

T.C.
UŞAK ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ

TEKSTİL MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI ADI

HAVLU YAPILARDA KALİTE ALGISININ OBJEKTİF / SUBJEKTİF
DEĞERLENDİRME KRİTERLERİNİN BELİRLENMESİ VE
GELİŞTİRİLMESİ

DOKTORA TEZİ

Gülşah SUSURLUK

MART, 2022

UŞAK

T.C.
UŞAK ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ

TEKSTİL MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI ADI

HAVLU YAPILARDA KALİTE ALGISININ OBJEKTİF / SUBJEKTİF
DEĞERLENDİRME KRİTERLERİNİN BELİRLENMESİ VE
GELİŞTİRİLMESİ

DOKTORA TEZİ

Gülşah SUSURLUK

UŞAK, 2022

TEZ BİLDİRİMİ

Tez içindeki bütün bilgilerin etik davranış ve akademik kurallar çerçevesinde elde edilerek sunulduğunu, ayrıca tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu çalışmada bana ait olmayan her türlü ifade ve bilginin kaynağına eksiksiz atıf yapıldığını bildiririm.

Gülşah SUSURLUK

**HAVLU YAPILARDA KALİTE ALGISININ OBJEKTİF / SUBJEKTİF
DEĞERLENDİRME KRİTERLERİNİN BELİRLENMESİ VE
GELİŞTİRİLMESİ
(Doktora Tezi)**

Gülşah Susurluk

**UŞAK ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ
Tekstil Mühendisliği Anabilim Dalı**

Mart 2022

ÖZET

Günümüzde, tekstil malzemeleriyle insanlar arasındaki etkileşime ilgi artmaktadır. Zihinsel ve fiziksel rahatlık özellikle son dönemlerde tüketiciler için çok daha önemli hale gelmektedir. Tüketiciler bir tekstil malzemesi veya kumaşı seçerken, ürünün kalite algısını değerlendirmek ve kumaşın kullanım amacına uygun olup olmadığına karar vermek için, tekstil üreticileri ve tüketicilerinin kumaş kalite algısı açısından ilk sergiledikleri durum kumaşa dokunmaktır. Dokunsal özelliklerin sağlanması tüketici davranışını olumlu yönde etkilediği için, tekstil malzemelerinin önce kalite algısı açısından değerlendirilmesi önem arz etmektedir. Bu sebeple kalite ve konfor açısından birbirine benzeyen kumaşlar üretebilmek ve bunun sürekliliğini sağlayabilmek için öncelikle subjektif değerlendirmeler yapılması ve bunların objektif ölçümlerle desteklenmesi gerekmektedir.

Bu çalışmada, tekstil sektöründe ev tekstili ürünleri içerisinde önemli bir yere sahip olan havlu kumaşların kalite algısı öncelikle havlu alanında profesyonel deneyime sahip uzman kişiler tarafından subjektif olarak değerlendirilmiş, daha sonra havlu kumaşlar Kawabata KES sistemi ile ölçülerek objektif olarak değerlendirilmiştir. Sonuç olarak, herhangi bir havlu kumaşın kalite değerini yapılan testler sonucunda belirli limitler içinde veren, üretici ve kullanıcıların kabul edeceği objektif bir yöntem geliştirerek, ölçülen veriler arasında korelasyon kurulup TQV (Total Quality Value) değeri için, subjektif ve objektif değerlendirmeler arasında max korelasyon katsayısı 0,963 bulunmuştur.

Anahtar Kelimeler :Havlu, havlu kalite algısı, subjektif değ erlendirme, objektif değ erlendirme, KES sistemi, TQV



**DETERMINATION AND DEVELOPMENT OF OBJECTIVE / SUBJECTIVE
EVALUATION CRITERIA OF QUALITY PERCEPTION IN TOWEL
STRUCTURES
(PhD Thesis)**

Gülşah Susurluk

**UŞAK UNIVERSITY
GRADUATE EDUCATION INSTITUTE
Textile Engineering**

March 2022

ABSTRACT

Nowadays, there is increasing interest in the interaction between textile materials and people. Mental and physical comfort has become much more important for consumers, especially in recent times. When consumers are choosing a textile material or fabric, the first situation that textile manufacturers and consumers exhibit in terms of fabric quality perception is to touch the fabric in order to evaluate the quality perception of the product and decide whether the fabric is suitable for its intended use. Since the provision of tactile properties positively affects consumer behavior, it is important to evaluate textile materials first in terms of quality perception. For this reason, in order to produce fabrics that are similar to each other in terms of quality and comfort and to ensure its continuity, first of all, subjective evaluations should be made and these should be supported with objective measurements.

In this study, the quality perception of terry fabrics, which has an important place in home textile products in the textile sector, was first evaluated subjectively by experts with professional experience in the field of towels, then the terry fabrics were measured with the Kawabata KES system and objectively evaluated. As a result, the TQV (Total Quality Value) value is correlated with the measured data by developing an objective method that gives the quality value of any terry fabric within certain limits as a result of the tests performed, and the maximum correlation coefficient between subjective and objective evaluations is 0,963 has been found.

Keywords : Towel, towel quality perception, subjective evaluation, objective evaluation, KES system, TQV



TEŞEKKÜR

Tez çalışmasının gerçekleştirilmesinde ve tamamlanmasında bana rehberlik eden, bilgi ve tecrübesini hiçbir zaman esirgemeyen, fikirleriyle yol gösteren kıymetli danışman hocalarım Prof. Dr. Yüksel İKİZ ve Doç. Dr. Erkan TÜRKER'e tüm değerli katkılarından dolayı teşekkür etmekten mutluluk duyuyorum.

Tez çalışmam boyunca çalışmalarımı takip edip, kıymetli görüş ve önerilerini paylaştan tez izleme komitesi üyelerim Prof. Dr. Necla YAMAN TURAN ve Doç. Dr. Abdullah YILDIZ'a değerli katkılarından dolayı teşekkür ediyorum. Ayrıca süreç ile ilgili sorularımı cevapsız bırakmayan Fen Bilimleri Enstitüsü Öğrenci İşleri memuru Yaşar TEMEL'e teşekkürlerimi sunarım.

Hayatım boyunca her zaman yanımda olup beni sonsuz destekleyen, beni şu andaki konumuma getiren, maddi ve manevi desteğini hiçbir zaman esirgemeyen değerli annem, babam, abime (Dr. Öğr. Üyesi Hakan SARIKAYA), çalışmam boyunca benden desteğini esirgemeyen kayınvalideme, teknik detaylar konusunda fikirleriyle yol gösteren kayınpederime, varlıklarıyla bana daima güç veren sevgili eşim Bilgehan SUSURLUK ve oğlum Asil SUSURLUK'a sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Havlu kalitesini subjektif olarak belirleyecek çok sayıda uzmana ve her türlü üretim parametresine sahip havlu numunelerine kolay erişim sağlanmasında, havlu numune kumaşların üretimi ve bunların tarafıma ulaştırılmasında her türlü yardımı, desteği ve tez çalışmamın ortaya çıkmasını sağlayan dünyadaki en önemli havlu üretim merkezlerinden olan Denizli'de ki Demsan Tekstil, Egem Tekstil, Evteks, Gökhan Tekstil, Kaynak Tekstil, Kocaer Tekstil, Makroteks, Nesa Tekstil, Rateks ve Selin Tekstil firmalarının her birine çok teşekkür ederim.

Testlerimin gerçekleştirilmesini sağlayan Pamukkale Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Fiziksel Tekstil Laboratuvarı ve Kyoto Institute of Technology Laboratuvarları çalışanlarının her birine çok teşekkür ederim. Ayrıca Japonya'da bana her türlü imkanı ve bilgiyi sağlayan Kyoto Institute of Technology Design and Architecture Departmanı Öğretim Üyesi Prof. Dr. Tetsuya SATO'ya ve laboratuvar çalışmalarında destek ve yardımlarını esirgemeyen Fiber Science and Engineering Departmanı Öğretim Üyesi Prof. Dr. Sachiko SUKİGARA'ya en

içten teşekkürlerimi ve saygılarımı sunarım.

Doktora tez çalışmamda 1059B191700771 numaralı projeye destek veren TUBİTAK ve Denizli İhracatçılar Birliğine (DENİB) çok teşekkür ediyorum.



İÇİNDEKİLER

Sayfa

ÖZET	i
ABSTRACT	iii
TEŞEKKÜR.....	v
İÇİNDEKİLER	vii
ŞEKİLLER DİZİNİ	xi
ÇİZELGELER DİZİNİ	xii
EKLER DİZİNİ	xiv
SİMGELER ve KISALTMALAR	xvi
1. GİRİŞ	1
2. KALİTE ALGISININ SUBJEKTİF OLARAK DEĞERLENDİRİLMESİ	3
2.1. Kalite Algısının Subjektif Değerlendirilmesi İçin Jürilerin Oluşturulması	4
2.2. Kalite Algısının Subjektif Değerlendirme Kriterlerinin Belirlenmesi	6
2.3. Kalite Algısının Subjektif Değerlendirme Skalasının/Limitlerinin Belirlenmesi.....	9
2.4. Farklı Kumaş Yapılarında Kalite Algısının Subjektif Değerlendirilmesi ile İlgili Olarak Yapılan Çalışmalar	14
2.5. Havlu Yapılarda Kalite Algısının Subjektif Değerlendirilmesi ile İlgili Olarak Yapılan Çalışmalar	17
3. KALİTE ALGISININ OBJEKTİF OLARAK DEĞERLENDİRİLMESİ	19
3.1. Objektif Algı ile Kalite Algısının Değerlendirme Prosedürü.....	21
3.2. KES-F (Kawabata Evaluation System For Fabrics).....	21
3.2.1 KES-FB1 Gerilme ve kesme test ölçüm cihazı	23
3.2.2 KES-FB2 Eğilme test ölçüm cihazı.....	25
3.2.3 KES-FB3 Sıkıştırma test ölçüm cihazı.....	26
3.2.4 Yüzey sürtünmesi & geometrik pürüzlülük test ölçüm cihazı	27

3.3. Kalite Algısının Objektif Değerlendirilmesi ile İlgili Olarak Yapılan Çalışmalar	28
4. MATERYAL VE METOT	32
4.1. Materyal	32
4.1.1 Havlu numunelerinin toplanması.....	32
4.1.2 Havlu numune kumaşların özellikleri.....	32
4.2. Metot	34
4.2.1. Havlu kalite algısının subjektif değerlendirilmesi.....	34
4.2.1.1.Havlu kalite algısının subjektif değerlendirme jürisinin oluşturulması	35
4.2.1.2.Havlu kalite algısının subjektif değerlendirme ortam koşulları ve kriterlerinin belirlenmesi	36
4.2.1.3.Havlu kalite algısının subjektif değerlendirme skalasının/limitlerinin belirlenmesi	37
4.2.1.4.Havlu kalite algısının subjektif değerlendirme süreci	38
4.3. Havlu Kalite Algısının Subjektif Değerlendirme Sonuçları	40
4.3.1. Havlu kalite algısını belirleyen parametrelerin değerlendirilmesi.....	40
4.3.2. Havlu kalite algısını belirleyen parametrelerin birincil tutum değerlerinin belirlenmesi	43
4.3.3. Havlu kalite algısını belirleyen parametrelerin toplam kalite değerlerinin belirlenmesi	44
5. HAVLU KALİTE ALGISININ OBJEKTİF OLARAK DEĞERLENDİRİLMESİ	45
5.1. Havlu Kalite Algısının Objektif Değerlendirme Sürecinde Yapılan Testler	45
5.1.1. Havlu numunelerinin eğilme rijitliğinin belirlenmesi	45
5.1.2. Havlu numunelerinin batma testi ile su emicilik derecesinin belirlenmesi .	46
5.1.3. Havlu numunelerinin hav yüksekliğinin belirlenmesi.....	47
5.1.4. KES-FB3 Sıkıştırma test ölçüm cihazında havlu numunelerinin sıkıştırma özelliklerin belirlenmesi	47
5.1.5. KES-FB4 Yüzey sürtünmesi & geometrik pürüzlülük test ölçüm cihazında	

havlu numunelerinin yüzey özelliklerinin belirlenmesi	48
5.2. Havlu Kalite Algısının Objektif Değerlendirme Sonuçları	50
5.2.1 Havlu numunelerinin eğilme rijitliği ölçüm sonuçları	50
5.2.2 Havlu numunelerinin batma testi ölçüm sonuçları	51
5.2.3 Havlu numunelerinin hav yüksekliği ölçüm sonuçları	51
5.2.4 KES-FB3 Sıkıştırma test ölçüm cihazında havlu numunelerinin sıkıştırma özellikleri ölçüm sonuçları	51
5.2.5 KES-FB4 Yüzey sürtünmesi & geometrik pürüzlülük test ölçüm cihazında havlu numunelerinin yüzey özellikleri ölçüm sonuçları.....	51
6. HAVLU KALİTE ALGISININ ANALİZ SONUÇLARI	55
6.1. Havlu kalite algısının subjektif ölçümler ile yapılan analiz sonuçları	55
6.1.1 Subjektif ölçümü yapılan tüm havlu numunelerinin regresyon analiz sonuçları.....	55
6.1.2 Subjektif ölçümü yapılan firma bazlı havlu numunelerinin regresyon analiz sonuçları.....	56
6.1.3 Subjektif ölçümü yapılan pamuklu havlu numunelerinin regresyon analiz sonuçları.....	57
6.1.4 Subjektif ölçümü yapılan karışım havlu numunelerinin regresyon analiz sonuçları.....	58
6.2. Havlu kalite algısının subjektif-objektif ölçümler ile yapılan analiz sonuçları .	59
6.2.1 Subjektif-objektif ölçümü yapılan tüm havlu numunelerinin regresyon analiz sonuçları	59
6.2.2 Subjektif-objektif ölçümü yapılan firma bazlı havlu numunelerinin regresyon analiz sonuçları	61
6.3. Havlu kalite algısının objektif ölçümler ile yapılan analiz sonuçları.....	63
6.3.1 Objektif ölçümü yapılan tüm havlu numunelerinin regresyon analiz sonuçları.....	63
6.3.2 Objektif ölçümü yapılan firma bazlı havlu numunelerinin regresyon analiz	

sonuçları.....	65
6.3.3 Objektif ölçümü yapılan pamuklu havlu numunelerinin regresyon analiz sonuçları.....	68
7.SONUÇLAR VE ÖNERİLER.....	70
8.KAYNAKLAR	73
9.ÖZGEÇMİŞ	121



ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 2.1. Kumaşın subjektif karakteristiği olarak algılanan kalite özelliklerinin subjektif değerlendirme süreci.....	10
Şekil 2.2. Subjektif tanımlayıcı parametrelerin bir bölümü ve derecelendirme skalası	12
Şekil 2.3. Kumaşın subjektif karakteristiği olarak algılanan ilk tutum ifadelerinin değerlendirilmesi için Kawabata ve uzmanlar tarafından standart kumaş seçimi.....	13
Şekil 3.1. Kumaş tutumu ve kalite algısının değerlendirilmesi için objektif sistem	20
Şekil 3.2. KES-FB1 Gerilme modu çalışma prensibi.....	24
Şekil 3.3. KES-FB1 Kesme modu çalışma prensibi	25
Şekil 3.4. KES-FB2 Sistemi çalışma prensibi	26
Şekil 3.5. KES-FB3 Sistemi çalışma prensibi	27
Şekil 3.6. KES-FB4 Sistemi çalışma prensibi	28
Şekil 4.1. Uzman kişiler tarafından söylenen parametrelerin tutarlılık yüzdeleri	42
Şekil 5.1. Eğilme rijitliği test ölçüm cihazı	46
Şekil 5.2. Batma deneyinin gerçekleşme anı	46
Şekil 5.3. KES-FB3 Sıkıştırma test cihazı.....	47
Şekil 5.4. Kalınlık- basınç eğrisi.....	48
Şekil 5.5. KES-FB4 Yüzey sürtünmesi & geometrik pürüzlülük test cihazı	49
Şekil 5.6. KES-FB4 Yüzey sürtünmesi & geometrik pürüzlülük test cihazından elde edilen karakteristik parametrelerin grafiksel gösterimi ve elde edilişi.....	50
Şekil 5.7 3 boyutlu ölçüm mikroskobu.....	52
Şekil 5.8. M1 kodlu havlu numunesinin yüzey görüntüsü ve hav yüksekliği dağılımı.....	53
Şekil 5.9. M1 kodlu havlu numunesine ait iplik yüzey yapısının büyütülmüş görüntüsü...	53
Şekil 5.10. Havlu numunelerinin başlangıç modülü ve modül gradyan değerlerinin ölçüm yapıldığı cihaz.....	54

ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 2.1. Kumaşın subjektif karakteristiği olarak algılanan ilk tutum ifadelerinin Japonca, İngilizce ve Türkçe karşılıkları.....	7
Çizelge 2.2. Kumaşın subjektif karakteristiği olarak algılanan ilk tutum ifadelerinin önem sıralaması (%).....	8
Çizelge 2.3. Kawabata ve HESC tarafından kullanılan değerlendirme kriterlerinin mamulün son kullanım yeri ile arasındaki ilişkileri	8
Çizelge 2.4. Subjektif kalitenin belirlenmesinde kullanılan derecelendirme skalaları.....	11
Çizelge 3.1. Kumaşın kalite özelliklerinin subjektif değerlendirmesinde kullanılan subjektif tanımlayıcılar ve objektif olarak ölçülebilen ilgili fiziksel özellikler.....	19
Çizelge 3.2. Kawabata tarafından geliştirilen ana cihazlarda kumaşın mekanik ve yüzey özelliklerinin tanımlanmasında kullanılan parametreler	22
Çizelge 4.1. Havlu numunelerinin lif içeriği baz alınarak yapılan gruplandırma	32
Çizelge 4.2. Havlu numunelerinin gramajı baz alınarak yapılan gruplandırma	32
Çizelge 4.3. Havlu numunelerinin hav iplik özellikleri baz alınarak yapılan gruplandırma	33
Çizelge 4.4. Havlu numunelerinin hav iplik numaraları baz alınarak yapılan gruplandırma	33
Çizelge 4.5. Havlu numunelerinin zemin iplik özellikleri baz alınarak yapılan gruplandırma	33
Çizelge 4.6. Havlu numunelerinin zemin iplik numaraları baz alınarak yapılan gruplandırma	34
Çizelge 4.7. Havlu numunelerinin atkı iplik özellikleri baz alınarak yapılan gruplandırma	34
Çizelge 4.8. Havlu numunelerinin atkı iplik numaraları baz alınarak yapılan gruplandırma	34
Çizelge 4.9. Havlu kalite algısının subjektif değerlendirmesi için deneyim tecrübelerine göre oluşturulan uzman grubu	35
Çizelge 4.10. Havlu kalite algısının subjektif değerlendirmesi için çalıştıkları tekstil firmasındaki pozisyonlarına göre oluşturulan uzman grubu	36
Çizelge 4.11. Subjektif değerlendirme anketi	39
Çizelge 4.12. Uzmanlar tarafından havlu kalite algısını ifade eden parametreler.....	40
Çizelge 4.13. Havlu kalitesinde ortak algıyı ifade eden parametrelerdeki eliminasyon değerlendirilmesi	41

Çizelge 4.14. Birleştirilen parametreler sonucu havlu kalitesini ifade eden parametreler ..	41
Çizelge 4.15. TQV ve uzman kişiler tarafından söylenen parametrelerin cronback alfa güvenilirlik analiz sonuçları	43
Çizelge 5.1. KES-FB3 Sıkıştırma özelliklerinin tanımlanmasında kullanılan parametreler	48
Çizelge 5.2. KES-FB4 Yüzey sürtünmesi & geometrik pürüzlülük özelliklerinin tanımlanmasında kullanılan parametreler.....	49
Çizelge 6.1. Subjektif ölçümü yapılan tüm numunelerin model istatistikleri ve oluşturulan regresyon denklemi.....	55
Çizelge 6.2. Subjektif ölçümü yapılan firma bazlı numunelerin eliminasyonu sonucu elde edilen TQV_{Sub} değeri değişim ($R^2_{düzeltilmiş}$) değerleri.....	56
Çizelge 6.3. Subjektif ölçümü yapılan tüm pamuklu numunelerin ve firma bazlı pamuklu numunelerin eliminasyonu sonucu elde edilen TQV_{Sub} değeri değişim ($R^2_{düzeltilmiş}$) değerleri	57
Çizelge 6.4. Subjektif ölçümü yapılan karışım numunelerin ve firma bazlı karışım numunelerin eliminasyonu sonucu elde edilen TQV_{Sub} değeri değişim ($R^2_{düzeltilmiş}$) değerleri	58
Çizelge 6.5. Subjektif-objektif ölçümü yapılan tüm numunelerin model istatistikleri ve oluşturulan regresyon denklemi.....	59
Çizelge 6.6. Subjektif-objektif ölçümü yapılan tüm numunelerden Pes Sarı ve Pes Yeşil kodlu numunelerin eliminasyonu sonucu elde edilen model istatistikleri ve oluşturulan regresyon denklemi.....	61
Çizelge 6.7. Objektif ölçümü yapılan tüm numunelerin model istatistikleri ve oluşturulan regresyon denklemi.....	63
Çizelge 6.8. Objektif ölçümü yapılan firma bazlı numunelerin eliminasyonu sonucu elde edilen TQV_{Sub} değeri değişim ($R^2_{düzeltilmiş}$) değerleri.....	65
Çizelge 6.9. Objektif ölçümü yapılan tüm numunelerden E, N, R, Pes Sarı ve Pes Yeşil kodlu numunelerin eliminasyonu sonucu elde edilen model istatistikleri ve oluşturulan regresyon denklemi.....	66
Çizelge 6.10. Stepwise regresyon analizi sonucu elde edilen model istatistikleri ve oluşturulan regresyon denklemi.....	67
Çizelge 6.11. Objektif ölçümü yapılan tüm pamuklu numunelerin ve firma bazlı pamuklu numunelerin eliminasyonu sonucu elde edilen TQV_{Sub} değeri değişim ($R^2_{düzeltilmiş}$) değerleri	68

EKLER DİZİNİ

EK-1. Havlu numunelerinin kodlanması ve numunelerin özellikleri	80
EK-2. Havlu kalite algısını belirleyen parametrelerin birincil tutum değerlerinin ortalama değerleri	85
EK-3. Havlu kalite algısını belirleyen parametrelerin toplam kalite değerlerinin ortalama ve standart sapma değerleri.....	87
EK-4. Havlu numunelerinin eğilme rijitliği testi ölçüm sonuçları	88
EK-5. Havlu numunelerinin batma testi ölçüm sonuçları.....	90
EK-6. Havlu numunelerinin hav yüksekliği ölçüm sonuçları.....	92
EK-7. Sıkıştırma testi ölçüm sonuçları	93
EK-8. MIU ve MMD ölçüm sonuçları.....	95
EK-9. SMD ölçüm sonuçları.....	96
EK-10. Havlu numunelerinin başlangıç modülü ve modül gradyanı ölçüm sonuçları.	98
EK-11. Subjektif ölçümü yapılan tüm numunelerden C kodlu numunelerin eliminasyonu sonucu elde edilen model istatistikleri ve oluşturulan regresyon denklemi	99
EK-12. Subjektif ölçümü yapılan tüm numunelerden D1 kodlu numunenin eliminasyonu sonucu elde edilen model istatistikleri ve oluşturulan regresyon denklemi	100
EK-13. Subjektif ölçümü yapılan tüm numunelerden E kodlu numunelerin eliminasyonu sonucu elde edilen model istatistikleri ve oluşturulan regresyon denklemi	101
EK-14. Subjektif ölçümü yapılan tüm numunelerden G kodlu numunelerin eliminasyonu sonucu elde edilen model istatistikleri ve oluşturulan regresyon denklemi	102
EK-15. Subjektif ölçümü yapılan tüm numunelerden K kodlu numunelerin eliminasyonu sonucu elde edilen model istatistikleri ve oluşturulan regresyon denklemi	103
EK-16. Subjektif ölçümü yapılan tüm numunelerden M kodlu numunelerin eliminasyonu sonucu elde edilen model istatistikleri ve oluşturulan regresyon denklemi	104
EK-17. Subjektif ölçümü yapılan tüm numunelerden N kodlu numunelerin eliminasyonu sonucu elde edilen model istatistikleri ve oluşturulan regresyon denklemi	105
EK-18. Subjektif ölçümü yapılan tüm numunelerden Pes Sarı ve Pes Yeşil kodlu numunelerin eliminasyonu sonucu elde edilen model istatistikleri ve oluşturulan regresyon denklemi	106

EK-19. Subjektif ölçümü yapılan tüm numunelerden R kodlu numunelerin eliminasyonu sonucu elde edilen model istatistikleri ve oluşturulan regresyon denklemi	107
EK-20. Subjektif ölçümü yapılan tüm numunelerden S kodlu numunelerin eliminasyonu sonucu elde edilen model istatistikleri ve oluşturulan regresyon denklemi	108
EK-21. Subjektif ölçümü yapılan tüm numunelerden V kodlu numunelerin eliminasyonu sonucu elde edilen model istatistikleri ve oluşturulan regresyon denklemi	109
EK-22. Objektif ölçümü yapılan tüm numunelerden C kodlu numunelerin eliminasyonu sonucu elde edilen model istatistikleri ve oluşturulan regresyon denklemi	110
EK-23. Objektif ölçümü yapılan tüm numunelerden D1 kodlu numunenin eliminasyonu sonucu elde edilen model istatistikleri ve oluşturulan regresyon denklemi	111
EK-24. Objektif ölçümü yapılan tüm numunelerden E kodlu numunelerin eliminasyonu sonucu elde edilen model istatistikleri ve oluşturulan regresyon denklemi	112
EK-25. Objektif ölçümü yapılan tüm numunelerden G kodlu numunelerin eliminasyonu sonucu elde edilen model istatistikleri ve oluşturulan regresyon denklemi	113
EK-26. Objektif ölçümü yapılan tüm numunelerden K kodlu numunelerin eliminasyonu sonucu elde edilen model istatistikleri ve oluşturulan regresyon denklemi	114
EK-27. Objektif ölçümü yapılan tüm numunelerden M kodlu numunelerin eliminasyonu sonucu elde edilen model istatistikleri ve oluşturulan regresyon denklemi	115
EK-28. Objektif ölçümü yapılan tüm numunelerden N kodlu numunelerin eliminasyonu sonucu elde edilen model istatistikleri ve oluşturulan regresyon denklemi	116
EK-29. Objektif ölçümü yapılan tüm numunelerden Pes Sarı ve Pes Yeşil kodlu numunelerin eliminasyonu sonucu elde edilen model istatistikleri ve oluşturulan regresyon denklemi	117
EK-30. Objektif ölçümü yapılan tüm numunelerden R kodlu numunelerin eliminasyonu sonucu elde edilen model istatistikleri ve oluşturulan regresyon denklemi	118
EK-31. Objektif ölçümü yapılan tüm numunelerden S kodlu numunelerin eliminasyonu sonucu elde edilen model istatistikleri ve oluşturulan regresyon denklemi	119
EK-32. Objektif ölçümü yapılan tüm numunelerden V kodlu numunelerin eliminasyonu sonucu elde edilen model istatistikleri ve oluşturulan regresyon denklemi	120

SİMGELER ve KISALTMALAR

Bu çalışmada kullanılmış bazı simgeler ve kısaltmalar, açıklamaları ile birlikte aşağıda sunulmuştur.

Simgeler

mm

Açıklama

Milimetre

cm

Santimetre

g

Gram

m²

Metrekare

N

Newton

cN

Santinewton

Kısaltmalar

Açıklama

TQV

Total Quality Value

HESC

Tutum Değerlendirme ve Standardizasyon
Komitesi

KIT

Kyoto Institute of Technology

PHV

Birincil Tutum Değerleri

THV

Toplam Tutum Değerleri

HV

Subjektif Tutum Değerleri

FAST

Fabric Assurance By Simple Testing

KES

Kawabata Evaluation System

KES-F

Kawabata Kumaş Değerlendirme Sistemi
(Kawabata Evaluation System For Fabrics)

KES-FB1

Gerilme ve Kesme Test Ölçüm Cihazı

KES-FB2

Eğilme Test Ölçüm Cihazı

KES-FB3

Sıkıştırma Test Ölçüm Cihazı

KES-FB4

Yüzey Sürtünmesi & Geometrik Pürüzlülük
Test Ölçüm Cihazı

LC

Doğrusallık

WC

Sıkıştırma Enerjisi

RC

Sıkıştırma Geri Dönüşümü

MIU

Sürtünme Katsayısı

MMD

Sürtünme Katsayısının Ortalama Sapması

SMD

Geometrik Pürüzlülük



1.GİRİŞ

Tekstil, günümüzde uzay teknolojileri, nanoteknoloji, tıbbi uygulamalar, askeri malzemeler, bina ve konstrüksiyon, elektronik tasarımlar, ev tekstili gibi alanlarda kullanılmakta olup, ihracat ve sanayide daha iyi yerlere gelebilmek için bilişim ve teknolojiyi yakından takip ederek, inovasyon ve Ar-ge çalışmalarına gerekli yatırımlar yapıp katma değeri yüksek ürünler üreterek hem yeni istihdam alanları oluşturmak hem de ülke ekonomisine önemli bir katkı sağlamak amacıyla hayatımızın her alanını kapsayan bir sektör haline gelmiştir. Tekstil sektörünün içerisinde önemli bir yere sahip olan havlu, bornoz, nevresim takımları, perdeler, pikeler vb. ev tekstili ürünleri ise günlük hayatta pek çok yerde karşılaşılan, hem yaşanan mekanlara estetik ve dekoratif açıdan olumlu özellikler katan, hem de ihtiyaçları karşılamak amacıyla kullanılan ürünlerdir. Ev tekstili ürünleri içerisinde dokuma ve çözgülü örme makinelerinde üretilen havlu kumaşların kullanımı ilk sırada yer almakta olup, günümüzde çok geniş bir kullanım alanına sahiptir.

Tüketiciler ve tekstil üreticileri teknik alanlarda kullanmak üzere kumaş seçerken kumaşın mukavemet, elastikiyet, uzama yeteneği, su geçirmezlik, emicilik, ısıya, ışığa ve çevre etkilerine dayanımı, çeşitli kimyasal maddelere karşı olan direnci gibi teknik özelliklerini göz önünde bulundururlar. Günlük hayatta kullanılan kumaşları seçerken ise, teknik özelliklerden ziyade renk, yumuşaklık, sertlik, kalınlık, hacimlilik, dolgunluk, dökümlülük, doğallık, parlaklık, yüzey düzgünlüğü gibi görsel ve dokunsal özelliklerini dikkate alarak tercihte bulunurlar. Tekstil malzemesi veya kumaşı seçerken ürünün kalite algısını değerlendirmek ve kumaşın kullanım amacına uygun olup olmadığına karar vermek için tekstil üreticileri ve tüketicilerinin mekanik konfor açısından ilk sergiledikleri durum kumaşa dokunmaktır. Bir kaç basit el ve parmak hareketi ile kumaşa dokunarak kumaşın kullanım yerine, kullanım performansına ve kalite algısına karar vermeye çalışmaktadırlar. Kullanıcılar dokunarak zihinlerinde hissettiklerini ifade edebilmekte ve kumaş kalite algısını subjektif olarak değerlendirmektedirler.

Tekstilde kumaş kalite algısı; bir tekstil ürününe dokunup, kişinin kendi bakış açısını, zevklerini ve hislerini kullanarak bir görüş bildirmesiyle elde edilen subjektif değerlendirme ile subjektif değerlendirmede kullanılan parametrelerden elde edilen verileri bilimsel olarak daha anlamlı kılmak için objektif değerlendirme yöntemi kullanarak kumaşın değerinin belirlenmesinde kullanılan bir ifade olarak tanımlanır.

Kumaş kalite algısında, kumaşın mekanik ve yüzey özellikleri arasındaki ilişki incelenmeden önce subjektif olarak değerlendirilmektedir. Ardından subjektif değerlendirmelerde kullanılan ifadeler objektif olarak ölçülmektedir. Objektif değerlendirme ise; her hangi bir konuyu, olguyu veya olayı istatistiğe, eldeki verilere ve matematiksel işlemlere göre değerlendirmektir.

Bir tekstil ürününün kalitesini objektif olarak gösteren bir değere ulaşmak araştırmacılar için çok önemli bir hedef olmuştur. Bu konuda yapılan çalışmaların temelini subjektif ve objektif değerlendirmeler oluşturmaktadır. Bazen uzmanların bazen de kullanıcıların tercihleri kumaş üzerinde yapılan testlerden elde edilen değerler ile birleştirilerek tekstil ürününün kalite değeri sayısallaştırılmaktadır.

Bu çalışma kapsamında; subjektif ve objektif değerlendirmenin nasıl gerçekleştirildiğine, subjektif ve objektif değerlendirme sonuçlarına yer verilmiştir. Bu tezin amacı herhangi bir havlu kumaşın kalite değerini yapılan testler sonucunda belirli skala veya limitler içinde (1-5 aralığında, 1-10 aralığında, ya da 0-100 aralığında gibi) veren, üretici ve kullanıcıların kabul edeceği objektif bir yöntem geliştirmektir. Bu amaçla havlu kaliteleri öncelikle alanında uzman kişiler tarafından subjektif olarak değerlendirilecek, daha sonra havlular Japonya'da KIT'de (Kyoto Institute of Technology) bulunan Kawabata KES sistemi ile ölçülecek veriler arasında korelasyon kurularak TQV değeri için bir formül geliştirilecektir.

2.KALİTE ALGISININ SUBJEKTİF OLARAK DEĞERLENDİRİLMESİ

Günümüzde tekstil malzemeleriyle insanlar arasındaki etkileşime ilgi artmaktadır. Zihinsel ve fiziksel rahatlık, son yıllarda tüketiciler için çok daha önemli hale gelmiştir (Slater, 1997; Sülar ve Okur, 2007). Tüketiciler bir tekstil ürününü satın aldıkları zaman, kumaşa dokunarak ve belirli bir son kullanım için kumaşın veya giysinin kalitesini değerlendirmek amacıyla dokunsal özellikleri hissederler (Pierce, 1930; Kawabata ve Niwa 1996). Bu nedenle, tekstil malzemelerinin üretim işleminden önce kalite ve uygunluk açısından değerlendirilmesi önem arz etmektedir (Luble ve ark., 2007).

Geleneksel olarak, tekstil mühendisliği alanında yapılan önceki çalışmalarda, kumaş kalite algısı subjektif olarak değerlendirilmiştir (Bishop, 1996; Grinevicuite ve ark., 2005). Kumaş kalite algısı insan vücudu tarafından hassasiyetle algılandığı için, bu subjektif yöntem, kumaş kalite algısının değerlendirilmesinde en uygun ve doğrudan yöntem olarak kabul edilmektedir (Pierce, 1930; Kawabata ve Niwa 1996). Bu durumun kabul görmesinde en önemli sebep, kumaş kalitesi gibi duyuşal özellikleri objektif olarak ölçebilen bir cihazın bulunmamasıdır. Bu nedenle kumaş kalitesi açısından birbirine benzeyen kumaşlar üretebilmek ve bunun sürekliliğini sağlayabilmek için subjektif değerlendirmeler yapılması ve bunların objektif ölçümlerle desteklenmesi gerekmektedir (Sülar, 2005).

Subjektif değerlendirme pek çok sektörde tüketicilerin tercihlerini belirlemek amacıyla kullanılmaktadır. Dokunsal bir tekstil ürününün dokunma özellikleri duygusu, tüketici tercihi açısından büyük önem taşımaktadır, ancak bu şekilde tüketiciler, görme hissi ile kolayca bulunamayacak bir görüşe sahip olabilmektedir (Citrin ve ark., 2003; McCabe ve Nowlis, 2003; Pan, 2007; Sülar ve Okur, 2007; Grohmann ve ark., 2007; Sülar ve Okur, 2008; Nogueira ve ark., 2009; Chang, 2010; Goett, 2010; Kergoat, 2012; Mahar ve ark., 2013; Kandzhikova ve Germanova-Krasteva, 2016; İkiz ve ark., 2017). En basit ifadeyle, gözle algılanması zor olup, ancak dokunulduğunda yorumlanabilen özellikler olan yumuşaklık, tokluk, sıklık, dökümlülük, düzgünlük, pürüzlülük, ağırlık, kalınlık, vb. tuşe özellikleri, tüketicilerin tercihlerinde çok önemli bir yere sahiptirler (Ellis ve Garnsworthy, 1980; Citrin ve ark., 2003; McCabe ve Nowlis, 2003; Pan, 2007; Sülar ve Okur, 2007; Grohmann ve ark., 2007; Özçelik ve ark., 2008; Nogueira ve ark., 2009; Chang, 2010; Goett, 2010; Kergoat, 2012; Mahar ve ark., 2013; Yıldız ve Özdil, 2014; Kandzhikova ve Germanova-Krasteva, 2016, Arık ve ark., 2018). Tüketici tercihleri ile ilgili çalışmalarda, bu olgu araştırılmış ve doğrulanmıştır (Citrin ve ark., 2003;

McCabe ve Nowlis, 2003; Peck ve Childers, 2006; Grohmann ve ark., 2007; Slar ve Okur, 2007; Chang, 2010; Mahar ve ark., 2013; Overvliet ve ark., 2016).

Dokunsal zellikler subjektif özellikler olarak kabul edilir ve genellikle birkaç dakika içinde değerlendirilir. Bu yöntem hızlı ve pratik olmasından dolayı kumaş tutum özelliklerinin, özellikle de kumaş kalite algısının değerlendirilmesinde tüm dünyada kullanılmaya devam edilmektedir (Slater, 1997; Luible, 2007; Pan, 2007; Slar ve Okur, 2007; Nogueira ve ark., 2009; An ve ark., 2013; Mahar ve ark., 2013; Singh ve ark., 2014; Kandzhikova ve Germanova-Krasteva, 2016). Bu nedenle dokunsal özellikler ile ilgili çalışmaların birçoğunda bir alet veya cihaz kullanılmaksızın kişiler tarafından yapılan ve "subjektif" olarak adlandırılan değerlendirmelerin kullanıldığı görülmektedir (Slar ve Okur, 2012).

2.1. Kalite Algısının Subjektif Değerlendirilmesi İçin Jürilerin Oluşturulması

Tekstil endüstrisinde alım satım sırasında bireyler veya küçük gruplar (satın alma departmanı yetkilileri gibi), kullanım yerine uygun olup olmadığına karar verirken kumaşın kalite özelliklerini kontrol ederler. Bu zelliklerin belirlenmesi için yapılan araştırmalarda da tek tek kişiler (jüri yesi veya değerlendirici) ya da değerlendirme grupları (jüri heyetleri) kullanılmaktadır.

Kumaş kalite algısını belirleyen özelliklerin subjektif yöntem ile değerlendirilmesi üzerine ilk kez Binns'le 1926'da başlayan çalışmalar bugün hala devam etmektedir. Binns'e göre tecrübeli, yani incelediği konuda bilgi sahibi olan (uzman) bir grup insanla yapılan kumaşların subjektif değerlendirmesi, tek bir kişinin değerlendirmesine göre daha gerçekçi ve tutarlı bir sıralama olmaktadır (zelik ve ark., 2008)

Kumaş kalitesi özelliklerinin algılanması kişiden kişiye değişebildiğine ve bu kavram iklim koşulları, kültürel yapı gibi faktörlerle birlikte kişinin yaşından ve cinsiyetinden de etkilenmesinden dolayı jürilerin oluşturulma şekli çok önemlidir. Subjektif değerlendirme sonuçlarını doğrudan etkileyen bu özellikler ile birlikte, jüri üyelerinin uzman (konu hakkında bilgisi veya tecrübesi olan) veya uzman olmayan kişilerle oluşturulma durumu da göz ardı edilmemelidir. Kalite algısının subjektif değerlendirilmesi üzerine çalışmalar yapan Brand (Brand, 1964), Dawes ve Owen (Bishop, 1996), Howorth ve Oliver (Bishop, 1996), David ve ark. gibi araştırmacıların yanında, Kawabata ve Niwa'nın (Kawabata, 1980; 1982; Kawabata ve Niwa, 1996; 1998) araştırmaları da bu konudaki çalışmalara katkı sağlamıştır.

Mahar ve Postle (1989) çalışmalarında, uzman olan ve uzman olmayan kişilerden oluşturdukları jüriler ile subjektif değerlendirmeler yapmışlar ve bu çalışmayı farklı ülkelerde de tekrarlamışlardır. Erkek yazlık ve kışlık takım elbiselik kumaşlar kullanılarak yapılan bu çalışmada, ulusal ve kişisel tercih farklılıklarının da ortaya çıkarılabilmesi amacıyla farklı ülkelerden uzman ve uzman olmayan jüri heyetleri oluşturulmuş ve tüm kumaşlar dikkate alındığında uzman jürilerin oldukça tutarlı değerlendirmeler yaptıkları görülmüştür (Mahar ve Postle, 1989).

Niwa ve Ishida tarafından yapılan çalışmada ise, yumuşaklık parametresi uzman ve uzman olmayan jüriler tarafından subjektif olarak değerlendirilmiş ve sonuç olarak jüriler arasında önemli bir fark olmadığı görülmüştür (Bishop, 1996).

Matsuo gibi araştırmacıların bir kısmı çoğunlukla uzman jürilerle çalışırken, bir kısmı ise jüriyi oluştururken uzman olan/olmayan kişi ayrımı yapmamış, bu durumu sonuçları inceleme aşamasında dikkate almıştır (Ellis ve Garnsworthy, 1980; Hallos ve ark., 1990).

Yapılan bilimsel çalışmalar gözden geçirildiğinde, bu çalışmalarda uzman olmayan jüriler kullanılacak ise, benzer özellik taşımaları bakımından alanında deneyimi olmayan jüri üyeleri, öğrenci ya da tüketici gruplarının kullanıldığı görülmektedir. Subjektif değerlendirmeler sonucunda uzman olmayan jürilerdeki varyasyon, uzman jüriye nazaran daha yüksek çıkmaktadır. Bu nedenle de sonuçların daha sağlıklı çıkması açısından jüri heyetindeki kişi sayısının artırılması uygun olmaktadır. Winakor ve arkadaşlarının (1980) yaptığı çalışmaya göre; basit istatistiksel ölçümler ile anlamlı sonuçlar alabilmek için gerekli olan jürideki kişi sayısının minimum 25-30 Aralığında olduğu belirtilmiştir. Varyans analizi yapılacak ise jürideki üye sayısının daha fazla olması, faktör analizi veya diğer komplike analiz teknikleri için ise çok sayıda (200 ve fazlası) jüri üyesi ile çalışılması gerektiği belirtilmiştir (Winakor ve ark., 1980).

Bilimsel çalışmalarda uzman ya da profesyonel deneyime sahip jüri üyesinin tekstil kumaşlarının kalitesini sınıflayabildiği, tüketicilerin ise belirli bir kullanım amacı için en uygun ürünü belirleyebildiği düşünülmektedir. Bu konudaki bilimsel çalışmalar incelendiğinde, subjektif değerlendirme sonuçları ile objektif ölçüm sonuçları karşılaştırılacak ise, alanında uzman kişilerden oluşturulan jürilerin tercih edildiği görülmektedir. Bizim yaptığımız çalışmada ise, havlu sektöründe profesyonel deneyime sahip uzman kişiler tarafından, havlu kalite algısını en iyi şekilde karakterize eden havlu özellikleri tahmin edilmeye çalışılmıştır.

Önceki çalışmalardan farklı olarak, uzman grubu gerek nitelik gerekse nicelik olarak hassasiyetle belirlenmiştir. Uzmanların seçim prosedüründe; herhangi bir konudaki uzmanlık, o konuyla alakalı minimum 10,000 saatlik çalışma tecrübesi ile mümkün olabilmektedir diyen Malcolm Gladwell'in kriterleri dikkate alınmıştır (Gladwell, 2009). Uzman grubu sadece havlu sektöründe minimum 5 yıl mesleki tecrübeye sahip sektör temsilcilerinden oluşturulmuş ve tekstil sektöründe yer almasına rağmen, havlu alanında deneyime sahip olmayan kişiler ile tekstil alanındaki deneyimi sektörel tecrübeye kıyasla akademik kökenli kişiler uzman grubuna dahil edilmemiştir. Ayrıca, havlu özelliklerini en iyi şekilde karakterize eden parametrelerin yüksek güvenilirlikle belirlenmesi için uzman sayısı da üst düzeyde tutulmuştur.

2.2. Kalite Algısının Subjektif Değerlendirme Kriterlerinin Belirlenmesi

Kumaş kalite algısı özelliklerinin belirlenmesi için yapılacak olan subjektif değerlendirmelerde, değerlendirmeye katılacak uzman ya da uzman olmayan kişilere değerlendirme kriteri sunulmalıdır. Bu tip çalışmalarda, kumaş kalite algısını tahmin etmek amacı ile yapılan subjektif değerlendirmeler, subjektif tanımlayıcılar ile ifade edilebilmektedir (Bishop, 1996; Kawabata ve Niwa, 1996). Subjektif tanımlayıcıların çeşitliliği algısal zenginliği ifade etse de; bazı farklı subjektif parametrelerin ortak algıyı ifade etmek için kullanılması durumu ile sıkça karşılaşılmaktadır. Bu sebeplerden dolayı kumaş kalite algısının subjektif değerlendirmesi ile ilgili yapılan araştırmalarda subjektif değerlendirme kriterlerini belirlemek oldukça zor olmuştur. Çünkü ortada tüketiciler ve uzman olmayan kişiler tarafından kullanılan subjektif tanımlayıcı ifadelerin olması çalışmaları zorlaştırdığı gibi, gerek tekstil sektöründe çalışanlar gerekse araştırmacılar arasında bir algı sorunu meydana getirmiştir. Ortaya çıkan bu zorlukların neticesinde araştırmacılar, bu sorunları çözmek adına çeşitli çalışmalar yürütmüşlerdir. Bu çalışmalardaki temel hedef, kullanılan tutum ve kalite algısı ifadelerini mümkün olduğunca sadeleştirmek ve araştırmacılar arasında anlam bütünlüğü sağlanarak ortak bir tutum ve kalite algısı ifadesi oluşturmak olmuştur.

