

KONFEKSİYON İŞLETMELERİNDE DİKİM BÖLÜMÜNDEKİ KALİTE HATALARINA NEDEN OLAN FAKTÖRLERİN ARAŞTIRILMASI

A RESEARCH ABOUT FACTORS WHICH CAUSE QUALITY DEFECTS IN APPAREL PLANTS AT THE SEWING DEPARTMENT

Öğr. Gör. Dr. Serpil KAYA
Ege Ü. Emel Akın MYO
e-mail: serpil.kaya@ege.edu.tr

Prof. Dr. M. Çetin ERDOĞAN
Ege Ü. Tekstil Mühendisliği Bölümü

ÖZET

Günümüzde konfeksiyon işletmeleri kalite hatalarını azaltarak rekabet koşullarında daha avantajlı hale gelmektedirler. Bu çalışma, konfeksiyon işletmelerinde dikim bölümündeki kalite hatalarına neden olan faktörlerin saptanması ve konfeksiyon işletmelerinin kalite iyileştirme çalışmalarını planlayabilmeleri amacıyla yapılmıştır. Araştırma verileri, örme kumaştan giysi üreten bir konfeksiyon işletmesinden toplanmış ve bu işletmedeki işlemlerin, işgörenlerin, makine tiplerinin ve tekrar sayısının dikim bölümündeki kalite hatalarına etkileri araştırılmıştır. İstatistiksel analizler için tek yönlü varyans analizi (Oneway Anova), Duncan testi ve korelasyon analizi kullanılmıştır. Çalışma yapılan üretim biriminde araştırma kapsamında incelenen işlem, işgören ve tekrar sayısının dikim bölümündeki kalite hatalarını etkileyen faktörler olduğu, buna karşın makine tipinin kalite hatalarını etkilemediği belirlenmiştir. Bu sonuçlara göre, konfeksiyon işletmesinde kalite iyileştirme çalışmalarının öncelikleri ortaya çıkarılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Konfeksiyon, Kalite, Kalite faktörleri, İşlem, İşgören.

ABSTRACT

Nowadays, apparel plants decrease their quality defect rates, therefore they can become more advantageous in the conditions of competition. This study is done for determining factors which increase quality defects in the sewing department in apparel plants and for planning their development studies. Research data is collected from an apparel plant which produces clothes consist of knitted fabric and the effects of operations, workers, type of machines and repeat numbers on quality defects in this apparel plant during sewing stage are researched. Correlation, Oneway Anova and Duncan methods are used for statistical analysis. They are determined that operations, workers and repeat numbers affect quality defect rates in this apparel plant at the sewing department, however types of machines do not affect. According to results of search, precedences in development studies in this apparel plant are determined.

Key Words: Apparel, Quality, Effects of quality, Operations, Operators.

Received: 26.07.2007

Accepted: 09.11.2007

1. GİRİŞ

Üretimde ortaya çıkan hatalar ürün kalitesini ve üretim verimliliğini olumsuz yönde etkilemekte, aynı zamanda üretim maliyetlerinin artmasına neden olmaktadır. Bu nedenle işletmelerde kalite birimlerinin, öncelikle kalite hatalarının ortaya çıkmasını önlemek amacıyla çalışmalar yapması gerekmektedir. Kalite birimlerinin daha sonraki faaliyetleri ise alınan tüm önlemlere rağmen eğer üretimde bir hata çıkarsa bu hatanın en kısa zamanda fark edilmesini sağlamak ve hatayı yok etmek için faaliyetlerde bulunmak olarak

özetlenebilir. Bu faaliyetler iyileştirme faaliyetleri olarak isimlendirilmektedir. Aras'a göre iyileştirme, süreç yönetiminin en önemli gereksinimidir (1).

Rekabet koşullarında işletmelerin kalite düzeylerinin yanı sıra verimlilik, maliyet, çalışma koşulları, üretim zamanları, fireler gibi birçok konuda iyileştirme faaliyetlerine gereksinim duydukları gözlenmektedir.

İşletmeler rekabet koşullarında varlıklarını sürdürebilmek için sürekli iyileştirme faaliyetleri ile kendilerini geliştirmek zorundadırlar. İyileştirme için

başlangıç noktası iyileştirmeye olan ihtiyacın fark edilmesidir (2).

Kalite birimlerinin yukarıda belirlenen amaçlara uygun olarak çalışabilmeleri için öncelikle işletmelerin çağdaş yönetim modellerini benimsemeleri ve yeni teknikleri işletmelerinde uygulamaya açık olmaları gerekmektedir.

Çağdaş yönetim modellerine yönelmiş firmaların hemen hepsinde müşteri odaklı bir strateji benimsenmiştir. Müşterilerin beklentilerinin de ötesinde, kaliteli ürün ve hizmetleri sunabilmek amacıyla, üst yönetimden en alt dü-

zeydeki çalışana kadar herkesin, belirlenmiş hedefe doğru planlı ve programlı bir işbirliği içinde çalıştığı, sorunların önleyici yaklaşımla çözümlendiği ve sürekli iyileştirme için sonuçların düzenli olarak ölçüldüğü ve değerlendirildiği görülür (3).

