51 | 3.51 | 11.70 |
| 6C-16-26 | 27.33 | 25.14 | 2.19 | 2.19 | 8.01 |
| 7C-12-18 | 35.00 | 36.54 | -1.54 | 1.54 | 4.40 |
| 8C-12-22 | 23.67 | 25.03 | -1.36 | 1.36 | 5.73 |
| 9C-12-26 | 17.67 | 16.88 | 0.79 | 0.79 | 4.46 |
| MAPE (Ortalama Mutlak Hata Yüzdesi) | | | | | 6.60 |

EK-27

Korelasyon Analizi (Bağımlı Değişken: daca_4040)

| | | daca_4040 | hdaca_4040 |
|------------|------------------------------|-----------|------------|
| daca_4040 | Pearson Korelasyon Katsayısı | 1 | .966(**) |
| | Anlamlılık (2-yönlü) | | .000 |
| | N | 9 | 9 |
| hdaca_4040 | Pearson Korelasyon Katsayısı | .966(**) | 1 |
| | Anlamlılık (2-yönlü) | .000 | |
| | N | 9 | 9 |

** Korelasyon 0,01 seviyesinde anlamlı.

EK-28

Regresyon Analizi Sonuçları (Bağımlı Değişken: daca_6040)

Girilen/Çıkarılan Değişkenler

| Model | Girilen Değişkenler | Çıkarılan Değişkenler | Regresyon Yöntemi |
|-------|---------------------|-----------------------|-------------------|
| 1 | as, an(a) | . | Enter |

Bağımlı Değişken: daca_6040

Model Özeti

| Model | R | R ² | Düzeltilmiş R ² | Tahminin Standart Hatası |
|-------|---------|----------------|----------------------------|--------------------------|
| 1 | .947(a) | .896 | .862 | 3.66334 |

Varyans Analizi

| Model | | Kareler Toplamı | df | Kare ort. | F | Anlamlılık |
|-------|------------|-----------------|----|-----------|--------|------------|
| 1 | Regression | 696.191 | 2 | 348.095 | 25.938 | .001(a) |
| | Residual | 80.520 | 6 | 13.420 | | |
| | Toplam | 776.711 | 8 | | | |

Katsayılar

| Model | | Standardize Edilmemiş Katsayılar | | Standardize Katsayılar | t | Anlamlılık |
|-------|-------------|----------------------------------|----------|------------------------|--------|------------|
| | | B | St. Hata | Beta | B | St. Hata |
| 1 | Sabit Terim | 40.611 | 10.082 | | 4.028 | .007 |
| | an | 1.836 | .337 | .716 | 5.449 | .002 |
| | as | -1.814 | .378 | -.630 | -4.795 | .003 |

EK-29

Hata Terimleri (daca_6040)

| Numune Kodu | daca_6040 | hdaca_6040 | Fark | Maksimum Mutlak Hata (piksel) | Maksimum Bağıl Hata (%) |
|-------------------------------------|-----------|------------|-------|-------------------------------|-------------------------|
| 1C-20-18 | 45.33 | 47.37 | -2.04 | 2.04 | 4.49 |
| 2C-20-22 | 41.33 | 38.08 | 3.25 | 3.25 | 7.85 |
| 3C-20-26 | 30.00 | 32.33 | -2.33 | 2.33 | 7.78 |
| 4C-16-18 | 44.00 | 38.28 | 5.72 | 5.72 | 13.00 |
| 5C-16-22 | 28.33 | 31.13 | -2.80 | 2.80 | 9.87 |
| 6C-16-26 | 25.00 | 25.17 | -0.17 | 0.17 | 0.69 |
| 7C-12-18 | 27.00 | 31.12 | -4.12 | 4.12 | 15.27 |
| 8C-12-22 | 23.33 | 22.30 | 1.03 | 1.03 | 4.41 |
| 9C-12-26 | 17.67 | 16.34 | 1.33 | 1.33 | 7.52 |
| MAPE (Ortalama Mutlak Hata Yüzdesi) | | | | | 7.88 |

EK-30

Korelasyon Analizi (Bağımlı Değişken: daca_6040)

| | | daca_6040 | hdaca_6040 |
|------------|------------------------------|-----------|------------|
| daca_6040 | Pearson Korelasyon Katsayısı | 1 | .947(**) |
| | Anlamlılık (2-yönlü) | | .000 |
| | N | 9 | 9 |
| hdaca_6040 | Pearson Korelasyon Katsayısı | .947(**) | 1 |
| | Anlamlılık (2-yönlü) | .000 | |
| | N | 9 | 9 |

** Korelasyon 0,01 seviyesinde anlamlı.

EK-31

Regresyon Analizi Sonuçları (Bağımlı Değişken: daca_6060)

Girilen/Çıkarılan Değişkenler

| Model | Girilen Değişkenler | Çıkarılan Değişkenler | Regresyon Yöntemi |
|-------|---------------------|-----------------------|-------------------|
| 1 | as, an(a) | . | Enter |

Bağımlı Değişken: daca_6060

Model Özeti

| Model | R | R ² | Düzeltilmiş R ² | Tahminin Standart Hatası |
|-------|---------|----------------|----------------------------|--------------------------|
| 1 | .923(a) | .852 | .802 | 4.60018 |

Varyans Analizi

| Model | | Kareler Toplamı | df | Kare ort. | F | Anlamlılık |
|-------|------------|-----------------|----|-----------|--------|------------|
| 1 | Regression | 728.445 | 2 | 364.222 | 17.211 | .003(a) |
| | Residual | 126.970 | 6 | 21.162 | | |
| | Toplam | 855.415 | 8 | | | |

Katsayılar

| Model | | Standardize Edilmemiş Katsayılar | | Standardize Katsayılar | t | Anlamlılık |
|-------|-------------|----------------------------------|----------|------------------------|--------|------------|
| | | B | St. Hata | Beta | B | St. Hata |
| 1 | Sabit Terim | 51.464 | 12.661 | | 4.065 | .007 |
| | an | 1.551 | .423 | .577 | 3.666 | .011 |
| | as | -2.204 | .475 | -.730 | -4.638 | .004 |

EK-32

Hata Terimleri (daca_6060)

| Numune Kodu | daca_6060 | hdaca_6060 | Fark | Maksimum Mutlak Hata (piksel) | Maksimum Bağıl Hata (%) |
|-------------------------------------|-----------|------------|-------|-------------------------------|-------------------------|
| 1C-20-18 | 44.33 | 44.86 | -0.53 | 0.53 | 1.20 |
| 2C-20-22 | 40.00 | 34.55 | 5.45 | 5.45 | 13.61 |
| 3C-20-26 | 20.67 | 27.01 | -6.34 | 6.34 | 30.67 |
| 4C-16-18 | 41.00 | 37.18 | 3.82 | 3.82 | 9.31 |
| 5C-16-22 | 26.33 | 28.68 | -2.35 | 2.35 | 8.91 |
| 6C-16-26 | 23.00 | 20.96 | 2.04 | 2.04 | 8.86 |
| 7C-12-18 | 26.33 | 31.58 | -5.25 | 5.25 | 19.94 |
| 8C-12-22 | 22.67 | 21.00 | 1.67 | 1.67 | 7.37 |
| 9C-12-26 | 15.00 | 13.50 | 1.50 | 1.50 | 9.99 |
| MAPE (Ortalama Mutlak Hata Yüzdesi) | | | | | 12.21 |

EK-33

Korelasyon Analizi (Bağımlı Değişken: daca_6060)

| | | daca_6060 | hdaca_6060 |
|------------|------------------------------|-----------|------------|
| daca_6060 | Pearson Korelasyon Katsayısı | 1 | .923(**) |
| | Anlamlılık (2-yönlü) | | .000 |
| | N | 9 | 9 |
| hdaca_6060 | Pearson Korelasyon Katsayısı | .923(**) | 1 |
| | Anlamlılık (2-yönlü) | .000 | |
| | N | 9 | 9 |

** Korelasyon 0,01 seviyesinde anlamlı.

EK-34

Regresyon Analizi Sonuçları (Bağımlı Değişken: dacc_4040)

Girilen/Çıkarılan Değişkenler

| Model | Girilen Değişkenler | Çıkarılan Değişkenler | Regresyon Yöntemi |
|-------|---------------------|-----------------------|-------------------|
| 1 | as, an(a) | . | Enter |

Bağımlı Değişken: dacc_4040

Model Özeti

| Model | R | R ² | Düzeltilmiş R ² | Tahminin Standart Hatası |
|-------|---------|----------------|----------------------------|--------------------------|
| 1 | .939(a) | .882 | .843 | 7.32395 |

Varyans Analizi

| Model | | Kareler Toplamı | df | Kare ort. | F | Anlamlılık |
|-------|------------|-----------------|----|-----------|--------|------------|
| 1 | Regression | 2406.168 | 2 | 1203.084 | 22.429 | .002(a) |
| | Residual | 321.842 | 6 | 53.640 | | |
| | Toplam | 2728.010 | 8 | | | |

Katsayılar

| Model | | Standardize Edilmemiş Katsayılar | | Standardize Katsayılar | t | Anlamlılık |
|-------|-------------|----------------------------------|----------|------------------------|--------|------------|
| | | B | St. Hata | Beta | B | St. Hata |
| 1 | Sabit Terim | 106.093 | 20.157 | | 5.263 | .002 |
| | an | 2.342 | .673 | .488 | 3.477 | .013 |
| | as | -4.371 | .757 | -.810 | -5.778 | .001 |

EK-35

Hata Terimleri (dacc_4040)

| Numune Kodu | dacc_4040 | hdacc_4040 | Fark | Maksimum Mutlak Hata (piksel) | Maksimum Bağıl Hata (%) |
|-------------------------------------|-----------|------------|-------|-------------------------------|-------------------------|
| 1C-20-18 | 77.00 | 77.00 | 0.00 | 0.00 | 0.01 |
| 2C-20-22 | 62.00 | 57.61 | 4.39 | 4.39 | 7.07 |
| 3C-20-26 | 36.00 | 42.05 | -6.05 | 6.05 | 16.81 |
| 4C-16-18 | 74.67 | 65.41 | 9.26 | 9.26 | 12.40 |
| 5C-16-22 | 39.00 | 48.74 | -9.74 | 9.74 | 24.97 |
| 6C-16-26 | 36.00 | 32.92 | 3.08 | 3.08 | 8.56 |
| 7C-12-18 | 53.00 | 57.64 | -4.64 | 4.64 | 8.76 |
| 8C-12-22 | 33.67 | 36.80 | -3.13 | 3.13 | 9.31 |
| 9C-12-26 | 28.33 | 21.65 | 6.68 | 6.68 | 23.57 |
| MAPE (Ortalama Mutlak Hata Yüzdesi) | | | | | 12.38 |

EK-36

Korelasyon Analizi (Bağımlı Değişken: dacc_4040)

| | | dacc_4040 | hdacc_4040 |
|------------|------------------------------|-----------|------------|
| dacc_4040 | Pearson Korelasyon Katsayısı | 1 | .939(**) |
| | Anlamlılık (2-yönlü) | | .000 |
| | N | 9 | 9 |
| hdacc_4040 | Pearson Korelasyon Katsayısı | .939(**) | 1 |
| | Anlamlılık (2-yönlü) | .000 | |
| | N | 9 | 9 |

** Korelasyon 0,01 seviyesinde anlamlı.

EK-37

Regresyon Analizi Sonuçları (Bağımlı Değişken: dacc_6040)

Girilen/Çıkarılan Değişkenler

| Model | Girilen Değişkenler | Çıkarılan Değişkenler | Regresyon Yöntemi |
|-------|---------------------|-----------------------|-------------------|
| 1 | as, an(a) | . | Enter |

Bağımlı Değişken: dacc_6040

Model Özeti

| Model | R | R ² | Düzeltilmiş R ² | Tahminin Standart Hatası |
|-------|---------|----------------|----------------------------|--------------------------|
| 1 | .942(a) | .888 | .851 | 7.35743 |

Varyans Analizi

| Model | | Kareler Toplamı | df | Kare ort. | F | Anlamlılık |
|-------|------------|-----------------|----|-----------|--------|------------|
| 1 | Regression | 2581.632 | 2 | 1290.816 | 23.846 | .001(a) |
| | Residual | 324.791 | 6 | 54.132 | | |
| | Toplam | 2906.423 | 8 | | | |

Katsayılar

| Model | | Standardize Edilmemiş Katsayılar | | Standardize Katsayılar | t | Anlamlılık |
|-------|-------------|----------------------------------|----------|------------------------|--------|------------|
| | | B | St. Hata | Beta | B | St. Hata |
| 1 | Sabit Terim | 112.841 | 20.250 | | 5.573 | .001 |
| | an | 2.157 | .677 | .435 | 3.188 | .019 |
| | as | -4.693 | .760 | -.843 | -6.175 | .001 |

EK-38

Hata Terimleri (dacc_6040)

| Numune Kodu | dacc_6040 | hdacc_6040 | Fark | Maksimum Mutlak Hata (piksel) | Maksimum Bağıl Hata (%) |
|-------------------------------------|-----------|------------|-------|-------------------------------|-------------------------|
| 1C-20-18 | 76.67 | 73.82 | 2.85 | 2.85 | 3.72 |
| 2C-20-22 | 52.33 | 53.51 | -1.18 | 1.18 | 2.26 |
| 3C-20-26 | 31.67 | 36.51 | -4.84 | 4.84 | 15.28 |
| 4C-16-18 | 73.33 | 63.14 | 10.19 | 10.19 | 13.89 |
| 5C-16-22 | 37.67 | 45.34 | -7.67 | 7.67 | 20.35 |
| 6C-16-26 | 30.00 | 28.10 | 1.90 | 1.90 | 6.35 |
| 7C-12-18 | 50.33 | 56.43 | -6.10 | 6.10 | 12.11 |
| 8C-12-22 | 30.33 | 34.12 | -3.79 | 3.79 | 12.51 |
| 9C-12-26 | 26.33 | 17.72 | 8.61 | 8.61 | 32.70 |
| MAPE (Ortalama Mutlak Hata Yüzdesi) | | | | | 13.24 |

EK-39

Korelasyon Analizi (Bağımlı Değişken: dacc_6040)

| | | dacc_6040 | hdacc_6040 |
|------------|------------------------------|-----------|------------|
| dacc_6040 | Pearson Korelasyon Katsayısı | 1 | .942(**) |
| | Anlamlılık (2-yönlü) | | .000 |
| | N | 9 | 9 |
| hdacc_6040 | Pearson Korelasyon Katsayısı | .942(**) | 1 |
| | Anlamlılık (2-yönlü) | .000 | |
| | N | 9 | 9 |

** Korelasyon 0,01 seviyesinde anlamlı.

EK-40

Regresyon Analizi Sonuçları (Bağımlı Değişken: dacc_6060)

Girilen/Çıkarılan Değişkenler

| Model | Girilen Değişkenler | Çıkarılan Değişkenler | Regresyon Yöntemi |
|-------|---------------------|-----------------------|-------------------|
| 1 | as, an(a) | . | Enter |

Bağımlı Değişken: dacc_6060

Model Özeti

| Model | R | R ² | Düzeltilmiş R ² | Tahminin Standart Hatası |
|-------|---------|----------------|----------------------------|--------------------------|
| 1 | .944(a) | .891 | .854 | 6.74072 |

Varyans Analizi

| Model | | Kareler Toplamı | df | Kare ort. | F | Anlamlılık |
|-------|------------|-----------------|----|-----------|--------|------------|
| 1 | Regression | 2225.372 | 2 | 1112.686 | 24.488 | .001(a) |
| | Residual | 272.624 | 6 | 45.437 | | |
| | Toplam | 2497.996 | 8 | | | |

Katsayılar

| Model | | Standardize Edilmemiş Katsayılar | | Standardize Katsayılar | t | Anlamlılık |
|-------|-------|----------------------------------|----------|------------------------|--------|------------|
| | | B | St. Hata | Beta | B | St. Hata |
| 1 | Sabit | 106.071 | 18.552 | | 5.717 | .001 |
| | Terim | | | | | |
| | an | 1.968 | .620 | .428 | 3.175 | .019 |
| | as | -4.377 | .696 | -.848 | -6.286 | .001 |

EK-41

Hata Terimleri (dacc_6060)

| Numune Kodu | dacc_6060 | hdacc_6060 | Fark | Maksimum Mutlak Hata (piksel) | Maksimum Bağıl Hata (%) |
|-------------------------------------|-----------|------------|-------|-------------------------------|-------------------------|
| 1C-20-18 | 70.33 | 68.72 | 1.61 | 1.61 | 2.28 |
| 2C-20-22 | 47.67 | 49.85 | -2.18 | 2.18 | 4.56 |
| 3C-20-26 | 30.67 | 33.95 | -3.28 | 3.28 | 10.70 |
| 4C-16-18 | 70.00 | 58.98 | 11.02 | 11.02 | 15.74 |
| 5C-16-22 | 36.00 | 42.39 | -6.39 | 6.39 | 17.74 |
| 6C-16-26 | 27.67 | 26.28 | 1.39 | 1.39 | 5.04 |
| 7C-12-18 | 46.33 | 52.92 | -6.59 | 6.59 | 14.22 |
| 8C-12-22 | 30.00 | 32.13 | -2.13 | 2.13 | 7.09 |
| 9C-12-26 | 23.33 | 16.81 | 6.52 | 6.52 | 27.95 |
| MAPE (Ortalama Mutlak Hata Yüzdesi) | | | | | 11.70 |

EK-42

Korelasyon Analizi (Bağımlı Değişken: dacc_6060)

| | | dacc_6060 | hdacc_6060 |
|------------|------------------------------|-----------|------------|
| dacc_6060 | Pearson Korelasyon Katsayısı | 1 | .944(**) |
| | Anlamlılık (2-yönlü) | | .000 |
| | N | 9 | 9 |
| hdacc_6060 | Pearson Korelasyon Katsayısı | .944(**) | 1 |
| | Anlamlılık (2-yönlü) | .000 | |
| | N | 9 | 9 |

** Korelasyon 0,01 seviyesinde anlamlı.

EK-43

Regresyon Analizi Sonuçları (Bağımlı Değişken: dacca_4040)

Girilen/Çıkarılan Değişkenler

| Model | Girilen Değişkenler | Çıkarılan Değişkenler | Regresyon Yöntemi |
|-------|---------------------|-----------------------|-------------------|
| 1 | as, an(a) | . | Enter |

Bağımlı Değişken: dacca_4040

Model Özeti

| Model | R | R ² | Düzeltilmiş R ² | Tahminin Standart Hatası |
|-------|---------|----------------|----------------------------|--------------------------|
| 1 | .971(a) | .943 | .925 | 4.58920 |

Varyans Analizi

| Model | | Kareler Toplamı | df | Kare ort. | F | Anlamlılık |
|-------|------------|-----------------|----|-----------|--------|------------|
| 1 | Regression | 2107.773 | 2 | 1053.887 | 50.040 | .000(a) |
| | Residual | 126.364 | 6 | 21.061 | | |
| | Toplam | 2234.138 | 8 | | | |

Katsayılar

| Model | | Standardize Edilmemiş Katsayılar | | Standardize Katsayılar | t | Anlamlılık |
|-------|-------------|----------------------------------|----------|------------------------|--------|------------|
| | | B | St. Hata | Beta | B | St. Hata |
| 1 | Sabit Terim | 99.986 | 12.631 | | 7.916 | .000 |
| | an | 2.073 | .422 | .477 | 4.912 | .003 |
| | as | -4.167 | .474 | -.854 | -8.791 | .000 |

EK-44

Hata Terimleri (dacca_4040)

| Numune Kodu | dacca_4040 | hdacca_4040 | Fark | Maksimum Mutlak Hata (nüksel) | Maksimum Bağıl Hata (%) |
|-------------------------------------|------------|-------------|-------|-------------------------------|-------------------------|
| 1C-20-18 | 72.00 | 68.78 | 3.22 | 3.22 | 4.48 |
| 2C-20-22 | 48.00 | 50.52 | -2.52 | 2.52 | 5.25 |
| 3C-20-26 | 32.00 | 35.55 | -3.55 | 3.55 | 11.09 |
| 4C-16-18 | 62.67 | 58.51 | 4.16 | 4.16 | 6.63 |
| 5C-16-22 | 40.00 | 42.66 | -2.66 | 2.66 | 6.65 |
| 6C-16-26 | 29.67 | 27.47 | 2.20 | 2.20 | 7.43 |
| 7C-12-18 | 49.67 | 51.83 | -2.16 | 2.16 | 4.35 |
| 8C-12-22 | 27.00 | 32.00 | -5.00 | 5.00 | 18.52 |
| 9C-12-26 | 23.67 | 17.49 | 6.18 | 6.18 | 26.09 |
| MAPE (Ortalama Mutlak Hata Yüzdesi) | | | | | 10.06 |

EK-45

Korelasyon Analizi (Bağımlı Değişken: dacca_4040)

| | | dacca_4040 | hdacca_4040 |
|-------------|------------------------------|------------|-------------|
| dacca_4040 | Pearson Korelasyon Katsayısı | 1 | .971(**) |
| | Anlamlılık (2-yönlü) | | .000 |
| | N | 9 | 9 |
| hdacca_4040 | Pearson Korelasyon Katsayısı | .971(**) | 1 |
| | Anlamlılık (2-yönlü) | .000 | |
| | N | 9 | 9 |

** Korelasyon 0,01 seviyesinde anlamlı.

EK-46

Regresyon Analizi Sonuçları (Bağımlı Değişken: dacca_6040)

Girilen/Çıkarılan Değişkenler

| Model | Girilen Değişkenler | Çıkarılan Değişkenler | Regresyon Yöntemi |
|-------|---------------------|-----------------------|-------------------|
| 1 | as, an(a) | . | Enter |

Bağımlı Değişken: dacca_6040

Model Özeti

| Model | R | R ² | Düzeltilmiş R ² | Tahminin Standart Hatası |
|-------|---------|----------------|----------------------------|--------------------------|
| 1 | .940(a) | .883 | .845 | 5.62948 |

Varyans Analizi

| Model | | Kareler Toplamı | df | Kare ort. | F | Anlamlılık |
|-------|------------|-----------------|----|-----------|--------|------------|
| 1 | Regression | 1441.894 | 2 | 720.947 | 22.749 | .002(a) |
| | Residual | 190.146 | 6 | 31.691 | | |
| | Toplam | 1632.040 | 8 | | | |

Katsayılar

| Model | | Standardize Edilmemiş Katsayılar | | Standardize Katsayılar | t | Anlamlılık |
|-------|-------------|----------------------------------|----------|------------------------|--------|------------|
| | | B | St. Hata | Beta | B | St. Hata |
| 1 | Sabit Terim | 95.122 | 15.494 | | 6.139 | .001 |
| | an | 1.405 | .518 | .378 | 2.715 | .035 |
| | as | -3.615 | .581 | -.866 | -6.217 | .001 |

EK-47

Hata Terimleri (dacca_6040)

| Numune Kodu | dacca_6040 | hdacca_6040 | Fark | Maksimum Mutlak Hata (piksel) | Maksimum Bağıl Hata (%) |
|-------------------------------------|------------|-------------|-------|-------------------------------|-------------------------|
| 1C-20-18 | 58.33 | 59.47 | -1.14 | 1.14 | 1.96 |
| 2C-20-22 | 43.67 | 44.20 | -0.53 | 0.53 | 1.21 |
| 3C-20-26 | 29.67 | 30.89 | -1.22 | 1.22 | 4.11 |
| 4C-16-18 | 59.67 | 52.52 | 7.15 | 7.15 | 11.98 |
| 5C-16-22 | 32.33 | 38.87 | -6.54 | 6.54 | 20.24 |
| 6C-16-26 | 29.33 | 25.41 | 3.92 | 3.92 | 13.36 |
| 7C-12-18 | 49.67 | 48.51 | 1.16 | 1.16 | 2.33 |
| 8C-12-22 | 24.00 | 31.39 | -7.39 | 7.39 | 30.77 |
| 9C-12-26 | 23.33 | 18.65 | 4.68 | 4.68 | 20.05 |
| MAPE (Ortalama Mutlak Hata Yüzdesi) | | | | | 11.78 |

EK-48

Korelasyon Analizi (Bağımlı Değişken: dacca_6040)

| | | dacca_6040 | hdacca_6040 |
|-------------|------------------------------|------------|-------------|
| dacca_6040 | Pearson Korelasyon Katsayısı | 1 | .940(**) |
| | Anlamlılık (2-yönlü) | | .000 |
| | N | 9 | 9 |
| hdacca_6040 | Pearson Korelasyon Katsayısı | .940(**) | 1 |
| | Anlamlılık (2-yönlü) | .000 | |
| | N | 9 | 9 |

** Korelasyon 0,01 seviyesinde anlamlı.

EK-49

Regresyon Analizi Sonuçları (Bağımlı Değişken: dacca_6060)

Girilen/Çıkarılan Değişkenler

| Model | Girilen Değişkenler | Çıkarılan Değişkenler | Regresyon Yöntemi |
|-------|---------------------|-----------------------|-------------------|
| 1 | as, an(a) | . | Enter |

Bağımlı Değişken: dacca_6060

Model Özeti

| Model | R | R ² | Düzeltilmiş R ² | Tahminin Standart Hatası |
|-------|---------|----------------|----------------------------|--------------------------|
| 1 | .965(a) | .931 | .907 | 4.32075 |

Varyans Analizi

| Model | | Kareler Toplamı | df | Kare ort. | F | Anlamlılık |
|-------|------------|-----------------|----|-----------|--------|------------|
| 1 | Regression | 1502.016 | 2 | 751.008 | 40.228 | .000(a) |
| | Residual | 112.013 | 6 | 18.669 | | |
| | Toplam | 1614.029 | 8 | | | |

Katsayılar

| Model | | Standardize Edilmemiş Katsayılar | | Standardize Katsayılar | t | Anlamlılık |
|-------|-------------|----------------------------------|----------|------------------------|--------|------------|
| | | B | St. Hata | Beta | B | St. Hata |
| 1 | Sabit Terim | 90.095 | 11.892 | | 7.576 | .000 |
| | an | 1.580 | .397 | .428 | 3.978 | .007 |
| | as | -3.616 | .446 | -.871 | -8.101 | .000 |

EK-50

Hata Terimleri (dacca_6060)

| Numune Kodu | dacca_6060 | hdacca_6060 | Fark | Maksimum Mutlak Hata (piksel) | Maksimum Bağıl Hata (%) |
|-------------------------------------|------------|-------------|-------|-------------------------------|-------------------------|
| 1C-20-18 | 57.67 | 58.24 | -0.57 | 0.57 | 0.99 |
| 2C-20-22 | 43.00 | 42.71 | 0.29 | 0.29 | 0.67 |
| 3C-20-26 | 29.33 | 29.54 | -0.21 | 0.21 | 0.73 |
| 4C-16-18 | 56.33 | 50.42 | 5.91 | 5.91 | 10.49 |
| 5C-16-22 | 31.00 | 36.72 | -5.72 | 5.72 | 18.46 |
| 6C-16-26 | 23.67 | 23.38 | 0.29 | 0.29 | 1.22 |
| 7C-12-18 | 45.33 | 45.62 | -0.29 | 0.29 | 0.64 |
| 8C-12-22 | 24.00 | 28.45 | -4.45 | 4.45 | 18.55 |
| 9C-12-26 | 20.67 | 15.78 | 4.89 | 4.89 | 23.65 |
| MAPE (Ortalama Mutlak Hata Yüzdesi) | | | | | 8.38 |

EK-51

Korelasyon Analizi (Bağımlı Değişken: dacca_6060)

| | | dacca_6060 | hdacca_6060 |
|-------------|------------------------------|------------|-------------|
| dacca_6060 | Pearson Korelasyon Katsayısı | 1 | .965(**) |
| | Anlamlılık (2-yönlü) | | .000 |
| | N | 9 | 9 |
| hdacca_6060 | Pearson Korelasyon Katsayısı | .965(**) | 1 |
| | Anlamlılık (2-yönlü) | .000 | |
| | N | 9 | 9 |

** Korelasyon 0,01 seviyesinde anlamlı.

EK-52

Regresyon Analizi Sonuçları (Bağımlı Değişken: daca_4040)

Girilen/Çıkarılan Değişkenler

| Model | Girilen Değişkenler | Çıkarılan Değişkenler | Regresyon Yöntemi |
|-------|---------------------|-----------------------|-------------------|
| 1 | as, an(a) | . | Enter |

Bağımlı Değişken: daca_4040

Model Özeti

| Model | R | R ² | Düzeltilmiş R ² | Tahminin Standart Hatası |
|-------|---------|----------------|----------------------------|--------------------------|
| 1 | .932(a) | .869 | .826 | 4.70833 |

Varyans Analizi

| Model | | Kareler Toplamı | df | Kare ort. | F | Anlamlılık |
|-------|------------|-----------------|----|-----------|--------|------------|
| 1 | Regression | 884.050 | 2 | 442.025 | 19.939 | .002(a) |
| | Residual | 133.010 | 6 | 22.168 | | |
| | Toplam | 1017.061 | 8 | | | |

Katsayılar

| Model | | Standardize Edilmemiş Katsayılar | | Standardize Katsayılar | t | Anlamlılık |
|-------|-------------|----------------------------------|----------|------------------------|--------|------------|
| | | B | St. Hata | Beta | B | St. Hata |
| 1 | Sabit Terim | 79.984 | 12.872 | | 6.214 | .001 |
| | an | 1.233 | .469 | .388 | 2.627 | .039 |
| | as | -2.783 | .480 | -.857 | -5.804 | .001 |

EK-53

Hata Terimleri (daca_4040)

| Numune Kodu | daca_4040 | hdaca_4040 | Fark | Maksimum Mutlak Hata (piksel) | Maksimum Bağıl Hata (%) |
|-------------------------------------|-----------|------------|-------|-------------------------------|-------------------------|
| 1F-20-18 | 53.67 | 54.98 | -1.31 | 1.31 | 2.44 |
| 2F-20-22 | 40.33 | 44.71 | -4.38 | 4.38 | 10.85 |
| 3F-20-26 | 37.33 | 32.57 | 4.76 | 4.76 | 12.75 |
| 4F-16-18 | 52.33 | 49.26 | 3.07 | 3.07 | 5.87 |
| 5F-16-22 | 40.00 | 40.79 | -0.79 | 0.79 | 1.99 |
| 6F-16-26 | 28.00 | 27.59 | 0.41 | 0.41 | 1.47 |
| 7F-12-18 | 50.33 | 45.72 | 4.61 | 4.61 | 9.17 |
| 8F-12-22 | 26.33 | 33.85 | -7.52 | 7.52 | 28.56 |
| 9F-12-26 | 24.54 | 23.35 | 1.19 | 1.19 | 4.84 |
| MAPE (Ortalama Mutlak Hata Yüzdesi) | | | | | 8.66 |

EK-54

Korelasyon Analizi (Bağımlı Değişken: daca_4040)

| | | daca_4040 | hdaca_4040 |
|------------|------------------------------|-----------|------------|
| daca_4040 | Pearson Korelasyon Katsayısı | 1 | .932(**) |
| | Anlamlılık (2-yönlü) | | .000 |
| | N | 9 | 9 |
| hdaca_4040 | Pearson Korelasyon Katsayısı | .932(**) | 1 |
| | Anlamlılık (2-yönlü) | .000 | |
| | N | 9 | 9 |

** Korelasyon 0,01 seviyesinde anlamlı.

EK-55

Regresyon Analizi Sonuçları (Bağımlı Değişken: daca_6040)

Girilen/Çıkarılan Değişkenler

| Model | Girilen Değişkenler | Çıkarılan Değişkenler | Regresyon Yöntemi |
|-------|---------------------|-----------------------|-------------------|
| 1 | as, an(a) | . | Enter |