Howorth ve Oliver (1958) yaptıkları çalışmalarında, yünlü takım elbiselik kumaşların tutumunu ve kalite algısını etkileyen faktörler uzman olmayan kişiler tarafından değerlendirilmiştir. Uzman olmayanlar bu kumaşların tutumunu ve kalite algısını 21 farklı parametre ile tanımlamıştır. Değerlendirme sonucunda ise en çok tercih ettikleri 9 parametrenin tüm parametreler üzerindeki etkisinin %86'sı olduğu tesbit edilmiştir. Yapılan çok faktörlü analiz tekniği ile de düzgünlük, yumuşaklık, kalınlık, kabalık, ağırlık, ılıklik ve sertlik olmak

üzere 7 parametre seçilerek, yünlü takım elbiselik kumaşların tutumunu ve kalite algısını etkileyen faktörler belirlenmiştir (Howorth ve Oliver, 1958).

Kawabata ve iş arkadaşları, 1969'da kumaş tutumunu aramaya başladıklarında araştırmanın ilk adımı, yün tekstil fabrikalarındaki uzmanlar tarafından geleneksel olarak kullanılan kumaş tutum ifadelerini standartlaştırmaktı. 1972 yılında kumaş tutumu ve kalitesinin terminolojisi kavramı ve standardizasyonuna dair Japonya Tekstil Makineleri Birliği büyük bir girişimde bulundu. Aslında buradaki amaçları kumaş tutumu ve kalitesi terminolojisini etkileyen faktörlerin standardizasyonunun sağlanmasından ziyade bu özelliklerin objektif olarak değerlendirilmesini sağlamaktı. Bu amaçla Prof. Dr. Kawabata önderliğinde 1972 yılında Japonya'da Tutum Değerlendirme ve Standardizasyon Komitesi (HESC) kuruldu. Komitede ilk olarak Japon uzmanların kumaş tutumu ve kalitesi kriterlerini değerlendirirken verdikleri kararlarda uyguladıkları analiz teknikleri araştırıldı. Bu amaçla komiteye 12 uzman dahil edilerek, yünlü kumaşların subjektif değerlendirme kriterlerine ilişkin çalışmalar başlatıldı. Araştırmalar sonucunda kumaşı değerlendiren kişinin algısından etkilenen ilk tutum ifadeleri Çizelge 2.1'deki gibi belirlenmiştir. Kumaş tutum ve kalite algısı değerlendirme kriterlerini standardize etmek amacıyla başlatılan çalışmaların sonuçları Japonca açıklamalar ve subjektif tanımlayıcılar ile birlikte ilk kez 1975 yılında, daha sonra ufak değişiklikler sonucu 1980 yılında tekrar yayınlanmıştır ve bugün dünya literatüründe önemli bir yere sahip konuma gelmiştir (Kawabata, 1980; 1982). Dünya literatüründe önemli bir konuma gelen değerlendirme kriterleri farklı araştırmacılar tarafından İngilizce'ye veya kendi dillerine çevrilerek kullanılmaktadır.

Çizelge 2.1. Kumaşın subjektif karakteristiği olarak algılanan ilk tutum ifadelerinin Japonca, İngilizce ve Türkçe karşılıkları (Kawabata, 1980; 1982)

JAPONCA	İNGİLİZCE	TÜRKÇE
KOSHI	Stiffness	Sertlik
NUMERI	Smoothness	Düzgünlük
FUKURAMI	Fullness and Softness	Dolgunluk ve Yumuşaklık
SHARI	Crispness	Gevreklik
HARI	Anti-Drape Stiffness	Dökümlülüğe Karşı Direnç
KISHIMI	Scrooping Feeling	Kaygan
SHINAYAKASA	Flexibility With Soft Feeling	Esneklik/Yumuşaklık
SOFUTASA	Soft Touch	Yumuşaklık
TEKASA	Crepe-Like	Krep Kumaş Hissi

Kumaş tutum ve kalite algısı değerlendirme kriterlerini standardize etmek amacıyla başlatılan çalışmada ayrıca; kullanılan subjektif tanımlayıcı ifadelerin önem sırasının mamulün son kullanım yerine göre değişebileceği Çizelge 2.2’deki gibi belirtilmiştir.

Çizelge 2.2. Kumaşın subjektif karakteristiği olarak algılanan ilk tutum ifadelerinin önem sıralaması (%) (Kawabata, 1980; 1982)

Kumaşın tutum ve kalite algısı değerlendirmesinde kullanılan kriterler	Kışlık takım elbiselik kumaşlar için önem sıralaması (%)	Yazlık takım elbiselik kumaşlar için önem sıralaması (%)
NUMERI (Düzgünlük)	30	0
SHARI (Gevreklik)	0	35
KOSHI (Sertlik)	25	30
HARI (Dökümlülüğe Karşı Direnç)	0	
FUKURAMI (Dolgunluk/Yumuşaklık)	20	10
YÜZEY GÖRÜNÜMÜ	15	20
DİĞERLERİ	10	5
TOPLAM	100	100

Kumaşın subjektif karakteristiği olarak algılanan kriterlerin standardizasyonunun ilk denemesi elyaf türünden bağımsız olarak, takım elbiselik kumaş malzemeleri ile yapılmıştır. Yünlü kumaş, geleneksel olarak, takım elbiselik kumaşın kalitesi açısından yün elyafının tercih edilmesinden dolayı, takım elbiselerde kullanılan önemli bir malzemedir. Takım elbiselik kumaşın subjektif karakteristiği olarak algılanan kriterler geleneksel olarak kamgarn kumaşların tutumuna ve kalitesine dayanmaktadır. Bu hassas kriterler kamgarn bazlı kumaşlardan türetilmiştir. Bu nedenle, geleneksel tutum ve kalite değerlendirilmesinde Kawabata ve Tutum Değerlendirme ve Standardizasyon Komitesi tarafından kullanılan kriterlerin, elyaf türünden bağımsız olarak takım elbiselik ve diğer kumaşların son kullanım yeri ile arasındaki ilişkiler Çizelge 2.3’te ifade edilmiştir (Kawabata ve Niwa, 1996).

Çizelge 2.3. Kawabata ve HESC tarafından kullanılan değerlendirme kriterlerinin mamulün son kullanım yeri ile arasındaki ilişkileri (Kawabata, 1980; 1982) (Devam)

Kumaşların kullanım yeri	Subjektif karakteristik olarak algılanan ilk Japonca ifadeler	Subjektif karakteristik olarak algılanan ilk Japonca ifadelerin Türkçe karşılığı
--------------------------	---	--

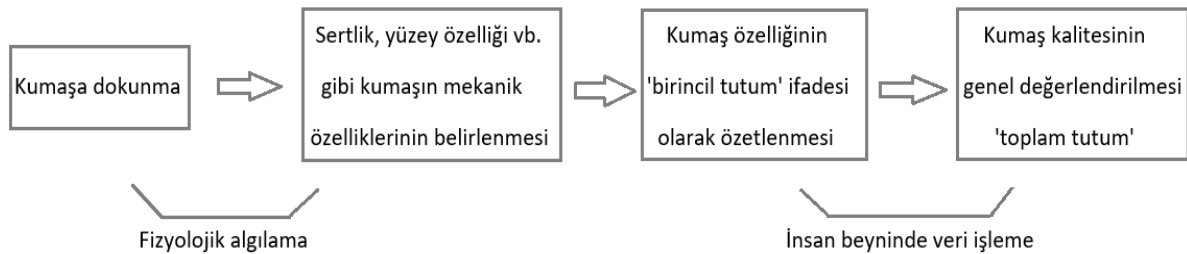
Erkek kışlık takım elbiselik kumaşlar	•KOSHI •NUMERI •FUKURAMI	•Sertlik •Düzgünlük •Dolgunluk ve Yumuşaklık
Erkek yazlık takım elbiselik kumaşlar	•KOSHI •FUKURAMI •SHARI •HARI	•Sertlik •Dolgunluk ve Yumuşaklık •Gevreklik •Dökümlülüğe Karşı Direnç
Kadın ince elbiselik kumaşlar	•KOSHI •SHARI •HARI •FUKURAMI •KISHIMI •SHINAYAKASA	•Sertlik •Gevreklik •Dökümlülüğe Karşı Direnç •Dolgunluk ve Yumuşaklık •Kaygan •Esneklik/Yumuşaklık
Kadın dış giyim kumaşları (tüm mevsimler için)	•KOSHI •NUMERI •HARI •FUKURAMI •SOFUTOSA	•Sertlik •Düzgünlük •Dökümlülüğe Karşı Direnç •Dolgunluk ve Yumuşaklık •Yumuşaklık
İpek krep kumaşlar	•KOSHI •TEKASA	•Sertlik •Krep Kumaş Hissi

2.3. Kalite Algısının Subjektif Değerlendirme Skalasının/Limitlerinin Belirlenmesi

Kumaş kalite algısının subjektif olarak değerlendirilmesi çalışmalarında, uzman veya uzman olmayan kişilerden oluşan jüri üyeleri tarafından, genellikle bir grup tekstil mamulü belirli limitler içinde (1-5 aralığında, 1-10 aralığında, ya da 0-100 aralığında gibi) değerlendirilir. Bu değerlendirmede önemli olan nokta, jüri üyeleri tarafından verilen cevapların istatistiksel yöntemler ile tekstil ürününün kalite değeri sayısallaştırılarak, üretici ve kullanıcılar tarafından kumaşın kalite değerini veren yöntemler geliştirmektir. Bu şekilde subjektif kaliteyi belirlerken 1-5, 1-10, 0-100 sayı aralıkları gibi değerlendirme skalaları kullanılmaktadır. Örneğin 5’li değerlendirme skalasında; 1 çok kötü, 5 çok iyi; 10’lu değerlendirme skalasında 1 en kötü, 10 en iyi olacak şekilde kumaş kalite algısı özellikleri

değerlendirilir.

Prof. Dr. Kawabata önderliğinde 1972 yılında Japonya'da Tutum Değerlendirme ve Standardizasyon Komitesi kurulduktan sonra, kumaş tutum ve kalite algısı değerlendirme kriterlerini standardize etmek amacıyla komiteye 12 Japon uzman dahil edilerek, yünlü kumaşların subjektif değerlendirme kriterlerine ilişkin çalışmalar başlatılmış ve ilk subjektif tanımlayıcılar belirlenmişti. Bu şekilde subjektif kalite belirlenirken; Japon uzmanların ilk olarak kumaşı belirli başlangıç karakteristiklerine göre puanlama yaptıkları, ikinci aşamada ise bu karakteristiklerin karmaşık toplamını, toplam tutum değerine dönüştürdükleri belirlenmiştir. Özel kullanım alanına göre önemli olarak nitelendirilebilecek kumaş karakteristikleri üzerinde fikir birliğine varılarak, Tutum Değerlendirme ve Standardizasyon Komitesi kumaş kalitesine göre kumaş özelliklerini ifade eden bu karakteristikleri Birincil Tutum Değerleri (PHV/Primary Hand Values) olarak, ilk subjektif tanımlayıcıları değerlendiren uzmanların kumaş kalitesine ilişkin olarak ifade ettikleri genel tutumun değerlendirilmesine Toplam Tutum Değerleri (THV/Total Hand Values) olarak adlandırmıştır (Kawabata, 1980; 1982; Kawabata ve Niwa, 1996). Şekil 2.1, Birinci Tutum ve Toplam Tutum olarak adlandırılan subjektif değerlendirmesi sürecini göstermektedir.



Şekil 2.1. Kumaşın subjektif karakteristiği olarak algılanan kalite özelliklerinin subjektif değerlendirme süreci (Kawabata ve Niwa, 1996)

Subjektif kalite belirlenirken Kawabata ve Japon uzmanlar tarafından birincil tutum değerlerinin derecelendirilmesi 0-10 arasında olmak üzere 11 sınıf baz alınarak derecelendirilmiştir. Birincil tutum değerlerinin derecelendirilmesinde olduğu gibi, toplam tutum değerlerinin derecelendirilmesi ise, her bir uzman 0-5 arasında olmak üzere kumaş kalite seviyesine göre 6 sınıf baz alarak derecelendirmiştir (Kawabata ve Niwa, 1989; 1996). Çizelge 2.4 kumaş kalitesine ilişkin yapılan PHV ve THV derecelendirme skalasını göstermektedir.

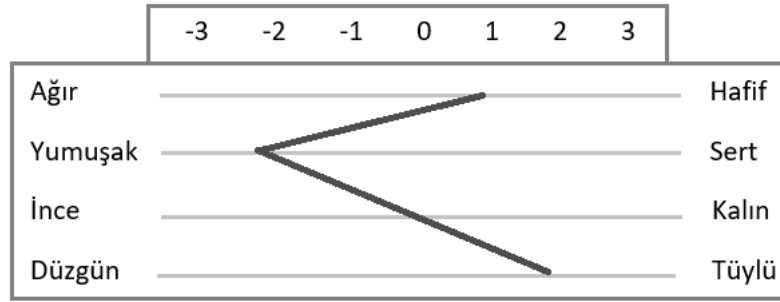
Kumaş kalite algısının subjektif değerlendirme skalasına ilişkin yapılan bilimsel çalışmalar incelendiğinde, Winakor ve arkadaşlarının (1980) yaptığı çalışmada; belirli fiziksel özelliklere sahip pamuk ve polyester içerikli kumaşların subjektif değerlendirmesi 99’lu derecelendirme skalası kullanılarak belirlenmiştir (Winakor ve ark., 1980). Chen ve arkadaşlarının (1992) yaptığı çalışmada; tipik yaz tişörtleri, kazak ve diğer örme üstler gibi kışlık spor kıyafetlerinde kullanılan tek ve çift katlı atkılı örme kumaşların subjektif kalite değerlendirmesi Winakor ve arkadaşlarının çalışmalarındaki gibi 99’lu derecelendirme skalası kullanılarak belirlenmiştir. 99’lu değerlendirme skalasında hem daha geniş bir sayı aralığı olduğu için daha hassas değerlendirme yapmayı gerektirmiş, hem de jüri tarafından subjektif kalitenin değerlendirilmesi sırasında daha çok sonu 0 veya 5 ile biten rakamlara yönelme olmuştur. Bu yüzden subjektif değerlendirme için 99’lu değerlendirme skalası ile kumaş kalite algısı özelliklerinin verimli ölçüde değerlendirilemediği ifade edilmiştir (Chen ve ark., 1992).

Elder ve arkadaşları (1984a, 1984b) tarafından yapılan çalışmada; kumaşın subjektif karakteristiği olarak algılanan kalite özelliklerinden yumuşaklık ve sertlik parametresi için standart bir kumaşın değeri 12 belirlenip, jüri üyelerinin bu değeri baz alarak bir grup nonwoven kumaş ve bir grup dokuma kumaş arasında değerlendirme yapmasını istemiştir (Elder ve ark., 1984a; 1984b).

Çizelge 2.4. Subjektif kalitenin belirlenmesinde kullanılan derecelendirme skalaları (Kawabata ve Niwa, 1996)

Birincil tutum değerlerinin derecelendirilmesi		Toplam tutum değerlerinin derecelendirilmesi	
Tutum değeri	Hissetme derecesi	Derecelendirme	THV
10	En kuvvetli	Mükemmel	5
-	-	İyi	4
-	-	Orta	3
-	-	İdare eder	2
-	-	Zayıf	1
-	-	Kullanışlı değil	0
5	Orta		
-	-		
-	-		
-	-		
1	En zayıf		
0	His yok		

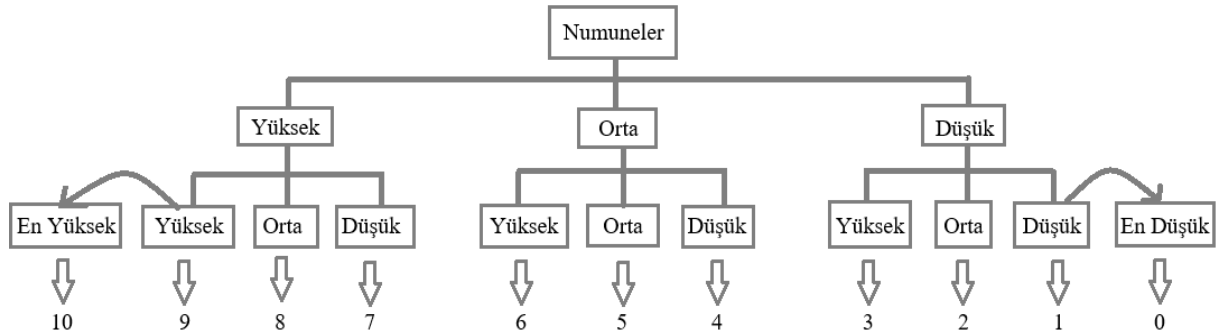
Brooks (1991) tarafından yapılan çalışmada; jüri üyeleri tarafından hem görsel hem dokunsal beceriler kullanılarak, kumaş kalitesini etkileyen özelliklerinin tanımlanması istenmiştir. Düzgünlük, yumuşaklık ve sertlik parametrelerinin kumaş kalitesi özelliklerini etkilediği belirtilerek, özellikler arasında sıralama yapılabilmesi için her bir özellik için kumaşların çift olarak birbirleri ile karşılaştırılması ve tercihlerinin araştırılması istenmiştir. Çok sayıda kumaş örnekleri ile çalışıldığı zaman, subjektif değerlendirme skalası kullanılmadan bu yöntemin zaman konusunda problem yaratacağı vurgulanmıştır (Brooks, 1991). Jacobsen ve arkadaşları (1992) tarafından yapılan çalışmada; el örgü ipliklerinden kontrol numunesi hazırlanarak sayısal bir değer atanmış ve diğer numunelerinin jüriler tarafından kıyaslanması istenmiştir. -3 ile +3 sayı aralığında çift kutuplu (bipolar) subjektif tanımlayıcı parametreler kullanılarak subjektif derecelendirme skalası belirlenmiş ve örgü ipliklerinin subjektif değerlendirilmesi yapılmıştır. Değerlendirmede kullanılan derecelendirme skalası Şekil 2.2’de verilmiştir (Jacobsen ve ark., 1992).



Şekil 2.2. Subjektif tanımlayıcı parametrelerin bir bölümü ve derecelendirme skalası (Jacobsen ve ark., 1992).

Harada ve arkadaşları (1997) tarafından yapılan çalışmada; hem subjektif değerlendirmede izlenmesi gereken yol belirlenmeye çalışılmış, hem de duyusal yöntem kullanılarak farklı özellikteki kamgarn kumaşların subjektif değerlendirmesi yapılmıştır. Duyusal özellik için Jacobsen ve arkadaşlarının çalışmaları yaptığı gibi kontrol numunesi hazırlanmış ve bu kamgarn kumaşa sayısal bir değer atanarak, jüriler tarafından diğer kamgarn kumaşların kontrol numunesi ile karşılaştırılması istenmiştir. Kontrol numunesi ile aynı sayısal değere sahip kamgarn kumaşın değerlendirilmesinde 0 verilecek şekilde derecelendirme skalası belirlenmiş ve bu duyusal yöntem aracılığıyla yaklaşık % 20'lik bir hata ile tahmin edilebileceği ifade edilmiştir (Harada ve ark., 1997).

Kontrol veya standart kumaş seçimi için farklı bir yöntem Kawabata (1980) tarafından geliştirilmiştir (Kawabata, 1980). Kumaş tutum ve kalite algısı değerlendirme kriterlerini standardize etmek amacıyla ilk subjektif tanımlayıcıların standartlarını belirlerken, Kawabata ve Niwa tarafından ticari olarak kullanılan birçok sayıda kumaş seçilerek, geleneksel tutum ve kalite değerlendirilmesinde mamulün kullanım yerine göre belirlenmiş olan (erkek kışlık ve yazlık takım elbiselik kumaşlar, kadın ince elbiselik kumaşlar gibi) subjektif tanımlayıcı ifadeleri için toplanan tüm kumaşlar, uzmanlar ile tek tek değerlendirilmiştir. Kumaşlar ilk önce birincil tutum değerlerine göre yüksek, orta ve az olmak üzere 3 gruba ayrılmış ve her bir grupta kendi içerisinde 3 alt gruba ayrılarak 9 grup elde edilmiştir. Daha sonra bu gruplara çok yüksek ve çok düşük olmak üzere 2 grup daha eklenmiştir. Değerlendirme 0-10 arasında olmak üzere 11 grup baz alınarak, her gruptan tanımlayıcı standart kumaş seçilmiştir. Kawabata ve uzmanlar tarafından kumaşın subjektif karakteristiği olarak algılanan ilk tutum ifadelerinin değerlendirilmesi için standart kumaş seçimi Şekil 2.3'te gösterilmiştir.



Şekil 2.3. Kumaşın subjektif karakteristiği olarak algılanan ilk tutum ifadelerinin değerlendirilmesi için Kawabata ve uzmanlar tarafından standart kumaş seçimi (Kawabata, 1980; 1982)

Ryu ve arkadaşları tarafından (2001) yapılan çalışmada, 1300 uzman ve 1300 uzman olmayan jüri üyeleri tarafından bayan takım elbiselik kumaşların kalite ve tutum özellikleri subjektif olarak değerlendirilmiştir. Pamuk, yün, polyester, naylon, rayon, tencel ve bu elyafların ikili karışımlarını içeren 142 farklı bayan takım elbiselik kumaş kullanılmıştır. Subjektif kaliteyi belirlerken 7'li ve 9'lu derecelendirme skalası kullanılarak, bayan takım elbiselik kumaşların kalite ve tutum özellikleri subjektif olarak değerlendirilmiştir (Ryu ve ark., 2001).

Sülar ve Okur tarafından (2008) yapılan çalışmada, kumaş tutum özelliklerini basit bir şekilde tahmin etmek amacıyla subjektif değerlendirme yapılmıştır. 71 farklı kamgarn erkek takım elbiselik kumaşın kumaş kalitesine göre kumaş tutum özelliklerini ifade eden birincil tutum (yumuşaklık-sertlik, kalınlık-incelik ve pürüzlülük-pürüzsüzlük) ve kumaş kalitesine ilişkin olarak ifade ettikleri toplam tutum değerleri 18 üyeden oluşan uzman bir jüri tarafından değerlendirilmiştir. Birincil tutum için 1'den 10'a kadar sayılar içeren on noktalı bir skala ve toplam tutum için 1'den 5'e kadar sayılar içeren beş noktalı bir skala kullanılmıştır (Sülar ve Okur, 2008).

Singh, Behera ve Matsudaire (2014) tarafından yapılan çalışmada, 25 uzman ile havlu kalitesini etkileyen özelliklerin subjektif tutum değerlendirilmesi gerçekleştirilmiştir. Çok farklı yapıdaki kumaş örneklerini içeren 50 farklı havlu numunesinin değerlendirilmesinde birincil tutum için 10'lu skala (10 “en güçlü”, 0 “en zayıf” olmak üzere), toplam tutum için 5’li skala (5 “en iyi”, 0 “en kötü” olmak üzere) kullanılarak değerlendirme yapılması istenmiştir (Singh ve ark., 2014).

Karaman ve Kaplan (2017) tarafından tüketicilerin kalite ve konfor konularında bilinçlenmesi esas alınarak yapılan çalışmada, 279 kişilik uzman olmayan katılımcılardan oluşan jüri ile, 19 kumaş/çorap özelliklerini satın alma kararlarını etkileyen diğer kriterler arasındaki konforun yerini 10 parametre için 5’li değerlendirme skalası kullanılmış ve değerlendirmelerin 1 ‘önemli değil’ ile 5 ‘olmazsa olmaz’ arasında değerlendirme yapılması istenmiştir (Karaman ve Kaplan, 2017).

Kumaşın subjektif karakteristiği olarak algılanan subjektif tanımlayıcıların değerlendirilmesi üzerinde yapılan bilimsel çalışmalarda farklı sayı aralıkları kullanılmıştır. Fakat araştırmacılar doğruluk payı yüksek ve verimli sonuçlar vermesi sebebi ile genel olarak subjektif kaliteyi belirlerken, 1-5 veya 1-10 sayı aralıkları gibi derecelendirme skalalarına yönelmişlerdir.

2.4. Farklı Kumaş Yapılarında Kalite Algısının Subjektif Değerlendirilmesi ile İlgili Olarak Yapılan Çalışmalar

Sülar tarafından yapılan doktora tez çalışmasında (2005), % 100 yünlü ve yün/polyester karışımı kamgarn erkek takım elbiselik kumaşlar kullanılarak, kumaş tutumu subjektif ve objektif olarak değerlendirilmiştir. Subjektif değerlendirmeler için basit ve pratikte

kullanılabilir yöntemler ortaya konarak, subjektif değerlendirme yöntemleri standart hale getirilmeye çalışılmış ve yapılan fiziksel ve mekanik ölçümlerin yanı sıra, gerçekleştirilen subjektif değerlendirmelerle söz konusu kamgarn erkek takım elbiselik kumaşlara ait geniş bir veri tabanı hazırlanmıştır. Objektif değerlendirmeler için de kumaş tutumunun tahminlenmesinde parametre sayısının azaltılıp azaltılamayacağı araştırılmış, KESF ve FAST gibi pahalı objektif ölçüm sistemlerine sahip olmadan basit laboratuvar testleri ile tutumun objektif olarak ve daha az parametre ile tahminlenmesi için çalışmalar yapılmıştır (Sülar, 2005).

Grinevicuite ve ark. (2005) tarafından yapılan çalışma, 25 dokuma ve örme kumaşın objektif ve subjektif tutum değerlendirmesine ilişkin yeni test sonuçları sunmaktadır. Tekstil ürünlerinin tutumunu belirlemek amacıyla seçilen 10 özellik, özenle seçilmiş uzmanlar tarafından subjektif olarak değerlendirilmiştir. Objektif tutum ise 5 belirlenmiş parametreye dayanarak, KTU-Griff-Tester kullanılarak değerlendirilmiştir. Uzmanların anketinden elde edilen sonuçlar ile deneysel olarak belirlenen ve matematiksel istatistik yöntemlerini kullanarak belirlenen parametreler arasında karşılaştırmalı analiz yapılmıştır. Deneysel veriler, subjektif olarak elde edilen sonuçlarda olduğu gibi benzer şekilde tahmin edilmiştir. Ancak objektif ve subjektif ölçümler arasındaki korelasyonun rassal olduğunu belirtilmiştir (Grinevicuite ve ark., 2005).

Luible ve ark. (2007) tarafından tekstil malzemelerinin üretim işleminden önce kalite ve uygunluk açısından değerlendirilmesinin önemle vurgulandığı bu çalışmada, bir kumaşa sanal (virtual) dokunuşun, dokunsal ve dokunsal teknolojilerle simüle edilerek karşılaştırılması amacıyla, yeni bir subjektif kumaş değerlendirme formu önerilmiştir. Subjektif kumaş değerlendirmesi, gerçek ve sanal sürecin doğrudan karşılaştırılmasını sağlamak için basitleştirilmiştir. AATCC standardının ana esasları referans alınarak ve beş ölçek kullanılarak bir derecelendirme yöntemi uygulanmıştır. Derecelendirmeler, objektif ölçümlerle orta düzeyde bir korelasyon göstermiştir (Luible ve ark., 2007).

Türkiye'de tekstil kumaşların subjektif değerlendirilmesi hakkında ilk çalışma 2007 yılında Sülar ve Okur tarafından 18 uzman ile gerçekleştirilmiştir. Sülar ve Okur (2007) tarafından yapılan çalışmada, kumaş tutumunun bileşenleri olan sertlik, kalınlık ve pürüzsüzlük için duyuşal değerlendirme teknikleri açıklanmıştır. Bu tekniklerin subjektif değerlendirilmesi % 100 kamgarn yünlü kıyafetlerde incelenmiştir. Duyusal test sonuçlarının uygunluğu

Kendall'ın uygunluk testi ile araştırılmış ve duysal sonuçlar arasındaki ilişkileri incelemek için korelasyon analizleri yapılmıştır (Sülar ve Okur, 2007).

Sülar ve Okur (2008) tarafından yapılan çalışmada, Türkiye'de üretilen kamgarn kıyafetlerin kumaş tutumunun bileşenleri olarak sertlik, kalınlık ve pürüzsüzlük seçilmiş, seçilen özellikleri değerlendirmek için de özel değerlendirme teknikleri geliştirilmiştir. Bu teknikler uzman bir jüri yardımı ile 73 kumaş örneğine uygulanmıştır. Subjektif test sonuçlarının uyumu, Kendall uyumluluk testi ile araştırılmış ve subjektif test sonuçları arasındaki ilişkileri incelemek amacıyla korelasyon analizi yapılmıştır. Türkiye'de üretilen % 100 yün ve yün/polyester karışımı kumaşların toplam tutumunun 5 puanlık bir ölçekte 3.47 seviyesine sahip olduğu açıklanmıştır (Sülar ve Okur, 2008).

Sülar ve Okur (2012) tarafından yapılan çalışmada, kumaşların duysal özelliklerinin belirlenmesi için kullanılan subjektif değerlendirme yöntemi tanıtılarak, değerlendirme kriterleri, değerlendirme koşulları, değerlendirme teknikleri ve değerlendirme sonuçlarının analizi konularında bilgiler verilmiştir (Sülar ve Okur, 2012).

Sülar ve Okur (2012) tarafından yapılan çalışmada, erkek takım elbiselik kumaşların subjektif değerlendirmelerinde kullanılacak değerlendirme kriterleri incelik-kalınlık, yumuşaklık-sertlik, pürüzlülük-düzgünlük olarak belirlenmiş ve değerlendirilmesi için standart yöntemler oluşturulmaya çalışılmıştır. Oluşturulan subjektif değerlendirme kriterleri 43 adet % 100 yünlü kumaş üzerinde 18 uzman jüri ile denenmiştir. Ortaya konan değerlendirme teknikleri kullanılarak elde edilen sonuçlar arasındaki uyum, Kendall uyum analizi ile subjektif değerlendirme arasındaki ilişkiler korelasyon analizi ile incelenerek, en yüksek korelasyon katsayısının yumuşaklık ve incelik arasında, en düşük korelasyon katsayısının da incelik ve tutum arasında olduğu görülmüştür (Sülar ve Okur, 2012).

An ve diğerleri (2013) tarafından yapılan çalışmada, tekstil ve hazır giyim endüstrisindeki petrol bazlı sentetik elyafların yerine, yenilenebilir kaynaklı liflerle yapılan çocuk kıyafetleri için örme kumaşların konfor ve duysal performansı subjektif ve objektif olarak değerlendirilmiştir. Çalışmada, organik pamuk, bambu-viskon karışımı, bambu-viskon-spandex karışımı ve soya-spandex karışımı jarse (örme kazak), Fransız havlu ve 1x1 rib örgü yapıları ile incelenmiştir. Kumaş kalınlığından, lif içeriğinden ve örgü yapısından, konfor ve duysal performans üzerindeki etkileri değerlendirilmiştir (An ve ark., 2013).

Köroğlu tarafından yapılan yüksek lisans tez çalışmasında (2019), Japon ve Türk tekstil kullanıcılarının, yazlık gömleklik kumaşlara karşı olan duyuşal tercihleri araştırılmış ve tercihler arasındaki benzerlikler, farklılıklar ve bunların nedenleri incelenmiştir. Kumaş numuneleri Kawabata Evaluation System of Fabrics (KES-F) makinelerinde testlere tabi tutulmuş ve bulunan sonuçlar analiz edilip, subjektif ve objektif değerler arasında bağlantı kurulmuştur. Elde edilen sonuçlarda iki ülke tercihleri arasında büyük farklılıklar olduğu tespit edilmiş; renk, kumaş tasarımı, kumaş ağırlığı, hacimlilik, elyaf cinsi vb. faktörlerin yazlık gömleklik kumaş seçiminde etkili oldukları gözlemlenmiştir (Köroğlu, 2019).

2.5. Havlu Yapılarda Kalite Algısının Subjektif Değerlendirilmesi ile İlgili Olarak Yapılan Çalışmalar

Tekstil kumaşlarının kalite algısının subjektif değerlendirilmesi ile ilgili çalışmalara rağmen, havlu kumaşlarının kalite algısının subjektif değerlendirilmesini esas alan az araştırma vardır.

Nishimatsu ve ark. (2014) tarafından yapılan çalışmada, banyo havlusunun fiziksel özelliklerinin, el havlusuyla nasıl ilişkili olduğunu ve 12 banyo havlusunun fiziksel özelliklerini regresyon analizi ve korelasyon analizi ile incelenerek, uzman olmayan kişiler tarafından subjektif olarak değerlendirilmiştir. Havlu kumaşlar için kullanılan ılık, yumuşak, esnek, kaygan, hafif, ince gibi 19 sıfat ile Kawabata sisteminden elde edilen parametreler arasındaki korelasyonu bularak, bir havluya dokunulduğunda havlu kumaşı en iyi temsil eden sıfatları bulmaya çalışılmıştır (Nishimatsu ve ark., 2014).

Singh, Behera ve Matsudaire (2014) tarafından yapılan çalışmada, 25 uzman ile çok farklı yapıda kumaş örnekleri içeren, 50 farklı havlunun kalitesini etkileyen özellikleri tanımlamak için subjektif değerlendirme yapılmıştır. Kumaşın ağırlığı, kalınlığı, sıkıştırma ve yüzey özellikleri ile ilgili parametrelerin havlu kalitesini belirlemede çok etkili olduğu görülmüştür (Singh ve ark., 2014).

Kandzhiko ve Germanova-Krasteva tarafından (2016) yapılan çalışmada, 28 uzman ve tüketici ile 9 farklı havlu kumaşa dokunulduğunda kalitesini etkileyen özellikler subjektif olarak değerlendirilmiştir. Değerlendirmede yer alan parametrelerin ağırlık katsayısını belirlemek için bir yöntem geliştirilmiştir. İncelenen parametreler ile Kawabata ölçeğinde derecelendirilen tutum arasında bir bağlantı sağlanarak bir ilişki belirlenmiştir. Sonuç olarak

havlu numuneler sıralanmış ve tutumları subjektif olarak değerlendirilmiştir (Kandzhiko ve Germanova-Krasteva, 2016).

İkiz ve ark. (2017) tarafından yapılan çalışmada, farklı lif içeriğinden yapılan 10 havlu numunesinin subjektif değerlendirilmesi görsel ve dokunsal olarak incelenmiştir. Türk ve Japon panelistler tarafından yapılan ankette, psikolojik tavırların tercihlerini nasıl değiştirebileceği de araştırılmış ve test etmek için panelistlere iki tür deneme (gözleri kapalı ve gözleri açık şekilde) uygulanmıştır. Ayrıca, hem görsel hem de dokunsal sistemin aynı anda kullanılmasının panelistlerin değerlendirmeleri üzerinde olumlu bir etki yarattığı ve tercihlerdeki tutarlılığın bu şekilde oldukça iyi olduğu görülmüştür. Türk panelistlerinden elde edilen veriler, Japon panelistlerden elde edilen verilerle karşılaştırılmış ve Türk havlu kullanıcılarının elyaf içeriğini bilmedikleri takdirde sentetik ipliklerden üretilen havluları %100 pamuklulara göre daha çok tercih ettikleri, ancak elyaf içeriğini bildikleri takdirde açık ara %100 pamukluları tercih ettikleri görülerek, dışsal etkenlerin ve psikolojik tavırların Türk halkında oldukça etkili olduğu, ancak Japon halkı için etkili olmadığı anlaşılmıştır (İkiz ve ark., 2017).

Ala ve İkiz tarafından (2017) yapılan çalışmada, seçilmiş kumaş yapısal parametrelerinin ve ev tipi çamaşır yıkama işlemlerinin hem satın alma hem de günlük kullanım için kabul edilebilir dokuma havlu ürün kalitesine etkisi araştırılmıştır. Atkı ipliği numarası, atkı yoğunluğu ve tekrarlanan yıkamalar, havlu kumaşların yumuşaklığını ve tercihini etkileyen önemli faktörler olarak tanımlanmıştır (Ala ve İkiz, 2017).

3.KALİTE ALGISININ OBJEKTİF OLARAK DEĞERLENDİRİLMESİ

Objektif değerlendirme; her hangi bir konuyu, olguyu veya olayı istatistiğe, eldeki verilere ve matematiksel işlemlere göre değerlendirmektir. Kumaş kalite algısında ise, kumaşın mekanik ve yüzey özellikleri arasındaki ilişki incelenmeden önce ilk olarak subjektif olarak değerlendirilmekte, ardından kumaş tutum ve kalite algısı değerlendirme kriterlerinden subjektif tanımlayıcılar (sertlik, düzgünlük, esneklik gibi) objektif olarak ölçülmektedir. Kumaşın subjektif karakteristiği olarak algılanan bu tanımlayıcılar ve bu tanımlayıcılara ilişkin objektif olarak ölçülebilen fiziksel özellikler Çizelge 3.1’de gösterilmektedir (Bishop, 1996).

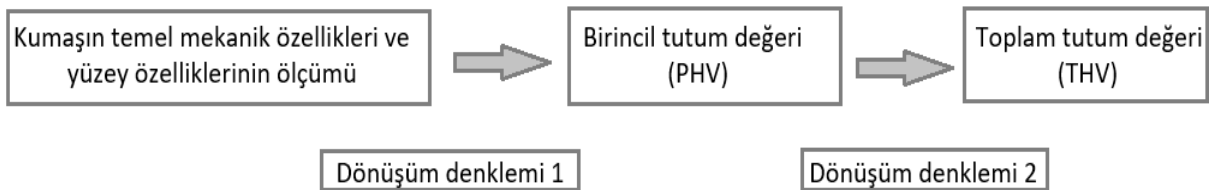
Çizelge 3.1. Kumaş kalite özelliklerinin subjektif değerlendirmesinde kullanılan subjektif tanımlayıcılar ve objektif olarak ölçülebilen ilgili fiziksel özellikler (Bishop, 1996) (Devam)

Subjektif Tanımlayıcılar	Subjektif Tanımlayıcılara İlişkin Objektif Olarak Ölçülebilen İlgili Fiziksel Özellikler
Kalınlık (Thickness)	Kalınlık, metrekare ağırlığı, sıkıştırılabilirlik/sıkıştırma
Dolgunluk (Fullness)	Kalınlık, sıkıştırma/sıkıştırılabilirlik, sıkıştırma rezilyansı, eğilme rijitliği/histerizisi
Ağırlık (Weight)	Metrekare ağırlığı, kalınlık
Tokluk, sıkılık (Firmness)	Sıkıştırma/sıkıştırılabilirlik, kayma ve eğilme rijitliği ve histerizisi, uzama/uzama geri dönüşü
Gevreklik (Crispness)	Eğilme, kayma ve gerilme rijitliği ve rezilyansı, pürüzlülük, sürtünme ve yayılan ses
Yumuşaklık (Softness)	Eğilme, sıkıştırılabilme ve gerilme özellikleri, kayma rijitliği ve histerizisi, metrekare ağırlığı, sürtünme
Sertlik (Hardness)	Sıkıştırma /sıkıştırılabilirlik, kayma, gerilme ve eğilme rijitliği ve histerizisi
Sertlik (Stiffness)	Eğilme rijitliği, kalınlık, metrekare ağırlığı, kayma rijitliği/histerizisi, sıkıştırılabilirlik
Esneklik (Flexibility)	Eğilme rijitliği, kalınlık, metrekare ağırlığı, kayma rijitliği/histerizisi, sıkıştırılabilirlik
Uzayabilirlik (Stretchiness)	Uzayabilirlik, uzama geri dönüşü
İncelik (Fineness)	Kalınlık, pürüzlülük, metrekare ağırlığı
Kalın, Kaba Olma (Coarseness)	Kalınlık, pürüzlülük, metrekare ağırlığı
Pürüzlülük (Roughness)	Pürüzlülük, sürtünme, kayma ve eğilme rijitliği, kalınlık, metrekare ağırlığı

Sertlik (Harshness)	Eğilme ve kayma rijitliği ve histerizisi, pürüzlülük, sürtünme
Düzgünlük (Smoothness)	Pürüzlülük, sürtünme, tüylülük, yansıma
Yüzey Görünümü (Surface Appearance)	Pürüzlülük, tüylülük, yansıma
Kaygan (Scroop)	Sürtünme, pürüzlülük, kayma rijitliği ve histerizisi, eğilme histerizisi, eğilme, çıkarılan ses, yayılan sesin frekansı
Hışırta (Rustle)	Çıkarılan ses, yayılan sesin frekansı, sürtünme, pürüzlülük, kayma ve eğilme rijitliği
Ilıklık (Warmth)	Termal iletkenlik/rezistans, kalınlık, sıkıştırılabilirlik, tüylülük, eğilme ve kayma rijitliği

Genel olarak, kumaşın subjektif karakteristiği olarak algılanan subjektif tanımlayıcıların değerlendirilmesi hızlı ve kullanışlı bir kalite kontrol türü olmasına rağmen, kumaş tutumunun subjektif yapısı kalite değerlendirmesinde ciddi değişikliklere yol açabilmektedir. Tüketiciler sadece subjektif değerlendirme tekniklerini kullanmakla kalmaz, aynı zamanda bu teknikler tekstil üretiminde de kullanılmaktadır. Sonuç olarak tekstil ürünlerinin kalitesi veya dokunma hissi ile tüketici talebi arasındaki tutarsızlık ciddi kalite değişimlerine yol açabilmektedir. Bu durumda, farklı kumaş türleri arasında daha doğru kalite karşılaştırmaları sağlamak ve aynı kalite algısı seviyesine ulaşmak için kumaş tutumunun objektif ölçümü arzu edilmektedir (Sülar ve Okur, 2007; 2008).

Kumaşın mekanik özelliklerinin cevabı kişinin beynine aktarılır, kumaşın kalite ve tutum özellikleri kişinin deneyimine dayanarak kalite algısının subjektif değerlendirmede anlatılan sisteme göre değerlendirilir. Objektif değerlendirme sistemi kavramı ise, Şekil 3.1'deki gibidir. Bu sistemde, bir kumaşa el veya parmakla dokunmak yerine, kumaşın mekanik özellikleri ölçülmekte ve kumaş mekanik özellikleriyle ifade edilmektedir. Daha sonra ölçülen bu parametreler bir dönüşüm denklemi ile tutum değerlerine dönüştürülüp (dönüşüm denklemi 1), bu tutum değerleri Şekil 4'te gösterildiği gibi, ikinci dönüşüm denklemi (dönüşüm denklemi 2) ile toplam tutum değerine dönüşmektedir.



Şekil 3.1. Kumaş tutumu ve kalite algısının değerlendirilmesi için objektif sistem (Kawabata ve Niwa, 1996)

3.1. Objektif Yöntem ile Kalite Algısının Değerlendirme Prosedürü

Bir tekstil ürününün kalitesini objektif olarak gösteren bir değere ulaşmak, araştırmacılar için çok önemli bir hedef olmuştur. Bu konuda yapılan çalışmaların temelini subjektif ve objektif değerlendirmeler oluşturmaktadır. Bazen uzmanların, bazen de kullanıcıların kalite algısı tercihleri, kumaş üzerinde yapılan testlerden elde edilen değerler ile birleştirilerek, tekstil ürününün kalite değeri sayısallaştırılmaktadır.

Prof. Dr. Kawabata, kumaş mekanik özelliklerini ve subjektif olarak uzmanlar tarafından değerlendirilen deneysel tutum değerlerinin sonuçlarını birbirleri ile ilişkilendirerek, tahmini denklemi geliştirmiştir. Deneysel subjektif tutum değerleri (HV) ve deneysel toplam tutum değerleri (THV) arasındaki korelasyon, subjektif tutum değerleri üzerinden toplam tutum değerlerinin tahminlenmesi amacıyla çalışılmıştır. Toplam tutum değerlerinin elde edilmesinde kullanılan objektif yöntem ile kalite algısı değerlendirme prosedürü şu şekildedir;

1. Kumaş mekanik ve yüzey özelliklerinin, ilgili cihazların kullanımı ile 16 parametrenin ölçümü,
2. Elde edilen 16 adet kumaş mekanik ve yüzey özelliğinin erkek yazlık takım elbiselik ve kışlık takım elbiselik kumaş için, subjektif tutum değerine dönüştürülmesi,
3. Kumaş kalite özelliklerinin subjektif tutum değerlerinin, dönüşüm formülü ile toplam tutum değerlerine dönüşümü (Kawabata, 1980; 1982).

Objektif yöntem ile kalite algısı değerlendirmesinde en yaygın ve bilinen Kawabata sistem ve makineleri ile erkek ve bayan takım elbiseleri, gömleklik kumaş vs için bir ürünün kalite değerini tek sayıda veren bir yöntem geliştirilmiş ve yaygın kabul görmüştür.

3.2. KES-F (Kawabata Evaluation System For Fabrics)

Tutum Değerlendirme ve Standardizasyon Komitesi, kumaş tutum ve kalite algısının değerlendirilmesi amacıyla, Prof. Dr. Kawabata ve iş arkadaşlarının çabaları ve Japonya Tekstil Makineleri Birliği'nin desteği ile 1972 yılında Japonya'da kuruldu. Birincil tutum değerlerinin standardizasyonuna ve sayısal ifadesinin geliştirilmesine dayanarak, kumaşların mekanik özellikleri arasındaki etkileşimin araştırılması, 1970'lerin ortalarında Kawabata ve Niwa tarafından başlatılmıştır (Kawabata, 1980).

Aşağıdaki iki araştırma ve geliştirme alanı Kawabata ve iş arkadaşları tarafından belirlenmiştir;

1. Kumaşların doğrusal ve doğrusal olmayan mekanik özelliklerini karakterize eden tutum ve kalite algısı değerlerinin belirlenmesi,
2. Kumaşların mekanik özellikleri için hızlı ve doğru bir ölçüm sisteminin geliştirilmesi.

