

KULLANIM SIRASINDA GİYSİLERDE OLUŞAN DİKİŞ PATLAMALARI ÜZERİNE BİR ARAŞTIRMA

Dr. Sevil Yeşilpınar
E.Ü. Mühendislik Fakültesi
Tekstil Mühendisliği Bölümü

Bu çalışmada kullanım sırasında giysilerde oluşan dikiş patlamaları incelenmiş ve bunların nasıl minimize edileceği araştırılmıştır. Bu amaçla farklı dikim metodları geliştirilerek metodların dikiş mukavemeti ve dikiş patlama dayanımına etkisi incelenmiştir. Yapılan denemeler sonucunda ikiz iğne kullanılarak, dikiş mukavemetinin artırılabilceği görülmüştür.

A RESEARCH ABOUT SEAM BREAKAGES WHICH HAPPENS DURING THE USING OF GARMENT

In this article, breaking strength of the seams during usage of the garments have been examined and their minimizations are searched. For this purpose, different seam methods are developed and their effects on seam breakage and bursting strength of material are searched experimentally. As a result of these experiments, it has been seen that the seam strength could be increased by using twin needles.

1. GİRİŞ

Giyinmek, insanın doğuşundan başlayarak yaşamı boyunca devam eden en önemli ihtiyaçlarından biridir. Giyinme gereksinimi ilk olarak iklim koşullarına karşı vücudu koruma amacıyla ortaya çıkmış, daha sonra yaşamın vazgeçilmez bir parçası olmuştur. İnsanın var oluşundan itibaren yaşam ile iç içe girmiş en temel ürün olan giysi, şüphesiz tüketicinin bütün beklentilerini karşılamalıdır.

İnsanlar giysi alırken, öncelikle giysinin renginden, modelinden, kumaşından ve modaya uygun olmasından etkilenmektedir. Fakat kişi beğendiği giysiyi üzerinde denediğinde, başlangıçta etkilendiği özellikler geri planda kalarak giysinin içerisinde kendini rahat hissetmesi ve hareketlerini rahat yapabilmesi ön plana çıkmaktadır. Bu nedenle de giysi konforu önem kazanmaktadır. İnsan vücudu sürekli hareket etmektedir. İnsan derisi bu hareketle birlikte esnemekte, hareket bittiğinde eski konumuna dönmektedir. Genellikle kullanıcı bu davranışları sırasında giysiden vücuduna uyum sağlamasını beklemektedir. Fakat bunu giysi üzerinde sağlamak görüldüğü kadar kolay değildir. Giysi konforunun sağlanabilmesi için öncelikle giysinin o toplumun insanının vücut ölçülerine uygun

olarak dizayn edilmesi gerekir. Ayrıca giysinin kullanım yeri göz önüne alınarak, vücut hareketlerini engellemeyecek şekilde kalıba bolluk payları eklenmelidir. Bunların sağlanması giysinin satış şansını artırması bakımından önemlidir. Ancak firmanın sadece amacı giysiyi satmak olmamalıdır. Çünkü müşterinin kullanım sırasında da, giysiden memnun kalması gerekmektedir. Bu aşamada müşterinin ilk planda gözüne çarpmayan giysi özellikleri önemli olmaktadır. Örneğin; giysi üzerindeki dikişlerin sağlam olması çok önemlidir. Günlük hayatta birçok insan dikiş patlaması ya da sökülmesi gibi bir durumla karşılaşmıştır. Böyle bir durumun toplum içinde olması kişiyi çok zor durumda bırakarak, giysiyi aldığı firmaya karşı güvenini yitirmesine sebep olmaktadır. Dikiş patlamalarının birçok nedeni vardır. Bunların başında vücudun hareket etmesine izin verecek kadar giyside bolluk paylarının bulunması gelmektedir. Ancak modaya bağlı olarak giysinin vücudu sarması da zaman zaman istenen bir özellik olmaktadır. Bu durum vücudu saran giysilerde dikiş dayanımını ön plana çıkartarak, dikişin gerilmeler karşısında patlamayacak kadar yeterli sağlamlıkta olmasını zorunlu kılmaktadır.