Bağımlı Değişken: daca_6040

Model Özeti

| Model | R | R ² | Düzeltilmiş R ² | Tahminin Standart Hatası |
|-------|---------|----------------|----------------------------|--------------------------|
| 1 | .914(a) | .835 | .780 | 4.93438 |

Varyans Analizi

| Model | | Kareler Toplamı | df | Kare ort. | F | Anlamlılık |
|-------|------------|-----------------|----|-----------|--------|------------|
| 1 | Regression | 738.407 | 2 | 369.203 | 15.164 | .005(a) |
| | Residual | 146.089 | 6 | 24.348 | | |
| | Toplam | 884.496 | 8 | | | |

Katsayılar

| Model | | Standardize Edilmemiş Katsayılar | | Standardize Katsayılar | t | Anlamlılık |
|-------|-------------|----------------------------------|----------|------------------------|--------|------------|
| | | B | St. Hata | Beta | B | St. Hata |
| 1 | Sabit Terim | 49.731 | 13.490 | | 3.686 | .010 |
| | an | 1.775 | .492 | .599 | 3.608 | .011 |
| | as | -2.133 | .503 | -.704 | -4.245 | .005 |

EK-56

Hata Terimleri (daca_6040)

| Numune Kodu | daca_6040 | hdaca_6040 | Fark | Maksimum Mutlak Hata (piksel) | Maksimum Bağıl Hata (%) |
|-------------------------------------|-----------|------------|-------|-------------------------------|-------------------------|
| 1F-20-18 | 49.00 | 47.46 | 1.54 | 1.54 | 3.15 |
| 2F-20-22 | 33.67 | 39.54 | -5.87 | 5.87 | 17.44 |
| 3F-20-26 | 36.67 | 30.18 | 6.49 | 6.49 | 17.69 |
| 4F-16-18 | 39.67 | 39.22 | 0.45 | 0.45 | 1.13 |
| 5F-16-22 | 29.33 | 33.27 | -3.94 | 3.94 | 13.44 |
| 6F-16-26 | 22.67 | 23.01 | -0.34 | 0.34 | 1.50 |
| 7F-12-18 | 39.00 | 33.50 | 5.50 | 5.50 | 14.10 |
| 8F-12-22 | 20.00 | 24.53 | -4.53 | 4.53 | 22.66 |
| 9F-12-26 | 17.00 | 16.29 | 0.71 | 0.71 | 4.15 |
| MAPE (Ortalama Mutlak Hata Yüzdesi) | | | | | 10.58 |

EK-57

Korelasyon Analizi (Bağımlı Değişken: daca_6040)

| | | daca_6040 | hdaca_6040 |
|------------|------------------------------|-----------|------------|
| daca_6040 | Pearson Korelasyon Katsayısı | 1 | .914(**) |
| | Anlamlılık (2-yönlü) | | .001 |
| | N | 9 | 9 |
| hdaca_6040 | Pearson Korelasyon Katsayısı | .914(**) | 1 |
| | Anlamlılık (2-yönlü) | .001 | |
| | N | 9 | 9 |

** Korelasyon 0,01 seviyesinde anlamlı.

EK-58

Regresyon Analizi Sonuçları (Bağımlı Değişken: daca_6060)

Girilen/Çıkarılan Değişkenler

| Model | Girilen Değişkenler | Çıkarılan Değişkenler | Regresyon Yöntemi |
|-------|---------------------|-----------------------|-------------------|
| 1 | as, an(a) | . | Enter |

Bağımlı Değişken: daca_6060

Model Özeti

| Model | R | R ² | Düzeltilmiş R ² | Tahminin Standart Hatası |
|-------|---------|----------------|----------------------------|--------------------------|
| 1 | .934(a) | .872 | .830 | 3.67215 |

Varyans Analizi

| Model | | Kareler Toplamı | df | Kare ort. | F | Anlamlılık |
|-------|------------|-----------------|----|-----------|--------|------------|
| 1 | Regression | 552.095 | 2 | 276.047 | 20.471 | .002(a) |
| | Residual | 80.908 | 6 | 13.485 | | |
| | Toplam | 633.003 | 8 | | | |

Katsayılar

| Model | | Standardize Edilmemiş Katsayılar | | Standardize Katsayılar | t | Anlamlılık |
|-------|-------------|----------------------------------|----------|------------------------|--------|------------|
| | | B | St. Hata | Beta | B | St. Hata |
| 1 | Sabit Terim | 44.963 | 10.039 | | 4.479 | .004 |
| | an | 1.537 | .366 | .613 | 4.197 | .006 |
| | as | -1.843 | .374 | -.719 | -4.928 | .003 |

EK-59

Hata Terimleri (daca_6060)

| Numune Kodu | daca_6060 | hdaca_6060 | Fark | Maksimum Mutlak Hata (piksel) | Maksimum Bağıl Hata (%) |
|-------------------------------------|-----------|------------|-------|-------------------------------|-------------------------|
| 1F-20-18 | 42.00 | 43.07 | -1.07 | 1.07 | 2.54 |
| 2F-20-22 | 33.33 | 36.23 | -2.90 | 2.90 | 8.69 |
| 3F-20-26 | 32.67 | 28.14 | 4.53 | 4.53 | 13.87 |
| 4F-16-18 | 37.67 | 35.94 | 1.73 | 1.73 | 4.61 |
| 5F-16-22 | 28.67 | 30.80 | -2.13 | 2.13 | 7.42 |
| 6F-16-26 | 21.67 | 21.93 | -0.26 | 0.26 | 1.20 |
| 7F-12-18 | 35.33 | 30.98 | 4.35 | 4.35 | 12.31 |
| 8F-12-22 | 18.33 | 23.23 | -4.90 | 4.90 | 26.73 |
| 9F-12-26 | 16.67 | 16.11 | 0.56 | 0.56 | 3.34 |
| MAPE (Ortalama Mutlak Hata Yüzdesi) | | | | | 8.97 |

EK-60

Korelasyon Analizi (Bağımlı Değişken: daca_6060)

| | | daca_6060 | hdaca_6060 |
|------------|------------------------------|-----------|------------|
| daca_6060 | Pearson Korelasyon Katsayısı | 1 | .934(**) |
| | Anlamlılık (2-yönlü) | | .000 |
| | N | 9 | 9 |
| hdaca_6060 | Pearson Korelasyon Katsayısı | .934(**) | 1 |
| | Anlamlılık (2-yönlü) | .000 | |
| | N | 9 | 9 |

** Korelasyon 0,01 seviyesinde anlamlı.

EK-61

Regresyon Analizi Sonuçları (Bağımlı Değişken: dacc_4040)

Girilen/Çıkarılan Değişkenler

| Model | Girilen Değişkenler | Çıkarılan Değişkenler | Regresyon Yöntemi |
|-------|---------------------|-----------------------|-------------------|
| 1 | as, an(a) | . | Enter |

Bağımlı Değişken: dacc_4040

Model Özeti

| Model | R | R ² | Düzeltilmiş R ² | Tahminin Standart Hatası |
|-------|---------|----------------|----------------------------|--------------------------|
| 1 | .935(a) | .874 | .832 | 2.28764 |

Varyans Analizi

| Model | | Kareler Toplamı | df | Kare ort. | F | Anlamlılık |
|-------|------------|-----------------|----|-----------|--------|------------|
| 1 | Regression | 218.491 | 2 | 109.246 | 20.875 | .002(a) |
| | Residual | 31.400 | 6 | 5.233 | | |
| | Toplam | 249.891 | 8 | | | |

Katsayılar

| Model | | Standardize Edilmemiş Katsayılar | | Standardize Katsayılar | t | Anlamlılık |
|-------|-------------|----------------------------------|----------|------------------------|--------|------------|
| | | B | St. Hata | Beta | B | St. Hata |
| 1 | Sabit Terim | 52.398 | 6.254 | | 8.378 | .000 |
| | an | .564 | .228 | .358 | 2.473 | .048 |
| | as | -1.404 | .233 | -.872 | -6.026 | .001 |

EK-62

Hata Terimleri (dacc_4040)

| Numune Kodu | dacc_4040 | hdacc_4040 | Fark | Maksimum Mutlak Hata (piksel) | Maksimum Bağıl Hata (%) |
|-------------------------------------|-----------|------------|-------|-------------------------------|-------------------------|
| 1F-20-18 | 41.00 | 38.60 | 2.40 | 2.40 | 5.85 |
| 2F-20-22 | 30.00 | 33.42 | -3.42 | 3.42 | 11.41 |
| 3F-20-26 | 28.33 | 27.30 | 1.03 | 1.03 | 3.62 |
| 4F-16-18 | 37.00 | 35.99 | 1.01 | 1.01 | 2.74 |
| 5F-16-22 | 29.67 | 31.68 | -2.01 | 2.01 | 6.77 |
| 6F-16-26 | 26.33 | 25.03 | 1.30 | 1.30 | 4.96 |
| 7F-12-18 | 35.00 | 34.41 | 0.59 | 0.59 | 1.69 |
| 8F-12-22 | 26.33 | 28.41 | -2.08 | 2.08 | 7.91 |
| 9F-12-26 | 24.33 | 23.13 | 1.20 | 1.20 | 4.93 |
| MAPE (Ortalama Mutlak Hata Yüzdesi) | | | | | 5.54 |

EK-63

Korelasyon Analizi (Bağımlı Değişken: dacc_4040)

| | | dacc_4040 | hdacc_4040 |
|------------|------------------------------|-----------|------------|
| dacc_4040 | Pearson Korelasyon Katsayısı | 1 | .935(**) |
| | Anlamlılık (2-yönlü) | | .000 |
| | N | 9 | 9 |
| hdacc_4040 | Pearson Korelasyon Katsayısı | .935(**) | 1 |
| | Anlamlılık (2-yönlü) | .000 | |
| | N | 9 | 9 |

** ** Korelasyon 0,01 seviyesinde anlamlı.

EK-64

Regresyon Analizi Sonuçları (Bağımlı Değişken: dacc_6040)

Girilen/Çıkarılan Değişkenler

| Model | Girilen Değişkenler | Çıkarılan Değişkenler | Regresyon Yöntemi |
|-------|---------------------|-----------------------|-------------------|
| 1 | as, an(a) | . | Enter |

Bağımlı Değişken: dacc_6040

Model Özeti

| Model | R | R ² | Düzeltilmiş R ² | Tahminin Standart Hatası |
|-------|---------|----------------|----------------------------|--------------------------|
| 1 | .928(a) | .861 | .815 | 2.60091 |

Varyans Analizi

| Model | | Kareler Toplamı | df | Kare ort. | F | Anlamlılık |
|-------|------------|-----------------|----|-----------|--------|------------|
| 1 | Regression | 252.369 | 2 | 126.185 | 18.653 | .003(a) |
| | Residual | 40.589 | 6 | 6.765 | | |
| | Toplam | 292.958 | 8 | | | |

Katsayılar

| Model | | Standardize Edilmemiş Katsayılar | | Standardize Katsayılar | t | Anlamlılık |
|-------|-------------|----------------------------------|----------|------------------------|--------|------------|
| | | B | St. Hata | Beta | B | St. Hata |
| 1 | Sabit Terim | 41.424 | 7.111 | | 5.826 | .001 |
| | an | .867 | .259 | .508 | 3.343 | .016 |
| | as | -1.375 | .265 | -.789 | -5.190 | .002 |

EK-65

Hata Terimleri (dacc_6040)

| Numune Kodu | dacc_6040 | hdacc_6040 | Fark | Maksimum Mutlak Hata (piksel) | Maksimum Bağıl Hata (%) |
|-------------------------------------|-----------|------------|-------|-------------------------------|-------------------------|
| 1F-20-18 | 38.33 | 34.32 | 4.01 | 4.01 | 10.47 |
| 2F-20-22 | 27.00 | 29.23 | -2.23 | 2.23 | 8.25 |
| 3F-20-26 | 22.00 | 23.21 | -1.21 | 1.21 | 5.52 |
| 4F-16-18 | 31.00 | 30.29 | 0.71 | 0.71 | 2.28 |
| 5F-16-22 | 23.67 | 26.28 | -2.61 | 2.61 | 11.02 |
| 6F-16-26 | 20.67 | 19.71 | 0.96 | 0.96 | 4.64 |
| 7F-12-18 | 25.67 | 27.61 | -1.94 | 1.94 | 7.56 |
| 8F-12-22 | 21.67 | 21.79 | -0.12 | 0.12 | 0.54 |
| 9F-12-26 | 19.00 | 16.54 | 2.46 | 2.46 | 12.95 |
| MAPE (Ortalama Mutlak Hata Yüzdesi) | | | | | 7.02 |

EK-66

Korelasyon Analizi (Bağımlı Değişken: dacc_6040)

| | | dacc_6040 | hdacc_6040 |
|------------|------------------------------|-----------|------------|
| dacc_6040 | Pearson Korelasyon Katsayısı | 1 | .928(**) |
| | Anlamlılık (2-yönlü) | | .000 |
| | N | 9 | 9 |
| hdacc_6040 | Pearson Korelasyon Katsayısı | .928(**) | 1 |
| | Anlamlılık (2-yönlü) | .000 | |
| | N | 9 | 9 |

** Korelasyon 0,01 seviyesinde anlamlı.

EK-67

Regresyon Analizi Sonuçları (Bağımlı Değişken: dacc_6060)

Girilen/Çıkarılan Değişkenler

| Model | Girilen Değişkenler | Çıkarılan Değişkenler | Regresyon Yöntemi |
|-------|---------------------|-----------------------|-------------------|
| 1 | as, an(a) | . | Enter |

Bağımlı Değişken: dacc_6060

Model Özeti

| Model | R | R ² | Düzeltilmiş R ² | Tahminin Standart Hatası |
|-------|---------|----------------|----------------------------|--------------------------|
| 1 | .961(a) | .924 | .899 | 2.16026 |

Varyans Analizi

| Model | | Kareler Toplamı | df | Kare ort. | F | Anlamlılık |
|-------|------------|-----------------|----|-----------|--------|------------|
| 1 | Regression | 340.331 | 2 | 170.165 | 36.464 | .000(a) |
| | Residual | 28.000 | 6 | 4.667 | | |
| | Toplam | 368.331 | 8 | | | |

Katsayılar

| Model | | Standardize Edilmemiş Katsayılar | | Standardize Katsayılar | t | Anlamlılık |
|-------|-------------|----------------------------------|----------|------------------------|--------|------------|
| | | B | St. Hata | Beta | B | St. Hata |
| 1 | Sabit Terim | 47.460 | 5.906 | | 8.036 | .000 |
| | an | .810 | .215 | .423 | 3.760 | .009 |
| | as | -1.706 | .220 | -.873 | -7.754 | .000 |

EK-68

Hata Terimleri (dacc_6060)

| Numune Kodu | dacc_6060 | hdacc_6060 | Fark | Maksimum Mutlak Hata (piksel) | Maksimum Bağıl Hata (%) |
|-------------------------------------|-----------|------------|-------|-------------------------------|-------------------------|
| 1F-20-18 | 36.67 | 33.24 | 3.43 | 3.43 | 9.37 |
| 2F-20-22 | 23.67 | 26.93 | -3.26 | 3.26 | 13.79 |
| 3F-20-26 | 19.67 | 19.49 | 0.18 | 0.18 | 0.91 |
| 4F-16-18 | 29.33 | 29.48 | -0.15 | 0.15 | 0.50 |
| 5F-16-22 | 23.67 | 24.32 | -0.65 | 0.65 | 2.76 |
| 6F-16-26 | 16.33 | 16.22 | 0.11 | 0.11 | 0.69 |
| 7F-12-18 | 26.33 | 27.11 | -0.78 | 0.78 | 2.95 |
| 8F-12-22 | 19.00 | 19.84 | -0.84 | 0.84 | 4.43 |
| 9F-12-26 | 15.33 | 13.40 | 1.93 | 1.93 | 12.62 |
| MAPE (Ortalama Mutlak Hata Yüzdesi) | | | | | 5.34 |

EK-69

Korelasyon Analizi (Bağımlı Değişken: dacc_6060)

| | | dacc_6060 | hdacc_6060 |
|------------|------------------------------|-----------|------------|
| dacc_6060 | Pearson Korelasyon Katsayısı | 1 | .961(**) |
| | Anlamlılık (2-yönlü) | | .000 |
| | N | 9 | 9 |
| hdacc_6060 | Pearson Korelasyon Katsayısı | .961(**) | 1 |
| | Anlamlılık (2-yönlü) | .000 | |
| | N | 9 | 9 |

** ** Korelasyon 0,01 seviyesinde anlamlı.

EK-70

Regresyon Analizi Sonuçları (Bağımlı Değişken: dacca_4040)

Girilen/Çıkarılan Değişkenler

| Model | Girilen Değişkenler | Çıkarılan Değişkenler | Regresyon Yöntemi |
|-------|---------------------|-----------------------|-------------------|
| 1 | as, an(a) | . | Enter |

Bağımlı Değişken: dacca_4040

Model Özeti

| Model | R | R ² | Düzeltilmiş R ² | Tahminin Standart Hatası |
|-------|---------|----------------|----------------------------|--------------------------|
| 1 | .888(a) | .789 | .719 | 7.76400 |

Varyans Analizi

| Model | | Kareler Toplamı | df | Kare ort. | F | Anlamlılık |
|-------|------------|-----------------|----|-----------|--------|------------|
| 1 | Regression | 1355.803 | 2 | 677.902 | 11.246 | .009(a) |
| | Residual | 361.678 | 6 | 60.280 | | |
| | Toplam | 1717.481 | 8 | | | |

Katsayılar

| Model | | Standardize Edilmemiş Katsayılar | | Standardize Katsayılar | t | Anlamlılık |
|-------|-------------|----------------------------------|----------|------------------------|--------|------------|
| | | B | St. Hata | Beta | B | St. Hata |
| 1 | Sabit Terim | 58.876 | 21.226 | | 2.774 | .032 |
| | an | 2.342 | .774 | .567 | 3.026 | .023 |
| | as | -2.944 | .791 | -.698 | -3.723 | .010 |

EK-71

Hata Terimleri (dacca_4040)

| Numune Kodu | dacca_4040 | hdacca_4040 | Fark | Maksimum Mutlak Hata (piksel) | Maksimum Bağıl Hata (%) |
|-------------------------------------|------------|-------------|-------|-------------------------------|-------------------------|
| 1F-20-18 | 67.33 | 53.54 | 13.79 | 13.79 | 20.48 |
| 2F-20-22 | 35.00 | 42.62 | -7.62 | 7.62 | 21.78 |
| 3F-20-26 | 28.33 | 29.71 | -1.38 | 1.38 | 4.87 |
| 4F-16-18 | 36.67 | 42.68 | -6.01 | 6.01 | 16.38 |
| 5F-16-22 | 29.00 | 34.40 | -5.40 | 5.40 | 18.61 |
| 6F-16-26 | 21.67 | 20.25 | 1.42 | 1.42 | 6.56 |
| 7F-12-18 | 35.00 | 35.17 | -0.17 | 0.17 | 0.49 |
| 8F-12-22 | 21.67 | 22.77 | -1.10 | 1.10 | 5.09 |
| 9F-12-26 | 18.00 | 11.43 | 6.57 | 6.57 | 36.49 |
| MAPE (Ortalama Mutlak Hata Yüzdesi) | | | | | 14.53 |

EK-72

Korelasyon Analizi (Bağımlı Değişken: dacca_4040)

| | | dacca_4040 | hdacca_4040 |
|-------------|------------------------------|------------|-------------|
| dacca_4040 | Pearson Korelasyon Katsayısı | 1 | .888(**) |
| | Anlamlılık (2-yönlü) | | .001 |
| | N | 9 | 9 |
| hdacca_4040 | Pearson Korelasyon Katsayısı | .888(**) | 1 |
| | Anlamlılık (2-yönlü) | .001 | |
| | N | 9 | 9 |

** ** Korelasyon 0,01 seviyesinde anlamlı.

EK-73

Regresyon Analizi Sonuçları (Bağımlı Değişken: dacca_6040)

Girilen/Çıkarılan Değişkenler

| Model | Girilen Değişkenler | Çıkarılan Değişkenler | Regresyon Yöntemi |
|-------|---------------------|-----------------------|-------------------|
| 1 | as, an(a) | . | Enter |

Bağımlı Değişken: dacca_6040

Model Özeti

| Model | R | R ² | Düzeltilmiş R ² | Tahminin Standart Hatası |
|-------|---------|----------------|----------------------------|--------------------------|
| 1 | .929(a) | .863 | .817 | 3.76548 |

Varyans Analizi

| Model | | Kareler Toplamı | df | Kare ort. | F | Anlamlılık |
|-------|------------|-----------------|----|-----------|--------|------------|
| 1 | Regression | 536.099 | 2 | 268.050 | 18.905 | .003(a) |
| | Residual | 85.073 | 6 | 14.179 | | |
| | Toplam | 621.172 | 8 | | | |

Katsayılar

| Model | | Standardize Edilmemiş Katsayılar | | Standardize Katsayılar | t | Anlamlılık |
|-------|-------------|----------------------------------|----------|------------------------|--------|------------|
| | | B | St. Hata | Beta | B | St. Hata |
| 1 | Sabit Terim | 27.214 | 10.295 | | 2.644 | .038 |
| | an | 1.823 | .375 | .734 | 4.857 | .003 |
| | as | -1.490 | .383 | -.587 | -3.885 | .008 |

EK-74

Hata Terimleri (dacca_6040)

| Numune Kodu | dacca_6040 | hdacca_6040 | Fark | Maksimum Mutlak Hata (piksel) | Maksimum Bağıl Hata (%) |
|-------------------------------------|------------|-------------|-------|-------------------------------|-------------------------|
| 1F-20-18 | 42.67 | 37.49 | 5.18 | 5.18 | 12.13 |
| 2F-20-22 | 31.00 | 31.93 | -0.93 | 0.93 | 3.01 |
| 3F-20-26 | 25.33 | 25.35 | -0.02 | 0.02 | 0.09 |
| 4F-16-18 | 27.33 | 29.03 | -1.70 | 1.70 | 6.23 |
| 5F-16-22 | 19.00 | 25.26 | -6.26 | 6.26 | 32.93 |
| 6F-16-26 | 17.67 | 17.99 | -0.32 | 0.32 | 1.80 |
| 7F-12-18 | 23.67 | 22.93 | 0.74 | 0.74 | 3.14 |
| 8F-12-22 | 16.33 | 16.75 | -0.42 | 0.42 | 2.56 |
| 9F-12-26 | 14.67 | 10.86 | 3.81 | 3.81 | 25.97 |
| MAPE (Ortalama Mutlak Hata Yüzdesi) | | | | | 9.76 |

EK-75

Korelasyon Analizi (Bağımlı Değişken: dacca_6040)

| | | dacca_6040 | hdacca_6040 |
|-------------|------------------------------|------------|-------------|
| dacca_6040 | Pearson Korelasyon Katsayısı | 1 | .929(**) |
| | Anlamlılık (2-yönlü) | | .000 |
| | N | 9 | 9 |
| hdacca_6040 | Pearson Korelasyon Katsayısı | .929(**) | 1 |
| | Anlamlılık (2-yönlü) | .000 | |
| | N | 9 | 9 |

** Korelasyon 0,01 seviyesinde anlamlı.

EK-76

Regresyon Analizi Sonuçları (Bağımlı Değişken: dacca_6060)

Girilen/Çıkarılan Değişkenler

| Model | Girilen Değişkenler | Çıkarılan Değişkenler | Regresyon Yöntemi |
|-------|---------------------|-----------------------|-------------------|
| 1 | as, an(a) | . | Enter |

Bağımlı Değişken: dacca_6060

Model Özeti

| Model | R | R ² | Düzeltilmiş R ² | Tahminin Standart Hatası |
|-------|---------|----------------|----------------------------|--------------------------|
| 1 | .932(a) | .868 | .824 | 2.83620 |

Varyans Analizi

| Model | | Kareler Toplamı | df | Kare ort. | F | Anlamlılık |
|-------|------------|-----------------|----|-----------|--------|------------|
| 1 | Regression | 316.731 | 2 | 158.366 | 19.687 | .002(a) |
| | Residual | 48.264 | 6 | 8.044 | | |
| | Toplam | 364.995 | 8 | | | |

Katsayılar

| Model | | Standardize Edilmemiş Katsayılar | | Standardize Katsayılar | t | Anlamlılık |
|-------|-------------|----------------------------------|----------|------------------------|--------|------------|
| | | B | St. Hata | Beta | B | St. Hata |
| 1 | Sabit Terim | 26.235 | 7.754 | | 3.383 | .015 |
| | an | 1.315 | .283 | .691 | 4.651 | .004 |
| | as | -1.248 | .289 | -.642 | -4.322 | .005 |

EK-77

Hata Terimleri (dacca_6060)

| Numune Kodu | dacca_6060 | hdacca_6060 | Fark | Maksimum Mutlak Hata (piksel) | Maksimum Bağıl Hata (%) |
|-------------------------------------|------------|-------------|-------|-------------------------------|-------------------------|
| 1F-20-18 | 35.33 | 30.53 | 4.80 | 4.80 | 13.58 |
| 2F-20-22 | 24.00 | 25.89 | -1.89 | 1.89 | 7.86 |
| 3F-20-26 | 20.33 | 20.39 | -0.06 | 0.06 | 0.29 |
| 4F-16-18 | 22.00 | 24.43 | -2.43 | 2.43 | 11.04 |
| 5F-16-22 | 18.33 | 21.13 | -2.80 | 2.80 | 15.27 |
| 6F-16-26 | 14.33 | 15.08 | -0.75 | 0.75 | 5.21 |
| 7F-12-18 | 20.00 | 20.08 | -0.08 | 0.08 | 0.41 |
| 8F-12-22 | 15.33 | 14.87 | 0.46 | 0.46 | 2.97 |
| 9F-12-26 | 12.67 | 9.99 | 2.68 | 2.68 | 21.14 |
| MAPE (Ortalama Mutlak Hata Yüzdesi) | | | | | 8.64 |

EK-78

Korelasyon Analizi (Bağımlı Değişken: dacca_6060)

| | | dacca_6060 | hdacca_6060 |
|-------------|------------------------------|------------|-------------|
| dacca_6060 | Pearson Korelasyon Katsayısı | 1 | .931(**) |
| | Anlamlılık (2-yönlü) | | .000 |
| | N | 9 | 9 |
| hdacca_6060 | Pearson Korelasyon Katsayısı | .931(**) | 1 |
| | Anlamlılık (2-yönlü) | .000 | |
| | N | 9 | 9 |

** Korelasyon 0,01 seviyesinde anlamlı.

EK-79

Çözümlü Numunelerinde Dikiş Deformasyon Alanı (piksel)

| Numune Kodu | TEST ÖNCESİ | | | 100 VURUŞ SONRA | | |
|-------------|------------------------|-------|-------|------------------------|-------|-------|
| | Üst-Alt İplik Numarası | | | Üst-Alt İplik Numarası | | |
| | 40-40 | 60-40 | 60-60 | 40-40 | 60-40 | 60-60 |
| 1C-20-18 | 56858 | 41014 | 37120 | 89120 | 88780 | 87776 |
| 2C-20-22 | 48611 | 37996 | 36923 | 74017 | 70740 | 58104 |
| 3C-20-26 | 45403 | 34600 | 28632 | 56454 | 49079 | 48510 |
| 4C-16-18 | 52741 | 41946 | 35752 | 85033 | 83938 | 73499 |
| 5C-16-22 | 48165 | 37712 | 35585 | 65267 | 55248 | 54462 |
| 6C-16-26 | 47441 | 33785 | 28062 | 52166 | 47718 | 44046 |
| 7C-12-18 | 47903 | 39420 | 35062 | 67680 | 66583 | 62338 |
| 8C-12-22 | 34154 | 29844 | 29721 | 52477 | 44878 | 43739 |
| 9C-12-26 | 29180 | 28611 | 26615 | 43315 | 43148 | 39908 |
| 1F-20-18 | 40435 | 31931 | 26938 | 59073 | 57371 | 51926 |
| 2F-20-22 | 35909 | 27849 | 23293 | 47248 | 42970 | 40926 |
| 3F-20-26 | 33067 | 24860 | 22709 | 45782 | 35002 | 33807 |
| 4F-16-18 | 36976 | 29052 | 24258 | 55746 | 50491 | 48977 |
| 5F-16-22 | 29796 | 26825 | 21484 | 46477 | 42798 | 40379 |
| 6F-16-26 | 27722 | 21024 | 19182 | 44255 | 32458 | 29065 |
| 7F-12-18 | 32851 | 27680 | 25112 | 50742 | 40939 | 40102 |
| 8F-12-22 | 28183 | 24972 | 21410 | 39017 | 36737 | 34842 |
| 9F-12-26 | 21867 | 18415 | 18803 | 36800 | 32070 | 28914 |
| Numune Kodu | 200 VURUŞ SONRA | | | 300 VURUŞ SONRA | | |
| | Üst-Alt İplik Numarası | | | Üst-Alt İplik Numarası | | |
| | 40-40 | 60-40 | 60-60 | 40-40 | 60-40 | 60-60 |
| 1C-20-18 | 91554 | 91144 | 90940 | 92457 | 91944 | 91264 |
| 2C-20-22 | 75199 | 73776 | 69828 | 75949 | 75911 | 70168 |
| 3C-20-26 | 57762 | 52879 | 48590 | 56369 | 56282 | 52593 |
| 4C-16-18 | 90627 | 85473 | 75172 | 93536 | 89477 | 77321 |
| 5C-16-22 | 68570 | 58988 | 55136 | 67363 | 60746 | 55469 |
| 6C-16-26 | 52691 | 52319 | 45139 | 55744 | 54937 | 45524 |
| 7C-12-18 | 70024 | 69450 | 63032 | 71111 | 70983 | 65158 |
| 8C-12-22 | 54005 | 45749 | 44989 | 55704 | 50881 | 46773 |
| 9C-12-26 | 49020 | 47007 | 40449 | 52054 | 51988 | 41389 |
| 1F-20-18 | 59949 | 57858 | 54325 | 63311 | 59319 | 54990 |
| 2F-20-22 | 51509 | 43790 | 43250 | 53123 | 44476 | 44298 |
| 3F-20-26 | 48758 | 36802 | 34040 | 49387 | 39025 | 34657 |
| 4F-16-18 | 59406 | 51567 | 50147 | 62123 | 55563 | 52056 |
| 5F-16-22 | 47512 | 43422 | 41673 | 52539 | 45088 | 43390 |
| 6F-16-26 | 44743 | 33667 | 29131 | 48522 | 35108 | 31899 |
| 7F-12-18 | 55031 | 45356 | 43744 | 60221 | 47036 | 45077 |
| 8F-12-22 | 41855 | 37830 | 35527 | 46361 | 39986 | 37632 |
| 9F-12-26 | 37659 | 33018 | 29107 | 41858 | 33818 | 30626 |