Bu çalışma ile kumaşların mekanik ve yüzey özelliklerini objektif ölçmek için, Kawabata Kumaş Değerlendirme Sisteminin dört farklı türü geliştirilmiştir. Kawabata tarafından geliştirilen bu cihazlar;

1. KES-FB1: Gerilme ve Kesme Test Ölçüm Cihazı
2. KES-FB2: Eğilme Test Ölçüm Cihazı
3. KES-FB3: Sıkıştırma Test Ölçüm Cihazı
4. KES-FB4: Yüzey Sürtünmesi & Geometrik Pürüzlülük Test Ölçüm Cihazı

KES-F sistemi, Kawabata'nın Tutum Değerlendirme ve Standardizasyon Komitesi ile yaptığı araştırmaya göre tasarlanmıştır ve ilk objektif değerlendirme sistemidir. KES-F objektif değerlendirme sisteminin en temel özelliği, kumaşın mekanik özelliklerini yüksek hassasiyetle düşük kuvvetler altında ölçülmesi prensibine dayanmaktadır. Bu test cihazlarının en önemli avantajı, uygun deney sıralaması seçildiği takdirde, tek bir kumaş numunesi ile tüm deneylerin gerçekleştirilebilir olmasıdır. Bu sistemde enstrümantal ölçümlere bilimsel prensipler uygulanmakta ve kumaşa eğilme, sıkıştırma, yüzey sürtünmesi ve pürüzlülük gibi düşük gerilimli mekanik ve yüzey parametreleri değerlendirilmektedir. Kumaş tutumu bu mekanik özelliklerin ölçümlerinden hesaplanmaktadır (Shishoo, 1995). KES-F objektif değerlendirme sistemi tarafından kumaşın mekanik ve yüzey özelliklerinin tanımlanmasında kullanılan bu parametreler de Çizelge 3.2'de gösterilmektedir.

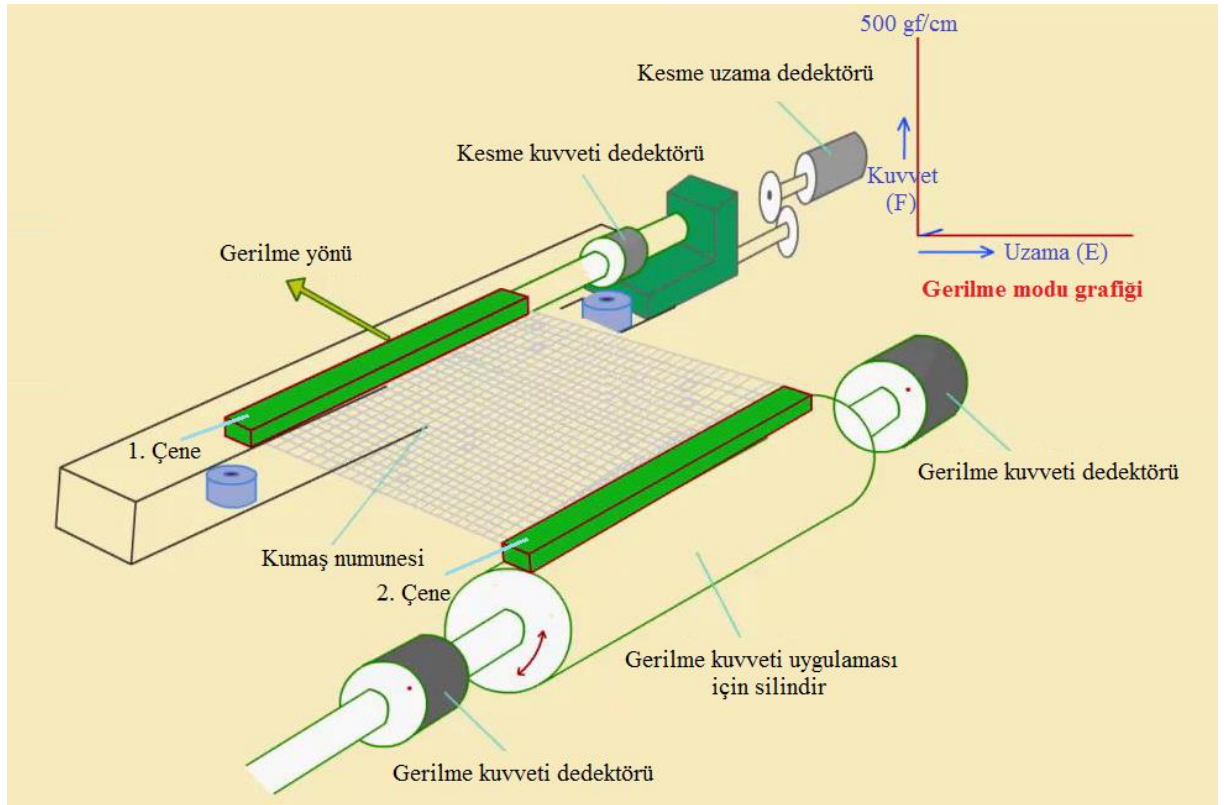
Çizelge 3.2. Kawabata tarafından geliştirilen ana cihazlarda kumaşın mekanik ve yüzey özelliklerinin tanımlanmasında kullanılan parametreler (Kawabata, 1980; Kawabata ve Niwa, 1989; 1996) (Devam)

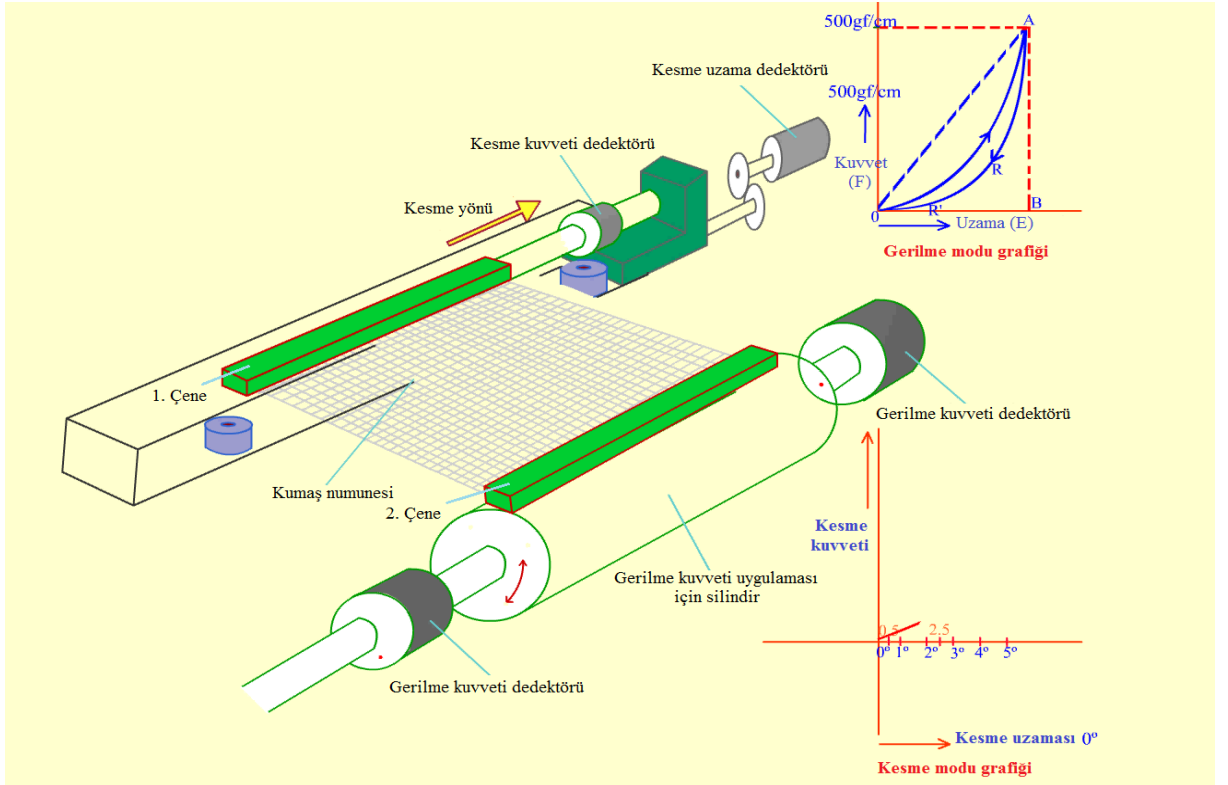
KES-F objektif değerlendirme sistemi	Parametre	Parametrenin tanımlanması	Birim
KES-FB1 ---- Gerilme	LT	Yük-Uzama Eğrisinin Doğrusallığı	-

	WT	Gerilme Enerjisi	gf.cm/cm ²
	RT	Gerilme Geri Dönüşümü	%
	EM	Uzayabilirlik, 500 N/m de uzama	%
KES-FB1 ---- Kesme	G	Kesme Dayanımı	gf/cm.derece
	2HG	0.5 Derecedeki Kesme Kuvvetinin Gecikmesi	gf/cm
	2HG5	5 Derecedeki Kesme Kuvvetinin Gecikmesi	gf/cm
KES-FB2 ---- Eğilme	B	Eğilme Dayanımı	gf.cm ² /cm
	2HB	0.5 Derecedeki Eğilme Momentinin Gecikmesi	gf.cm/cm
KES-FB3 ---- Sıkıştırma	LC	Sıkıştırma-Kalınlık Eğrisinin Doğrusallığı	-
	WC	Sıkıştırma Enerjisi	gf.cm/cm ²
	RC	Sıkıştırma Geri Dönüşümü	%
	To	0.5 g/cm ² Basınç Altındaki Kalınlık	mm
	Tm	50 g/cm ² Basınç Altındaki Kalınlık	mm
KES-FB4 ---- Yüzey Sürtünmesi & Geometrik Pürüzlülük	MIU	Sürtünme katsayısı	-
	MMD	Sürtünme katsayısının ortalama sapması	-
	SMD	Geometrik Pürüzlülük	µm
	T	Kumaş Kalınlığı	mm
	W	Kumaş Ağırlığı	g/m ²

3.2.1. KES-FB1 Gerilme ve Kesme Test Ölçüm Cihazı

KES-FB1 sistemi, kumaş numunelerinin hem gerilme hem kesme özelliklerini belirlemek amacıyla kullanılmaktadır. Kesme testi, gerilme testinde gerçekleşen deformasyondan fazla olmasından dolayı daha önce gerçekleştirilmektedir. Şekil 3.2 ve 3.3'te gerilme ve kesme modunun çalışma prensibi gösterilmektedir.



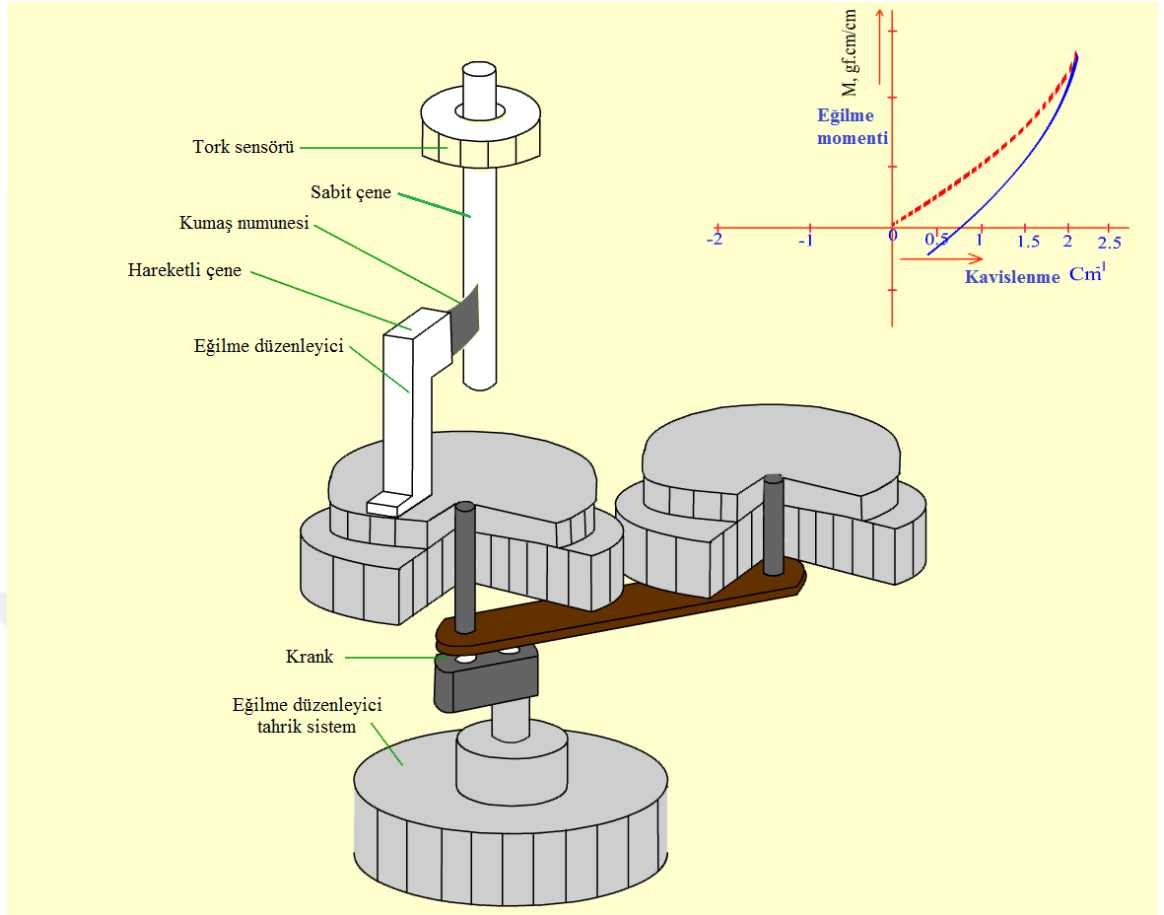


Şekil 3.3. KES-FB1 kesme modu çalışma prensibi (Kawabata, 1982)

Kesme cihazında ise, ilk çene tarafında kumaş numunesinin uç kısmına takılan ağırlık tarafından kumaş numunesine sabit bir kuvvet uygulanmakta ve diğer çene serbest bırakılıp, hareket edilebilir konuma getirilmektedir. Kesme testi süresince, kesme kuvveti dedektör tarafından tespit edilmekte, gerilimölçer tarafında da kesme deformasyonu belirlenerek, elde edilen grafikten G , $2HG$ ve $2HG5$ değerleri hesaplanmaktadır (Kawabata, 1980; 1982).

3.2.2. KES-FB2 Eğilme Test Ölçüm Cihazı

KES-FB2 sistemi, kumaş numunelerinin eğilme dayanımı özelliğini belirlemek amacıyla kullanılmaktadır. Bu sistem hem otomatik ve bilgisayar ile donatılmış, hem de mekanik ve elektronik ünitelerden oluşmaktadır. Şekil 3.4'te bu sistemin çalışma prensibi gösterilmektedir.



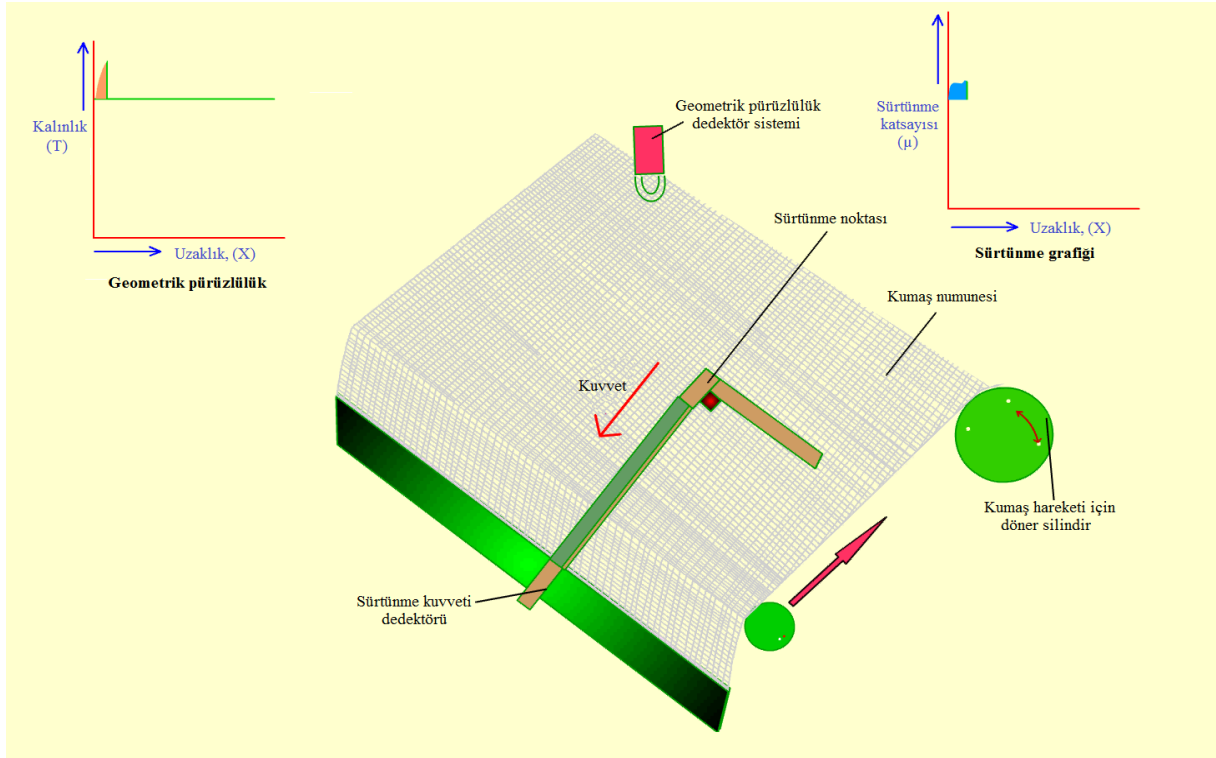
Şekil 3.4. KES-FB2 sistemi çalışma prensibi (Kawabata, 1980)

Eğilme cihazına test edilecek kumaş numunesi yerleştirilir. Kumaş numunesinin kenarlarından birini tutan çene hareketli, diğer çene ise sabit konumdadır. Kumaş numunesinin bir kenarının hareketli çene tarafından hareket ettirilmesi eğilme dayanımının ölçülmesini sağlamaktadır. Bu sistemde kumaş numunesi uniform bir kavislenmede eğilmekte ve kavislenme sürekli olarak değişmektedir. Sabit çeneye monte edilmiş olan tork sensörü, kumaş numunesinin eğilme momentini belirlemektedir. Eğilme momenti ve kavislenme arasındaki ilişki de belirlenen eğilme limitleri dahilinde elde edilmektedir (Kawabata, 1980; 1982).

3.2.3. KES-FB3 Sıkıştırma Test Ölçüm Cihazı

KES-FB3 sistemi, kumaş numunelerinin hem sıkıştırılma özelliğini belirlemek hem de önceden belirlenen maksimum sıkıştırma yükü altında kumaşa döngüsel sıkıştırma deformasyonu vermek amacıyla kullanılmaktadır. Bu sistem mekanik ve elektronik ünite olmak üzere iki üniteden oluşmaktadır. Mekanik ünite ve KES-FB3 sisteminin çalışma prensibi Şekil 3.5'te gösterilmektedir.

katsayısı ortalama sapması (MMD) ve geometrik pürüzlülük (SMD) değerlerini ölçmek amacıyla geliştirilmiştir. KES-FB4 sisteminin çalışma prensibi Şekil 3.6'da gösterilmektedir.



Şekil 3.6. KES-FB4 sistemi çalışma prensibi (Kawabata, 1980)

Yüzey sürtünmesi & geometrik pürüzlülük test ölçüm cihazında test edilecek kumaş numunesi döner silindir üzerinde yer alan çeneye sabitlenir ve ters yöndeki diğer çene kumaş numunesini aşağıya doğru çekerek sabit bir kuvvet uygulamaktadır. Test sırasında, döner silindir sabit bir hızda (1mm/sn) dönerek kumaş numunesini hareket ettirir. Sürtünmeyi kontrol etmek amacıyla dedektör kumaş numunesi üzerine yerleştirilir ve silindirin dönüş hareketi ile kumaş hareket ederek, dedektör kumaş yüzeyinde hareket etmiş olur. Geometrik pürüzlülüğü ölçmek için de, dikey olarak yerleştirilmiş geometrik pürüzlülük dedektör sistemi sabit bir kuvvet ile kumaş numunesine dokunur ve kumaş hareket ederken dedektörün yer değişimi ile ölçüm tamamlanmış olur. Silindir 3 cm döndükten sonra, tekrar aynı hızla başlangıç pozisyonuna geri dönmektedir (Kawabata, 1980; 1982).

3.3. Kalite Algısının Objektif Değerlendirilmesi ile İlgili Olarak Yapılan Çalışmalar

Kumaş kalite özelliklerinin objektif olarak belirlenebileceği ilk defa 1930 yılında Peirce tarafından ortaya konulmuştur. Prof. Dr. Kawabata önderliğinde, 1972 yılında Japonya'da

Tutum Değerlendirme ve Standardizasyon Komitesi kurulduktan sonra, kumaş mekanik ve yüzey özelliklerini objektif olarak değerlendirmek amacıyla geliştirilen Kawabata Kumaş Değerlendirme Sistemi, bu alanda başlatılmış olan çalışmalara büyük katkılar sağlamıştır.

Mahar ve Postle (1989) tarafından yapılan çalışmada, uzman olan ve uzman olmayan kişilerden oluşturdukları jüriler ile kumaş kalite algısı ve tutum kavramına bireyler ve kültürler üzerindeki etkiyi incelemek amacıyla 214 kışlık ve 156 yazlık elbiselik kumaşı hem subjektif hem de KES-F sistemi ile objektif olarak değerlendirmişlerdir. Bu çalışmayı farklı ülkelerde de (Avusturalya, Çin, Japonya, Hindistan, ABD, Yeni Zelanda ve Hong Kong/Tayvan) tekrarlamışlardır. Erkek yazlık ve kışlık takım elbiselik kumaşlar kullanılarak yapılan bu çalışmada, tüm kumaşlar dikkate alındığında uzman jürilerin oldukça tutarlı değerlendirmeler yaptıkları, ayrıca yazlık kumaşlarda varyasyonun daha fazla olduğu, en yüksek sapmanın kaşmir kumaşlarda olduğu görülmüştür (Mahar ve Postle, 1989).

Grover ve ark. (1993) tarafından yapılan çalışmada, kumaş kalite algısını etkileyen mekanik özellikleri belirlemek için objektif bir ölçüm yöntemi sunulmuştur. Gerilme test cihazına bağlanan basit bir düzenek ile çalışan bu yöntemde, gömleklik kumaşların denemeleri yapılmış, ve sonuçlar Kawabata sistemi ile karşılaştırılmış ve bazı özellikler arasında anlamlı korelasyon değerleri gözlenmiştir (Grover ve ark., 1993).

Radhakrishnaiah ve ark. (1993) tarafından yapılan çalışmada, pamuk/polyester karışımı iplikten ve pamuk kaplamalı polyester ipliğinden üretilmiş kumaşların kalite özellikleri, objektif açıdan KES-F sistemi ile değerlendirilmiştir. Pamuk kaplamalı polyester ipliğinden üretilmiş kumaşların gerilme ve sıkıştırılma özelliklerine karşı daha dirençli olduğu ve daha yüksek eğilme rijitliğine, daha düşük gerilme uzamasına ve daha düşük kesme modülü değerine sahip olduğu belirtilmiştir (Radhakrishnaiah ve ark., 1993).

Alimaa ve ark. (2000) tarafından yapılan çalışmada, eğilme rijitliği, sürtünme katsayısı, kumaş sertliği ve kalınlığı gibi seçilen mekanik parametrelerin kaşmir ve polyester ipliklerinden üretilmiş örme kumaşlar üzerinde, hem subjektif hem objektif olarak değerlendirmeleri yapılmıştır. Subjektif yöntemle tahmin edilen değerlerin, KES-F sisteminde objektif olarak belirlenen değerler ile oldukça uyumlu olduğu, özellikle kumaş kalınlığı parametresinin en tutarlı ve doğru sonuç verdiği ifade edilmiştir (Alimaa ve ark., 2000).

Barker (2002) tarafından yapılan çalışmada, tekstilde objektif ölçümünün gelişimi ele alınmıştır. Kawabata Kumaş Değerlendirme Sisteminin (KES-F) objektif ölçüm durumunu ilerletmeye katkısını tartışmak için özel bir vurgu yapılmıştır. KES-F ve diğer cihazların ürettiği verilerin kumaşın mekanik, yüzey, ısı ve nem transfer özellikleri açısından giysinin giyilmesine karşı insan konforuna verdiği tepkiyi açıklamaya yönelik kapsamlı bir yaklaşıma nasıl entegre edilebileceğini göstermek için laboratuvar örnek çalışmaları kullanılmış ve gelişen cihazlarla yalnızca kumaş dokunuşuna karşı insan duyu yanıtını güvenilir bir şekilde öngörmekle kalmamış, aynı zamanda malzeme özellikleri ve giysi tasarımı ile ilişkili rahatsızlık kaynaklarını açıklayabilmiştir (Barker, 2002).

Mukhopodhyay ve ark. (2002) tarafından yapılan çalışmada, iki farklı yapıdaki (bezayağı ve dimi) polyester-viskon karışımli dokuma kumaşların hem konfor özellikleri ölçülmüş hem de mekanik özellikleri KES-F sistemi ile objektif olarak değerlendirilmiştir. Dimi dokuma kumaş yapısında polyester oranı arttıkça bezayağı dokuma kumaş yapısına göre daha farklı eğilimler gösterdiği belirtilirken, ısı yalıtımı ve su buharı direnci gibi konfor özelliklerinin de arttığı gözlenmiştir (Mukhopodhyay ve ark., 2002).

Sülar ve Okur tarafından (2008) yapılan çalışmada, basit laboratuvar ölçümleri kullanarak kumaş tutum özelliklerine pratik bir yaklaşım yapmak için uygun bir regresyon modeli seçmek ve toplam tutum değerini minimum sayıda parametre ile tahmin etmek amacıyla, 71 farklı kamgarn erkek takım elbiselik kumaşın subjektif ve objektif değerlendirmesi yapılmıştır. Yüzey özelliklerini ölçmek için yeni bir yüzey pürüzlülük test cihazı kullanılmış ve pürüzlülük test sonuçlarının kumaş tutumunun tahmini için yararlı olabileceği düşünülmüştür. Sonuçlar incelendiğinde, iki veya üç parametreden oluşan regresyon denklemlerinin toplam tutum tahmini için kullanışlı ve pratik olduğu sonucuna varılmıştır (Sülar ve Okur, 2008).

Arı tarafından yapılan yüksek lisans tez çalışmasında (2010), leno örgü ile dokunmuş, atkı sıklıkları değişen Poliester/Yün karışımı kumaşların Kawabata test metoduyla gerilme, kesme, eğilme, sıkıştırma ve yüzey pürüzlülüğü özellikleri incelenmiş ve elde edilen sonuçlar objektif olarak değerlendirilmiştir (Arı, 2010).

Güney tarafından yapılan bitirme tasarım projesinde (2012), Kawabata Kumaş Değerlendirme Sisteminden KES-FB1 ve KES-FB2 test ölçüm cihazı kullanılarak, 11 adet %100 yünlü bezayağı kumaş objektif olarak değerlendirilip, kumaşların çekme-uzama

özellikleri üzerinde etkili olan kumaş parametreleri araştırılmıştır. Kumaşların çekme-uzama performans özelliklerinin değerlendirilmesi kapsamında, uzama değişkeni ile gerilme enerjisi değişkeni arasında pozitif bir ilişki olduğu saptanmıştır (Güney, 2012).

Singh, Behera ve Matsudaire (2014) tarafından yapılan çalışmada, KES sistemi ile havluların kalite değerlendirmesi konusunda objektif tutum değerlendirme sistemi tasarlanma çalışması gerçekleştirilmiştir. Endüstriyel üretim koşullarında, rapier ve hava jetli dokuma makinelerinde 50 farklı havlu kumaş örnekleri üretilmiş ve havlu kumaşların objektif ve subjektif değerlendirmeleri yapılmıştır. Kumaşın ağırlığı, kalınlığı, sıkıştırma ve yüzey özellikleri ile ilgili parametrelerin havlu kalitesini belirlemede çok etkili olduğunun görüldüğü çalışma sonunda, havlu yüzeyler için yeni bir formül geliştirilmiş ve objektif - subjektif değerlendirmeler arasında 0.83-0.88 arasında korelasyon katsayıları elde edilmiştir (Singh ve ark., 2014).

Yuriko ve ark. (2019) tarafından yapılan çalışmada, havluların dokunsal rahatlığı ile yakından bağlantılı olan hav yapısındaki değişiklikleri karakterize etmek için yeni parametreler sunulmuştur. Farklı sayıda yıkanmış 16 pamuklu havlu numunelerinin dokunsal değerlendirmesine, 27 kadın ve 24 erkek üniversitesi öğrencisi (20 - 24 yaş arası) katılmıştır. Havlu numunelerinin yüzey ve sıkıştırma özellikleri KES sistemi ile ölçülmüştür. Dokunsal değerlendirme sonucu, dokunsal rahatlığın yumuşaklık ve pürüzsüzlük hissi, geometrik pürüzlülük (SMD) ve sıkıştırma doğrusallığı (LC) ile ilişkilendirilirken, sıkıştırma enerjisi (WC) ile arasında önemli bir ilişki görülmemiştir (Yuriko ve ark., 2019).

4. MATERYAL VE METOT

4.1. Materyal

4.1.1. Havlu Numunelerinin Toplanması

Denizli, dünyadaki en önemli havlu üretim merkezlerinden biridir. Her türlü üretim parametresine sahip çok geniş yelpazede havlu örneklerine çok kolay erişim sağlanabildiğinden dolayı, Denizli’de 10 farklı havlu üretici firma ziyaret edilmiş ve havlu kalite algısının subjektif ve objektif olarak değerlendirilmesi amacıyla bu firmalardan 73 adet havlu numunesi toplanmıştır.

4.1.2. Havlu Numune Kumaşların Özellikleri

Havlu kalite algısının hem subjektif hem de objektif olarak değerlendirilmesi amacıyla firmalardan seçilen havlu numunelerinin firmalara göre numunelerin kodlanması ve detaylı özellikleri EK-1’de verilmiştir. Seçilen havlu numunelerinin lif içeriği, gramajı, iplik özellikleri ve iplik numarası baz alınarak yapılan gruplandırmalar ise sırasıyla Çizelge 4.1, Çizelge 4.2, Çizelge 4.3, Çizelge 4.4, Çizelge 4.5, Çizelge 4.6, Çizelge 4.7 ve Çizelge 4.8’de gösterilmektedir.

Çizelge 4.1. Havlu numunelerin lif içeriği baz alınarak yapılan gruplandırma

Lif İçeriği	Numune Sayısı
%100 Pamuk	60 adet
Modal + Pamuk	5 adet
Bambu + Pamuk	3 adet
İpek + Pamuk	1 adet
Kaşmir + Pamuk	1 adet
Tencel + Pamuk	1 adet
Polyester + Pamuk	2 adet

Çizelge 4.2. Havlu numunelerin gramajı baz alınarak yapılan gruplandırma (Devam)

Gramaj	Numune Sayısı
< 400 gr/m ²	2 adet

400 - 499 gr/m ²	7 adet
500 - 599 gr/m ²	31 adet
600 - 699 gr/m ²	16 adet
700 - 799 gr/m ²	14 adet
> 800 gr/m ²	3 adet

Çizelge 4.3. Havlu numunelerin hav iplik özellikleri baz alınarak yapılan gruplandırma

İplik Özellikleri	Numune Sayısı
Hav ipliği - karde iplik	25 adet
Hav ipliği - penye iplik	40 adet
Hav ipliği – open-end iplik	6 adet
Hav ipliği - Polyester/Pamuk (% 85/15)	2 adet

Çizelge 4.4. Havlu numunelerin hav iplik numarası baz alınarak yapılan gruplandırma

İplik Numarası	Numune Sayısı
10/1 Ne	2 adet
10,4/1 Ne	1 adet
12/1 Ne	18 adet
13/1 Ne	1 adet
14/1 Ne	5 adet
15/1 Ne	1 adet
16/1 Ne	22 adet
20/2 Ne	19 adet
24/2 Ne	3 adet
30/3 Ne	1 adet

Çizelge 4.5. Havlu numunelerin zemin iplik özellikleri baz alınarak yapılan gruplandırma

İplik Özellikleri	Numune Sayısı
Zemin ipliği - karde iplik	55 adet
Zemin ipliği - penye iplik	1 adet
Zemin ipliği – open-end iplik	15 adet
Zemin ipliği - Polyester/Pamuk (% 85/15)	2 adet

Çizelge 4.6. Havlu numunelerin zemin iplik numarası baz alınarak yapılan gruplandırma

İplik Numarası	Numune Sayısı
10/1 Ne	1 adet
16/1 Ne	7 adet
18/2 Ne	2 adet
20/2 Ne	53 adet
24/2 Ne	10 adet

Çizelge 4.7. Havlu numunelerin atkı iplik özellikleri baz alınarak yapılan gruplandırma

İplik Özellikleri	Numune Sayısı
Atkı ipliği - karde iplik	41 adet
Atkı ipliği - penye iplik	5 adet
Atkı ipliği – open-end iplik	25 adet
Atkı ipliği - Polyester/Pamuk (% 85/15)	2 adet

Çizelge 4.8. Havlu numunelerin atkı iplik numarası baz alınarak yapılan gruplandırma

İplik Numarası	Numune Sayısı
12/1 Ne	2 adet
14/1 Ne	8 adet
16/1 Ne	49 adet
18/2 Ne	2 adet
20/2 Ne	12 adet

4.2. Metot

4.2.1. Havlu Kalite Algısının Subjektif Olarak Değerlendirilmesi

Bu bölümde, havlu kalite algısının subjektif olarak belirlenmesi amacıyla gerçekleştirilen subjektif değerlendirme anketi ön hazırlık işlemleri ve değerlendirme sürecinin nasıl gerçekleştirildiği açıklanmaktadır.

4.2.1.1. Havlu Kalite Algısının Subjektif Değerlendirme Jürisinin Oluşturulması

Tekstil endüstrisinde, kumaş kalite algısının değerlendirilmesi subjektif olarak uzmanlar tarafından gerçekleştirilir. Subjektif olarak yapılan kalite algısı değerlendirmelerinde; değerlendirilmeye tabi tutulan kişilerin uzmanlık durumu, araştırmaların başarısı üzerinde son derece önemli etkiye sahiptir (Yick ve ark., 1995; Kayseri ve ark., 2012).

Herhangi bir konuda başarılı olabilmek için, o konu üzerinde uzman kabul edilebilecek düzeyde çalışılmış olunması gerektiği açıktır. Uzmanların seçim prosedüründe; herhangi bir konudaki uzmanlık, o konuyla alakalı minimum 10 000 saatlik çalışma tecrübesi ile mümkün olabilmektedir diyen Malcolm Gladwell'in kriterleri dikkate alınarak, değerlendirme aşaması için belirlenen uzmanlar, önceki çalışmalardan farklı olarak, gerek nitelik gerekse nicelik olarak hassasiyetle belirlenmiştir (Gladwell, 2009).

Denizli dünyadaki en önemli havlu üretim merkezlerinden biridir. Havlu kalitesini subjektif olarak belirleyecek çok sayıda uzmana ve her türlü üretim parametresine sahip çok geniş yelpazede havlu örneklerine çok kolay erişim sağlanabildiğinden dolayı, bu çalışmada, havlu kalite algısının subjektif değerlendirilmesi için havlu sektöründe profesyonel deneyime sahip uzman grubu Denizli'den seçilmiştir. Uzman grubu sadece havlu sektöründe minimum 5 yıl mesleki tecrübeye sahip sektör temsilcilerinden oluşturulmuş olup, tekstil sektöründe yer almasına rağmen, havlu alanında deneyime sahip olmayan kişiler ile tekstil alanındaki deneyimi sektörel tecrübeye kıyasla akademik kökenli kişiler uzman grubuna dahil edilmemiştir. Ayrıca, havlu kalite algısını en iyi şekilde ifade eden parametrelerin yüksek güvenilirlikle belirlenmesi için Denizli'de 10 farklı firmadan toplam 30 uzman (erkek: 18; kadın: 12) katılımcı seçilerek, uzman sayısı da üst düzeyde tutulmuştur. Uzmanların yaş ortalaması 39, en küçüğü 28, en büyüğü 49 yaşındadır. Uzmanların en az 5, en fazla 31 yıl olan ortalama tecrübesi 16,3 yıldır. Havlu kalite algısının subjektif değerlendirilmesi amacıyla, deneyim tecrübelerine ve çalıştıkları tekstil firmasındaki pozisyonlarına göre oluşturulan uzman grubu Çizelge 4.9 ve Çizelge 4.10'da gösterilmektedir.

Çizelge 4.9. Havlu kalite algısının subjektif değerlendirmesi için deneyim tecrübelerine göre oluşturulan uzman grubu (Devam)

Deneyim tecrübesi	Uzman sayısı	Kadın uzman sayısı	Erkek uzman sayısı
1-5 yıl (5 dahil)	3 uzman	1 kadın	2 erkek

6-10 yıl (10 dahil)	6 uzman	4 kadın	2 erkek
11-15 yıl (15 dahil)	7 uzman	4 kadın	3 erkek
16-20 yıl (20 dahil)	6 uzman	1 kadın	5 erkek
21-25 yıl (25 dahil)	4 uzman	1 kadın	3 erkek
26-30 yıl (30 dahil)	3 uzman	1 kadın	2 erkek
31-35 yıl	1 uzman	-	1 erkek

Çizelge 4.10. Havlu kalite algısının subjektif değerlendirmesi için çalıştıkları tekstil firmasındaki pozisyonlarına göre oluşturulan uzman grubu

Üretim ve planlama	Pazarlama ve tasarım	Genel müdür ve kalite kontrol
Üretim planlama	Pazarlama	Genel müdür
Boya planlama	Müşteri temsilcisi	Kalite kontrol uzmanı
Planlama	Pazarlama Müdürü	Kalite güvence
Planlama şefi	Dokuma tasarım	Kalite kontrol şefi
Dokuma planlama	Dokuma desinatör	
Konfeksiyon müdürü	Tasarım	
Boyahane müdürü		
Bobin boyama		
Konfeksiyon şefi		
Boyahane işletme şefi		
Baskı tekstil mühendisi		
HT boyama		
Toplam 12 uzman	Toplam 12 uzman	Toplam 6 uzman
3 kadın uzman 9 erkek uzman	7 kadın uzman 5 erkek uzman	2 kadın uzman 4 erkek uzman

4.2.1.2. Havlu Kalite Algısının Subjektif Değerlendirme Ortam Koşulları ve Kriterlerinin Belirlenmesi

Havlu kalite algısının subjektif olarak değerlendirme denemelerinin yapılmasından önce, havlu numuneleri standart atmosferik koşullar altında (20 ± 2 ° C sıcaklık, $\% 65 \pm 2$ nispi nem) en az 24 saat süreyle koşullandırılmış ve bu koşullar altında çalışmalar gerçekleştirilmiştir. Kondüsyonlamadan sonra, havlu örnekleri düz, pürüzsüz ve metalik olmayan bir yüzeye yerleştirilmiş, her bir katılımcı için rasgele bir yüzey oluşturulmuş ve tüm katılımcıların AATCC Değerlendirme Prosedürü 5 (AATCC, 2011) tavsiyesini takiben ellerini yıkayarak ve bir kâğıt havluyla kurutmaları sağlanmıştır.

Havlu kalite algısının subjektif değerlendirmesi AATCC EP-5 resmi standartlarına uygun bir şekilde gerçekleştirilmiştir. Subjektif değerlendirmelerin güvenilirliğini sağlamak için, kumaş kalite algısı parametrelerinin tanımı için doğru ifadelerin seçilmesi kritik önem

taşımaktadır (Yick ve ark., 1995; Mäkinen, 2005; Gladwell, 2009; AATCC, 2011; Kayseri ve ark., 2012). Çalışmamızda bu kritik önemin doğruluğunu vurgulamak ve belirtmek amacıyla; uzmanlara “Havlu kalitesini renk ve desen dışında tanımlayan parametreleri belirtebilir misiniz?” sorusu sorulmuştur. Ayrıca her uzmandan havlu kalitesini belirleyen en az 3 parametre söylenmesi istenmiştir. Havlu sektöründe mesleki tecrübeye sahip 30 farklı uzman tarafından belirlenen tercihler önem sırasına göre not edilmiş ve sonuçlar değerlendirilmiştir.

4.2.1.3. Havlu Kalite Algısının Subjektif Değerlendirme Skalasının/Limitlerinin Belirlenmesi

Subjektif kaliteyi etkileyen faktörlerde; uzmanların değerlendirme koşulları, değerlendirme teknikleri, değerlendirme skalaları/limitleri vb. etkenler önemli rol oynamaktadır (Brand, 1964; Mahar ve ark., 1990, Bishop, 1996). Kumaş kalite algısının subjektif olarak değerlendirilmesi çalışmalarında, uzman kişilerden oluşan jüri üyeleri tarafından, genellikle bir grup tekstil mamulü belirli limitler içinde (1-5 aralığında, 1-10 aralığında, ya da 0-100 aralığında gibi) değerlendirilir. Bu değerlendirmede önemli olan nokta, jüri üyeleri tarafından verilen cevapların istatistiksel yöntemler ile tekstil ürününün kalite değerini sayısallaştırılarak, üretici ve kullanıcılar tarafından kumaşın kalite değerini veren yöntemler geliştirmektir. Bu şekilde subjektif kaliteyi belirlerken 1-5, 1-10, 0-100 sayı aralıkları gibi değerlendirme skalaları/limitleri kullanılmaktadır. Kumaşın subjektif karakteristiği olarak algılanan subjektif tanımlayıcıların değerlendirilmesi üzerinde yapılan bilimsel çalışmalarda farklı sayı aralıkları kullanılmış, fakat araştırmacılar doğruluk payı yüksek ve verimli sonuçlar vermesi sebebi ile genel olarak subjektif kaliteyi belirlerken 1-5 veya 1-10 sayı aralıkları gibi derecelendirme skalalarına yönelmişlerdir. Bizim çalışmamızda da, havlu kalite algısının subjektif değerlendirme skalası, uzmanlar tarafından birincil tutum değerlerinin derecelendirilmesi 1-10 arasında olmak üzere 10 sınıf baz alınarak derecelendirilmiştir. Birincil tutum değerlerinin derecelendirilmesinde olduğu gibi, toplam tutum değerlerinin derecelendirilmesi ise, her bir uzman 1-5 arasında olmak üzere havlu kumaşın kalite seviyesine göre 5 sınıf baz alarak derecelendirilmiştir.

4.2.1.4. Havlu Kalite Algısının Subjektif Değerlendirme Süreci

Havlu kalite algısının değerlendirilmesi için hazırlanan subjektif değerlendirme anketine, herhangi bir konudaki uzmanlık 10 000 saatlik çalışma tecrübesi ile mümkün olabilmektedir diyen Malcolm Gladwell'in kriterleri dikkate alınarak, değerlendirme aşaması için belirlenen uzmanlar gerek nitelik gerekse nicelik olarak hassasiyetle belirlenerek, Denizli-Türkiye'de 10 farklı firmadan toplam 30 uzman (18 erkek ve 12 kadın) katılmıştır. Değerlendirmeler uzmanların çalıştığı tekstil firmalarında gerçekleştirilmiştir. Hazırlanan subjektif değerlendirme anketi Çizelge 4.11'de gösterilmektedir.

Toplam havlu numune sayısı 74 adet olacak şekilde havlu numuneleri 8 farklı kategoriye ayrılarak anket oluşturulmuştur. 1. Kategori; 8 adet % 100 pamuklu numuneler ile 2 adet karışım numunesinden [modal+pamuk ve bambu+pamuk], 2. Kategori; 6 adet % 100 pamuklu numuneler ile 4 adet karışım numunesinden [modal+pamuk (2 adet), kaşmir+pamuk, ipek+pamuk], 3. Kategori; 8 adet % 100 pamuklu numuneler ile 1 adet karışım numunesinden [bambu+pamuk], 4. Kategori; 8 adet % 100 pamuklu numuneler ile 1 adet karışım numunesinden [modal+pamuk], 5. Kategori; 7 adet % 100 pamuklu numuneler ile 2 adet karışım numunesinden [modal+pamuk ve polyester+pamuk], 6. Kategori; 8 adet % 100 pamuklu numuneler ile 1 adet karışım numunesinden [bambu+pamuk], 7. Kategori; 9 adet % 100 pamuklu numunelerden, 8. Kategori ise; 7 adet % 100 pamuklu numuneler ile 2 adet karışım numunesinden [tencel+pamuk ve polyester+pamuk] oluşmaktadır.

Ayrıca bu ankette uzmanların tercihlerindeki tutarlılığı belirlemek için, uzmanlar doğrulama testine tabi tutulmuştur. Bu testte; aynı numune “32” ve “64” olarak farklı numaralandırılmış, böylece uzmanların değerlendirme aşamasında farklı olarak numaralandırılmış aynı numune için uzmanların haberi olmadan kararlarındaki uyumlar değerlendirilmiştir.

Çizelge 4.11. Subjektif değerlendirme anketi

Ad Soyad :
Yaş :
Meslek :
Deneyim:

	Kategori 1				
Havlu Kalitesini Belirleyen En Önemli Parametreler					TQV
Numune 1					
Numune 2					
Numune 3					
Numune 4					
Numune 5					
Numune 6					
Numune 7					
Numune 8					
Numune 9					
Numune 10					

	Kategori 2				
Havlu Kalitesini Belirleyen En Önemli Parametreler					TQV
Numune 11					
Numune 12					
Numune 13					
Numune 14					
Numune 15					
Numune 16					
Numune 17					
Numune 18					
Numune 19					
Numune 20					

	Kategori 3				
Havlu Kalitesini Belirleyen En Önemli Parametreler					TQV
Numune 21					
Numune 22					
Numune 23					
Numune 24					
Numune 25					
Numune 26					
Numune 27					
Numune 28					
Numune 29					

	Kategori 4				
Havlu Kalitesini Belirleyen En Önemli Parametreler					TQV
Numune 30					
Numune 31					
Numune 32					
Numune 33					
Numune 34					
Numune 35					
Numune 36					
Numune 37					
Numune 38					

	Kategori 5				
Havlu Kalitesini Belirleyen En Önemli Parametreler					TQV
Numune 39					
Numune 40					
Numune 41					
Numune 42					
Numune 43					
Numune 44					
Numune 45					
Numune 46					
Numune 47					

	Kategori 6				
Havlu Kalitesini Belirleyen En Önemli Parametreler					TQV
Numune 48					
Numune 49					
Numune 50					
Numune 51					
Numune 52					
Numune 53					
Numune 54					
Numune 55					
Numune 56					

	Kategori 7				
Havlu Kalitesini Belirleyen En Önemli Parametreler					TQV
Numune 57					
Numune 58					
Numune 59					
Numune 60					
Numune 61					
Numune 62					
Numune 63					
Numune 64					
Numune 65					

	Kategori 8				
Havlu Kalitesini Belirleyen En Önemli Parametreler					TQV
Numune 66					
Numune 67					
Numune 68					
Numune 69					
Numune 70					
Numune 71					
Numune 72					
Numune 73					
Numune 74					

Subjektif değerlendirme üç adımda gerçekleştirilmiştir.