Bu çalışma da kullanım sırasında giysilerde oluşan dikiş patlamaları incelenerek, bunların nasıl minimize edileceği araştırılmıştır. Bu amaçla farklı dikim metodları geliştirilmiş ve bu dikim metodlarının dikiş mukavemeti ve dikiş patlaması üzerine etkisi incelenmiştir.

2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

Ulrich (1981), kadın ve erkekler üzerinde 12 ölçüm noktası belirleyerek vücut hareketleriyle ölçüm noktalarında ortaya çıkan boyut değişimlerini incelemiştir. Çalışmada erkeklerde kadınlara göre daha fazla vücut değişimi olduğu ve bu değişimin vücut hareketinin şekline göre %2 - % 50 arasında bulunduğu görülmüştür. Giysinin kullanım sırasında hareketler nedeniyle, çekme kuvvetine maruz kaldığı ve bu kuvvetlerin hareket uzunluğuna ve kumaşın esneme özelliklerine göre giysiyi yırtabilecek ölçüde büyük olduğuna dikkat çekmiştir. Araştırmadan sadece üst beden giysilerini incelemek amacıyla hiç esnemeyen bir kumaşla dar, normal ve geniş kesimli gömlekler hazırlanarak insanlara giydirilmiştir. Giydirilen kişiye kumaşı yırtmayacak şekilde en geniş temel hareketler yaptırılmıştır. Gömlek genişledikçe hareket serbestliğinin arttığı saptanmıştır. Ayrıca hareket serbestliğinin kişide subjektif olarak değerlendirildiğini ve bu hissin yaşa, cinsiyete, giysi türüne göre değişebileceği gerçeğinden hareketle kullanıcının giyim kabulleri diye tanımlanan konuyu, yaptığı bir anketle yorumlamıştır. Anket sonuçlarından; gençlerin giysilerdeki yüksek daralmayı kalça ve baldır bölgelerinde kabul ettiği, ancak pijama ve eşofman gibi giysilerde kabul etmediği anlaşılmıştır. Çalışmada ayrıca vücut hareketleri nedeniyle giysilerde meydana gelen dikiş bozulmaları ve sökülmeleri de incelenmiştir. Tablo 1'de giysi türüne ve dikiş yerine göre dikiş bozulmalarının dağılımı verilmiştir. Tablo 1 incelendiğinde, dikiş bozulmalarının en fazla görüldüğü giysinin pantolon ve dikiş yeri olarak da pantolonun arka dikişinde olduğu görülmüştür.

Kirk ve Ibrahim (1966), çömelme hareketinden 6 farklı ölçüm noktası belirleyerek, bu hareket sırasında insan derisindeki boyutsal değişimleri incelemiştir. Şekil 1'de ölçüm noktaları ile bu noktadaki esneme oranları görülmektedir.

Tablo 1. Giysi türüne ve dikiş yerine göre dikişlerdeki bozulma oranları

Giysi Türü	Dikişler
Pantolon % 68.3	Pantolon arka orta dikişi % 59.1
Gömlek, bluz % 9.4	Kol takma dikişi % 27.1
Ceket % 8.9	Yan dikişler % 9.0
Etek % 8.4	Üst giysi arka orta dikişi % 3.9
Elbise % 5.0	Diğer dikişler % 0.9



Şekil 1. Çömelme hareketinde vücudun boyutsal değişimleri

Kirk ve Ibrahim, giyim sırasında kumaş ve vücut esnemesi arasındaki ilişkiyi araştırarak, aşağıdaki eşitliği elde etmişlerdir.