Konfeksiyonun ihracata yönelik bir sektör olması nedeniyle konfeksiyon işletmeleri uluslararası rekabet koşullarında çalışmak zorundadır. Ürün kalite düzeyinin, rekabet koşullarında önemli faktörlerden biri olması nedeniyle kalite iyileştirme çalışmaları işletmenin varlığını sürdürmesi ve geleceği açısından son derece önemlidir.

İşletmelerde kalite iyileştirme amacıyla birçok yeni yöntem geliştirilmiştir. Ancak, tüm yöntemlerde başlangıç faaliyetinin aynı olduğu gözlenmektedir. Tüm iyileştirme yöntemlerinde ilk aşama sorunun tam olarak ortaya çıkarılmasıdır. Hata önleme çalışmalarında öncelikle hangi faktörlerin hata oranlarını etkilediği belirlenmelidir.

Konfeksiyon üretimi ardi ardına birçok faaliyetin bir araya gelmesi ile gerçekleştirilmektedir. Her bölümün kendine özel gereklilikleri ve kaliteyi etkileyen değişik faktörlere sahip olduğu bilinmektedir. Bu nedenle konfeksiyon üretimi için her bölümde ayrı çalışma yapılması gerekmektedir. Bu konuyla ilgili daha önce yapılan çalışmalardan bazı örnekler aşağıda verilmiştir:

Erdoğan ve Çakaloz'un 1992'de yaptıkları çalışmada dikim sırasında düz dikiş ve zincir dikiş makinelerinde ortaya çıkan hataları ve nedenlerini araştırmışlardır (4).

Vural ve Ağaç örmeden mamul hazır giyim ürünlerinde karşılaşılan kalite problemleri ile ilgili yaptıkları çalışmada hata çeşitlerini sınıflandırmışlardır ve hafta başında yüksek olan hata oranlarının hafta ortasında düştüğünü, hafta sonunda ise en yüksek orana ulaştığını saptamışlardır (5).

Yücel dikim işlemlerindeki dikiş hatalarının tür ve miktarlarının belirlenmesi

üzerine yaptığı araştırmada hata çeşitlerini, ürünün üzerinde buldukları yerlere göre incelemiştir (6).

Poppenwimmer dikiş kusurlarını ve önleme çarelerini araştırdığı çalışmasında dikilebilirliğin iyileştirilmesi için önerilerde bulunmuştur (7).

Kalaoğlu ise dikim sırasında dikiş hasarlarına neden olan faktörleri araştırmış, bu faktörleri; malzeme değişkenleri ve makine değişkenleri olmak üzere iki grup altında incelemiştir (8).

Bu araştırmada diğer araştırmalardan farklı olarak konfeksiyon işletmelerinde dikim bölümündeki kalite hatalarına neden olan faktörler belirlenmiş ve bu faktörlere göre istatistiksel analizler yapılmıştır. Araştırma sonuçlarının konfeksiyon işletmesinde dikim bölümündeki kalite hatalarını azaltmak için gerekli faaliyetlere yol göstermesi amaçlanmaktadır.

2. DİKİM BÖLÜMÜNDE KALİTEYİ ETKİLEYEN FAKTÖRLER

Konfeksiyon üretiminde dikim sırasında kaliteyi etkileyen faktörler; model, işlem, işgören, makine, malzeme, yöntem, çalışma ortamı ve tekrar sayısı olmak üzere sekiz ana başlık altında toplanabilir. Araştırma sırasında istatistiksel analizlerde kolaylık sağlaması için değişken faktörleri mümkün olduğunca azaltmak amaçlanmıştır. Bu nedenle tek modelde çalışma yapılması kararlaştırılmıştır. Böylelikle model, malzeme ve yöntem sabit tutulmuştur. Çalışma aynı işyerinde ve ardarda çalışma günlerinde gerçekleştirilmiştir, çalışma ortamı sabit olduğu için ortam koşullarının değişmediği kabul edilmiştir. Çalışmada konfeksiyon üretiminde dikim sırasında kaliteyi etkilediği düşünülen diğer faktörlerden işlem, işgören, makine ve tekrar sayısı faktörlerinin dikim aşamasındaki ürünün kalite düzeyine etkileri araştırılmıştır.

Dikim aşamasında kalite hatalarını etkiledikleri düşünülen ve araştırma kapsamında incelenecek olan faktörler aşağıda verilmiştir.

2.1. İşlem

Bir ürünü oluşturan her bir kumaş parçasının şekillendirilmesi ve diğer kumaş parçaları ile birleştirilmesi için yapılan faaliyetler işlemleri oluşturur. İşlemler, her üründe model özelliklerine göre değişiklik göstermektedir. Araştırma kapsamında model sabit tutularak modeli oluşturan her bir işlemin kalite hatalarına etkisi incelenmiştir.