İlk adımda, uzmanlara “Havlu kalitesini renk ve desen dışında tanımlayan en önemli parametreleri belirtebilir misiniz?” sorusu sorulmuş ve her uzmandan havlu kalitesini belirleyen en az 3 parametre söylenmesi istenmiştir.

İkinci adımda, uzmanlar tarafından belirtilen her bir parametreye her kategorideki havlu numuneleri için 1-10 arasında (en iyi 10, en kötü 1 olacak şekilde) puan verilerek birincil tutum değerlerinin belirlenmesi istenmiştir.

Son adımda ise, birincil tutum değerlerinin belirlenmesinde olduğu gibi, toplam kalite değerlerinin (TQV) belirlenmesi için, her bir uzmanın tüm havlu numunelerine 1-5 arasında (en iyi 5, en kötü 1 olacak şekilde) puan vererek TQV değerinin belirlenmesi istenmiştir.

Uzmanlar havlu kalite algısının subjektif değerlendirme süresi aşamasında tüm örneklerin rengini görebilmiş ve ayrıca lif içeriği, kumaş içeriği, gramajı, hav yüksekliği vb. özellikleri hakkında bilgilendirilmiştir. Havlu kalite algısının subjektif değerlendirme süresi minimum 30, maksimum 110 dakika sürmüştür. Değerlendirme aşaması sonrasında, anket verileri toplanmış ve havlu kalitesi açısından en çok tercih edilen parametreler belirlenmiştir.

4.3. Havlu Kalite Algısının Subjektif Değerlendirme Sonuçları

4.3.1. Havlu Kalite Algısını Belirleyen Parametrelerin Değerlendirilmesi

Subjektif değerlendirme aşamasının ilk adımında, uzmanlara yöneltilen soru ile havlu kalite algısını ifade eden parametreler belirlenmiştir. 30 uzmandan 22'si, havlu kalitesini 3 parametre ile değerlendirirken, geri kalan 8 uzman ise 4 parametre ile havlu kalite algısını belirtmiştir. Uzmanlar tarafından önem sırasına göre seçilen havlu kalitesini ifade eden 1., 2., 3. ve 4. parametreler Çizelge 4.12'de verilmiştir. Çizelge 4.12'deki veriler, toplam uzman sayısının kaç kez hangi parametreyi ifade ettiğini göstermektedir. Örneğin Çizelge 4.12'de; 1. seçilen parametrelerde tuşe (30/13) olarak belirlenmiştir. Bu ifadenin anlamı toplam 30 uzmandan 13 ü tuşe parametresini seçmiş demektir.

Çizelge 4.12. Uzmanlar tarafından havlu kalite algısını ifade eden parametreler
(Devam)

1.seçilen parametreler	2.seçilen parametreler	3.seçilen parametreler	4.seçilen parametreler
Tuşe (30/13)	Hidrofilite (30/10)	Hidrofilite (30/7)	Görünüm (30/3)
Yumuşaklık (30/9)	Tuşe (30/6)	Ağırlık (30/4)	Görüntü (30/2)
Hidrofilite (30/4)	Su emicilik (30/4)	Su emicilik (30/3)	Doğallık (30/1)
İplik kalitesi (30/3)	Dolgunluk (30/3)	Gramaj (30/3)	Hidrofilite (30/1)
Su emicilik (30/1)	Ağırlık (30/2)	Dolgunluk (30/2)	Tüyenme (30/1)
	Düzgünlük (30/1)	Görünüm (30/2)	
	Hacimlilik (30/1)	Tuşe (30/2)	
	Hav görüntüsü (30/1)	Tüyenme (30/2)	

İplik kalitesi (30/1)	Yüzey görüntüsü (30/2)
İçerik (30/1)	Döküntü (30/1)
	Hacimlilik (30/1)
	İplik kalitesi (30/1)

Kumaş kalite algısını tahmin etmek amacı ile yapılan subjektif değerlendirmeler, subjektif tanımlayıcılar ile ifade edilebilmektedir (Bishop, 1996; Kawabata ve Niwa, 1996). Subjektif tanımlayıcıların çeşitliliği algısal zenginliği ifade etse de; bazı farklı subjektif parametrelerin ortak algıyı ifade etmek için kullanılması durumu ile sıkça karşılaşılmaktadır. Örneğin: tuşe; yumuşaklık, kayganlık, pürüzlülük gibi birçok parametrenin birleşmesinden kaynaklanan bir terim olmasına rağmen, Denizli’de havlu kalite algısının değerlendirilmesinde uzmanlar tarafından hem yumuşaklık hem tuşe kavramı özdeş olarak kullanılan kavramlar olarak ifade edilmiştir. Uzmanların sıraladığı parametreler incelendiğinde, Çizelge 4.12’den görülebileceği gibi 30 uzmandan 13’ü en önemli parametre olarak tuşeyi ve 30 uzmandan 9’u yumuşaklığı seçmiştir. 30 uzmanın tamamında yumuşaklık ve tuşenin iki farklı algısal parametre olarak ifade edilmediği, aynı algının ya yumuşaklık ya da tuşe parametreleriyle tanımlandığı görülmüştür. Diğer tanımlamalar içinde benzer ifadeler gözlenmesi sebebiyle, gerekli elemeler ve basitleştirmeler yapılp, Çizelge 4.13’te aynı algıya yönelik elimine edilen eş değer parametreler sunulmuştur.

Çizelge 4.13. Havlu kalitesinde ortak algıyı ifade eden parametrelerdeki eliminasyon değerlendirmesi

Ortak algıyı işaret eden parametreler	Ortak algının değerlendirmedeki karşılığı
yumuşaklık+tuşe	yumuşaklık
su emicilik+hidrofilite	su emicilik
iplik kalitesi+tüylenme+döküntü	iplik kalitesi
ağırlık+gramaj	ağırlık
dolgunluk+hacimlilik	dolgunluk
görünüm+yüzey görüntüsü+hav görüntüsü+düzgünlük+görüntü	görünüm

Ortak algıyı ifade eden parametrelerin birleştirilmesi sonucunda da havlu kalitesini ifade eden parametreler Çizelge 4.14’te verilmiştir.

Çizelge 4.14. Birleştirilen parametreler sonucu havlu kalitesini ifade eden parametreler (Devam)

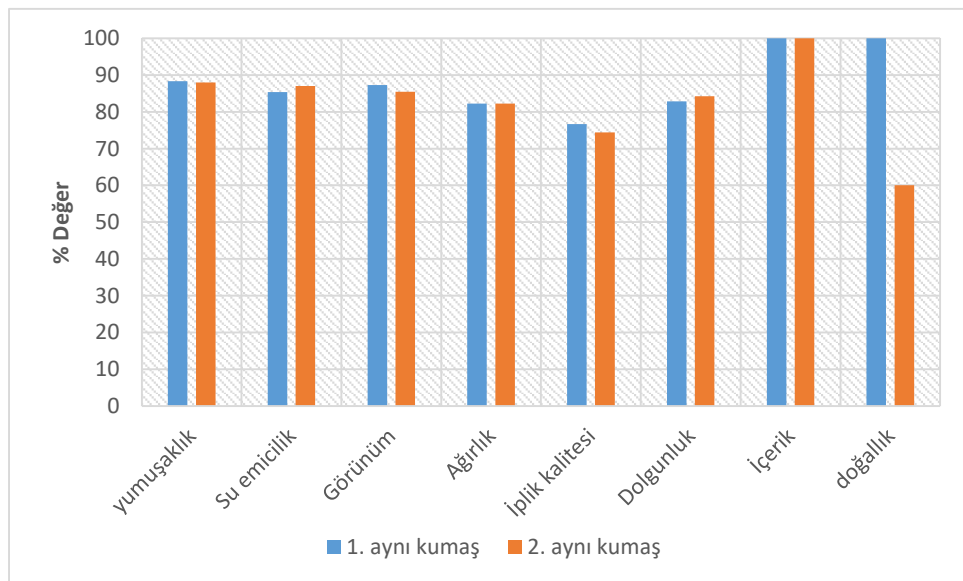
1.seçilen parametreler	2.seçilen parametreler	3.seçilen parametreler	4.seçilen parametreler
Yumuşaklık (30/22)	Su emicilik (30/14)	Su emicilik (30/10)	Görünüm (30/5)

Su emicilik (30/5)	Yumuşaklık (30/6)	Ağırlık (30/7)	Doğallık (30/1)
İplik kalitesi (30/3)	Dolgunluk (30/4)	Görünüm (30/4)	İplik kalitesi (30/1)
	Ağırlık (30/2)	İplik kalitesi (30/4)	Su emicilik (30/1)
	Görünüm (30/2)	Dolgunluk (30/3)	
	İçerik (30/1)	Yumuşaklık (30/2)	
	İplik kalitesi (30/1)		

Çizelge 4.14, havlu kalitesini tanımlamak için uzmanlar tarafından sadece 8 ifadenin (30 kez yumuşaklık, 30 kez su emiciliği, 11 kez görünüm, 9 kez iplik kalitesi, 9 kez ağırlık, 7 kez dolgunluk, 1 kez içerik, 1 kez doğallık) seçildiğini göstermektedir. Havluda kalite algısının belirlenmesinde uzman kişiler tarafından öncelikli olarak ifade edilen parametre yumuşaklık olup (% 73), sırasıyla su emicilik (% 17) ve iplik kalitesi (% 10) ön plana çıkmıştır.

Aynı numunelerin (34 ve 62) farklı numaralandırılması yöntemiyle, uzmanların tercihlerindeki tutarlılığı belirlemek amacıyla aynı numunenin farklı iki numarası için uzmanlar tarafından “1 ve 10” arasında belirtilen değerlendirmeler, her uzman için tek tek işleme alınarak yüzdesel değerleri (%) hesaplanmıştır. Bu değerlendirmeye ilişkin sonuçlar Şekil 4.1’de verilmiştir.

Doğrulama testine göre, uzman kişilerin yumuşaklık parametresine ilişkin tutarlılık oranı aynı 2 kumaş için sırasıyla %88 ve %88,3 iken, su emicilik parametresine ilişkin tutarlılık oranı aynı 2 kumaş için sırasıyla %85,3 ve %85,4 tür. Toplam tutarlılık oranlarına bakıldığında ise bu oran %85,25 olarak analiz edilmiştir.



Şekil 4.1. Uzman kişiler tarafından söylenen parametrelerin tutarlılık yüzdeleri

Ayrıca SPSS programında “32” ve “64” olarak farklı numaralandırılmış aynı numunenin ne derecede güvenilirlik içerdiğini değerlendirmek amacıyla, toplam kalite değeri (TQV) ve uzmanlar tarafından seçilen parametrelerin “cronback alfa güvenilirlik analizi” yapılmıştır. Analiz sonuçları Çizelge 4.15’te verilmiştir.

Çizelge 4.15. TQV ve uzman kişiler tarafından söylenen parametrelerin cronback alfa güvenilirlik analiz sonuçları

Ölçülen değerler	Analiz sonuçları
TQV	0,832
Yumuşaklık	0,866
Su emicilik	0,870
İplik kalitesi	0,955
Dolgunluk	0,853
Ağırlık	0,868
Görünüm	0,80

Çizelge 4.15’te verilen analiz sonuçlarına göre değerlerin “0,8 ve 1” arasında olması uzmanlar tarafından değerlendirilen bu parametrelerin yüksek derecede güvenilirlik içerdiğini göstermektedir. Hem uzman katılımcıların tutarlılık oranının yüksek olmasının, hem de cronback alfa güvenilirlik analiz sonuçlarının yüksek olmasının uzmanların havlu sektöründe mesleki tecrübeye sahip olmalarından ve görsel algıların da devreye girmesiyle kararlılığın artmasından kaynaklandığı düşünülmektedir.

4.3.2. Havlu Kalite Algısını Belirleyen Parametrelerin Birincil Tutum Değerlerinin Belirlenmesi

Prof. Dr. Kawabata önderliğinde 1972 yılında Japonya’da Tutum Değerlendirme ve Standardizasyon Komitesi’nin kurulmasından sonra, kumaş tutum ve kalite algısı değerlendirme kriterlerini standardize etmek amacıyla komiteye 12 Japon uzman dahil edilmiştir. Uzmanların gözlemleri doğrultusunda, yünlü kumaşların subjektif değerlendirme kriterlerine ilişkin çalışmalar başlatılmış ve ilk subjektif tanımlayıcılar belirlenmiştir. Bu şekilde kumaşın subjektif karakteristiği olarak algılanan kalite özellikleri belirlenirken; Japon uzmanların ilk olarak kumaşı belirli başlangıç niteliklerine göre puanlama yaptıkları, ikinci aşamada ise bu niteliklerin toplamını toplam kalite değerine dönüştürdükleri ifade edilmiştir.

Tutum Değerlendirme ve Standardizasyon Komitesi tarafından kumaş kalitesine göre kumaşın subjektif karakteristiği olarak algılanan kumaş kalite özelliklerini ifade eden bu nitelikleri Birincil Tutum Değerleri olarak, ilk subjektif tanımlayıcıları değerlendiren uzmanların kumaş kalitesine ilişkin olarak ifade ettikleri genel tutumun değerlendirilmesini Toplam Kalite Değerleri (TQV) olarak adlandırılmıştır (Bishop, 1996; Kawabata, 1980; 1982).

Kumaş kalite algısının subjektif değerlendirme aralıkları ve skalalarına ilişkin yapılan bilimsel çalışmalar incelendiğinde, kumaşın subjektif karakteristiği olarak algılanan subjektif tanımlayıcıların değerlendirilmesi çalışmalarında farklı değerlendirme aralıkları ve skalaları kullanılmasına rağmen, araştırmacılar doğruluk payı yüksek ve verimli sonuçlar vermesi sebebi ile genel olarak subjektif kaliteyi belirlerken 1-5 veya 1-10 sayı aralıkları gibi derecelendirme skalalarına yönelmişlerdir.

Subjektif kalite belirlenirken, subjektif değerlendirme aşamasının ikinci adımında, uzmanlar tarafından havlu kalite algısını tanımlamak için belirttikleri 8 parametreye her kategorideki havlu numuneleri için 1-10 arasında (en iyi 10, en kötü 1 olacak şekilde) puan verilerek belirlenen birincil tutum değerlerinin ortalama değerleri EK-2’de verilmiştir.

4.3.3. Havlu Kalite Algısını Belirleyen Parametrelerin Toplam Kalite Değerlerinin Belirlenmesi

Subjektif kalite belirlenirken, subjektif değerlendirme aşamasının üçüncü adımında, birincil tutum değerlerinin belirlenmesinde olduğu gibi, toplam kalite değerlerinin (TQV) belirlenmesi için, her bir uzmanın tüm havlu numunelerine 1-5 arasında (en iyi 5, en kötü 1 olacak şekilde) puan vererek TQV değerinin belirlenmesi istemiştir. EK-3’de belirlenen TQV değerlerinin ortalama ve standart sapma değerleri verilmiştir.

5. HAVLU KALİTE ALGISININ OBJEKTİF OLARAK DEĞERLENDİRİLMESİ

Havlulu kalite algısı özellikleri genel olarak subjektif değerlendirilme yöntemlerine göre değerlendirilse de havlu kumaşın objektif olarak ölçülebilen fiziksel özellikleri arasında bir korelasyon olduğu önceki çalışmalarda ifade edilmiştir (Howorth ve Oliver, 1958; Winakor ve ark., 1980; Chen ve ark., 2000; Frydrych ve Matusiak, 2003; Grinevicuite ve ark., 2005; Özçelik ve ark., 2008; Arık ve ark., 2018). Bu amaçla, eğilme, düzgünlük, sıkıştırma, sertlik ve kalınlık gibi havlu kumaş konforu ve kalitesini oldukça yakından ilgilendiren özelliklerin sayısal değerlerle ölçülebildiği ileri teknoloji ölçüm sistemleri (Kawabata Değerlendirme Sistemi) geliştirilmiştir (Slater, 1997; Grinevicuite ve ark., 2005; Luible ve ark., 2007; Pan, 2007; Sölar ve Okur, 2007; Özçelik ve ark., 2008; Sölar ve Okur, 2008; An ve ark., 2013; Mahar ve ark., 2013; Singh ve ark., 2014; Kandzhikova ve Germanova-Krasteva, 2016; Arık ve ark., 2018).

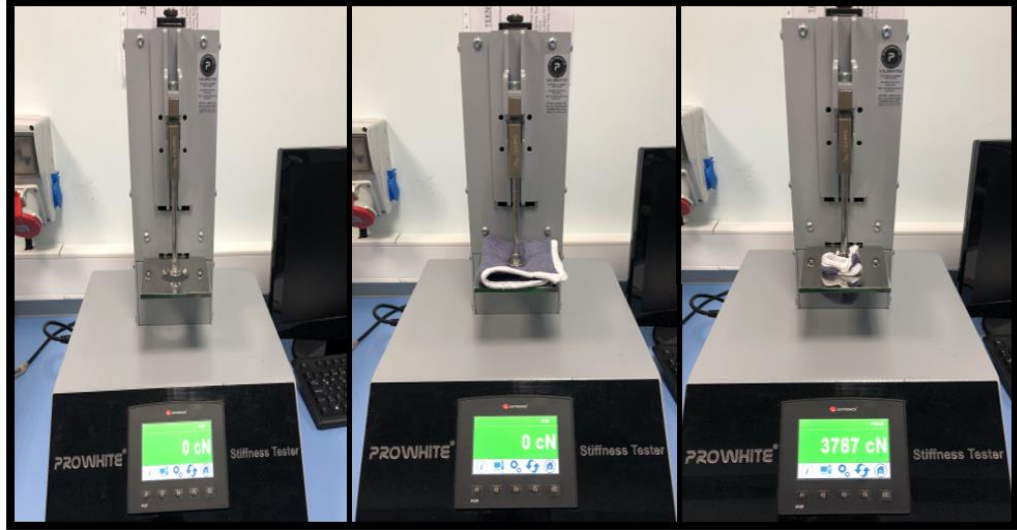
Bu bölümde, dünyadaki en önemli havlu üretim merkezlerinden biri olan Denizli'den, 10 farklı havlu üretici firmadan toplanan 73 adet havlu numunesinin kalite algısının objektif olarak belirlenmesi amacıyla gerçekleştirilen testler açıklanmaktadır. Havlu kalitesinin sayısallaştırılması amacıyla yapılan ölçümler Pamukkale Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Fiziksel Tekstil Laboratuvarı ve Kyoto Institute of Technology Laboratuvarlarında gerçekleştirilmiştir. Japonya'da bulunan KIT Laboratuvarlarında yapılan ölçümlerde KES-FB3 ve KES-FB4 makineleri kullanılmıştır. KES-FB1 ve KES-FB2 makineleri havlu kumaş yapıları için uygun olmadığından dolayı bu tez çalışmasında kullanılmamıştır.

5.1. Havlu Kalite Algısının Objektif Değerlendirme Sürecinde Yapılan Testler

Havlulu kalite algısının objektif olarak değerlendirilmesi amacıyla yapılan testler aşağıda belirtilmiştir.

5.1.1. Havlu Numunelerinin Eğilme Rijitliğinin Belirlenmesi

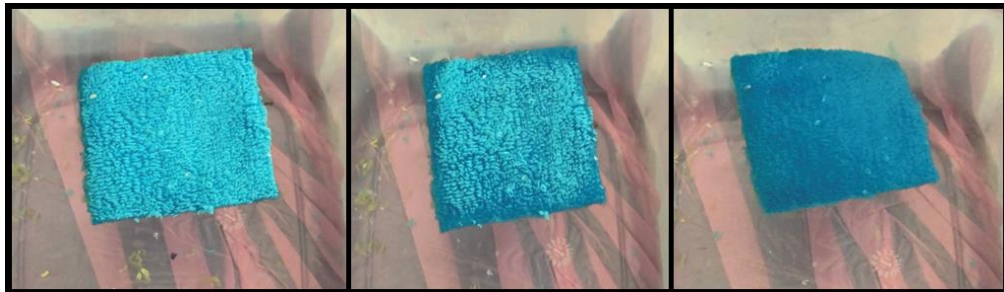
10x20 cm boyutlarında kesilen numuneler Prowhite Stifness Tester Unitronics cihazında 2'ye katlanarak (10x10 cm) Pamukkale Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Fiziksel Tekstil Laboratuvarında ölçümleri yapılmıştır. Şekil 5.1'de ölçüm cihazı, numunenin cihaza yerleştirilmesi ve ölçüm anındaki görüntüsü verilmiştir.



Şekil 5.1. Eğilme rijitliği test ölçüm cihazı

5.1.2. Havlu Numunelerinin Batma Testi ile Su Emicilik Derecesinin Belirlenmesi

TS 629'a göre havlu numuneleri 7,5x7,5 cm boyutlarında kesilmiştir. Bu numuneler çapı en az 15 cm olan ve içinde 10 cm yüksekliğinde 20 °C de damıtık su bulunan kabın içindeki suyun üzerine yatay olarak yavaşça yatırıldıktan sonra kronometre çalıştırılmıştır. Havlu numunesinin suyu emerek battığı ana kadar geçen süre kaydedilmiştir. Her havlu numunesi için 3 ölçüm yapılmış ve ortalama süre (saniye olarak) sonuç olarak belirlenmiştir. Şekil 5.2'de havlu numunesinin damıtık su bulunan kaba koyulması, suyu emme anı ve batma anındaki görüntüsü verilmiştir. TS 629'a göre gerçekleştirilen batma deneyinde, havlu numunelerinin suyu emerek batma işlem süresi en fazla 100 sn olmaktadır. Bu standartta göre 100 sn'ye kadar olan batma süreleri iyi su emicilik derecesini ifade etmektedir.



Şekil 5.2. Batma deneyinin gerçekleşme anı

5.1.3. Havlu Numunelerinin Hav Yüksekliğinin Belirlenmesi

Hav yüksekliğinin belirlenmesinde kullanılan havlu numuneleri 10x10 cm boyutlarında kesilip, numunelerin hav yüksekliği değerleri TS 629'a göre belirlenmiştir. Hav yüksekliğinin belirlenmesi amacıyla her havludan 10x10 cm boyutlarında (10 cm'lik kısım çözgü yönünde olacak şekilde) birer numune alınmış ve bu numuneden çözgü yönünde 10 adet iplik çekilmiştir. Havlu içerisinden çıkarılan ipliklerin düzeltilmiş uzunluklarının toplamının 100'e bölünmesi ile elde edilen değer ise o havlunun hav yüksekliği değeri (mm) olarak belirlenmiştir.

5.1.4. KES-FB3 Sıkıştırma Test Ölçüm Cihazında Havlu Numunelerinin Sıkıştırma Özelliklerinin Belirlenmesi

KES-FB3 sistemi, kumaş numunelerinin hem sıkıştırılma özelliğini belirlemek hem de önceden belirlenen maksimum sıkıştırma yükü altında kumaşa döngüsel sıkıştırma deformasyonu vermek amacıyla kullanılmaktadır. KES-FB3 Sıkıştırma test cihazı ve havlu numunesinin cihaza nasıl yerleştirildiği Şekil 5.3'te gösterilmektedir.



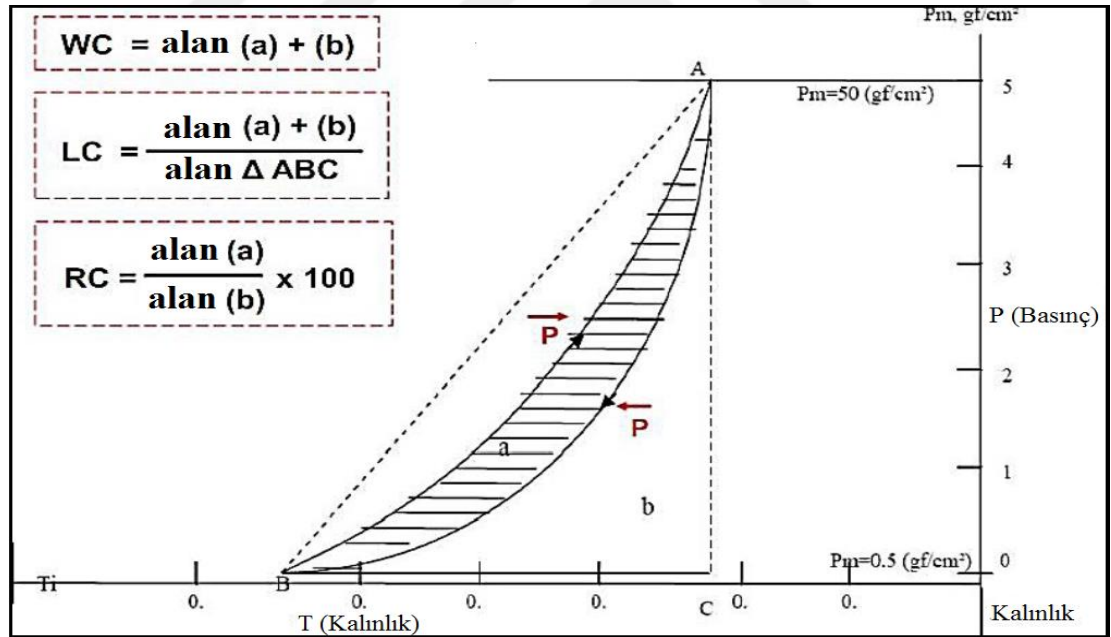
Şekil 5.3. KES-FB3 Sıkıştırma test cihazı

Sıkıştırma cihazında test edilecek kumaş numunesinin ölçümündeki ilk prosedür üst limit kuvvetini ayarlamak ve daha sonra cihaza numuneyi yerleştirmektir. Numune yerleştirildiği zaman hareket motoru açılır, dalma pistonu (2 cm² alanlı) sabit hızda kumaş numunesini sıkıştırır. Numunenin sıkıştırılması önceden ayarlanan üst limit kuvvete ulaştığında, hareket motoru otomatik olarak başlangıç pozisyonuna döner. Cihazın maksimum

sıkıştırma kuvveti 2500 gf'dur (Kawabata, 1980; 1982). Ölçüm sırasında Kalınlık-Basıç ölçümü gerçekleşir ve Şekil 5.4'teki gibi X-Y düzleminde grafiksel olarak çizilir. Çizilen Kalınlık-Basıç eğrisinden Çizelge 5.1'de gösterilen karakteristik sıkıştırma parametreleri elde edilir.

Çizelge 5.1. KES-FB3 Sıkıştırma özelliklerinin tanımlanmasında kullanılan parametreler

Parametre	Sembol	Birim
Doğrusallık	LC	-
Sıkıştırma Enerjisi	WC	gf.cm ² /cm
Sıkıştırma geri dönüşümü	RC	%
*P _m 0,5 gf/cm ² = 0,5 gf/cm ² baskı altındaki başlangıç kalınlığı (mm) ifade eder.		
*P _m 50 gf/cm ² = 50 gf/cm ² baskı altındaki kalınlığı (mm) ifade eder.		

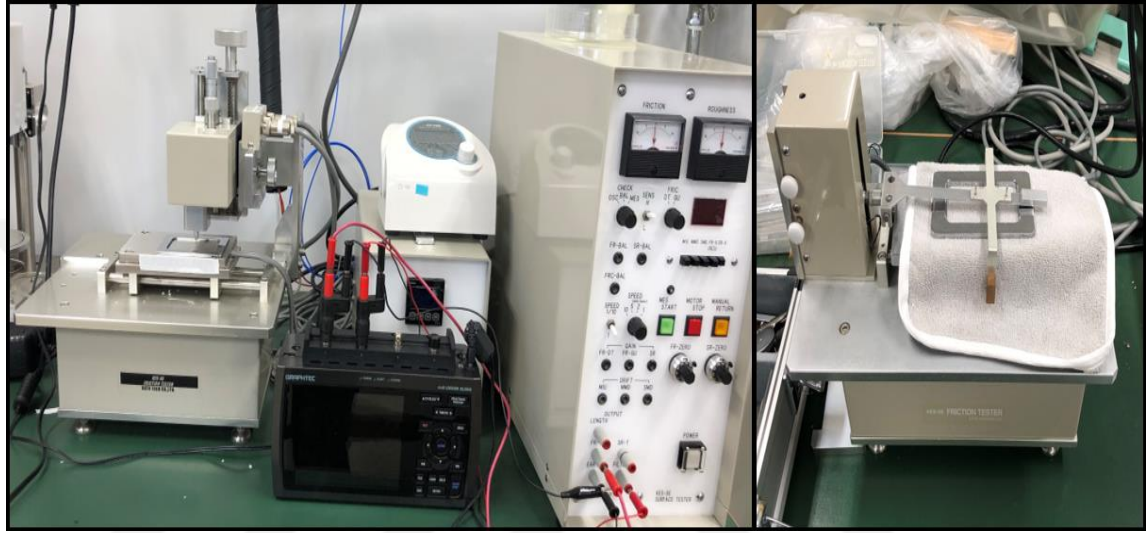


Şekil 5.4. Kalınlık-Basıncı eğrisi (Kawabata, 1982)

5.1.5. KES-FB4 Yüzey Sürtünmesi & Geometrik Pürüzlülük Test Ölçüm Cihazında Havlu Numunelerinin Yüzey Özelliklerinin Belirlenmesi

KES-FB4 sistemi, kumaş numunelerinin yüzey özelliklerini ölçmek amacıyla kullanılmaktadır. Kumaş numunelerinin yüzey özelliklerini ölçen bu sistem özel bir tasarıma

sahip olup insan parmağını simüle etmektedir. KES-FB4 test ölçüm cihazı sürtünme katsayısı (MIU), sürtünme katsayısı ortalama sapması (MMD) ve geometrik pürüzlülük (SMD) değerlerini ölçmek amacıyla geliştirilmiştir. KES-FB4 Yüzey sürtünmesi & geometrik pürüzlülük test cihazı ve havlu numunesinin cihaza nasıl yerleştirildiği Şekil 5.5'te, bu test ölçüm cihazından elde karakteristik parametreler Çizelge 5.2'de, cihazdan elde edilen karakteristik parametrelerin grafiksel gösterimi de Şekil 5.6'da gösterilmektedir.



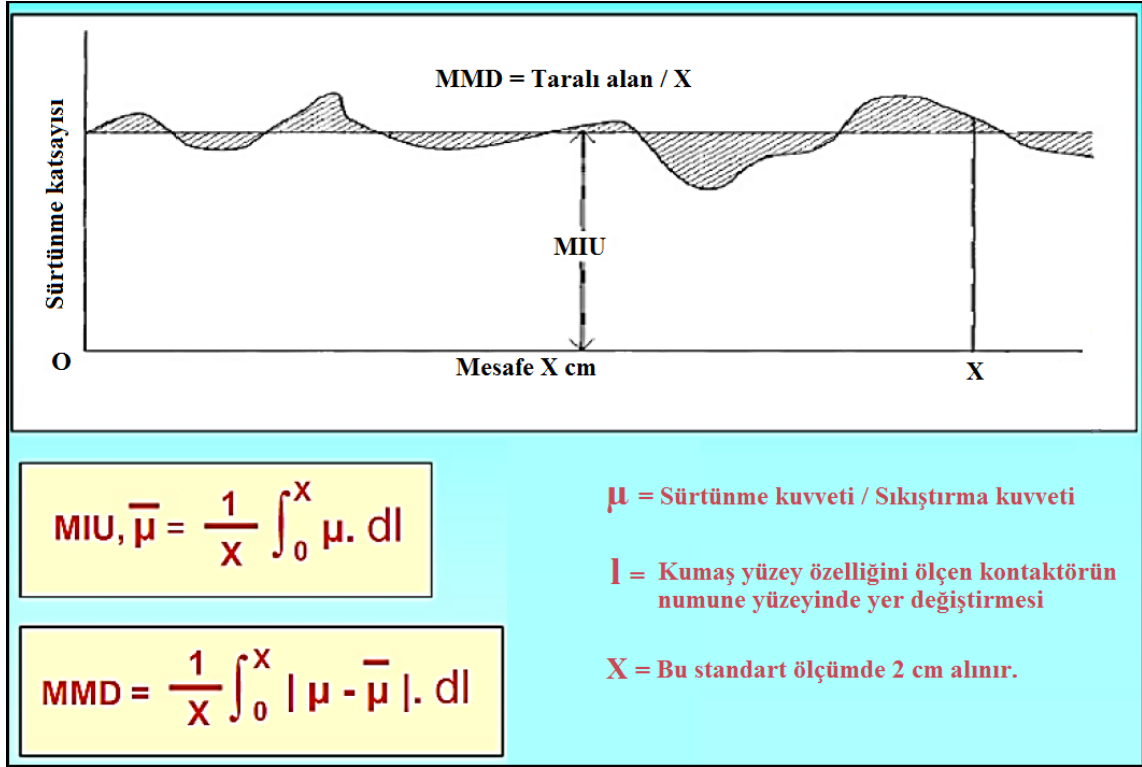
Şekil 5.5. KES-FB4 Yüzey sürtünmesi & geometrik pürüzlülük test cihazı

Yüzey sürtünmesi & geometrik pürüzlülük test ölçüm cihazında test edilecek kumaş numunesi döner silindir üzerinde yer alan çeneye sabitlenir ve ters yöndeki diğer çene kumaş numunesini aşağıya doğru çekerek sabit bir kuvvet uygulanır. Test sırasında, döner silindir sabit bir hızda (1mm/sn) dönerek kumaş numunesini hareket ettirir. Sürtünmeyi kontrol etmek amacıyla dedektör kumaş numunesi üzerine yerleştirilir ve silindirin dönüş hareketi ile kumaş hareket ederek, dedektör kumaş yüzeyinde hareket etmiş olur. Geometrik pürüzlülüğü ölçmek için ise, dikey olarak yerleştirilmiş geometrik pürüzlülük dedektör sistemi sabit bir kuvvet ile kumaş numunesine dokunur ve kumaş hareket ederken dedektörün yer değişimi ile ölçüm tamamlanmış olur. Silindir 3 cm döndükten sonra, tekrar aynı hızla başlangıç pozisyonuna geri dönmektedir (Kawabata, 1980; 1982).

Çizelge 5.2. KES-FB4 Yüzey sürtünmesi & geometrik pürüzlülük özelliklerinin tanımlanmasında kullanılan parametreler (Devam)

Parametre	Sembol	Birim
Sürtünme katsayısının ortalama değeri	MIU	-

Sürtünme katsayısının ortalama sapması	MMD	-
Yüzey pürüzlülüğünün ortalama sapması	SMD	Mikron
*MIU; 0 ile 1 arasında değerdir. Yüksek MIU değeri yüksek sürtünme veya dayanım anlamına gelmektedir.		
*SMD değerinin yüksek olması geometrik olarak pürüzlü yüzey anlamına gelmektedir.		



Şekil 5.6. KES-FB4 Yüzey sürtünmesi & geometrik pürüzlülük test cihazından elde edilen karakteristik parametrelerin grafiksel gösterimi ve elde edilişi (Kawabata, 1982)

5.2. Havlu Kalite Algısının Objektif Değerlendirme Sonuçları

5.2.1. Havlu Numunelerinin Eğilme Rijitliği Ölçüm Sonuçları

Prowhite Stifness Tester Unitronics cihazında ölçümü gerçekleştirilen eğilme rijitliği ölçüm sonuçları EK-4’de gösterilmiştir. Her numune için 5 ölçüm yapılmış ve ortalama değerleri (cN olarak) hesaplanmıştır.

5.2.2. Havlu Numunelerinin Batma Testi Ölçüm Sonuçları

TS 629'a göre gerçekleştirilen batma deneyinde, her havlu numunesi için 3 ölçüm yapılmış ve ortalama süre (saniye olarak) sonuç olarak belirlenmiştir. Belirlenen ölçüm sonuçları EK-5'te verilmiştir. 10, 49 ve 69 numaralı numuneler, çapı en az 15 cm olan ve içinde 10 cm yüksekliğinde 20 °C de damıtık su bulunan kabın içindeki suda 60 dakika beklemesine rağmen batmamıştır.

5.2.3. Havlu Numunelerinin Hav Yüksekliği Ölçüm Sonuçları

TS 629'a göre, 10x10 cm boyutlarındaki her numunenin çözgü yönünden 10 adet iplik çekilmiş ve çekilen ipliklerin düzeltilmiş uzunluklarının toplamının 100'e bölünmesi ile elde edilen hav yüksekliği değerleri (mm) EK-6'da verilmiştir.

5.2.4. KES-FB3 Sıkıştırma Test Ölçüm Cihazında Havlu Numunelerinin Sıkıştırma Özellikleri Ölçüm Sonuçları

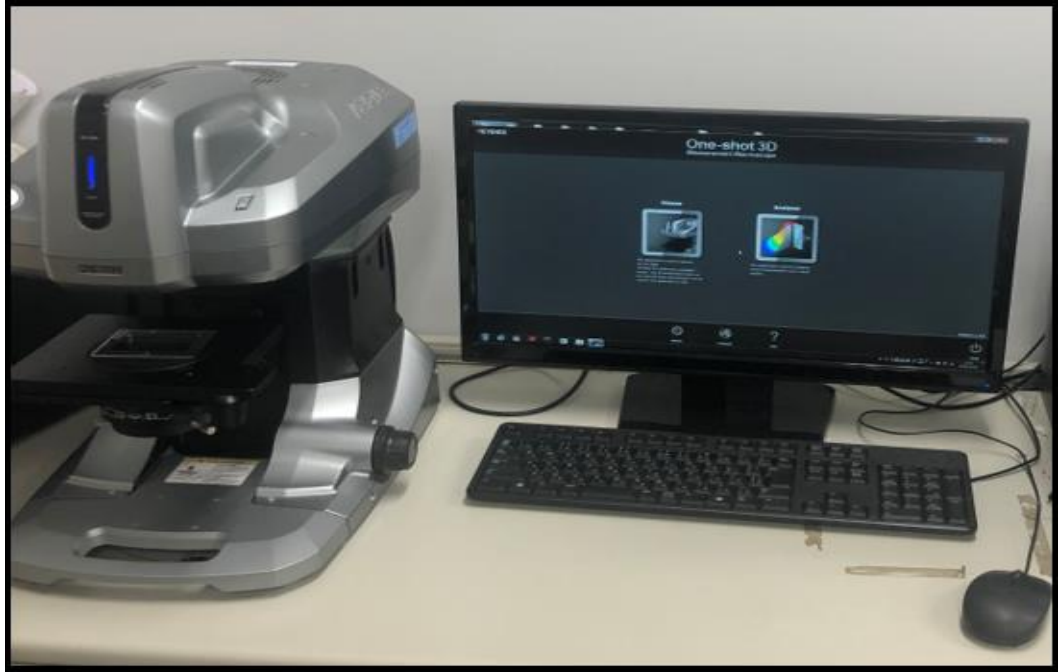
Kumaş numunelerinin hem sıkıştırılma özelliğini belirlemek hem de önceden belirlenen maksimum sıkıştırma yükü altında kumaşa döngüsel sıkıştırma deformasyonu vermek amacıyla kullanılan KES-FB3 sisteminde ölçülen sıkıştırma özellikleri ölçüm sonuçları EK-7'de gösterilmektedir. KES-FB3 sisteminde, sıkıştırma özelliklerinin tanımlanmasında kullanılan parametrelerden doğrusallık (LC), sıkıştırma enerjisi (WC), sıkıştırma geri dönüşümü (RC) ve havlu numunesinin kalınlığı ölçülmüştür. Her numune için 5 ölçüm yapılmış ve ortalama değerleri hesaplanmıştır.

5.2.5. KES-FB4 Yüzey Sürtünmesi & Geometrik Pürüzlülük Test Ölçüm Cihazında Havlu Numunelerinin Yüzey Özellikleri Ölçüm Sonuçları

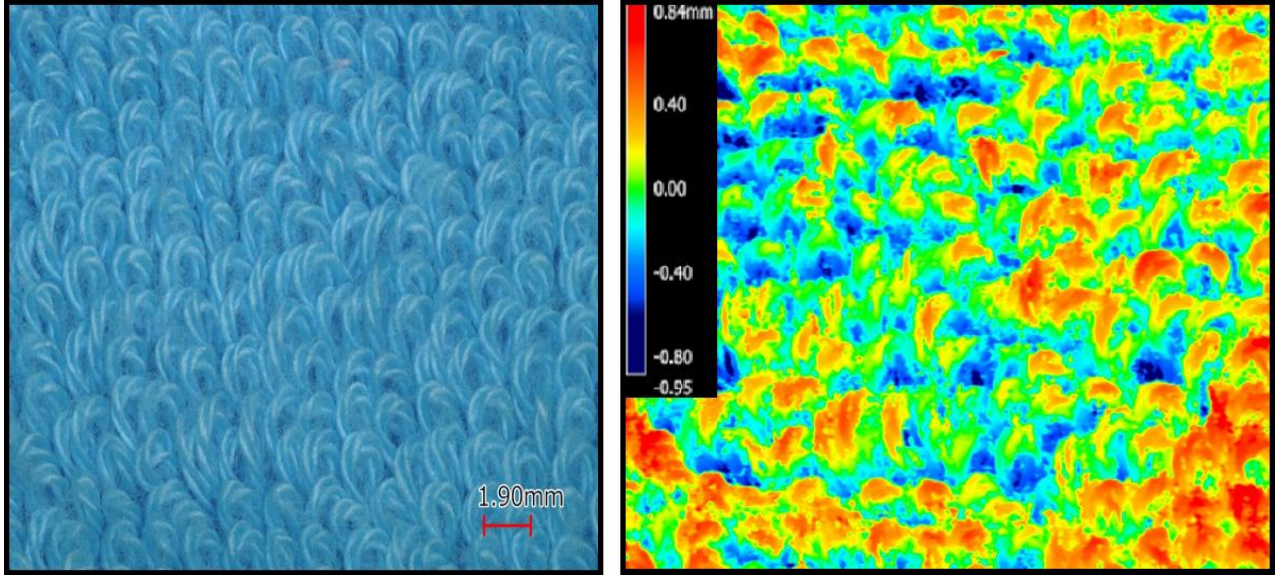
Kumaş numunelerinin yüzey özelliklerini ölçmek amacıyla kullanılan KES-FB4 test ölçüm cihazında sürtünme katsayısı (MIU), sürtünme katsayısı ortalama sapması (MMD) ve geometrik pürüzlülük (SMD) değerleri ölçülmüştür. Havlu numunelerinin ön tarafından ölçülen MIU ve MMD ölçüm sonuçları EK-8'de, SMD ölçüm sonuçları EK-9'da gösterilmektedir. MIU ve MMD değerleri için her havludan 3 ölçüm yapılmış ve ortalama değerleri hesaplanmıştır.

Havlu numunelerinin desenli, bordürlü vs. özellikleri dikkate alınarak hem ön yüz hem de arka yüz için (gerekli yön ve yüzlerinde) geometrik pürüzlülük değerleri ölçümü gerçekleştirilmiştir. 5, 10, 12, 18, 27 ve 57 numaralı havlu numunelerinin SMD değerleri ölçülemediği için EK 9’da ki SMD ölçüm sonuçlarına dahil edilmemiştir.

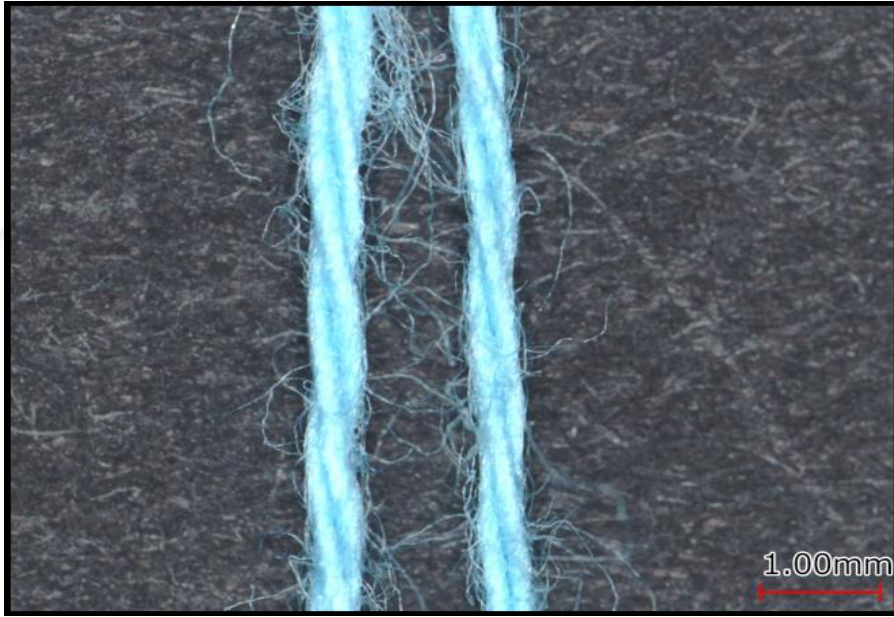
Japonya’da KIT Laboratuvarlarında 3D dijital mikroskop görüntüleri kullanılarak (VR-3100, Keyence), tüm numunelerin havlu yüzeyindeki hem hav yüksekliğinin görüntüsü ve hav yüksekliğinin göreceli dağılımı, hem de iplik yüzey yapısının büyütülmüş görüntüleri analiz edilmiştir. Şekil 5.7; kullanılan 3 boyutlu ölçüm mikroskobunu, Şekil 5.8; 39 numaralı M1 kodlu havlu numunesine ait hav yüksekliğinin görüntüsü ve hav yüksekliğinin göreceli dağılımını sırasıyla göstermektedir. Şekil 5.9’da ise M1 kodlu havlu numunesinin iplik yüzey yapısının büyütülmüş görüntüsü verilmiştir.



