



TEKSTİL VE MÜHENDİS
(Journal of Textiles and Engineer)



<http://www.tekstilvemuhendis.org.tr>

Örme Konfeksiyonda Kumaş Eni ile Kumaş ve Model Türünün İkinci Kalite Maliyetine Etkisi

The Effects of Fabrics Width, Fabric and Model Type on the Cost of Second Quality in Terms of Apparel

Hilal BİLGİÇ¹, Pınar DURU BAYKAL²

¹İnönü Üniversitesi, Yakınca M.Y.O., Malatya, Türkiye

²Çukurova Üniversitesi, Tekstil Mühendisliği Bölümü, Adana, Türkiye

Online Erişime Açıldığı Tarih (Available online): 30 Haziran 2017 (30 June 2017)

Bu makaleye atıf yapmak için (To cite this article):

Hilal BİLGİÇ, Pınar DURU BAYKAL (2017): Örme Konfeksiyonda Kumaş Eni ile Kumaş ve Model Türünün İkinci Kalite Maliyetine Etkisi, Tekstil ve Mühendis, 24: 106, 78-87.

For online version of the article: <https://doi.org/10.7216/1300759920172410604>



Araştırma Makalesi / Research Article

ÖRME KONFEKSİYONDA KUMAŞ ENİ İLE KUMAŞ VE MODEL TÜRÜNÜN İKİNCİ KALİTE MALİYETİNE ETKİSİ

Hilal BİLGİÇ¹
Pınar DURU BAYKAL^{2*}

¹İnönü Üniversitesi, Yakınca M.Y.O., Malatya, Türkiye

²Çukurova Üniversitesi, Tekstil Mühendisliği Bölümü, Adana, Türkiye

Gönderilme Tarihi / Received: 18.10.2016

Kabul Tarihi / Accepted: 07.06.2017

ÖZET: Günümüzde Hazır Giyim firmalarının gerek ulusal gerekse uluslararası pazarlarda rekabet edebilmesi, müşterilerin “zaman, maliyet ve kalite” beklentilerini karşılayabilmesi ile mümkün olabilmektedir. Kumaş maliyeti, toplam giysi maliyetinin %50’sine yakınına veya daha fazlasını oluşturmaktadır. Bu çalışmanın amacı; pastal resmi verimliliğini ve dolayısıyla hammadde maliyeti ile ikinci kalite maliyetini etkileyebilecek parametreleri belirlemek ve bu parametrelerin etkilerini incelemektir. Bu amaçla örme üst grup giysilerden kalıp sayıları ve kalıp şekilleri birbirinden farklı altı model seçilmiştir. Bu modellerin, üç farklı kumaş eninde ve dört farklı kumaş türünde, Gemini NestExpert programı kullanılarak kesim yerleşim planı (pastal resimleri) hazırlanmıştır. Model türü, kumaş eni ve kumaş türü (kumaş çekme değeri) bağımsız değişkenler, birim ikinci kalite maliyeti ise bağımlı değişken olarak seçilmiştir. Elde edilen veriler istatistiksel olarak da analiz edilerek yorumlanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Örme konfeksiyon, kumaş eni, kumaş türü, model, ikinci kalite maliyeti.

THE EFFECTS OF FABRIC WIDTH, FABRIC AND MODEL TYPE ON THE COST OF SECOND QUALITY IN TERMS OF APPAREL

ABSTRACT: Nowadays, for apparel companies to compete in national and international markets, they have to satisfy the expectations of the customers in terms of time, cost and quality. Fabric cost is close to or more than 50% of total cost of garment. The aim of this study is to determine the parameters that affect the marker efficiency and thus the raw material cost and the second quality cost and then to examine the effects of these parameters. For this aim, six different models from upper group garments are chosen. The numbers and shapes of patterns of the models are carefully selected to be different from each other. The cutting plans (marker plans) of these models are prepared in three different fabric widths and four different fabric types with Gemini NestExpert Program. Model type, width of the fabric and fabric type (shrinkage value) are selected as independent variables and cost of second quality as dependents variable. The obtained data is also statistically analyzed and interpreted.

Keywords: Knitted apparel, fabric width, fabric type, model, cost of second quality.

* Sorumlu Yazar/Corresponding Author: pduru@cu.edu.tr

DOI: 10.7216/1300759920172410604, www.tekstilvemuhendis.org.tr

1. GİRİŞ

Günümüzde konfeksiyon sanayi, ülke ekonomisi için önemini korumaktadır. Türkiye'nin Uzak Doğu ve Orta Asya tekstil ve hazır giyim sanayisine karşı en büyük silahı "Pazarlama Süreci Kriterleri", "Teslimat" ve "Üretim Kalitesi"dir. Türkiye Dünya üzerindeki Jeo-Politik konumu nedeniyle rakip ülkelere oranla rekabet üstünlüğünü elinde bulundurmaktadır [1].

Hazır giyim ve konfeksiyon sektörünün temel girdilerinden biri olan pamuğu kendisinin üretmesi, sektöre önemli bir avantaj sağlamaktadır. İşçilik maliyetlerinin özellikle AB ülkeleri ile karşılaştırıldığında daha düşük olması emek yoğun üretimin ağırlıklı olduğu sektörde maliyetleri olumlu yönde etkilemiştir. Son yıllarda rekabetin artması ile mevcut maliyet avantajları azalmaya başlasa da Türkiye, AB tedarikçileri arasında maliyet açısından hala oldukça önemli bir avantaja sahiptir. Tekstil ve konfeksiyon sektörünün temel maliyet unsurlarını, hammadde, işgücü, enerji maliyetleri ile finansman maliyetleri oluşturmaktadır [1].

Tablo 1. Hazır giyimde maliyet oranları [1]

Hazır Giyimde Maliyet Oranları	
Maliyet Kalemleri	Türkiye Ortalaması %
Ana Hammadde, Kumaş	47
Yardımcı Madde ve Aksesuar	10
Direkt İşçilik	27
Finansman ve Amortisman Giderleri	6
Diğer Maliyet Unsurları	10
Toplam	100

Diğer yandan konfeksiyon ürünlerinin maliyetinin yaklaşık olarak yarısını oluşturan kumaşın tasarruflu kullanımının ürün maliyetlerinin düşürülmesi açısından ne kadar yoğun bir kaynak oluşturduğu açıktır. Ürün maliyetinin azalması ise ikinci kalite maliyetinin azalması anlamına gelir. Konfeksiyonda kumaş kayıplarının önemli bir kısmının, kesim yerleşim planlarının oluşturulması sırasında meydana geldiği bilinmektedir. Bu kapsamda, yapılmış çalışmalar aşağıda özetlenmiştir.