2.2. İşgören

Konfeksiyonda seri üretim aynı ürün için bir çok işgörenin sırayla çalışma yapmasını gerektirir. Bu nedenle bir ürün üzerinde bir çok farklı işgörenin emeği vardır. Ancak tüm işgörenlerin hatasız olması durumunda ürün hatasız üretilebilecektir. Bu nedenle işgören faktörünün hata oranlarına etkisi araştırma kapsamına alınmıştır.

2.3. Makine

Konfeksiyon üretiminde kumaş özelliklerine göre makine seçimi yapılmaktadır. Örneğin, örgü kumaş konfeksiyon ürünleri ile dokuma kumaş konfeksiyon ürünleri için makine parkı farklıdır, bunun yanı sıra ürün tiplerine göre de makine parkı farklıdır. Her ikisi de dokuma kumaş ürünleri olmasına rağmen denim pantolon makine parkı ile klasik kumaş pantolon makine parkı arasında farklılıklar bulunmaktadır. Ayrıca işlemlerde gereken özelliklerin sağlanabilmesi için farklı dikiş türleri geliştirilmiştir. Her dikiş türü farklı makine anlamına gelmektedir. Makine çeşitliliğinin çok fazla olmasının yanı sıra aynı tip makineler arasında da bireysel farklılıklar söz konusu olmaktadır. Bu nedenle makine çeşitliliğinin kalite hataları üzerindeki etkileri incelenirken sabit bir modelde kullanılan makine tipleri araştırma kapsamına alınmıştır.

2.4. Tekrar Sayısı

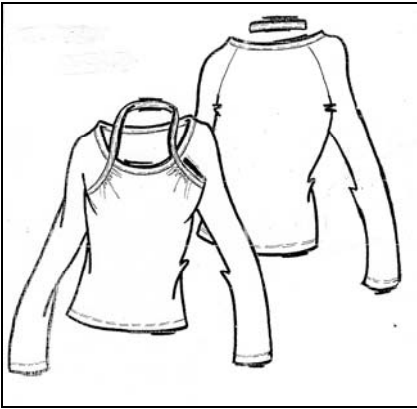
Konfeksiyon üretiminde son yıllarda genellikle model çeşitliliği fazla, üretim adetleri küçük olan siparişlerin çoğaldığı gözlenmektedir. Bu durumda model üretim süreleri sipariş adetlerine

bağlı olarak azalmaktadır. Aynı modeli sürekli çalışan elemanların modele alıştığı düşünülmektedir. Sipariş adetleri azaldığında tekrar sayısı da düşmektedir. Araştırmada tekrar sayısı olarak çalışma günü kabul edilmiştir. Araştırma kapsamında çalışma günlerinin kalite hata oranlarına etkileri incelenmiştir.

3. MATERYAL VE YÖNTEM

Araştırma örme kumaştan giysi üreten bir konfeksiyon işletmesinde yapılmıştır. Araştırmada, bir modelin üretim sürecinde yaşanan kalite hataları ile ilgili veriler toplanmıştır.

Araştırma için istatistiksel açıdan değişkenlerin azaltılabilmesi amacıyla tek modelde ve tek üretim biriminde çalışma yapılması kararlaştırılmıştır. Bu amaçla firma siparişleri gözden geçirilmiş ve araştırma için üretim sayısının yüksek olması nedeniyle A modeli seçilmiştir. Bu nedenle çalışma A modelin üretileceği birimde gerçekleştirilmiştir. A'nın model özellikleri ve üretimi gerçekleştirmek için gerekli teknik bilgiler aşağıda verilmiştir.



Şekil 1. Model A

Model çizimi Şekil 1'de verilmiş olan model A'nın kumaşı, %100 viskondan üretilmiş süprem tipi örgü kumaştır. Model; raglan uzun kollu, ön parça raglan kol evi kısmında büzgülü, yaka çevresi biyeli, ayrıca ön parçada raglan kol evinden başlayan biye boyunda boş olarak devam etmekte ve diğer ön raglan kol evinde devam ederek yan dikişte bitmektedir. Ön kol evi 3 iplikli overlok makinesi ile birleştirilmekte, diğer birleştirme dikişlerinde 4 iplikli overlok makinesi kullanılmakta, etek ucu ve kol ucu reçme makinesi ile kıvrılmaktadır. Önde büzgü hazırlama, etiket takma, yaka kıstırma ve askılık takma işlemlerinde düz dikiş makinesi kullanılmaktadır. Sol kolda, ön raglan kol evinin hemen üzerinde küçük bir nakış vardır.