Şekil 5.7. 3 boyutlu ölçüm mikroskobu



Şekil 5.8. M1 kodlu havlu numunesinin yüzey görüntüsü ve hav yüksekliği dağılımı



Şekil 5.9. M1 kodlu havlu numunesine ait iplik yüzey yapısının büyütülmüş görüntüsü

Ayrıca Japonya’da KIT Laboratuvarlarında havlu numunelerinin başlangıç modülü ve modül gradyan değerleri ölçülmüş ve Şekil 5.10’da ölçümün yapıldığı cihaz gösterilmiştir. Ölçüm sonuçları ise EK-10’da gösterilmektedir. Her havlu numunesi için 3 ölçüm yapılmış ve ortalama değerleri hesaplanmıştır.



Şekil 5.10. Havlu numunelerinin başlangıç modülü ve modül gradyan değerlerinin ölçüm yapıldığı cihaz

6. HAVLU KALİTE ALGISININ ANALİZ SONUÇLARI

6.1.Havlu Kalite Algısının Subjektif Ölçümler İle Yapılan Analiz Sonuçları

Havlu kalite algısının subjektif değerlendirmeler ile yapılan analiz sonuçlarında, $TQV_{\text{Subjektif}}$ (TQV_{Sub}) bağımlı değişkenine, havlu kalite algısını en iyi karakterize eden 8 bağımsız parametrenin (yumuşaklık, su emicilik, iplik kalitesi, ağırlık, görünüm, dolgunluk, içerik ve doğallık) etki düzeylerini tahmin etmek amacıyla SPSS programında regresyon analizi metodu uygulanmış ve TQV_{Sub} regresyon denklemi oluşturulmuştur. İlk olarak firma numunelerinin hepsi, daha sonra sırasıyla firma bazlı numuneler çıkarılarak (firma verilerinde oluşabilecek varyasyonun minimize edilmesi amacı ile) en yüksek TQV_{Sub} değeri değişimi elde edilmeye çalışılmıştır.

6.1.1. Subjektif Ölçümü Yapılan Tüm Havlu Numunelerinin Regresyon Analiz Sonuçları

Firmalardan toplanan 73 adet havlu numuneleri değerlendirildiğinde; Çizelge 6.1’de % 95 güven aralığında (0,05 önem düzeyinde) hem model istatistikleri verilmiş, hem de regresyon denklemi (Standartlaşmamış Katsayılarından B değeri kullanılarak) oluşturulmuştur. Model istatistikleri incelendiğinde; TQV_{Sub} değeri değişiminin % 94,6 sının ($R^2_{\text{düzeltilmiş}}$) uzmanlar tarafından belirtilen subjektif ölçüm sonuçları ile açıklanabileceği görülmektedir. Ayrıca, subjektif parametrelerden yumuşaklık, su emicilik, iplik kalitesi, görünüm, dolgunluk ve içerik değişkenlerinin birlikteki etkilerinin (etkileşim) de TQV_{Sub} değeri üzerinde oldukça önemli bir etkiye sahip olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Çizelge 6.1. Subjektif ölçümü yapılan tüm numunelerin model istatistikleri ve oluşturulan regresyon denklemi (Devam)

Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F değeri	Sig.
Anova ^a					
Regresyon	20,589	8	2,574	157,553	,000 ^b
Artık	1,045	64	0,016		
Total	21,635	72	1		
a. Bağımlı değişken: TQV_{Sub} b. Bağımsız değişkenler: (Sabit), $\text{Doğallık}_{\text{Sub}}$, $\text{Görünüm}_{\text{Sub}}$, $\text{Su Emicilik}_{\text{Sub}}$, $\text{İçerik}_{\text{Sub}}$, $\text{İplik Kalitesi}_{\text{Sub}}$, $\text{Dolgunluk}_{\text{Sub}}$, $\text{Yumuşaklık}_{\text{Sub}}$, $\text{Ağırlık}_{\text{Sub}}$					
Model İstatistikleri					

R		R ²		R ² düzeltilmiş		Std. Tahmin Hatası	
,976 ^a		,952		,946		,12781	
a. Bağımsız değişkenler: (Sabit), Doğallık _{Sub} , Görünüm _{Sub} , Su Emicilik _{Sub} , İçerik _{Sub} , İplik Kalitesi _{Sub} , Dolgunluk _{Sub} , Yumuşaklık _{Sub} , Ağırlık _{Sub}							
Katsayılar ^a							
Model		Standartlaşmamış Katsayılar		Standartlaştırılmış Katsayılar	t	Sig.	
		B	Std. Hata	Beta			
1	(Sabit)	-1,278	,255		-5,004	,000	
	Yumuşaklık _{Sub}	,203	,025	,467	7,998	,000	
	Su Emicilik _{Sub}	,121	,010	,377	12,690	,000	
	İplik Kalitesi _{Sub}	,137	,031	,169	4,414	,000	
	Ağırlık _{Sub}	-,020	,053	-,025	-,385	,701	
	Görünüm _{Sub}	,079	,027	,144	2,879	,005	
	Dolgunluk _{Sub}	,090	,023	,186	3,854	,000	
	İçerik _{Sub}	,038	,022	,054	1,691	,096	
	Doğallık _{Sub}	,009	,009	,029	,962	,339	
a. Bağımlı değişken: TQV _{Sub}							
TQV _{Sub} için oluşturulan regresyon denklemi							
TQV _{Sub} = - 1,278 + 0,203.Yumuşaklık + 0,121.SuEmicilik + 0,137.İplikKalitesi - 0,020.Ağırlık + 0,079.Görünüm + 0,90.Dolgunluk + 0,38.İçerik + 0,009.Doğallık							

6.1.2. Subjektif Ölçümü Yapılan Firma Bazlı Havlu Numunelerinin Regresyon Analiz Sonuçları

Tüm numunelerden tek tek firma bazlı numuneler elimine edilerek değerlendirildiğinde; Çizelge 6.2’de bu numunelerin regresyon analiz sonuçlarına yer verilmiştir. Subjektif ölçümü yapılan tek tek firma bazlı numunelerin, eliminasyonu sonucu elde edilen model istatistikleri ve oluşturulan regresyon denklemi verilmiştir.

Çizelge 6.2. Subjektif ölçümü yapılan firma bazlı numunelerin eliminasyonu sonucu elde edilen TQV_{Sub} değeri değişim (R² düzeltilmiş) değerleri (Devam)

Firma numuneleri	R ² düzeltilmiş değerleri (%)
C kodlu numuneler	93,1
D1 kodlu numune	94,6
E kodlu numuneler	94,5
G kodlu numuneler	95,1
K kodlu numuneler	94,6

M kodlu numuneler	95
N kodlu numuneler	94,8
Pes Sarı ve Pes Yeşil kodlu numune	96,7
R kodlu numuneler	94,2
S kodlu numuneler	94,7
V kodlu numuneler	93,4

Havluların kalite algısının subjektif değerlendirmeler ile yapılan analiz sonuçları incelendiğinde; en yüksek TQV_{Sub} değeri değişimi Pes Sarı ve Pes Yeşil kodlu numunelerin eliminasyonu sonucu elde edildiği, bu değişiminde % 96,7 sinin ($R^2_{düzeltilmiş}$) uzmanlar tarafından belirtilen subjektif ölçüm sonuçları ile açıklanabileceği sonucuna ulaşılmıştır. Uzmanların numunelere puanlama yaptığı subjektif değerlendirme esnasında numune içeriklerini görebildiklerinden, sentetik esaslı bu iki numuneye puanlamada her uzman tarafından en düşük puan verildiği için bu numunelerin analiz sonuçlarını etkilemesi sebebi ile elimine edilip, en yüksek TQV_{Sub} değerine ulaşılmıştır.

6.1.3. Subjektif Ölçümü Yapılan Pamuklu Havlu Numunelerinin Regresyon Analiz Sonuçları

Firmalardan toplanan 73 adet havlu numunelerinden karışım numuneler elimine edilerek 60 adet pamuklu numunelerin analizi değerlendirilmiştir. Çizelge 6.3’de subjektif ölçümü yapılan tüm pamuklu numunelerin ve tek tek firma bazlı pamuklu numunelerin, eliminasyonu sonucu elde edilen model istatistikleri ve oluşturulan regresyon denklemi verilmiştir.

Çizelge 6.3. Subjektif ölçümü yapılan tüm pamuklu numunelerin ve firma bazlı pamuklu numunelerin eliminasyonu sonucu elde edilen TQV_{Sub} değeri değişim ($R^2_{düzeltilmiş}$) değerleri
(Devam)

Firma numuneleri	Subjektif $R^2_{düzeltilmiş}$ değerleri (%)
Tüm numuneler	96,4
C kodlu numuneler	95,9
D1 kodlu numune	96,4
E kodlu numuneler	96,5

G kodlu numuneler	97,1
K kodlu numuneler	96,3
M kodlu numuneler	96,4
N kodlu numuneler	96,2
R kodlu numuneler	96
S kodlu numuneler	97
V kodlu numuneler	95,6

6.1.4. Subjektif Ölçümü Yapılan Karışım Havlu Numunelerinin Regresyon Analiz Sonuçları

Firmalardan toplanan 73 adet havlu numunelerinden pamuklu numuneler elimine edilerek 13 adet karışım numunelerin analizi değerlendirilmiştir. Çizelge 6.4'te subjektif ölçümü yapılan tüm karışım numunelerin ve tek tek firma bazlı karışım numunelerin, eliminasyonu sonucu elde edilen model istatistikleri ve oluşturulan regresyon denklemi verilmiştir.

Çizelge 6.4. Subjektif ölçümü yapılan karışım numunelerin ve firma bazlı karışım numunelerin eliminasyonu sonucu elde edilen TQV_{Sub} değeri değişim (R^2 düzeltilmiş) değerleri

Firma numuneleri	Subjektif R^2 düzeltilmiş değerleri (%)
Tüm numuneler	96,6
C2 ve C6 kodlu numuneler	96
E1 kodlu numune	96,8
G6 ve G7 kodlu numuneler	94,9
M3, M4 ve M7 kodlu numuneler	99,9
N4 ve N7 kodlu numuneler	94,6
R9 kodlu numune	96
Pes Sarı ve Pes Yeşil kodlu numuneler	91,2

6.2.Havlu Kalite Algısının Subjektif-Objektif Ölçümler İle Yapılan Analiz Sonuçları

Havlu kalite algısının subjektif değerlendirmeler ve objektif ölçümler ile yapılan analiz sonuçlarında, $TQV_{\text{Subjektif}}$ (TQV_{Sub}) bağımlı değişkenine, havlu kalite algısını en iyi karakterize eden 8 bağımsız parametreden; yumuşaklık, su emicilik, iplik kalitesi, ağırlık, görünüm, dolgunluk, içerik ve doğallık, objektif ölçümü gerçekleştirilen 13 bağımsız değişkenden; ölçülen ağırlık, hav uzunluğu ölçümü, rijitlik, başlangıç modülü, modül gradyan, batma, SMD, MMD, MIU, WC, LC, RC ve kalınlık, firmanın verdiği 6 numune özelliklerinden ise; hav ipliği numarası, hav ipliği katı, zemin ipliği numarası, zemin ipliği katı, atkı ipliği numarası ve atkı ipliği katı seçilerek bu 27 bağımsız değişkenin etki düzeylerini tahmin etmek amacıyla SPSS programında regresyon analizi metodu uygulanmış ve TQV_{Sub} regresyon denklemi oluşturulmuştur.

6.2.1. Subjektif-Objektif Ölçümü Yapılan Tüm Havlu Numunelerinin Regresyon Analiz Sonuçları

Firmalardan toplanan 73 adet havlu numuneleri değerlendirildiğinde; Çizelge 6.5'te % 95 güven aralığında (0,05 önem düzeyinde) hem model istatistikleri verilmiş, hem de regresyon denklemi (Standartlaşmamış Katsayılarından B değeri kullanılarak) oluşturulmuştur. Model istatistikleri incelendiğinde; TQV_{Sub} değeri değişiminin % 95,8'inin (R^2 düzeltilmiş) uzmanlar tarafından belirtilen subjektif ölçüm sonuçları ve deneyleri gerçekleştirilen objektif ölçüm sonuçları ile açıklanabileceği görülmektedir. Ayrıca yumuşaklık, su emicilik, iplik kalitesi, görünüm, dolgunluk ve atkı ipliği numarası değişkenlerinin birliktedeki etkilerinin (etkileşim) de TQV_{Sub} değeri üzerinde oldukça önemli bir etkiye sahip olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Çizelge 6.5. Subjektif-Objektif ölçümü yapılan tüm numunelerin model istatistikleri ve oluşturulan regresyon denklemi (Devam)

Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F değeri	Sig.
Anova ^a					
Regresyon	18,245	27	,676	56,542	,000 ^b
Artık	,466	39	,012		
Total	18,711	66			
a. Bağımlı değişken: TQV_{Sub} b. Bağımsız değişkenler: (Sabit), $\text{Doğallık}_{\text{Sub}}$, $\text{Görünüm}_{\text{Sub}}$, $\text{Su Emicilik}_{\text{Sub}}$, $\text{İçerik}_{\text{Sub}}$, $\text{İplik Kalitesi}_{\text{Sub}}$, $\text{Dolgunluk}_{\text{Sub}}$, $\text{Yumuşaklık}_{\text{Sub}}$, $\text{Ağırlık}_{\text{Sub}}$, $\text{Ölçülen Ağırlık}_{\text{Obj}}$, $\text{Hav uzunluğu ölçümü}_{\text{Obj}}$, $\text{Rijitlik}_{\text{Obj}}$, $\text{Başlangıç modülü}_{\text{Obj}}$, $\text{Modül gradyan}_{\text{Obj}}$, $\text{Batma}_{\text{Obj}}$, SMD_{Obj} , MMD_{Obj} , MIU_{Obj} , WC_{Obj} , LC_{Obj} , RC_{Obj} , $\text{Kalınlık}_{\text{Obj}}$, Hav					

ipliği numarası, Hav ipliği katı, Zemin ipliği numarası, Zemin ipliği katı, Atkı ipliği numarası, Atkı ipliği katı						
Model İstatistikleri						
R	R ²		R ² düzeltilmiş		Std. Tahmin Hatası	
,987 ^a	,975		,958		,10932	
a. Bağımsız değişkenler: (Sabit), Doğallık _{Sub} , Görünüm _{Sub} , Su Emicilik _{Sub} , İçerik _{Sub} , İplik Kalitesi _{Sub} , Dolgunluk _{Sub} , Yumuşaklık _{Sub} , Ağırlık _{Sub} , Ölçülen Ağırlık _{Obj} , Hav uzunluğu ölçümü _{Obj} , Rijitlik _{Obj} , Başlangıç modülü _{Obj} , Modül gradyan _{Obj} , Batma _{Obj} , SMD _{Obj} , MMD _{Obj} , MIU _{Obj} , WC _{Obj} , LC _{Obj} , RC _{Obj} , Kalınlık _{Obj} , Hav ipliği numarası, Hav ipliği katı, Zemin ipliği numarası, Zemin ipliği katı, Atkı ipliği numarası, Atkı ipliği katı						
Katsayılar ^a						
Model		Standartlaşmamış Katsayılar		Standartlaştırılmış Katsayılar	t	Sig.
		B	Std. Hata	Beta		
1	(Sabit)	,913	,586		1,557	,127
	Yumuşaklık _{Sub}	,211	,043	,478	4,939	,000
	Su Emicilik _{Sub}	,104	,015	,330	6,912	,000
	İplik Kalitesi _{Sub}	,149	,038	,191	3,921	,000
	Ağırlık _{Sub}	-,064	,067	-,079	-,956	,345
	Görünüm _{Sub}	,092	,036	,173	2,552	,015
	Dolgunluk _{Sub}	,075	,043	,160	1,732	,091
	İçerik _{Sub}	,013	,024	,020	,554	,583
	Doğallık _{Sub}	,004	,010	,014	,400	,691
	Ölçülen ağırlık _{Obj}	-9,900E-5	,000	-,019	-,199	,843
	Hav uzunluğu ölçümü _{Obj}	-,005	,024	-,015	-,221	,826
	Rijitlik _{Obj}	5,404E-6	,000	,027	,354	,726
	Başlangıç modülü _{Obj}	-3,750E-5	,000	-,040	-,853	,399
	Modül gradyan _{Obj}	,000	,000	,079	1,527	,135
	Batma _{Obj}	,000	,000	-,051	-1,111	,274
	SMD _{Obj}	-,003	,027	-,007	-,095	,925
	MMD _{Obj}	-1,927	9,794	-,011	-,197	,845
	MIU _{Obj}	-,446	,279	-,070	-1,595	,119
	WC _{Obj}	,043	,052	,091	,822	,416
	LC _{Obj}	-,509	,398	-,073	-1,282	,208
	RC _{Obj}	-,008	,005	-,058	-1,454	,154
	Kalınlık _{Obj}	,004	,049	,011	,085	,933
	Hav ipliği numarası	-,002	,011	-,012	-,184	,855
	Hav ipliği katı	,024	,055	,022	,439	,663
	Zemin ipliği numarası	,008	,034	,033	,244	,809
	Zemin ipliği katı	,032	,167	,018	,188	,851
	Atkı ipliği numarası	-,050	,021	-,186	-2,448	,019
	Atkı ipliği katı	-,326	,247	-,200	-1,319	,195
a. Bağımlı değişken: TQV _{Sub}						
TQV _{Sub} için oluşturulan regresyon denklemi						

$$TQV_{Sub} = 0,913 + 0,211.Yumuşaklık + 0,104.SuEmicilik + 0,149.İplikKalitesi - 0,064.Ağırlık + 0,092.Görünüm + 0,075.Dolgunluk + 0,013.İçerik + 0,004.Doğallık + 9,900.10^{-5}.ÖlçülenAğırlık - 0,005.HavUzunluğuÖlçümü + 5,404.10^{-6}.Rijitlik - 3,750.10^{-5}.BaşlangıçModülü - 0,003.SMD - 1,927.MMD - 0,446.MIU + 0,043. WC - 0,509.LC - 0,008.RC + 0,004.Kalınlık - 0,002.HavİpliğiNumarası + 0,024.HavİpliğiKatı + 0,008.ZeminİpliğiNumarası + 0,032.ZeminİpliğiKatı - 0,050.AtkıİpliğiNumarası - 0,326.AtkıİpliğiKatı$$

6.2.2. Subjektif-Objektif Ölçümü Yapılan Firma Bazlı Havlu Numunelerinin Regresyon Analiz Sonuçları

Tüm numunelerden tek tek firma bazlı numuneler elimine edilip değerlendirildiğinde Pes Sarı ve Pes Yeşil kodlu numunelerin en yüksek R^2 düzeltilmiş değerini verdiği gözlemlendiğinden, bu numuneler elimine edildiğinde en yüksek TQV_{Sub} değeri değişimi verdiği sonucuna varılmıştır. Bu sebeple bu bölümde sadece bu numunelerin regresyon analiz sonuçlarına yer verilmiştir.

Pes Sarı ve Pes Yeşil kodlu numuneler elimine edilerek değerlendirildiğinde; Çizelge 6.6'da % 95 güven aralığında (0,05 önem düzeyinde) hem model istatistikleri verilmiş, hem de Model istatistikleri incelendiğinde; TQV_{Sub} değeri değişiminin % 96,3 ünün (R^2 düzeltilmiş) uzmanlar tarafından belirtilen subjektif ölçüm sonuçları ve deneyleri gerçekleştirilen objektif ölçüm sonuçları ile açıklanabileceği görülmektedir. Ayrıca yumuşaklık, su emicilik, iplik kalitesi, görünüm, dolgunluk ve MIU değişkenlerinin birlikteki etkilerinin (etkileşim) de TQV_{Sub} değeri üzerinde oldukça önemli bir etkiye sahip olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Çizelge 6.6. Subjektif-Objektif ölçümü yapılan tüm numunelerden Pes Sarı ve Pes Yeşil kodlu numunelerin eliminasyonu sonucu elde edilen model istatistikleri ve oluşturulan regresyon denklemi (Devam)

Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F değeri	Sig.
Anova ^a					
Regresyon	17,830	27	,660	62,523	,000 ^b
Artık	,391	37	,011		
Total	18,211	64			
a. Bağımlı değişken: TQV_{Sub} b. Bağımsız değişkenler: (Sabit), $Doğallık_{Sub}$, $Görünüm_{Sub}$, $SuEmicilik_{Sub}$, $İçerik_{Sub}$, $İplikKalitesi_{Sub}$, $Dolgunluk_{Sub}$, $Yumuşaklık_{Sub}$, $Ağırlık_{Sub}$, $ÖlçülenAğırlık_{Obj}$, $Havuzunluğuölçümü_{Obj}$, $Rijitlik_{Obj}$, $Başlangıçmodülü_{Obj}$, $Modülgradyan_{Obj}$, $Batma_{Obj}$, SMD_{Obj} , MMD_{Obj} , MIU_{Obj} , WC_{Obj} , LC_{Obj} , RC_{Obj} , $Kalınlık_{Obj}$, $Havipliği numarası$, $Havipliği katı$, $Zeminipliği numarası$, $Zeminipliği katı$, $Atkıipliği numarası$, $Atkıipliği katı$					
Model İstatistikleri					
R	R^2	R^2 düzeltilmiş	Std. Tahmin Hatası		

,989 ^a		,979		,963		,10277	
a. Bağımsız değişkenler: (Sabit), Doğallık _{Sub} , Görünüm _{Sub} , Su Emicilik _{Sub} , İçerik _{Sub} , İplik Kalitesi _{Sub} , Dolgunluk _{Sub} , Yumuşaklık _{Sub} , Ağırlık _{Sub} , Ölçülen Ağırlık _{Obj} , Hav uzunluğu ölçümü _{Obj} , Rijitlik _{Obj} , Başlangıç modülü _{Obj} , Modül gradyan _{Obj} , Batma _{Obj} , SMD _{Obj} , MMD _{Obj} , MIU _{Obj} , WC _{Obj} , LC _{Obj} , RC _{Obj} , Kalınlık _{Obj} , Hav ipliği numarası, Hav ipliği katı, Zemin ipliği numarası, Zemin ipliği katı, Atkı ipliği numarası, Atkı ipliği katı							
Katsayılar ^a							
Model		Standartlaşmamış Katsayılar		Standartlaştırılmış Katsayılar	t	Sig.	
		B	Std. Hata	Beta			
1	(Sabit)	,174	,649		,269	,790	
	Yumuşaklık _{Sub}	,228	,041	,518	5,578	,000	
	Su Emicilik _{Sub}	,116	,015	,373	7,773	,000	
	İplik Kalitesi _{Sub}	,093	,042	,115	2,229	,032	
	Ağırlık _{Sub}	-,025	,065	-,032	-,391	,698	
	Görünüm _{Sub}	,080	,034	,152	2,340	,025	
	Dolgunluk _{Sub}	,076	,042	,159	1,828	,076	
	İçerik _{Sub}	-,018	,028	-,021	-,637	,528	
	Doğallık _{Sub}	,003	,010	,009	,262	,795	
	Ölçülen ağırlık _{Obj}	,000	,000	,032	,348	,730	
	Hav uzunluğu ölçümü _{Obj}	-,004	,022	-,013	-,198	,845	
	Rijitlik _{Obj}	2,249E-6	,000	,011	,153	,879	
	Başlangıç modülü _{Obj}	-2,168E-5	,000	-,023	-,519	,607	
	Modül gradyan _{Obj}	,000	,000	,059	1,194	,240	
	Batma _{Obj}	,000	,000	-,047	-1,083	,286	
	SMD _{Obj}	,004	,026	,010	,140	,889	
	MMD _{Obj}	-3,769	9,237	-,022	-,408	,686	
	MIU _{Obj}	-,482	,270	-,075	-1,783	,083	
	WC _{Obj}	,051	,050	,107	1,032	,309	
	LC _{Obj}	-,488	,375	-,067	-1,299	,202	
	RC _{Obj}	-,008	,005	-,063	-1,586	,121	
	Kalınlık _{Obj}	-,017	,047	-,045	-,365	,717	
	Hav ipliği numarası	,002	,011	,009	,163	,871	
	Hav ipliği katı	,040	,052	,037	,776	,442	
	Zemin ipliği numarası	,024	,032	,080	,738	,465	
	Zemin ipliği katı	,108	,160	,064	,677	,502	
	Atkı ipliği numarası	-,021	,023	-,077	-,938	,354	
	Atkı ipliği katı	-,166	,240	-,091	-,692	,493	
a. Bağımlı değişken: TQV _{Sub}							
TQV _{Sub} için oluşturulan regresyon denklemi							
TQV _{Sub} = 0,174 + 0,228.Yumuşaklık + 0,116.SuEmicilik + 0,093.İplikKalitesi - 0,025.Ağırlık + 0,080.Görünüm + 0,076.Dolgunluk - 0,018.İçerik + 0,003.Doğallık - 0,004.HavUzunluğuÖlçümü + 2,249.10 ⁻⁶ .Rijitlik - 2,168.10 ⁻⁵ .BaşlangıçModülü + 0,004.SMD – 3,769.MMD - 0,482.MIU + 0,051.WC - 0,488.LC – 0,008.RC - 0,017.Kalınlık + 0,002.HavİpliğiNumarası + 0,040.HavİpliğiKatı + 0,024.ZeminİpliğiNumarası + 0,108.ZeminİpliğiKatı - 0,021.AtkıİpliğiNumarası – 0,166.AtkıİpliğiKatı							

Havlu kalite algısının subjektif değerlendirmeler ve objektif ölçümler ile yapılan tüm analiz sonuçları incelendiğinde; en yüksek TQV_{Sub} değeri değişimi Pes Sarı ve Pes Yeşil kodlu numunelerin eliminasyonu sonucu elde edildiği, bu değişiminde % 96,3 ünün (R^2 düzeltilmiş) uzmanlar tarafından belirtilen subjektif ölçüm sonuçları ve deneyleri gerçekleştirilen objektif ölçüm sonuçları ile açıklanabileceği görülmektedir. Uzmanların numunelere puanlama yaptığı subjektif değerlendirme esnasında numune içeriklerini görebildiklerinden, sentetik esaslı bu iki numuneye puanlamada her uzman tarafından en düşük puan verildiği için bu numunelerin analiz sonuçlarını etkilemesi sebebi ile elimine edilip, en yüksek TQV_{Sub} değerine ulaşılmıştır.

6.3.Havlu Kalite Algısının Objektif Ölçümler İle Yapılan Analiz Sonuçları

Havlu kalite algısının objektif ölçümler ile yapılan analiz sonuçlarında, $TQV_{Subjektif}$ (TQV_{Sub}) bağımlı değişkenine, objektif ölçümü gerçekleştirilen 13 bağımsız değişkenden; ölçülen ağırlık, hav uzunluğu ölçümü, rijitlik, başlangıç modülü, modül gradyan, batma, SMD, MMD, MIU, WC, LC, RC ve kalınlık, firmanın verdiği 6 numune özelliklerinden ise; hav ipliği numarası, hav ipliği katı, zemin ipliği numarası, zemin ipliği katı, atkı ipliği numarası ve atkı ipliği katı seçilerek bu 19 bağımsız değişkenin etki düzeylerini tahmin etmek amacıyla SPSS programında regresyon analizi metodu uygulanmış ve TQV_{Sub} regresyon denklemi oluşturulmuştur.

6.3.1. Objektif Ölçümü Yapılan Tüm Havlu Numunelerinin Regresyon Analiz Sonuçları

Firmalardan toplanan 73 adet havlu numuneleri değerlendirildiğinde; Çizelge 6.7’te % 95 güven aralığında (0,05 önem düzeyinde) hem model istatistikleri verilmiş, hem de regresyon denklemi (Standartlaşmamış Katsayılarından B değeri kullanılarak) oluşturulmuştur. Model istatistikleri incelendiğinde; TQV_{Sub} değeri değişiminin % 68,8 inin (R^2 düzeltilmiş) objektif ölçüm sonuçları ile açıklanabileceği görülmektedir. Ayrıca, objektif ölçümlerden modül gradyan, batma, SMD ve WC değişkenlerinin birlikteki etkilerinin (etkileşim) de TQV_{Sub} değeri üzerinde oldukça önemli bir etkiye sahip olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Çizelge 6.7. Objektif ölçümü yapılan tüm numunelerin model istatistikleri ve oluşturulan regresyon denklemi (Devam)

Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F değeri	Sig.
Anova ^a					

Regresyon	14,550	19	,766	8,649	,000 ^b	
Artık	4,161	47	,089			
Total	18,711	66				
a. Bağımlı değişken: TQV _{Sub} b. Bağımsız değişkenler: (Sabit), Ölçülen Ağırlık _{Obj} , Hav uzunluğu ölçümü _{Obj} , Rijitlik _{Obj} , Başlangıç modülü _{Obj} , Modül gradyan _{Obj} , Batma _{Obj} , SMD _{Obj} , MMD _{Obj} , MIU _{Obj} , WC _{Obj} , LC _{Obj} , RC _{Obj} , Kalınlık _{Obj} , Renk, Desen, Numune içeriği, Hav ipliği numarası, Hav ipliği katı, Zemin ipliği numarası, Zemin ipliği katı, Atkı ipliği numarası, Atkı ipliği katı						
Model İstatistikleri						
R	R ²		R ² düzeltilmiş	Std. Tahmin Hatası		
,882 ^a	,778		,688	,29756		
a. Bağımsız değişkenler: (Sabit), Ölçülen Ağırlık _{Obj} , Hav uzunluğu ölçümü _{Obj} , Rijitlik _{Obj} , Başlangıç modülü _{Obj} , Modül gradyan _{Obj} , Batma _{Obj} , SMD _{Obj} , MMD _{Obj} , MIU _{Obj} , WC _{Obj} , LC _{Obj} , RC _{Obj} , Kalınlık _{Obj} , Renk, Desen, Numune içeriği, Hav ipliği numarası, Hav ipliği katı, Zemin ipliği numarası, Zemin ipliği katı, Atkı ipliği numarası, Atkı ipliği katı						
Katsayılar ^a						
Model		Standartlaşmamış Katsayılar		Standartlaştırılmış Katsayılar	t	Sig.
		B	Std. Hata			
1	(Sabit)	3,498	1,287		2,719	,009
	Ölçülen ağırlık _{Obj}	,001	,001	,285	1,264	,213
	Hav uzunluğu ölçümü _{Obj}	,012	,060	,036	,206	,837
	Rijitlik _{Obj}	1,455E-5	,000	,072	,387	,700
	Başlangıç modülü _{Obj}	-2,416E-6	,000	-,003	-,024	,981
	Modül gradyan _{Obj}	,001	,000	,265	2,081	,043
	Batma _{Obj}	-,001	,000	-,309	-3,643	,001
	SMD _{Obj}	-,125	,056	-,345	-2,248	,029
	MMD _{Obj}	,083	20,967	,000	,004	,997
	MIU _{Obj}	-1,086	,660	-,170	-1,647	,106
	WC _{Obj}	,312	,122	,659	2,547	,014
	LC _{Obj}	-1,009	,884	-,145	-1,141	,260
	RC _{Obj}	,001	,013	,004	,040	,968
	Kalınlık _{Obj}	-,139	,123	-,370	-1,128	,265
	Hav ipliği numarası	,014	,028	,080	,509	,613
	Hav ipliği katı	,022	,122	,020	,181	,857
	Zemin ipliği numarası	-,090	,074	-,366	-1,218	,229
	Zemin ipliği katı	,598	,389	,346	1,540	,130
	Atkı ipliği numarası	-,035	,054	-,128	-,640	,525
	Atkı ipliği katı	,255	,571	,156	,447	,657
a. Bağımlı değişken: TQV _{Sub}						
TQV _{Sub} için oluşturulan regresyon denklemi						
TQV _{Sub} = 3,498 + 0,001.ÖlçülenAğırlık + 0,012.HavUzunluğuÖlçümü + 1,455.10 ⁻⁵ .Rijitlik - 2,416.10 ⁻⁶ .BaşlangıçModülü + 0,001.ModülGradyan - 0,001.Batma - 0,125.SMD + 0,083.MMD - 1,086.MIU + 0,312.WC - 1,009.LC + 0,001.RC - 0,139. Kalınlık + 0,014.HavİpliğiNumarası + 0,022.HavİpliğiKatı - 0,090.ZeminİpliğiNumarası + 0,598.ZeminİpliğiKatı - 0,035.AtkıİpliğiNumarası + 0,255.AtkıİpliğiKatı						

6.3.2. Objektif Ölçümü Yapılan Firma Bazlı Havlu Numunelerinin Regresyon Analiz Sonuçları

Tüm numunelerden tek tek firma bazlı numuneler elimine edilerek değerlendirildiğinde; Çizelge 6.8’de bu numunelerin regresyon analiz sonuçlarına yer verilmiştir. Ayrıca EK-22-23-24-25-26-27-28-29-30-31 ve 32’de ise objektif ölçümü yapılan tek tek firma bazlı numunelerin, eliminasyonu sonucu elde edilen model istatistikleri ve oluşturulan regresyon denklemi verilmiştir.

Çizelge 6.8. Objektif ölçümü yapılan firma bazlı numunelerin eliminasyonu sonucu elde edilen TQV_{Sub} değeri değişim (R^2 düzeltilmiş) değerleri

Firma numuneleri	R^2 düzeltilmiş değerleri (%)
C kodlu numuneler	64,1
D1 kodlu numune	68,6
E kodlu numuneler	71,6
G kodlu numuneler	69
K kodlu numuneler	70,8
M kodlu numuneler	69,1
N kodlu numuneler	75
Pes Sarı ve Pes Yeşil kodlu numune	71,5
R kodlu numuneler	74,7
S kodlu numuneler	69,9
V kodlu numuneler	67,7
E, N, R, Pes Sarı ve Pes Yeşil kodlu numuneler	84,5

Firma bazlı numunelerin değerlendirilmesi sonucunda, E, N, R, Pes Sarı ve Pes Yeşil kodlu numunelerin eliminasyonu sonucu en yüksek R^2 düzeltilmiş değeri verdiği gözlemlenmiştir. Bu numuneler elimine edilerek değerlendirildiğinde; Çizelge 6.9’da % 95 güven aralığında (0,05 önem düzeyinde) hem model istatistikleri verilmiş, hem de regresyon denklemi (Standartlaşmamış Katsayılarından B değeri kullanılarak) oluşturulmuştur. Model istatistikleri incelendiğinde; TQV_{Sub} değeri değişiminin % 84,5 inin (R^2 düzeltilmiş) objektif ölçüm sonuçları ile açıklanabileceği görülmektedir. Ayrıca, objektif ölçümlerden başlangıç

modülü, modül gradyan, batma, SMD ve WC değişkenlerinin birliktaki etkilerinin (etkileşim) de TQV_{Sub} değeri üzerinde oldukça önemli bir etkiye sahip olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Çizelge 6.9. Objektif ölçümü yapılan tüm numunelerden E, N, R, Pes Sarı ve Pes Yeşil kodlu numunelerin eliminasyonu sonucu elde edilen model istatistikleri ve oluşturulan regresyon denklemi (Devam)

Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F değeri	Sig.	
Anova ^a						
Regresyon	12,875	17	,757	14,167	,000 ^b	
Artık	1,283	24	,053			
Total	14,158	41				
a. Bağımlı değişken: TQV _{Sub} b. Bağımsız değişkenler: (Sabit), Ölçülen Ağırlık _{Obj} , Hav uzunluğu ölçümü _{Obj} , Rijitlik _{Obj} , Başlangıç modülü _{Obj} , Modül gradyan _{Obj} , Batma _{Obj} , SMD _{Obj} , MMD _{Obj} , MIU _{Obj} , WC _{Obj} , LC _{Obj} , RC _{Obj} , Kalınlık _{Obj} , Renk, Desen, Numune içeriği, Hav ipliği numarası, Hav ipliği katı, Zemin ipliği numarası, Zemin ipliği katı, Atkı ipliği numarası, Atkı ipliği katı						
Model İstatistikleri						
R	R ²		R ² düzeltilmiş	Std. Tahmin Hatası		
,954 ^a	,909		,845	,23121		
a. Bağımsız değişkenler: (Sabit), Ölçülen Ağırlık _{Obj} , Hav uzunluğu ölçümü _{Obj} , Rijitlik _{Obj} , Başlangıç modülü _{Obj} , Modül gradyan _{Obj} , Batma _{Obj} , SMD _{Obj} , MMD _{Obj} , MIU _{Obj} , WC _{Obj} , LC _{Obj} , RC _{Obj} , Kalınlık _{Obj} , Renk, Desen, Numune içeriği, Hav ipliği numarası, Hav ipliği katı, Zemin ipliği numarası, Zemin ipliği katı, Atkı ipliği numarası, Atkı ipliği katı						
Katsayılar ^a						
Model		Standartlaşmamış Katsayılar		Standartlaştırılmış Katsayılar	t	Sig.
		B	Std. Hata			
1	(Sabit)	3,752	1,191		3,151	,004
	Ölçülen ağırlık _{Obj}	,001	,001	,213	1,031	,313
	Hav uzunluğu ölçümü _{Obj}	,051	,052	,144	,992	,331
	Rijitlik _{Obj}	5,756E-5	,000	,275	1,450	,160
	Başlangıç modülü _{Obj}	,000	,000	-,220	-1,926	,066
	Modül gradyan _{Obj}	,001	,000	,296	2,652	,014
	Batma _{Obj}	-,001	,000	-,395	-4,750	,000
	SMD _{Obj}	-,199	,049	-,522	-4,027	,000
	MMD _{Obj}	20,337	22,019	,087	,924	,365
	MIU _{Obj}	-,956	,826	-,115	-1,157	,259
	WC _{Obj}	,228	,113	,438	2,018	,055
	LC _{Obj}	-,119	,882	-,016	-,134	,894
	RC _{Obj}	,005	,015	,041	,359	,722
	Kalınlık _{Obj}	-,129	,109	-,310	-1,183	,248
	Hav ipliği numarası	,023	,026	,119	,895	,379
	Hav ipliği katı	,001	,112	,001	,013	,990

	Zemin ipliği numarası	,010	,075	,037	,137	,892
	Zemin ipliği katı	. ^b	.	.	.	,000
	Atkı ipliği numarası	. ^b	.	.	.	,000
	Atkı ipliği katı	-,566	,399	-,341	-1,420	,169
a. Bağımlı değişken: TQV_{Sub}						
TQV_{Sub} için oluşturulan regresyon denklemi						
$TQV_{Sub} = 3,752 + 0,001.ÖlçülenAğırlık + 0,051.HavUzunluğuÖlçümü + 5,756.10^{-5}.Rijitlik + 0,001.ModülGradyan - 0,001.Batma - 0,199.SMD + 20,337.MMD - 0,956.MIU + 0,228.WC - 0,119.LC + 0,005.RC - 0,129.Kalınlık + 0,023.HavİpliğiNumarası + 0,001.HavİpliğiKatı + 0,010.ZeminİpliğiNumarası - 0,566.AtkıİpliğiKatı$						

Havlu kalite algısının objektif değerlendirmeler ile yapılan analiz sonuçları incelendiğinde; E, N, R, Pes Sarı ve Pes Yeşil kodlu numunelerin elimine edildiğinde en yüksek TQV_{Sub} değeri değişimi verdiği sonucuna varılmıştır. E kodlu numunelerde havlu kumaş yapılarında çok tercih edilmeyen farklı elyaf içeriğine sahip numunenin olması, N, Pes Sarı ve Pes Yeşil kodlu numunelerde alışık olmayan, standart dışı kullanılan iplik numaralarının olması, R kodlu numunelerde ise en yüksek gramaj farkı olması (ölçülen ve verilen gramaj arasındaki fark) sebebi ile bu numuneler elime edildiğinde istenilen değerler elde edilmiştir.

Ayrıca objektif ölçümler ile yapılan analiz sonuçlarında, $TQV_{Subjektif}$ (TQV_{Sub}) bağımlı değişkenine, 19 bağımsız değişkenden en önemli parametrelerin etki düzeylerini tahmin etmek amacıyla SPSS programında stepwise regresyon analizi metodu uygulanmıştır. 19 parametreden 15 parametre elimine edildiğinde rijitlik, batma, SMD ve zemin ipliği numarası parametrelerinin istatistiki açıdan önemli olduğu görülmüştür. Bu parametrelerden elde edilen model istatistikleri incelendiğinde ise; elde edilen korelasyon katsayısı 0,815 olarak bulunmuştur. Stepwise regresyon analizi sonucu elde edilen model istatistikleri ve oluşturulan regresyon denklemi Çizelge 6.10' da verilmiştir.

Çizelge 6.10. Stepwise regresyon analizi sonucu elde edilen model istatistikleri ve oluşturulan regresyon denklemi (Devam)

Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F değeri	Sig.
Anova ^a					
Regresyon	11,799	4	2,950	46,266	,000 ^b
Artık	2,359	37	,064		
Total	14,158	41			
c. Bağımlı değişken: TQV_{Sub}					
d. Bağımsız değişkenler: (Sabit), Rijitlik _{Obj} , Batma _{Obj} , SMD _{Obj} , Zemin ipliği numarası					

Model İstatistikleri						
R		R ²		R ² düzeltilmiş	Std. Tahmin Hatası	
,913 ^a		,833		,815	,25250	
b. Bağımsız değişkenler: (Sabit), Rijitlik _{Obj} , Batma _{Obj} , SMD _{Obj} , Zemin ipliği numarası						
Katsayılar ^a						
Model		Standartlaşmamış Katsayılar		Standartlaştırılmış Katsayılar	t	Sig.
		B	Std. Hata	Beta		
1	(Sabit)	5,440	0,259		20,998	,000
	Rijitlik _{Obj}	5,477E-5	,000	,262	3,215	,003
	Batma _{Obj}	-,001	,000	-,388	-5,651	,000
	SMD _{Obj}	-,190	,034	-,501	-5,636	,000
	Zemin ipliği numarası	-,105	,025	-,377	-4,107	,000
b. Bağımlı değişken: TQV _{Sub}						
TQV _{Sub} için oluşturulan regresyon denklemi						
TQV _{Sub} = 5,440 + 5,477.10 ⁻⁵ .Rijitlik - 0,001.Batma – 0,190.SMD - 0,105.ZeminİpliğiNumarası						

6.3.3. Objektif Ölçümü Yapılan Pamuklu Havlu Numunelerinin Regresyon Analiz Sonuçları

Firmalardan toplanan 73 adet havlu numunelerinden karışım numuneler elimine edilerek 60 adet pamuklu numunelerin analizi değerlendirilmiştir. Çizelge 6.11’de objektif ölçümü yapılan tüm pamuklu numunelerin ve tek tek firma bazlı pamuklu numunelerin, eliminasyonu sonucu elde edilen model istatistikleri ve oluşturulan regresyon denklemi verilmiştir.

Çizelge 6.11. Objektif ölçümü yapılan tüm pamuklu numunelerin ve firma bazlı pamuklu numunelerin eliminasyonu sonucu elde edilen TQV_{Sub} değeri değişim (R²düzeltilmiş) değerleri (Devam)

Firma numuneleri	Objektif R ² düzeltilmiş değerleri (%)
Tüm numuneler	68,3
C kodlu numuneler	63,5
D1 kodlu numune	67,9
E kodlu numuneler	73,7
G kodlu numuneler	71,6
K kodlu numuneler	68,2

M kodlu numuneler	67,8
N kodlu numuneler	73,5
R kodlu numuneler	70,8
S kodlu numuneler	66,7
V kodlu numuneler	61,7
E, N ve R kodlu numuneler	84,8

Havlu kalite algısının objektif değerdendirmeler ile yapılan analiz sonuçları incelendiğinde; E, N ve R kodlu pamuklu numuneler elimine edildiğinde de, tüm numunelerin değerdendirilmesinde olduğu gibi en yüksek TQV_{Sub} değeri değışimi verdiği sonucuna varılmıştır.

7. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

Bu çalışma kapsamında; havlu kumaş kalite algısının hem subjektif hem de objektif değerlendirme sonrasında kalite değerini veren bir formül (TQV_{Sub}) geliştirilmiştir. TQV_{Sub} değeri için oluşturulan bu formülde “1-5” aralığında bir skala kullanılmıştır. Bu skalada “1 en kötü, 5 en iyi” olacak şekilde yorumlama yapılmıştır. Bu formül uzmanlar tarafından gerçekleşen subjektif değerlendirme, Japonya’da KIT’de (Kyoto Institute of Technology) bulunan Kawabata KES sistemi ve Pamukkale Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Fiziksel Tekstil Laboratuvarında objektif ölçülen veriler arasında korelasyon kurularak elde edilmiştir.