Baykal ve Göçer çalışmalarında bir konfeksiyon işletmesinde farklı kumaş türleri ile farklı modellerin çalışılması sırasında verimlilik ve kalite değerlendirmesi yapmışlardır. Çalışma kapsamında seçilen modellerin proses sayıları ve süreleri, kesim yerleşim planı (pastal resmi) verimlilikleri, bant verimlilikleri ile ikinci kalite oranları tespit edilerek, karşılaştırılmıştır. Çalışma sonucunda ikinci kalite oranı en yüksek model, kalıp sayısı en yüksek olan model çıkmıştır [2]. Frency ve arkadaşları çalışmalarında kumaş kayıplarının malzeme kullanımında öneminden bahsetmiş ve serim sırasında kumaş kayıplarını minimize edecek bir matematiksel model geliştirmişlerdir [3]. Vuruşkan ve Bulgun çalışmalarında, hazır giyim ve konfeksiyon sektöründe birim ürüne ait maliyet bileşenlerini incelemiş ve bu bileşenlerin toplam ürün maliyetine ait yüzdelik değerlerini grafiksel olarak ifade etmişlerdir. Çalışmalarına göre, dokuma konfeksiyonda hammadde maliyeti tüm maliyet giderlerinin %46'sını oluştururken, örme konfeksiyonda bu oran %41 olarak belirtilmiştir [4].

Yılmaz ise çalışmasında, işletmelerin rekabet koşulları içinde avantajlı olabilmeleri için üretim kayıplarını azaltmaları gerektiğini belirtmiş, hammadde yani kumaş maliyetinin tüm maliyetin %50-65'i arasında olduğunu vurgulamıştır. Bir işletmede kumaş firesi oluşturan birimleri incelemiş ve fire hesaplamaları yapmıştır [5]. Paşayev çalışmasında, konfeksiyon ürünlerinin maliyetinin yarıya yakınına kumaş giderlerinin oluşturduğunu, kumaş giderlerinin de yaklaşık dörtte birini kumaş kayıplarının oluşturduğunu vurgulamıştır. Konfeksiyon üretiminde kumaş kayıplarının düşürülmesine yönelik olan bu çalışmada üretim planlamasının ve pastal planı hazırlamanın kumaş giderlerine etkileri araştırılmıştır. Bu amaçla kumaş kayıplarını etkileyen faktörler analiz edilmiş, üretim planlama ile ilişkili bazı faktörlerin kumaş kayıpları açısından oldukça etkili olduğu ortaya konmuştur [6]. Boz ve Öndoğan ise konfeksiyonda kumaş kayıplarının önemli bir kısmının, kesim yerleşim planlarının oluşturulması sırasında meydana geldiğini belirtmişlerdir. Bu kapsamda, kumaş giderlerinin düşürülmesine yönelik çalışmalar yapmışlardır [7].

Topcu çalışmasında küresel rekabet ortamında işletmelerin en önemli önceliğinin müşterilerin tatminini en yüksek seviyeye çıkarmak ve maliyetleri düşürmek olması gerektiğini vurgulamıştır. Faaliyete dayalı maliyetleme (FDM) yöntemi ile kalite maliyet modellerinin benzer yönlerinin olmasından hareket ederek bu çalışmada kalite maliyet modelleriyle FDM yönteminin entegre edilmesi incelenmiştir. FDM yöntemi işletmeye uyarlandığında en fazla maliyete sahip faaliyetlerin sırasıyla; konfeksiyon bölümü (%38,9), dokuma bölümü (%18,6), kalite kontrol (%11,7), paketleme (%6,9) ve yeniden işleme (%5,7) faaliyetlerinin olduğu ortaya konulmuştur [8].

Kayaalp çalışmasında, 7 istatistiksel proses kontrol (İPK) yöntemi ile işletmedeki kalite düzeyi, kalite problemleri ve iyileştirmede öncelik verilmesi gereken konuları tespit etmiştir. Kalitedeki iyileşme sonucu hatalar nedeniyle oluşan maliyetlerin de azaldığı gösterilmiştir. İşletmedeki kalitenin, rakam ve grafiklerle somut ve görsel hale gelmesiyle takip edilmesinin ve iyileştirilmesinin daha kolay hale geldiği görülmüştür [9]. Kaya çalışmasında, konfeksiyonda kalitenin önemli performans unsurlarından bir tanesi olduğundan bahsetmiştir. İşletmeler rekabet ortamında daha güçlü olabilmek için sürekli kalite düzeylerini iyileştirme çabası içindedirler. Bu amaçla öncelikle kalite düzeyini etkileyen faktörlerin bilinmesi gerekmektedir. Bu çalışmada konfeksiyonda kalite düzeyini etkileyen faktörler gruplara ayrılarak incelenmiştir [10].

Bilgiç ve Baykal çalışmalarında model türü, kumaş eni ve kumaş çekme değerleri bağımsız değişkenlerinin, pastal resmi verimliliği üzerindeki etkilerini araştırmışlardır. Seçilen altı farklı modelin ve dört farklı kumaş türünün üç farklı kumaş eninde Gemini NestExpert programı kullanılarak kesim yerleşim planı (pastal resimleri) hazırlanmıştır. Model türü, pastaldaki toplam kalıp sayısı ile küçük kalıp sayısı ve kumaş eni istatistiksel olarak pastal resmi verimliliği üzerinde anlamlı etkiye sahip iken kumaş türünün etkisi istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır [11].

Bu çalışmanın amacı; pastal resmi hazırlanırken ve sonrasında dikim aşamasında kumaş verimliliğini dolayısıyla hammadde maliyeti ve ikinci kalite maliyetini etkileyebilecek parametreleri belirlemek ve bu parametrelerin etkilerini incelemektir. Bu kapsamda; model türü, kumaş türü ve kumaş eni ikinci kalite maliyetini etkileyecek değişkenler olarak belirlenmiştir. Ayrıca ikinci kalite maliyetini hesaplayabilmek üzere bağıntılar oluşturulmuş ve bu bağıntılar için gerekli ölçüm ve işlemler (dikimde standart işlem süreleri, ikinci kalite adetleri ve oranları gibi) yapılmıştır. Gerek zorluk/kolaylık derecesi bakımından ve gerekse de kalıp adedi bakımından birbirinden farklı modeller seçilmiştir. Farklı enlerde pastal resimleri hazırlanmış, kumaş çekme %'si bakımından birbirinden farklı kumaşlar seçilmiştir.