Model A'nın üretimi için toplam 11 adet işlem gerekmektedir. İşlem basamakları aşağıda sıralanmıştır:

1. Kol evi büzgü
2. I. ön kol takma + II. ön kol takma
3. I. arka kol takma
4. Yaka biye takma
5. II. arka kol takma
6. I. kol evi biye takma + yakada boş biye + II. kol evi biye takma
7. Yan + kol kapama
8. Etiket takma
9. Yaka kıstırma ve askılık takma
10. Etek kıvrırma
11. Kol kıvrırma

Üretim sırasında dikim işlemlerinde 11 işgören çalışmıştır. Model A'nın üretimi 14 iş günü boyunca devam etmiştir. Hat dengeleme nedeniyle 3 nolu işlemi (I. arka kol takma) ve 5 nolu işlemi (II. arka kol takma) 3 nolu işgören gerçekleştirmiştir. 7 nolu yan kapama işlemi uzun zaman alan bir işlemdir. Yine hat dengeleme nedeniyle bu işlemden iki farklı işgören (6 ve 7 nolu işgörenler) çalışmıştır. Model A'nın üretimde 5 tip makine kullanılmıştır. Araştırmada kullanılan dikiş makinesi tipleri ve dikiş makineleri için kullanılan kısaltmalar aşağıda verilmiştir:

- 4 iplikli overlok: 4O,
3 iplikli overlok: 3O,
Reçme makinesi: R,
Biye reçme makinesi: BR,
Düz dikiş makinesi: DD.

Hataya neden olan faktörlere ulaşabilmek için üretim sırasında kaydedilen ara kalite kontrol sonuçlarından yararlanılmıştır. Kontrollerde sadece dikim işlemlerinden kaynaklanan hatalar dikkate alınmış, kumaş hatası vb gibi diğer hatalar kontrol formuna işlenmemiştir.

Gözlem miktarının istatistiksel açıdan yeterli olabilmesi için gerekli örnek büyüklüğü belirlenmiştir. Normal dağılım varsayımı altında %95 güven sınırları ile popülasyon ortalamasının tahmini için örnek büyüklüğü aşağıdaki formüle göre hesaplanmıştır.

$$n = (1,96^2 \times \delta^2) / L^2$$

n: Örnek büyüklüğü

δ^2 : Populasyon varyansı

L: Örnek ortalaması için izin verilebilecek hata miktarı (9).

Genel olarak daha önceki benzer çalışmalardan veya benzer popülasyonlar için yapılan örneklemelerden elde edilen varyans (s^2), δ^2 olarak kabul edilmektedir (9). Aynı işletmede daha önce yapılan bir çalışmada hata oranları için $s = 17,8$ olarak belirlenmiştir (10). Örnek ortalaması için izin verilebilecek hata miktarı $L = 1$ 'dir. Bu verilere göre örnek büyüklüğü aşağıda hesaplanmıştır.

$$n = (1,96^2 \times 17,8^2) / 1^2 = 1217,2 \text{ adet}$$

Model sipariş sayısı 6158 adettir. Sonuçların istatistiksel açıdan anlamlı olabilmesi için $n = 1217$ adet gözlemin yeterli olmasına rağmen araştırmada çalışma günleri ile hata oranları arasında anlamlı bir ilişkinin olup olmadığının araştırılabilmesi için Model A tüm üretim boyunca (14 çalışma günü) gözlenmiştir. Her bir operasyonda 6158 adet gözlem yapılmıştır. Üretim süresince 11 işlem basamağında toplam 67738 adet işlem gerçekleştirilmiş ve toplam 88 adet dikim bölümünden kaynaklanan kalite hatası tespit edilmiştir. Kontrollerde ürün üzerinde gerçekleştirilen işlemler hatalı ve hatasız olmak üzere 2 gruba ayrılmıştır. Kontrol sırasında yakalanan kalite hataları hangi işleme ait ise o bölüme yazılmak kaydıyla kontrol formuna işlenmiştir. Böylece işlem bazında hata sayısına ulaşılabilmiştir. Analizlerde kullanılan istatistik yöntemlerde verilerin tekrarlı olması gerekmektedir. Bu nedenle veriler günlük olarak değerlendirilmiştir. Günlük üretim sayılarının farklı olması nedeniyle hata büyüklüklerini karşılaştırmada hata sayıları yerine hata oranları kullanılmıştır. Günlük olarak yakalanan hata sayıları

Tablo 1. Araştırmada Tespit Edilen Günlük Kalite Hatalı İşlem Oranları

İşlem	İşgören	Mak. Tipi	Günlük Hatalı İşlem Oranları (%)	Çalışma Günleri													
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1	1	DD															
2	2	30		0,26													
3	3	40		0,57	0,52					0,25			0,20				
4	4	BR					0,27		0,25					0,22	0,21		
5	3	40							0,25	0,25							
6	5	R		0,57	0,52	0,23					0,22			0,22	0,21		
7	6	40			0,26	0,23	1,07	0,23				0,44	0,20	0,19	0,22	0,21	0,20
7	7	40			0,26		1,07	0,23		0,50	0,22		0,20				
8	8	DD		0,85		0,46	0,53	0,45	0,50						0,89		0,20
9	9	DD		0,85			1,07		0,50		0,45			0,36	0,44	0,21	0,20
10	10	R								0,25						0,21	0,20
11	11	R					0,27	0,23						0,36		0,42	0,20