Havlu kalite algısının subjektif değerlendirme sonuçları incelendiğinde;

- Havlu kalitesini tanımlamak için uzmanlar tarafından sadece 8 parametre belirlenmiştir. Bu parametrelerin en önemlisi yumuşaklık, sonra su emicilik ve daha sonra da sırasıyla görünüm, iplik kalitesi, ağırlık, dolgunluk, doğallık-içerik olarak sıralandığı sonucuna varılmıştır.
- Uzman kişiler tarafından öncelikli olarak ifade edilen parametre yumuşaklık olup, sırasıyla su emicilik ve iplik kalitesi olarak ön plana çıkmıştır.
- Havlu numunelerinin subjektif olarak değerlendirilmesi için numuneler 8 farklı kategoriye ayrılarak subjektif değerlendirme anketi oluşturulmuş ve değerlendirme uzman katılımcılar tarafından yapılmıştır. 8 kategoriye ayrılan değerlendirme anketinde uzmanlar tarafından her kategori için en yüksek puan alan numunelerin değerlendirilmesi yapılmıştır. Değerlendirme anketinde en yüksek puan alan havlu numunelerinin ortak sonuçlarına bakıldığında; elyaf özellikleri açısından %100 pamuk, modal-pamuk ve bambu-pamuk karışımli numuneler, iplik özellikleri açısından da hav ipliği olarak çoğunlukla 16/1 penye iplik veya karışım, zemin ipliği olarak 20/2 karde iplik, atkı ipliği olarakta 16/1 karde iplikli havlu numuneler ön plana çıkmıştır.
- Aynı ankette toplam kalite değerinin ve uzmanlar tarafından en önemli havlu özelliği olarak belirlenen yumuşaklık parametresinin de en yüksek olduğu havlu numunelerinin değerlendirilmesi yapılmıştır ve en yüksek puan alan havlu numuneleri ile aynı özellikteki havluların seçildiği sonucuna varılmıştır.
- Toplam kalite değerinin en düşük olduğu havlu numunelerinin ise elyaf içeriği %100 pamuklu olmasına rağmen, iplik özellikleri açısından hav ipliği olarak 20/2 karde iplik, zemin ipliği olarak çoğunlukla 16/1 open-end iplik, atkı ipliği olarakta çoğunlukla 20/2 open-end iplikli havlu numuneleri olarak değerlendirilmiştir.

- Toplam kalite değeri yüksek numuneler ile düşük numunelerin kıyaslamasına bakıldığında ise TQV değeri yüksek numunelerde hav ve atkı ipliğinde tek kat iplik, zemin ipliğinde çift kat iplik kullanılırken, TQV değeri en düşük numunelerde ise hav ve atkı ipliğinde çift kat iplik, zemin ipliğinde tek kat iplik kullanılmıştır.
- Bu değerlendirme anketinde uzmanların tercihlerindeki güvenilirliği belirlemek için, aynı iki numunenin farklı numaralandırılması sonucu, uzman katılımcıların tercihlerindeki analiz sonuçlarının yüksek derecede güvenilirlik içerdiği sonucuna varılmıştır. Analiz sonuçlarının yüksek olmasının seçilen uzman grubundaki uzman sayısının üst düzeyde tutulduğu, gerek nitelik gerekse nicelik olarak hassasiyetle belirlenmiş havlu sektöründe profesyonel deneyime sahip olmalarından kaynaklandığı ve görsel algıların da devreye girmesiyle kararlılığın artmasından kaynaklandığı düşünülmektedir.

Havlu kalite algısının objektif ölçümler ile yapılan tüm analiz sonuçları incelendiğinde;

- En yüksek TQV_{Sub} değeri değişiminin % 84,5 inin (R^2 düzeltilmiş), deneyleri gerçekleştirilen objektif ölçüm sonuçları ile açıklanabileceği sonucuna varılmış olup, TQV_{Sub} için elde edilen regresyon denklemi geliştirilmiştir.
- Ayrıca geliştirilen bu denklemde; ölçümü gerçekleştirilmek istenen ürünlerdeki parametrelerin ölçümü sonrası ilgili değerler bağımsız değişken parametre alanlarına koyulduğu an, kalite değeri “1-5” aralığında verilecektir.
- Havlu numuneleri arasında polyester bazlı numuneler yumuşaklık, su emicilik gibi özelliklerde iyi sonuçlar vermesine rağmen, analizler sonucu toplam kalite değerinde en çok sapmalar bu numunelerde meydana gelmiştir. Çünkü subjektif değerlendirme esnasında, bu numunelerin polyester içerikli olduğunu öğrenen uzmanların ön yargılarından dolayı farklı değerlendirme yapılmıştır. Bu sebepten dolayı geliştirilen denklemde polyester esaslı numuneler elimine edilmiştir.
- Sonuç olarak, herhangi bir havlu kumaşın kalite değerini yapılan testler sonucunda belirli limitler (“1-5” aralığında) içinde veren, üretici ve kullanıcıların kabul edeceği objektif bir yöntem geliştirilerek, ölçülen veriler arasında korelasyon kurulup TQV (Total Quality Value) değeri için, subjektif değerlendirmeler sonucunda max korelasyon katsayısı 0,967, subjektif ve objektif değerlendirmeler arasındaki max korelasyon katsayısı 0,963, sadece objektif değerlendirmeler sonucunda ise max korelasyon katsayısı 0,845 olarak bulunmuştur.

- Bu geliştirilen kalite değeri ile, günümüz dünyasında hem üretici hem de son kullanıcılarda havlu kalite algısını anlamaya yönelik kalite değerini sayısallaştıran bir puan skala sistemi oluşturulmuştur.



KAYNAKLAR

- AATCC. (2011). AATCC Evaluation Procedure 5, Fabric hand: Guidelines for the Subjective Evaluation of, USA.
- Ala, D. M., İkiz, Y. (2017). Subjective and objective evaluations of terry fabrics: Effects of structural parameters and repeated laundering, *Tekstil ve Konfeksiyon*, 27(4): 361-365.
- Alimaa, D., Matsuo, T., Nakajima, M., Takahashi, M. (2000). Sensory measurements of the main mechanical parameters of knitted fabrics, *Textile Research Journal*, 70(11): 985-990.
- An, S. K., Gam, H. J., Cao, H. (2013). Evaluating thermal and sensorial performance of organic cotton, bamboo-blended, and soybean-blended fabrics, *Clothing and Textiles Research Journal*, 31: 157-166.
- Arı, E. (2010). Poliester/yün karışımı dokuma kumaşların konfor özelliklerinin KES-F sistemi ile araştırılması, Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana.
- Arık, B., İkiz, Y., Çalışkan, M., Karabrahimoğlu, K. (2018). Gömleklik kumaşların tuşe özelliklerinin duyu analizi ve fiziksel test yöntemleriyle belirlenmesi ve aralarındaki ilişkinin değerlendirilmesi, *Pamukkale Üniversitesi Mühendislik Bilimleri Dergisi*, 24(7): 1262-1271.
- Barker, R. L. (2002). From fabric hand to thermal comfort: The evolving role of objective measurements in explaining human comfort response to textiles, *International Journal of Clothing Science and Technology*, 14: 181-200.
- Bishop, D. P. (1996). Fabric sensory and mechanical properties, *Textile Prog.*, 26(3): 5-27.
- Brand, R. H. (1964). Measurement of fabric aesthetics analysis is of aesthetic components, *Textile Research Journal*, 791-804.
- Brooks, K. A. (1991). Subjective assessment of wet-raised woollen fabric, *The Journal of The Textile Institute*, 82(3): 285-290.

Chang, S. (2010). Olfactory-tactile interactions and their implications for retailing, MSc Thesis, Concordia University, Montreal, Canada.

Chen, P. L., Barker, R. L., Smith, G. W., Scruggs, B. (1992). Handle of weft knit fabrics, *Textile Research Journal*, 62(4): 200-211.

Chen, Y., Collier, B., Hu, P., Quebedeaux, D. (2000). Objective evaluation of fabric softness, *Textile Research Journal*, 70(5): 443-448.

Citrin, A. V., Stem, D. E., Spangenberg, E. R., Clark, M. J. (2003). Consumer need for tactile input an internet retailing challenge, *Journal of Business Research*, 56: 915-922.

Elder, H. M., Fisher, S., Armstrong, K., Hutchison, G. (1984a). Fabric softness, handle and compression, *The Journal of The Textile Institute*, 75(1): 37-46.

Elder, H. M., Fisher, S., Armstrong, K., Hutchison, G. (1984b). Fabric stiffness, handle and flexion, *The Journal of The Textile Institute*, 75(2): 99-106.

Ellis, B. C., Garnsworthy, R. K. (1980). A review of techniques for the assessment of hand, *Textile Research Journal*, 231-238.

Frydrych, I., Matusiak, M. (2003). Changes in fabric handle resulting from different fabric finishing'', *Fibres & Textiles in Eastern Europe*, 11(2): 42-47.

Gladwell, M. (2009). Outliers (Çizginin Dışındakiler)-Bazı İnsanlar Neden Daha Başarılı Olur?, Mediacat Yayıncılık, 9. Baskı.

Goett, S. (2010). Linking threads of experience and lines of thought: Everyday textiles in the narration of the self, PhD Thesis, *The University of East London*, London, England.

Grineviciute, D., Daukantiene, V., Gutauskas, M. (2005). Textile hand: Comparison of two evaluation method, *Materials Science*, 11(1): 57-63.

Grohmann, B., Spangenberg, E. R., Sprott, D. E. (2007). The influence of tactile input on the

evaluation of retail product offerings, *Journal of Retailing*, 83: 237-245.

Grover, G., Sultan, M. A., ve Spivak, S. M. (1993). A screening technique for fabric handle, *Journal of The Textile Institute*, 84(3): 486- 494.

Güney, E. (2012). Tekstil mühendisliğinde kullanılan performans değerlerinin istatistiksel analizi, Bitirme Tasarım Projesi, İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi, İstanbul.

Hallos, R. S., Burnip, M. S., Weir, A. (1990). The handle of double-jersey knitted fabrics: Part 1: Polar profiles, *The Journal of The Textile Institute*, 81(1): 15-35.

Harada, T., Saito, M., Tsutsumi, A., Matsuo, T. (1997). Measurement of Fabric Hand by Sensory Method and Inspection on its Effectiveness for Worsted Woven Fabrics, *Journal of the Textile Machinery Society of Japan*, 43(2): 47-52.

Howorth, W. S., Oliver, P. H. (1958). The Application of Multiple Factor Analysis to the Assessment of Fabric, *The Journal of The Textile Institute*, 49(11): 540-553.

Ikiz, Y., Sato, T., Arık, B., Matsumoto, Y., Sarıkaya, G. (2017). The effects of psychological manners on visual and tactile evaluation of towel preferences of Turkish and Japanese consumers, *The Journal of The Textile Institute*, 108(7): 1150-1156.

Jacobsen, M., Fritz, A., Dhingra, R., Postle, R. (1992). Psychophysical evaluation of the tactile qualities of hand knitting yarns, *Textile Research Journal*, 62(10): 557-566.

Kandzhikova, G. D., Germanova-Krasteva, D. S. (2016). Subjective evaluation of terry fabrics handle, *The Journal of the Textile Institute*, 107(3): 353-363.

Karaman, C., Kaplan, S. (2017). Çorap konfor ve performans özellikleriyle ilgili tüketici beklentileri, *Pamukkale Üniversitesi Mühendislik Bilimleri Dergisi*, 23(7): 818-825.

Kawabata, S. (1980). The Standardization and Analysis of Hand Evaluation 2nd Edition, The Textile Machinery Society of Japan, Osaka.

Kawabata, S. (1982). The Development of the Objective Measurement of Fabric Hand, Proceedings of First Japan-Australia Symposium on Objective Spesification of Fabric Quality, Mechanical Properties and Performance, Kyoto, 31-59.

Kawabata, S., Niwa, M. (1989). Fabric performance in clothing and clothing manufacture, Journal of Textile Institute, 80(1): 19- 49.

Kawabata, S., Niwa, M. (1996). Modern Textile Characterization Methods, Chapter 10 Objective Measurement of Fabric Hand, 329-353.

Kawabata, S., Niwa, M. (1998). Clothing Engineering Based on Objective ve Measurement Technology, International Journal of Clothing Science and Technology, 10: 263-272.

Kayseri, G. Ö., Özdil, N., Mengüç, G. S. (2012). Sensorial comfort of textile materials, Woven Fabrics, Han-Yong Jeon, InTechOpen, 235.

Kergoat, M., Giboreau, A., Nicod, H., Faye, P., Diaz, E., Beetschen, M. A., Meyer, T. (2012). Consumer preference for tactile softness: A question of affect intensity?, Journal of Sensory Studies, 27: 232–246.

Köroğlu, A. (2019). Yazlık Gömleklik Kumaşların Objektif ve Subjektif Değerlendirilmesi, Yüksek Lisans Tezi, Pamukkale Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Denizli.

Luible, C., Varheenmaa, M., Magnenat-Thalmann, N., Meinander, H. (2007). Subjective fabric evaluation, International Conference on Cyberworlds, 57: 285-291.

Mahar, T. J., Postle R. (1989). Measuring and interpreting low-stress fabric mechanical and surface properties Part IV: Subjective evaluation of fabric handle, Textile Research Journal, 721-733.

Mahar, T. J., Wang, H., Postle, R. (2013). A review of fabric tactile properties and their subjective assessment for next-to-skin knitted fabrics, The Journal of The Textile Institute, 104: 572-589.

Mahar, T. J., Wheelwright, P., Dhingra, R. C., Postle, R. (1990). Measuring and interpreting fabric low stress mechanical and surface properties, Part V: Fabric hand attributes and quality descriptors, *Textile Research Journal*, 60: 7-17.

Mäkinen, M., Meinander, H., Luible, C., Magnenat-Thalmann, N. (2005). Influence of Physical Parameters on Fabric Hand, *Proceedings of the HAPTEx'05 Workshop on Haptic and Tactile Perception of Deformable Objects*, University of Hannover, December.

McCabe, D. B., Nowlis, S. M. (2003). The effect of examining actual products or product descriptions on consumer preference, *Journal of Consumer Psychology*, 13: 431-439.

Mukhopadhyay, A., Sharma I. C., ve Sharma M. (2002). Evaluation of comfort properties of polyester-viscose suiting fabrics, *Indian Journal of Fibre & Textile Research*, 27(1): 72-76.

Nishimatsu, T., Kanai, H., Fujiwara, M., Takahashi, K., Kishine, N., Fujita, H., Furuta, A., Masukawa, A. (2014). Relation between hand of bath towel and physical properties, *Journal of Textile Engineering*, 60(6): 91-98.

Nogueira, C., Cabeco-Silva, M. E., Schacher, L., Adolphe, D. (2009). Textile materials: Tactile descriptors, *Journal of Food Technology*, 7: 66-70.

Overvliet, K. E., Karana, E., Soto-Faraco S. (2016). Perception of naturalness in textiles, *Materials and Design*, 90: 1192-1199.

Özçelik, G., Süpüren, G., Gülümser, T., Tarakçıoğlu, I. (2008). A study on subjective and objective evaluation of the handle properties of shirt fabrics, *Fibres & Textiles in Eastern Europe*, 16(3): 56-62.

Pan, N. (2007). Quantification and evaluation of human tactile sense towards fabrics, *International Journal of Design & Nature and Ecodynamics*, 1: 48-60.

Peck, J., Childers, T. L. (2006). If I touch it I have to have it: Individual and environmental influences on impulse purchasing, *Journal of Business Research*, 59: 765-769.

Peirce, F. T. (1930). The handle of cloth as a measurable quantity, *Journal of The Textile Institute*, 21: 377-416.

Radhakrishnaiah, R., Tejatanalet, S., Sawhney, A. P. S. (1993). Handle and comfort properties of woven fabrics made from random blend and cotton-covered cotton/polyester yarns, *Textile Research Journal*, 63(10): 573-579.

Ryu, H. S., Kim, E. A., Kim, J. J., Lee, M. S., Oh, K. W., Kwan, S. W. (2001). Subjective hand and preference of women's suits fabrics, 6th Asian Textile Conference, Hong Kong.

Shishoo, R. L. (1995). Importance of mechanical and physical properties of fabrics in the clothing manufacturing process, *International Journal of Clothing Science and Technology*, 7: 35-42.

Singh, J. P., Behera, B. K., Matsudaira, M. (2014). Objective evaluation of terry fabric hand, *The Journal of The Textile Institute*, 105: 467-476.

Slater, K. (1997). Subjective textile testing, *The Journal of The Textile Institute*, 88: 79-91.

Sülar, V. (2005). Kumaş Tutumunun Ölçülebilir Kumaş Özelliklerinden Tahminlenmesi Üzerine Bir Araştırma, Doktora Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İzmir.

Sülar, V., Okur, A. (2007). Sensory evaluation methods for tactile properties of fabrics, *Journal of Sensory Studies*, 22(1): 1-16.

Sülar, V., Okur, A. (2008). Handle evaluation of men's suitings produced in Turkey, *Fibres & Textiles in Eastern Europe*, 16: 61-68.

Sülar, V., Okur, A. (2008). Objective evaluation of fabric handle by simple measurement methods, *Textile Research Journal*, 78(10): 856-868.

Sülar, V., Okur, A. (2012). Kumaşların duyuşal özelliklerinin belirlenmesinde subjektif değerdendirmeinin yeri, *Tekstil ve Mühendis*, 58: 19-28.

Sülar, V., Okur, A. (2012). Kumaşların duyuşal özelliklerinin belirlenmesinde kullanılan subjektif değeriendirme yöntemleri, Tekstil ve Mühendis, 59: 14-21.

Winakor, G., Kim, C. J., Wolins, L. (1980). Fabric hand: Tactile sensory assessment, Textile Research Journal, 50: 601-610.

Yıldız, E. Z., Özdil, N. (2014). Subjective and objective evaluation of the handle properties of shirt fabric fused with different woven interlinings, Tekstil ve Konfeksiyon, 24(1): 47-55.

Yick, L. K., Cheng, K. P. S., How, Y. L. (1995). Subjective and objective evaluation of men`s shirting, International Journal of Clothing Science and Technology, 7(4): 17-29.

Yuriko, K., Sachiko, S., Hiroko, Y. (2019). Tactile feel of washed towels and their compression and surface properties, Journal of Textile Engineering, 65(6): 97-103.

EKLER

EK-1. Havlu numunelerin kodlanması ve numunelerin özellikleri (Devam)

Numune Kodu	Ağırlık (g/m ²)	Boyut (cm)	Lif içeriği	Kumaş içeriği
D1	450	70*140	%100 Pamuk	Hav: 16/1 Penye Zemin: 20/2 Karde Atkı: 16/1 Open-end
E1	550	50*100	%50 Pamuk - %50 Tencel	Hav: 16/1 (%50 Penye Pamuk - %50 Tencel) Zemin: 20/2 Karde Atkı: 16/1 Karde
E2	600	50*100	%100 Pamuk	Hav: 16/1 Pima Pamuk Zemin: 20/2 Karde Atkı: 16/1 Karde
E3	450	70*140	%100 Pamuk	Hav: 16/1 Penye Zemin: 20/2 Karde Atkı: 16/1 Karde
E4	500	70*140	%100 Pamuk	Hav: 16/1 Karde Zemin: 20/2 Karde Atkı: 16/1 Karde
E5	520	70*140	%100 Pamuk	Hav: 20/2 Karde Zemin: 20/2 Karde Atkı: 16/1 Karde
E6	600	70*140	%100 Pamuk	Hav: 12/1 Penye Zemin: 20/2 Karde Atkı: 16/1 Karde
E7	650	70*140	%100 Pamuk	Hav: 12/1 Penye Zemin: 20/2 Karde Atkı: 16/1 Karde
E8	550	80*150	%100 Pamuk	Hav: 16/1 Penye Zemin: 20/2 Karde Atkı: 16/1 Karde
V1	600	90*150	%100 Pamuk	Hav: 16/1 Karde Zemin: 16/1 Open-end Atkı: 20/2 Open-end
V2	650	90*150	%100 Pamuk	Hav: 20/2 Karde Zemin: 16/1 Open-end Atkı: 20/2 Open-end
V3	700	90*150	%100 Pamuk	Hav: 20/2 Karde Zemin: 16/1 Open-end Atkı: 20/2 Open-end
V4	750	90*150	%100 Pamuk	Hav: 20/2 Karde Zemin: 16/1 Open-end Atkı: 20/2 Open-end
V5	400	70*140	%100 Pamuk	Hav: 16/1 Karde Zemin: 16/1 Open-end Atkı: 20/2 Open-end

V6	450	70*140	%100 Pamuk	Hav: 20/2 Karde Zemin: 16/1 Open-end Atkı: 20/2 Open-end
V7	500	70*140	%100 Pamuk	Hav: 20/2 Karde Zemin: 16/1 Open-end Atkı: 20/2 Open-end
G1	580	85*150	%100 Pamuk	Hav: 16/1 Penye Zemin: 20/2 Karde Atkı: 16/1 Karde
G2	550	75*150	%100 Pamuk	Hav: 16/1 Penye Zemin: 20/2 Karde Atkı: 16/1 Karde
G3	580	85*150	%100 Pamuk	Hav: 20/2 Penye Zemin: 20/2 Karde Atkı: 16/1 Karde
G4	720	75*147	%100 Pamuk	Hav: 20/2 Penye Zemin: 20/2 Karde Atkı: 16/1 Karde
G5	550	85*150	%100 Pamuk	Hav: 15/1 Penye Zemin: 20/2 Karde Atkı: 16/1 Karde
G6	650	75*150	%75 Pamuk - %25 Modal	Hav: 16/1 (%75 Penye Pamuk - %25 Modal) Zemin: 20/2 Karde Atkı: 16/1 Karde
G7	550	85*150	%60 Bambu - %40 Pamuk	Hav: 16/1 (%60 Bambu - %40 Penye Pamuk) Zemin: 20/2 Karde Atkı: 16/1 Karde
G8	720	75*147	%100 Pamuk	Hav: 20/2 Penye Zemin: 20/2 Karde Atkı: 16/1 Karde
G9	750	75*152	%100 Pamuk	Hav: 24/2 Karde Zemin: 20/2 Karde Atkı: 16/1 Karde
G10	750	75*152	%100 Pamuk	Hav: 24/2 Penye Zemin: 20/2 Karde Atkı: 16/1 Karde
K1	300	50*90	%100 Pamuk	Hav: 24/1 Penye Zemin: 20/2 Karde Atkı: 16/1 Open-end
K2	525	70*135	%100 Pamuk	Hav: 12/1 + 80/1 Penye Zemin: 20/2 Karde Atkı: 16/1 Open-end
K3	500	70*137	%100 Pamuk	Hav: 16/1 Penye Zemin: 20/2 Karde Atkı: 16/1 Open-end
K4	545	70*140	%100 Pamuk	Hav: 12/1 Karde Zemin: 20/2 Karde Atkı: 16/1 Open-end
K5	600	70*140	%100 Pamuk	Hav: 12/1 + 20/2 Penye Zemin: 20/2 Karde Atkı: 16/1 Open-end

C1	550	70*140	%100 Pamuk	Hav: 16/1 Penye Zemin: 20/2 Open-end Atkı: 20/2 + 16/1 Karde
C2	600	70*140	%50 Modal - %50 Pamuk	Hav: 16/1 (%50 Modal - %50 Penye Pamuk) Zemin: 20/2 Open -nd Atkı: 20/2 + 16/1 Karde
C3	700	70*140	%100 Pamuk	Hav: 12/1 Penye Zemin: 20/2 Open-end Atkı: 20/2 + 16/1 Karde
C4	750	70*140	%100 Pamuk	Hav: 12/1 Penye Zemin: 20/2 Open-end Atkı: 16/1 Karde
C5	750	70*140	%100 Pamuk	Hav: 10/1 Penye Zemin: 20/2 Open-end Atkı: 20/2 + 16/1 Karde
C6	830	70*140	%60 Bambu - %40 Pamuk	Hav: 20/2 Bambu Zemin: 20/2 Karde Atkı: 20/2 Bambu + 16/1 Karde
M1	680	73*144	%100 Pamuk	Hav: 30/3 Karde Zemin: 20/2 Karde Atkı: 16/1 Karde
M2	785	90*150	%100 Pamuk	Hav: 12/1 Karde Zemin: 20/2 Karde Atkı: 16/1 Karde
M3	725	74*154	%95 Pamuk - %5 İpek	Hav: 13/1 (%95 Penye Pamuk - %5 İpek) Zemin: 20/2 Karde Atkı: 16/1 Karde
M4	580	69*144	%60 Pamuk - %40 Bambu	Hav: 16/1 (%60 Penye Pamuk - %40 Bambu) Zemin: 20/2 Karde Atkı: 16/1 Karde
M5	650	70*140	%100 Pamuk	Hav: 12/1 Penye Zemin: 20/2 Karde Atkı: 16/1 Karde
M6	455	70*140	%100 Pamuk	Hav: 16/1 Karde Zemin: 20/2 Karde Atkı: 16/1 Karde
M7	635	64*138	%95 Pamuk - %5 Kaşmir	Hav: 14/1 (%95 Penye Pamuk - %5 Kaşmir) Zemin: 20/2 Karde Atkı: 16/1 Karde
N1	520	70*140	%100 Pamuk	Hav: 14/1 Penye Zemin: 20/2 Penye Atkı: 14/1 Penye
N2	600	70*140	%100 Pamuk	Hav: 12/1 Open-end Zemin: 20/2 Open-end Atkı: 14/1 Open-end
N3	700	70*140	%100 Pamuk	Hav: 12/1 Open-end Zemin: 20/2 Open-end Atkı: 14/1 Open-end
N4	700	76*142	%79 Pamuk - %21 Modal	Hav: 12/1 (%79 Penye Pamuk - %21 Modal) Zemin: 20/2 Penye Atkı: 14/1 Penye

N5	450	70*140	%100 Pamuk	Hav: 14/1 Penye Zemin: 20/2 Penye Atkı: 14/1 Penye
N6	450	70*140	%100 Pamuk	Hav: 16/1 Open-end Zemin: 20/2 Open-end Atkı: 14/1 Open-end
N7	650	70*140	%66 Pamuk - %34 Modal	Hav: 12/1 (%66 Penye Pamuk - %34 Modal) Zemin: 20/2 Penye Atkı: 12/1 Penye
N8	550	70*140	%100 Pamuk	Hav: 14/1 Penye Zemin: 20/2 Penye Atkı: 14/1 Penye
N9	500	70*140	%100 Pamuk	Hav: 16/1 Open-end Zemin: 20/2 Open-end Atkı: 14/1 Open-end
R1	588	70*140	%100 Pamuk	Hav: 16/1 Penye Zemin: 20/2 Karde Atkı: 16/1 Open-end
R2	719	69*138	%100 Pamuk	Hav: 20/2 Karde Zemin: 20/2 Karde Atkı: 16/1 Open-end
R3	946	90*150	%100 Pamuk	Hav: 10,4/1 Penye Zemin: 20/2 Karde Atkı: 16/1 Open-end
R4	506	69*132	%100 Pamuk	Hav: 24/2 Karde Zemin: 24/2 Karde Atkı: 20/1 Open-end
R5	295	71*137	%100 Pamuk	Hav: 10/1 Air core Open-end Zemin: 20/2 Karde Atkı: 16/1 Open-end
R6	697	90*150	%100 Pamuk	Hav: 16/1 Air core Open-end Zemin: 10/1 Karde Atkı: 12/1 Open-end
R7	600	72*137	%100 Pamuk	Hav: 20/2 Karde Zemin: 20/2 Karde Atkı: 16/1 Karde
R8	1130	100*240	%100 Pamuk	Hav: 16/1 Karde Zemin: 20/2 Karde Atkı: 16/1 Open-end
R9	544	70*140	%70 Modal - %30 Pamuk	Hav: 16/1 (%70 Modal - %30 Penye Pamuk) Zemin: 20/2 Karde Atkı: 16/1 Open-end
S1	600	50*100	%70 Bambu - %30 Pamuk	Hav: 12/1 Bambu Zemin: 20/2 Open-end Atkı: 16/1 Karde
S2	550	70*140	%100 Pamuk	Hav: 20/2 Karde Zemin: 24/2 Karde Atkı: 16/1 Karde
S3	600	70*140	%100 Pamuk	Hav: 14/1 Penye Zemin: 24/2 Karde Atkı: 16/1 Karde

S4	590	70*140	%100 Pamuk	Hav: 20/2 Karde Zemin: 24/2 Karde Atkı: 16/1 Karde
S5	550	70*140	%100 Pamuk	Hav: 20/2 Karde Zemin: 24/2 Karde Atkı: 16/1 Karde
S6	550	70*140	%100 Pamuk	Hav: 20/2 Karde Zemin: 24/2 Karde Atkı: 16/1 Karde
S7	600	70*140	%100 Pamuk	Hav: 12/1 Penye Zemin: 20/2 Karde Atkı: 16/1 Karde
S8	550	70*140	%100 Pamuk	Hav: 12/1 Karde Zemin: 24/2 Karde Atkı: 16/1 Karde
S9	530	75*150	%100 Pamuk	Hav: 12/1 Penye Zemin: 24/2 Karde Atkı: 16/1 Karde
S10	500	70*140	%100 Pamuk	Hav: 12/1 Karde Zemin: 24/2 Karde Atkı: 16/1 Karde
S11	550	75*150	%100 Pamuk	Hav: 12/1 Karde Zemin: 24/2 Karde Atkı: 16/1 Karde
PS	564	50*100	%85 Polyester - %15 Pamuk	Hav: Ne 20/2 (%85 Polyester - %15 Pamuk) Zemin: Ne 18/2 (%100 Pes kesikli elyaf) Atkı: Ne 18/2 (%100 Pes kesikli elyaf)
PY	587	50*100	%85 Polyester - %15 Pamuk	Hav: Ne 20/2 (%85 Polyester - %15 Pamuk) Zemin: Ne 18/2 (%100 Pes kesikli elyaf) Atkı: Ne 18/2 (%100 Pes kesikli elyaf)

EK-2. Havlu kalite algısını belirleyen parametrelerin birincil tutum değerlerinin ortalama değerleri (Devam)

Numune no	Numune kodu	Yumuşaklık	Su emicilik	Görünüm	İplik kalitesi	Ağırlık	Dolgunluk	İçerik	Doğallık
1	K1	8,24	8,77	7,1	6,12	6,56	5,29	10	5
2	N5	8,04	7,6	7,64	7,23	6,89	7	10	4
3	K5	7,5	7,5	6,64	6,56	7	7,58	10	6
4	R9	7,94	8,7	6,82	7,67	7,45	6,43	10	6
5	V7	4,04	8,2	5,55	6,56	5,89	6	8	5
6	N6	7,1	7,7	6,28	6,56	7	6,72	10	6
7	M6	7,1	8,14	6,55	7	7,12	7,86	10	7
8	G1	7,27	7,57	6,73	7,78	7,67	7,29	10	9
9	M4	8,27	7,77	8,1	8	7,67	7	10	6
10	S8	7,27	3,17	7,1	7,23	7	7,43	10	6
11	V6	4,07	8	5,46	6,45	5,78	6,15	7	7
12	N7	8,87	8,24	8,28	7,56	8	8,43	10	6
13	M2	6,7	8,27	6,73	6,67	7,12	7	10	6
14	G4	6,37	7,74	7,1	6,67	6,56	7,43	10	6
15	M7	8,3	3	7,28	7	7,56	7,43	10	7
16	R1	7,4	6,27	5,73	6,89	6,78	7,29	10	9
17	V4	4,17	7,67	5,28	6,34	6,23	5,58	10	9
18	S3	7,14	7,6	8	7	7	7,72	10	8
19	M3	7,04	2,7	6,73	7,67	7	7,72	9	6
20	N4	8,27	8,7	8,1	7,34	7,67	8,86	10	7
21	K4	7,3	5,34	6,82	7,23	7	6,43	10	6
22	G10	5,64	8,07	7	7,45	7	7,43	10	6
23	M5	7,97	3,17	7	6,89	6,56	7	10	5
24	N9	7,47	4,6	5,73	5,67	7	6,29	9	6
25	K2	6,67	7,47	5,73	7,67	6,45	6,72	9	8
26	G7	8,5	7,27	7,73	7,78	7,23	6,43	10	5
27	C5	8,57	8,57	8,28	8,12	7,34	8,43	10	6
28	N2	6,57	7,6	5,55	6,45	7,12	7,58	10	8
29	C4	7,74	8,5	6,82	7,67	7,34	9	10	10
30	G5	7,64	7,94	7,46	7,34	7,12	7,29	10	6
31	R7	6,4	4,47	7	7	6,78	7,58	9	7
32	N8	8,14	7,07	7,73	6,45	7,23	7,86	10	9
33	V3	4,5	8,24	5,19	6,45	5,89	5,43	10	7
34	G2	8,84	8,54	8,73	7,67	8,23	8,29	10	10
35	V2	4,47	7,87	5,1	6,34	5,23	5,29	9	8
36	V1	4,4	7,64	4,28	6,12	4,67	4	9	7
37	C2	8,47	8,7	8,82	8,56	8	8,29	10	6
38	D1	7,3	7,8	7,19	6,67	6,78	6,15	10	9
39	M1	6,47	6,77	7,1	7,34	6,78	7	10	5
40	S11	6,37	6,97	7	6,34	6,12	6,72	10	7
41	K3	7,44	8	7	6,56	7,12	7,29	10	6
42	G6	7,44	8,14	6,82	7,34	7,12	7	10	7

43	S10	6,14	7,27	6,19	7,78	6,89	6,58	10	6
44	E8	6,94	5,14	6,37	6,56	6,78	6,72	10	6
45	PY	7,64	8,14	6,73	5,67	7	5	6	3
46	E6	6,5	7,34	6,91	7,23	6,78	7	9	9
47	V5	5,27	5,37	4,37	5,45	6	4,58	9	7
48	E5	6,6	7,7	7,46	7,56	6,23	7	9	7
49	S7	6,97	2,84	7,91	6,89	6,89	7,15	9	3
50	C6	8,57	8,47	8,55	7,45	7,34	9	10	10
51	S5	5,9	4,14	7,73	7	6,34	6,72	8	8
52	S9	6,8	7,24	6,91	6,89	6,67	6,58	10	10
53	S2	5,8	5,14	7,28	6,78	6,12	5,58	9	8
54	C3	8,17	8,34	8,1	7,67	7,34	8,58	10	10
55	C1	8,37	8,34	7,64	7,45	7,56	7,43	10	5
56	E3	7,9	8,07	7,55	7,12	7,12	6,58	10	10
57	R2	5	8,14	6,19	6,56	6,12	7,58	10	7
58	E7	7,24	8,2	6,28	7,12	7	7,72	10	7
59	R3	8,1	8,07	7,37	6,34	7,67	8,29	10	8
60	E4	6,84	6,6	6,46	6,34	6,45	6	10	7
61	R6	4,74	7,67	4,64	5,12	5,89	5,15	9	8
62	G2	8,8	8,7	8,55	7,45	8,23	8,43	10	6
63	S6	6	3,07	7,37	6,56	6,12	6	10	3
64	G3	6,2	8,4	7,28	7,23	6,67	6,29	10	10
65	R8	6,87	6,67	7	7	5,67	4,86	10	8
66	G9	6,44	8,2	7,46	7,56	6,89	8,15	10	6
67	R5	5,3	5,77	5,55	6,34	6	5,58	9	8
68	PS	7,9	7,17	7	5,67	6,56	5,15	8	2
69	S4	4,64	2,34	5,46	6	5,12	4,72	8	7
70	N3	7,8	6,97	8,1	6,34	7,45	8,43	10	10
71	N1	8,1	6,77	7,28	6,45	6,89	6,43	10	7
72	G8	6,3	8,5	7,73	7,67	7	7,72	10	7
73	R4	5,7	6,4	6,37	7,45	6,23	4,86	9	6
74	E1	7,9	7,14	7,91	8	6,67	6,72	10	6

EK-3. Havlu kalite algısını belirleyen parametrelerin toplam kalite değerlerinin ortalama ve standart sapma değerleri

Numune no	Numune kodu	Ortalama	St. Sapma	Numune no	Numune kodu	Ortalama	St. Sapma
1	K1	3,7	0,96	38	D1	3,54	0,74
2	N5	3,84	0,7	39	M1	3,34	0,72
3	K5	3,57	0,82	40	S11	3,17	0,65
4	R9	3,8	0,89	41	K3	3,6	0,82
5	V7	2,7	0,92	42	G6	3,6	0,9
6	N6	3,37	0,81	43	S10	3,14	0,69
7	M6	3,54	0,98	44	E8	3,07	0,74
8	G1	3,9	0,67	45	PY	2,84	1,21
9	M4	4,07	0,64	46	E6	3,34	0,89
10	S8	2,84	0,99	47	V5	2,37	0,97
11	V6	2,64	0,72	48	E5	3,44	0,63
12	N7	4,3	0,6	49	S7	2,84	0,8
13	M2	3,44	0,57	50	C6	4,3	0,75
14	G4	3,4	0,78	51	S5	2,87	1,08
15	M7	2,94	1,02	52	S9	3,3	0,92
16	R1	3,34	0,89	53	S2	2,9	0,81
17	V4	2,54	0,87	54	C3	4,27	0,7
18	S3	3,77	0,68	55	C1	4,1	0,67
19	M3	3	0,79	56	E3	3,74	0,79
20	N4	4,14	0,82	57	R2	2,9	0,96
21	K4	3,37	0,81	58	E7	3,6	0,82
22	G10	3,24	0,68	59	R3	3,77	0,78
23	M5	3,14	1,05	60	E4	3,14	0,78
24	N9	3,07	0,91	61	R6	2,47	0,98
25	K2	3,34	0,76	62	G2	4,4	0,82
26	G7	3,87	0,74	63	S6	2,64	0,77
27	C5	4,34	0,85	64	G3	3,34	0,85
28	N2	3,37	0,93	65	R8	3,24	0,94
29	C4	3,97	0,89	66	G9	3,44	0,73
30	G5	3,97	0,56	67	R5	2,5	0,78
31	R7	3,04	0,77	68	PS	2,9	1,27
32	N8	3,84	0,75	69	S4	2,1	0,93
33	V3	2,74	0,95	70	N3	3,8	0,85
34	G2	4,44	0,73	71	N1	3,6	0,73
35	V2	2,8	0,89	72	G8	3,8	0,77
36	V1	2,3	0,84	73	R4	2,94	0,95
37	C2	4,4	0,68	74	E1	3,74	0,83

EK-4. Havlu numunelerinin eğime rijitliği testi ölçüm sonuçları (Devam)

Numune No	Numune Kodu	1	2	3	4	5	Ortalama
1	K1	1654	1658	1400	1435	1340	1497,4
2	N5	1942	1919	1809	1628	1650	1789,6
3	K5	5276	5119	5006	5128	5140	5133,8
4	R9	1934	1980	1804	1640	1574	1786,4
5	V7	3578	3512	3656	3844	3648	3647,6
6	N6	2869	2828	2618	2648	2692	2731
7	M6	2607	2643	2552	2360	2253	2483
8	G1	2950	2984	2758	2780	2660	2826,4
9	M4	1800	1742	1694	1691	1678	1721
10	S8	2934	2920	2874	2794	2698	2844
11	V6	1723	1733	1660	1658	1554	1665,6
12	N7	3098	3116	2995	2899	2897	3001
13	M2	4312	4301	4217	4106	4014	4190
14	G4	5115	5196	5094	5102	5036	5108,6
15	M7	3852	3879	3811	3794	3690	3805,2
16	R1	3446	3488	3335	3286	3197	3350,4
17	V4	2910	3021	2827	2902	2800	2892
18	S3	4352	4303	4273	4129	4258	4263
19	M3	4250	4213	4136	4060	3986	4129
20	N4	5462	5408	5217	5203	5214	5300,8
21	K4	3391	3335	3202	3263	3191	3276,4
22	G10	10778	10898	10695	10674	10594	10727,8
23	M5	3860	3857	3702	3585	3438	3688,4
24	N9	2751	2793	2682	2584	2597	2681,4
25	K2	4522	4547	4386	4378	4365	4439,6
26	G7	2020	1941	1910	1856	1805	1906,4
27	C5	6834	6809	6739	6749	6721	6770,4
28	N2	5646	5604	5542	5218	5263	5454,6
29	C4	11799	11679	11567	11476	11497	11603,6
30	G5	3196	3158	3091	2852	2843	3028
31	R7	4313	4307	4298	4108	4007	4206,6
32	N8	3816	3803	3765	3685	3597	3733,2
33	V3	3895	3827	3715	3689	3532	3731,6
34	G2	4262	4215	4195	4178	4136	4197,2
35	V2	3266	3215	3162	3157	3140	3188
36	V1	2110	2129	2087	1972	1890	2037,6
37	C2	3684	3661	3578	3477	3497	3579,4
38	D1	1830	1721	1705	1650	1611	1703,4
39	M1	3789	3772	3663	3676	3650	3710
40	S11	4255	4228	4067	3971	3989	4102
41	K3	4194	4192	4012	4027	3960	4077
42	G6	4663	4642	4533	4421	4368	4525,4
43	S10	3196	3187	3141	3015	2968	3101,4

44	E8	3972	3905	3812	3689	3647	3805
45	PY	1179	1088	1076	1012	996	1070,2
46	E6	4678	4690	4598	4493	4497	4591,2
47	V5	1273	1284	1192	1231	1180	1232
48	E5	3382	3321	3114	3005	3057	3175,8
49	S7	3798	3777	3649	3521	3476	3644,2
50	C6	12276	12774	11697	10115	10262	11424,8
51	S5	5316	5308	5117	5112	5107	5192
52	S9	3988	3977	3960	3889	3911	3945
53	S2	3809	3801	3711	3617	3602	3708
54	C3	8248	8234	8125	8167	8108	8176,4
55	C1	3546	3505	3464	3310	3325	3430
56	E3	2396	2297	2274	2252	2198	2283,4
57	R2	12776	12685	11954	11891	11083	12077,8
58	E7	4717	4789	4635	4502	4510	4630,6
59	R3	4844	4803	4751	4680	4577	4731
60	E4	1772	1703	1696	1608	1506	1657
61	R6	2525	2568	2365	2284	2270	2402,4
62	G2	4754	4789	4577	4448	4406	4594,8
63	S6	3614	3665	3538	3526	3338	3536,2
64	G3	6592	6503	6571	6355	6280	6460,2
65	R8	1386	1370	1358	1354	1348	1363,2
66	G9	9660	9730	9578	9441	9451	9572
67	R5	7117	7102	7084	7054	7028	7077
68	PS	1628	1598	1573	1522	1501	1564,4
69	S4	4723	4681	4625	4583	4430	4608,4
70	N3	11579	11553	11433	11018	10884	11293,4
71	N1	2201	2204	2187	2122	2141	2171
72	G8	13006	12995	12885	11771	11254	12382,2
73	R4	3208	3204	3100	3002	2904	3083,6
74	E1	1332	1344	1293	1214	1210	1278,6

EK-5. Havlu numunelerinin batma testi ölçüm sonuçları (Devam)

Numune No	Numune Kodu	1	2	3	Ortalama
1	K1	4,24	4,37	3,95	4,187
2	N5	8,27	7,1	6,47	7,280
3	K5	9,21	8,12	8,44	8,590
4	R9	5,25	5,62	5,48	5,450
5	V7	5,99	5,35	4,62	5,320
6	N6	8,71	7,58	8,16	8,150
7	M6	4,67	3,92	4,44	4,343
8	G1	7,55	7,8	7,73	7,693
9	M4	5,56	5,22	4,9	5,227
11	V6	4,31	4,82	4,57	4,567
12	N7	4,23	5,21	4,66	4,700
13	M2	5,08	4,98	4,96	5,007
14	G4	7,2	6,04	5,43	6,223
15	M7	813,6	816,99	810,22	813,603
16	R1	14,18	11,68	12,25	12,703
17	V4	5,48	5,4	6,49	5,790
18	S3	32,87	33,87	33,37	33,370
19	M3	903	914	892	903,000
20	N4	6,88	6,5	6,63	6,670
21	K4	23,42	24,25	24,81	24,160
22	G10	3,7	4,3	4,3	4,100
23	M5	140,39	127,8	141	136,397
24	N9	26,74	28,5	23,12	26,120
25	K2	7,95	8,1	7,53	7,860
26	G7	5,12	5,55	6,65	5,773
27	C5	5,04	5,2	4,9	5,047
28	N2	7,3	6,89	6	6,730
29	C4	5,61	5,61	5,41	5,543
30	G5	5,32	4,73	5	5,017
31	R7	17,95	18,75	19,4	18,700
32	N8	11,95	10,8	10,56	11,103
33	V3	5,65	5,93	5,55	5,710
34	G2	6,12	5,67	5,42	5,737
35	V2	3,86	4,3	4,08	4,080
36	V1	4,7	4	5,8	4,833
37	C2	5,74	4,97	5,34	5,350
38	D1	5,28	5,39	4,23	4,967
39	M1	11,7	9,8	9,8	10,433
40	S11	734,1	735,2	733,9	734,400
41	K3	5,95	5,92	6,3	6,057
42	G6	5,49	6,01	6,05	5,850
43	S10	10,77	10,68	10,33	10,593
44	E8	18,62	16,98	17,06	17,553

45	PY	10,27	15,46	8,65	11,460
46	E6	10,82	10,5	10,55	10,623
47	V5	11,23	14,2	14,7	13,377
48	E5	4,6	5,85	5,62	5,357
50	C6	6,8	6,47	6,14	6,470
51	S5	137,8	139	138,1	138,300
52	S9	4,8	7,85	5,32	5,990
53	S2	34,53	27,37	41,75	34,550
54	C3	5,28	7,05	7,79	6,707
55	C1	7,43	6,33	6,33	6,697
56	E3	8,61	8,29	9,46	8,787
57	R2	4,7	4,5	5,6	4,933
58	E7	6,71	6,53	6,72	6,653
59	R3	8,35	7,35	7,5	7,733
60	E4	7,63	8,4	7,68	7,903
61	R6	8,29	8,15	8,7	8,380
63	S6	480	430,2	435,59	448,597
64	G3	4,33	3,99	4,2	4,173
65	R8	10,16	9,28	10,78	10,073
66	G9	4,51	4,79	4,56	4,620
67	R5	16,55	16,25	15,45	16,083
68	PS	23,96	22,98	24,94	23,960
70	N3	25,95	25,08	24,44	25,157
71	N1	11,73	12,5	11,55	11,927
72	G8	3,64	3,98	3,71	3,777
73	R4	12,3	12,55	12,42	12,423
74	E1	7,7	7,53	7,32	7,517