Literatürde hammadde maliyeti ve ikinci kalite maliyeti ile ilgili çalışmalar olmakla birlikte; bu çalışmada seçilen değişkenlerin farklı seviyelerde birlikte incelendiği kapsamlı çalışmalara

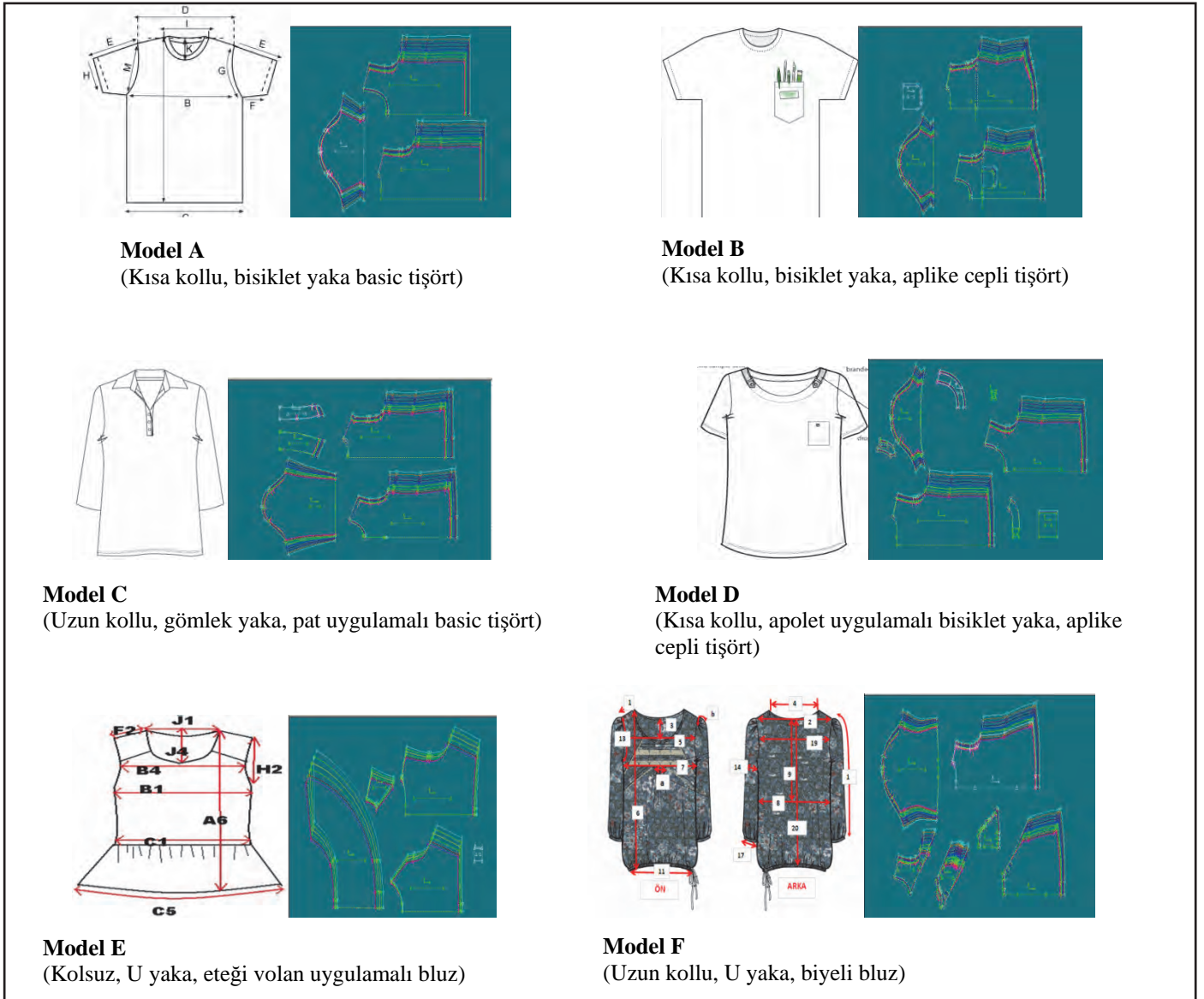
raştanmamıştır. Bu çalışmada model türü 6 seviyede, kumaş türü 4 seviyede, kumaş eni ise 3 seviyede seçilerek birlikte değerlendirilmiştir. Ayrıca çalışmada elde edilen sonuçlar istatistiksel olarak da analiz edilerek, ikinci kalite maliyeti ile seçilen değişkenler arasındaki ilişkiler ortaya konmuştur.

2.MATERYAL VE METOT

2.1. Materyal

2.1.1. Seçilen Modeller

Bu çalışmada kalıp sayıları ve şekilleri birbirinden farklı 6 adet model seçilmiştir. Bu modellerle ilgili teknik özellikler ve kalıp görüntüleri Şekil 1'de verilmiştir. Tüm modellerin pastaları hazırlanırken aynı asorti kullanılmıştır. Seçilen asorti 16 olup, orta bedenlerden daha fazla olmak üzere farklı bedenlerden oluşmaktadır. Asorti sayısı çalışma yapılan işletmede en sık kullanılan asortidir.



Şekil 1. Seçilen modellerin teknik çizimleri [11]

2.1.2. Seçilen Kumaşlar

Bu çalışma kapsamında, %100 pamuk, %100 viskon ve %95 viskon- % 5 lycra karışımı örme kumaşlar tercih edilmiştir. Bu kumaşların seçiminde çekme değerlerinin birbirinden farklı olmasına dikkat edilmiştir. Birçok örme kumaş özel olarak işlem görmediği takdirde boyut küçülmesine uğrama eğilimindedir [12]. Çözgü yönünde çekmeyen örgülerde dikiş payı genellikle 1 cm iken, çözgü yönünde çeken örgülere 5 cm'e kadar pay vermek gerekebilmektedir [13].

İşletmeye gelen sipariş kumaş toplarından alınan numunelere, yıkama sonrası boyutsal değişim testi DIN 53892 ve AATCC 135: Dimensional changes in home laundry (ev tipi yıkamalarda boyut değişimi) standardına göre uygulanmış, elde edilen sonuçların ortalamaları alınarak Tablo 2'de gösterilmiştir. Konfeksiyon işletmeleri için genel olarak her çeşit (yıkama, buhar, ütüleme v.b.) çekme değerinin kabul edilebilir sınırı % 2-3 olarak değerlendirilmektedir [14-15].

2.1.3. Seçilen Kumaş Enleri

Kumaş eni, pastal resmi verimliliğine etki eden önemli parametrelerden birisidir. Kumaş eni aynı zamanda pastal resminin de enidir. Bu eninin kullanılabilir en olması gerekir. Kullanılabilir en; bir kumaşın kesiminde faydalanılan kumaş genişliğidir. Bu çalışmada işletmede en çok bulunan üç farklı kumaş eni kullanılmıştır. Bunlar 145 cm, 165 cm ve 170 cm'dir.