Tablo 2. İşlemlerin Dikim Bölümündeki Kalite Hatalarına Etkisine İlişkin Oneway Anova Analizi Sonuçları

	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F Değeri	Anlamlılık	
Gruplar arasında	1,521	10	0,152	3,451	0,000<p=0,05	Anlamlı
Gruplar içinde	6,919	157	0,04407			
Toplam	8,439	167				

günlük üretim adedine oranlanarak günlük hata oranları saptanmıştır.

A modeli için hata oranlarını etkileyebileceği düşünülen ve araştırma kapsamına alınan faktörler şunlardır:

- İşlem,
- İşgören,
- Makine,
- Çalışma günü.

Hata oranlarını etkileyebileceği düşünülen faktörler ile hata oranları arasındaki ilişkiler istatistiksel açıdan araştırılmıştır. Bu amaçla SPSS 10 programı kullanılmıştır. İstatistik analizlerde önem seviyesi $\alpha = 0,05$ 'tir. Araştırılan faktörler ile kalite hata oranları arasındaki ilişkileri saptayabilmek için Oneway Anova Testi kullanılmıştır. Sayısal olarak büyüyen değerler arasında korelasyon ilişkisi aranmıştır. Farklılığa rastlanan faktörler içindeki grupları belirlemek için Duncan Testi kullanılmıştır.

4. BULGULAR

Araştırma bulguları aşağıda verilmiştir.

Araştırma sırasında elde edilen veriler Tablo 1'de toplu halde gösterilmiştir.

Tablo 3. Hata Oranlarına Göre Farklı İşlem Gruplarını Gösteren Duncan Testi Sonuçları

İşlemler	Gözlem sayısı	Alt gruplar için $\alpha = 0,05$		
		1	2	3
Kol evi büzgü	14	0,0000		
Ön kol takma	14	0,019		
II. arka kol takma	14	0,036	0,036	
Etek kıvrırma	14	0,047	0,047	
Yaka biye takma	14	0,068	0,068	
Kol kıvrırma	14	0,1057	0,1057	
I. arka kol takma	14	0,11	0,11	
Kol evi biye takma	14	0,1407	0,1407	0,1407
Yan kapatma	28		0,2046	0,2046
Etiket takma	14			0,2771
Yaka kıstırma ve askılık takma	14			0,2914

Tablo 1'de üretim sırasında kontrol edilen işlemler, bu işlemlerde görev alan işgörenler ve işlemlerin gerçekleştirildiği makine tipleri görülmektedir. Ayrıca her işlem/işgören/makine tipi için 14 gün boyunca saptanan günlük hatalı işlem oranları Tablo 1'de yer almaktadır.

İşlemlerin dikim bölümündeki kalite hatalarına etkisini incelemek için Oneway Anova yöntemi kullanılmış ve

sonuçlar Tablo 2'de verilmiştir. Kalite hataları açısından işlemler arası farklılık Oneway Anova testine göre anlamlı bulunmuştur. Konfeksiyon işletmesinde kalite hatalarının işlemlere göre farklılık gösterdiği görülmektedir.

Kalite hata oranlarına göre farklılık gösteren işlemleri belirlemek için Duncan testinden yararlanılmıştır. Tablo 3'te görüldüğü gibi Duncan testine göre işlemler hata oranları dikkate alınarak

3 gruba ayrılmaktadır. Araştırma sırasında günlük hatalı işlem oranları hesaplanarak istatistiksel analizler yapılmıştır. İstatistik analizlerde tekrar sayısı olarak günlük hatalı işlem oranı değerleri kullanılmıştır. Araştırmada 14 gün gözlem yapılması nedeniyle gözlem sayısı 14 olarak belirlenmiştir. Yan kapama işleminde ise hat dengeleme nedeniyle iki ayrı işgören görevlendirilmiştir. Her işgörenin hata oranları ayrı ayrı kaydedildiğinden Duncan testinde yan kapama işlemi için gözlem sayısı 28'dir.

İşlemler hata oranları ortalamalarına göre incelendiğinde şu bulgulara ulaşılmıştır: Kol evi büzgü işleminde hiç hata olmamıştır. Ön-kol takma işleminde ise hata oranı ortalaması son derece küçüktür, %0,019 olarak tespit edilmiştir. Bu işlemi %0,036, %0,047 ve %0,068 hata oranı ortalamaları ile arka-İ.kol takma, etek kıvrırma ve yaka biyesi takma işlemleri izlemektedir. Kol kıvrırma ve arka-İ kol takma %0,1057 ve %0,11 hata oranı ortalamaları ile hata oranları yüksek olan işlemler olarak göze çarpmaktadır. Hata oranı ortalaması en fazla olan işlemlerin ise kol evi biye takma (%0,1407), yan kapama (%0,2046), etiket takma (%0,2771), yaka kıstırma ve askılık takma (%0,2914) işlemleri olduğu saptanmıştır.