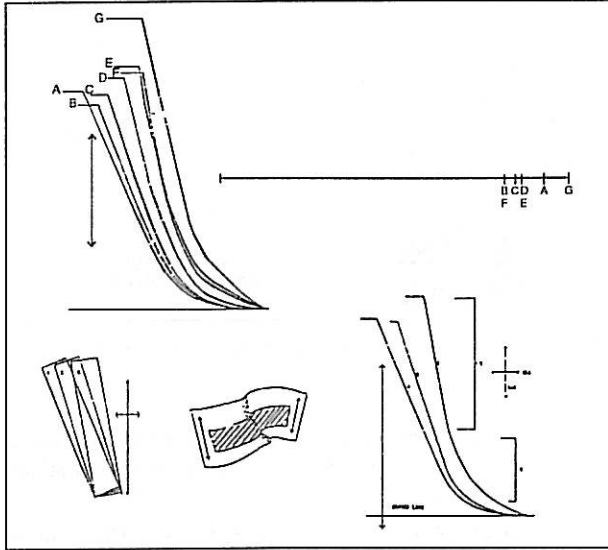
$$\text{Vücut esnemesi} = \text{Giysi uyumu} + \text{Giysi serbestliği} + \text{Kumaş esnemesi}$$

Giysi uyumu ve serbestliğine; beden ve giysi arasındaki ilişki, kumaş sürtünme katsayısı, giysi tasarımının doğallığı, giysinin vücuda değme teması ve kumaşın etki ettiğini belirlemişlerdir. Kalça ve diz çevresinde buldukları sonuçlara göre, giysi uyumu ve serbestliği dahil edilmiş bir kumaşın esnemesinin % 25 civarında olduğu ve bu esnemenin bazı hareketlerde yeterli olamayacağını saptamışlardır. Diz bölgesindeki hareketlerin giyside deformasyona neden olduğu ve bunu önlemek için esnekliği fazla olan kumaşların tercih edilmesini önermişlerdir.

Crowther (1985), Kirk ve Ibrahim'in araştırma sonuçlarını kabul ederek giysilerde bazı hareketler için sadece giysi serbestliğinin yeterli olamayacağını ve giysi kalıbı üzerindeki bazı uzunlukların artması gerekeceğini belirtmiştir. Bu düşünce ile esnemeyen denim kumaşlardan üretilen pantolonların vücut - giysi uyumu ilişkilerini incelemiştir. Jean stilinde beden ve kalçada ve bazen de bacak etrafında kumaşın vücutu sarması istenmektedir. Bu istek, kumaş özelliği ya da vücuda uygun kesim şekilleriyle gerçekleştirilebilir. Araştırmada piyasadan alınan 6 farklı jean pantolonun ağ eğrisi üzerinde çalışılmıştır. Şekil 2'de bu pantolonların ağ eğrileri ve uzunlukları görülmektedir.

Şekil 2 incelendiğinde, ağ uzunlukları bakımından C, D, E markalarının bir grupta, B ve F markalarının diğer grupta toplandığı görülmüştür. Ağ eğrisi verevliğine göre incelendiğinde ise, verevliğinin en fazla A markasında, en az E markasında olduğu belirlenmiştir. Kumaş esnemesi ile verevlik derecesi arasındaki ilişkiyi bulmak için, gramajları farklı 3 tip kumaş A, C ve E verevlik derecelerinde kesilerek giyim denemeleri yapılmıştır. Denemeler sonucunda giysi - vücut uyumu sağlamak için arka ağ yüksekliğinin azaltılmasına, diğer taraftan kesim (ağ eğrisi) açısı ile ayarlama yapılmasına karar verilmiştir. Giyim denemeleri sırasında ağ eğrisi verevliğin fazla olduğu pantolonlarda uyumun fazla artmadığı tespit edilmiştir.

Bunun yanı sıra esnekliği fazla olan kumaşlar seçildiğinde, giysi uyumun ve konforunun daha yüksek olduğu saptanmıştır.