2.2. Metot

2.2.1. Kalıp Hazırlama, Serilendirme ve Pastal Resmi Hazırlama

Bu çalışma için seçilen modellerin kalıplarının hazırlanması ve serilendirilmesi işlemleri için Gerber-CAD sistemi kullanılmıştır. Pastal resmi hazırlama işlemleri ise Gemini NestExpert programında otomatik olarak yapılmıştır. Kesim yerleşim planı (pastal resmi) hazırlanırken, kalıpların kalıplar arası kayıpların minimum olacağı şekilde yerleştirilmesi ve efektif kumaş eninin seçilmesi gerekmektedir. Kesim yerleşim planının verimliliği değerlendirilirken, toplam kalıp alınının pastal alanına oranı esas alınır.

Bu çalışmada; 3 farklı kumaş eni, 4 farklı kumaş çekme değeri ve 6 farklı model için toplamda 72 adet pastal resmi hazırlanmıştır. Hazırlanan tüm pastal resimlerinin asortisi 16 olup; beden ve adet dağılımları 10(1), 12(1), 14(3), 16(4), 18(3), 20(2), 22(1) ve 24(1) şeklindedir.

2.2.2. Modellerin Operasyon Bazında İşlem Süreleri

Çalışmada kullanılan modellerin operasyon bazında iş etüdü yapılarak standart dikim süreleri hesaplanmıştır. Bu kapsamda seçilen modellerin banda verildiği andan mamul depoya girene kadar ki süreçte proses sırası oluşturulmuş ve proses süreleri tespit edilmiştir. Proses sürelerinin belirlenmesinde zaman etüdü sürekli ölçme tekniğine göre yapılmıştır. Bu çalışmada her bir proses için ayrı ayrı 10'ar ölçüm yapılarak ortalama alınmıştır. Ardından ortalama değerlere % 25'lik tolerans payı eklenerek her işleme ait standart zamanlar belirlenmiştir.

2.2.3. Modellere Ait İkinci Kalite Oranları

Çalışma kapsamında incelenen modellerin ikinci kalite oranları, ikinci kalite ürün miktarları toplam ürün miktarlarına oranlanarak hesaplanmıştır. İkinci kalite ürün miktarları ise AQL (Acceptable Quality Level) sistemi ile belirlenmiştir. Kabul edilebilir kalite seviyesi, müşteri tarafından kabul edilebilecek durumdaki ürünlerin yüzdesinin ifadesidir. Görsel denetimde karşılaşılan hatalar "Kritik Hata", "Majör Hata" ve "Minör Hata" olmak üzere 3 kategoride sınıflandırılır. **Kritik Hata;** güvensiz durumlara sebep olabilecek ya da uyulması gereken kuralların ihlaline bağlı hatalardır. **Majör Hata;** ürünün kullanılabilirliğini engelleyen veya açık şekilde ürünün görüntüsünü bozan hatalardır. **Minor Hata;** ürünün kullanılabilirliğini engellemeyen ancak tanımlanmış özelliklere (ebat vb.) uymamasından kaynaklanan hatalardır.

2.2.4. Modellerin Maliyet Çalışmaları

Çalışmanın yürütüldüğü işletmede işçilik dakika maliyeti 0,24 TL'dir. Elde edilen veriler ışığında modellerin her pastal resmi için birim hammadde maliyeti ve birim ikinci kalite maliyetleri hesaplanmıştır. Hesaplamalarda kullanılan formüller ise aşağıda verilmiştir.

Tablo 2. Örme kumaşların yıkama sonrası boyutsal değişim değerleri

Hammaddesi	Örgüsü	Çekme Değerleri	Değerlendirme	Kodlama
%100 Viskon	Süprem	En: %1, Boy: %1	Düşük	1
%100 Viskon	İnterlok	En: %2, Boy: %3	Orta	2
%95 Viskon-%5 Lycra	Süprem	En: %5, Boy: %2	Yüksek	3
%100 Pamuk	Ribana	En: %3, Boy: %5	Çok yüksek	4

$$\text{Birim metraj} = \frac{\text{pastalboyu}}{\text{asorti}} \quad (1)$$

$$\text{Birim hammadde maliyeti} = \text{birim metraj} \times \text{birim kumaş fiyatı} \quad (2)$$

$$\text{Birim işlem maliyeti} = \text{işlem süresi} \times \text{işçilik maliyeti} \quad (3)$$

$$\text{Birim ikinci kalite maliyeti} = (\text{birim hammadde maliyeti} + \text{birim işlem maliyeti}) \times \text{ikincikalite} \times \text{ikincikalite oranı} \quad (4)$$

Birim ikinci kalite maliyeti hesabında sadece dikimhane kaynaklı ikinci kalite oranları dikkate alınmıştır.

2.2.5. İstatistiksel Analiz Metodu

İstatistiksel analizde öncelikle verilerin normal dağılıma uygunluğu Kolmogorov Smirnov (K-S) testi ve histogram grafikleri ile belirlenmiştir. Daha sonra birim ikinci kalite maliyeti bağımlı değişkeni üzerindeki etkilerini incelemek üzere seçilen her bir bağımsız değişken için ayrı ayrı olmak üzere tek yönlü varyans analizi (one-way ANOVA) yapılmıştır. Bu analiz, seçilen bağımsız değişkenlerin bağımlı değişken üzerindeki etkisinin istatistiksel olarak anlamlı olup olmadığını

göstermektedir. Ayrıca değişkenler arasındaki ilişkinin yönünü ve gücünü görebilmek üzere korelasyon analizi yapılmıştır.

3. ARAŞTIRMA BULGULARI

3.1. Modellerin Birim Hammadde ve Birim İkinci Kalite Maliyetleri

Çalışma kapsamında incelenen modellere ait hesaplanan ikinci kalite oranları ve toplam standart işlem süreleri Tablo 3’de verilmiştir. Hazırlanan 72 farklı pastala ait maliyet değerleri ise Tablo 4-9’da verilmiştir [16].

Tablo 3. Modellere ait ikinci kalite oranları ve toplam standart işlem süreleri

Model	Sipariş Adedi	Kesim Adedi	İkinci Kalite Adedi	İkinci Kalite Oranı (%)	Standart İşlem Süresi (dk)
A	10574	11278	249	2,22	6,007
B	36072	37913	1057	2,79	9,222
C	4560	4650	135	2,90	15,468
D	10156	10627	488	4,59	18,063
E	1032	1116	52	4,66	15,786
F	14843	15692	778	4,96	21,438