EK-80

Atkı Numunelerinde Dikiş Deformasyon Alanı (piksel)

| Numune No | TEST ÖNCESİ | | | 100 VURUŞ SONRA | | |
|-------------|------------------------|-------|-------|------------------------|-------|-------|
| | Üst-Alt İplik Numarası | | | Üst-Alt İplik Numarası | | |
| | 40-40 | 60-40 | 60-60 | 40-40 | 60-40 | 60-60 |
| 1C-20-18 | 37431 | 36953 | 29448 | 61710 | 56862 | 54410 |
| 2C-20-22 | 29939 | 27847 | 22539 | 49657 | 49596 | 48718 |
| 3C-20-26 | 29579 | 25715 | 18047 | 40714 | 40212 | 29359 |
| 4C-16-18 | 34395 | 31279 | 26476 | 61243 | 60390 | 51500 |
| 5C-16-22 | 34163 | 25428 | 20465 | 44745 | 40905 | 34759 |
| 6C-16-26 | 29488 | 24767 | 18142 | 39735 | 34728 | 30837 |
| 7C-12-18 | 33507 | 31969 | 27268 | 44758 | 44032 | 39597 |
| 8C-12-22 | 25674 | 24798 | 19857 | 38331 | 37050 | 33380 |
| 9C-12-26 | 23165 | 22298 | 17578 | 28667 | 28028 | 24442 |
| 1F-20-18 | 33335 | 29299 | 22958 | 62136 | 60007 | 53064 |
| 2F-20-22 | 27030 | 22157 | 21384 | 49214 | 44253 | 40243 |
| 3F-20-26 | 25050 | 20861 | 17866 | 38916 | 38473 | 36362 |
| 4F-16-18 | 33151 | 24771 | 21240 | 60695 | 40069 | 39464 |
| 5F-16-22 | 24322 | 20972 | 17883 | 46835 | 35278 | 32467 |
| 6F-16-26 | 22291 | 17456 | 15086 | 39620 | 26884 | 23954 |
| 7F-12-18 | 27704 | 20895 | 19911 | 55682 | 38492 | 46736 |
| 8F-12-22 | 21917 | 18469 | 17437 | 36140 | 26612 | 25813 |
| 9F-12-26 | 18139 | 14932 | 14411 | 30211 | 21876 | 21415 |
| Numune Kodu | 200 VURUŞ SONRA | | | 300 VURUŞ SONRA | | |
| | Üst-Alt İplik Numarası | | | Üst-Alt İplik Numarası | | |
| | 40-40 | 60-40 | 60-60 | 40-40 | 60-40 | 60-60 |
| 1C-20-18 | 65094 | 56970 | 54658 | 69307 | 58290 | 56552 |
| 2C-20-22 | 51192 | 51187 | 50190 | 55582 | 55243 | 51448 |
| 3C-20-26 | 42642 | 42396 | 29270 | 45751 | 45058 | 31393 |
| 4C-16-18 | 63346 | 62574 | 52658 | 66986 | 66967 | 53826 |
| 5C-16-22 | 46603 | 42104 | 37342 | 49735 | 43128 | 38940 |
| 6C-16-26 | 42921 | 38828 | 31549 | 43678 | 41069 | 32078 |
| 7C-12-18 | 51312 | 47731 | 41970 | 54247 | 49786 | 42712 |
| 8C-12-22 | 41927 | 39330 | 34176 | 42880 | 42325 | 34375 |
| 9C-12-26 | 32260 | 31809 | 24993 | 32462 | 32412 | 25511 |
| 1F-20-18 | 66130 | 60445 | 54392 | 66282 | 61589 | 56076 |
| 2F-20-22 | 54366 | 46419 | 43920 | 50224 | 48051 | 44682 |
| 3F-20-26 | 42269 | 40160 | 38980 | 43813 | 41627 | 39456 |
| 4F-16-18 | 65001 | 41396 | 41184 | 66073 | 41659 | 41492 |
| 5F-16-22 | 51469 | 37207 | 34637 | 52697 | 38633 | 38454 |
| 6F-16-26 | 40842 | 28677 | 27225 | 42462 | 30379 | 27753 |
| 7F-12-18 | 63002 | 39083 | 32417 | 65417 | 52331 | 50795 |
| 8F-12-22 | 38951 | 27631 | 27247 | 41628 | 29606 | 29512 |
| 9F-12-26 | 32279 | 22647 | 22002 | 34169 | 23718 | 22498 |

EK-81

Çözümlü Atkı Numunelerinde Dikiş Deformasyon Alanı (piksel)

| Numune No | TEST ÖNCESİ | | | 100 VURUŞ SONRA | | |
|-------------|------------------------|-------|-------|------------------------|-------|-------|
| | Üst-Alt İplik Numarası | | | Üst-Alt İplik Numarası | | |
| | 40-40 | 60-40 | 60-60 | 40-40 | 60-40 | 60-60 |
| 1C-20-18 | 46270 | 36300 | 29732 | 73011 | 72769 | 69199 |
| 2C-20-22 | 35306 | 28694 | 26380 | 58937 | 51055 | 47357 |
| 3C-20-26 | 34610 | 28262 | 22382 | 49133 | 38146 | 36335 |
| 4C-16-18 | 43972 | 34540 | 29641 | 70592 | 68637 | 61587 |
| 5C-16-22 | 43547 | 30073 | 25278 | 58261 | 43865 | 42065 |
| 6C-16-26 | 33603 | 28012 | 20912 | 45202 | 38887 | 34281 |
| 7C-12-18 | 33578 | 34047 | 33305 | 60129 | 59756 | 54945 |
| 8C-12-22 | 29022 | 26618 | 24481 | 42687 | 41370 | 40432 |
| 9C-12-26 | 24561 | 25341 | 20631 | 38310 | 38034 | 33817 |
| 1F-20-18 | 35321 | 31839 | 27386 | 71700 | 52833 | 51098 |
| 2F-20-22 | 27809 | 24324 | 22963 | 44168 | 36282 | 30704 |
| 3F-20-26 | 27560 | 22010 | 21184 | 37401 | 30484 | 29947 |
| 4F-16-18 | 34958 | 26432 | 22690 | 50319 | 40818 | 33762 |
| 5F-16-22 | 25909 | 23146 | 20258 | 43438 | 30417 | 27725 |
| 6F-16-26 | 23331 | 18132 | 16939 | 33668 | 24774 | 21539 |
| 7F-12-18 | 32953 | 23231 | 22703 | 49664 | 40572 | 33725 |
| 8F-12-22 | 25142 | 22725 | 19885 | 33067 | 26634 | 26290 |
| 9F-12-26 | 20565 | 16484 | 15664 | 28443 | 22220 | 21196 |
| Numune Kodu | 200 VURUŞ SONRA | | | 300 VURUŞ SONRA | | |
| | Üst-Alt İplik Numarası | | | Üst-Alt İplik Numarası | | |
| | 40-40 | 60-40 | 60-60 | 40-40 | 60-40 | 60-60 |
| 1C-20-18 | 77246 | 75257 | 70576 | 82750 | 80611 | 72681 |
| 2C-20-22 | 62125 | 55496 | 51956 | 63693 | 58690 | 52542 |
| 3C-20-26 | 49134 | 39904 | 37898 | 49213 | 44444 | 38928 |
| 4C-16-18 | 73315 | 69159 | 65956 | 81945 | 75385 | 65989 |
| 5C-16-22 | 59431 | 46831 | 43736 | 59564 | 48219 | 46451 |
| 6C-16-26 | 46510 | 39469 | 35379 | 48269 | 43210 | 37324 |
| 7C-12-18 | 63855 | 62884 | 60798 | 67187 | 65759 | 61963 |
| 8C-12-22 | 46022 | 44385 | 42807 | 48315 | 46630 | 45286 |
| 9C-12-26 | 38644 | 37059 | 35238 | 41612 | 38799 | 37094 |
| 1F-20-18 | 76527 | 55156 | 51501 | 80698 | 57355 | 55781 |
| 2F-20-22 | 45159 | 38614 | 30875 | 48501 | 39409 | 31944 |
| 3F-20-26 | 39992 | 33806 | 30381 | 44133 | 35045 | 34742 |
| 4F-16-18 | 53494 | 40913 | 34078 | 56640 | 41521 | 35547 |
| 5F-16-22 | 43888 | 31271 | 27799 | 47240 | 32782 | 29004 |
| 6F-16-26 | 39736 | 25606 | 24530 | 42518 | 28171 | 26063 |
| 7F-12-18 | 52988 | 40675 | 33892 | 55775 | 40893 | 34631 |
| 8F-12-22 | 36988 | 30453 | 27811 | 38666 | 31974 | 28620 |
| 9F-12-26 | 30937 | 25639 | 22492 | 33854 | 26899 | 22767 |

EK-82

Klasik Terbiye İşlemi Uygulanmış Kumaşlar İçin Dikiş Deformasyon Alanı
Bulguları Kolmogorov-Smirnov Test Sonuçları

| Atkı | | dala_4040 | dala_6040 | dala_6060 |
|----------------------|---------|------------|------------|------------|
| N | | 9 | 9 | 9 |
| Normal Parametreler | Ort. | 45506.67 | 43533.67 | 38555.78 |
| | St. Sp. | 10723.179 | 10468.569 | 10652.625 |
| En Ekstrem Farklar | Mutlak | .194 | .155 | .195 |
| | Pozitif | .194 | .155 | .195 |
| | Negatif | -.151 | -.121 | -.163 |
| Kolmogorov-Smirnov Z | | .583 | .464 | .584 |
| Anlamlılık (2-yönlü) | | .885 | .982 | .884 |
| Çözü | | dalc_4040 | dalc_6040 | dalc_6060 |
| N | | 9 | 9 | 9 |
| Normal Parametreler | Ort. | 65058.78 | 61123.56 | 56931.33 |
| | St. Sp. | 15558.096 | 17153.718 | 15665.919 |
| En Ekstrem Farklar | Mutlak | .154 | .203 | .149 |
| | Pozitif | .154 | .203 | .149 |
| | Negatif | -.123 | -.147 | -.139 |
| Kolmogorov-Smirnov Z | | .463 | .609 | .447 |
| Anlamlılık (2-yönlü) | | .983 | .852 | .988 |
| Çözü-Atkı | | dalca_4040 | dalca_6040 | dalca_6060 |
| N | | 9 | 9 | 9 |
| Normal Parametreler | Ort. | 55140.22 | 50279.89 | 46668.67 |
| | St. Sp. | 12146.805 | 13604.544 | 12672.007 |
| En Ekstrem Farklar | Mutlak | .157 | .237 | .197 |
| | Pozitif | .134 | .237 | .197 |
| | Negatif | -.157 | -.184 | -.155 |
| Kolmogorov-Smirnov Z | | .471 | .711 | .592 |
| Anlamlılık (2-yönlü) | | .980 | .693 | .875 |

EK-83

Flat Terbiye Uygulanmış Kumaşlar İçin Dikiş Deformasyon Alanı Bulguları
Kolmogorov-Smirnov Test Sonuçları

| Atkı | | dala_4040 | dala_6040 | dala_6060 |
|----------------------|---------|------------|------------|------------|
| N | | 9 | 9 | 9 |
| Normal Parametreler | Ort. | 46605.44 | 36882.67 | 35502.00 |
| | St. Sp. | 11264.891 | 11388.390 | 10656.152 |
| En Ekstrem Farklar | Mutlak | .177 | .168 | .152 |
| | Pozitif | .177 | .168 | .152 |
| | Negatif | -.123 | -.111 | -.093 |
| Kolmogorov-Smirnov Z | | .531 | .503 | .455 |
| Anlamlılık (2-yönlü) | | .941 | .962 | .986 |
| Çözü | | dalc_4040 | dalc_6040 | dalc_6060 |
| N | | 9 | 9 | 9 |
| Normal Parametreler | Ort. | 47237.78 | 41204.00 | 38770.89 |
| | St. Sp. | 7183.883 | 8453.486 | 8044.120 |
| En Ekstrem Farklar | Mutlak | .166 | .195 | .172 |
| | Pozitif | .166 | .195 | .172 |
| | Negatif | -.117 | -.140 | -.121 |
| Kolmogorov-Smirnov Z | | .498 | .585 | .516 |
| Anlamlılık (2-yönlü) | | .965 | .883 | .952 |
| Çözü-Atkı | | dalca_4040 | dalca_6040 | dalca_6060 |
| N | | 9 | 9 | 9 |
| Normal Parametreler | Ort. | 43540.89 | 33892.67 | 30665.11 |
| | St. Sp. | 12988.434 | 9700.565 | 8928.253 |
| En Ekstrem Farklar | Mutlak | .190 | .193 | .253 |
| | Pozitif | .190 | .193 | .253 |
| | Negatif | -.123 | -.114 | -.144 |
| Kolmogorov-Smirnov Z | | .569 | .579 | .760 |
| Anlamlılık (2-yönlü) | | .902 | .891 | .611 |

EK-84

Çözgü Numunelerinin Dikiş Deformasyon Alanı Değerleri Bakımından Bağımsız İki Örneklem T-Testi

| Vuruş Sayısı | İplik No (Tex) | | Levene Varyans Eşitliği Testi | | T-testi | | | | |
|--------------|----------------|-----------------------------|-------------------------------|------|---------|--------|----------------|-------------------|--|
| | | | F | Anl. | t | df | Anl. (2-Yönlü) | Ortalama Farkları | Ortalamalar Arası Farkın Standart Hatası |
| | | | | | | | | | |
| Test Öncesi | 4040 | Eşit varyanslar varsayımı | .722 | .408 | 3.984 | 16 | .001 | 13738.889 | 3448.110 |
| | | Farklı varyanslar varsayımı | | | 3.984 | 13.715 | .001 | 13738.889 | 3448.110 |
| | 6040 | Eşit varyanslar varsayımı | .482 | .498 | 4.910 | 16 | .000 | 10257.778 | 2089.052 |
| | | Farklı varyanslar varsayımı | | | 4.910 | 15.712 | .000 | 10257.778 | 2089.052 |
| | 6060 | Eşit varyanslar varsayımı | 8.220 | .011 | 5.995 | 16 | .000 | 10031.444 | 1673.313 |
| | | Farklı varyanslar varsayımı | | | 5.995 | 13.471 | .000 | 10031.444 | 1673.313 |
| 100 Vuruş | 4040 | Eşit varyanslar varsayımı | 5.107 | .038 | 3.120 | 16 | .007 | 17821.000 | 5712.195 |
| | | Farklı varyanslar varsayımı | | | 3.120 | 11.263 | .009 | 17821.000 | 5712.195 |
| | 6040 | Eşit varyanslar varsayımı | 7.413 | .015 | 3.125 | 16 | .007 | 19919.556 | 6374.528 |
| | | Farklı varyanslar varsayımı | | | 3.125 | 11.669 | .009 | 19919.556 | 6374.528 |
| | 6060 | Eşit varyanslar varsayımı | 2.808 | .113 | 3.094 | 16 | .007 | 18160.444 | 5870.159 |
| | | Farklı varyanslar varsayımı | | | 3.094 | 11.944 | .009 | 18160.444 | 5870.159 |
| 200 Vuruş | 4040 | Eşit varyanslar varsayımı | 4.637 | .047 | 3.083 | 16 | .007 | 18114.444 | 5875.102 |
| | | Farklı varyanslar varsayımı | | | 3.083 | 11.519 | .010 | 18114.444 | 5875.102 |
| | 6040 | Eşit varyanslar varsayımı | 6.868 | .019 | 3.459 | 16 | .003 | 21497.222 | 6214.988 |
| | | Farklı varyanslar varsayımı | | | 3.459 | 11.725 | .005 | 21497.222 | 6214.988 |
| | 6060 | Eşit varyanslar varsayımı | 4.257 | .056 | 3.018 | 16 | .008 | 19147.889 | 6344.582 |
| | | Farklı varyanslar varsayımı | | | 3.018 | 12.110 | .011 | 19147.889 | 6344.582 |
| 300 Vuruş | 4040 | Eşit varyanslar varsayımı | 5.007 | .040 | 2.721 | 16 | .015 | 15871.333 | 5833.392 |
| | | Farklı varyanslar varsayımı | | | 2.721 | 11.369 | .019 | 15871.333 | 5833.392 |
| | 6040 | Eşit varyanslar varsayımı | 5.514 | .032 | 3.761 | 16 | .002 | 22636.667 | 6019.274 |
| | | Farklı varyanslar varsayımı | | | 3.761 | 12.398 | .003 | 22636.667 | 6019.274 |
| | 6060 | Eşit varyanslar varsayımı | 4.627 | .047 | 3.047 | 16 | .008 | 19003.778 | 6235.913 |
| | | Farklı varyanslar varsayımı | | | 3.047 | 11.985 | .010 | 19003.778 | 6235.913 |

EK-85

Atkı Numunelerinin Dikiş Deformasyon Alanı Değerleri Bakımından Bağımsız İki Örneklem T-Testi

| Vuruş Sayısı | İplik No (Tex) | | Levene Varyans Eşitliği Testi | | T-testi | | | | |
|--------------|----------------|-----------------------------|-------------------------------|------|---------|--------|----------------|-------------------|--|
| | | | F | Anl. | t | df | Anl. (2-Yönlü) | Ortalama Farkları | Ortalamalar Arası Farkın Standart Hatası |
| | | | | | | | | | |
| Test Öncesi | 4040 | Eşit varyanslar varsayımı | .067 | .799 | 2.180 | 16 | .045 | 4933.556 | 2263.146 |
| | | Farklı varyanslar varsayımı | | | 2.180 | 15.808 | .045 | 4933.556 | 2263.146 |
| | 6040 | Eşit varyanslar varsayımı | .389 | .542 | 3.270 | 16 | .005 | 6804.667 | 2081.053 |
| | | Farklı varyanslar varsayımı | | | 3.270 | 15.839 | .005 | 6804.667 | 2081.053 |
| | 6060 | Eşit varyanslar varsayımı | 2.75 | .117 | 1.976 | 16 | .066 | 3516.000 | 1778.968 |
| | | Farklı varyanslar varsayımı | | | 1.976 | 13.735 | .069 | 3516.000 | 1778.968 |
| 100 Vuruş | 4040 | Eşit varyanslar varsayımı | .179 | .678 | -.212 | 16 | .835 | -1098.778 | 5184.210 |
| | | Farklı varyanslar varsayımı | | | -.212 | 15.961 | .835 | -1098.778 | 5184.210 |
| | 6040 | Eşit varyanslar varsayımı | .000 | .992 | 1.290 | 16 | .215 | 6651.000 | 5156.294 |
| | | Farklı varyanslar varsayımı | | | 1.290 | 15.888 | .216 | 6651.000 | 5156.294 |
| | 6060 | Eşit varyanslar varsayımı | .021 | .886 | .608 | 16 | .552 | 3053.778 | 5022.527 |
| | | Farklı varyanslar varsayımı | | | .608 | 16.000 | .552 | 3053.778 | 5022.527 |
| 200 Vuruş | 4040 | Eşit varyanslar varsayımı | .796 | .386 | -.347 | 16 | .733 | -1890.222 | 5451.806 |
| | | Farklı varyanslar varsayımı | | | -.347 | 15.544 | .733 | -1890.222 | 5451.806 |
| | 6040 | Eşit varyanslar varsayımı | .015 | .904 | 1.551 | 16 | .140 | 7696.000 | 4962.064 |
| | | Farklı varyanslar varsayımı | | | 1.551 | 15.631 | .141 | 7696.000 | 4962.064 |
| | 6060 | Eşit varyanslar varsayımı | .250 | .624 | .788 | 16 | .442 | 3866.889 | 4908.851 |
| | | Farklı varyanslar varsayımı | | | .788 | 15.905 | .442 | 3866.889 | 4908.851 |
| 300 Vuruş | 4040 | Eşit varyanslar varsayımı | .065 | .801 | -.042 | 16 | .967 | -237.444 | 5627.878 |
| | | Farklı varyanslar varsayımı | | | -.042 | 15.992 | .967 | -237.444 | 5627.878 |
| | 6040 | Eşit varyanslar varsayımı | .076 | .786 | 1.397 | 16 | .182 | 7409.444 | 5304.412 |
| | | Farklı varyanslar varsayımı | | | 1.397 | 15.714 | .182 | 7409.444 | 5304.412 |
| | 6060 | Eşit varyanslar varsayımı | .097 | .759 | .345 | 16 | .734 | 1790.778 | 5186.011 |
| | | Farklı varyanslar varsayımı | | | .345 | 15.998 | .734 | 1790.778 | 5186.011 |

EK-86

Çözü-Atkı Numunelerinin Dikiş Deformasyon Alanı Değerleri Bakımından Bağımsız İki Örneklem T-Testi

| Vuruş Sayısı | İplik No (Tex) | | Levene Varyans Eşitliği Testi | | T-testi | | | | |
|--------------|----------------|-----------------------------|-------------------------------|------|---------|--------|------|-------------------|-----------------------------------|
| | | | F | Anl. | t | df | Anl. | Ortalama Farkları | Ort. Arası Farkın Standart Hatası |
| | | | | | | | | | |
| Test Öncesi | 4040 | Eşit varyanslar varsayımı | .905 | .356 | 2.652 | 16 | .017 | 7880.111 | 2971.282 |
| | | Farklı varyanslar varsayımı | | | 2.652 | 14.514 | .019 | 7880.111 | 2971.282 |
| | 6040 | Eşit varyanslar varsayımı | .034 | .856 | 3.602 | 16 | .002 | 7062.667 | 1960.949 |
| | | Farklı varyanslar varsayımı | | | 3.602 | 15.663 | .002 | 7062.667 | 1960.949 |
| | 6060 | Eşit varyanslar varsayımı | .729 | .406 | 2.577 | 16 | .020 | 4785.556 | 1856.975 |
| | | Farklı varyanslar varsayımı | | | 2.577 | 15.277 | .021 | 4785.556 | 1856.975 |
| 100 Vuruş | 4040 | Eşit varyanslar varsayımı | .053 | .822 | 1.957 | 16 | .068 | 11599.333 | 5927.753 |
| | | Farklı varyanslar varsayımı | | | 1.957 | 15.929 | .068 | 11599.333 | 5927.753 |
| | 6040 | Eşit varyanslar varsayımı | 1.750 | .204 | 2.942 | 16 | .010 | 16387.222 | 5569.606 |
| | | Farklı varyanslar varsayımı | | | 2.942 | 14.464 | .010 | 16387.222 | 5569.606 |
| | 6060 | Eşit varyanslar varsayımı | 2.142 | .163 | 3.097 | 16 | .007 | 16003.556 | 5167.134 |
| | | Farklı varyanslar varsayımı | | | 3.097 | 14.372 | .008 | 16003.556 | 5167.134 |
| 200 Vuruş | 4040 | Eşit varyanslar varsayımı | .143 | .710 | 1.719 | 16 | .105 | 10730.333 | 6241.998 |
| | | Farklı varyanslar varsayımı | | | 1.719 | 15.997 | .105 | 10730.333 | 6241.998 |
| | 6040 | Eşit varyanslar varsayımı | 3.126 | .096 | 2.935 | 16 | .010 | 16479.000 | 5614.146 |
| | | Farklı varyanslar varsayımı | | | 2.935 | 13.892 | .011 | 16479.000 | 5614.146 |
| | 6060 | Eşit varyanslar varsayımı | 4.519 | .049 | 3.365 | 16 | .004 | 17887.222 | 5316.430 |
| | | Farklı varyanslar varsayımı | | | 3.365 | 13.417 | .005 | 17887.222 | 5316.430 |
| 300 Vuruş | 4040 | Eşit varyanslar varsayımı | .358 | .558 | 1.551 | 16 | .140 | 10502.556 | 6771.399 |
| | | Farklı varyanslar varsayımı | | | 1.551 | 15.883 | .141 | 10502.556 | 6771.399 |
| | 6040 | Eşit varyanslar varsayımı | 4.090 | .060 | 3.158 | 16 | .006 | 18633.111 | 5901.021 |
| | | Farklı varyanslar varsayımı | | | 3.158 | 13.250 | .007 | 18633.111 | 5901.021 |
| | 6060 | Eşit varyanslar varsayımı | 2.454 | .137 | 3.262 | 16 | .005 | 17684.333 | 5421.788 |
| | | Farklı varyanslar varsayımı | | | 3.262 | 14.515 | .005 | 17684.333 | 5421.788 |

EK-87

Çözümlü Numunelerinin Dikiş Deformasyon Alanı Değerleri Bakımından Tek Yönlü Varyans Analizi

| Terbiye İşlemi | Vuruş Sayısı | Değişim Kaynağı | Kareler Toplamı | df | Kare Ort. | F | Anl. |
|----------------|--------------|------------------|-----------------|----|---------------|------|------|
| Klasik | Test Öncesi | Gruplar arasında | 814436110.222 | 2 | 407218055.111 | 10.5 | .00 |
| | | Gruplar içinde | 925583584.444 | 24 | 38565982.685 | | |
| | | Toplam | 1740019694.667 | 26 | | | |
| | 100 vuruş | Gruplar arasında | 297348162.889 | 2 | 148674081.444 | .571 | .57 |
| | | Gruplar içinde | 6253803241.778 | 24 | 260575135.074 | | |
| | | Toplam | 6551151404.667 | 26 | | | |
| | 200 vuruş | Gruplar arasında | 324562530.296 | 2 | 162281265.148 | .598 | .55 |
| | | Gruplar içinde | 6518272934.000 | 24 | 271594705.583 | | |
| | | Toplam | 6842835464.296 | 26 | | | |
| | 300 vuruş | Gruplar arasında | 339561093.630 | 2 | 169780546.815 | .655 | .52 |
| | | Gruplar içinde | 6224362009.333 | 24 | 259348417.056 | | |
| | | Toplam | 6563923102.963 | 26 | | | |
| Flat | Test Öncesi | Gruplar arasında | 399803831.630 | 2 | 199901915.815 | 10.7 | .00 |
| | | Gruplar içinde | 446273650.222 | 24 | 18594735.426 | | |
| | | Toplam | 846077481.852 | 26 | | | |
| | 100 vuruş | Gruplar arasında | 342044134.222 | 2 | 171022067.111 | 2.73 | .08 |
| | | Gruplar içinde | 1502219808.444 | 24 | 62592492.019 | | |
| | | Toplam | 1844263942.667 | 26 | | | |
| | 200 vuruş | Gruplar arasında | 436661147.556 | 2 | 218330573.778 | 3.18 | .05 |
| | | Gruplar içinde | 1646283201.111 | 24 | 68595133.380 | | |
| | | Toplam | 2082944348.667 | 26 | | | |
| | 300 vuruş | Gruplar arasında | 639805611.556 | 2 | 319902805.778 | 4.69 | .01 |
| | | Gruplar içinde | 1634203785.111 | 24 | 68091824.380 | | |
| | | Toplam | 2274009396.667 | 26 | | | |

EK-88

Çözümlü Numunelerinin Dikiş Deformasyon Alanı Değerleri Bakımından Çoklu Karşılaştırma Test Sonuçları

| Terbiye İşlemi | Vuruş Sayısı | iplik no | iplik no | Ortalama Farkları | Std. Hata | Anl. |
|----------------|--------------|----------|----------|-------------------|-----------|------|
| Klasik | Test Öncesi | 40-40 | 60-40 | 9503.111(*) | 2927.494 | .009 |
| | | | 60-60 | 12998.222(*) | 2927.494 | .000 |
| | | 60-40 | 40-40 | -9503.111(*) | 2927.494 | .009 |
| | | | 60-60 | 3495.111 | 2927.494 | .468 |
| | | 60-60 | 40-40 | -12998.222(*) | 2927.494 | .000 |
| | | | 60-40 | -3495.111 | 2927.494 | .468 |
| Flat | Test Öncesi | 40-40 | 60-40 | 6022.000(*) | 2032.772 | .018 |
| | | | 60-60 | 9290.778(*) | 2032.772 | .000 |
| | | 60-40 | 40-40 | -6022.000(*) | 2032.772 | .018 |
| | | | 60-60 | 3268.778 | 2032.772 | .262 |
| | | 60-60 | 40-40 | -9290.778(*) | 2032.772 | .000 |
| | | | 60-40 | -3268.778 | 2032.772 | .262 |
| | 300vuruş | 40-40 | 60-40 | 8669.556 | 3889.925 | .087 |
| | | | 60-60 | 11424.444(*) | 3889.925 | .019 |
| | | 60-40 | 40-40 | -8669.556 | 3889.925 | .087 |
| | | | 60-60 | 2754.889 | 3889.925 | .761 |
| | | 60-60 | 40-40 | -11424.444(*) | 3889.925 | .019 |
| | | | 60-40 | -2754.889 | 3889.925 | .761 |

* Ortalamalar arasındaki farklar 0.05 seviyesinde anlamlı.

EK-89

Atkı Numunelerinin Dikiş Deformasyon Alanı Değerleri Bakımından Tek Yönlü Varyans Analizi

| Terbiye İşlemi | Vuruş Sayısı | Değişim Kaynağı | Kareler Toplamı | df | Kare Ort. | F | Anl. |
|----------------|--------------|------------------|-----------------|----|---------------|-------|------|
| Klasik | Test Öncesi | Gruplar arasında | 345386465.407 | 2 | 172693232.704 | 8.358 | .002 |
| | | Gruplar içinde | 495886204.444 | 24 | 20661925.185 | | |
| | | Toplam | 841272669.852 | 26 | | | |
| | 100 vuruş | Gruplar arasında | 230960889.407 | 2 | 115480444.704 | 1.025 | .374 |
| | | Gruplar içinde | 2704447205.556 | 24 | 112685300.231 | | |
| | | Toplam | 2935408094.963 | 26 | | | |
| | 200 vuruş | Gruplar arasında | 378607097.556 | 2 | 189303548.778 | 1.767 | .192 |
| | | Gruplar içinde | 2571532681.111 | 24 | 107147195.046 | | |
| | | Toplam | 2950139778.667 | 26 | | | |
| | 300 vuruş | Gruplar arasında | 520000281.407 | 2 | 260000140.704 | 2.102 | .144 |
| | | Gruplar içinde | 2968506474.000 | 24 | 123687769.750 | | |
| | | Toplam | 3488506755.407 | 26 | | | |
| Flat | Test Öncesi | Gruplar arasında | 241566696.074 | 2 | 120783348.037 | 7.026 | .004 |
| | | Gruplar içinde | 412561982.000 | 24 | 17190082.583 | | |
| | | Toplam | 654128678.074 | 26 | | | |
| | 100 vuruş | Gruplar arasında | 659175380.074 | 2 | 329587690.037 | 2.671 | .090 |
| | | Gruplar içinde | 2961174088.222 | 24 | 123382253.676 | | |
| | | Toplam | 3620349468.296 | 26 | | | |
| | 200 vuruş | Gruplar arasında | 1119107654.889 | 2 | 559553827.444 | 4.366 | .024 |
| | | Gruplar içinde | 3076225097.111 | 24 | 128176045.713 | | |
| | | Toplam | 4195332752.000 | 26 | | | |
| | 300 vuruş | Gruplar arasında | 811000200.667 | 2 | 405500100.333 | 2.972 | .070 |
| | | Gruplar içinde | 3274218044.000 | 24 | 136425751.833 | | |
| | | Toplam | 4085218244.667 | 26 | | | |

EK-90

Atkı Numunelerinin Dikiş Deformasyon Alanı Değerleri Bakımından Çoklu Karşılaştırma Test Sonuçları

| Terbiye İşlemi | Vuruş Sayısı | iplik no | iplik no | Ortalama Farkları | Std. Hata | Anlamlılık |
|----------------|--------------|----------|----------|-------------------|-----------|------------|
| Klasik | Test Öncesi | 40-40 | 60-40 | 2920.778 | 2142.788 | .376 |
| | | | 60-60 | 8613.444(*) | 2142.788 | .001 |
| | | 60-40 | 40-40 | -2920.778 | 2142.788 | .376 |
| | | | 60-60 | 5692.667(*) | 2142.788 | .036 |
| | | 60-60 | 40-40 | -8613.444(*) | 2142.788 | .001 |
| | | | 60-40 | -5692.667(*) | 2142.788 | .036 |
| Flat | Test Öncesi | 40-40 | 60-40 | 4791.889 | 1954.487 | .055 |
| | | | 60-60 | 7195.889(*) | 1954.487 | .003 |
| | | 60-40 | 40-40 | -4791.889 | 1954.487 | .055 |
| | | | 60-60 | 2404.000 | 1954.487 | .448 |
| | | 60-60 | 40-40 | -7195.889(*) | 1954.487 | .003 |
| | | | 60-40 | -2404.000 | 1954.487 | .448 |
| | 200 vuruş | 40-40 | 60-40 | 12293.778 | 5337.000 | .075 |
| | | | 60-60 | 14700.556(*) | 5337.000 | .029 |
| | | 60-40 | 40-40 | -12293.778 | 5337.000 | .075 |
| | | | 60-60 | 2406.778 | 5337.000 | .894 |
| | | 60-60 | 40-40 | -14700.556(*) | 5337.000 | .029 |
| | | | 60-40 | -2406.778 | 5337.000 | .894 |

* Ortalamalar arasındaki farklar 0.05 seviyesinde anlamlı.