İşgörenlerin dikim bölümündeki kalite hatalarına etkisini incelemek için Oneway Anova yöntemi kullanılmış ve sonuçlar Tablo 4'de verilmiştir. Kalite hataları açısından işgörenler arası farklılık Oneway Anova testine göre anlamlı bulunmuştur. Konfeksiyon işletmesinde dikim bölümünde kalite hatalarının işgörenlere bağlı olarak farklılık gösterdiği saptanmıştır.

Kalite hata oranlarına göre farklılık gösteren işgörenleri belirlemek için Duncan testinden yararlanılmıştır. Tablo 5'teki Duncan testine göre hata oranları açısından işgörenlerin üç farklı grup oluşturdukları gözlenmektedir. Gözlem sayısı gün sayısına bağlı olarak tüm işgörenlerde 14 iken, sadece 3 nolu işgörenin hat dengeleme nedeniyle iki iş-

lemde birden çalışmasından dolayı bu işgörende gözlem sayısı 28'dir.

İşgörenler kalite hata oranları ortalamalarına göre incelendiğinde; 1 nolu işgörenin hiç hata yapmadığı gözlenmiştir. 2, 10, 4 ve 3 nolu işgörenler diğerlerine göre daha az hata oranları (%0,019- %0,073) ile çalışmaktadırlar. 11, 5 ve 7 nolu işgörenlerin hata oranlarının (%0,1057-%0,1771) yüksek olduğu gözlenmiş ve en çok kalite hatalarına neden olan işgörenlerin ise 6, 8 ve 9 nolu işgörelere (%0,2321- %0,2914) olduğu saptanmıştır.

Tablo 6'da görüldüğü gibi, dikim bölümünde kalite hataları açısından makine tipleri arası farklılık Oneway Anova testine göre anlamlı bulunmamıştır. Makine tiplerinin değişmesinin dikim bölümünde kalite hatalarını etkilemediği gözlenmiştir.

Model üretimi için gerekli çalışma

gününün artması modelde dikim tekrarının da artması anlamına gelmektedir. Bu nedenle araştırmada tekrar sayısı olarak çalışma günü sayısı kullanılmıştır. Dikim bölümünde tekrar sayısının kalite hatalarına etkisini incelemek için Oneway Anova testi kullanılmış ve sonuçlar Tablo 7'de verilmiştir. Kalite hataları açısından tekrar sayısı (çalışma günleri) arasındaki farklılık Oneway Anova testine göre anlamlı bulunmuştur. Konfeksiyon işletmesinde dikim bölümünde çalışma günlerinin değişmesi kalite hatalarını etkilemektedir.

Tablo 8'de tekrar sayısı ile hata oranları arasındaki Korelasyon analizine göre hata oranları ve çalışma günleri arasında negatif yönde doğrusal anlamlı bir ilişki bulunmuştur, negatif yönde korelasyon vardır. Çalışma günü çoğaldığında hata oranlarının düştüğü gözlenmiştir.

Tablo 4. İşgörenlerin Dikim Bölümündeki Kalite Hatalarına Etkisine İlişkin Oneway Anova Analizi Sonuçları

	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F Değeri	Anlamlılık	
Gruplar arasında	1,503	10	0,150	3,403	0,000<p=0,05	Anlamlı
Gruplar içinde	6,936	157	0,04418			
Toplam	8,439	167				

Tablo 5. Hata Oranlarına Göre Farklı İşgören Gruplarını Gösteren Duncan Testi Sonuçları

İşgören	Gözlem sayısı	Alt gruplar için alpha = 0,05		
		1	2	3
1	14	0,0000		
2	14	0,019		
10	14	0,047		
4	14	0,068	0,068	
3	28	0,073	0,073	
11	14	0,1057	0,1057	
5	14	0,1407	0,1407	0,1407
7	14	0,1771	0,1771	0,1771
6	14		0,2321	0,2321
8	14			0,2771
9	14			0,2914

Tablo 6. Makine Tiplerinin Dikim Bölümündeki Kalite Hatalarına Etkisine İlişkin Oneway Anova Analizi Sonuçları

	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F Değeri	Anlamlılık	
Gruplar arasında	0,422	4	0,106	2,145	0,078>p=0,05	Anlamlı değil
Gruplar içinde	8,017	163	0,04919			
Toplam	8,439	167				

Tablo 7. Tekrar Sayısının Dikim Bölümündeki Kalite Hatalarına Etkisine İlişkin Oneway Anova Analizi Sonuçları

	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F Değeri	Anlamlılık	
Gruplar arasında	1,108	13	0,08525	1,791	0,049<p=0,05	Anlamlı
Gruplar içinde	7,331	154	0,04760			
Toplam	8,439	167				

Tablo 8. Çalışma Günleri İle Hata Oranları Arasında Korelasyon İlişkisi

		Hata	Gün
Hata	Pearson Korelasyon	1,000	-0,158*
	p (iki yönlü)	0,0	0,041<p=0,05
	Gözlem sayısı	168	168
Gün	Pearson Korelasyon	-0,158*	1,000
	p (iki yönlü)	0,041<p=0,05	0,0
	Gözlem sayısı	168	168

*0,05 düzeyinde korelasyon anlamlıdır (çift yönlü).