Tablo 4. Model A için birim hammadde maliyeti ve birim ikinci kalite maliyetleri

Model	Kumaş Türü	Kumaş Eni (cm)	Pastal Boyu (cm)	Asorti	Birim Metraj (m)	Kumaş Fiyatı (TL/m)	Birim Hammadde Maliyeti (TL)	İkinci Kalite Oranı (%)	Birim İkinci Kalite Maliyeti (TL)
A	1	145	1165,32	16	0,728	15,75	11,47	2,22	0,287
A	1	165	976,42	16	0,610	15,75	9,61	2,22	0,245
A	1	170	955,57	16	0,597	15,75	9,41	2,22	0,241
A	2	145	1214,66	16	0,759	15,75	11,96	2,22	0,297
A	2	165	1013,67	16	0,634	15,75	9,98	2,22	0,253
A	2	170	984,83	16	0,616	15,75	9,69	2,22	0,247
A	3	145	1239,65	16	0,775	15,75	12,20	2,22	0,303
A	3	165	1041	16	0,651	15,75	10,25	2,22	0,259
A	3	170	993,34	16	0,621	15,75	9,78	2,22	0,249
A	4	145	1245,82	16	0,779	16,70	13,00	2,22	0,321
A	4	165	1046,44	16	0,654	16,70	10,92	2,22	0,274
A	4	170	1011,24	16	0,632	16,70	10,55	2,22	0,266

Tablo 5. Model B için birim hammadde maliyeti ve birim ikinci kalite maliyetleri

Model	Kumaş Türü	Kumaş Eni (cm)	Pastal Boyu (cm)	Asorti	Birim Metraj (m)	Kumaş Fiyatı (TL/m)	Birim Hammadde Maliyeti (TL)	İkinci Kalite Oranı (%)	Birim İkinci Kalite Maliyeti (TL)
B	1	145	1190,77	16	0,744	15,75	11,72	2,79	0,389
B	1	165	1009,26	16	0,631	15,75	9,93	2,79	0,339
B	1	170	962,01	16	0,601	15,75	9,47	2,79	0,326
B	2	145	1219,15	16	0,762	15,75	12,00	2,79	0,397
B	2	165	1028,43	16	0,643	15,75	10,12	2,79	0,344
B	2	170	984,54	16	0,615	15,75	9,69	2,79	0,332
B	3	145	1241,5	16	0,776	15,75	12,22	2,79	0,403
B	3	165	1055,42	16	0,660	15,75	10,39	2,79	0,352
B	3	170	1019,36	16	0,637	15,75	10,03	2,79	0,342
B	4	145	1257,99	16	0,786	16,70	13,13	2,79	0,428
B	4	165	1058,45	16	0,662	16,70	11,05	2,79	0,370
B	4	170	1013,06	16	0,633	16,70	10,57	2,79	0,357

Tablo 6. Model C için birim hammadde maliyeti ve birim ikinci kalite maliyetleri

Model	Kumaş Türü	Kumaş Eni (cm)	Pastal Boyu (cm)	Asorti	Birim Metraj (m)	Kumaş Fiyatı (TL/m)	Birim Hammadde Maliyeti (TL)	İkinci Kalite Oranı (%)	Birim İkinci Kalite Maliyeti (TL)
C	1	145	1548,76	16	0,968	15,75	15,25	2,90	0,550
C	1	165	1348,48	16	0,843	15,75	13,27	2,90	0,493
C	1	170	1308,51	16	0,818	15,75	12,88	2,90	0,481
C	2	145	1585,69	16	0,991	15,75	15,61	2,90	0,560
C	2	165	1383,18	16	0,864	15,75	13,62	2,90	0,502
C	2	170	1354,71	16	0,847	15,75	13,34	2,90	0,494
C	3	145	1618,85	16	1,012	15,75	15,94	2,90	0,570
C	3	165	1423,22	16	0,890	15,75	14,01	2,90	0,514
C	3	170	1364,98	16	0,853	15,75	13,44	2,90	0,497
C	4	145	1630,03	16	1,019	16,70	17,01	2,90	0,601
C	4	165	1413,66	16	0,884	16,70	14,76	2,90	0,535
C	4	170	1371,21	16	0,857	16,70	14,31	2,90	0,523

Tablo 7. Model D için birim hammadde maliyeti ve birim ikinci kalite maliyetleri

Model	Kumaş Türü	Kumaş Eni (cm)	Pastal Boyu (cm)	Asorti	Birim Metraj (m)	Kumaş Fiyatı (TL/m)	Birim Hammadde Maliyeti (TL)	İkinci Kalite Oranı (%)	Birim İkinci Kalite Maliyeti (TL)
D	1	145	1177,06	16	0,736	15,75	11,59	4,59	0,731
D	1	165	1002,16	16	0,626	15,75	9,87	4,59	0,652
D	1	170	976,77	16	0,610	15,75	9,62	4,59	0,641
D	2	145	1206,81	16	0,754	15,75	11,88	4,59	0,744
D	2	165	1029,34	16	0,643	15,75	10,13	4,59	0,664
D	2	170	991,37	16	0,620	15,75	9,76	4,59	0,647
D	3	145	1258,69	16	0,787	15,75	12,39	4,59	0,768
D	3	165	1041,48	16	0,651	15,75	10,25	4,59	0,670
D	3	170	1012,75	16	0,633	15,75	9,97	4,59	0,657
D	4	145	1247,93	16	0,780	16,70	13,03	4,59	0,797
D	4	165	1055,52	16	0,660	16,70	11,02	4,59	0,705
D	4	170	1023,84	16	0,640	16,70	10,69	4,59	0,690

Tablo 8. Model E için birim hammadde maliyeti ve birim ikinci kalite maliyetleri

Model	Kumaş Türü	Kumaş Eni (cm)	Pastal Boyu (cm)	Asorti	Birim Metraj (m)	Kumaş Fiyatı (TL/m)	Birim Hammadde Maliyeti (TL)	İkinci Kalite Oranı (%)	Birim İkinci Kalite Maliyeti (TL)
E	1	145	978,25	16	0,611	15,75	9,63	4,66	0,625
E	1	165	853,21	16	0,533	15,75	8,40	4,66	0,568
E	1	170	826,24	16	0,516	15,75	8,13	4,66	0,556
E	2	145	1008,37	16	0,630	15,75	9,93	4,66	0,639
E	2	165	886,15	16	0,554	15,75	8,72	4,66	0,583
E	2	170	846,1	16	0,529	15,75	8,33	4,66	0,565
E	3	145	1034,15	16	0,646	15,75	10,18	4,66	0,651
E	3	165	897,84	16	0,561	15,75	8,84	4,66	0,588
E	3	170	877,73	16	0,549	15,75	8,64	4,66	0,579
E	4	145	1039,58	16	0,650	16,70	10,85	4,66	0,682
E	4	165	908,74	16	0,568	16,70	9,48	4,66	0,619
E	4	170	883,58	16	0,552	16,70	9,22	4,66	0,606