EK-91

Çözümlü-Atkı Numunelerinin Dikiş Deformasyon Alanı Değerleri Bakımından Tek Yönlü Varyans Analizi

| Terbiye İşlemi | Vuruş Sayısı | Değişim Kaynağı | Kareler Toplamı | df | Kare ort. | F | Anl. |
|----------------|--------------|------------------|-----------------|----|---------------|-------|------|
| Klasik | Test Öncesi | Gruplar arasında | 470779269.556 | 2 | 235389634.778 | 8.202 | .002 |
| | | Gruplar içinde | 688787976.444 | 24 | 28699499.019 | | |
| | | Toplam | 1159567246.000 | 26 | | | |
| | 100 vuruş | Gruplar arasında | 325293058.741 | 2 | 162646529.370 | .989 | .386 |
| | | Gruplar içinde | 3945666066.444 | 24 | 164402752.769 | | |
| | | Toplam | 4270959125.185 | 26 | | | |
| | 200 vuruş | Gruplar arasında | 294718818.074 | 2 | 147359409.037 | .799 | .461 |
| | | Gruplar içinde | 4424000760.444 | 24 | 184333365.019 | | |
| | | Toplam | 4718719578.519 | 26 | | | |
| | 300 vuruş | Gruplar arasında | 394845141.556 | 2 | 197422570.778 | .945 | .403 |
| | | Gruplar içinde | 5013995229.111 | 24 | 208916467.880 | | |
| | | Toplam | 5408840370.667 | 26 | | | |
| Flat | Test Öncesi | Gruplar arasında | 239751992.667 | 2 | 119875996.333 | 6.095 | .007 |
| | | Gruplar içinde | 472009952.000 | 24 | 19667081.333 | | |
| | | Toplam | 711761944.667 | 26 | | | |
| | 100 vuruş | Gruplar arasında | 807872880.889 | 2 | 403936440.444 | 3.538 | .045 |
| | | Gruplar içinde | 2740112659.778 | 24 | 114171360.824 | | |
| | | Toplam | 3547985540.667 | 26 | | | |
| | 200 vuruş | Gruplar arasında | 1096882272.296 | 2 | 548441136.148 | 4.901 | .016 |
| | | Gruplar içinde | 2685682680.222 | 24 | 111903445.009 | | |
| | | Toplam | 3782564952.519 | 26 | | | |
| | 300 vuruş | Gruplar arasında | 1347814242.667 | 2 | 673907121.333 | 5.556 | .010 |
| | | Gruplar içinde | 2911021280.000 | 24 | 121292553.333 | | |
| | | Toplam | 4258835522.667 | 26 | | | |

EK-92

Çözü-Atkı Numunelerinin Dikiş Deformasyon Alanı Değerleri Bakımından Çoklu Karşılaştırma Test Sonuçları

| Terbiye İşlemi | Vuruş Sayısı | iplik no | iplik no | Ortalama Farkları | Std. Hata | Anl. |
|----------------|--------------|----------|----------|-------------------|-----------|------|
| Klasik | Test Öncesi | 40-40 | 60-40 | 5842.444 | 2525.404 | .073 |
| | | | 60-60 | 10191.889(*) | 2525.404 | .001 |
| | | 60-40 | 40-40 | -5842.444 | 2525.404 | .073 |
| | | | 60-60 | 4349.444 | 2525.404 | .218 |
| | | 60-60 | 40-40 | -10191.889(*) | 2525.404 | .001 |
| | | | 60-40 | -4349.444 | 2525.404 | .218 |
| Flat | Test Öncesi | 40-40 | 60-40 | 5025.000 | 2090.565 | .061 |
| | | | 60-60 | 7097.333(*) | 2090.565 | .007 |
| | | 60-40 | 40-40 | -5025.000 | 2090.565 | .061 |
| | | | 60-60 | 2072.333 | 2090.565 | .589 |
| | | 60-60 | 40-40 | -7097.333(*) | 2090.565 | .007 |
| | | | 60-40 | -2072.333 | 2090.565 | .589 |
| | 100 vuruş | 40-40 | 60-40 | 9648.222 | 5037.004 | .156 |
| | | | 60-60 | 12875.778(*) | 5037.004 | .044 |
| | | 60-40 | 40-40 | -9648.222 | 5037.004 | .156 |
| | | | 60-60 | 3227.556 | 5037.004 | .799 |
| | | 60-60 | 40-40 | -12875.778(*) | 5037.004 | .044 |
| | | | 60-40 | -3227.556 | 5037.004 | .799 |
| | 200vuruş | 40-40 | 60-40 | 10841.778 | 4986.726 | .096 |
| | | | 60-60 | 15150.000(*) | 4986.726 | .015 |
| | | 60-40 | 40-40 | -10841.778 | 4986.726 | .096 |
| | | | 60-60 | 4308.222 | 4986.726 | .668 |
| | | 60-60 | 40-40 | -15150.000(*) | 4986.726 | .015 |
| | | | 60-40 | -4308.222 | 4986.726 | .668 |
| | 300vuruş | 40-40 | 60-40 | 12664.000 | 5191.715 | .056 |
| | | | 60-60 | 16547.333(*) | 5191.715 | .011 |
| | | 60-40 | 40-40 | -12664.000 | 5191.715 | .056 |
| | | | 60-60 | 3883.333 | 5191.715 | .738 |
| | | 60-60 | 40-40 | -16547.333(*) | 5191.715 | .011 |
| | | | 60-40 | -3883.333 | 5191.715 | .738 |

EK-93

Dikiş Deformasyon Alanı Verileri İçin Korelasyon Analizi

| Numune Yönü | İplik No | Terbiye İşlemi | | Dikiş Açılma | Dikiş Kayma |
|-------------|----------|----------------|---|------------------|------------------|
| Atkı | 4040 | Klasik | Def.Alan Pearson Korelasyon Katsayısı Anlamlılık (2-Yönlü) | .982(**) .000 | .924(**) .000 |
| | | Flat | Def.Alan Pearson Korelasyon Katsayısı Anlamlılık (2-Yönlü) | .961(**) .000 | .918(**) .000 |
| | 6040 | Klasik | Def.Alan Pearson Korelasyon Katsayısı Anlamlılık (2-Yönlü) | .958(**) .000 | .928(**) .000 |
| | | Flat | Def.Alan Pearson Korelasyon Katsayısı Anlamlılık (2-Yönlü) | .934(**) .000 | .953(**) .000 |
| | 6060 | Klasik | Def.Alan Pearson Korelasyon Katsayısı Anlamlılık (2-Yönlü) | .988(**) .000 | .931(**) .000 |
| | | Flat | Def.Alan Pearson Korelasyon Katsayısı Anlamlılık (2-Yönlü) | .950(**) .000 | .887(**) .001 |
| Çözüğü | 4040 | Klasik | Def.Alan Pearson Korelasyon Katsayısı Anlamlılık (2-Yönlü) | .972(**) .000 | .946(**) .000 |
| | | Flat | Def.Alan Pearson Korelasyon Katsayısı Anlamlılık (2-Yönlü) | .966(**) .000 | .927(**) .000 |
| | 6040 | Klasik | Def.Alan Pearson Korelasyon Katsayısı Anlamlılık (2-Yönlü) | .994(**) .000 | .938(**) .000 |
| | | Flat | Def.Alan Pearson Korelasyon Katsayısı Anlamlılık (2-Yönlü) | .942(**) .000 | .974(**) .000 |
| | 6060 | Klasik | Def.Alan Pearson Korelasyon Katsayısı Anlamlılık (2-Yönlü) | .966(**) .000 | .978(**) .000 |
| | | Flat | Def.Alan Pearson Korelasyon Katsayısı Anlamlılık (2-Yönlü) | .957(**) .000 | .945(**) .000 |

EK-94

Regresyon Analizi Sonuçları (Bağımlı Değişken: dala_4040)

Girilen/Çıkarılan Değişkenler

| Model | Girilen Değişkenler | Çıkarılan Değişkenler | Regresyon Yöntemi |
|-------|---------------------|-----------------------|-------------------|
| 1 | as, an(a) | . | Enter |

Bağımlı Değişken: dala_4040

Model Özeti

| Model | R | R ² | Düzeltilmiş R ² | Tahminin Standart Hatası |
|-------|---------|----------------|----------------------------|--------------------------|
| 1 | .955(a) | .913 | .884 | 3659.662 |

Varyans Analizi

| Model | | Kareler Toplamı | df | Kare ort. | F | Anlamlılık |
|-------|------------|-----------------|----|---------------|--------|------------|
| 1 | Regression | 839533694.795 | 2 | 419766847.398 | 31.342 | .001(a) |
| | Residual | 80358763.205 | 6 | 13393127.201 | | |
| | Toplam | 919892458.000 | 8 | | | |

Katsayılar

| Model | | Standardize Edilmemiş Katsayılar | | Standardize Katsayılar | t | Anlamlılık |
|-------|-------------|----------------------------------|-----------|------------------------|--------|------------|
| | | B | St. Hata | Beta | B | St. Hata |
| 1 | Sabit Terim | 72857.266 | 10072.341 | | 7.233 | .000 |
| | an | 1579.022 | 336.508 | .566 | 4.692 | .003 |
| | as | -2438.249 | 378.021 | -.778 | -6.450 | .001 |

EK-95

Hata Terimleri (dala_4040)

| Numune Kodu | dala_4040 | hdala_4040 | Fark | Maksimum Mutlak Hata (piksel) | Maksimum Bağıl Hata (%) |
|-------------------------------------|-----------|------------|-------|-------------------------------|-------------------------|
| 1C-20-18 | 61710 | 62571 | -861 | 861 | 1.40 |
| 2C-20-22 | 49657 | 51365 | -1708 | 1708 | 3.44 |
| 3C-20-26 | 40714 | 42906 | -2192 | 2192 | 5.39 |
| 4C-16-18 | 61243 | 54755 | 6488 | 6488 | 10.59 |
| 5C-16-22 | 44745 | 45380 | -635 | 635 | 1.42 |
| 6C-16-26 | 39735 | 36748 | 2987 | 2987 | 7.52 |
| 7C-12-18 | 44758 | 49180 | -4422 | 4422 | 9.88 |
| 8C-12-22 | 38331 | 37502 | 829 | 829 | 2.16 |
| 9C-12-26 | 28667 | 29153 | -486 | 486 | 1.70 |
| MAPE (Ortalama Mutlak Hata Yüzdesi) | | | | | 4.83 |

EK-96

Korelasyon Analizi (Bağımlı Değişken: dala_4040)

| | | dala_4040 | hdala_4040 |
|------------|------------------------------|-----------|------------|
| dala_4040 | Pearson Korelasyon Katsayısı | 1 | .955(**) |
| | Anlamlılık (2-yönlü) | | .000 |
| | N | 9 | 9 |
| hdala_4040 | Pearson Korelasyon Katsayısı | .955(**) | 1 |
| | Anlamlılık (2-yönlü) | .000 | |
| | N | 9 | 9 |

** Korelasyon 0,01 seviyesinde anlamlı.

EK-97

Regresyon Analizi Sonuçları (Bağımlı Değişken: dala_6040)

Girilen/Çıkarılan Değişkenler

| Model | Girilen Değişkenler | Çıkarılan Değişkenler | Regresyon Yöntemi |
|-------|---------------------|-----------------------|-------------------|
| 1 | as, an(a) | . | Enter |

Bağımlı Değişken: dala_6040

Model Özeti

| Model | R | R ² | Düzeltilmiş R ² | Tahminin Standart Hatası |
|-------|---------|----------------|----------------------------|--------------------------|
| 1 | .948(a) | .898 | .864 | 3860.193 |

Varyans Analizi

| Model | | Kareler Toplamı | df | Kare ort. | F | Anlamlılık |
|-------|------------|-----------------|----|---------------|--------|------------|
| 1 | Regression | 787320868.192 | 2 | 393660434.096 | 26.418 | .001(a) |
| | Residual | 89406551.808 | 6 | 14901091.968 | | |
| | Toplam | 876727420.000 | 8 | | | |

Katsayılar

| Model | | Standardize Edilmemiş Katsayılar | | Standardize Katsayılar | t | Anlamlılık |
|-------|-------------|----------------------------------|-----------|------------------------|--------|------------|
| | | B | St. Hata | Beta | B | St. Hata |
| 1 | Sabit Terim | 73118.938 | 10624.255 | | 6.882 | .000 |
| | an | 1437.450 | 354.947 | .528 | 4.050 | .007 |
| | as | -2431.972 | 398.734 | -.795 | -6.099 | .001 |

EK-98

Hata Terimleri (dala_6040)

| Numune Kodu | dala_6040 | hdala_6040 | Fark | Maksimum Mutlak Hata (piksel) | Maksimum Bağıl Hata (%) |
|-------------------------------------|-----------|------------|-------|-------------------------------|-------------------------|
| 1C-20-18 | 56862 | 59863 | -3001 | 3001 | 5.28 |
| 2C-20-22 | 49596 | 48882 | 714 | 714 | 1.44 |
| 3C-20-26 | 40212 | 40333 | -121 | 121 | 0.30 |
| 4C-16-18 | 60390 | 52748 | 7642 | 7642 | 12.66 |
| 5C-16-22 | 40905 | 43434 | -2529 | 2529 | 6.18 |
| 6C-16-26 | 34728 | 34727 | 1 | 1 | 0.00 |
| 7C-12-18 | 44032 | 47812 | -3780 | 3780 | 8.59 |
| 8C-12-22 | 37050 | 36192 | 858 | 858 | 2.32 |
| 9C-12-26 | 28028 | 27813 | 215 | 215 | 0.77 |
| MAPE (Ortalama Mutlak Hata Yüzdesi) | | | | | 4.17 |

EK-99

Korelasyon Analizi (Bağımlı Değişken: dala_6040)

| | | dala_6040 | hdala_6040 |
|------------|------------------------------|-----------|------------|
| dala_6040 | Pearson Korelasyon Katsayısı | 1 | .948(**) |
| | Anlamlılık (2-yönlü) | | .000 |
| | N | 9 | 9 |
| hdala_6040 | Pearson Korelasyon Katsayısı | .948(**) | 1 |
| | Anlamlılık (2-yönlü) | .000 | |
| | N | 9 | 9 |

** Korelasyon 0,01 seviyesinde anlamlı.

EK-100

Regresyon Analizi Sonuçları (Bağımlı Değişken: dala_6060)

Girilen/Çıkarılan Değişkenler

| Model | Girilen Değişkenler | Çıkarılan Değişkenler | Regresyon Yöntemi |
|-------|---------------------|-----------------------|-------------------|
| 1 | as, an(a) | . | Enter |

Bağımlı Değişken: dala_6060

Model Özeti

| Model | R | R ² | Düzeltilmiş R ² | Tahminin Standart Hatası |
|-------|---------|----------------|----------------------------|--------------------------|
| 1 | .941(a) | .886 | .848 | 4151.862 |

Varyans Analizi

| Model | | Kareler Toplamı | df | Kare ort. | F | Anlamlılık |
|-------|------------|-----------------|----|---------------|--------|------------|
| 1 | Regression | 804399554.397 | 2 | 402199777.198 | 23.332 | .001(a) |
| | Residual | 103427773.159 | 6 | 17237962.193 | | |
| | Toplam | 907827327.556 | 8 | | | |

Katsayılar

| Model | | Standardize Edilmemiş Katsayılar | | Standardize Katsayılar | t | Anlamlılık |
|-------|-------------|----------------------------------|-----------|------------------------|--------|------------|
| | | B | St. Hata | Beta | B | St. Hata |
| 1 | Sabit Terim | 72303.495 | 11427.004 | | 6.327 | .001 |
| | an | 1333.028 | 381.766 | .481 | 3.492 | .013 |
| | as | -2541.243 | 428.862 | -.817 | -5.926 | .001 |

EK-101

Hata Terimleri (dala_6060)

| Numune Kodu | dala_6060 | hdala_6060 | Fark | Maksimum Mutlak Hata (piksel) | Maksimum Bağıl Hata (%) |
|-------------------------------------|-----------|------------|-------|-------------------------------|-------------------------|
| 1C-20-18 | 54410 | 54769 | -359 | 359 | 0.66 |
| 2C-20-22 | 48718 | 43537 | 5181 | 5181 | 10.64 |
| 3C-20-26 | 29359 | 34465 | -5106 | 5106 | 17.39 |
| 4C-16-18 | 51500 | 48171 | 3329 | 3329 | 6.46 |
| 5C-16-22 | 34759 | 38484 | -3725 | 3725 | 10.72 |
| 6C-16-26 | 30837 | 29266 | 1571 | 1571 | 5.09 |
| 7C-12-18 | 39597 | 43783 | -4186 | 4186 | 10.57 |
| 8C-12-22 | 33380 | 31674 | 1706 | 1706 | 5.11 |
| 9C-12-26 | 24442 | 22854 | 1588 | 1588 | 6.50 |
| MAPE (Ortalama Mutlak Hata Yüzdesi) | | | | | 8.13 |

EK-102

Korelasyon Analizi (Bağımlı Değişken: dala_6060)

| | | dala_6060 | hdala_6060 |
|------------|------------------------------|-----------|------------|
| dala_6060 | Pearson Korelasyon Katsayısı | 1 | .941(**) |
| | Anlamlılık (2-yönlü) | | .000 |
| | N | 9 | 9 |
| hdala_6060 | Pearson Korelasyon Katsayısı | .941(**) | 1 |
| | Anlamlılık (2-yönlü) | .000 | |
| | N | 9 | 9 |

** Korelasyon 0,01 seviyesinde anlamlı.

EK-103

Regresyon Analizi Sonuçları (Bağımlı Değişken: dalc_4040)

Girilen/Çıkarılan Değişkenler

| Model | Girilen Değişkenler | Çıkarılan Değişkenler | Regresyon Yöntemi |
|-------|---------------------|-----------------------|-------------------|
| 1 | as, an(a) | . | Enter |

Bağımlı Değişken: dalc_4040

Model Özeti

| Model | R | R ² | Düzeltilmiş R ² | Tahminin Standart Hatası |
|-------|---------|----------------|----------------------------|--------------------------|
| 1 | .981(a) | .963 | .950 | 3473.780 |

Varyans Analizi

| Model | | Kareler Toplamı | df | Kare ort. | F | Anlamlılık |
|-------|------------|-----------------|----|---------------|--------|------------|
| 1 | Regression | 1864031908.088 | 2 | 932015954.044 | 77.236 | .000(a) |
| | Residual | 72402891.468 | 6 | 12067148.578 | | |
| | Toplam | 1936434799.556 | 8 | | | |

Katsayılar

| Model | | Standardize Edilmemiş Katsayılar | | Standardize Katsayılar | t | Anlamlılık |
|-------|-------------|----------------------------------|----------|------------------------|---------|------------|
| | | B | St. Hata | Beta | B | St. Hata |
| 1 | Sabit Terim | 111963.512 | 9560.746 | | 11.711 | .000 |
| | an | 2169.621 | 319.416 | .536 | 6.792 | .000 |
| | as | -3772.643 | 358.820 | -.830 | -10.514 | .000 |

EK-104

Hata Terimleri (dalc_4040)

| Numune Kodu | dalc_4040 | hdalc_4040 | Fark | Maksimum Mutlak Hata (piksel) | Maksimum Bağıl Hata (%) |
|-------------------------------------|-----------|------------|-------|-------------------------------|-------------------------|
| 1C-20-18 | 89120 | 90087 | -967 | 967 | 1.09 |
| 2C-20-22 | 74017 | 73139 | 878 | 878 | 1.19 |
| 3C-20-26 | 56454 | 59827 | -3373 | 3373 | 5.98 |
| 4C-16-18 | 85033 | 79347 | 5686 | 5686 | 6.69 |
| 5C-16-22 | 65267 | 64916 | 351 | 351 | 0.54 |
| 6C-16-26 | 52166 | 51366 | 800 | 800 | 1.53 |
| 7C-12-18 | 67680 | 71966 | -4286 | 4286 | 6.33 |
| 8C-12-22 | 52477 | 53951 | -1474 | 1474 | 2.81 |
| 9C-12-26 | 43315 | 40930 | 2385 | 2385 | 5.51 |
| MAPE (Ortalama Mutlak Hata Yüzdesi) | | | | | 3.52 |

EK-105

Korelasyon Analizi (Bağımlı Değişken: dalc_4040)

| | | dalc_4040 | hdalc_4040 |
|------------|------------------------------|-----------|------------|
| dalc_4040 | Pearson Korelasyon Katsayısı | 1 | .981(**) |
| | Anlamlılık (2-yönlü) | | .000 |
| | N | 9 | 9 |
| hdalc_4040 | Pearson Korelasyon Katsayısı | .981(**) | 1 |
| | Anlamlılık (2-yönlü) | .000 | |
| | N | 9 | 9 |

** Korelasyon 0,01 seviyesinde anlamlı.

EK-106

Regresyon Analizi Sonuçları (Bağımlı Değişken: dalc_6040)

Girilen/Çıkarılan Değişkenler

| Model | Girilen Değişkenler | Çıkarılan Değişkenler | Regresyon Yöntemi |
|-------|---------------------|-----------------------|-------------------|
| 1 | as, an(a) | . | Enter |

Bağımlı Değişken: dalc_6040

Model Özeti

| Model | R | R ² | Düzeltilmiş R ² | Tahminin Standart Hatası |
|-------|---------|----------------|----------------------------|--------------------------|
| 1 | .954(a) | .910 | .880 | 5947.085 |

Varyans Analizi

| Model | | Kareler Toplamı | df | Kare ort. | F | Anlamlılık |
|-------|------------|-----------------|----|----------------|--------|------------|
| 1 | Regression | 2141793502.546 | 2 | 1070896751.273 | 30.279 | .001(a) |
| | Residual | 212206893.677 | 6 | 35367815.613 | | |
| | Toplam | 2354000396.222 | 8 | | | |

Katsayılar

| Model | | Standardize Edilmemiş Katsayılar | | Standardize Katsayılar | t | Anlamlılık |
|-------|-------|----------------------------------|-----------|------------------------|--------|------------|
| | | B | St. Hata | Beta | B | St. Hata |
| 1 | Sabit | 117592.81 | 16367.922 | | 7.184 | .000 |
| | Terim | 5 | | | | |
| | an | 2129.824 | | .477 | | |
| | as | -4175.727 | 614.298 | -.833 | -6.798 | .000 |

EK-107

Hata Terimleri (dalc_6040)

| Numune Kodu | dalc_6040 | hdalc_6040 | Fark | Maksimum Mutlak Hata (piksel) | Maksimum Bağıl Hata (%) |
|-------------------------------------|-----------|------------|-------|-------------------------------|-------------------------|
| 1C-20-18 | 88780 | 87461 | 1319 | 1319 | 1.49 |
| 2C-20-22 | 70740 | 69090 | 1650 | 1650 | 2.33 |
| 3C-20-26 | 49079 | 54134 | -5055 | 5055 | 10.30 |
| 4C-16-18 | 83938 | 76918 | 7020 | 7020 | 8.36 |
| 5C-16-22 | 55248 | 61018 | -5770 | 5770 | 10.44 |
| 6C-16-26 | 47718 | 45827 | 1891 | 1891 | 3.96 |
| 7C-12-18 | 66583 | 69983 | -3400 | 3400 | 5.11 |
| 8C-12-22 | 44878 | 50098 | -5220 | 5220 | 11.63 |
| 9C-12-26 | 43148 | 35583 | 7565 | 7565 | 17.53 |
| MAPE (Ortalama Mutlak Hata Yüzdesi) | | | | | 7.91 |

EK-108

Korelasyon Analizi (Bağımlı Değişken: dalc_6040)

| | | dalc_6040 | hdalc_6040 |
|------------|------------------------------|-----------|------------|
| dalc_6040 | Pearson Korelasyon Katsayısı | 1 | .954(**) |
| | Anlamlılık (2-yönlü) | | .000 |
| | N | 9 | 9 |
| hdalc_6040 | Pearson Korelasyon Katsayısı | .954(**) | 1 |
| | Anlamlılık (2-yönlü) | .000 | |
| | N | 9 | 9 |

** Korelasyon 0,01 seviyesinde anlamlı.

EK-109

Regresyon Analizi Sonuçları (Bağımlı Değişken: dalc_6060)

Girilen/Çıkarılan Değişkenler

| Model | Girilen Değişkenler | Çıkarılan Değişkenler | Regresyon Yöntemi |
|-------|---------------------|-----------------------|-------------------|
| 1 | as, an(a) | . | Enter |

Bağımlı Değişken: dalc_6060

Model Özeti

| Model | R | R ² | Düzeltilmiş R ² | Tahminin Standart Hatası |
|-------|---------|----------------|----------------------------|--------------------------|
| 1 | .960(a) | .921 | .894 | 5090.330 |

Varyans Analizi

| Model | | Kareler Toplamı | df | Kare ort. | F | Anlamlılık |
|-------|------------|-----------------|----|---------------|--------|------------|
| 1 | Regression | 1807899292.387 | 2 | 903949646.193 | 34.886 | .000(a) |
| | Residual | 155468753.613 | 6 | 25911458.936 | | |
| | Toplam | 1963368046.000 | 8 | | | |

Katsayılar

| Model | | Standardize Edilmemiş Katsayılar | | Standardize Katsayılar | t | Anlamlılık |
|-------|-------------|----------------------------------|-----------|------------------------|--------|------------|
| | | B | St. Hata | Beta | B | St. Hata |
| 1 | Sabit Terim | 108146.828 | 14009.911 | | 7.719 | .000 |
| | an | 1978.387 | 468.058 | .486 | 4.227 | .006 |
| | as | -3822.706 | 525.800 | -.835 | -7.270 | .000 |

EK-110

Hata Terimleri (dalc_6060)

| Numune Kodu | dalc_6060 | hdalc_6060 | Fark | Maksimum Mutlak Hata (piksel) | Maksimum Bağıl Hata (%) |
|-------------------------------------|-----------|------------|-------|-------------------------------|-------------------------|
| 1C-20-18 | 87776 | 81186 | 6590 | 6590 | 7.51 |
| 2C-20-22 | 58104 | 64327 | -6223 | 6223 | 10.71 |
| 3C-20-26 | 48510 | 50659 | -2149 | 2149 | 4.43 |
| 4C-16-18 | 73499 | 71393 | 2106 | 2106 | 2.87 |
| 5C-16-22 | 54462 | 56829 | -2367 | 2367 | 4.35 |
| 6C-16-26 | 44046 | 42943 | 1103 | 1103 | 2.50 |
| 7C-12-18 | 62338 | 64914 | -2576 | 2576 | 4.13 |
| 8C-12-22 | 43739 | 46705 | -2966 | 2966 | 6.78 |
| 9C-12-26 | 39908 | 33427 | 6481 | 6481 | 16.24 |
| MAPE (Ortalama Mutlak Hata Yüzdesi) | | | | | 6.61 |

EK-111

Korelasyon Analizi (Bağımlı Değişken: dalc_6060)

| | | dalc_6060 | hdalc_6060 |
|------------|------------------------------|-----------|------------|
| dalc_6060 | Pearson Korelasyon Katsayısı | 1 | .960(**) |
| | Anlamlılık (2-yönlü) | | .000 |
| | N | 9 | 9 |
| hdalc_6060 | Pearson Korelasyon Katsayısı | .960(**) | 1 |
| | Anlamlılık (2-yönlü) | .000 | |
| | N | 9 | 9 |

** Korelasyon 0,01 seviyesinde anlamlı.

EK-112

Regresyon Analizi Sonuçları (Bağımlı Değişken: dalca_4040)

Girilen/Çıkarılan Değişkenler

| Model | Girilen Değişkenler | Çıkarılan Değişkenler | Regresyon Yöntemi |
|-------|---------------------|-----------------------|-------------------|
| 1 | as, an(a) | . | Enter |

Bağımlı Değişken: dalca_4040

Model Özeti

| Model | R | R ² | Düzeltilmiş R ² | Tahminin Standart Hatası |
|-------|---------|----------------|----------------------------|--------------------------|
| 1 | .975(a) | .950 | .934 | 3123.261 |

Varyans Analizi

| Model | | Kareler Toplamı | df | Kare ort. | F | Anlamlılık |
|-------|------------|-----------------|----|---------------|--------|------------|
| 1 | Regression | 1121830352.376 | 2 | 560915176.188 | 57.502 | .000(a) |
| | Residual | 58528565.180 | 6 | 9754760.863 | | |
| | Toplam | 1180358917.556 | 8 | | | |

Katsayılar

| Model | | Standardize Edilmemiş Katsayılar | | Standardize Katsayılar | t | Anlamlılık |
|-------|-------------|----------------------------------|----------|------------------------|--------|------------|
| | | B | St. Hata | Beta | B | St. Hata |
| 1 | Sabit Terim | 95181.921 | 8596.027 | | 11.073 | .000 |
| | an | 1568.186 | 287.185 | .496 | 5.461 | .002 |
| | as | -3004.971 | 322.614 | -.847 | -9.314 | .000 |

EK-113

Hata Terimleri (dalca_4040)

| Numune Kodu | dalca_4040 | hdalca_4040 | Fark | Maksimum Mutlak Hata (piksel) | Maksimum Bağıl Hata (%) |
|-------------------------------------|------------|-------------|-------|-------------------------------|-------------------------|
| 1C-20-18 | 73011 | 74272 | -1261 | 1261 | 1.73 |
| 2C-20-22 | 58937 | 61001 | -2064 | 2064 | 3.50 |
| 3C-20-26 | 49133 | 50267 | -1134 | 1134 | 2.31 |
| 4C-16-18 | 70592 | 66509 | 4083 | 4083 | 5.78 |
| 5C-16-22 | 58261 | 55057 | 3204 | 3204 | 5.50 |
| 6C-16-26 | 45202 | 44151 | 1051 | 1051 | 2.33 |
| 7C-12-18 | 60129 | 61357 | -1228 | 1228 | 2.04 |
| 8C-12-22 | 42687 | 47040 | -4353 | 4353 | 10.20 |
| 9C-12-26 | 38310 | 36608 | 1702 | 1702 | 4.44 |
| MAPE (Ortalama Mutlak Hata Yüzdesi) | | | | | 4.20 |

EK-114

Korelasyon Analizi (Bağımlı Değişken: dalca_4040)

| | | dalca_4040 | hdalca_4040 |
|-------------|------------------------------|------------|-------------|
| dalca_4040 | Pearson Korelasyon Katsayısı | 1 | .975(**) |
| | Anlamlılık (2-yönlü) | | .000 |
| | N | 9 | 9 |
| hdalca_4040 | Pearson Korelasyon Katsayısı | .975(**) | 1 |
| | Anlamlılık (2-yönlü) | .000 | |
| | N | 9 | 9 |

** Korelasyon 0,01 seviyesinde anlamlı.

EK-115

Regresyon Analizi Sonuçları (Bağımlı Değişken: dalca_6040)

Girilen/Çıkarılan Değişkenler

| Model | Girilen Değişkenler | Çıkarılan Değişkenler | Regresyon Yöntemi |
|-------|---------------------|-----------------------|-------------------|
| 1 | as, an(a) | . | Enter |

Bağımlı Değişken: dalca_6040

Model Özeti

| Model | R | R ² | Düzeltilmiş R ² | Tahminin Standart Hatası |
|-------|---------|----------------|----------------------------|--------------------------|
| 1 | .947(a) | .896 | .861 | 5068.529 |

Varyans Analizi

| Model | | Kareler Toplamı | df | Kare ort. | F | Anlamlılık |
|-------|------------|-----------------|----|---------------|--------|------------|
| 1 | Regression | 1326529114.474 | 2 | 663264557.237 | 25.818 | .001(a) |
| | Residual | 154139902.415 | 6 | 25689983.736 | | |
| | Toplam | 1480669016.889 | 8 | | | |