Tablo 9. Araştırma sonuçları

Faktörler	Hata Oranlarına Etkisi	
	var	yok
İşlemler	X	
İşgörenler	X	
Makine tipleri		X
Tekrar sayısı	X	

5. SONUÇLAR VE TARTIŞMA

Günümüzde konfeksiyon işletmeleri kalite hata oranlarını azaltarak rekabet koşullarında daha avantajlı hale gelebilmektedirler. Konfeksiyon işletmeleri yukarıdaki yöntemleri kullanarak kendi bünyelerindeki iyileştirme çalışmalarını planlayabileceklerdir. Böylece kalite hatalarının artmasına neden olan faktörler net olarak saptanabilecek ve iyileştirme çalışmalarında öncelikler belirlenecektir.

Çalışma yapılan üretim biriminde araştırma kapsamında incelenen işlem, işgören ve tekrar sayısı faktörlerinin dikim işlemi sırasında kalite hatalarını etkileyen faktörler olduğu, buna karşın makine tipinin kalite hatalarını etkilemediği belirlenmiştir. Araştırma sonuç-

ları Tablo 9'da özetlenmiştir. Bu sonuçlara göre konfeksiyon işletmesinde iyileştirme çalışmalarının öncelikleri ortaya çıkarılmıştır.

İşlemlerin iyileştirilmesi için yapılacak çalışmalara öncelikle Duncan Testi sonucunda üçüncü grup olarak belirlenen işlemlerden başlanmalıdır. Sırasıyla yaka kıştırma/askılık takma, etiket takma, yan kapatma ve kol evi biye takma işlemleri kalite hatalarının en fazla olduğu grup olarak belirlenmiştir. İyileştirme çalışmaları işlemlerin kalite hata oranlarına göre sırasıyla gerçekleştirilmelidir.

İşgörenlerle ilgili yapılacak iyileştirme çalışmalarında Duncan testi sonuçlarına göre öncelikler belirlenmelidir. Hata oranı en fazla olan işgören 9 No'lu işgörendir. 1 No'lu işgören ise araştırma

boyunca sıfır hata ile çalışmıştır. Duncan testine göre hata oranları açısından işgörenlerin üç farklı grup oluşturdukları gözlenmektedir. Hata oranları farklı olduğu için gruplara farklı eğitimler uygulanması iyileştirme çalışmalarını daha verimli hale getirecektir.

Kalite hataları ile makine tipleri arasında Oneway Anova testine göre anlamlı bir ilişki bulunamamıştır. İşletmede makine bakım faaliyetlerinin başarılı bir şekilde gerçekleştirildiği, bu nedenle makine tipleri arasında kalite hataları açısından bir farklılığa rastlanmadığı düşünülmektedir.

Çalışma günlerinin değişmesi kalite hatalarını etkilemektedir. Kalite hataları ve çalışma günleri arasında negatif yönde korelasyon vardır. Hataların üretimin ilk günlerinde daha fazla olduğu, model üzerinde çalışma günü fazlalaşınca kalite hatalarının azaldığı saptanmıştır. Çalışma gününün artması ile işgörenlerin kendi işlemlerine alışmaları sonucunda kalite hatalarının azaldığı düşünülmektedir. Bu nedenle sipariş adetleri yüksek olan modellerde kalite hataları daha kolay kontrol altına alınabilmektedir, ancak son yıllarda sipariş adetlerinin azalması ve model değişkenliğinin çoğalması nedeniyle üretim biriminde çok sık model değişikliği gerekmektedir. Bu durumda iyileştirme çalışmaları ve hata önleme çalışmaları eskiye göre çok daha önemli hale gelmiştir.

TEŞEKKÜR

Bu makale 05-MÜH-008 No'lu Ege Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projesi çalışmaları içinde gerçekleştirilmiştir. Çalışmanın gerçekleştirilmesinde her türlü yardımları ve destekleri için Sun Tekstil'e teşekkürlerimizi sunarız.