Tablo 9. Model F için birim hammadde maliyeti ve birim ikinci kalite maliyetleri

Model	Kumaş Türü	Kumaş Eni (cm)	Pastal Boyu (cm)	Asorti	Birim Metraj (m)	Kumaş Fiyatı (TL/m)	Birim Hammadde Maliyeti (TL)	İkinci Kalite Oranı (%)	Birim İkinci Kalite Maliyeti (TL)
F	1	145	1517,4	16	0,948	15,75	14,94	4,96	0,996
F	1	165	1313,77	16	0,821	15,75	12,93	4,96	0,897
F	1	170	1275,12	16	0,797	15,75	12,55	4,96	0,878
F	2	145	1564,49	16	0,978	15,75	15,40	4,96	1,019
F	2	165	1351,88	16	0,845	15,75	13,31	4,96	0,915
F	2	170	1322,17	16	0,826	15,75	13,02	4,96	0,901
F	3	145	1577,91	16	0,986	15,75	15,53	4,96	1,026
F	3	165	1372,33	16	0,858	15,75	13,51	4,96	0,925
F	3	170	1336,4	16	0,835	15,75	13,16	4,96	0,908
F	4	145	1593,83	16	0,996	16,70	16,64	4,96	1,081
F	4	165	1391,33	16	0,870	16,70	14,52	4,96	0,976
F	4	170	1345,66	16	0,841	16,70	14,05	4,96	0,952

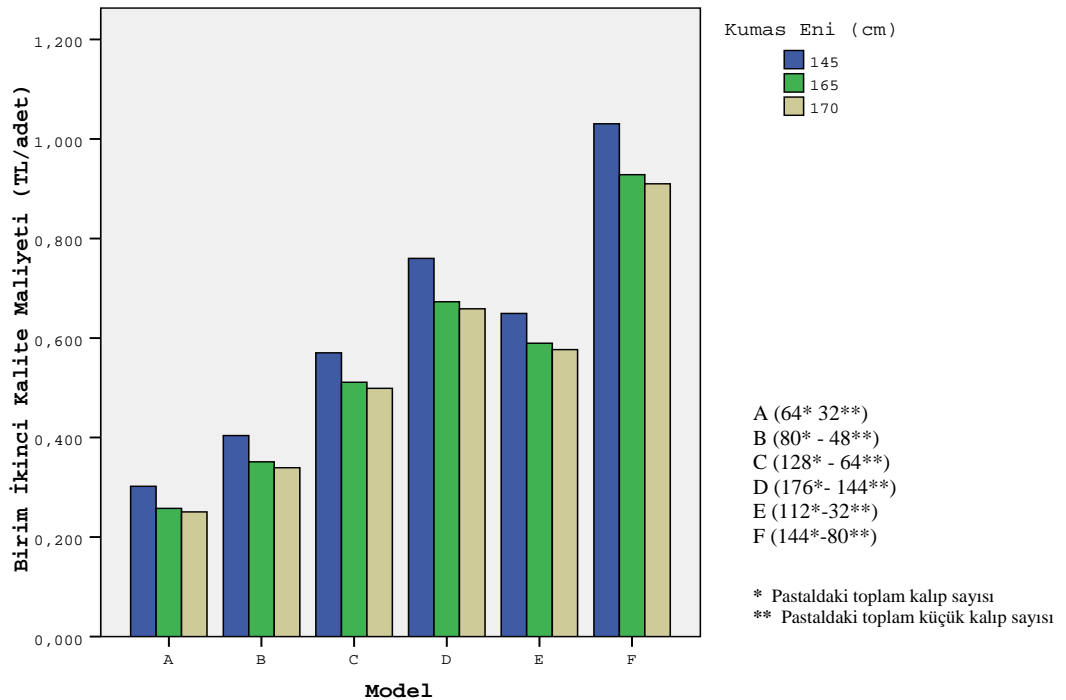
Tablolar incelendiğinde modellere ait en düşük hammadde ve ikinci kalite maliyetlerine en yüksek en (170 cm) ve düşük kumaş çekme değerlerinde rastlanmıştır.

3.2. Modellerin Birim İkinci Kalite Maliyetlerinin Değerlendirilmesi

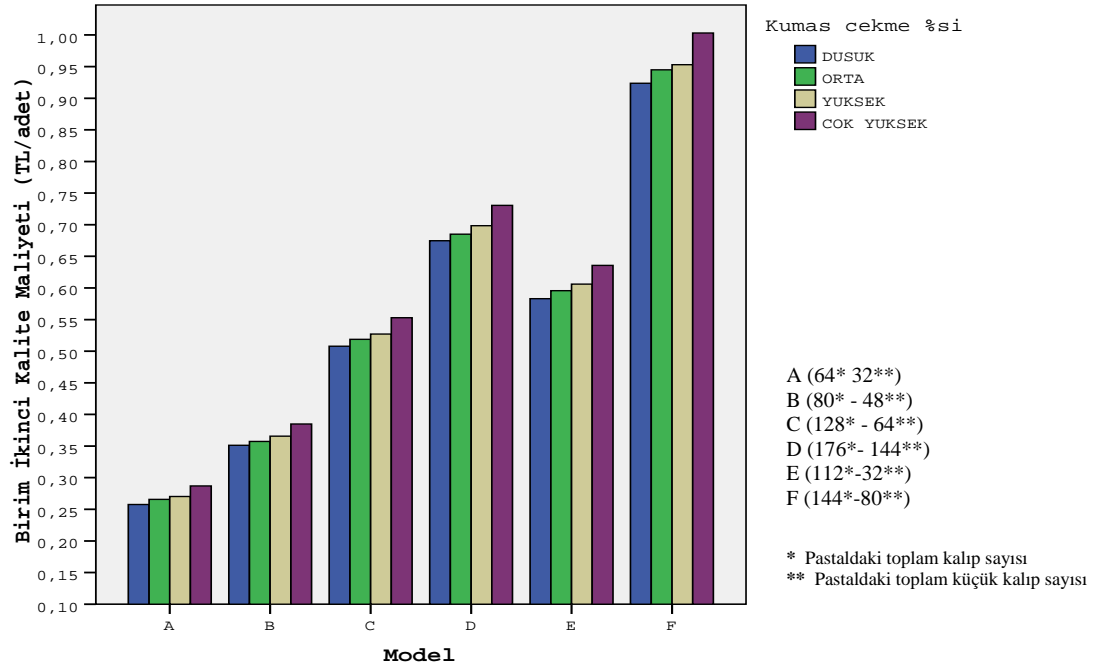
Modellerin birim ikinci kalite maliyeti değişimleri kumaş eni bazında çubuk grafiği şeklinde gösterilmiştir (Şekil 2). Grafiğe göre, her model türünde kumaş eni arttıkça birim ikinci kalite maliyetinin azaldığı görülmektedir. Kumaş eninin artması pastal resmi verimliliğini yani kumaştan yararlanma yüzdesini artırmaktadır. Böylece birim hammadde maliyeti azalmakta ve dolayısıyla birim ikinci kalite maliyeti düşmektedir. Ayrıca model değişikçe, dolayısıyla kalıp sayıları değişikçe birim ikinci kalite maliyetinin de değişikçe görülmektedir. Modeldeki

kalıp sayısı artışı, pastal boyunu ve dolayısıyla birim metrajı artırmaktadır. Bu durum ise birim hammadde ve birim ikinci kalite maliyetini artırmaktadır. Ayrıca modeldeki küçük kalıpların sayısının artması model zorluğunu ve dolayısıyla standart işlem süresini artırdığından, birim ikinci kalite maliyetini de artırmaktadır (Şekil 2).