Katsayılar

| Model | | Standardize Edilmemiş Katsayılar | | Standardize Katsayılar | t | Anlamlılık |
|-------|-------------|----------------------------------|-----------|------------------------|--------|------------|
| | | B | St. Hata | Beta | B | St. Hata |
| 1 | Sabit Terim | 113453.950 | 13949.908 | | 8.133 | .000 |
| | an | 987.428 | 466.054 | .279 | 2.119 | .078 |
| | as | -3611.899 | 523.548 | -.909 | -6.899 | .000 |

EK-116

Hata Terimleri (dalca_6040)

| Numune Kodu | dalca_6040 | hdalca_6040 | Fark | Maksimum Mutlak Hata (piksel) | Maksimum Bağıl Hata (%) |
|-------------------------------------|------------|-------------|-------|-------------------------------|-------------------------|
| 1C-20-18 | 72769 | 68764 | 4005 | 4005 | 5.50 |
| 2C-20-22 | 51055 | 54096 | -3041 | 3041 | 5.96 |
| 3C-20-26 | 38146 | 40458 | -2312 | 2312 | 6.06 |
| 4C-16-18 | 68637 | 63876 | 4761 | 4761 | 6.94 |
| 5C-16-22 | 43865 | 50354 | -6489 | 6489 | 14.79 |
| 6C-16-26 | 38887 | 36607 | 2280 | 2280 | 5.86 |
| 7C-12-18 | 59756 | 61767 | -2011 | 2011 | 3.37 |
| 8C-12-22 | 41370 | 44738 | -3368 | 3368 | 8.14 |
| 9C-12-26 | 38034 | 31858 | 6176 | 6176 | 16.24 |
| MAPE (Ortalama Mutlak Hata Yüzdesi) | | | | | 8.10 |

EK-117

Korelasyon Analizi (Bağımlı Değişken: dalca_6040)

| | | dalca_6040 | hdalca_6040 |
|-------------|------------------------------|------------|-------------|
| dalca_6040 | Pearson Korelasyon Katsayısı | 1 | .947(**) |
| | Anlamlılık (2-yönlü) | | .000 |
| | N | 9 | 9 |
| hdalca_6040 | Pearson Korelasyon Katsayısı | .947(**) | 1 |
| | Anlamlılık (2-yönlü) | .000 | |
| | N | 9 | 9 |

** Korelasyon 0,01 seviyesinde anlamlı.

EK-118

Regresyon Analizi Sonuçları (Bağımlı Değişken: dalca_6060)

Girilen/Çıkarılan Değişkenler

| Model | Girilen Değişkenler | Çıkarılan Değişkenler | Regresyon Yöntemi |
|-------|---------------------|-----------------------|-------------------|
| 1 | as, an(a) | . | Enter |

Bağımlı Değişken: dalca_6060

Model Özeti

| Model | R | R ² | Düzeltilmiş R ² | Tahminin Standart Hatası |
|-------|---------|----------------|----------------------------|--------------------------|
| 1 | .965(a) | .930 | .907 | 3862.220 |

Varyans Analizi

| Model | | Kareler Toplamı | df | Kare ort. | F | Anlamlılık |
|-------|------------|-----------------|----|---------------|--------|------------|
| 1 | Regression | 1195137693.308 | 2 | 597568846.654 | 40.060 | .000(a) |
| | Residual | 89500438.692 | 6 | 14916739.782 | | |
| | Toplam | 1284638132.000 | 8 | | | |

Katsayılar

| Model | | Standardize Edilmemiş Katsayılar | | Standardize Katsayılar | t | Anlamlılık |
|-------|-------------|----------------------------------|-----------|------------------------|--------|------------|
| | | B | St. Hata | Beta | B | St. Hata |
| 1 | Sabit Terim | 105031.607 | 10629.832 | | 9.881 | .000 |
| | an | 1003.079 | 355.133 | .304 | 2.825 | .030 |
| | as | -3405.824 | 398.944 | -.920 | -8.537 | .000 |

EK-119

Hata Terimleri (dalca_6060)

| Numune Kodu | dalca_6060 | hdalca_6060 | Fark | Maksimum Mutlak Hata (piksel) | Maksimum Bağıl Hata (%) |
|-------------------------------------|------------|-------------|-------|-------------------------------|-------------------------|
| 1C-20-18 | 69199 | 64460 | 4739 | 4739 | 6.85 |
| 2C-20-22 | 47357 | 50526 | -3169 | 3169 | 6.69 |
| 3C-20-26 | 36335 | 37725 | -1390 | 1390 | 3.83 |
| 4C-16-18 | 61587 | 59495 | 2092 | 2092 | 3.40 |
| 5C-16-22 | 42065 | 46724 | -4659 | 4659 | 11.08 |
| 6C-16-26 | 34281 | 33813 | 468 | 468 | 1.36 |
| 7C-12-18 | 54945 | 57179 | -2234 | 2234 | 4.07 |
| 8C-12-22 | 40432 | 41107 | -675 | 675 | 1.67 |
| 9C-12-26 | 33817 | 28989 | 4828 | 4828 | 14.28 |
| MAPE (Ortalama Mutlak Hata Yüzdesi) | | | | | 5.91 |

EK-120

Korelasyon Analizi (Bağımlı Değişken: dalca_6060)

| | | dalca_6060 | hdalca_6060 |
|-------------|------------------------------|------------|-------------|
| dalca_6060 | Pearson Korelasyon Katsayısı | 1 | .965(**) |
| | Anlamlılık (2-yönlü) | | .000 |
| | N | 9 | 9 |
| hdalca_6060 | Pearson Korelasyon Katsayısı | .965(**) | 1 |
| | Anlamlılık (2-yönlü) | .000 | |
| | N | 9 | 9 |

** Korelasyon 0,01 seviyesinde anlamlı.

EK-121

Regresyon Analizi Sonuçları (Bağımlı Değişken: dala_4040)

Girilen/Çıkarılan Değişkenler

| Model | Girilen Değişkenler | Çıkarılan Değişkenler | Regresyon Yöntemi |
|-------|---------------------|-----------------------|-------------------|
| 1 | as, an(a) | . | Enter |

Bağımlı Değişken: dala_4040

Model Özeti

| Model | R | R ² | Düzeltilmiş R ² | Tahminin Standart Hatası |
|-------|---------|----------------|----------------------------|--------------------------|
| 1 | .960(a) | .921 | .895 | 3653.595 |

Varyans Analizi

| Model | | Kareler Toplamı | df | Kare ort. | F | Anlamlılık |
|-------|------------|-----------------|----|---------------|--------|------------|
| 1 | Regression | 935089622.176 | 2 | 467544811.088 | 35.025 | .000(a) |
| | Residual | 80092554.046 | 6 | 13348759.008 | | |
| | Toplam | 1015182176.222 | 8 | | | |

Katsayılar

| Model | | Standardize Edilmemiş Katsayılar | | Standardize Katsayılar | t | Anlamlılık |
|-------|-------------|----------------------------------|----------|------------------------|--------|------------|
| | | B | St. Hata | Beta | B | St. Hata |
| 1 | Sabit Terim | 91223.504 | 9988.762 | | 9.133 | .000 |
| | an | 1162.285 | 364.267 | .366 | 3.191 | .019 |
| | as | -2906.446 | 372.090 | -.896 | -7.811 | .000 |

EK-122

Hata Terimleri (dala_4040)

| Numune Kodu | dala_4040 | hdala_4040 | Fark | Maksimum Mutlak Hata (piksel) | Maksimum Bağıl Hata (%) |
|-------------------------------------|-----------|------------|-------|-------------------------------|-------------------------|
| 1F-20-18 | 62136 | 62560 | -424 | 424 | 0.68 |
| 2F-20-22 | 49214 | 51835 | -2621 | 2621 | 5.33 |
| 3F-20-26 | 38916 | 39169 | -253 | 253 | 0.65 |
| 4F-16-18 | 60695 | 57167 | 3528 | 3528 | 5.81 |
| 5F-16-22 | 46835 | 48244 | -1409 | 1409 | 3.01 |
| 6F-16-26 | 39620 | 34473 | 5147 | 5147 | 12.99 |
| 7F-12-18 | 55682 | 53919 | 1763 | 1763 | 3.17 |
| 8F-12-22 | 36140 | 41508 | -5368 | 5368 | 14.85 |
| 9F-12-26 | 30211 | 30574.078 | -363 | 363 | 1.20 |
| MAPE (Ortalama Mutlak Hata Yüzdesi) | | | | | 5.30 |

EK-123

Korelasyon Analizi (Bağımlı Değişken: dala_4040)

| | | dala_4040 | hdala_4040 |
|------------|------------------------------|-----------|------------|
| dala_4040 | Pearson Korelasyon Katsayısı | 1 | .960(**) |
| | Anlamlılık (2-yönlü) | | .000 |
| | N | 9 | 9 |
| hdala_4040 | Pearson Korelasyon Katsayısı | .960(**) | 1 |
| | Anlamlılık (2-yönlü) | .000 | |
| | N | 9 | 9 |

** Korelasyon 0,01 seviyesinde anlamlı.

EK-124

Regresyon Analizi Sonuçları (Bağımlı Değişken: dala_6040)

Girilen/Çıkarılan Değişkenler

| Model | Girilen Değişkenler | Çıkarılan Değişkenler | Regresyon Yöntemi |
|-------|---------------------|-----------------------|-------------------|
| 1 | as, an(a) | . | Enter |

Bağımlı Değişken: dala_6040

Model Özeti

| Model | R | R ² | Düzeltilmiş R ² | Tahminin Standart Hatası |
|-------|---------|----------------|----------------------------|--------------------------|
| 1 | .963(a) | .928 | .903 | 3537.826 |

Varyans Analizi

| Model | | Kareler Toplamı | df | Kare ort. | F | Anlamlılık |
|-------|------------|-----------------|----|---------------|--------|------------|
| 1 | Regression | 962466085.937 | 2 | 481233042.969 | 38.449 | .000(a) |
| | Residual | 75097282.063 | 6 | 12516213.677 | | |
| | Toplam | 1037563368.000 | 8 | | | |

Katsayılar

| Model | | Standardize Edilmemiş Katsayılar | | Standardize Katsayılar | t | Anlamlılık |
|-------|-------------|----------------------------------|----------|------------------------|--------|------------|
| | | B | St. Hata | Beta | B | St. Hata |
| 1 | Sabit Terim | 46456.569 | 9672.254 | | 4.803 | .003 |
| | an | 2313.268 | 352.724 | .721 | 6.558 | .001 |
| | as | -2152.895 | 360.300 | -.656 | -5.975 | .001 |

EK-125

Hata Terimleri (dala_6040)

| Numune Kodu | dala_6040 | hdala_6040 | Fark | Maksimum Mutlak Hata (piksel) | Maksimum Bağıl Hata (%) |
|-------------------------------------|-----------|------------|-------|-------------------------------|-------------------------|
| 1F-20-18 | 60007 | 54779 | 5228 | 5228 | 8.71 |
| 2F-20-22 | 44253 | 46763 | -2510 | 2510 | 5.67 |
| 3F-20-26 | 38473 | 37279 | 1194 | 1194 | 3.10 |
| 4F-16-18 | 40069 | 44046 | -3977 | 3977 | 9.93 |
| 5F-16-22 | 35278 | 38380 | -3102 | 3102 | 8.79 |
| 6F-16-26 | 26884 | 27933 | -1049 | 1049 | 3.90 |
| 7F-12-18 | 38492 | 36382 | 2110 | 2110 | 5.48 |
| 8F-12-22 | 26612 | 27407 | -795 | 795 | 2.99 |
| 9F-12-26 | 21876 | 18974 | 2902 | 2902 | 13.27 |
| MAPE (Ortalama Mutlak Hata Yüzdesi) | | | | | 6.87 |

EK-126

Korelasyon Analizi (Bağımlı Değişken: dala_6040)

| | | dala_6040 | hdala_6040 |
|------------|------------------------------|-----------|------------|
| dala_6040 | Pearson Korelasyon Katsayısı | 1 | .963(**) |
| | Anlamlılık (2-yönlü) | | .000 |
| | N | 9 | 9 |
| hdala_6040 | Pearson Korelasyon Katsayısı | .963(**) | 1 |
| | Anlamlılık (2-yönlü) | .000 | |
| | N | 9 | 9 |

** Korelasyon 0,01 seviyesinde anlamlı.

EK-127

Regresyon Analizi Sonuçları (Bağımlı Değişken: dala_6060)

Girilen/Çıkarılan Değişkenler

| Model | Girilen Değişkenler | Çıkarılan Değişkenler | Regresyon Yöntemi |
|-------|---------------------|-----------------------|-------------------|
| 1 | as, an(a) | . | Enter |

Bağımlı Değişken: dala_6060

Model Özeti

| Model | R | R ² | Düzeltilmiş R ² | Tahminin Standart Hatası |
|-------|---------|----------------|----------------------------|--------------------------|
| 1 | .919(a) | .844 | .792 | 4860.809 |

Varyans Analizi

| Model | | Kareler Toplamı | df | Kare ort. | F | Anlamlılık |
|-------|------------|-----------------|----|---------------|--------|------------|
| 1 | Regression | 766663750.015 | 2 | 383331875.007 | 16.224 | .004(a) |
| | Residual | 141764793.985 | 6 | 23627465.664 | | |
| | Toplam | 908428544.000 | 8 | | | |

Katsayılar

| Model | | Standardize Edilmemiş Katsayılar | | Standardize Katsayılar | t | Anlamlılık |
|-------|-------------|----------------------------------|-----------|------------------------|--------|------------|
| | | B | St. Hata | Beta | B | St. Hata |
| 1 | Sabit Terim | 63874.272 | 13289.229 | | 4.806 | .003 |
| | an | 1493.460 | 484.627 | .497 | 3.082 | .022 |
| | as | -2407.146 | 495.035 | -.784 | -4.863 | .003 |

EK-128

Hata Terimleri (dala_6060)

| Numune Kodu | dala_6060 | hdala_6060 | Fark | Maksimum Mutlak Hata (piksel) | Maksimum Bağıl Hata (%) |
|-------------------------------------|-----------|------------|-------|-------------------------------|-------------------------|
| 1F-20-18 | 53064 | 50938 | 2126 | 2126 | 4.01 |
| 2F-20-22 | 40243 | 42029 | -1786 | 1786 | 4.44 |
| 3F-20-26 | 36362 | 31501 | 4861 | 4861 | 13.37 |
| 4F-16-18 | 39464 | 44008 | -4544 | 4544 | 11.51 |
| 5F-16-22 | 32467 | 36963 | -4496 | 4496 | 13.85 |
| 6F-16-26 | 23954 | 25468 | -1514 | 1514 | 6.32 |
| 7F-12-18 | 46736 | 39396 | 7340 | 7340 | 15.71 |
| 8F-12-22 | 25813 | 29197 | -3384 | 3384 | 13.11 |
| 9F-12-26 | 21415 | 20019 | 1396 | 1396 | 6.52 |
| MAPE (Ortalama Mutlak Hata Yüzdesi) | | | | | 9.87 |

EK-129

Korelasyon Analizi (Bağımlı Değişken: dala_6060)

| | | dala_6060 | hdala_6060 |
|------------|------------------------------|-----------|------------|
| dala_6060 | Pearson Korelasyon Katsayısı | 1 | .919(**) |
| | Anlamlılık (2-yönlü) | | .000 |
| | N | 9 | 9 |
| hdala_6060 | Pearson Korelasyon Katsayısı | .919(**) | 1 |
| | Anlamlılık (2-yönlü) | .000 | |
| | N | 9 | 9 |

** Korelasyon 0,01 seviyesinde anlamlı.

EK-130

Regresyon Analizi Sonuçları (Bağımlı Değişken: dalc_4040)

Girilen/Çıkarılan Değişkenler

| Model | Girilen Değişkenler | Çıkarılan Değişkenler | Regresyon Yöntemi |
|-------|---------------------|-----------------------|-------------------|
| 1 | as, an(a) | . | Enter |

Bağımlı Değişken: dalc_4040

Model Özeti

| Model | R | R ² | Düzeltilmiş R ² | Tahminin Standart Hatası |
|-------|---------|----------------|----------------------------|--------------------------|
| 1 | .919(a) | .844 | .792 | 3273.116 |

Varyans Analizi

| Model | | Kareler Toplamı | df | Kare ort. | F | Anlamlılık |
|-------|------------|-----------------|----|---------------|--------|------------|
| 1 | Regression | 348585686.834 | 2 | 174292843.417 | 16.269 | .004(a) |
| | Residual | 64279748.721 | 6 | 10713291.454 | | |
| | Toplam | 412865435.556 | 8 | | | |

Katsayılar

| Model | | Standardize Edilmemiş Katsayılar | | Standardize Katsayılar | t | Anlamlılık |
|-------|-------------|----------------------------------|----------|------------------------|--------|------------|
| | | B | St. Hata | Beta | B | St. Hata |
| 1 | Sabit Terim | 65376.215 | 8948.550 | | 7.306 | .000 |
| | an | 1039.809 | 326.333 | .513 | 3.186 | .019 |
| | as | -1601.901 | 333.341 | -.774 | -4.806 | .003 |

EK-131

Hata Terimleri (dalc_4040)

| Numune Kodu | dalc_4040 | hdalc_4040 | Fark | Maksimum Mutlak Hata (piksel) | Maksimum Bağıl Hata (%) |
|-------------------------------------|-----------|------------|-------|-------------------------------|-------------------------|
| 1F-20-18 | 59073 | 57702 | 1371 | 1371 | 2.32 |
| 2F-20-22 | 47248 | 51771 | -4523 | 4523 | 9.57 |
| 3F-20-26 | 45782 | 44762 | 1020 | 1020 | 2.23 |
| 4F-16-18 | 55746 | 52877 | 2869 | 2869 | 5.15 |
| 5F-16-22 | 46477 | 48219 | -1742 | 1742 | 3.75 |
| 6F-16-26 | 44255 | 40561 | 3694 | 3694 | 8.35 |
| 7F-12-18 | 50742 | 49642 | 1100 | 1100 | 2.17 |
| 8F-12-22 | 39017 | 42862 | -3845 | 3845 | 9.85 |
| 9F-12-26 | 36800 | 36743.5224 | 56 | 56 | 0.15 |
| MAPE (Ortalama Mutlak Hata Yüzdesi) | | | | | 4.84 |

EK-132

Korelasyon Analizi (Bağımlı Değişken: dalc_4040)

| | | dalc_4040 | hdalc_4040 |
|------------|------------------------------|-----------|------------|
| dalc_4040 | Pearson Korelasyon Katsayısı | 1 | .919(**) |
| | Anlamlılık (2-yönlü) | | .000 |
| | N | 9 | 9 |
| hdalc_4040 | Pearson Korelasyon Katsayısı | .919(**) | 1 |
| | Anlamlılık (2-yönlü) | .000 | |
| | N | 9 | 9 |

** Korelasyon 0,01 seviyesinde anlamlı.

EK-133

Regresyon Analizi Sonuçları (Bağımlı Değişken: dalc_6040)

Girilen/Çıkarılan Değişkenler

| Model | Girilen Değişkenler | Çıkarılan Değişkenler | Regresyon Yöntemi |
|-------|---------------------|-----------------------|-------------------|
| 1 | as, an(a) | . | Enter |

Bağımlı Değişken: dalc_6040

Model Özeti

| Model | R | R ² | Düzeltilmiş R ² | Tahminin Standart Hatası |
|-------|---------|----------------|----------------------------|--------------------------|
| 1 | .945(a) | .893 | .857 | 3196.667 |

Varyans Analizi

| Model | | Kareler Toplamı | df | Kare ort. | F | Anlamlılık |
|-------|------------|-----------------|----|---------------|--------|------------|
| 1 | Regression | 510379347.788 | 2 | 255189673.894 | 24.973 | .001(a) |
| | Residual | 61312092.212 | 6 | 10218682.035 | | |
| | Toplam | 571691440.000 | 8 | | | |

Katsayılar

| Model | | Standardize Edilmemiş Katsayılar | | Standardize Katsayılar | t | Anlamlılık |
|-------|-------------|----------------------------------|----------|------------------------|--------|------------|
| | | B | St. Hata | Beta | B | St. Hata |
| 1 | Sabit Terim | 68825.966 | 8739.542 | | 7.875 | .000 |
| | an | 1062.876 | 318.711 | .446 | 3.335 | .016 |
| | as | -2053.708 | 325.556 | -.844 | -6.308 | .001 |

EK-134

Hata Terimleri (dalc_6040)

| Numune Kodu | dalc_6040 | hdalc_6040 | Fark | Maksimum Mutlak Hata (piksel) | Maksimum Bağıl Hata (%) |
|-------------------------------------|-----------|------------|-------|-------------------------------|-------------------------|
| 1F-20-18 | 57371 | 53489 | 3882 | 3882 | 6.77 |
| 2F-20-22 | 42970 | 45898 | -2928 | 2928 | 6.82 |
| 3F-20-26 | 35002 | 36932 | -1930 | 1930 | 5.51 |
| 4F-16-18 | 50491 | 48557 | 1934 | 1934 | 3.83 |
| 5F-16-22 | 42798 | 42409 | 389 | 389 | 0.91 |
| 6F-16-26 | 32458 | 32638 | -180 | 180 | 0.55 |
| 7F-12-18 | 40939 | 45387 | -4448 | 4448 | 10.87 |
| 8F-12-22 | 36737 | 36654 | 83 | 83 | 0.23 |
| 9F-12-26 | 32070 | 28872 | 3198 | 3198 | 9.97 |
| MAPE (Ortalama Mutlak Hata Yüzdesi) | | | | | 5.05 |

EK-135

Korelasyon Analizi (Bağımlı Değişken: dalc_6040)

| | | dalc_6040 | hdalc_6040 |
|------------|------------------------------|-----------|------------|
| dalc_6040 | Pearson Korelasyon Katsayısı | 1 | .945(**) |
| | Anlamlılık (2-yönlü) | | .000 |
| | N | 9 | 9 |
| hdalc_6040 | Pearson Korelasyon Katsayısı | .945(**) | 1 |
| | Anlamlılık (2-yönlü) | .000 | |
| | N | 9 | 9 |

** Korelasyon 0,01 seviyesinde anlamlı.

EK-136

Regresyon Analizi Sonuçları (Bağımlı Değişken: dalc_6060)

Girilen/Çıkarılan Değişkenler

| Model | Girilen Değişkenler | Çıkarılan Değişkenler | Regresyon Yöntemi |
|-------|---------------------|-----------------------|-------------------|
| 1 | as, an(a) | . | Enter |

Bağımlı Değişken: dalc_6060

Model Özeti

| Model | R | R ² | Düzeltilmiş R ² | Tahminin Standart Hatası |
|-------|---------|----------------|----------------------------|--------------------------|
| 1 | .970(a) | .941 | .921 | 2254.427 |

Varyans Analizi

| Model | | Kareler Toplamı | df | Kare ort. | F | Anlamlılık |
|-------|------------|-----------------|----|---------------|--------|------------|
| 1 | Regression | 487168276.586 | 2 | 243584138.293 | 47.927 | .000(a) |
| | Residual | 30494656.303 | 6 | 5082442.717 | | |
| | Toplam | 517662932.889 | 8 | | | |

Katsayılar

| Model | | Standardize Edilmemiş Katsayılar | | Standardize Katsayılar | t | Anlamlılık |
|-------|-------------|----------------------------------|----------|------------------------|--------|------------|
| | | B | St. Hata | Beta | B | St. Hata |
| 1 | Sabit Terim | 68308.691 | 6163.501 | | 11.083 | .000 |
| | an | 943.497 | 224.768 | .416 | 4.198 | .006 |
| | as | -2053.072 | 229.596 | -.886 | -8.942 | .000 |

EK-137

Hata Terimleri (dalc_6060)

| Numune Kodu | dalc_6060 | hdalc_6060 | Fark | Maksimum Mutlak Hata (piksel) | Maksimum Bağıl Hata (%) |
|-------------------------------------|-----------|------------|-------|-------------------------------|-------------------------|
| 1F-20-18 | 51926 | 50554 | 1372 | 1372 | 2.64 |
| 2F-20-22 | 40926 | 42972 | -2046 | 2046 | 5.00 |
| 3F-20-26 | 33807 | 34016 | -209 | 209 | 0.62 |
| 4F-16-18 | 48977 | 46176 | 2801 | 2801 | 5.72 |
| 5F-16-22 | 40379 | 39952 | 427 | 427 | 1.06 |
| 6F-16-26 | 29065 | 30204 | -1139 | 1139 | 3.92 |
| 7F-12-18 | 40102 | 43438 | -3336 | 3336 | 8.32 |
| 8F-12-22 | 34842 | 34690 | 152 | 152 | 0.44 |
| 9F-12-26 | 28914 | 26938 | 1976 | 1976 | 6.83 |
| MAPE (Ortalama Mutlak Hata Yüzdesi) | | | | | 3.84 |

EK-138

Korelasyon Analizi (Bağımlı Değişken: dalc_6060)

| | | dalc_6060 | hdalc_6060 |
|------------|------------------------------|-----------|------------|
| dalc_6060 | Pearson Korelasyon Katsayısı | 1 | .970(**) |
| | Anlamlılık (2-yönlü) | | .000 |
| | N | 9 | 9 |
| hdalc_6060 | Pearson Korelasyon Katsayısı | .970(**) | 1 |
| | Anlamlılık (2-yönlü) | .000 | |
| | N | 9 | 9 |

** Korelasyon 0,01 seviyesinde anlamlı.

EK139

Regresyon Analizi Sonuçları (Bağımlı Değişken: dalca_4040)

Girilen/Çıkarılan Değişkenler

| Model | Girilen Değişkenler | Çıkarılan Değişkenler | Regresyon Yöntemi |
|-------|---------------------|-----------------------|-------------------|
| 1 | as, an(a) | . | Enter |

Bağımlı Değişken: dalca_4040

Model Özeti

| Model | R | R ² | Düzeltilmiş R ² | Tahminin Standart Hatası |
|-------|---------|----------------|----------------------------|--------------------------|
| 1 | .928(a) | .861 | .815 | 5593.856 |

Varyans Analizi

| Model | | Kareler Toplamı | df | Kare ort. | F | Anlamlılık |
|-------|------------|-----------------|----|---------------|--------|------------|
| 1 | Regression | 1161848094.571 | 2 | 580924047.286 | 18.565 | .003(a) |
| | Residual | 187747346.318 | 6 | 31291224.386 | | |
| | Toplam | 1349595440.889 | 8 | | | |

Katsayılar

| Model | | Standardize Edilmemiş Katsayılar | | Standardize Katsayılar | t | Anlamlılık |
|-------|-------------|----------------------------------|-----------|------------------------|--------|------------|
| | | B | St. Hata | Beta | B | St. Hata |
| 1 | Sabit Terim | 80527.916 | 15293.346 | | 5.266 | .002 |
| | an | 1768.899 | 557.713 | .483 | 3.172 | .019 |
| | as | -3006.125 | 569.690 | -.804 | -5.277 | .002 |

EK-140

Hata Terimleri (dalca_4040)

| Numune Kodu | dalca_4040 | hdalca_4040 | Fark | Maksimum Mutlak Hata (piksel) | Maksimum Bağıl Hata (%) |
|-------------------------------------|------------|-------------|-------|-------------------------------|-------------------------|
| 1F-20-18 | 71700 | 62415 | 9285 | 9285 | 12.95 |
| 2F-20-22 | 44168 | 51294 | -7126 | 7126 | 16.13 |
| 3F-20-26 | 37401 | 38153 | -752 | 752 | 2.01 |
| 4F-16-18 | 50319 | 54207 | -3888 | 3888 | 7.73 |
| 5F-16-22 | 43438 | 45346 | -1908 | 1908 | 4.39 |
| 6F-16-26 | 33668 | 31007 | 2661 | 2661 | 7.90 |
| 7F-12-18 | 49664 | 48796 | 868 | 868 | 1.75 |
| 8F-12-22 | 33067 | 36044 | -2977 | 2977 | 9.00 |
| 9F-12-26 | 28443 | 24605 | 3838 | 3838 | 13.49 |
| MAPE (Ortalama Mutlak Hata Yüzdesi) | | | | | 8.37 |

EK-141

Korelasyon Analizi (Bağımlı Değişken: dalca_4040)

| | | dalca_4040 | hdalca_4040 |
|-------------|------------------------------|------------|-------------|
| dalca_4040 | Pearson Korelasyon Katsayısı | 1 | .928(**) |
| | Anlamlılık (2-yönlü) | | .000 |
| | N | 9 | 9 |
| hdalca_4040 | Pearson Korelasyon Katsayısı | .928(**) | 1 |
| | Anlamlılık (2-yönlü) | .000 | |
| | N | 9 | 9 |

** Korelasyon 0,01 seviyesinde anlamlı.

EK-142

Regresyon Analizi Sonuçları (Bağımlı Değişken: dalca_6040)

Girilen/Çıkarılan Değişkenler

| Model | Girilen Değişkenler | Çıkarılan Değişkenler | Regresyon Yöntemi |
|-------|---------------------|-----------------------|-------------------|
| 1 | as, an(a) | . | Enter |

Bağımlı Değişken: dalca_6040

Model Özeti

| Model | R | R ² | Düzeltilmiş R ² | Tahminin Standart Hatası |
|-------|---------|----------------|----------------------------|--------------------------|
| 1 | .949(a) | .901 | .868 | 3529.733 |

Varyans Analizi

| Model | | Kareler Toplamı | df | Kare ort. | F | Anlamlılık |
|-------|------------|-----------------|----|---------------|--------|------------|
| 1 | Regression | 678053515.995 | 2 | 339026757.997 | 27.211 | .001(a) |
| | Residual | 74754098.005 | 6 | 12459016.334 | | |
| | Toplam | 752807614.000 | 8 | | | |

Katsayılar

| Model | | Standardize Edilmemiş Katsayılar | | Standardize Katsayılar | t | Anlamlılık |
|-------|-------------|----------------------------------|----------|------------------------|--------|------------|
| | | B | St. Hata | Beta | B | St. Hata |
| 1 | Sabit Terim | 64850.908 | 9650.129 | | 6.720 | .001 |
| | an | 1256.768 | 351.918 | .460 | 3.571 | .012 |
| | as | -2350.305 | 359.476 | -.841 | -6.538 | .001 |

EK-143

Hata Terimleri (dalca_6040)

| Numune Kodu | dalca_6040 | hdalca_6040 | Fark | Maksimum Mutlak Hata (piksel) | Maksimum Bağıl Hata (%) |
|-------------------------------------|------------|-------------|-------|-------------------------------|-------------------------|
| 1F-20-18 | 52833 | 48121 | 4712 | 4712 | 8.92 |
| 2F-20-22 | 36282 | 39432 | -3150 | 3150 | 8.68 |
| 3F-20-26 | 30484 | 29167 | 1317 | 1317 | 4.32 |
| 4F-16-18 | 40818 | 42289 | -1471 | 1471 | 3.60 |
| 5F-16-22 | 30417 | 35280 | -4863 | 4863 | 15.99 |
| 6F-16-26 | 24774 | 24090 | 684 | 684 | 2.76 |
| 7F-12-18 | 40572 | 38515 | 2057 | 2057 | 5.07 |
| 8F-12-22 | 26634 | 28527 | -1893 | 1893 | 7.11 |
| 9F-12-26 | 22220 | 19612 | 2608 | 2608 | 11.74 |
| MAPE (Ortalama Mutlak Hata Yüzdesi) | | | | | 7.58 |