EK-6. Havlu numunelerinin hav yüksekliği ölçüm sonuçları

Numune No	Numune Kodu	Ortalama	Numune No	Numune Kodu	Ortalama
1	K1	4,65	38	D1	5,5
2	N5	5	39	M1	5,85
3	K5	5,8	40	S11	6,1
4	R9	8,25	41	K3	7,4
5	V7	4,65	42	G6	9,75
6	N6	5,4	43	S10	3,42
7	M6	7,13	44	E8	8,1
8	G1	8,8	45	PY	8,55
9	M4	8,7	46	E6	7
10	S8	6,35	47	V5	4,7
11	V6	3,625	48	E5	4,25
12	N7	8	49	S7	6,52
13	M2	6,37	50	C6	8,9
14	G4	6,8	51	S5	6,25
15	M7	8,22	52	S9	6,35
16	R1	7,65	53	S2	5,1
17	V4	4,8	54	C3	8,2
18	S3	5,7	55	C1	8
19	M3	6,9	56	E3	6,3
20	N4	8,1	57	R2	6,76
21	K4	5,78	58	E7	7,05
22	G10	8,2	59	R3	6,73
23	M5	7,3	60	E4	5,45
24	N9	6,6	61	R6	4,9
25	K2	4,1	62	G2	7,6
26	G7	7,4	63	S6	5,25
27	C5	7,2	64	G3	4,5
28	N2	6,55	65	R8	5,2
29	C4	7,85	66	G9	8,4
30	G5	7,3	67	R5	5,62
31	R7	5,26	68	PS	8,1
32	N8	7,4	69	S4	3,7
33	V3	4,69	70	N3	8,5
34	G2	7,6	71	N1	6,66
35	V2	4,088	72	G8	7,1
36	V1	4,75	73	R4	4,65
37	C2	7,6	74	E1	6,8

EK-7. Sıkıştırma özellikleri ölçüm sonuçları (Devam)

Numune No	Numune Kodu	Kalınlık (mm)	WC (N/m)	WC' (N/m)	LC	RC (%)
1	K1	4,68	3,24	1,33	0,47	41,01
2	N5	5,37	3,27	1,2	0,47	36,67
3	K5	7,41	4,15	1,67	0,48	40,1
4	R9	5,56	2,64	1,02	0,4	38,66
5	V7	5,14	2,52	0,97	0,54	38,5
6	N6	5,86	3,67	1,33	0,52	36,42
7	M6	7,15	4,7	1,73	0,53	36,83
8	G1	6,92	3,79	1,27	0,47	33,51
9	M4	4,99	2,26	0,91	0,42	40,21
10	S8	6,21	3,56	1,53	0,5	42,97
11	V6	4,27	2,09	0,92	0,56	44,09
12	N7	7,81	5,41	1,97	0,55	36,49
13	M2	6,11	3,26	1,12	0,5	34,37
14	G4	6,65	3,26	1,18	0,54	36,2
15	M7	6,6	3,45	1,47	0,47	42,53
16	R1	6,19	3,36	1,33	0,46	39,56
17	V4	4,85	2,2	0,89	0,52	40,62
18	S3	6,68	4,17	1,54	0,73	36,86
19	M3	6,51	3,59	1,35	0,49	37,7
20	N4	9,15	6,04	2,37	0,43	39,24
21	K4	6,27	3,48	1,37	0,45	39,47
22	G10	8,6	5,01	1,49	0,65	29,8
23	M5	5,53	2,82	1,16	0,49	41,17
24	N9	6,58	4,32	1,55	0,58	35,89
25	K2	6,38	4,14	1,57	0,58	38,07
26	G7	5,29	2,66	1,09	0,43	40,91
27	C5	6,94	3,55	1,34	0,57	37,8
28	N2	6,61	3,68	1,28	0,54	34,73
29	C4	8,96	5,13	1,59	0,64	31,11
30	G5	6,43	3,61	1,29	0,46	35,86
31	R7	6,21	3,78	1,38	0,66	36,51
32	N8	7,02	4,39	1,66	0,45	37,89
33	V3	4,54	1,98	0,8	0,55	40,52
34	G2	6,71	6,21	1,89	0,54	30,39
35	V2	4,38	2,26	0,95	0,61	41,91
36	V1	4,1	2,05	0,78	0,45	38,25
37	C2	7,54	4,33	1,87	0,38	43,13
38	D1	5,55	3,14	1,12	0,45	35,6
39	M1	6,87	3,93	1,46	0,58	37,15
40	S11	6,36	3,44	1,26	0,54	36,43
41	K3	8,11	5,01	1,88	0,52	37,41

42	G6	6,73	3,5	1,22	0,43	34,89
43	S10	5,01	2,44	0,94	0,59	38,6
44	E8	6,47	3,56	1,15	0,48	32,27
45	PY	4,68	2,31	0,75	0,37	32,43
46	E6	6,64	3,63	1,31	0,49	36,1
47	V5	4,92	3	1,2	0,48	39,9
48	E5	4,95	2,54	1,1	0,64	43,25
49	S7	6,09	3,32	1,47	0,48	44,17
50	C6	9,78	5,79	1,62	0,54	27,99
51	S5	6,2	3,44	1,44	0,65	41,93
52	S9	6,53	3,75	1,33	0,49	35,52
53	S2	5,77	2,73	1,09	0,46	40,05
54	C3	9,56	6,27	1,91	0,58	30,47
55	C1	7,28	4,44	1,38	0,47	31,03
56	E3	6,74	4,34	1,39	0,5	32,04
57	R2	7,43	3,62	1,19	0,65	32,76
58	E7	7,17	3,98	1,4	0,53	35,18
59	R3	8,54	5,84	2,33	0,58	39,85
60	E4	4,94	2,53	1,01	0,42	39,67
61	R6	4,86	2,87	1,12	0,52	39,18
63	S6	6,15	3,48	1,5	0,71	42,95
64	G3	4,87	2,46	0,94	0,59	38,32
65	R8	3,96	2,23	0,82	0,52	36,55
66	G9	7,71	4,53	1,7	0,66	37,51
67	R5	6,17	2,87	1,22	0,52	42,46
68	PS	4,18	1,97	0,84	0,37	42,63
69	S4	4,36	1,68	0,83	0,42	49,37
70	N3	9,14	5,08	1,7	0,5	33,36
71	N1	6,28	3,92	1,68	0,49	42,81
72	G8	7,4	4,16	1,38	0,64	33,23
73	R4	4,12	1,53	0,52	0,48	34,02
74	E1	4,52	2,32	1	0,44	43,29

EK-8. MIU ve MMD ölçüm sonuçları

Numune No	Numune Kodu	MIU	MMD	Numune No	Numune Kodu	MIU	MMD
1	K1	0,377477333	0,007297	38	D1	0,289454	0,007279
2	N5	0,239180667	0,007238	39	M1	0,375246333	0,010346
3	K5	0,452071333	0,010671	40	S11	0,389263667	0,008259
4	R9	0,216712	0,006309	41	K3	0,535550667	0,007653
5	V7	0,269353667	0,01083	42	G6	0,367211333	0,007697
6	N6	0,299973333	0,007982	43	S10	0,319632333	0,017527
7	M6	0,341918333	0,009356	44	E8	0,474865	0,007942
8	G1	0,323238	0,009607	45	PY	0,320355667	0,007362
9	M4	0,218671333	0,006467	46	E6	0,386238333	0,008907
10	S8	0,284505333	0,00715	47	V5	0,282263333	0,006708
11	V6	0,321561667	0,010977	48	E5	0,228093667	0,00894
12	N7	0,534116	0,008031	49	S7	0,321628	0,008139
13	M2	0,320895667	0,008575	50	C6	0,518316667	0,007026
14	G4	0,446252333	0,00912	51	S5	0,304129667	0,010115
15	M7	0,410143667	0,006947	52	S9	0,324995333	0,010724
16	R1	0,387366667	0,006668	53	S2	0,2658	0,012754
17	V4	0,27825	0,009457	54	C3	0,36443	0,007825
18	S3	0,407201333	0,008897	55	C1	0,370628333	0,007292
19	M3	0,300365667	0,008687	56	E3	0,370828667	0,007039
20	N4	0,610666667	0,009258	57	R2	0,394586667	0,012547
21	K4	0,281129	0,008548	58	E7	0,461024333	0,008228
22	G10	0,380137667	0,013969	59	R3	0,44597	0,008662
23	M5	0,290869333	0,007847	60	E4	0,260001667	0,007419
24	N9	0,249499333	0,007448	61	R6	0,352055667	0,010086
25	K2	0,364242333	0,007916	62	G2	0,364827	0,007929
26	G7	0,259413333	0,007928	63	S6	0,347078333	0,009374
27	C5	0,367093	0,010552	64	G3	0,372623333	0,010499
28	N2	0,352556	0,00921	65	R8	0,317314	0,006332
29	C4	0,415732	0,010042	66	G9	0,467686667	0,013328
30	G5	0,302809333	0,006836	67	R5	0,316476667	0,012362
31	R7	0,371671	0,011446	68	PS	0,212664667	0,005807
32	N8	0,449857333	0,007712	69	S4	0,227829333	0,011038
33	V3	0,311224667	0,012332	70	N3	0,54383	0,007503
34	G2	0,364827	0,007929	71	N1	0,438585	0,006877
35	V2	0,286542	0,01111	72	G8	0,394776667	0,016655
36	V1	0,289645	0,010236	73	R4	0,360149	0,026572
37	C2	0,289645	0,010236	74	E1	0,350284667	0,00676

EK-9. SMD ölçüm sonuçları (Devam)

Numune No	Ön yüz				Arka yüz				Ortalama SMD
	↑	↓	→	←	↑	↓	→	←	
1		4,3659		4,975833					4,6708667
2		5,955267		5,083967					5,5196167
3	5,638233	5,572033	5,452567	5,114933					5,4444417
4	5,824	4,805233	3,66035	3,5894					4,4697458
6	4,36095	4,795067		3,719767					4,2919278
7		3,4827		4,370433					3,9265667
8	5,452	4,3514		4,423833					4,7424111
9	4,8015	3,6752	3,8235	4,766967					4,2667917
11		7,09525							7,09525
13		4,9408							4,9408
14	6,1656								6,1656
15		3,900333	3,527167						3,71375
16	3,8024	3,874367	4,007767						3,8948444
17		8,3716							8,3716
19	4,965								4,965
20			4,315367						4,3153667
21	4,7913	4,76495	3,506233	4,598267					4,4151875
22	8,354133								8,3541333
23	6,835133								6,8351333
24	3,3932	5,5305							4,46185
25			6,324533						6,3245333
26	4,6919	3,9803							4,3361
28		5,158733							5,1587333
29	5,5875		5,131833	4,251					4,9901111
30	4,156333	4,8764	5,437667	4,706567					4,7942417
31	6,9713	4,8022	6,636867	5,844333					6,063675
32	4,1004	4,178967	3,1059	3,480367					3,7164083
33		10,444	5,8828	6,541567					7,6227889
34	3,2056	3,0303	3,4898	3,679					3,351175
35	8,640667	6,6941	8,271	6,0919					7,4244167
36	6,6657	6,7127							6,6892
37	3,315593	3,2597	3,452567	3,893267					3,4802817
38	5,197233	4,716133	3,558867						4,4907444
39	4,5405	4,575867	6,5558	5,3126					5,2461917
40	4,299833	4,3595	4,7892						4,4828444
41	3,505333	3,751633	4,695033	3,3984	4,7942				4,02892
42	3,226567	4,158033	3,821167	5,276033					4,12045
43	3,504633	4,741333	6,110233	6,188933					5,1362833
44	3,413667	4,3257	4,296967						4,0121111
45	4,6635	5,441333	4,6242	4,281533					4,7526417
46		4,662933	4,0923	3,4817					4,0789778
47	4,819067	5,770933	5,540967	4,4956					5,1566417

48	7,5597	5,7918	6,6183	9,4953					7,366275
49	4,9356			5,3485					5,14205
50	3,603667	4,016933	5,357467	4,162333					4,2851
51	6,004967		7,532767						6,7688667
52	5,281833	4,483467		6,050233					5,2718444
53	7,1935	9,265967	6,4303						7,6299222
54	4,3428	3,9557		4,19					4,1628333
55	4,057367	4,039533	3,4516	3,7483					3,8242
56	4,217167			3,814167					4,0156667
58	5,2403		3,990533	3,965967					4,3989333
59		3,828533	3,5604	4,201933					3,8636222
60		4,939733	4,319733	4,923733					4,7277333
61	5,332167		6,491767	5,467					5,7636444
62	3,2056	3,0303	3,4898	3,679					3,351175
63						7,8633			7,8633
64	6,763767		5,271233						6,0175
65	4,821033	6,975867	4,7099	4,832033	4,801833	4,760533	7,1266	6,507267	5,5668833
66	7,420967	6,372033	8,0629						7,2853
67						7,270033			7,2700333
68	5,455333	4,811867	4,7158	5,443767					5,1066917
69	10,26863	8,652367	8,030733	8,638067					8,89745
70	4,888767		4,662367						4,7755667
71	3,939033	4,5906	3,3044	4,789767					4,15595
72	7,059733			8,976733					8,0182333
73	6,455667	6,719167	13,504	13,871	6,371433	7,7808			9,1170111
74	4,109833	5,509	5,175133	4,877933					4,917975

EK-10. Havlu numunelerinin başlangıç modülü ve modül gradyanı ölçüm sonuçları

Numune No	Numune Kodu	Başlangıç Modülü	Modül gradyanı	Numune No	Numune Kodu	Başlangıç Modülü	Modül gradyanı
1	K1	884,5808458	71,20429072	38	D1	1329,557673	98,3580172
2	N5	1117,666044	60,60886151	39	M1	1994,272891	169,9886046
3	K5	1327,710221	92,98079814	40	S11	2323,101204	90,92576357
4	R9	997,6082704	92,91138281	41	K3	1937,38896	80,37386251
5	V7	1931,527081	166,2656409	42	G6	2451,891113	76,8301855
6	N6	1327,029196	94,60058257	43	S10	2704,463604	106,7910348
7	M6	1419,327417	40,39715065	44	E8	1994,552174	83,06955225
8	G1	1188,313344	50,04200803	45	PY	1801,358137	127,4881575
9	M4	982,4771021	49,73924333	46	E6	1761,557807	96,91139381
10	S8	1114,257574	85,6651964	47	V5	1970,002805	76,54162672
11	V6	2080,847513	392,8487639	48	E5	3223,257887	416,204268
12	N7	1257,027051	131,7989695	49	S7	2117,968884	104,7373033
13	M2	1290,473422	83,07981045	50	C6	1923,922997	64,8615087
14	G4	1617,330728	126,6350871	51	S5	2795,679017	185,7747382
15	M7	1024,029729	50,62722046	52	S9	1972,223199	87,72483536
16	R1	1064,533092	71,63074043	53	S2	2033,862453	144,6763128
17	V4	2175,343613	471,877102	54	C3	2330,562267	62,52089485
18	S3	2044,927655	326,4966896	55	C1	1328,784424	97,612581
19	M3	1198,183491	104,9826889	56	E3	1769,479159	58,70140625
20	N4	1352,206818	112,2849087	57	R2	2597,25271	338,1451269
21	K4	1922,783784	140,4165313	58	E7	2386,217412	119,703212
22	G10	2669,703092	156,7946848	59	R3	1841,858834	69,74776335
23	M5	1326,253078	64,56515413	60	E4	2144,997088	76,37786384
24	N9	1122,622965	66,86065027	61	R6	1829,916202	284,0940055
25	K2	1343,656484	108,8650322	62	G2	1555,383213	89,42507326
26	G7	1303,954398	99,13205121	63	S6	2206,331269	349,2251925
27	C5	1795,944477	129,8482181	64	G3	2762,438132	544,8101111
28	N2	1944,996899	211,2890524	65	R8	2972,661155	103,2368146
29	C4	2227,430344	122,9618163	66	G9	2908,851011	92,91811148
30	G5	1343,604916	131,6480042	67	R5	2207,140036	201,9482173
31	R7	2321,089935	260,9511067	68	PS	1556,159352	53,8633471
32	N8	1243,130913	110,0227748	69	S4	1838,482833	309,0793462
33	V3	2131,330048	650,2860694	70	N3	2424,636831	116,3894836
34	G2	1555,383213	89,42507326	71	N1	1767,429131	54,1621235
35	V2	2966,923645	450,1070604	72	G8	2351,187052	163,1020129
36	V1	1899,24974	225,9745817	73	R4	2455,321553	972,5023852
37	C2	1234,256396	83,66440749	74	E1	2199,03792	106,0195328

EK-11. Subjektif ölçümü yapılan tüm numunelerden C kodlu numunelerin eliminasyonu sonucu elde edilen model istatistikleri ve oluşturulan regresyon denklemi

Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F değeri	Sig.	
Anova ^a						
Regresyon	15,602	8	1,950	111,844	,000 ^b	
Artık	1,011	58	,017			
Total	16,614	66				
a. Bağımlı değişken: TQV _{Sub} b. Bağımsız değişkenler: (Sabit), Doğallık _{Sub} , Görünüm _{Sub} , Su Emicilik _{Sub} , İçerik _{Sub} , İplik Kalitesi _{Sub} , Dolgunluk _{Sub} , Yumuşaklık _{Sub} , Ağırlık _{Sub}						
Model İstatistikleri						
R	R ²		R ² düzeltilmiş	Std. Tahmin Hatası		
,969 ^a	,939		,931	,13205		
a. Bağımsız değişkenler: (Sabit), Doğallık _{Sub} , Görünüm _{Sub} , Su Emicilik _{Sub} , İçerik _{Sub} , İplik Kalitesi _{Sub} , Dolgunluk _{Sub} , Yumuşaklık _{Sub} , Ağırlık _{Sub}						
Katsayılar ^a						
Model		Standartlaşmamış Katsayılar		Standartlaştırılmış Katsayılar	t	Sig.
		B	Std. Hata	Beta		
1	(Sabit)	-1,235	,272		-4,545	,000
	Yumuşaklık _{Sub}	,201	,028	,494	7,266	,000
	Su Emicilik _{Sub}	,119	,010	,409	11,809	,000
	İplik Kalitesi _{Sub}	,133	,033	,170	3,998	,000
	Ağırlık _{Sub}	-,017	,059	-,023	-,297	,767
	Görünüm _{Sub}	,075	,029	,145	2,579	,012
	Dolgunluk _{Sub}	,090	,026	,190	3,406	,001
	İçerik _{Sub}	,038	,023	,061	1,623	,110
	Doğallık _{Sub}	,010	,010	,035	1,000	,322
a. Bağımlı değişken: TQV _{Sub}						
TQV _{Sub} için oluşturulan regresyon denklemi						
TQV _{Sub} = - 1,235 + 0,201.Yumuşaklık + 0,119.SuEmicilik + 0,133.İplikKalitesi - 0,017.Ağırlık + 0,075.Görünüm + 0,90.Dolgunluk + 0,38.İçerik + 0,010.Doğallık						

EK-12. Subjektif ölçümü yapılan tüm numunelerden D1 kodlu numunenin eliminasyonu sonucu elde edilen model istatistikleri ve oluşturulan regresyon denklemi

Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F değeri	Sig.	
Anova ^a						
Regresyon	20,561	8	2,570	155,085	,000 ^b	
Artık	1,044	63	,017			
Total	21,605	71				
a. Bağımlı değişken: TQV _{Sub}						
b. Bağımsız değişkenler: (Sabit), Doğallık _{Sub} , Görünüm _{Sub} , Su Emicilik _{Sub} , İçerik _{Sub} , İplik Kalitesi _{Sub} , Dolgunluk _{Sub} , Yumuşaklık _{Sub} , Ağırlık _{Sub}						
Model İstatistikleri						
R	R ²		R ² düzeltilmiş	Std. Tahmin Hatası		
,976 ^a	,952		,946	,12873		
a. Bağımsız değişkenler: (Sabit), Doğallık _{Sub} , Görünüm _{Sub} , Su Emicilik _{Sub} , İçerik _{Sub} , İplik Kalitesi _{Sub} , Dolgunluk _{Sub} , Yumuşaklık _{Sub} , Ağırlık _{Sub}						
Katsayılar ^a						
Model		Standartlaşmamış Katsayılar		Standartlaştırılmış Katsayılar	t	Sig.
		B	Std. Hata	Beta		
1	(Sabit)	-1,274	,258		-4,940	,000
	Yumuşaklık _{Sub}	,203	,026	,467	7,944	,000
	Su Emicilik _{Sub}	,121	,010	,377	12,582	,000
	İplik Kalitesi _{Sub}	,137	,031	,170	4,392	,000
	Ağırlık _{Sub}	-,021	,053	-,026	-,394	,695
	Görünüm _{Sub}	,078	,028	,143	2,810	,007
	Dolgunluk _{Sub}	,091	,024	,188	3,827	,000
	İçerik _{Sub}	,038	,023	,053	1,658	,102
	Doğallık _{Sub}	,008	,009	,027	,904	,370
a. Bağımlı değişken: TQV _{Sub}						
TQV _{Sub} için oluşturulan regresyon denklemi						
TQV _{Sub} = - 1,274 + 0,203.Yumuşaklık + 0,121.SuEmicilik + 0,137.İplikKalitesi - 0,021.Ağırlık + 0,078.Görünüm + 0,091.Dolgunluk + 0,038.İçerik + 0,008.Doğallık						

EK-13. Subjektif ölçümü yapılan tüm numunelerden E kodlu numunelerin eliminasyonu sonucu elde edilen model istatistikleri ve oluşturulan regresyon denklemi

Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F değeri	Sig.	
Anova ^a						
Regresyon	20,127	8	2,516	139,577	,000 ^b	
Artık	1,027	57	,018			
Total	21,154	65				
a. Bağımlı değişken: TQV _{Sub}						
b. Bağımsız değişkenler: (Sabit), Doğallık _{Sub} , Görünüm _{Sub} , Su Emicilik _{Sub} , İçerik _{Sub} , İplik Kalitesi _{Sub} , Dolgunluk _{Sub} , Yumuşaklık _{Sub} , Ağırlık _{Sub}						
Model İstatistikleri						
R	R ²		R ² düzeltilmiş	Std. Tahmin Hatası		
,975 ^a	,951		,945	,13426		
a. Bağımsız değişkenler: (Sabit), Doğallık _{Sub} , Görünüm _{Sub} , Su Emicilik _{Sub} , İçerik _{Sub} , İplik Kalitesi _{Sub} , Dolgunluk _{Sub} , Yumuşaklık _{Sub} , Ağırlık _{Sub}						
Katsayılar ^a						
Model		Standartlaşmamış Katsayılar		Standartlaştırılmış Katsayılar	t	Sig.
		B	Std. Hata	Beta		
1	(Sabit)	-1,251	,274		-4,570	,000
	Yumuşaklık _{Sub}	,208	,028	,477	7,512	,000
	Su Emicilik _{Sub}	,122	,010	,380	12,006	,000
	İplik Kalitesi _{Sub}	,145	,034	,176	4,220	,000
	Ağırlık _{Sub}	-,034	,059	-,041	-,574	,568
	Görünüm _{Sub}	,079	,030	,144	2,681	,010
	Dolgunluk _{Sub}	,091	,025	,189	3,581	,001
	İçerik _{Sub}	,033	,025	,046	1,318	,193
	Doğallık _{Sub}	,010	,010	,032	1,006	,319
a. Bağımlı değişken: TQV _{Sub}						
TQV _{Sub} için oluşturulan regresyon denklemi						
TQV _{Sub} = - 1,251 + 0,208.Yumuşaklık + 0,122.SuEmicilik + 0,145.İplikKalitesi - 0,034.Ağırlık + 0,079.Görünüm + 0,091.Dolgunluk + 0,033.İçerik + 0,010.Doğallık						

EK-14. Subjektif ölçümü yapılan tüm numunelerden G kodlu numunelerin eliminasyonu sonucu elde edilen model istatistikleri ve oluşturulan regresyon denklemi

Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F değeri	Sig.	
Anova ^a						
Regresyon	18,323	8	2,290	152,313	,000 ^b	
Artık	,812	54	,015			
Total	19,135	62				
a. Bağımlı değişken: TQV _{Sub}						
b. Bağımsız değişkenler: (Sabit), Doğallık _{Sub} , Görünüm _{Sub} , Su Emicilik _{Sub} , İçerik _{Sub} , İplik Kalitesi _{Sub} , Dolgunluk _{Sub} , Yumuşaklık _{Sub} , Ağırlık _{Sub}						
Model İstatistikleri						
R	R ²		R ² düzeltilmiş	Std. Tahmin Hatası		
,979 ^a	,958		,951	,12263		
a. Bağımsız değişkenler: (Sabit), Doğallık _{Sub} , Görünüm _{Sub} , Su Emicilik _{Sub} , İçerik _{Sub} , İplik Kalitesi _{Sub} , Dolgunluk _{Sub} , Yumuşaklık _{Sub} , Ağırlık _{Sub}						
Katsayılar ^a						
Model		Standartlaşmamış Katsayılar		Standartlaştırılmış Katsayılar	t	Sig.
		B	Std. Hata			
1	(Sabit)	-1,126	,274		-4,107	,000
	Yumuşaklık _{Sub}	,201	,028	,467	7,276	,000
	Su Emicilik _{Sub}	,124	,010	,397	13,006	,000
	İplik Kalitesi _{Sub}	,125	,031	,154	3,995	,000
	Ağırlık _{Sub}	-,059	,056	-,072	-1,055	,296
	Görünüm _{Sub}	,086	,028	,161	3,075	,003
	Dolgunluk _{Sub}	,107	,024	,227	4,461	,000
	İçerik _{Sub}	,045	,022	,066	2,001	,050
	Doğallık _{Sub}	,002	,010	,008	,244	,808
a. Bağımlı değişken: TQV _{Sub}						
TQV _{Sub} için oluşturulan regresyon denklemi						
TQV _{Sub} = - 1,126 + 0,201.Yumuşaklık + 0,124.SuEmicilik + 0,125.İplikKalitesi - 0,059.Ağırlık + 0,086.Görünüm + 0,107.Dolgunluk + 0,045.İçerik + 0,002.Doğallık						

EK-15. Subjektif ölçümü yapılan tüm numunelerden K kodlu numunelerin eliminasyonu sonucu elde edilen model istatistikleri ve oluşturulan regresyon denklemi

Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F değeri	Sig.	
Anova ^a						
Regresyon	20,398	8	2,550	148,011	,000 ^b	
Artık	1,016	59	,017			
Total	21,414	67				
a. Bağımlı değişken: TQV _{Sub}						
b. Bağımsız değişkenler: (Sabit), Doğallık _{Sub} , Görünüm _{Sub} , Su Emicilik _{Sub} , İçerik _{Sub} , İplik Kalitesi _{Sub} , Dolgunluk _{Sub} , Yumuşaklık _{Sub} , Ağırlık _{Sub}						
Model İstatistikleri						
R	R ²		R ² düzeltilmiş	Std. Tahmin Hatası		
,976 ^a	,953		,946	,13125		
a. Bağımsız değişkenler: (Sabit), Doğallık _{Sub} , Görünüm _{Sub} , Su Emicilik _{Sub} , İçerik _{Sub} , İplik Kalitesi _{Sub} , Dolgunluk _{Sub} , Yumuşaklık _{Sub} , Ağırlık _{Sub}						
Katsayılar ^a						
Model		Standartlaşmamış Katsayılar		Standartlaştırılmış Katsayılar	t	Sig.
		B	Std. Hata	Beta		
1	(Sabit)	-1,271	,267		-4,766	,000
	Yumuşaklık _{Sub}	,199	,028	,455	7,236	,000
	Su Emicilik _{Sub}	,120	,010	,370	11,759	,000
	İplik Kalitesi _{Sub}	,143	,035	,174	4,090	,000
	Ağırlık _{Sub}	-,020	,056	-,025	-,361	,719
	Görünüm _{Sub}	,077	,030	,140	2,559	,013
	Dolgunluk _{Sub}	,094	,025	,193	3,820	,000
	İçerik _{Sub}	,032	,024	,045	1,327	,190
	Doğallık _{Sub}	,011	,010	,036	1,135	,261
a. Bağımlı değişken: TQV _{Sub}						
TQV _{Sub} için oluşturulan regresyon denklemi						
TQV _{Sub} = - 1,271 + 0,199.Yumuşaklık + 0,120.SuEmicilik + 0,143.İplikKalitesi - 0,020.Ağırlık + 0,077.Görünüm + 0,094.Dolgunluk + 0,032.İçerik + 0,011.Doğallık						

EK-16. Subjektif ölçümü yapılan tüm numunelerden M kodlu numunelerin eliminasyonu sonucu elde edilen model istatistikleri ve oluşturulan regresyon denklemi

Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F değeri	Sig.	
Anova ^a						
Regresyon	19,832	8	2,479	156,474	,000 ^b	
Artık	,903	57	,016			
Total	20,735	65				
a. Bağımlı değişken: TQV _{Sub}						
b. Bağımsız değişkenler: (Sabit), Doğallık _{Sub} , Görünüm _{Sub} , Su Emicilik _{Sub} , İçerik _{Sub} , İplik Kalitesi _{Sub} , Dolgunluk _{Sub} , Yumuşaklık _{Sub} , Ağırlık _{Sub}						
Model İstatistikleri						
R	R ²		R ² düzeltilmiş	Std. Tahmin Hatası		
,978 ^a	,956		,950	,12587		
a. Bağımsız değişkenler: (Sabit), Doğallık _{Sub} , Görünüm _{Sub} , Su Emicilik _{Sub} , İçerik _{Sub} , İplik Kalitesi _{Sub} , Dolgunluk _{Sub} , Yumuşaklık _{Sub} , Ağırlık _{Sub}						
Katsayılar ^a						
Model		Standartlaşmamış Katsayılar		Standartlaştırılmış Katsayılar	t	Sig.
		B	Std. Hata	Beta		
1	(Sabit)	-1,289	,262		-4,920	,000
	Yumuşaklık _{Sub}	,209	,026	,478	7,934	,000
	Su Emicilik _{Sub}	,109	,011	,300	9,734	,000
	İplik Kalitesi _{Sub}	,136	,032	,167	4,266	,000
	Ağırlık _{Sub}	-,008	,055	-,009	-,139	,890
	Görünüm _{Sub}	,066	,028	,122	2,345	,023
	Dolgunluk _{Sub}	,095	,024	,199	3,921	,000
	İçerik _{Sub}	,040	,023	,057	1,766	,083
	Doğallık _{Sub}	,010	,009	,033	1,105	,274
Bağımlı değişken: TQV _{Sub}						
TQV _{Sub} için oluşturulan regresyon denklemi						
TQV _{Sub} = - 1,289 + 0,209.Yumuşaklık + 0,109.SuEmicilik + 0,136.İplikKalitesi - 0,008.Ağırlık + 0,066.Görünüm + 0,095.Dolgunluk + 0,040.İçerik + 0,010.Doğallık						

EK-17. Subjektif ölçümü yapılan tüm numunelerden N kodlu numunelerin eliminasyonu sonucu elde edilen model istatistikleri ve oluşturulan regresyon denklemi

Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F değeri	Sig.	
Anova ^a						
Regresyon	18,362	8	2,295	143,492	,000 ^b	
Artık	,880	55	,016			
Total	19,242	63				
a. Bağımlı değişken: TQV _{Sub}						
b. Bağımsız değişkenler: (Sabit), Doğallık _{Sub} , Görünüm _{Sub} , Su Emicilik _{Sub} , İçerik _{Sub} , İplik Kalitesi _{Sub} , Dolgunluk _{Sub} , Yumuşaklık _{Sub} , Ağırlık _{Sub}						
Model İstatistikleri						
R	R ²		R ² düzeltilmiş	Std. Tahmin Hatası		
,977 ^a	,954		,948	,12648		
a. Bağımsız değişkenler: (Sabit), Doğallık _{Sub} , Görünüm _{Sub} , Su Emicilik _{Sub} , İçerik _{Sub} , İplik Kalitesi _{Sub} , Dolgunluk _{Sub} , Yumuşaklık _{Sub} , Ağırlık _{Sub}						
Katsayılar ^a						
Model		Standartlaşmamış Katsayılar		Standartlaştırılmış Katsayılar	t	Sig.
		B	Std. Hata	Beta		
1	(Sabit)	-1,444	,262		-5,507	,000
	Yumuşaklık _{Sub}	,194	,026	,446	7,532	,000
	Su Emicilik _{Sub}	,124	,010	,398	12,738	,000
	İplik Kalitesi _{Sub}	,175	,034	,216	5,199	,000
	Ağırlık _{Sub}	-,040	,054	-,048	-,729	,469
	Görünüm _{Sub}	,085	,029	,154	2,950	,005
	Dolgunluk _{Sub}	,078	,024	,160	3,211	,002
	İçerik _{Sub}	,049	,023	,070	2,104	,040
	Doğallık _{Sub}	,008	,010	,025	,800	,427
a. Bağımlı değişken: TQV _{Sub}						
TQV _{Sub} için oluşturulan regresyon denklemi						
TQV _{Sub} = - 1,444 + 0,194.Yumuşaklık + 0,124.SuEmicilik + 0,175.İplikKalitesi - 0,040.Ağırlık + 0,085.Görünüm + 0,078.Dolgunluk + 0,049.İçerik + 0,008.Doğallık						

EK-18. Subjektif ölçümü yapılan tüm numunelerden Pes Sarı ve Pes Yeşil kodlu numunelerin eliminasyonu sonucu elde edilen model istatistikleri ve oluşturulan regresyon denklemi

Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F değeri	Sig.	
Anova ^a						
Regresyon	20,500	8	2,563	253,917	,000 ^b	
Artık	,626	62	,010			
Total	21,126	70				
a. Bağımlı değişken: TQV _{Sub}						
b. Bağımsız değişkenler: (Sabit), Doğallık _{Sub} , Görünüm _{Sub} , Su Emicilik _{Sub} , İçerik _{Sub} , İplik Kalitesi _{Sub} , Dolgunluk _{Sub} , Yumuşaklık _{Sub} , Ağırlık _{Sub}						
Model İstatistikleri						
R	R ²		R ² düzeltilmiş	Std. Tahmin Hatası		
,985 ^a	,970		,967	,10046		
a. Bağımsız değişkenler: (Sabit), Doğallık _{Sub} , Görünüm _{Sub} , Su Emicilik _{Sub} , İçerik _{Sub} , İplik Kalitesi _{Sub} , Dolgunluk _{Sub} , Yumuşaklık _{Sub} , Ağırlık _{Sub}						
Katsayılar ^a						
Model		Standartlaşmamış Katsayılar		Standartlaştırılmış Katsayılar	t	Sig.
		B	Std. Hata	Beta		
1	(Sabit)	-,650	,227		-2,866	,006
	Yumuşaklık _{Sub}	,230	,020	,530	11,267	,000
	Su Emicilik _{Sub}	,134	,008	,421	17,119	,000
	İplik Kalitesi _{Sub}	,094	,025	,111	3,706	,000
	Ağırlık _{Sub}	,028	,043	,035	,666	,508
	Görünüm _{Sub}	,092	,022	,170	4,235	,000
	Dolgunluk _{Sub}	,047	,020	,094	2,390	,020
	İçerik _{Sub}	-,034	,022	-,041	-1,543	,128
	Doğallık _{Sub}	,006	,007	,021	,879	,383
a. Bağımlı değişken: TQV _{Sub}						
TQV _{Sub} için oluşturulan regresyon denklemi						
TQV _{Sub} = - 0,650 + 0,230.Yumuşaklık + 0,134.SuEmicilik + 0,094.İplikKalitesi + 0,028.Ağırlık + 0,092.Görünüm + 0,047.Dolgunluk - 0,034.İçerik + 0,006.Doğallık						

EK-19. Subjektif ölçümü yapılan tüm numunelerden R kodlu numunelerin eliminasyonu sonucu elde edilen model istatistikleri ve oluşturulan regresyon denklemi

Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F değeri	Sig.	
Anova ^a						
Regresyon	18,149	8	2,269	127,908	,000 ^b	
Artık	,975	55	,018			
Total	19,124	63				
a. Bağımlı değişken: TQV _{Sub}						
b. Bağımsız değişkenler: (Sabit), Doğallık _{Sub} , Görünüm _{Sub} , Su Emicilik _{Sub} , İçerik _{Sub} , İplik Kalitesi _{Sub} , Dolgunluk _{Sub} , Yumuşaklık _{Sub} , Ağırlık _{Sub}						
Model İstatistikleri						
R	R ²		R ² düzeltilmiş	Std. Tahmin Hatası		
,974 ^a	,949		,942	,13318		
a. Bağımsız değişkenler: (Sabit), Doğallık _{Sub} , Görünüm _{Sub} , Su Emicilik _{Sub} , İçerik _{Sub} , İplik Kalitesi _{Sub} , Dolgunluk _{Sub} , Yumuşaklık _{Sub} , Ağırlık _{Sub}						
Katsayılar ^a						
Model		Standartlaşmamış Katsayılar		Standartlaştırılmış Katsayılar	t	Sig.
		B	Std. Hata	Beta		
1	(Sabit)	-1,249	,279		-4,472	,000
	Yumuşaklık _{Sub}	,198	,028	,448	6,974	,000
	Su Emicilik _{Sub}	,123	,010	,392	11,854	,000
	İplik Kalitesi _{Sub}	,124	,037	,150	3,371	,001
	Ağırlık _{Sub}	-,029	,059	-,035	-,490	,626
	Görünüm _{Sub}	,077	,030	,141	2,546	,014
	Dolgunluk _{Sub}	,103	,028	,207	3,652	,001
	İçerik _{Sub}	,046	,024	,069	1,921	,060
	Doğallık _{Sub}	,006	,010	,021	,629	,532
a. Bağımlı değişken: TQV _{Sub}						
TQV _{Sub} için oluşturulan regresyon denklemi						
TQV _{Sub} = - 1,249 + 0,198.Yumuşaklık + 0,123.SuEmicilik + 0,124.İplikKalitesi - 0,029.Ağırlık + 0,077.Görünüm + 0,103.Dolgunluk + 0,046.İçerik + 0,006.Doğallık						

EK-20. Subjektif ölçümü yapılan tüm numunelerden S kodlu numunelerin eliminasyonu sonucu elde edilen model istatistikleri ve oluşturulan regresyon denklemi

Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F değeri	Sig.	
Anova ^a						
Regresyon	17,128	8	2,141	138,841	,000 ^b	
Artık	,833	54	,015			
Total	17,960	62				
a. Bağımlı değişken: TQV _{Sub}						
b. Bağımsız değişkenler: (Sabit), Doğallık _{Sub} , Görünüm _{Sub} , Su Emicilik _{Sub} , İçerik _{Sub} , İplik Kalitesi _{Sub} , Dolgunluk _{Sub} , Yumuşaklık _{Sub} , Ağırlık _{Sub}						
Model İstatistikleri						
R	R ²		R ² düzeltilmiş	Std. Tahmin Hatası		
,977 ^a	,954		,947	,12418		
a. Bağımsız değişkenler: (Sabit), Doğallık _{Sub} , Görünüm _{Sub} , Su Emicilik _{Sub} , İçerik _{Sub} , İplik Kalitesi _{Sub} , Dolgunluk _{Sub} , Yumuşaklık _{Sub} , Ağırlık _{Sub}						
Katsayılar ^a						
Model		Standartlaşmamış Katsayılar		Standartlaştırılmış Katsayılar	t	Sig.
		B	Std. Hata			
1	(Sabit)	-1,580	,277		-5,700	,000
	Yumuşaklık _{Sub}	,205	,027	,494	7,583	,000
	Su Emicilik _{Sub}	,122	,012	,318	10,124	,000
	İplik Kalitesi _{Sub}	,150	,032	,197	4,657	,000
	Ağırlık _{Sub}	,012	,054	,015	,231	,818
	Görünüm _{Sub}	,058	,033	,112	1,748	,086
	Dolgunluk _{Sub}	,087	,024	,189	3,700	,001
	İçerik _{Sub}	,049	,023	,070	2,100	,040
	Doğallık _{Sub}	,011	,010	,036	1,143	,258
a. Bağımlı değişken: TQV _{Sub}						
TQV _{Sub} için oluşturulan regresyon denklemi						
TQV _{Sub} = - 1,580 + 0,205.Yumuşaklık + 0,122.SuEmicilik + 0,150.İplikKalitesi + 0,012.Ağırlık + 0,058.Görünüm + 0,87.Dolgunluk + 0,49.İçerik + 0,011.Doğallık						

EK-21. Subjektif ölçümü yapılan tüm numunelerden V kodlu numunelerin eliminasyonu sonucu elde edilen model istatistikleri ve oluşturulan regresyon denklemi

Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F değeri	Sig.	
Anova ^a						
Regresyon	15,719	8	1,965	116,027	,000 ^b	
Artık	,965	57	,017			
Total	16,684	65				
a. Bağımlı değişken: TQV _{Sub}						
b. Bağımsız değişkenler: (Sabit), Doğallık _{Sub} , Görünüm _{Sub} , Su Emicilik _{Sub} , İçerik _{Sub} , İplik Kalitesi _{Sub} , Dolgunluk _{Sub} , Yumuşaklık _{Sub} , Ağırlık _{Sub}						
Model İstatistikleri						
R	R ²		R ² düzeltilmiş	Std. Tahmin Hatası		
,971 ^a	,942		,934	,13013		
a. Bağımsız değişkenler: (Sabit), Doğallık _{Sub} , Görünüm _{Sub} , Su Emicilik _{Sub} , İçerik _{Sub} , İplik Kalitesi _{Sub} , Dolgunluk _{Sub} , Yumuşaklık _{Sub} , Ağırlık _{Sub}						
Katsayılar ^a						
Model		Standartlaşmamış Katsayılar		Standartlaştırılmış Katsayılar	t	Sig.
		B	Std. Hata	Beta		
1	(Sabit)	-1,474	,311		-4,739	,000
	Yumuşaklık _{Sub}	,206	,029	,408	7,008	,000
	Su Emicilik _{Sub}	,119	,010	,413	11,359	,000
	İplik Kalitesi _{Sub}	,135	,032	,176	4,180	,000
	Ağırlık _{Sub}	-,015	,061	-,016	-,239	,812
	Görünüm _{Sub}	,088	,029	,145	3,026	,004
	Dolgunluk _{Sub}	,088	,025	,181	3,547	,001
	İçerik _{Sub}	,050	,026	,069	1,889	,064
	Doğallık _{Sub}	,008	,010	,030	,850	,399
a. Bağımlı değişken: TQV _{Sub}						
TQV _{Sub} için oluşturulan regresyon denklemi						
TQV _{Sub} = - 1,474 + 0,206.Yumuşaklık + 0,119.SuEmicilik + 0,135.İplikKalitesi - 0,015.Ağırlık + 0,088.Görünüm + 0,88.Dolgunluk + 0,050.İçerik + 0,008.Doğallık						

EK-22. Objektif ölçümü yapılan tüm numunelerden C kodlu numunelerin eliminasyonu sonucu elde edilen model istatistikleri ve oluşturulan regresyon denklemi

Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F değeri	Sig.	
Anova ^a						
Regresyon	11,035	19	,581	6,734	,000 ^b	
Artık	3,622	42	,086			
Total	14,657	61				
a. Bağımlı değişken: TQV _{Sub} b. Bağımsız değişkenler: (Sabit), Ölçülen Ağırlık _{Obj} , Hav uzunluğu ölçümü _{Obj} , Rijitlik _{Obj} , Başlangıç modülü _{Obj} , Modül gradyan _{Obj} , Batma _{Obj} , SMD _{Obj} , MMD _{Obj} , MIU _{Obj} , WC _{Obj} , LC _{Obj} , RC _{Obj} , Kalınlık _{Obj} , Renk, Desen, Numune içeriği, Hav ipliği numarası, Hav ipliği katı, Zemin ipliği numarası, Zemin ipliği katı, Atkı ipliği numarası, Atkı ipliği katı						
Model İstatistikleri						
R	R ²		R ² düzeltilmiş	Std. Tahmin Hatası		
,868 ^a	,753		,641	,29368		
a. Bağımsız değişkenler: (Sabit), Ölçülen Ağırlık _{Obj} , Hav uzunluğu ölçümü _{Obj} , Rijitlik _{Obj} , Başlangıç modülü _{Obj} , Modül gradyan _{Obj} , Batma _{Obj} , SMD _{Obj} , MMD _{Obj} , MIU _{Obj} , WC _{Obj} , LC _{Obj} , RC _{Obj} , Kalınlık _{Obj} , Renk, Desen, Numune içeriği, Hav ipliği numarası, Hav ipliği katı, Zemin ipliği numarası, Zemin ipliği katı, Atkı ipliği numarası, Atkı ipliği katı						
Katsayılar ^a						
Model		Standartlaşmamış Katsayılar		Standartlaştırılmış Katsayılar	t	Sig.
		B	Std. Hata			
1	(Sabit)	3,802	1,341		2,835	,007
	Ölçülen ağırlık _{Obj}	,001	,001	,112	,481	,633
	Hav uzunluğu ölçümü _{Obj}	,075	,067	,231	1,130	,265
	Rijitlik _{Obj}	2,770E-6	,000	,013	,071	,943
	Başlangıç modülü _{Obj}	-3,377E-5	,000	-,040	-,329	,744
	Modül gradyan _{Obj}	,001	,000	,193	1,307	,198
	Batma _{Obj}	-,001	,000	-,326	-3,427	,001
	SMD _{Obj}	-,070	,061	-,211	-1,158	,254
	MMD _{Obj}	6,551	22,770	,043	,288	,775
	MIU _{Obj}	-,181	,780	-,031	-,231	,818
	WC _{Obj}	,322	,123	,682	2,623	,012
	LC _{Obj}	-,776	,927	-,119	-,837	,407
	RC _{Obj}	-,001	,015	-,005	-,041	,967
	Kalınlık _{Obj}	-,235	,129	-,602	-1,825	,075
	Hav ipliği numarası	-,010	,030	-,063	-,341	,735
	Hav ipliği katı	-,006	,128	-,007	-,051	,960
	Zemin ipliği numarası	-,102	,074	-,461	-1,367	,179
	Zemin ipliği katı	,883	,408	,574	2,163	,036
	Atkı ipliği numarası	-,064	,056	-,266	-1,151	,256
	Atkı ipliği katı	,367	,572	,253	,642	,524
a. Bağımlı değişken: TQV _{Sub}						
TQV _{Sub} için oluşturulan regresyon denklemi						
TQV _{Sub} = 3,802 + 0,001.ÖlçülenAğırlık + 0,075.HavUzunluğuÖlçümü + 2,770.10 ⁻⁶ .Rijitlik - 3,377.10 ⁻⁵ .BaşlangıçModülü + 0,001.ModülGradyan - 0,001.Batma - 0,070.SMD + 6,551.MMD - 0,181.MIU + 0,322.WC - 0,776.LC - 0,001.RC - 0,235.Kalınlık - 0,010.HavİpliğiNumarası - 0,006.HavİpliğiKatı - 0,102.ZeminİpliğiNumarası + 0,883.ZeminİpliğiKatı - 0,064.AtkıİpliğiNumarası + 0,367.AtkıİpliğiKatı						