Şekil 3'de ise kumaş çekme değeri arttıkça birim ikinci kalite maliyetinin de arttığı görülmektedir. Kumaş çekme %'si kalıplara verilecek payı artıracığından kumaş sarfiyatını yükseltmekte, bu durum ise birim hammadde ve dolayısıyla da ikinci kalite maliyetini artırmaktadır (formül 4).



Şekil 2. Model türü-kumaş eni-birim ikinci kalite maliyeti çubuk grafiği



Şekil 3. Model türü-kumaş çekme %'si-birim ikinci kalite maliyeti çubuk grafiği

Verilerin ANOVA analizi sonuçları tek bir tabloda özetlenmiştir (Tablo 10). Tabloya göre; model türü, pastaldaki toplam kalıp sayısı ve pastaldaki toplam küçük kalıp sayısı değişkenlerinin birim ikinci kalite maliyeti üzerindeki etkisi istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p < 0.05$). Gruplar arası fark anlamlı olduğundan, farklılığın hangi gruplar arasında olduğunu tespit etmek amacıyla çoklu karşılaştırma analizi (Post Hoc) yapılmış ve tüm model türleri ve tüm kalıp sayıları arasındaki birim ikinci kalite maliyeti farkları istatistiksel olarak anlamlı çıkmıştır.

Model değiştiğinde, kalıp sayıları da değişmekte, kalıp sayıları arttıkça hem pastal boyu ve birim metraj hem de işlem süresi artmakta dolayısıyla birim işlem maliyeti yükseltmektedir (formül 3). Ayrıca kalıp sayıları arttıkça ve model zorlaştıkça ikinci kalite oranının da arttığı tespit edilmiştir (Tablo 3). Birim ikinci kalite maliyeti ise birim işlem maliyeti ve ikinci kalite oranı ile doğru orantılı olarak değişmektedir (formül 4).

Tablo 10. Birim ikinci kalite maliyeti için ANOVA analizi

		Kareler Toplamı	Serbestlik derecesi	Kareler Ortalaması	F değeri	Anlamlılık (p-değeri)
Kumaş eni	Gruplar Arası	,090	2	,045	,849	,432
	Grup İçi	3,640	69	,053		
	Toplam	3,729	71			
Model türü	Gruplar Arası	3,605	5	,721	382,543	,000
	Grup İçi	,124	66	,002		
	Toplam	3,729	71			
Kumaş çekme değeri	Gruplar Arası	,024	3	,008	,147	,931
	Grup İçi	3,705	68	,054		
	Toplam	3,729	71			
Pastaldaki toplam kalıp sayısı	Gruplar Arası	3,605	5	,721	382,543	,000
	Grup İçi	,124	66	,002		
	Toplam	3,729	71			
Pastaldaki toplam küçük kalıp Sayısı	Gruplar Arası	2,932	4	,733	61,584	,000
	Grup İçi	,797	67	,012		
	Toplam	3,729	71			

ANOVA analizi, kumaş eni ve kumaş çekme değerinin birim ikinci kalite maliyeti üzerinde istatistiksel olarak anlamlı bir etkiye sahip olmadığını göstermektedir ($p>0.05$). Ancak çalışma kapsamındaki veriler (tablo 4-9) ve bu verilerden elde edilen grafikler (şekil 3 ve 4) incelendiğinde, her model için en düşük ikinci kalite maliyetlerine en yüksek en ve düşük kumaş çekme değerlerinde rastlanmıştır. Buna karşın kumaş eni, asorti ve kumaş çekme yüzdesi faktörlerinin çalışma kapsamında seçilen seviyeleri, kumaş eni ve kumaş çekme değerlerinin birim ikinci kalite maliyeti üzerindeki etkilerinin istatistiksel olarak anlamlı olmadığını göstermiştir.

ANOVA analizi sonucunda birim ikinci kalite maliyeti üzerinde istatistiksel olarak anlamlı etkiye sahip olan parametreler için korelasyon analizi yapılarak bağımlı-bağımsız değişkenler arasındaki ilişkinin yönü ve gücü belirlenmeye çalışılmıştır. Korelasyon analizi sonuçları Tablo 11'de özetlenmiştir. Bu analize göre, birim ikinci kalite maliyeti ile model farklılığından kaynaklanan kalıp sayıları arasındaki korelasyon istatistiksel olarak anlamlı çıkmıştır (anlamlılık düzeyi <0.05). Birim ikinci kalite maliyeti ile pastaldaki toplam kalıp sayısı arasındaki ilişki pozitif yönde ve kuvvetli düzeydedir (pearson korelasyon katsayısı 0,792). Benzer şekilde birim ikinci kalite maliyeti ile toplam küçük kalıp sayısı arasındaki ilişki de pozitif yönde ve orta düzeydedir (pearson korelasyon katsayısı 0,534). Bu sonuç, pastalda toplam kalıp sayısındaki artışın birim ikinci kalite maliyetini önemli bir şekilde artırdığını ortaya koymaktadır.

Tablo 11. Birim ikinci kalite maliyeti için korelasyon analizi sonuçları

	Pastaldaki Toplam Kalıp Sayısı	Pastaldaki Toplam Küçük Kalıp Sayısı
Anlamlılık düzeyi sig.(2-tailed)	0,000	0,000
Korelasyon Katsayısı (r)	0,792**	0,534**
İlişki durumu	Pozitif yönde kuvvetli düzeyde ilişki	Pozitif yönde orta düzeyde ilişki

** Korelasyon 0,01 düzeyinde anlamlıdır

4. SONUÇ

Çalışma kapsamında elde edilen sonuçlar aşağıda özetlenmiştir;

- Seçilen tüm bağımsız değişkenlerin birim ikinci kalite maliyeti üzerinde etkili olduğu verilerle ve grafiklerle ortaya konmuştur.
- Model türü, pastaldaki toplam kalıp sayısı ve pastaldaki toplam küçük kalıp sayısı bağımsız değişkenlerinin birim ikinci kalite maliyeti üzerindeki etkileri istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur.
- Model değiştikçe kalıp sayıları değişmekte, modeldeki kalıp sayısı artışı pastal boyunu ve dolayısıyla birim metraji

artırmaktadır. Bu durum ise birim hammadde ve birim ikinci kalite maliyetini artırmaktadır. Ayrıca modeldeki küçük kalıpların sayısının artması model zorluğunu ve dolayısıyla standart işlem süresi ile ikinci kalite oranını da artırdığından, birim ikinci kalite maliyetini de yükseltmektedir.