EK-144

Korelasyon Analizi (Bağımlı Değişken: dalca_6040)

| | | dalca_6040 | hdalca_6040 |
|-------------|------------------------------|------------|-------------|
| dalca_6040 | Pearson Korelasyon Katsayısı | 1 | .949(**) |
| | Anlamlılık (2-yönlü) | | .000 |
| | N | 9 | 9 |
| hdalca_6040 | Pearson Korelasyon Katsayısı | .949(**) | 1 |
| | Anlamlılık (2-yönlü) | .000 | |
| | N | 9 | 9 |

** Korelasyon 0,01 seviyesinde anlamlı.

EK-145

Regresyon Analizi Sonuçları (Bağımlı Değişken: dalca_6060)

Girilen/Çıkarılan Değişkenler

| Model | Girilen Değişkenler | Çıkarılan Değişkenler | Regresyon Yöntemi |
|-------|---------------------|-----------------------|-------------------|
| 1 | as, an(a) | . | Enter |

Bağımlı Değişken: dalca_6060

Model Özeti

| Model | R | R ² | Düzeltilmiş R ² | Tahminin Standart Hatası |
|-------|---------|----------------|----------------------------|--------------------------|
| 1 | .885(a) | .783 | .711 | 4800.906 |

Varyans Analizi

| Model | | Kareler Toplamı | df | Kare ort. | F | Anlamlılık |
|-------|------------|-----------------|----|---------------|--------|------------|
| 1 | Regression | 499417418.772 | 2 | 249708709.386 | 10.834 | .010(a) |
| | Residual | 138292186.117 | 6 | 23048697.686 | | |
| | Toplam | 637709604.889 | 8 | | | |

Katsayılar

| Model | | Standardize Edilmemiş Katsayılar | | Standardize Katsayılar | t | Anlamlılık |
|-------|-------------|----------------------------------|-----------|------------------------|--------|------------|
| | | B | St. Hata | Beta | B | St. Hata |
| 1 | Sabit Terim | 51225.675 | 13125.457 | | 3.903 | .008 |
| | an | 1281.746 | 478.655 | .509 | 2.678 | .037 |
| | as | -1892.195 | 488.935 | -.736 | -3.870 | .008 |

EK-146

Hata Terimleri (dalca_6060)

| Numune Kodu | dalca_6060 | hdalca_6060 | Fark | Maksimum Mutlak Hata (piksel) | Maksimum Bağıl Hata (%) |
|-------------------------------------|------------|-------------|-------|-------------------------------|-------------------------|
| 1F-20-18 | 51098 | 43250 | 7848 | 7848 | 15.36 |
| 2F-20-22 | 30704 | 36241 | -5537 | 5537 | 18.03 |
| 3F-20-26 | 29947 | 27958 | 1989 | 1989 | 6.64 |
| 4F-16-18 | 33762 | 37302 | -3540 | 3540 | 10.49 |
| 5F-16-22 | 27725 | 31835 | -4110 | 4110 | 14.82 |
| 6F-16-26 | 21539 | 22780 | -1241 | 1241 | 5.76 |
| 7F-12-18 | 33725 | 33287 | 438 | 438 | 1.30 |
| 8F-12-22 | 26290 | 25286 | 1004 | 1004 | 3.82 |
| 9F-12-26 | 21196 | 18047 | 3149 | 3149 | 14.86 |
| MAPE (Ortalama Mutlak Hata Yüzdesi) | | | | | 10.12 |

EK-147

Korelasyon Analizi (Bağımlı Değişken: dalca_6060)

| | | dalca_6060 | hdalca_6060 |
|-------------|------------------------------|------------|-------------|
| dalca_6060 | Pearson Korelasyon Katsayısı | 1 | .885(**) |
| | Anlamlılık (2-yönlü) | | .002 |
| | N | 9 | 9 |
| hdalca_6060 | Pearson Korelasyon Katsayısı | .885(**) | 1 |
| | Anlamlılık (2-yönlü) | .002 | |
| | N | 9 | 9 |

** Korelasyon 0,01 seviyesinde anlamlı.

EK-148**Dikiş Kayması Test Bulguları (mm) (Atkı Yönünde)**

| Numune No | Atkı | | | | | |
|-----------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | 40-40 | St.Sp | 60-40 | St.Sp | 60-60 | St.Sp |
| 1C-20-18 | 3,86 | 0,32 | 3,53 | 0,18 | 2,98 | 0,13 |
| 2C-20-22 | 2,82 | 0,16 | 2,47 | 0,15 | 2,28 | 0,13 |
| 3C-20-26 | 2,54 | 0,08 | 2,03 | 0,09 | 1,77 | 0,20 |
| 4C-16-18 | 3,12 | 0,14 | 2,83 | 0,18 | 2,44 | 0,09 |
| 5C-16-22 | 2,43 | 0,18 | 2,19 | 0,17 | 1,81 | 0,12 |
| 6C-16-26 | 1,95 | 0,26 | 1,56 | 0,23 | 1,18 | 0,13 |
| 7C-12-18 | 2,44 | 0,10 | 2,25 | 0,11 | 1,87 | 0,13 |
| 8C-12-22 | 1,96 | 0,13 | 1,47 | 0,05 | 1,31 | 0,04 |
| 9C-12-26 | 1,56 | 0,10 | 1,24 | 0,10 | 0,99 | 0,07 |
| 1F-20-18 | 2,99 | 0,16 | 2,84 | 0,33 | 2,55 | 0,16 |
| 2F-20-22 | 2,45 | 0,15 | 1,79 | 0,08 | 1,52 | 0,09 |
| 3F-20-26 | 1,9 | 0,16 | 1,24 | 0,05 | 1,08 | 0,10 |
| 4F-16-18 | 2,58 | 0,31 | 2 | 0,20 | 1,78 | 0,08 |
| 5F-16-22 | 1,71 | 0,12 | 1,27 | 0,12 | 1,15 | 0,05 |
| 6F-16-26 | 1,46 | 0,09 | 0,92 | 0,06 | 0,82 | 0,02 |
| 7F-12-18 | 2,12 | 0,08 | 1,58 | 0,13 | 1,34 | 0,16 |
| 8F-12-22 | 1,42 | 0,16 | 0,94 | 0,07 | 0,78 | 0,09 |
| 9F-12-26 | 1,08 | 0,15 | 0,87 | 0,04 | 0,72 | 0,07 |

EK-148 (devamı)**Dikiş Kayması Test Bulguları (mm) (Çözümlü Yönünde)**

| Numune No | Çözümlü | | | | | |
|-----------|---------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | 40-40 | St.Sp | 60-40 | St.Sp | 60-60 | St.Sp |
| 1C-20-18 | 7,14 | 0,43 | 7,08 | 0,34 | 6,51 | 0,26 |
| 2C-20-22 | 3,95 | 0,24 | 3,68 | 0,29 | 3,39 | 0,27 |
| 3C-20-26 | 2,72 | 0,10 | 2,58 | 0,16 | 2,22 | 0,09 |
| 4C-16-18 | 5,08 | 0,17 | 4,86 | 0,24 | 4,26 | 0,09 |
| 5C-16-22 | 3,2 | 0,11 | 2,8 | 0,10 | 2,43 | 0,06 |
| 6C-16-26 | 2,35 | 0,15 | 2,11 | 0,06 | 1,85 | 0,11 |
| 7C-12-18 | 3,9 | 0,22 | 3,35 | 0,18 | 3,11 | 0,12 |
| 8C-12-22 | 2,55 | 0,06 | 2,32 | 0,08 | 1,98 | 0,11 |
| 9C-12-26 | 1,87 | 0,06 | 1,83 | 0,08 | 1,54 | 0,08 |
| 1F-20-18 | 5,24 | 0,40 | 5,11 | 0,24 | 4,87 | 0,45 |
| 2F-20-22 | 2,91 | 0,19 | 2,53 | 0,05 | 2,42 | 0,16 |
| 3F-20-26 | 2,07 | 0,07 | 2 | 0,05 | 1,68 | 0,03 |
| 4F-16-18 | 3,65 | 0,21 | 3,63 | 0,11 | 3,27 | 0,24 |
| 5F-16-22 | 2,37 | 0,08 | 2,37 | 0,13 | 2,06 | 0,13 |
| 6F-16-26 | 1,84 | 0,07 | 1,46 | 0,12 | 1,35 | 0,09 |
| 7F-12-18 | 3,07 | 0,13 | 2,83 | 0,08 | 2,36 | 0,13 |
| 8F-12-22 | 2,08 | 0,11 | 1,89 | 0,15 | 1,62 | 0,07 |
| 9F-12-26 | 1,33 | 0,08 | 1,21 | 0,09 | 0,98 | 0,04 |

EK-149

Dikiş Kayması Bulguları Kolmogorov-Smirnov Test Sonuçları

| Terbiye İşlemi | Normallik Testi | Dikiş Kayması Bulguları | | | |
|----------------------|-----------------------|-------------------------|----------|----------|---------|
| Klasik | Atkı | dka_4040 | dka_6040 | dka_6060 | |
| | N | 9 | 9 | 9 | |
| | Normal Parametreler | Ort. | 2.5200 | 2.1744 | 1.8478 |
| | | St. Sp. | .69107 | .71837 | .64210 |
| | En Ekstrem Farklar | Mutlak | .155 | .137 | .153 |
| | | Pozitif | .155 | .137 | .153 |
| | | Negatif | -.115 | -.097 | -.118 |
| | Kolmogorov-Smirnov Z | | .465 | .411 | .459 |
| | Anlamlılık. (2-yönlü) | | .982 | .996 | .985 |
| | Çözüğü | dkc_4040 | dkc_6040 | dkc_6060 | |
| | N | 9 | 9 | 9 | |
| | Normal Parametreler | Ort. | 3.6400 | 3.4011 | 3.0322 |
| | | St. Sp. | 1.63983 | 1.66143 | 1.56086 |
| | En Ekstrem Farklar | Mutlak | .203 | .211 | .206 |
| | Pozitif | .203 | .211 | .206 | |
| | Negatif | -.140 | -.172 | -.170 | |
| Kolmogorov-Smirnov Z | | .608 | .633 | .617 | |
| Anlamlılık (2-yönlü) | | .853 | .817 | .841 | |
| Flat | Atkı | dka_4040 | dka_6040 | dka_6060 | |
| | N | 9 | 9 | 9 | |
| | Normal Parametreler | Ort. | 1.9678 | 1.4944 | 1.3044 |
| | | St. Sp. | .62175 | .64258 | .58639 |
| | En Ekstrem Farklar | Mutlak | .126 | .192 | .159 |
| | | Pozitif | .126 | .192 | .159 |
| | | Negatif | -.114 | -.166 | -.159 |
| | Kolmogorov-Smirnov Z | | .379 | .576 | .478 |
| | Anlamlılık (2-yönlü) | | .999 | .894 | .976 |
| | Çözüğü | dkc_4040 | dkc_6040 | dkc_6060 | |
| | N | 9 | 9 | 9 | |
| | Normal Parametreler | Ort. | 2.7289 | 2.5589 | 2.2900 |
| | | St. Sp. | 1.17443 | 1.20168 | 1.17857 |
| | En Ekstrem Farklar | Mutlak | .176 | .189 | .234 |
| | Pozitif | .176 | .189 | .234 | |
| | Negatif | -.117 | -.131 | -.133 | |
| Kolmogorov-Smirnov Z | | .527 | .566 | .702 | |
| Anlamlılık (2-yönlü) | | .944 | .906 | .709 | |

EK-150**Dikiş Kayması Değerleri Bakımından Bağımsız İki Örneklem T-Testi**

| | | Levene Varyans Eşitliği Testi | | T-testi | | | | |
|----------------|--------------------------------|-------------------------------|------|---------|--------|------|-------------------|-----------------------------------|
| | | | | t | df | Anl. | Ortalama Farkları | Ort. Arası Farkın Standart Hatası |
| | | F | Anl. | | | | | |
| Atkı Yönünde | 4040 Eşit varyanslar varsayımı | .000 | .991 | 4.055 | 88 | .000 | .55267 | .13628 |
| | Farklı varyanslar varsayımı | | | 4.055 | 87.122 | .000 | .55267 | .13628 |
| | 6040 Eşit varyanslar varsayımı | .037 | .851 | 4.857 | 88 | .000 | .68044 | .14010 |
| | Farklı varyanslar varsayımı | | | 4.857 | 86.972 | .000 | .68044 | .14010 |
| | 6060 Eşit varyanslar varsayımı | .069 | .797 | 4.331 | 88 | .000 | .54378 | .12557 |
| | Farklı varyanslar varsayımı | | | 4.331 | 87.279 | .000 | .54378 | .12557 |
| Çözüğü Yönünde | 4040 Eşit varyanslar varsayımı | .711 | .412 | 3.146 | 88 | .002 | .90956 | .28907 |
| | Farklı varyanslar varsayımı | | | 3.146 | 79.907 | .002 | .90956 | .28907 |
| | 6040 Eşit varyanslar varsayımı | .595 | .452 | 2.874 | 88 | .005 | .84222 | .29305 |
| | Farklı varyanslar varsayımı | | | 2.874 | 80.110 | .005 | .84222 | .29305 |
| | 6060 Eşit varyanslar varsayımı | .539 | .473 | 2.654 | 88 | .009 | .74311 | .28002 |
| | Farklı varyanslar varsayımı | | | 2.654 | 82.178 | .010 | .74311 | .28002 |

EK-151

Dikiş Kayma Mukavemeti Testi için Tek Yönlü Varyans Analizi

| Terbiye İşlemi | Değişim Kaynağı | | Kareler Toplamı | df | Kare Ort. | F | Anl. |
|----------------|-----------------|------------------|-----------------|----|-----------|-------|------|
| Klasik | Atkı | Gruplar arasında | 2.034 | 2 | 1.017 | 2.170 | .13 |
| | | Gruplar içinde | 11.247 | 24 | .469 | | |
| | | Toplam | 13.281 | 26 | | | |
| | Çözüğü | Gruplar arasında | 1.688 | 2 | .844 | .321 | .72 |
| | | Gruplar içinde | 63.085 | 24 | 2.629 | | |
| | | Toplam | 64.773 | 26 | | | |
| Flat | Atkı | Gruplar arasında | 2.100 | 2 | 1.050 | 2.756 | .08 |
| | | Gruplar içinde | 9.147 | 24 | .381 | | |
| | | Toplam | 11.247 | 26 | | | |
| | Çözüğü | Gruplar arasında | .881 | 2 | .441 | .314 | .73 |
| | | Gruplar içinde | 33.699 | 24 | 1.404 | | |
| | | Toplam | 34.580 | 26 | | | |

EK-152

Dikiş Kayması Değerleri Bakımından Çoklu Karşılaştırma Test Sonuçları

| Terbiye İşlemi | Bağımlı Değişken | iplik no | iplik no | Ortalama Farkları | Std. Hata | Anlamlılık |
|----------------|------------------|----------|----------|-------------------|-----------|------------|
| Klasik | Atkı | 40-40 | 60-40 | .34556 | .32271 | .541 |
| | | | 60-60 | .67222 | .32271 | .115 |
| | | 60-40 | 40-40 | -.34556 | .32271 | .541 |
| | | | 60-60 | .32667 | .32271 | .576 |
| | | 60-60 | 40-40 | -.67222 | .32271 | .115 |
| | | | 60-40 | -.32667 | .32271 | .576 |
| | Çözü | 40-40 | 60-40 | .23889 | .76428 | .948 |
| | | | 60-60 | .60778 | .76428 | .709 |
| | | 60-40 | 40-40 | -.23889 | .76428 | .948 |
| | | | 60-60 | .36889 | .76428 | .880 |
| | | 60-60 | 40-40 | -.60778 | .76428 | .709 |
| | | | 60-40 | -.36889 | .76428 | .880 |
| Flat | Atkı | 40-40 | 60-40 | .47333 | .29102 | .254 |
| | | | 60-60 | .66333 | .29102 | .078 |
| | | 60-40 | 40-40 | -.47333 | .29102 | .254 |
| | | | 60-60 | .19000 | .29102 | .793 |
| | | 60-60 | 40-40 | -.66333 | .29102 | .078 |
| | | | 60-40 | -.19000 | .29102 | .793 |
| | Çözü | 40-40 | 60-40 | .17000 | .55859 | .950 |
| | | | 60-60 | .43889 | .55859 | .715 |
| | | 60-40 | 40-40 | -.17000 | .55859 | .950 |
| | | | 60-60 | .26889 | .55859 | .881 |
| | | 60-60 | 40-40 | -.43889 | .55859 | .715 |
| | | | 60-40 | -.26889 | .55859 | .881 |

* Ortalamalar arasındaki farklar 0.05 seviyesinde anlamlı.

EK-153

Dikiş Kayması Verileri İçin Korelasyon Analizi

| Numune Yönü | İplik No (Tex) | Terbiye İşlemi | | | Dikiş Açılma | Def Alanı |
|-------------|----------------|----------------|-------------|------------------------------|--------------|-----------|
| Atkı | 4040 | Klasik | Dikiş Kayma | Pearson Korelasyon Katsayısı | .944(**) | .924(**) |
| | | Flat | Dikiş Kayma | Pearson Korelasyon Katsayısı | .899(**) | .918(**) |
| | 6040 | Klasik | Dikiş Kayma | Pearson Korelasyon Katsayısı | .924(**) | .928(**) |
| | | Flat | Dikiş Kayma | Pearson Korelasyon Katsayısı | .900(**) | .953(**) |
| | 6060 | Klasik | Dikiş Kayma | Pearson Korelasyon Katsayısı | .929(**) | .931(**) |
| | | Flat | Dikiş Kayma | Pearson Korelasyon Katsayısı | .888(**) | .887(**) |
| Çözgü | 4040 | Klasik | Dikiş Kayma | Pearson Korelasyon Katsayısı | .935(**) | .946(**) |
| | | Flat | Dikiş Kayma | Pearson Korelasyon Katsayısı | .963(**) | .927(**) |
| | 6040 | Klasik | Dikiş Kayma | Pearson Korelasyon Katsayısı | .945(**) | .938(**) |
| | | Flat | Dikiş Kayma | Pearson Korelasyon Katsayısı | .987(**) | .974(**) |
| | 6060 | Klasik | Dikiş Kayma | Pearson Korelasyon Katsayısı | .931(**) | .978(**) |
| | | Flat | Dikiş Kayma | Pearson Korelasyon Katsayısı | .972(**) | .945(**) |

EK-154

Regresyon Analizi Sonuçları (Bağımlı Değişken: dka_4040)

Girilen/Çıkarılan Değişkenler

| Model | Girilen Değişkenler | Çıkarılan Değişkenler | Regresyon Yöntemi |
|-------|---------------------|-----------------------|-------------------|
| 1 | as, an(a) | . | Enter |

Bağımlı Değişken: dka_4040

Model Özeti

| Model | R | R ² | Düzeltilmiş R ² | Tahminin Standart Hatası |
|-------|---------|----------------|----------------------------|--------------------------|
| 1 | .985(a) | .970 | .959 | .13930 |

Varyans Analizi

| Model | | Kareler Toplamı | df | Kare ort. | F | Anlamlılık |
|-------|------------|-----------------|----|-----------|--------|------------|
| 1 | Regression | 3.704 | 2 | 1.852 | 95.441 | .000(a) |
| | Residual | .116 | 6 | .019 | | |
| | Toplam | 3.821 | 8 | | | |

Katsayılar

| Model | | Standardize Edilmemiş Katsayılar | | Standardize Katsayılar | t | Anlamlılık |
|-------|-------------|----------------------------------|----------|------------------------|--------|------------|
| | | B | St. Hata | Beta | B | St. Hata |
| 1 | Sabit Terim | 3.504 | .383 | | 9.140 | .000 |
| | an | .127 | .013 | .706 | 9.900 | .000 |
| | as | -.141 | .014 | -.698 | -9.792 | .000 |

EK-155

Hata Terimleri (dka_4040)

| Numune Kodu | dka_4040 | hdka_4040 | Fark | Maksimum Mutlak Hata (piksel) | Maksimum Bağıl Hata (%) |
|-------------------------------------|----------|-----------|-------|-------------------------------|-------------------------|
| 1C-20-18 | 3.86 | 3.69 | 0.17 | 0.17 | 4.49 |
| 2C-20-22 | 2.82 | 2.99 | -0.17 | 0.17 | 5.95 |
| 3C-20-26 | 2.54 | 2.53 | 0.01 | 0.01 | 0.48 |
| 4C-16-18 | 3.12 | 3.06 | 0.06 | 0.06 | 1.98 |
| 5C-16-22 | 2.43 | 2.51 | -0.08 | 0.08 | 3.14 |
| 6C-16-26 | 1.95 | 2.03 | -0.08 | 0.08 | 4.23 |
| 7C-12-18 | 2.44 | 2.57 | -0.13 | 0.13 | 5.47 |
| 8C-12-22 | 1.96 | 1.89 | 0.07 | 0.07 | 3.53 |
| 9C-12-26 | 1.56 | 1.42 | 0.14 | 0.14 | 8.87 |
| MAPE (Ortalama Mutlak Hata Yüzdesi) | | | | | 4.24 |

EK-156

Korelasyon Analizi (Bağımlı Değişken: dka_4040)

| | | dka_4040 | hdka_4040 |
|-----------|------------------------------|----------|-----------|
| dka_4040 | Pearson Korelasyon Katsayısı | 1 | .985(**) |
| | Anlamlılık (2-yönlü) | | .000 |
| | N | 9 | 9 |
| hdka_4040 | Pearson Korelasyon Katsayısı | .985(**) | 1 |
| | Anlamlılık (2-yönlü) | .000 | |
| | N | 9 | 9 |

** Korelasyon 0,01 seviyesinde anlamlı.

EK-157

Regresyon Analizi Sonuçları (Bağımlı Değişken: dka_6040)

Girilen/Çıkarılan Değişkenler

| Model | Girilen Değişkenler | Çıkarılan Değişkenler | Regresyon Yöntemi |
|-------|---------------------|-----------------------|-------------------|
| 1 | as, an(a) | . | Enter |

Bağımlı Değişken: dka_6040

Model Özeti

| Model | R | R ² | Düzeltilmiş R ² | Tahminin Standart Hatası |
|-------|---------|----------------|----------------------------|--------------------------|
| 1 | .986(a) | .972 | .963 | .13871 |

Varyans Analizi

| Model | | Kareler Toplamı | df | Kare ort. | F | Anlamlılık |
|-------|------------|-----------------|----|-----------|---------|------------|
| 1 | Regression | 4.013 | 2 | 2.006 | 104.289 | .000(a) |
| | Residual | .115 | 6 | .019 | | |
| | Toplam | 4.128 | 8 | | | |

Katsayılar

| Model | | Standardize Edilmemiş Katsayılar | | Standardize Katsayılar | t | Anlamlılık |
|-------|-------|----------------------------------|----------|------------------------|---------|------------|
| | | B | St. Hata | Beta | B | St. Hata |
| 1 | Sabit | 3.674 | .382 | | 9.623 | .000 |
| | Terim | | | | | |
| | an | .120 | .013 | .642 | 9.410 | .000 |
| | as | -.159 | .014 | -.758 | -11.103 | .000 |

EK-158

Hata Terimleri (dka_6040)

| Numune Kodu | dka_6040 | hdka_6040 | Fark | Maksimum Mutlak Hata (piksel) | Maksimum Bağıl Hata (%) |
|-------------------------------------|----------|-----------|-------|-------------------------------|-------------------------|
| 1C-20-18 | 3.53 | 3.37 | 0.16 | 0.16 | 4.41 |
| 2C-20-22 | 2.47 | 2.62 | -0.15 | 0.15 | 6.04 |
| 3C-20-26 | 2.03 | 2.08 | -0.05 | 0.05 | 2.54 |
| 4C-16-18 | 2.83 | 2.78 | 0.05 | 0.05 | 1.76 |
| 5C-16-22 | 2.19 | 2.16 | 0.03 | 0.03 | 1.17 |
| 6C-16-26 | 1.56 | 1.61 | -0.05 | 0.05 | 3.44 |
| 7C-12-18 | 2.25 | 2.34 | -0.09 | 0.09 | 3.97 |
| 8C-12-22 | 1.47 | 1.57 | -0.10 | 0.10 | 7.10 |
| 9C-12-26 | 1.24 | 1.04 | 0.20 | 0.20 | 16.42 |
| MAPE (Ortalama Mutlak Hata Yüzdesi) | | | | | 5.20 |

EK-159

Korelasyon Analizi (Bağımlı Değişken: dka_6040)

| | | dka_6040 | hdka_6040 |
|-----------|------------------------------|----------|-----------|
| dka_6040 | Pearson Korelasyon Katsayısı | 1 | .986(**) |
| | Anlamlılık (2-yönlü) | | .000 |
| | N | 9 | 9 |
| hdka_6040 | Pearson Korelasyon Katsayısı | .986(**) | 1 |
| | Anlamlılık (2-yönlü) | .000 | |
| | N | 9 | 9 |

** Korelasyon 0,01 seviyesinde anlamlı.

EK-160

Regresyon Analizi Sonuçları (Bağımlı Değişken: dka_6060)

Girilen/Çıkarılan Değişkenler

| Model | Girilen Değişkenler | Çıkarılan Değişkenler | Regresyon Yöntemi |
|-------|---------------------|-----------------------|-------------------|
| 1 | as, an(a) | . | Enter |

Bağımlı Değişken: dka_6060

Model Özeti

| Model | R | R ² | Düzeltilmiş R ² | Tahminin Standart Hatası |
|-------|---------|----------------|----------------------------|--------------------------|
| 1 | .988(a) | .977 | .969 | .11274 |

Varyans Analizi

| Model | | Kareler Toplamı | df | Kare ort. | F | Anlamlılık |
|-------|------------|-----------------|----|-----------|---------|------------|
| 1 | Regression | 3.222 | 2 | 1.611 | 126.761 | .000(a) |
| | Residual | .076 | 6 | .013 | | |
| | Toplam | 3.298 | 8 | | | |

Katsayılar

| Model | | Standardize Edilmemiş Katsayılar | | Standardize Katsayılar | t | Anlamlılık |
|-------|-------------|----------------------------------|----------|------------------------|---------|------------|
| | | B | St. Hata | Beta | B | St. Hata |
| 1 | Sabit Terim | 3.122 | .310 | | 10.060 | .000 |
| | an | .109 | .010 | .655 | 10.552 | .000 |
| | as | -.141 | .012 | -.750 | -12.089 | .000 |

EK-161

Hata Terimleri (dka_6060)

| Numune Kodu | dka_6060 | hdka_6060 | Fark | Maksimum Mutlak Hata (piksel) | Maksimum Bağıl Hata (%) |
|-------------------------------------|----------|-----------|-------|-------------------------------|-------------------------|
| 1C-20-18 | 2.98 | 2.91 | 0.07 | 0.07 | 2.26 |
| 2C-20-22 | 2.28 | 2.24 | 0.04 | 0.04 | 1.79 |
| 3C-20-26 | 1.77 | 1.76 | 0.01 | 0.01 | 0.30 |
| 4C-16-18 | 2.44 | 2.37 | 0.07 | 0.07 | 2.74 |
| 5C-16-22 | 1.81 | 1.83 | -0.02 | 0.02 | 0.89 |
| 6C-16-26 | 1.18 | 1.34 | -0.16 | 0.16 | 13.52 |
| 7C-12-18 | 1.87 | 1.97 | -0.10 | 0.10 | 5.36 |
| 8C-12-22 | 1.31 | 1.29 | 0.02 | 0.02 | 1.43 |
| 9C-12-26 | 0.99 | 0.82 | 0.17 | 0.17 | 17.65 |
| MAPE (Ortalama Mutlak Hata Yüzdesi) | | | | | 5.11 |

EK-162

Korelasyon Analizi (Bağımlı Değişken: dka_6060)

| | | dka_6060 | hdka_6060 |
|-----------|------------------------------|----------|-----------|
| dka_6060 | Pearson Korelasyon Katsayısı | 1 | .988(**) |
| | Anlamlılık (2-yönlü) | | .000 |
| | N | 9 | 9 |
| hdka_6060 | Pearson Korelasyon Katsayısı | .988(**) | 1 |
| | Anlamlılık (2-yönlü) | .000 | |
| | N | 9 | 9 |

** Korelasyon 0,01 seviyesinde anlamlı.

EK-163

Regresyon Analizi Sonuçları (Bağımlı Değişken: dkc_4040)

Girilen/Çıkarılan Değişkenler

| Model | Girilen Değişkenler | Çıkarılan Değişkenler | Regresyon Yöntemi |
|-------|---------------------|-----------------------|-------------------|
| 1 | as, an(a) | . | Enter |

Bağımlı Değişken: dkc_4040

Model Özeti

| Model | R | R ² | Düzeltilmiş R ² | Tahminin Standart Hatası |
|-------|---------|----------------|----------------------------|--------------------------|
| 1 | .948(a) | .899 | .865 | .60276 |

Varyans Analizi

| Model | | Kareler Toplamı | df | Kare ort. | F | Anlamlılık |
|-------|------------|-----------------|----|-----------|--------|------------|
| 1 | Regression | 19.332 | 2 | 9.666 | 26.605 | .001(a) |
| | Residual | 2.180 | 6 | .363 | | |
| | Toplam | 21.512 | 8 | | | |

Katsayılar

| Model | | Standardize Edilmemiş Katsayılar | | Standardize Katsayılar | t | Anlamlılık |
|-------|-------------|----------------------------------|----------|------------------------|--------|------------|
| | | B | St. Hata | Beta | B | St. Hata |
| 1 | Sabit Terim | 8.362 | 1.659 | | 5.040 | .002 |
| | an | .223 | .055 | .522 | 4.017 | .007 |
| | as | -.383 | .062 | -.800 | -6.151 | .001 |

EK-164

Hata Terimleri (dkc_4040)

| Numune Kodu | dkc_4040 | hdkc_4040 | Fark | Maksimum Mutlak Hata (piksel) | Maksimum Bağıl Hata (%) |
|-------------------------------------|----------|-----------|-------|-------------------------------|-------------------------|
| 1C-20-18 | 7.14 | 6.20 | 0.94 | 0.94 | 13.15 |
| 2C-20-22 | 3.95 | 4.48 | -0.53 | 0.53 | 13.32 |
| 3C-20-26 | 2.72 | 3.13 | -0.41 | 0.41 | 14.97 |
| 4C-16-18 | 5.08 | 5.10 | -0.02 | 0.02 | 0.33 |
| 5C-16-22 | 3.20 | 3.63 | -0.43 | 0.43 | 13.47 |
| 6C-16-26 | 2.35 | 2.26 | 0.09 | 0.09 | 3.94 |
| 7C-12-18 | 3.90 | 4.34 | -0.44 | 0.44 | 11.16 |
| 8C-12-22 | 2.55 | 2.51 | 0.04 | 0.04 | 1.74 |
| 9C-12-26 | 1.87 | 1.18 | 0.69 | 0.69 | 36.64 |
| MAPE (Ortalama Mutlak Hata Yüzdesi) | | | | | 12.08 |

EK-165

Korelasyon Analizi (Bağımlı Değişken: dkc_4040)

| | | dkc_4040 | hdkc_4040 |
|-----------|------------------------------|----------|-----------|
| dkc_4040 | Pearson Korelasyon Katsayısı | 1 | .948(**) |
| | Anlamlılık (2-yönlü) | | .000 |
| | N | 9 | 9 |
| hdkc_4040 | Pearson Korelasyon Katsayısı | .948(**) | 1 |
| | Anlamlılık (2-yönlü) | .000 | |
| | N | 9 | 9 |

** Korelasyon 0,01 seviyesinde anlamlı.

EK-166

Regresyon Analizi Sonuçları (Bağımlı Değişken: dkc_6040)

Girilen/Çıkarılan Değişkenler

| Model | Girilen Değişkenler | Çıkarılan Değişkenler | Regresyon Yöntemi |
|-------|---------------------|-----------------------|-------------------|
| 1 | as, an(a) | . | Enter |