KAYNAKLAR / REFERENCES

1. Aras A. A., 2005, Bölüm 5: Süreçlerin İyileştirilmesi, *Sürdürülebilir Süreç Yönetimi*, Kalder Yayınları No : 36, İstanbul, s:113.
2. İmai M., 2003, Kaizen Kavramı, *Kaizen Japonya'nın Rekabetteki Başarısının Anahtarı*, Kalder Yayınları No: 21, İstanbul, s:9.
3. Arıkol M, 1996, Bilgiye Dayalı Yönetim, *Bilgi Teknolojilerinin Toplam Kalite Organizasyon Yapısındaki Yeri Semineri*, Tüsiad/ Kalder Yayını, İstanbul, s:59 .
4. Erdoğan M. Ç., Çakaloz O., 1992, Dikim Sırasında Görülebilecek Hatalar ve Nedenleri, *Tekstil ve Konfeksiyon*, Yıl:2 (5), s:386-388.
5. Vural T., Ağaç S., 1996, Örmeden Mamul Hazır Giyim Ürünlerinde Karşılaşılan Kalite Problemleri Üzerine Bir Araştırma, *Tekstil Ve Konfeksiyon*, Yıl: 6 (5), s:349-358.
6. Yücel Ö., 2000, Dikim İşlemlerindeki Dikiş Hatalarının Tür Ve Miktarlarının Belirlenmesi Üzerine Bir Araştırma, *Tekstil ve Konfeksiyon*, Yıl:10 (3-4), s:106-109.
7. Poppenwimmer K., 1988, Dikiş Kusurları ve Önleme Çareleri, *Tekstil & Teknik*, Yıl:4 (42), s:120-122.
8. Kalaoğlu F., 1988, Dikim Sırasında Dikiş Hasarına Neden Olan Faktörler, *Tekstil & Teknik*, Yıl:4 (42), s:114-118.
9. İkiz F., Püskülcü H., Eren Ş., 1996, Örneklem Teorisine Giriş, *İstatistiğe Giriş*, Barış Yayınları Fakülteler Kitapevi, İzmir, s:402-403.
10. Kaya S., 2006, Konfeksiyonda Kalite Düzeyini Etkileyen Faktörlerin İncelenmesi, *Yayınlanmamış Doktora Tezi*, Ege Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İzmir, s:64.

Bu araştırma, Bilim Kurulumuz tarafından incelendikten sonra, oylama ile saptanan iki hakemin görüşüne sunulmuştur. Her iki hakem yaptıkları incelemeler sonucunda araştırmanın bilimselliği ve sunumu olarak "**Hakem Onaylı Araştırma**" vasfıyla yayımlanabileceğine karar vermişlerdir.

Sİ Temel Birimleri		
Fiziksel Nicelik	Birimin Adı	Sembol
Uzunluk	metre	m
Kütle	kilogram	kg
Zaman	saniye	s
Elektrik Akımı	amper	A
Sıcaklık	kelvin	K
Aydınlanma Şiddeti	kandela	cd
Madde Miktarı	mol	mol

+Bazı Sİ türeme birimleri için özel isimler ve semboller			
Fiziksel Nicelik	Sİ Biriminin Adı	Sİ Birimi için Sembol	Sİ Biriminin Tanımı
Kuvvet	newton	N	kg m s^{-2}
Basınç	pascal	Pa	$\text{N/m}^2 = \text{kg m}^{-1} \text{s}^{-2}$
Enerji	joule	J	$\text{N m} = \text{kg m}^2 \text{s}^{-2}$
Güç (fizik)	watt	W	$\text{J/s} = \text{kg m}^2 \text{s}^{-3}$
Elektriksel Yük	coulomb	C	$\text{A} \cdot \text{s}$
Elektriksel Potansiyel Farkı	volt	V	$\text{W/A} = \text{J/C} = \text{kg m}^2 \text{A}^{-1} \text{s}^{-3}$
Elektriksel Direnç	ohm	Ω	$\text{V/A} = \text{kg m}^2 \text{A}^{-2} \text{s}^{-3}$
Elektriksel İletkenlik	siemens	S	$\Omega^{-1} = \text{kg}^{-1} \text{m}^{-2} \text{A}^2 \text{s}^3$
Elektriksel Sığa	farad	F	$\text{C/V} = \text{A}^2 \text{s}^4 \text{kg}^{-1} \text{m}^{-2}$
Manyetik Akı	weber	Wb	$\text{kg m}^2 \text{s}^{-2} \text{A}^{-1}$
İndüktans	henry	H	$\text{Wb/A} = \text{kg m}^2 \text{A}^{-2} \text{s}^{-2}$
Manyetik Akı Yoğunluğu	tesla	T	$\text{Wb/m}^2 = \text{kg s}^{-2} \text{A}^{-1}$
Aydınlanma Akısı	lümen	lm	$\text{cd} \cdot \text{sr}$
Aydınlanma	lüks (aydınlama)	lx	$\text{lm/m}^2 = \text{cd sr m}^{-2}$
Frekans	hertz	Hz	s^{-1} (saniyede salınım)
Radyoaktivite	bekerel	Bq	s^{-1} (saniyede bozunma)