- Çalışma kapsamındaki veriler (Tablo 4-9) ve bu verilerden elde edilen grafikler (Şekil 3 ve 4) incelendiğinde, her model için en düşük ikinci kalite maliyetlerine en yüksek en (170 cm) ve düşük kumaş çekme değerlerinde rastlanmıştır. Ancak buna karşın kumaş eni ve kumaş çekme değerleri bağımsız değişkenlerinin birim ikinci kalite maliyeti üzerindeki etkileri istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır.
- Konfeksiyon sektöründeki uygulamalardan, kumaş enindeki artışın pastal resmi verimliliğini artırması yani kesimde ortaya çıkan kumaş teleflerini azaltması beklenmektedir. Ancak bu konuda yapılmış bazı akademik çalışmalar, endeki artışın belirli aralıkta verimliliği artırdığını belirli değerden sonraki artışın ise verimliliği düşürdüğünü göstermiştir. Yine literatüre göre pastal resmi verimliliğini yükselten en uygun kumaş eninin modele göre belirlenmesi gerektiği, her model için optimum enin değişebileceği belirtilmiştir. Bu çalışmalarda ayrıca kumaş eni değişiminin pastal resmi verimliliği üzerindeki etkisinin farklı asortiler için farklı olabileceği belirtilmiştir [1, 17, 18].
- Bu çalışmada seçilen kumaş eni, asorti ve kumaş çekme yüzdesi faktörleri ve seviyeleri, kumaş eni ve kumaş çekme değerlerinin birim ikinci kalite maliyeti üzerindeki etkilerinin istatistiksel olarak anlamlı olmadığını göstermiştir.

KAYNAKLAR

1. Bilgiç, H., (2009), *Pantolon Üretiminde Kesim Yerleşim (pastal) Planlarının Kumaş Telefinin Düşürülmesi Açısından Optimize Edilmesi*, Erciyes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tekstil Mühendisliği Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi.
2. Duru Baykal, P., Göçer, E., (2012), *Konfeksiyonda Kumaş ve Model Çeşitliliğinin Üretimde Kalite ve Verimliliğe Etkisi*, Tekstil ve Mühendis, 19: 87, 15-23.
3. Frency, Ng S. F., Hui, C. L.P. and Leaf, G. A. V., (1999), *A mathematical model for predicting fabric loss during spreading*, International Journal of Clothing Science and Technology, 11.2/3 pp: 76-83.
4. Vuruşkan, A., Yazgan Bulgun, E., (2006), *Hazır Giyim Ve Konfeksiyon Sektöründe Ön Maliyet Tahminleme: Ege Bölgesindeki Konfeksiyon Firmalarına Yönelik Bir Araştırma*, Tekstil ve Mühendis Dergisi, Sayı 64, 48-57.
5. Yılmaz, N., (2007), *Bir Örme Konfeksiyon İşletmesindeki Fire ve Maliyetleri Üzerine Bir Araştırma*, İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 205 sayfa.
6. Paşayev, N., (2010), *Konfeksiyon Üretiminde Üretim Planlamasının Kumaş Giderlerine Etkilerinin Araştırılması*, Tekstil ve Konfeksiyon, Sayı 3, 262-270.

7. Boz, S., Öndoğan, Z., (2012), *Farklı Kumaş Tiplerinde Kesim Parametrelerinin Belirlenmesi Üzerine Bir Araştırma*, Tekstil ve Konfeksiyon, Sayı 1, 52-57.
8. Topcu, N., (2005) *Faaliyete Dayalı Maliyetleme Yöntemine Göre Kalite Maliyetlerinin Ölçülmesi-Tekstil Sektöründe Bir Uygulama*, Atatürk Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 6.2: 343-356.
9. Dengizler Kayaalp, İ., (2007) *Konfeksiyon İşletmelerinde Kalitenin İyileştirilmesi Amacıyla İstatistiksel Kalite Kontrol Yöntemlerinin Kullanılması Üzerine Bir Araştırma*, Ege Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tekstil Mühendisliği Anabilim Dalı, Doktora Tezi, İzmir.
10. Kaya, S., (2006) *Konfeksiyonda Kalite Düzeyini etkileyen Faktörlerin İncelenmesi*, Ege Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tekstil Mühendisliği Anabilim Dalı, Doktora Tezi, İzmir.
11. Bilgiç, H., Duru Baykal, P., (2016), *Örme Konfeksiyonda Kumaş Eni ile Kumaş ve Model Türünün Pastal Resmi Verimliliğine Etkileri*, Tekstil ve Konfeksiyon, 26(3), 314-320.
12. Demirhan F., Meriç, B., (2005), *Örme Kumaş Ve Giysilerde Yıkama Ve Kurutma Sonrası Boyut Değişimlerinin İncelenmesi*, Pamukkale Üniversitesi, Mühendislik Bilimleri Dergisi, Cilt 11, Sayı 3, Sayfa 381-390.
13. Kaftan, H., (2007), *Bayan Triko Giysi Üretimine Yönelik Kalıp Hazırlama, Kalıp Serileştirme ve Kalıpların Analizi*, Selçuk Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Giyim Endüstrisi Ve Giyim Sanatları Eğitimi Anabilim Dalı, Giyim Sanatları Eğitimi Bilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi.
14. Duru Baykal, P., (2013), *Konfeksiyon İşletmelerinde Kalite Yönetimi*, Yüksek Lisans Ders Notları, Çukurova Üniversitesi, Tekstil Mühendisliği Bölümü, Adana.
15. Karaman, M., (1994), *Konfeksiyon Sanayisinde Kalite Yönetimi Ve Kontrol Teknikleri*, Ders Notları, Marmara Üniversitesi, Teknik Eğitim Fakültesi Tekstil Eğitimi Bölümü, İstanbul.
16. Bilgiç, H., (2015), *Örme Konfeksiyonda Kumaş Eni İle Kumaş Ve Model Türlerinin Pastal Resmi Verimliliğine Etkileri*, Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tekstil Mühendisliği Anabilim Dalı, Doktora Tezi.
17. Kayar, M., Dal, V., Mıstık, S.İ., (2015), *Investigating the Effect of the Marker Assortment, Size Distribution and Fabric Width on the Fabric Use Efficiency*, Industria Textila, Vol.66, Nr. 3, 142-145.
18. Pamuk, O., Yıldız, E.Z., (2016), *Pastal Planı Verimliliğini Etkileyen Faktörler İle İlgili Bir Çalışma*, Çukurova Üniversitesi, Tekstil ve Konfeksiyon, 26(4), 430-435.