Bağımlı Değişken: dkc_6040

Model Özeti

| Model | R | R ² | Düzeltilmiş R ² | Tahminin Standart Hatası |
|-------|---------|----------------|----------------------------|--------------------------|
| 1 | .922(a) | .851 | .801 | .74129 |

Varyans Analizi

| Model | | Kareler Toplamı | df | Kare ort. | F | Anlamlılık |
|-------|------------|-----------------|----|-----------|--------|------------|
| 1 | Regression | 18.786 | 2 | 9.393 | 17.093 | .003(a) |
| | Residual | 3.297 | 6 | .550 | | |
| | Toplam | 22.083 | 8 | | | |

Katsayılar

| Model | | Standardize Edilmemiş Katsayılar | | Standardize Katsayılar | t | Anlamlılık |
|-------|-------------|----------------------------------|----------|------------------------|--------|------------|
| | | B | St. Hata | Beta | B | St. Hata |
| 1 | Sabit Terim | 7.458 | 2.040 | | 3.656 | .011 |
| | an | .237 | .068 | .549 | 3.480 | .013 |
| | as | -.364 | .077 | -.750 | -4.753 | .003 |

EK-167

Hata Terimleri (dkc_6040)

| Numune Kodu | dkc_6040 | hdkc_6040 | Fark | Maksimum Mutlak Hata (piksel) | Maksimum Bağıl Hata (%) |
|-------------------------------------|----------|-----------|-------|-------------------------------|-------------------------|
| 1C-20-18 | 7.08 | 5.95 | 1.13 | 1.13 | 15.96 |
| 2C-20-22 | 3.68 | 4.28 | -0.60 | 0.60 | 16.18 |
| 3C-20-26 | 2.58 | 3.01 | -0.43 | 0.43 | 16.81 |
| 4C-16-18 | 4.86 | 4.78 | 0.08 | 0.08 | 1.71 |
| 5C-16-22 | 2.80 | 3.38 | -0.58 | 0.58 | 20.61 |
| 6C-16-26 | 2.11 | 2.09 | 0.02 | 0.02 | 0.98 |
| 7C-12-18 | 3.35 | 3.94 | -0.59 | 0.59 | 17.58 |
| 8C-12-22 | 2.32 | 2.20 | 0.12 | 0.12 | 5.38 |
| 9C-12-26 | 1.83 | 0.95 | 0.88 | 0.88 | 48.12 |
| MAPE (Ortalama Mutlak Hata Yüzdesi) | | | | | 15.92 |

EK-168

Korelasyon Analizi (Bağımlı Değişken: dkc_6040)

| | | dkc_6040 | hdkc_6040 |
|-----------|------------------------------|----------|-----------|
| dkc_6040 | Pearson Korelasyon Katsayısı | 1 | .922(**) |
| | Anlamlılık (2-yönlü) | | .000 |
| | N | 9 | 9 |
| hdkc_6040 | Pearson Korelasyon Katsayısı | .922(**) | 1 |
| | Anlamlılık (2-yönlü) | .000 | |
| | N | 9 | 9 |

** Korelasyon 0,01 seviyesinde anlamlı.

EK-169

Regresyon Analizi Sonuçları (Bağımlı Değişken: dkc_6060)

Girilen/Çıkarılan Değişkenler

| Model | Girilen Değişkenler | Çıkarılan Değişkenler | Regresyon Yöntemi |
|-------|---------------------|-----------------------|-------------------|
| 1 | as, an(a) | . | Enter |

Bağımlı Değişken: dkc_6060

Model Özeti

| Model | R | R ² | Düzeltilmiş R ² | Tahminin Standart Hatası |
|-------|---------|----------------|----------------------------|--------------------------|
| 1 | .926(a) | .857 | .810 | .68043 |

Varyans Analizi

| Model | | Kareler Toplamı | df | Kare ort. | F | Anlamlılık |
|-------|------------|-----------------|----|-----------|--------|------------|
| 1 | Regression | 16.712 | 2 | 8.356 | 18.049 | .003(a) |
| | Residual | 2.778 | 6 | .463 | | |
| | Toplam | 19.490 | 8 | | | |

Katsayılar

| Model | | Standardize Edilmemiş Katsayılar | | Standardize Katsayılar | t | Anlamlılık |
|-------|-------------|----------------------------------|----------|------------------------|--------|------------|
| | | B | St. Hata | Beta | B | St. Hata |
| 1 | Sabit Terim | 6.900 | 1.873 | | 3.684 | .010 |
| | an | .223 | .063 | .548 | 3.557 | .012 |
| | as | -.344 | .070 | -.755 | -4.897 | .003 |

EK-170

Hata Terimleri (dkc_6060)

| Numune Kodu | dkc_6060 | hdkc_6060 | Fark | Maksimum Mutlak Hata (piksel) | Maksimum Bağıl Hata (%) |
|-------------------------------------|----------|-----------|-------|-------------------------------|-------------------------|
| 1C-20-18 | 6.51 | 5.45 | 1.06 | 1.06 | 16.23 |
| 2C-20-22 | 3.39 | 3.87 | -0.48 | 0.48 | 14.23 |
| 3C-20-26 | 2.22 | 2.68 | -0.46 | 0.46 | 20.68 |
| 4C-16-18 | 4.26 | 4.35 | -0.09 | 0.09 | 2.11 |
| 5C-16-22 | 2.43 | 3.03 | -0.60 | 0.60 | 24.57 |
| 6C-16-26 | 1.85 | 1.81 | 0.04 | 0.04 | 2.19 |
| 7C-12-18 | 3.11 | 3.56 | -0.45 | 0.45 | 14.54 |
| 8C-12-22 | 1.98 | 1.91 | 0.07 | 0.07 | 3.31 |
| 9C-12-26 | 1.54 | 0.74 | 0.80 | 0.80 | 52.16 |
| MAPE (Ortalama Mutlak Hata Yüzdesi) | | | | | 16.67 |

EK-171

Korelasyon Analizi (Bağımlı Değişken: dkc_6060)

| | | dkc_6060 | hdkc_6060 |
|-----------|------------------------------|----------|-----------|
| dkc_6060 | Pearson Korelasyon Katsayısı | 1 | .926(**) |
| | Anlamlılık (2-yönlü) | | .000 |
| | N | 9 | 9 |
| hdkc_6060 | Pearson Korelasyon Katsayısı | .926(**) | 1 |
| | Anlamlılık (2-yönlü) | .000 | |
| | N | 9 | 9 |

** Korelasyon 0,01 seviyesinde anlamlı.

EK-172

Regresyon Analizi Sonuçları (Bağımlı Değişken: dka_4040)

Girilen/Çıkarılan Değişkenler

| Model | Girilen Değişkenler | Çıkarılan Değişkenler | Regresyon Yöntemi |
|-------|---------------------|-----------------------|-------------------|
| 1 | as, an(a) | . | Enter |

Bağımlı Değişken: dka_4040

Model Özeti

| Model | R | R ² | Düzeltilmiş R ² | Tahminin Standart Hatası |
|-------|---------|----------------|----------------------------|--------------------------|
| 1 | .973(a) | .946 | .928 | .16638 |

Varyans Analizi

| Model | | Kareler Toplamı | df | Kare ort. | F | Anlamlılık |
|-------|------------|-----------------|----|-----------|--------|------------|
| 1 | Regression | 2.926 | 2 | 1.463 | 52.858 | .000(a) |
| | Residual | .166 | 6 | .028 | | |
| | Toplam | 3.093 | 8 | | | |

Katsayılar

| Model | | Standardize Edilmemiş Katsayılar | | Standardize Katsayılar | t | Anlamlılık |
|-------|-------------|----------------------------------|----------|------------------------|--------|------------|
| | | B | St. Hata | Beta | B | St. Hata |
| 1 | Sabit Terim | 3.112 | .455 | | 6.841 | .000 |
| | an | .111 | .017 | .634 | 6.701 | .001 |
| | as | -.135 | .017 | -.753 | -7.955 | .000 |

EK-173

Hata Terimleri (dka_4040)

| Numune Kodu | dka_4040 | hdka_4040 | Fark | Maksimum Mutlak Hata (piksel) | Maksimum Bağıl Hata (%) |
|-------------------------------------|----------|-----------|-------|-------------------------------|-------------------------|
| 1F-20-18 | 2.99 | 2.94 | 0.05 | 0.05 | 1.64 |
| 2F-20-22 | 2.45 | 2.44 | 0.01 | 0.01 | 0.41 |
| 3F-20-26 | 1.90 | 1.85 | 0.05 | 0.05 | 2.76 |
| 4F-16-18 | 2.58 | 2.43 | 0.15 | 0.15 | 5.98 |
| 5F-16-22 | 1.71 | 2.05 | -0.34 | 0.34 | 19.79 |
| 6F-16-26 | 1.46 | 1.40 | 0.06 | 0.06 | 4.17 |
| 7F-12-18 | 2.12 | 2.07 | 0.05 | 0.05 | 2.43 |
| 8F-12-22 | 1.42 | 1.50 | -0.08 | 0.08 | 5.68 |
| 9F-12-26 | 1.08 | 0.98 | 0.10 | 0.10 | 9.29 |
| MAPE (Ortalama Mutlak Hata Yüzdesi) | | | | | 5.79 |

EK-174

Korelasyon Analizi (Bağımlı Değişken: dka_4040)

| | | dka_4040 | hdka_4040 |
|-----------|------------------------------|----------|-----------|
| dka_4040 | Pearson Korelasyon Katsayısı | 1 | .973(**) |
| | Anlamlılık (2-yönlü) | | .000 |
| | N | 9 | 9 |
| hdka_4040 | Pearson Korelasyon Katsayısı | .973(**) | 1 |
| | Anlamlılık (2-yönlü) | .000 | |
| | N | 9 | 9 |

** Korelasyon 0,01 seviyesinde anlamlı.

EK-175

Regresyon Analizi Sonuçları (Bağımlı Değişken: dka_6040)

Girilen/Çıkarılan Değişkenler

| Model | Girilen Değişkenler | Çıkarılan Değişkenler | Regresyon Yöntemi |
|-------|---------------------|-----------------------|-------------------|
| 1 | as, an(a) | . | Enter |

Bağımlı Değişken: dka_6040

Model Özeti

| Model | R | R ² | Düzeltilmiş R ² | Tahminin Standart Hatası |
|-------|---------|----------------|----------------------------|--------------------------|
| 1 | .936(a) | .875 | .834 | .26198 |

Varyans Analizi

| Model | | Kareler Toplamı | df | Kare ort. | F | Anlamlılık |
|-------|------------|-----------------|----|-----------|--------|------------|
| 1 | Regression | 2.891 | 2 | 1.446 | 21.065 | .002(a) |
| | Residual | .412 | 6 | .069 | | |
| | Toplam | 3.303 | 8 | | | |

Katsayılar

| Model | | Standardize Edilmemiş Katsayılar | | Standardize Katsayılar | t | Anlamlılık |
|-------|-------------|----------------------------------|----------|------------------------|--------|------------|
| | | B | St. Hata | Beta | B | St. Hata |
| 1 | Sabit Terim | 2.912 | .716 | | 4.065 | .007 |
| | an | .102 | .026 | .564 | 3.911 | .008 |
| | as | -.141 | .027 | -.760 | -5.272 | .002 |

EK-176

Hata Terimleri (dka_6040)

| Numune Kodu | dka_6040 | hdka_6040 | Fark | Maksimum Mutlak Hata (piksel) | Maksimum Bağıl Hata (%) |
|-------------------------------------|----------|-----------|-------|-------------------------------|-------------------------|
| 1F-20-18 | 2.84 | 2.45 | 0.39 | 0.39 | 13.74 |
| 2F-20-22 | 1.79 | 1.93 | -0.14 | 0.14 | 7.66 |
| 3F-20-26 | 1.24 | 1.31 | -0.07 | 0.07 | 5.60 |
| 4F-16-18 | 2.00 | 1.98 | 0.02 | 0.02 | 1.18 |
| 5F-16-22 | 1.27 | 1.57 | -0.30 | 0.30 | 23.87 |
| 6F-16-26 | 0.92 | 0.90 | 0.02 | 0.02 | 2.46 |
| 7F-12-18 | 1.58 | 1.65 | -0.07 | 0.07 | 4.67 |
| 8F-12-22 | 0.94 | 1.06 | -0.12 | 0.12 | 12.60 |
| 9F-12-26 | 0.87 | 0.52 | 0.35 | 0.35 | 40.51 |
| MAPE (Ortalama Mutlak Hata Yüzdesi) | | | | | 12.48 |

EK-177

Korelasyon Analizi (Bağımlı Değişken: dka_6040)

| | | dka_6040 | hdka_6040 |
|-----------|------------------------------|----------|-----------|
| dka_6040 | Pearson Korelasyon Katsayısı | 1 | .936(**) |
| | Anlamlılık (2-yönlü) | | .000 |
| | N | 9 | 9 |
| hdka_6040 | Pearson Korelasyon Katsayısı | .936(**) | 1 |
| | Anlamlılık (2-yönlü) | .000 | |
| | N | 9 | 9 |

** Korelasyon 0,01 seviyesinde anlamlı.

EK-178

Regresyon Analizi Sonuçları (Bağımlı Değişken: dka_6060)

Girilen/Çıkarılan Değişkenler

| Model | Girilen Değişkenler | Çıkarılan Değişkenler | Regresyon Yöntemi |
|-------|---------------------|-----------------------|-------------------|
| 1 | as, an(a) | . | Enter |

Bağımlı Değişken: dka_6060

Model Özeti

| Model | R | R ² | Düzeltilmiş R ² | Tahminin Standart Hatası |
|-------|---------|----------------|----------------------------|--------------------------|
| 1 | .934(a) | .872 | .829 | .24219 |

Varyans Analizi

| Model | | Kareler Toplamı | df | Kare ort. | F | Anlamlılık |
|-------|------------|-----------------|----|-----------|--------|------------|
| 1 | Regression | 2.399 | 2 | 1.199 | 20.450 | .002(a) |
| | Residual | .352 | 6 | .059 | | |
| | Toplam | 2.751 | 8 | | | |

Katsayılar

| Model | | Standardize Edilmemiş Katsayılar | | Standardize Katsayılar | t | Anlamlılık |
|-------|-------------|----------------------------------|----------|------------------------|--------|------------|
| | | B | St. Hata | Beta | B | St. Hata |
| 1 | Sabit Terim | 2.528 | .662 | | 3.819 | .009 |
| | an | .095 | .024 | .575 | 3.938 | .008 |
| | as | -.127 | .025 | -.749 | -5.131 | .002 |

EK-179

Hata Terimleri (dka_6060)

| Numune Kodu | dka_6060 | hdka_6060 | Fark | Maksimum Mutlak Hata (piksel) | Maksimum Bağıl Hata (%) |
|-------------------------------------|----------|-----------|-------|-------------------------------|-------------------------|
| 1F-20-18 | 2.55 | 2.18 | 0.37 | 0.37 | 14.70 |
| 2F-20-22 | 1.52 | 1.70 | -0.18 | 0.18 | 12.13 |
| 3F-20-26 | 1.08 | 1.15 | -0.07 | 0.07 | 6.28 |
| 4F-16-18 | 1.78 | 1.73 | 0.05 | 0.05 | 2.56 |
| 5F-16-22 | 1.15 | 1.37 | -0.22 | 0.22 | 19.42 |
| 6F-16-26 | 0.82 | 0.76 | 0.06 | 0.06 | 6.82 |
| 7F-12-18 | 1.34 | 1.43 | -0.09 | 0.09 | 6.90 |
| 8F-12-22 | 0.78 | 0.90 | -0.12 | 0.12 | 14.97 |
| 9F-12-26 | 0.72 | 0.41 | 0.31 | 0.31 | 43.21 |
| MAPE (Ortalama Mutlak Hata Yüzdesi) | | | | | 14.11 |

EK-180

Korelasyon Analizi (Bağımlı Değişken: dka_6060)

| | | dka_6060 | hdka_6060 |
|-----------|------------------------------|----------|-----------|
| dka_6060 | Pearson Korelasyon Katsayısı | 1 | .935(**) |
| | Anlamlılık (2-yönlü) | | .000 |
| | N | 9 | 9 |
| hdka_6060 | Pearson Korelasyon Katsayısı | .935(**) | 1 |
| | Anlamlılık (2-yönlü) | .000 | |
| | N | 9 | 9 |

** Korelasyon 0,01 seviyesinde anlamlı.

EK-181

Regresyon Analizi Sonuçları (Bağımlı Değişken: dkc_4040)

Girilen/Çıkarılan Değişkenler

| Model | Girilen Değişkenler | Çıkarılan Değişkenler | Regresyon Yöntemi |
|-------|---------------------|-----------------------|-------------------|
| 1 | as, an(a) | . | Enter |

Bağımlı Değişken: dkc_4040

Model Özeti

| Model | R | R ² | Düzeltilmiş R ² | Tahminin Standart Hatası |
|-------|---------|----------------|----------------------------|--------------------------|
| 1 | .935(a) | .874 | .832 | .48200 |

Varyans Analizi

| Model | | Kareler Toplamı | df | Kare ort. | F | Anlamlılık |
|-------|------------|-----------------|----|-----------|--------|------------|
| 1 | Regression | 9.640 | 2 | 4.820 | 20.747 | .002(a) |
| | Residual | 1.394 | 6 | .232 | | |
| | Toplam | 11.034 | 8 | | | |

Katsayılar

| Model | | Standardize Edilmemiş Katsayılar | | Standardize Katsayılar | t | Anlamlılık |
|-------|-------------|----------------------------------|----------|------------------------|--------|------------|
| | | B | St. Hata | Beta | B | St. Hata |
| 1 | Sabit Terim | 6.251 | 1.318 | | 4.744 | .003 |
| | an | .156 | .048 | .471 | 3.243 | .018 |
| | as | -.277 | .049 | -.819 | -5.641 | .001 |

EK-182

Hata Terimleri (dkc_4040)

| Numune Kodu | dkc_4040 | hdkc_4040 | Fark | Maksimum Mutlak Hata (piksel) | Maksimum Bağıl Hata (%) |
|-------------------------------------|----------|-----------|-------|-------------------------------|-------------------------|
| 1F-20-18 | 5.24 | 4.44 | 0.80 | 0.80 | 15.27 |
| 2F-20-22 | 2.91 | 3.42 | -0.51 | 0.51 | 17.36 |
| 3F-20-26 | 2.07 | 2.20 | -0.13 | 0.13 | 6.52 |
| 4F-16-18 | 3.65 | 3.72 | -0.07 | 0.07 | 1.80 |
| 5F-16-22 | 2.37 | 2.89 | -0.52 | 0.52 | 22.14 |
| 6F-16-26 | 1.84 | 1.57 | 0.27 | 0.27 | 14.42 |
| 7F-12-18 | 3.07 | 3.24 | -0.17 | 0.17 | 5.62 |
| 8F-12-22 | 2.08 | 2.07 | 0.01 | 0.01 | 0.65 |
| 9F-12-26 | 1.33 | 1.01 | 0.32 | 0.32 | 23.76 |
| MAPE (Ortalama Mutlak Hata Yüzdesi) | | | | | 11.95 |

EK-183

Korelasyon Analizi (Bağımlı Değişken: dkc_4040)

| | | dkc_4040 | hdkc_4040 |
|-----------|------------------------------|----------|-----------|
| dkc_4040 | Pearson Korelasyon Katsayısı | 1 | .935(**) |
| | Anlamlılık (2-yönlü) | | .000 |
| | N | 9 | 9 |
| hdkc_4040 | Pearson Korelasyon Katsayısı | .935(**) | 1 |
| | Anlamlılık (2-yönlü) | .000 | |
| | N | 9 | 9 |

** Korelasyon 0,01 seviyesinde anlamlı.

EK-184

Regresyon Analizi Sonuçları (Bağımlı Değişken: dkc_6040)

Girilen/Çıkarılan Değişkenler

| Model | Girilen Değişkenler | Çıkarılan Değişkenler | Regresyon Yöntemi |
|-------|---------------------|-----------------------|-------------------|
| 1 | as, an(a) | . | Enter |

Bağımlı Değişken: dkc_6040

Model Özeti

| Model | R | R ² | Düzeltilmiş R ² | Tahminin Standart Hatası |
|-------|---------|----------------|----------------------------|--------------------------|
| 1 | .931(a) | .867 | .822 | .50689 |

Varyans Analizi

| Model | | Kareler Toplamı | df | Kare ort. | F | Anlamlılık |
|-------|------------|-----------------|----|-----------|--------|------------|
| 1 | Regression | 10.011 | 2 | 5.005 | 19.480 | .002(a) |
| | Residual | 1.542 | 6 | .257 | | |
| | Toplam | 11.552 | 8 | | | |

Katsayılar

| Model | | Standardize Edilmemiş Katsayılar | | Standardize Katsayılar | t | Anlamlılık |
|-------|-------------|----------------------------------|----------|------------------------|--------|------------|
| | | B | St. Hata | Beta | B | St. Hata |
| 1 | Sabit Terim | 6.278 | 1.386 | | 4.530 | .004 |
| | an | .154 | .051 | .455 | 3.052 | .022 |
| | as | -.285 | .052 | -.823 | -5.516 | .001 |

EK-185

Hata Terimleri (dkc_6040)

| Numune Kodu | dkc_6040 | hdkc_6040 | Fark | Maksimum Mutlak Hata (piksel) | Maksimum Bağıl Hata (%) |
|-------------------------------------|----------|-----------|-------|-------------------------------|-------------------------|
| 1F-20-18 | 5.11 | 4.28 | 0.83 | 0.83 | 16.21 |
| 2F-20-22 | 2.53 | 3.23 | -0.70 | 0.70 | 27.60 |
| 3F-20-26 | 2.00 | 1.98 | 0.02 | 0.02 | 0.83 |
| 4F-16-18 | 3.63 | 3.57 | 0.06 | 0.06 | 1.73 |
| 5F-16-22 | 2.37 | 2.72 | -0.35 | 0.35 | 14.70 |
| 6F-16-26 | 1.46 | 1.36 | 0.10 | 0.10 | 6.76 |
| 7F-12-18 | 2.83 | 3.10 | -0.27 | 0.27 | 9.68 |
| 8F-12-22 | 1.89 | 1.89 | 0.00 | 0.00 | 0.16 |
| 9F-12-26 | 1.21 | 0.81 | 0.40 | 0.40 | 32.93 |
| MAPE (Ortalama Mutlak Hata Yüzdesi) | | | | | 12.29 |

EK-186

Korelasyon Analizi (Bağımlı Değişken: dkc_6040)

| | | dkc_6040 | hdkc_6040 |
|-----------|------------------------------|----------|-----------|
| dkc_6040 | Pearson Korelasyon Katsayısı | 1 | .931(**) |
| | Anlamlılık (2-yönlü) | | .000 |
| | N | 9 | 9 |
| hdkc_6040 | Pearson Korelasyon Katsayısı | .931(**) | 1 |
| | Anlamlılık (2-yönlü) | .000 | |
| | N | 9 | 9 |

** Korelasyon 0,01 seviyesinde anlamlı.

EK-187

Regresyon Analizi Sonuçları (Bağımlı Değişken: dkc_6060)

Girilen/Çıkarılan Değişkenler

| Model | Girilen Değişkenler | Çıkarılan Değişkenler | Regresyon Yöntemi |
|-------|---------------------|-----------------------|-------------------|
| 1 | as, an(a) | . | Enter |

Bağımlı Değişken: dkc_6060

Model Özeti

| Model | R | R ² | Düzeltilmiş R ² | Tahminin Standart Hatası |
|-------|---------|----------------|----------------------------|--------------------------|
| 1 | .924(a) | .855 | .806 | .51901 |

Varyans Analizi

| Model | | Kareler Toplamı | df | Kare ort. | F | Anlamlılık |
|-------|------------|-----------------|----|-----------|--------|------------|
| 1 | Regression | 9.496 | 2 | 4.748 | 17.626 | .003(a) |
| | Residual | 1.616 | 6 | .269 | | |
| | Toplam | 11.112 | 8 | | | |

Katsayılar

| Model | | Standardize Edilmemiş Katsayılar | | Standardize Katsayılar | t | Anlamlılık |
|-------|-------------|----------------------------------|----------|------------------------|--------|------------|
| | | B | St. Hata | Beta | B | St. Hata |
| 1 | Sabit Terim | 5.440 | 1.419 | | 3.834 | .009 |
| | an | .166 | .052 | .501 | 3.217 | .018 |
| | as | -.268 | .053 | -.789 | -5.065 | .002 |

EK-188

Hata Terimleri (dkc_6060)

| Numune Kodu | dkc_6060 | hdkc_6060 | Fark | Maksimum Mutlak Hata (piksel) | Maksimum Bağıl Hata (%) |
|-------------------------------------|----------|-----------|-------|-------------------------------|-------------------------|
| 1F-20-18 | 4.87 | 3.99 | 0.88 | 0.88 | 17.99 |
| 2F-20-22 | 2.42 | 3.00 | -0.58 | 0.58 | 24.06 |
| 3F-20-26 | 1.68 | 1.83 | -0.15 | 0.15 | 8.94 |
| 4F-16-18 | 3.27 | 3.22 | 0.05 | 0.05 | 1.41 |
| 5F-16-22 | 2.06 | 2.44 | -0.38 | 0.38 | 18.41 |
| 6F-16-26 | 1.35 | 1.16 | 0.19 | 0.19 | 14.11 |
| 7F-12-18 | 2.36 | 2.71 | -0.35 | 0.35 | 14.89 |
| 8F-12-22 | 1.62 | 1.58 | 0.04 | 0.04 | 2.73 |
| 9F-12-26 | 0.98 | 0.55 | 0.43 | 0.43 | 43.46 |
| MAPE (Ortalama Mutlak Hata Yüzdesi) | | | | | 16.22 |

EK-189

Korelasyon Analizi (Bağımlı Değişken: dkc_6060)

| | | dkc_6060 | hdkc_6060 |
|-----------|------------------------------|----------|-----------|
| dkc_6060 | Pearson Korelasyon Katsayısı | 1 | .924(**) |
| | Anlamlılık (2-yönlü) | | .000 |
| | N | 9 | 9 |
| hdkc_6060 | Pearson Korelasyon Katsayısı | .924(**) | 1 |
| | Anlamlılık (2-yönlü) | .000 | |
| | N | 9 | 9 |

** Korelasyon 0,01 seviyesinde anlamlı.

EK-190

Atkı Yönünde Dikiş Kopma Mukavemeti Test Bulguları (Kopma Kuvveti)

| Numune No | Kopma Kuvveti (N) | | | | | |
|-----------|-------------------|-------|--------|-------|-------|-------|
| | 40-40 | St.Sp | 60-40 | St.Sp | 60-60 | St.Sp |
| 1C-20-18 | 348,50 | 29,2 | 426,3 | 29,71 | 453,4 | 20,46 |
| 2C-20-22 | 381,40 | 35,43 | 437,4 | 34,01 | 502,7 | 25,68 |
| 3C-20-26 | 384,00 | 19,85 | 442,3 | 25,48 | 544,9 | 27,22 |
| 4C-16-18 | 362,70 | 21,32 | 451,4 | 35,73 | 506,6 | 24,63 |
| 5C-16-22 | 383,00 | 34,9 | 457,9 | 30,89 | 538,8 | 21,73 |
| 6C-16-26 | 386,80 | 15,85 | 463,5 | 23,39 | 570,5 | 33,68 |
| 7C-12-18 | 367,30 | 20,11 | 451,1 | 27,76 | 511,2 | 19,30 |
| 8C-12-22 | 386,40 | 26,93 | 458,7 | 28,42 | 563,6 | 27,60 |
| 9C-12-26 | 394,20 | 13,44 | 468,4 | 27,54 | 581,5 | 15,00 |
| 1F-20-18 | 391,5 | 27,67 | 428,30 | 26,48 | 535,6 | 15,73 |
| 2F-20-22 | 392,5 | 33,62 | 438,30 | 23,32 | 586,1 | 42,87 |
| 3F-20-26 | 398,2 | 21,06 | 458,60 | 26,94 | 606,3 | 21,33 |
| 4F-16-18 | 400,5 | 28,81 | 434,40 | 18,27 | 564,7 | 25,21 |
| 5F-16-22 | 408,8 | 22,66 | 439,60 | 21,94 | 589,4 | 22,40 |
| 6F-16-26 | 413,1 | 26,50 | 450,20 | 26,55 | 628 | 22,48 |
| 7F-12-18 | 417,1 | 22,91 | 441,00 | 33,08 | 566,9 | 24,03 |
| 8F-12-22 | 419,7 | 23,06 | 458,20 | 24,62 | 623 | 22,56 |
| 9F-12-26 | 424,4 | 16,79 | 476,60 | 35,97 | 623,6 | 35,16 |

EK-190 devamı

Atkı Yönünde Dikiş Kopma Mukavemeti Test Bulguları (Kopma Uzama)

| Numune No | Kopma Uzaması (%) | | | | | |
|-----------|-------------------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | 40-40 | St.Sp | 60-40 | St.Sp | 60-60 | St.Sp |
| 1C-20-18 | 14,08 | 0,61 | 14,87 | 0,47 | 15,34 | 0,31 |
| 2C-20-22 | 13,52 | 0,45 | 14,45 | 0,53 | 15,53 | 0,39 |
| 3C-20-26 | 13,17 | 0,29 | 14,09 | 0,48 | 16,04 | 0,35 |
| 4C-16-18 | 14,23 | 0,32 | 15,63 | 0,54 | 16,54 | 0,37 |
| 5C-16-22 | 14,57 | 0,39 | 15 | 0,60 | 17,07 | 0,41 |
| 6C-16-26 | 14,91 | 0,31 | 15,66 | 0,44 | 17,09 | 0,72 |
| 7C-12-18 | 13,83 | 0,35 | 14,97 | 0,40 | 16,41 | 0,25 |
| 8C-12-22 | 13,91 | 0,62 | 15,04 | 0,49 | 17 | 0,35 |
| 9C-12-26 | 14,71 | 0,34 | 16,07 | 0,38 | 17,43 | 0,31 |
| 1F-20-18 | 14,63 | 0,55 | 14,5 | 0,81 | 16,4 | 0,86 |
| 2F-20-22 | 14,48 | 0,85 | 14,17 | 0,63 | 16,48 | 1,05 |
| 3F-20-26 | 14,37 | 0,65 | 15,11 | 0,70 | 17,3 | 0,57 |
| 4F-16-18 | 14,23 | 0,64 | 14,28 | 0,56 | 16,28 | 0,90 |
| 5F-16-22 | 15,14 | 0,58 | 14,35 | 0,62 | 16,88 | 0,82 |
| 6F-16-26 | 15,5 | 0,91 | 15,21 | 0,90 | 17,65 | 0,88 |
| 7F-12-18 | 14,62 | 0,97 | 14,9 | 0,62 | 17,21 | 0,61 |
| 8F-12-22 | 14,59 | 0,62 | 15,2 | 1,12 | 18,12 | 0,61 |
| 9F-12-26 | 15,8 | 0,63 | 16,35 | 0,68 | 18,25 | 0,67 |

EK-191**Çözü Yöününde Dikiş Kopma Mukavemeti Test Bulguları (Kopma Kuvveti)**

| Numune No | Kopma Kuvveti (N) | | | | | |
|-----------|-------------------|-------|-------|-------|-------|--------|
| | 40-40 | St.Sp | 60-40 | St.Sp | 60-60 | St.Sp |
| 1C-20-18 | NR | NR | NR | NR | NR | NR |
| 2C-20-22 | NR | NR | NR | NR | NR | NR |
| 3C-20-26 | NR | NR | NR | NR | NR | NR |
| 4C-16-18 | NR | NR | NR | NR | NR | NR |
| 5C-16-22 | NR | NR | NR | NR | NR | NR |
| 6C-16-26 | NR | NR | NR | NR | NR | NR |
| 7C-12-18 | NR | NR | NR | NR | NR | NR |
| 8C-12-22 | 374,9 | 15,20 | 428,3 | 46,99 | 507,9 | 15,11 |
| 9C-12-26 | 398,3 | 36,25 | 459 | 49,10 | 600,5 | 43,05 |
| 1F-20-18 | NR | NR | NR | NR | NR | NR |
| 2F-20-22 | NR | NR | NR | NR | NR | NR |
| 3F-20-26 | NR | NR | NR | NR | NR | NR |
| 4F-16-18 | NR | NR | NR | NR | NR | NR |
| 5F-16-22 | NR | NR | NR | NR | NR | NR |
| 6F-16-26 | NR | NR | NR | NR | NR | NR |
| 7F-12-18 | NR | NR | NR | NR | NR | NR |
| 8F-12-22 | 357,1 | 34,32 | 398 | 34,61 | 470,9 | 19,87 |
| 9F-12-26 | 379,4 | 31,72 | 443 | 37,50 | 505,5 | 115,38 |

*NR:Standarda uygun kopma gözlenmemiştir.