EK-23. Objektif ölçümü yapılan tüm numunelerden D1 kodlu numunenin eliminasyonu sonucu elde edilen model istatistikleri ve oluşturulan regresyon denklemi

Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F değeri	Sig.	
Anova ^a						
Regresyon	14,523	19	,764	8,462	,000 ^b	
Artık	4,155	46	,090			
Total	18,678	65				
a. Bağımlı değişken: TQV _{Sub} b. Bağımsız değişkenler: (Sabit), Ölçülen Ağırlık _{Obj} , Hav uzunluğu ölçümü _{Obj} , Rijitlik _{Obj} , Başlangıç modülü _{Obj} , Modül gradyan _{Obj} , Batma _{Obj} , SMD _{Obj} , MMD _{Obj} , MIU _{Obj} , WC _{Obj} , LC _{Obj} , RC _{Obj} , Kalınlık _{Obj} , Renk, Desen, Numune içeriği, Hav ipliği numarası, Hav ipliği katı, Zemin ipliği numarası, Zemin ipliği katı, Atkı ipliği numarası, Atkı ipliği katı						
Model İstatistikleri						
R	R ²		R ² düzeltilmiş	Std. Tahmin Hatası		
,882 ^a	,778		,686	,30055		
a. Bağımsız değişkenler: (Sabit), Ölçülen Ağırlık _{Obj} , Hav uzunluğu ölçümü _{Obj} , Rijitlik _{Obj} , Başlangıç modülü _{Obj} , Modül gradyan _{Obj} , Batma _{Obj} , SMD _{Obj} , MMD _{Obj} , MIU _{Obj} , WC _{Obj} , LC _{Obj} , RC _{Obj} , Kalınlık _{Obj} , Renk, Desen, Numune içeriği, Hav ipliği numarası, Hav ipliği katı, Zemin ipliği numarası, Zemin ipliği katı, Atkı ipliği numarası, Atkı ipliği katı						
Katsayılar ^a						
Model		Standartlaşmamış Katsayılar		Standartlaştırılmış Katsayılar	t	Sig.
		B	Std. Hata			
1	(Sabit)	3,450	1,312		2,629	,012
	Ölçülen ağırlık _{Obj}	,002	,001	,287	1,271	,210
	Hav uzunluğu ölçümü _{Obj}	,014	,061	,040	,231	,819
	Rijitlik _{Obj}	1,434E-5	,000	,071	,378	,707
	Başlangıç modülü _{Obj}	-9,328E-7	,000	-,001	-,009	,993
	Modül gradyan _{Obj}	,001	,000	,265	2,063	,045
	Batma _{Obj}	-,001	,000	-,309	-3,608	,001
	SMD _{Obj}	-,125	,056	-,345	-2,228	,031
	MMD _{Obj}	,513	21,239	,003	,024	,981
	MIU _{Obj}	-1,077	,667	-,168	-1,614	,113
	WC _{Obj}	,315	,124	,666	2,536	,015
	LC _{Obj}	-,990	,896	-,141	-1,105	,275
	RC _{Obj}	,001	,014	,008	,074	,941
	Kalınlık _{Obj}	-,143	,126	-,380	-1,140	,260
	Hav ipliği numarası	,015	,029	,080	,508	,614
	Hav ipliği katı	,020	,123	,019	,165	,870
	Zemin ipliği numarası	-,089	,075	-,360	-1,185	,242
	Zemin ipliği katı	,600	,393	,347	1,529	,133
	Atkı ipliği numarası	-,036	,055	-,131	-,649	,520
	Atkı ipliği katı	,248	,577	,152	,429	,670
a. Bağımlı değişken: TQV _{Sub}						
TQV _{Sub} için oluşturulan regresyon denklemi						
TQV _{Sub} = 3,450 + 0,002.ÖlçülenAğırlık + 0,014.HavUzunluğuÖlçümü + 1,434.10 ⁻⁵ .Rijitlik - 9,328.10 ⁻⁷ .BaşlangıçModülü + 0,001.ModülGradyan - 0,001.Batma - 0,125.SMD + 0,513.MMD - 1,077.MIU + 0,315.WC - 0,990.LC + 0,001.RC - 0,143.Kalınlık + 0,015.HavİpliğiNumarası + 0,020.HavİpliğiKatı - 0,089.ZeminİpliğiNumarası + 0,600.ZeminİpliğiKatı - 0,036.AtkıİpliğiNumarası + 0,248.AtkıİpliğiKatı						

EK-24. Objektif ölçümü yapılan tüm numunelerden E kodlu numunelerin eliminasyonu sonucu elde edilen model istatistikleri ve oluşturulan regresyon denklemi

Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F değeri	Sig.	
Anova ^a						
Regresyon	14,707	19	,774	8,817	,000 ^b	
Artık	3,512	40	,088			
Total	18,219	59				
a. Bağımlı değişken: TQV _{Sub} b. Bağımsız değişkenler: (Sabit), Ölçülen Ağırlık _{Obj} , Hav uzunluğu ölçümü _{Obj} , Rijitlik _{Obj} , Başlangıç modülü _{Obj} , Modül gradyan _{Obj} , Batma _{Obj} , SMD _{Obj} , MMD _{Obj} , MIU _{Obj} , WC _{Obj} , LC _{Obj} , RC _{Obj} , Kalınlık _{Obj} , Renk, Desen, Numune içeriği, Hav ipliği numarası, Hav ipliği katı, Zemin ipliği numarası, Zemin ipliği katı, Atkı ipliği numarası, Atkı ipliği katı						
Model İstatistikleri						
R	R ²		R ² düzeltilmiş	Std. Tahmin Hatası		
,898 ^a	,807		,716	,29630		
a. Bağımsız değişkenler: (Sabit), Ölçülen Ağırlık _{Obj} , Hav uzunluğu ölçümü _{Obj} , Rijitlik _{Obj} , Başlangıç modülü _{Obj} , Modül gradyan _{Obj} , Batma _{Obj} , SMD _{Obj} , MMD _{Obj} , MIU _{Obj} , WC _{Obj} , LC _{Obj} , RC _{Obj} , Kalınlık _{Obj} , Renk, Desen, Numune içeriği, Hav ipliği numarası, Hav ipliği katı, Zemin ipliği numarası, Zemin ipliği katı, Atkı ipliği numarası, Atkı ipliği katı						
Katsayılar ^a						
Model		Standartlaşmamış Katsayılar		Standartlaştırılmış Katsayılar	t	Sig.
		B	Std. Hata			
1	(Sabit)	4,188	1,328		3,154	,003
	Ölçülen ağırlık _{Obj}	,001	,001	,214	,937	,354
	Hav uzunluğu ölçümü _{Obj}	,024	,061	,069	,398	,693
	Rijitlik _{Obj}	2,557E-5	,000	,126	,655	,516
	Başlangıç modülü _{Obj}	-5,715E-5	,000	-,058	-,496	,623
	Modül gradyan _{Obj}	,001	,000	,209	1,617	,114
	Batma _{Obj}	-,001	,000	-,292	-3,366	,002
	SMD _{Obj}	-,140	,056	-,377	-2,501	,017
	MMD _{Obj}	7,882	21,615	,047	,365	,717
	MIU _{Obj}	-,754	,727	-,112	-1,037	,306
	WC _{Obj}	,267	,125	,555	2,140	,039
	LC _{Obj}	-1,063	,908	-,148	-1,172	,248
	RC _{Obj}	-,007	,014	-,050	-,477	,636
	Kalınlık _{Obj}	-,134	,128	-,349	-1,043	,303
	Hav ipliği numarası	,006	,029	,033	,214	,831
	Hav ipliği katı	,021	,124	,019	,172	,864
	Zemin ipliği numarası	-,075	,077	-,302	-,963	,341
	Zemin ipliği katı	,546	,389	,318	1,403	,168
	Atkı ipliği numarası	-,038	,055	-,139	-,685	,498
	Atkı ipliği katı	,176	,582	,109	,303	,763
a. Bağımlı değişken: TQV _{Sub}						
TQV _{Sub} için oluşturulan regresyon denklemi						
TQV _{Sub} = 4,188 + 0,001.ÖlçülenAğırlık + 0,024.HavUzunluğuÖlçümü + 2,557.10 ⁻⁵ .Rijitlik - 5,715.10 ⁻⁵ .BaşlangıçModülü + 0,001.ModülGradyan - 0,001.Batma - 0,140.SMD + 7,882.MMD - 0,754.MIU + 0,267.WC - 1,063.LC - 0,007.RC - 0,134.Kalınlık + 0,006.HavİpliğiNumarası + 0,021.HavİpliğiKatı - 0,075.ZeminİpliğiNumarası + 0,546.ZeminİpliğiKatı - 0,038.AtkıİpliğiNumarası + 0,176.AtkıİpliğiKatı						

EK-25. Objektif ölçümü yapılan tüm numunelerden G kodlu numunelerin eliminasyonu sonucu elde edilen model istatistikleri ve oluşturulan regresyon denklemi

Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F değeri	Sig.	
Anova ^a						
Regresyon	12,813	19	,674	7,557	,000 ^b	
Artık	3,302	37	,089			
Total	16,115	56				
a. Bağımlı değişken: TQV _{Sub} b. Bağımsız değişkenler: (Sabit), Ölçülen Ağırlık _{Obj} , Hav uzunluğu ölçümü _{Obj} , Rijitlik _{Obj} , Başlangıç modülü _{Obj} , Modül gradyan _{Obj} , Batma _{Obj} , SMD _{Obj} , MMD _{Obj} , MIU _{Obj} , WC _{Obj} , LC _{Obj} , RC _{Obj} , Kalınlık _{Obj} , Renk, Desen, Numune içeriği, Hav ipliği numarası, Hav ipliği katı, Zemin ipliği numarası, Zemin ipliği katı, Atkı ipliği numarası, Atkı ipliği katı						
Model İstatistikleri						
R	R ²		R ² düzeltilmiş	Std. Tahmin Hatası		
,892 ^a	,795		,690	,29873		
a. Bağımsız değişkenler: (Sabit), Ölçülen Ağırlık _{Obj} , Hav uzunluğu ölçümü _{Obj} , Rijitlik _{Obj} , Başlangıç modülü _{Obj} , Modül gradyan _{Obj} , Batma _{Obj} , SMD _{Obj} , MMD _{Obj} , MIU _{Obj} , WC _{Obj} , LC _{Obj} , RC _{Obj} , Kalınlık _{Obj} , Renk, Desen, Numune içeriği, Hav ipliği numarası, Hav ipliği katı, Zemin ipliği numarası, Zemin ipliği katı, Atkı ipliği numarası, Atkı ipliği katı						
Katsayılar ^a						
Model		Standartlaşmamış Katsayılar		Standartlaştırılmış Katsayılar	t	Sig.
		B	Std. Hata			
1	(Sabit)	3,641	1,452		2,507	,017
	Ölçülen ağırlık _{Obj}	,002	,001	,446	1,777	,084
	Hav uzunluğu ölçümü _{Obj}	-,085	,081	-,235	-1,051	,300
	Rijitlik _{Obj}	-1,283E-5	,000	-,055	-,250	,804
	Başlangıç modülü _{Obj}	4,418E-5	,000	,046	,393	,697
	Modül gradyan _{Obj}	,002	,001	,538	2,705	,010
	Batma _{Obj}	-,001	,000	-,350	-3,669	,001
	SMD _{Obj}	-,194	,077	-,517	-2,515	,016
	MMD _{Obj}	-40,674	30,074	-,237	-1,352	,184
	MIU _{Obj}	-1,054	,718	-,170	-1,469	,150
	WC _{Obj}	,259	,237	,541	1,092	,282
	LC _{Obj}	-1,298	,941	-,177	-1,379	,176
	RC _{Obj}	,000	,014	,001	,010	,992
	Kalınlık _{Obj}	-,057	,230	-,155	-,248	,805
	Hav ipliği numarası	,018	,030	,104	,605	,549
	Hav ipliği katı	-,058	,135	-,053	-,433	,668
	Zemin ipliği numarası	-,014	,086	-,059	-,159	,874
	Zemin ipliği katı	,578	,397	,357	1,456	,154
	Atkı ipliği numarası	-,023	,056	-,092	-,415	,681
	Atkı ipliği katı	-,200	,628	-,131	-,318	,752
a. Bağımlı değişken: TQV _{Sub}						
TQV _{Sub} için oluşturulan regresyon denklemi						
TQV _{Sub} = 3,641 + 0,002.ÖlçülenAğırlık - 0,085.HavUzunluğuÖlçümü - 1,283.10 ⁻⁵ .Rijitlik + 4,418.10 ⁻⁵ .BaşlangıçModülü + 0,002.ModülGradyan - 0,001.Batma - 0,194.SMD - 40,674.MMD - 1,054.MIU + 0,259.WC - 1,298.LC - 0,057.Kalınlık + 0,018.HavİpliğiNumarası - 0,058.HavİpliğiKatı - 0,014.ZeminİpliğiNumarası + 0,578.ZeminİpliğiKatı - 0,023.AtkıİpliğiNumarası - 0,200.AtkıİpliğiKatı						

EK-26. Objektif ölçümü yapılan tüm numunelerden K kodlu numunelerin eliminasyonu sonucu elde edilen model istatistikleri ve oluşturulan regresyon denklemi

Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F değeri	Sig.	
Anova ^a						
Regresyon	14,765	19	,777	8,800	,000 ^b	
Artık	3,709	42	,088			
Total	18,474	61				
a. Bağımlı değişken: TQV _{Sub} b. Bağımsız değişkenler: (Sabit), Ölçülen Ağırlık _{Obj} , Hav uzunluğu ölçümü _{Obj} , Rijitlik _{Obj} , Başlangıç modülü _{Obj} , Modül gradyan _{Obj} , Batma _{Obj} , SMD _{Obj} , MMD _{Obj} , MIU _{Obj} , WC _{Obj} , LC _{Obj} , RC _{Obj} , Kalınlık _{Obj} , Renk, Desen, Numune içeriği, Hav ipliği numarası, Hav ipliği katı, Zemin ipliği numarası, Zemin ipliği katı, Atkı ipliği numarası, Atkı ipliği katı						
Model İstatistikleri						
R	R ²		R ² düzeltilmiş	Std. Tahmin Hatası		
,894 ^a	,799		,708	,29716		
a. Bağımsız değişkenler: (Sabit), Ölçülen Ağırlık _{Obj} , Hav uzunluğu ölçümü _{Obj} , Rijitlik _{Obj} , Başlangıç modülü _{Obj} , Modül gradyan _{Obj} , Batma _{Obj} , SMD _{Obj} , MMD _{Obj} , MIU _{Obj} , WC _{Obj} , LC _{Obj} , RC _{Obj} , Kalınlık _{Obj} , Renk, Desen, Numune içeriği, Hav ipliği numarası, Hav ipliği katı, Zemin ipliği numarası, Zemin ipliği katı, Atkı ipliği numarası, Atkı ipliği katı						
Katsayılar ^a						
Model		Standartlaşmamış Katsayılar		Standartlaştırılmış Katsayılar	t	Sig.
		B	Std. Hata			
1	(Sabit)	4,775	1,432		3,335	,002
	Ölçülen ağırlık _{Obj}	,002	,001	,278	1,244	,220
	Hav uzunluğu ölçümü _{Obj}	,067	,071	,186	,941	,352
	Rijitlik _{Obj}	-1,166E-6	,000	-,006	-,030	,976
	Başlangıç modülü _{Obj}	8,030E-5	,000	,083	,728	,470
	Modül gradyan _{Obj}	,001	,000	,274	2,132	,039
	Batma _{Obj}	-,001	,000	-,302	-3,466	,001
	SMD _{Obj}	-,146	,058	-,399	-2,497	,017
	MMD _{Obj}	4,959	21,779	,029	,228	,821
	MIU _{Obj}	-1,829	,756	-,271	-2,419	,020
	WC _{Obj}	,334	,126	,697	2,662	,011
	LC _{Obj}	-1,519	,917	-,216	-1,656	,105
	RC _{Obj}	-,007	,014	-,056	-,506	,616
	Kalınlık _{Obj}	-,163	,130	-,425	-1,254	,217
	Hav ipliği numarası	-,027	,035	-,133	-,767	,447
	Hav ipliği katı	-,002	,129	-,002	-,018	,986
	Zemin ipliği numarası	-,085	,075	-,343	-1,126	,266
	Zemin ipliği katı	,601	,392	,348	1,534	,133
	Atkı ipliği numarası	-,051	,060	-,189	-,860	,395
	Atkı ipliği katı	,226	,586	,139	,386	,701
a. Bağımlı değişken: TQV _{Sub}						
TQV _{Sub} için oluşturulan regresyon denklemi						
TQV _{Sub} = 4,775 + 0,002.ÖlçülenAğırlık + 0,067.HavUzunluğuÖlçümü - 1,166.10 ⁻⁶ .Rijitlik + 8,030.10 ⁻⁵ .BaşlangıçModülü + 0,001.ModülGradyan - 0,001.Batma - 0,146.SMD + 4,959.MMD - 1,829.MIU + 0,334.WC - 1,519.LC - 0,007.RC - 0,163.Kalınlık - 0,027.HavİpliğiNumarası - 0,002.HavİpliğiKatı - 0,085.ZeminİpliğiNumarası + 0,601.ZeminİpliğiKatı - 0,051.AtkıİpliğiNumarası + 0,226.AtkıİpliğiKatı						

EK-27. Objektif ölçümü yapılan tüm numunelerden M kodlu numunelerin eliminasyonu sonucu elde edilen model istatistikleri ve oluşturulan regresyon denklemi

Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F değeri	Sig.	
Anova ^a						
Regresyon	14,085	19	,741	7,954	,000 ^b	
Artık	3,728	40	,093			
Total	17,814	59				
c. Bağımlı değişken: TQV _{Sub}						
d. Bağımsız değişkenler: (Sabit), Ölçülen Ağırlık _{Obj} , Hav uzunluğu ölçümü _{Obj} , Rijitlik _{Obj} , Başlangıç modülü _{Obj} , Modül gradyan _{Obj} , Batma _{Obj} , SMD _{Obj} , MMD _{Obj} , MIU _{Obj} , WC _{Obj} , LC _{Obj} , RC _{Obj} , Kalınlık _{Obj} , Renk, Desen, Numune içeriği, Hav ipliği numarası, Hav ipliği katı, Zemin ipliği numarası, Zemin ipliği katı, Atkı ipliği numarası, Atkı ipliği katı						
Model İstatistikleri						
R	R ²		R ² düzeltilmiş	Std. Tahmin Hatası		
,889 ^a	,791		,691	,30530		
b. Bağımsız değişkenler: (Sabit), Ölçülen Ağırlık _{Obj} , Hav uzunluğu ölçümü _{Obj} , Rijitlik _{Obj} , Başlangıç modülü _{Obj} , Modül gradyan _{Obj} , Batma _{Obj} , SMD _{Obj} , MMD _{Obj} , MIU _{Obj} , WC _{Obj} , LC _{Obj} , RC _{Obj} , Kalınlık _{Obj} , Renk, Desen, Numune içeriği, Hav ipliği numarası, Hav ipliği katı, Zemin ipliği numarası, Zemin ipliği katı, Atkı ipliği numarası, Atkı ipliği katı						
Katsayılar ^a						
Model		Standartlaşmamış Katsayılar		Standartlaştırılmış Katsayılar	t	Sig.
		B	Std. Hata			
1	(Sabit)	3,409	1,352		2,522	,016
	Ölçülen ağırlık _{Obj}	,002	,001	,319	1,280	,208
	Hav uzunluğu ölçümü _{Obj}	-,029	,071	-,082	-,410	,684
	Rijitlik _{Obj}	-5,677E-6	,000	-,029	-,137	,892
	Başlangıç modülü _{Obj}	2,457E-5	,000	,025	,213	,833
	Modül gradyan _{Obj}	,001	,000	,228	1,682	,100
	Batma _{Obj}	-,001	,000	-,203	-2,139	,039
	SMD _{Obj}	-,140	,064	-,384	-2,203	,033
	MMD _{Obj}	8,219	22,815	,049	,360	,721
	MIU _{Obj}	-1,013	,699	-,157	-1,450	,155
	WC _{Obj}	,297	,130	,629	2,286	,028
	LC _{Obj}	-1,082	,957	-,156	-1,131	,265
	RC _{Obj}	-,003	,015	-,025	-,217	,829
	Kalınlık _{Obj}	-,082	,136	-,221	-,605	,549
	Hav ipliği numarası	,025	,031	,138	,793	,433
	Hav ipliği katı	,152	,169	,128	,896	,376
	Zemin ipliği numarası	-,134	,083	-,548	-1,621	,113
	Zemin ipliği katı	,605	,403	,356	1,503	,141
	Atkı ipliği numarası	-,035	,057	-,130	-,605	,548
	Atkı ipliği katı	,533	,622	,333	,857	,396
b. Bağımlı değişken: TQV _{Sub}						
TQV _{Sub} için oluşturulan regresyon denklemi						
TQV _{Sub} = 4,775 + 0,002.ÖlçülenAğırlık + 0,067.HavUzunluğuÖlçümü - 1,166.10 ⁻⁶ .Rijitlik + 8,030.10 ⁻⁵ .BaşlangıçModülü + 0,001.ModülGradyan - 0,001.Batma - 0,146.SMD + 4,959.MMD - 1,829.MIU + 0,334.WC - 1,519.LC - 0,007.RC - 0,163.Kalınlık - 0,027.HavİpliğiNumarası - 0,002.HavİpliğiKatı - 0,085.ZeminİpliğiNumarası + 0,601.ZeminİpliğiKatı - 0,051.AtkıİpliğiNumarası + 0,226.AtkıİpliğiKatı						

EK-28. Objektif ölçümü yapılan tüm numunelerden N kodlu numunelerin eliminasyonu sonucu elde edilen model istatistikleri ve oluşturulan regresyon denklemi

Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F değeri	Sig.	
Anova ^a						
Regresyon	14,329	19	,754	10,177	,000 ^b	
Artık	2,890	39	,074			
Total	17,219	58				
a. Bağımlı değişken: TQV _{Sub} b. Bağımsız değişkenler: (Sabit), Ölçülen Ağırlık _{Obj} , Hav uzunluğu ölçümü _{Obj} , Rijitlik _{Obj} , Başlangıç modülü _{Obj} , Modül gradyan _{Obj} , Batma _{Obj} , SMD _{Obj} , MMD _{Obj} , MIU _{Obj} , WC _{Obj} , LC _{Obj} , RC _{Obj} , Kalınlık _{Obj} , Renk, Desen, Numune içeriği, Hav ipliği numarası, Hav ipliği katı, Zemin ipliği numarası, Zemin ipliği katı, Atkı ipliği numarası, Atkı ipliği katı						
Model İstatistikleri						
R	R ²		R ² düzeltilmiş	Std. Tahmin Hatası		
,912 ^a	,832		,750	,27222		
a. Bağımsız değişkenler: (Sabit), Ölçülen Ağırlık _{Obj} , Hav uzunluğu ölçümü _{Obj} , Rijitlik _{Obj} , Başlangıç modülü _{Obj} , Modül gradyan _{Obj} , Batma _{Obj} , SMD _{Obj} , MMD _{Obj} , MIU _{Obj} , WC _{Obj} , LC _{Obj} , RC _{Obj} , Kalınlık _{Obj} , Renk, Desen, Numune içeriği, Hav ipliği numarası, Hav ipliği katı, Zemin ipliği numarası, Zemin ipliği katı, Atkı ipliği numarası, Atkı ipliği katı						
Katsayılar ^a						
Model		Standartlaşmamış Katsayılar		Standartlaştırılmış Katsayılar	t	Sig.
		B	Std. Hata			
1	(Sabit)	3,351	1,272		2,634	,012
	Ölçülen ağırlık _{Obj}	,002	,001	,345	1,603	,117
	Hav uzunluğu ölçümü _{Obj}	,020	,056	,057	,349	,729
	Rijitlik _{Obj}	9,088E-6	,000	,043	,237	,814
	Başlangıç modülü _{Obj}	-5,023E-5	,000	-,053	-,520	,606
	Modül gradyan _{Obj}	,001	,000	,445	3,289	,002
	Batma _{Obj}	-,001	,000	-,322	-3,924	,000
	SMD _{Obj}	-,158	,053	-,441	-2,968	,005
	MMD _{Obj}	13,917	20,013	,084	,695	,491
	MIU _{Obj}	-1,381	,743	-,184	-1,857	,071
	WC _{Obj}	,309	,124	,634	2,495	,017
	LC _{Obj}	-,345	,939	-,050	-,368	,715
	RC _{Obj}	-,003	,013	-,021	-,201	,842
	Kalınlık _{Obj}	-,142	,118	-,364	-1,198	,238
	Hav ipliği numarası	,044	,027	,248	1,603	,117
	Hav ipliği katı	,024	,113	,023	,212	,833
	Zemin ipliği numarası	-,035	,073	-,145	-,479	,635
	Zemin ipliği katı	1,745	,592	1,045	2,949	,005
	Atkı ipliği numarası	-,224	,092	-,833	-2,428	,020
	Atkı ipliği katı	-,073	,546	-,046	-,133	,895
a. Bağımlı değişken: TQV _{Sub}						
TQV _{Sub} için oluşturulan regresyon denklemi						
TQV _{Sub} = 3,351 + 0,002.ÖlçülenAğırlık + 0,020.HavUzunluğuÖlçümü + 9,088.10 ⁻⁶ .Rijitlik - 5,023.10 ⁻⁵ .BaşlangıçModülü + 0,001.ModülGradyan - 0,001.Batma - 0,158.SMD + 13,917.MMD - 1,381.MIU + 0,309.WC - 0,345.LC - 0,003.RC - 0,142.Kalınlık + 0,044.HavİpliğiNumarası + 0,024.HavİpliğiKatı - 0,035.ZeminİpliğiNumarası + 1,745.ZeminİpliğiKatı - 0,224.AtkıİpliğiNumarası - 0,073.AtkıİpliğiKatı						

EK-29. Objektif ölçümü yapılan tüm numunelerden Pes Sarı ve Pes Yeşil kodlu numunelerin eliminasyonu sonucu elde edilen model istatistikleri ve oluşturulan regresyon denklemi

Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F değeri	Sig.	
Anova ^a						
Regresyon	14,565	19	,767	9,436	,000 ^b	
Artık	3,656	45	,081			
Total	18,221	64				
a. Bağımlı değişken: TQV _{Sub} b. Bağımsız değişkenler: (Sabit), Ölçülen Ağırlık _{Obj} , Hav uzunluğu ölçümü _{Obj} , Rijitlik _{Obj} , Başlangıç modülü _{Obj} , Modül gradyan _{Obj} , Batma _{Obj} , SMD _{Obj} , MMD _{Obj} , MIU _{Obj} , WC _{Obj} , LC _{Obj} , RC _{Obj} , Kalınlık _{Obj} , Renk, Desen, Numune içeriği, Hav ipliği numarası, Hav ipliği katı, Zemin ipliği numarası, Zemin ipliği katı, Atkı ipliği numarası, Atkı ipliği katı						
Model İstatistikleri						
R	R ²		R ² düzeltilmiş	Std. Tahmin Hatası		
,894 ^a	,799		,715	,28503		
a. Bağımsız değişkenler: (Sabit), Ölçülen Ağırlık _{Obj} , Hav uzunluğu ölçümü _{Obj} , Rijitlik _{Obj} , Başlangıç modülü _{Obj} , Modül gradyan _{Obj} , Batma _{Obj} , SMD _{Obj} , MMD _{Obj} , MIU _{Obj} , WC _{Obj} , LC _{Obj} , RC _{Obj} , Kalınlık _{Obj} , Renk, Desen, Numune içeriği, Hav ipliği numarası, Hav ipliği katı, Zemin ipliği numarası, Zemin ipliği katı, Atkı ipliği numarası, Atkı ipliği katı						
Katsayılar ^a						
Model		Standartlaşmamış Katsayılar		Standartlaştırılmış Katsayılar	t	Sig.
		B	Std. Hata			
1	(Sabit)	1,239	1,543		,803	,426
	Ölçülen ağırlık _{Obj}	,002	,001	,337	1,535	,132
	Hav uzunluğu ölçümü _{Obj}	,012	,058	,035	,212	,833
	Rijitlik _{Obj}	2,893E-5	,000	,143	,785	,437
	Başlangıç modülü _{Obj}	-1,865E-5	,000	-,020	-,193	,848
	Modül gradyan _{Obj}	,001	,000	,246	1,989	,053
	Batma _{Obj}	-,001	,000	-,349	-4,131	,000
	SMD _{Obj}	-,137	,054	-,384	-2,561	,014
	MMD _{Obj}	-12,768	20,750	-,076	-,615	,541
	MIU _{Obj}	-,973	,639	-,151	-1,523	,135
	WC _{Obj}	,344	,118	,719	2,910	,006
	LC _{Obj}	-1,092	,848	-,150	-1,288	,204
	RC _{Obj}	,003	,013	,022	,209	,835
	Kalınlık _{Obj}	-,188	,120	-,493	-1,564	,125
	Hav ipliği numarası	,028	,028	,145	1,004	,321
	Hav ipliği katı	,077	,119	,069	,645	,522
	Zemin ipliği numarası	-,022	,076	-,074	-,288	,775
	Zemin ipliği katı	,761	,379	,445	2,009	,051
	Atkı ipliği numarası	,023	,057	,084	,406	,687
	Atkı ipliği katı	,469	,554	,257	,848	,401
a. Bağımlı değişken: TQV _{Sub}						
TQV _{Sub} için oluşturulan regresyon denklemi						
TQV _{Sub} = 1,239 + 0,002.ÖlçülenAğırlık + 0,012.HavUzunluğuÖlçümü + 2,893.10 ⁻⁵ .Rijitlik - 1,865.10 ⁻⁵ .BaşlangıçModülü + 0,001.ModülGradyan - 0,001.Batma - 0,137.SMD - 12,768.MMD - 0,973.MIU + 0,344.WC - 1,092.LC + 0,003.RC - 0,188.Kalınlık + 0,028.HavİpliğiNumarası + 0,077.HavİpliğiKatı - 0,022.ZeminİpliğiNumarası + 0,761.ZeminİpliğiKatı + 0,023.AtkıİpliğiNumarası + 0,469.AtkıİpliğiKatı						

EK-30. Objektif ölçümü yapılan tüm numunelerden R kodlu numunelerin eliminasyonu sonucu elde edilen model istatistikleri ve oluşturulan regresyon denklemi

Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F değeri	Sig.	
Anova ^a						
Regresyon	13,679	19	,720	10,019	,000 ^b	
Artık	2,802	39	,072			
Total	16,481	58				
a. Bağımlı değişken: TQV _{Sub} b. Bağımsız değişkenler: (Sabit), Ölçülen Ağırlık _{Obj} , Hav uzunluğu ölçümü _{Obj} , Rijitlik _{Obj} , Başlangıç modülü _{Obj} , Modül gradyan _{Obj} , Batma _{Obj} , SMD _{Obj} , MMD _{Obj} , MIU _{Obj} , WC _{Obj} , LC _{Obj} , RC _{Obj} , Kalınlık _{Obj} , Renk, Desen, Numune içeriği, Hav ipliği numarası, Hav ipliği katı, Zemin ipliği numarası, Zemin ipliği katı, Atkı ipliği numarası, Atkı ipliği katı						
Model İstatistikleri						
R	R ²		R ² düzeltilmiş	Std. Tahmin Hatası		
,911 ^a	,830		,747	,26805		
a. Bağımsız değişkenler: (Sabit), Ölçülen Ağırlık _{Obj} , Hav uzunluğu ölçümü _{Obj} , Rijitlik _{Obj} , Başlangıç modülü _{Obj} , Modül gradyan _{Obj} , Batma _{Obj} , SMD _{Obj} , MMD _{Obj} , MIU _{Obj} , WC _{Obj} , LC _{Obj} , RC _{Obj} , Kalınlık _{Obj} , Renk, Desen, Numune içeriği, Hav ipliği numarası, Hav ipliği katı, Zemin ipliği numarası, Zemin ipliği katı, Atkı ipliği numarası, Atkı ipliği katı						
Katsayılar ^a						
Model		Standartlaşmamış Katsayılar		Standartlaştırılmış Katsayılar	t	Sig.
		B	Std. Hata			
1	(Sabit)	4,262	1,351		3,154	,003
	Ölçülen ağırlık _{Obj}	,001	,001	,210	,940	,353
	Hav uzunluğu ölçümü _{Obj}	,036	,057	,104	,629	,533
	Rijitlik _{Obj}	4,246E-5	,000	,218	1,142	,260
	Başlangıç modülü _{Obj}	-9,592E-5	,000	-,101	-,944	,351
	Modül gradyan _{Obj}	,001	,000	,273	2,281	,028
	Batma _{Obj}	-,001	,000	-,412	-4,815	,000
	SMD _{Obj}	-,135	,052	-,363	-2,590	,013
	MMD _{Obj}	4,724	22,798	,021	,207	,837
	MIU _{Obj}	-,885	,624	-,142	-1,417	,164
	WC _{Obj}	,322	,114	,666	2,821	,007
	LC _{Obj}	-1,050	,843	-,151	-1,245	,221
	RC _{Obj}	,013	,014	,102	,910	,369
	Kalınlık _{Obj}	-,165	,114	-,434	-1,440	,158
	Hav ipliği numarası	,008	,028	,044	,278	,782
	Hav ipliği katı	-,020	,120	-,019	-,168	,868
	Zemin ipliği numarası	-,051	,075	-,216	-,674	,504
	Zemin ipliği katı	-,501	,564	-,287	-,889	,380
	Atkı ipliği numarası	,071	,059	,258	1,199	,238
	Atkı ipliği katı	-,455	,693	-,295	-,656	,515
a. Bağımlı değişken: TQV _{Sub}						
TQV _{Sub} için oluşturulan regresyon denklemi						
TQV _{Sub} = 4,262 + 0,001.ÖlçülenAğırlık + 0,036.HavUzunluğuÖlçümü + 4,246.10 ⁻⁵ .Rijitlik - 9,592.10 ⁻⁵ .BaşlangıçModülü + 0,001.ModülGradyan - 0,001.Batma - 0,135.SMD + 4,724.MMD - 0,885.MIU + 0,322.WC - 1,050.LC + 0,013.RC - 0,165.Kalınlık + 0,008.HavİpliğiNumarası - 0,020.HavİpliğiKatı - 0,051.ZeminİpliğiNumarası - 0,501.ZeminİpliğiKatı + 0,071.AtkıİpliğiNumarası - 0,455.AtkıİpliğiKatı						

EK-31. Objektif ölçümü yapılan tüm numunelerden S kodlu numunelerin eliminasyonu sonucu elde edilen model istatistikleri ve oluşturulan regresyon denklemi

Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F değeri	Sig.	
Anova ^a						
Regresyon	12,420	19	,654	8,101	,000 ^b	
Artık	3,147	39	,081			
Total	15,567	58				
a. Bağımlı değişken: TQV _{Sub} b. Bağımsız değişkenler: (Sabit), Ölçülen Ağırlık _{Obj} , Hav uzunluğu ölçümü _{Obj} , Rijitlik _{Obj} , Başlangıç modülü _{Obj} , Modül gradyan _{Obj} , Batma _{Obj} , SMD _{Obj} , MMD _{Obj} , MIU _{Obj} , WC _{Obj} , LC _{Obj} , RC _{Obj} , Kalınlık _{Obj} , Renk, Desen, Numune içeriği, Hav ipliği numarası, Hav ipliği katı, Zemin ipliği numarası, Zemin ipliği katı, Atkı ipliği numarası, Atkı ipliği katı						
Model İstatistikleri						
R	R ²		R ² düzeltilmiş	Std. Tahmin Hatası		
,893 ^a	,798		,699	,28407		
a. Bağımsız değişkenler: (Sabit), Ölçülen Ağırlık _{Obj} , Hav uzunluğu ölçümü _{Obj} , Rijitlik _{Obj} , Başlangıç modülü _{Obj} , Modül gradyan _{Obj} , Batma _{Obj} , SMD _{Obj} , MMD _{Obj} , MIU _{Obj} , WC _{Obj} , LC _{Obj} , RC _{Obj} , Kalınlık _{Obj} , Renk, Desen, Numune içeriği, Hav ipliği numarası, Hav ipliği katı, Zemin ipliği numarası, Zemin ipliği katı, Atkı ipliği numarası, Atkı ipliği katı						
Katsayılar ^a						
Model		Standartlaşmamış Katsayılar		Standartlaştırılmış Katsayılar	t	Sig.
		B	Std. Hata			
1	(Sabit)	3,988	1,409		2,830	,007
	Ölçülen ağırlık _{Obj}	,001	,001	,136	,474	,638
	Hav uzunluğu ölçümü _{Obj}	,066	,071	,191	,922	,362
	Rijitlik _{Obj}	3,453E-5	,000	,187	,909	,369
	Başlangıç modülü _{Obj}	-7,880E-5	,000	-,088	-,732	,469
	Modül gradyan _{Obj}	,002	,001	,503	3,091	,004
	Batma _{Obj}	-,001	,000	-,253	-3,159	,003
	SMD _{Obj}	-,041	,071	-,113	-,584	,562
	MMD _{Obj}	-17,774	28,868	-,107	-,616	,542
	MIU _{Obj}	-1,110	,656	-,184	-1,691	,099
	WC _{Obj}	,439	,126	,981	3,482	,001
	LC _{Obj}	-2,685	1,237	-,377	-2,170	,036
	RC _{Obj}	,005	,014	,041	,400	,691
	Kalınlık _{Obj}	-,188	,122	-,535	-1,532	,134
	Hav ipliği numarası	,012	,030	,071	,407	,686
	Hav ipliği katı	,148	,132	,138	1,116	,271
	Zemin ipliği numarası	-,579	,213	-2,538	-2,726	,010
	Zemin ipliği katı	,614	,383	,387	1,601	,117
	Atkı ipliği numarası	,047	,061	,189	,778	,441
	Atkı ipliği katı	3,558	1,524	2,371	2,335	,025
a. Bağımlı değişken: TQV _{Sub}						
TQV _{Sub} için oluşturulan regresyon denklemi						
TQV _{Sub} = 3,988 + 0,001.ÖlçülenAğırlık + 0,066.HavUzunluğuÖlçümü + 3,453.10 ⁻⁵ .Rijitlik - 7,880.10 ⁻⁵ .BaşlangıçModülü + 0,002.ModülGradyan - 0,001.Batma - 0,041.SMD - 17,774.MMD - 1,110.MIU + 0,439.WC - 2,685.LC + 0,005.RC - 0,188.Kalınlık + 0,012.HavİpliğiNumarası + 0,148.HavİpliğiKatı - 0,579.ZeminİpliğiNumarası + 0,614.ZeminİpliğiKatı + 0,047.AtkıİpliğiNumarası + 3,558.AtkıİpliğiKatı						

EK-32. Objektif ölçümü yapılan tüm numunelerden V kodlu numunelerin eliminasyonu sonucu elde edilen model istatistikleri ve oluşturulan regresyon denklemi

Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F değeri	Sig.	
Anova ^a						
Regresyon	11,203	19	,590	7,615	,000 ^b	
Artık	3,175	41	,077			
Total	14,377	60				
a. Bağımlı değişken: TQV _{Sub} b. Bağımsız değişkenler: (Sabit), Ölçülen Ağırlık _{Obj} , Hav uzunluğu ölçümü _{Obj} , Rijitlik _{Obj} , Başlangıç modülü _{Obj} , Modül gradyan _{Obj} , Batma _{Obj} , SMD _{Obj} , MMD _{Obj} , MIU _{Obj} , WC _{Obj} , LC _{Obj} , RC _{Obj} , Kalınlık _{Obj} , Renk, Desen, Numune içeriği, Hav ipliği numarası, Hav ipliği katı, Zemin ipliği numarası, Zemin ipliği katı, Atkı ipliği numarası, Atkı ipliği katı						
Model İstatistikleri						
R	R ²		R ² düzeltilmiş	Std. Tahmin Hatası		
,883 ^a	,779		,677	,27826		
a. Bağımsız değişkenler: (Sabit), Ölçülen Ağırlık _{Obj} , Hav uzunluğu ölçümü _{Obj} , Rijitlik _{Obj} , Başlangıç modülü _{Obj} , Modül gradyan _{Obj} , Batma _{Obj} , SMD _{Obj} , MMD _{Obj} , MIU _{Obj} , WC _{Obj} , LC _{Obj} , RC _{Obj} , Kalınlık _{Obj} , Renk, Desen, Numune içeriği, Hav ipliği numarası, Hav ipliği katı, Zemin ipliği numarası, Zemin ipliği katı, Atkı ipliği numarası, Atkı ipliği katı						
Katsayılar ^a						
Model		Standartlaşmamış Katsayılar		Standartlaştırılmış Katsayılar	t	Sig.
		B	Std. Hata			
1	(Sabit)	2,310	1,375		1,679	,101
	Ölçülen ağırlık _{Obj}	,002	,001	,427	1,660	,105
	Hav uzunluğu ölçümü _{Obj}	-,014	,061	-,041	-,230	,819
	Rijitlik _{Obj}	2,511E-5	,000	,138	,661	,512
	Başlangıç modülü _{Obj}	7,801E-6	,000	,009	,080	,937
	Modül gradyan _{Obj}	,001	,000	,176	1,354	,183
	Batma _{Obj}	-,001	,000	-,384	-4,191	,000
	SMD _{Obj}	-,113	,056	-,324	-2,013	,051
	MMD _{Obj}	-15,996	20,919	-,106	-,765	,449
	MIU _{Obj}	-,977	,624	-,170	-1,565	,125
	WC _{Obj}	,355	,116	,794	3,061	,004
	LC _{Obj}	-1,326	,847	-,212	-1,565	,125
	RC _{Obj}	-,002	,013	-,014	-,131	,896
	Kalınlık _{Obj}	-,181	,119	-,505	-1,523	,136
	Hav ipliği numarası	,045	,032	,270	1,412	,166
	Hav ipliği katı	,034	,125	,034	,271	,788
	Zemin ipliği numarası	-,005	,075	-,015	-,065	,949
	Zemin ipliği katı	,715	,374	,187	1,911	,063
	Atkı ipliği numarası	,037	,057	,081	,651	,519
	Atkı ipliği katı	-,998	,677	-,366	-1,473	,148
a. Bağımlı değişken: TQV _{Sub}						
TQV _{Sub} için oluşturulan regresyon denklemi						
TQV _{Sub} = 2,310 + 0,002.ÖlçülenAğırlık - 0,014.HavUzunluğuÖlçümü + 2,511.10 ⁻⁵ .Rijitlik + 7,801.10 ⁻⁶ .BaşlangıçModülü + 0,001.ModülGradyan - 0,001.Batma - 0,113.SMD - 15,996.MMD - 0,977.MIU + 0,355.WC - 1,326.LC - 0,002.RC - 0,181.Kalınlık + 0,045.HavİpliğiNumarası + 0,034.HavİpliğiKatı - 0,005.ZeminİpliğiNumarası + 0,715.ZeminİpliğiKatı + 0,037.AtkıİpliğiNumarası - 0,998.AtkıİpliğiKatı						

ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler

Soyadı, adı : SUSURLUK, Gülşah

Doğum tarihi ve yeri

Eğitim

Derece	Eğitim Birimi	Mezuniyet tarihi
Yüksek lisans	Pamukkale Üniversitesi /Tekstil Mühendisliği Bölümü	2014
Lisans	Uşak Üniversitesi/ Tekstil Mühendisliği Bölümü	2012
Lise	Cumhuriyet Süper Lisesi	2011

Mesleki Deneyim

Yıl	Yer	Görev
2014 -	Beykent Üniversitesi	Öğretim Görevlisi

Yabancı Dil

İngilizce

Yayınlar

- Arik B., Sato T., Sarıkaya G., and İkiz Y., “Seasonal and Emotional Associations of the Colours and Their Effects on Directing Turkish Fashion”, Color Research and Application, Volume 41, Number 5, October 2016.
- Sarıkaya G., Sağbaş A., ve İkiz Y., “Faktöriyel Deneysel Tasarım Uygulanarak Kumaş Konfor Özelliklerine Etki Eden Parametrelerin Tahmin Edilmesi”, Mühendislik Bilimleri ve Tasarım Dergisi, 4(3), 165-172, 2016.
- İkiz Y., Sato T., Arik B., Matsumoto Y., and Sarıkaya G., “The Effects of Psychological Manners on Visual and Tactile Evaluation of Towel Preferences of Turkish and Japanese Consumers”, The Journal of The Textile Institute, 108:7, 1150-1156, 2017.

- Sarıkaya H., Susurluk G., “Effect of Polypropylene Fiber Addition on Thermal and Mechanical Properties of Concrete”, Research on Engineering Structures & Materials, 2019.
- Sarıkaya H., Susurluk G., “Determination of Physical And Mechanical Properties of Polypropylene Fibre Concrete”, The Online Journal of Science and Technology, Volume 9, Issue 2, April 2019.
- Susurluk G., Türker E., İkiz Y., “Uzman Bakış Açısına Göre Havlu Kalite Algısının Değerlendirilmesi”, Uşak Üniversitesi Fen ve Doğa Bilimleri Dergisi, 4(2), 96-104, Aralık 2020.
- Susurluk G., İkiz Y., Türker E., “Subjective Evaluation of Towel Quality Perception According to the Experts’ and Non-Experts’ Viewpoint”, Usak University Journal of Engineering Sciences, 3(2), 113-122, December 2020.
- Susurluk G., Türker E., İkiz Y., “Effect on Bending Rigidity of Towel Samples with Different Fiber Content”, The Online Journal of Science and Technology, Volume 11, Issue 1, January 2021.