EK-191 devamı

Çözümlü Yönlünde Dikiş Kopma Mukavemeti Test Bulguları (Kopma Uzaması)

| Numune No | Kopma Uzaması (%) | | | | | |
|-----------|-------------------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | 40-40 | St.Sp | 60-40 | St.Sp | 60-60 | St.Sp |
| 1C-20-18 | NR | NR | NR | NR | NR | NR |
| 2C-20-22 | NR | NR | NR | NR | NR | NR |
| 3C-20-26 | NR | NR | NR | NR | NR | NR |
| 4C-16-18 | NR | NR | NR | NR | NR | NR |
| 5C-16-22 | NR | NR | NR | NR | NR | NR |
| 6C-16-26 | NR | NR | NR | NR | NR | NR |
| 7C-12-18 | NR | NR | NR | NR | NR | NR |
| 8C-12-22 | 14,16 | 0,48 | 15,29 | 0,93 | 16,72 | 0,25 |
| 9C-12-26 | 13,68 | 0,46 | 14,87 | 0,55 | 15,87 | 0,40 |
| 1F-20-18 | NR | NR | NR | NR | NR | NR |
| 2F-20-22 | NR | NR | NR | NR | NR | NR |
| 3F-20-26 | NR | NR | NR | NR | NR | NR |
| 4F-16-18 | NR | NR | NR | NR | NR | NR |
| 5F-16-22 | NR | NR | NR | NR | NR | NR |
| 6F-16-26 | NR | NR | NR | NR | NR | NR |
| 7F-12-18 | NR | NR | NR | NR | NR | NR |
| 8F-12-22 | 17,8 | 0,39 | 18,38 | 0,44 | 19,46 | 0,38 |
| 9F-12-26 | 17,68 | 0,33 | 18,65 | 0,46 | 19,4 | 0,94 |

*NR:Standarda uygun kopma gözlenmemiştir.

EK-192

Atkı Yönünde Dikiş Kopma Mukavemeti Bulguları Kolmogorov-Smirnov Test
Sonuçları

| Terbiye İşlemi | Normallik Testi | dkopa_4040 | dkopa_6040 | dkopa_6060 | |
|----------------------|---------------------|------------|------------|------------|----------|
| Klasik | N | 9 | 9 | 9 | |
| | Normal Parametreler | Ort. | 377.1444 | 450.7778 | 530.3556 |
| | | St. Sp. | 14.55697 | 13.39951 | 40.67189 |
| | En Ekstrem Farklar | Mutlak | .282 | .176 | .138 |
| | | Pozitif | .142 | .094 | .126 |
| | | Negatif | -.282 | -.176 | -.138 |
| Kolmogorov-Smirnov Z | .845 | .529 | .413 | | |
| Anlamlılık (2-yönlü) | .473 | .943 | .996 | | |
| Flat | N | 9 | 9 | 9 | |
| | Normal Parametreler | Ort. | 407.3111 | 447.2444 | 591.4989 |
| | | St. Sp. | 12.12347 | 15.08626 | 30.25378 |
| | En Ekstrem Farklar | Mutlak | .157 | .216 | .145 |
| | | Pozitif | .157 | .216 | .145 |
| | | Negatif | -.128 | -.105 | -.140 |
| Kolmogorov-Smirnov Z | .472 | .648 | .435 | | |
| Anlamlılık (2-yönlü) | .979 | .795 | .992 | | |

EK-193

Atkı Yönünde Dikiş Kopma Mukavemeti Değerleri Bakımından Bağımsız İki Örneklem T-Testi

| | | Levene Varyans Eşitliği Testi | | T-testi | | | | |
|---------------|--------------------------------|-------------------------------|-------|---------|--------|------|-------------------|-----------------------------------|
| | | F | Anl. | t | df | Anl. | Ortalama Farkları | Ort. Arası Farkın Standart Hatası |
| | | | | | | | | |
| Kopma Kuvveti | 4040 Eşit varyanslar varsayımı | .019 | .893 | -4.251 | 16 | .001 | -22.30000 | 5.24572 |
| | Farklı varyanslar varsayımı | | | -4.251 | 15.810 | .001 | -22.30000 | 5.24572 |
| | 6040 Eşit varyanslar varsayımı | .399 | .537 | .456 | 16 | .654 | 4.07778 | 8.94194 |
| | Farklı varyanslar varsayımı | | | .456 | 14.383 | .655 | 4.07778 | 8.94194 |
| | 6060 Eşit varyanslar varsayımı | .659 | .429 | -3.556 | 16 | .003 | -61.15556 | 17.19551 |
| | Farklı varyanslar varsayımı | | | -3.556 | 15.106 | .003 | -61.15556 | 17.19551 |
| Kopma Uzaması | 4040 Eşit varyanslar varsayımı | .001 | .975 | -2.740 | 16 | .015 | -.71444 | .26079 |
| | Farklı varyanslar varsayımı | | | -2.740 | 15.956 | .015 | -.71444 | .26079 |
| | 6040 Eşit varyanslar varsayımı | .050 | .826 | .620 | 16 | .544 | .19000 | .30669 |
| | Farklı varyanslar varsayımı | | | .620 | 15.853 | .544 | .19000 | .30669 |
| | 6060 Eşit varyanslar varsayımı | .000 | 1.000 | -1.972 | 16 | .066 | -.68000 | .34477 |
| | Farklı varyanslar varsayımı | | | -1.972 | 16.000 | .066 | -.68000 | .34477 |

EK-194

Dikiş Kopma Kuvveti Testi için Tek Yönlü Varyans Analizi

| Terbiye İşlemi | | Değişim Kaynağı | Kareler Toplamı | df | Kare Ort. | F | Anl. |
|----------------|--------|------------------|-----------------|----|-----------|-------|------|
| Klasik | Kuvvet | Gruplar arasında | 115821.78 | 2 | 57910.890 | 86.70 | .000 |
| | | Gruplar içinde | 16028.987 | 24 | 667.874 | | |
| | | Toplam | 131850.76 | 26 | | | |
| | Uzama | Gruplar arasında | 25.999 | 2 | 12.999 | 31.41 | .000 |
| | | Gruplar içinde | 9.932 | 24 | .414 | | |
| | | Toplam | 35.930 | 26 | | | |
| Flat | Kuvvet | Gruplar arasında | 201298.01 | 2 | 100649.00 | 185.8 | .000 |
| | | Gruplar içinde | 12998.627 | 24 | 541.609 | | |
| | | Toplam | 214296.64 | 26 | | | |
| | Uzama | Gruplar arasında | 32.245 | 2 | 16.123 | 37.58 | .000 |
| | | Gruplar içinde | 10.296 | 24 | .429 | | |
| | | Toplam | 42.541 | 26 | | | |

EK-195

Atkı Yönünde Dikiş Kopma Kuvveti Ve Kopma Uzaması Değerleri Değerleri
Bakımından Çoklu Karşılaştırma Test Sonuçları

| Terbiye İşlemi | | iplik no | iplik no | Ortalama Farkları | Std. Hata | Anlamlılık |
|----------------|--------|----------|----------|-------------------|-----------|------------|
| Klasik | Kuvvet | 40-40 | 60-40 | -60.30000(*) | 12.18263 | .000 |
| | | | 60-60 | -158.90000(*) | 12.18263 | .000 |
| | | 60-40 | 40-40 | 60.30000(*) | 12.18263 | .000 |
| | | | 60-60 | -98.60000(*) | 12.18263 | .000 |
| | | 60-60 | 40-40 | 158.90000(*) | 12.18263 | .000 |
| | | | 60-40 | 98.60000(*) | 12.18263 | .000 |
| | Uzama | 40-40 | 60-40 | -.98333(*) | .30325 | .009 |
| | | | 60-60 | -2.39111(*) | .30325 | .000 |
| | | 60-40 | 40-40 | .98333(*) | .30325 | .009 |
| | | | 60-60 | -1.40778(*) | .30325 | .000 |
| | | 60-60 | 40-40 | 2.39111(*) | .30325 | .000 |
| | | | 60-40 | 1.40778(*) | .30325 | .000 |
| Flat | Kuvvet | 40-40 | 60-40 | -33.92222(*) | 10.97076 | .013 |
| | | | 60-60 | -197.75556(*) | 10.97076 | .000 |
| | | 60-40 | 40-40 | 33.92222(*) | 10.97076 | .013 |
| | | | 60-60 | -163.83333(*) | 10.97076 | .000 |
| | | 60-60 | 40-40 | 197.75556(*) | 10.97076 | .000 |
| | | | 60-40 | 163.83333(*) | 10.97076 | .000 |
| | Uzama | 40-40 | 60-40 | -.07889 | .30875 | .965 |
| | | | 60-60 | -2.35667(*) | .30875 | .000 |
| | | 60-40 | 40-40 | .07889 | .30875 | .965 |
| | | | 60-60 | -2.27778(*) | .30875 | .000 |
| | | 60-60 | 40-40 | 2.35667(*) | .30875 | .000 |
| | | | 60-40 | 2.27778(*) | .30875 | .000 |

* Ortalamalar arasındaki farklar 0.05 seviyesinde anlamlı.

EK-196

Regresyon Analizi Sonuçları (Bağımlı Değişken: dkopa_4040)

Girilen/Çıkarılan Değişkenler

| Model | Girilen Değişkenler | Çıkarılan Değişkenler | Regresyon Yöntemi |
|-------|---------------------|-----------------------|-------------------|
| 1 | as, an(a) | . | Enter |

Bağımlı Değişken: dkopa_4040

Model Özeti

| Model | R | R ² | Düzeltilmiş R ² | Tahminin Standart Hatası |
|-------|---------|----------------|----------------------------|--------------------------|
| 1 | .933(a) | .870 | .827 | 6.05257 |

Varyans Analizi

| Model | | Kareler Toplamı | df | Kare ort. | F | Anlamlılık |
|-------|------------|-----------------|----|-----------|--------|------------|
| 1 | Regression | 1475.441 | 2 | 737.720 | 20.138 | .002(a) |
| | Residual | 219.802 | 6 | 36.634 | | |
| | Toplam | 1695.242 | 8 | | | |

Katsayılar

| Model | | Standardize Edilmemiş Katsayılar | | Standardize Katsayılar | t | Anlamlılık |
|-------|-------------|----------------------------------|----------|------------------------|--------|------------|
| | | B | St. Hata | Beta | B | St. Hata |
| 1 | Sabit Terim | 321.638 | 16.658 | | 19.308 | .000 |
| | an | -1.472 | .557 | -.389 | -2.645 | .038 |
| | as | 3.632 | .625 | .854 | 5.810 | .001 |

EK-197

Hata Terimleri (dkopa_4040)

| Numune Kodu | dkopa_4040 | hdkopa_4040 | Fark | Maksimum Mutlak Hata (piksel) | Maksimum Bağıl Hata (%) |
|-------------------------------------|------------|-------------|-------|-------------------------------|-------------------------|
| 1C-20-18 | 348.50 | 356.14 | -7.64 | 7.64 | 2.19 |
| 2C-20-22 | 381.40 | 371.57 | 9.83 | 9.83 | 2.58 |
| 3C-20-26 | 384.00 | 384.89 | -0.89 | 0.89 | 0.23 |
| 4C-16-18 | 362.70 | 363.42 | -0.72 | 0.72 | 0.20 |
| 5C-16-22 | 383.00 | 377.15 | 5.85 | 5.85 | 1.53 |
| 6C-16-26 | 386.80 | 390.63 | -3.83 | 3.83 | 0.99 |
| 7C-12-18 | 367.30 | 367.72 | -0.42 | 0.42 | 0.12 |
| 8C-12-22 | 386.40 | 384.94 | 1.46 | 1.46 | 0.38 |
| 9C-12-26 | 394.20 | 397.71 | -3.51 | 3.51 | 0.89 |
| MAPE (Ortalama Mutlak Hata Yüzdesi) | | | | | 1.01 |

EK-198

Korelasyon Analizi (Bağımlı Değişken: dkopa_4040)

| | | dkopa_4040 | hdkopa_4040 |
|-------------|------------------------------|------------|-------------|
| dkopa_4040 | Pearson Korelasyon Katsayısı | 1 | .933(**) |
| | Anlamlılık (2-yönlü) | | .000 |
| | N | 9 | 9 |
| hdkopa_4040 | Pearson Korelasyon Katsayısı | .933(**) | 1 |
| | Anlamlılık (2-yönlü) | .000 | |
| | N | 9 | 9 |

** Korelasyon 0,01 seviyesinde anlamlı.

EK-199

Regresyon Analizi Sonuçları (Bağımlı Değişken: dkopa_6040)

Girilen/Çıkarılan Değişkenler

| Model | Girilen Değişkenler | Çıkarılan Değişkenler | Regresyon Yöntemi |
|-------|---------------------|-----------------------|-------------------|
| 1 | as, an(a) | . | Enter |

Bağımlı Değişken: dkopa_6040

Model Özeti

| Model | R | R ² | Düzeltilmiş R ² | Tahminin Standart Hatası |
|-------|---------|----------------|----------------------------|--------------------------|
| 1 | .914(a) | .836 | .781 | 6.27240 |

Varyans Analizi

| Model | | Kareler Toplamı | df | Kare ort. | F | Anlamlılık |
|-------|------------|-----------------|----|-----------|--------|------------|
| 1 | Regression | 1200.318 | 2 | 600.159 | 15.255 | .004(a) |
| | Residual | 236.058 | 6 | 39.343 | | |
| | Toplam | 1436.376 | 8 | | | |

Katsayılar

| Model | | Standardize Edilmemiş Katsayılar | | Standardize Katsayılar | t | Anlamlılık |
|-------|-------------|----------------------------------|----------|------------------------|--------|------------|
| | | B | St. Hata | Beta | B | St. Hata |
| 1 | Sabit Terim | 453.663 | 17.263 | | 26.279 | .000 |
| | an | -2.711 | .577 | -.778 | -4.700 | .003 |
| | as | 1.928 | .648 | .493 | 2.976 | .025 |

EK-200

Hata Terimleri (dkopa_6040)

| Numune Kodu | dkopa_6040 | hdkopa_6040 | Fark | Maksimum Mutlak Hata (piksel) | Maksimum Bağıl Hata (%) |
|-------------------------------------|------------|-------------|-------|-------------------------------|-------------------------|
| 1C-20-18 | 426.30 | 429.93 | -3.63 | 3.63 | 0.85 |
| 2C-20-22 | 437.40 | 440.88 | -3.48 | 3.48 | 0.80 |
| 3C-20-26 | 442.30 | 446.37 | -4.07 | 4.07 | 0.92 |
| 4C-16-18 | 451.40 | 443.35 | 8.05 | 8.05 | 1.78 |
| 5C-16-22 | 457.90 | 451.16 | 6.74 | 6.74 | 1.47 |
| 6C-16-26 | 463.50 | 456.94 | 6.56 | 6.56 | 1.41 |
| 7C-12-18 | 451.10 | 454.41 | -3.31 | 3.31 | 0.73 |
| 8C-12-22 | 458.70 | 463.94 | -5.24 | 5.24 | 1.14 |
| 9C-12-26 | 468.40 | 469.98 | -1.58 | 1.58 | 0.34 |
| MAPE (Ortalama Mutlak Hata Yüzdesi) | | | | | 1.05 |

EK-201

Korelasyon Analizi (Bağımlı Değişken: dkopa_6040)

| | | dkopa_6040 | hdkopa_6040 |
|-------------|------------------------------|------------|-------------|
| dkopa_6040 | Pearson Korelasyon Katsayısı | 1 | .914(**) |
| | Anlamlılık (2-yönlü) | | .001 |
| | N | 9 | 9 |
| hdkopa_6040 | Pearson Korelasyon Katsayısı | .914(**) | 1 |
| | Anlamlılık (2-yönlü) | .001 | |
| | N | 9 | 9 |

** Korelasyon 0,01 seviyesinde anlamlı.

EK-202

Regresyon Analizi Sonuçları (Bağımlı Değişken: dkopa_6060)

Girilen/Çıkarılan Değişkenler

| Model | Girilen Değişkenler | Çıkarılan Değişkenler | Regresyon Yöntemi |
|-------|---------------------|-----------------------|-------------------|
| 1 | as, an(a) | . | Enter |

Bağımlı Değişken: dkopa_6060

Model Özeti

| Model | R | R ² | Düzeltilmiş R ² | Tahminin Standart Hatası |
|-------|---------|----------------|----------------------------|--------------------------|
| 1 | .978(a) | .956 | .941 | 9.87606 |

Varyans Analizi

| Model | | Kareler Toplamı | df | Kare ort. | F | Anlamlılık |
|-------|------------|-----------------|----|-----------|--------|------------|
| 1 | Regression | 12648.403 | 2 | 6324.202 | 64.839 | .000(a) |
| | Residual | 585.219 | 6 | 97.537 | | |
| | Toplam | 13233.622 | 8 | | | |

Katsayılar

| Model | | Standardize Edilmemiş Katsayılar | | Standardize Katsayılar | t | Anlamlılık |
|-------|-------------|----------------------------------|----------|------------------------|--------|------------|
| | | B | St. Hata | Beta | B | St. Hata |
| 1 | Sabit Terim | 419.786 | 27.181 | | 15.444 | .000 |
| | an | -6.001 | .908 | -.567 | -6.608 | .001 |
| | as | 9.566 | 1.020 | .805 | 9.377 | .000 |

EK-203

Hata Terimleri (dkopa_6060)

| Numune Kodu | dkopa_6060 | hdkopa_6060 | Fark | Maksimum Mutlak Hata (piksel) | Maksimum Bağıl Hata (%) |
|-------------------------------------|------------|-------------|--------|-------------------------------|-------------------------|
| 1C-20-18 | 453.40 | 464.37 | -10.97 | 10.97 | 2.42 |
| 2C-20-22 | 502.70 | 508.06 | -5.36 | 5.36 | 1.07 |
| 3C-20-26 | 544.90 | 541.40 | 3.50 | 3.50 | 0.64 |
| 4C-16-18 | 506.60 | 494.07 | 12.53 | 12.53 | 2.47 |
| 5C-16-22 | 538.80 | 530.80 | 8.00 | 8.00 | 1.48 |
| 6C-16-26 | 570.50 | 564.80 | 5.70 | 5.70 | 1.00 |
| 7C-12-18 | 511.20 | 515.06 | -3.86 | 3.86 | 0.76 |
| 8C-12-22 | 563.60 | 560.84 | 2.76 | 2.76 | 0.49 |
| 9C-12-26 | 581.50 | 593.67 | -12.17 | 12.17 | 2.09 |
| MAPE (Ortalama Mutlak Hata Yüzdesi) | | | | | 1.38 |

EK-204

Korelasyon Analizi (Bağımlı Değişken: dkopa_6060)

| | | dkopa_6060 | hdkopa_6060 |
|-------------|------------------------------|------------|-------------|
| dkopa_6060 | Pearson Korelasyon Katsayısı | 1 | .978(**) |
| | Anlamlılık (2-yönlü) | | .000 |
| | N | 9 | 9 |
| hdkopa_6060 | Pearson Korelasyon Katsayısı | .978(**) | 1 |
| | Anlamlılık (2-yönlü) | .000 | |
| | N | 9 | 9 |

** Korelasyon 0,01 seviyesinde anlamlı.

EK-205

Regresyon Analizi Sonuçları (Bağımlı Değişken: dkopa_4040)

Girilen/Çıkarılan Değişkenler

| Model | Girilen Değişkenler | Çıkarılan Değişkenler | Regresyon Yöntemi |
|-------|---------------------|-----------------------|-------------------|
| 1 | as, an(a) | . | Enter |

Bağımlı Değişken: dkopa_4040

Model Özeti

| Model | R | R ² | Düzeltilmiş R ² | Tahminin Standart Hatası |
|-------|---------|----------------|----------------------------|--------------------------|
| 1 | .986(a) | .972 | .963 | 2.33846 |

Varyans Analizi

| Model | | Kareler Toplamı | df | Kare ort. | F | Anlamlılık |
|-------|------------|-----------------|----|-----------|---------|------------|
| 1 | Regression | 1143.018 | 2 | 571.509 | 104.511 | .000(a) |
| | Residual | 32.810 | 6 | 5.468 | | |
| | Toplam | 1175.829 | 8 | | | |

Katsayılar

| Model | | Standardize Edilmemiş Katsayılar | | Standardize Katsayılar | t | Anlamlılık |
|-------|-------------|----------------------------------|----------|------------------------|---------|------------|
| | | B | St. Hata | Beta | B | St. Hata |
| 1 | Sabit Terim | 434.560 | 6.393 | | 67.972 | .000 |
| | an | -3.210 | .233 | -.939 | -13.767 | .000 |
| | as | 1.129 | .238 | .323 | 4.741 | .003 |

EK-206

Hata Terimleri (dkopa_4040)

| Numune Kodu | dkopa_4040 | hdkopa_4040 | Fark | Maksimum Mutlak Hata (piksel) | Maksimum Bağıl Hata (%) |
|-------------------------------------|------------|-------------|-------|-------------------------------|-------------------------|
| 1F-20-18 | 391.50 | 389.56 | 1.94 | 1.94 | 0.50 |
| 2F-20-22 | 392.50 | 393.86 | -1.36 | 1.36 | 0.35 |
| 3F-20-26 | 398.20 | 398.98 | -0.78 | 0.78 | 0.19 |
| 4F-16-18 | 400.50 | 404.45 | -3.95 | 3.95 | 0.99 |
| 5F-16-22 | 408.80 | 406.13 | 2.67 | 2.67 | 0.65 |
| 6F-16-26 | 413.10 | 411.94 | 1.16 | 1.16 | 0.28 |
| 7F-12-18 | 417.10 | 415.70 | 1.40 | 1.40 | 0.34 |
| 8F-12-22 | 419.70 | 420.11 | -0.41 | 0.41 | 0.10 |
| 9F-12-26 | 424.40 | 424.99 | -0.59 | 0.59 | 0.14 |
| MAPE (Ortalama Mutlak Hata Yüzdesi) | | | | | 0.39 |

EK-207

Korelasyon Analizi (Bağımlı Değişken: dkopa_4040)

| | | dkopa_4040 | hdkopa_4040 |
|-------------|------------------------------|------------|-------------|
| dkopa_4040 | Pearson Korelasyon Katsayısı | 1 | .986(**) |
| | Anlamlılık (2-yönlü) | | .000 |
| | N | 9 | 9 |
| hdkopa_4040 | Pearson Korelasyon Katsayısı | .986(**) | 1 |
| | Anlamlılık (2-yönlü) | .000 | |
| | N | 9 | 9 |

** Korelasyon 0,01 seviyesinde anlamlı.

EK-208

Regresyon Analizi Sonuçları (Bağımlı Değişken: dkopa_6040)

Girilen/Çıkarılan Değişkenler

| Model | Girilen Değişkenler | Çıkarılan Değişkenler | Regresyon Yöntemi |
|-------|---------------------|-----------------------|-------------------|
| 1 | as, an(a) | . | Enter |

Bağımlı Değişken: dkopa_6040

Model Özeti

| Model | R | R ² | Düzeltilmiş R ² | Tahminin Standart Hatası |
|-------|---------|----------------|----------------------------|--------------------------|
| 1 | .926(a) | .858 | .810 | 6.57109 |

Varyans Analizi

| Model | | Kareler Toplamı | df | Kare ort. | F | Anlamlılık |
|-------|------------|-----------------|----|-----------|--------|------------|
| 1 | Regression | 1561.687 | 2 | 780.843 | 18.084 | .003(a) |
| | Residual | 259.075 | 6 | 43.179 | | |
| | Toplam | 1820.762 | 8 | | | |

Katsayılar

| Model | | Standardize Edilmemiş Katsayılar | | Standardize Katsayılar | t | Anlamlılık |
|-------|-------------|----------------------------------|----------|------------------------|--------|------------|
| | | B | St. Hata | Beta | B | St. Hata |
| 1 | Sabit Terim | 406.368 | 17.965 | | 22.620 | .000 |
| | an | -2.119 | .655 | -.498 | -3.234 | .018 |
| | as | 3.444 | .669 | .793 | 5.146 | .002 |

EK-209

Hata Terimleri (dkopa_6040)

| Numune Kodu | dkopa_6040 | hdkopa_6040 | Fark | Maksimum Mutlak Hata (piksel) | Maksimum Bağıl Hata (%) |
|-------------------------------------|------------|-------------|--------|-------------------------------|-------------------------|
| 1F-20-18 | 428.30 | 425.24 | 3.06 | 3.06 | 0.71 |
| 2F-20-22 | 438.30 | 437.98 | 0.32 | 0.32 | 0.07 |
| 3F-20-26 | 458.60 | 453.04 | 5.56 | 5.56 | 1.21 |
| 4F-16-18 | 434.40 | 435.07 | -0.67 | 0.67 | 0.15 |
| 5F-16-22 | 439.60 | 445.16 | -5.56 | 5.56 | 1.27 |
| 6F-16-26 | 450.20 | 461.61 | -11.41 | 11.41 | 2.53 |
| 7F-12-18 | 441.00 | 441.60 | -0.60 | 0.60 | 0.14 |
| 8F-12-22 | 458.20 | 456.20 | 2.00 | 2.00 | 0.44 |
| 9F-12-26 | 476.60 | 469.33 | 7.27 | 7.27 | 1.53 |
| MAPE (Ortalama Mutlak Hata Yüzdesi) | | | | | 0.89 |

EK-210

Korelasyon Analizi (Bağımlı Değişken: dkopa_6040)

| | | dkopa_6040 | hdkopa_6040 |
|-------------|------------------------------|------------|-------------|
| dkopa_6040 | Pearson Korelasyon Katsayısı | 1 | .926(**) |
| | Anlamlılık (2-yönlü) | | .000 |
| | N | 9 | 9 |
| hdkopa_6040 | Pearson Korelasyon Katsayısı | .926(**) | 1 |
| | Anlamlılık (2-yönlü) | .000 | |
| | N | 9 | 9 |

** Korelasyon 0,01 seviyesinde anlamlı.

EK-211

Regresyon Analizi Sonuçları (Bağımlı Değişken: dkopa_6060)

Girilen/Çıkarılan Değişkenler

| Model | Girilen Değişkenler | Çıkarılan Değişkenler | Regresyon Yöntemi |
|-------|---------------------|-----------------------|-------------------|
| 1 | as, an(a) | . | Enter |

Bağımlı Değişken: dkopa_6060

Model Özeti

| Model | R | R ² | Düzeltilmiş R ² | Tahminin Standart Hatası |
|-------|----------|----------------|----------------------------|--------------------------|
| 1 | 1.000(a) | 1.000 | 1.000 | .00320 |

Varyans Analizi

| Model | | Kareler Toplamı | df | Kare ort. | F | Anlamlılık |
|-------|------------|-----------------|----|-----------|---------------|------------|
| 1 | Regression | 7322.330 | 2 | 3661.165 | 358490696.591 | .000(a) |
| | Residual | .000 | 6 | .000 | | |
| | Toplam | 7322.330 | 8 | | | |

Katsayılar

| Model | | Standardize Edilmemiş Katsayılar | | Standardize Katsayılar | t | Anlamlılık |
|-------|-------------|----------------------------------|----------|------------------------|------------|------------|
| | | B | St. Hata | Beta | B | St. Hata |
| 1 | Sabit Terim | 474.592 | .009 | | 54319.820 | .000 |
| | an | -3.566 | .000 | -.418 | -11192.158 | .000 |
| | as | 8.001 | .000 | .918 | 24584.124 | .000 |

EK-212

Hata Terimleri (dkopa_6060)

| Numune Kodu | dkopa_6060 | hdkopa_6060 | Fark | Maksimum Mutlak Hata (piksel) | Maksimum Bağıl Hata (%) |
|-------------------------------------|------------|-------------|--------|-------------------------------|-------------------------|
| 1F-20-18 | 535.60 | 546.04 | -10.44 | 10.44 | 1.95 |
| 2F-20-22 | 586.10 | 575.58 | 10.52 | 10.52 | 1.79 |
| 3F-20-26 | 606.30 | 610.48 | -4.18 | 4.18 | 0.69 |
| 4F-16-18 | 564.70 | 562.59 | 2.11 | 2.11 | 0.37 |
| 5F-16-22 | 589.40 | 586.91 | 2.49 | 2.49 | 0.42 |
| 6F-16-26 | 628.00 | 624.88 | 3.12 | 3.12 | 0.50 |
| 7F-12-18 | 566.90 | 572.86 | -5.96 | 5.96 | 1.05 |
| 8F-12-22 | 623.00 | 606.97 | 16.03 | 16.03 | 2.57 |
| 9F-12-26 | 623.60 | 637.15 | -13.55 | 13.55 | 2.17 |
| MAPE (Ortalama Mutlak Hata Yüzdesi) | | | | | 1.28 |

EK-213

Korelasyon Analizi (Bağımlı Değişken: dkopa_6060)

| | | dkopa_6060 | hdkopa_6060 |
|-------------|------------------------------|------------|-------------|
| dkopa_6060 | Pearson Korelasyon Katsayısı | 1 | .953(**) |
| | Anlamlılık (2-yönlü) | | .000 |
| | N | 9 | 9 |
| hdkopa_6060 | Pearson Korelasyon Katsayısı | .953(**) | 1 |
| | Anlamlılık (2-yönlü) | .000 | |
| | N | 9 | 9 |

** Korelasyon 0,01 seviyesinde anlamlı.

EK-214

Kumaşların Dikiş Randımanı (%) Bulguları

| Numune No | Dikiş Randımanı (%) | | |
|-----------|---------------------|--------|--------|
| | 40-40 | 60-40 | 60-60 |
| 1C-20-18 | 122,52 | 137,97 | 146,76 |
| 2C-20-22 | 84,78 | 97,21 | 111,73 |
| 3C-20-26 | 68,88 | 77,39 | 102,27 |
| 4C-16-18 | 81,90 | 101,91 | 114,37 |
| 5C-16-22 | 67,34 | 72,33 | 95,73 |
| 6C-16-26 | 53,07 | 60,74 | 79,85 |
| 7C-12-18 | 58,02 | 70,09 | 83,09 |
| 8C-12-22 | 44,28 | 53,71 | 69,94 |
| 9C-12-26 | 36,18 | 42,99 | 55,14 |
| 1F-20-18 | 107,87 | 118,03 | 147,58 |
| 2F-20-22 | 90,92 | 96,88 | 135,75 |
| 3F-20-26 | 70,28 | 74,07 | 112,66 |
| 4F-16-18 | 88,21 | 91,27 | 124,39 |
| 5F-16-22 | 66,24 | 71,49 | 100,43 |
| 6F-16-26 | 59,97 | 61,01 | 91,19 |
| 7F-12-18 | 58,25 | 66,58 | 87,58 |
| 8F-12-22 | 48,09 | 53,46 | 75,33 |
| 9F-12-26 | 40,27 | 47,46 | 62,10 |