Şekil 2. Jean pantolonların ağı eğrileri

Bozkurt (1995), vücut hareketlerinin giysi özellikleri üzerine etkisini incelemiştir. Çalışmada giysi tarafından vücut hareketlerini engelleyen vücut hareketlerini belirleyerek, 301 Türk kadını üzerinden ölçü almıştır. Bu ölçüm değerlerinden vücutta hareketle ortaya çıkan deri esneme oranlarını hesaplamıştır. Hareket serbestliğini kısıtlayan bir giysinin, hareketin yapılışını engellemekle birlikte dikiş sıyrılmalarına ve sökülmelerine sebep olduğunu saptamıştır. Bu nedenle dikişle bir araya gelen kumaşlarda dikiş mukavemetleri ve sıyrılmalarının sınır değerlerini tespit etmek için farklı kumaş ve dikiş kombinasyonlarında standartlara uygun olarak dikiş mukavemeti ve sıyrılmaya testleri yapmıştır. Testler sonucunda 5 iplikli overloğun dikiş mukavemetinin en yüksek, 5 iplikli overlok + çıma dikişinin ise dikiş mukavemetinin en düşük olduğunu saptamıştır. Elde ettiği bulguları giysi kalıplarında bir araya getirerek bolluk paysız kalıplar ve esneme özelliği düşük bir kumaş ile giysiler hazırlamış ve vücut hareketlerinin engellenmeden yapılabilmesi için giysi kalıplarına ilave edilmesi gereken minimum hareket paylarını ortaya koymuştur.

3. MATERYAL VE METOD

Araştırmaya ait deney numuneleri E.Ü. Mühendislik Fakültesi Tekstil Mühendisliği Bölümü Konfeksiyon İşletmesinde dikilmiştir. Deneyler ise E.Ü. Mühendislik Fakültesi Tekstil Mühendisliği Bölümü Laboratuvarı ile E.Ü.Ziraat Fakültesi Deri Teknolojisi Bölümü Laboratuvarında yapılmıştır. Araştırmada kullanılan materyal ve uygulanan metod aşağıda açıklanmıştır.

3.1 Materyal

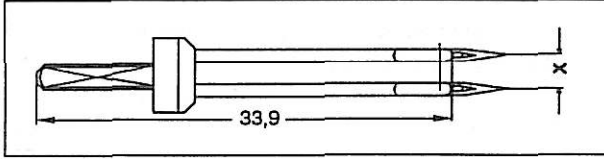
Bu çalışmada deney numunesi olarak 260 gr/m² ağırlığındaki, %67 polyester + %33 pamuk içeren pantolonluk dokuma kumaş kullanılmıştır. Materyal

olarak dokuma kumaş seçilmesinin nedeni, dokuma yüzeylerin örme yüzeylere göre daha az esnemesi ve bu yüzeylerde dikiş patlamalarına daha sık rastlanmasıdır. Numuneler 5000 iğne dalış/ dakika yapan Pfaff 138 tipi zik-zak dikim tertibatlı çift baskı dikiş makinasında dikilmiştir. Dikiş ipliği olarak; Coats firmasının pantolonluk kumaşlar için önerdiği Koban 100, Chain 60 ve Gun 40 etiket numarasındaki dikiş iplikleri kullanılmıştır. Koban dikiş ipliklerinin özelliği, sonsuz elyaf polyester üzerine kesik elyaf polyester kaplanarak özel bir teknoloji ile üretilmesidir. Chain hammaddesi mısır pamuğu olan merserize dikiş ipliğidir. Gun dikiş ipliklerinin özelliği ise, en seçkin pamuk cinslerinden özel temizleme, tarama ve merserizasyon işlemleri uygulanarak elde edilmesidir. Araştırma sırasında dikiş ipliği hammaddesinin dikiş mukavemetine etkisini incelemek amacıyla, farklı hammaddeler içeren dikiş iplikleri seçilmiştir. Çalışmada dikiş makinasında kullanılacak dikiş iğneleri belirlenirken, seçilen dikiş iplikleri için katalogta öngörülen iğne numaraları göz önüne alınmış ve Koban 100 için metrik 80, Chain 60 için metrik 75 ve Gun 40 için metrik 100 dikiş iğneleri kullanılmıştır.

3.2 Metod

3.2.1 Dikim Metodu

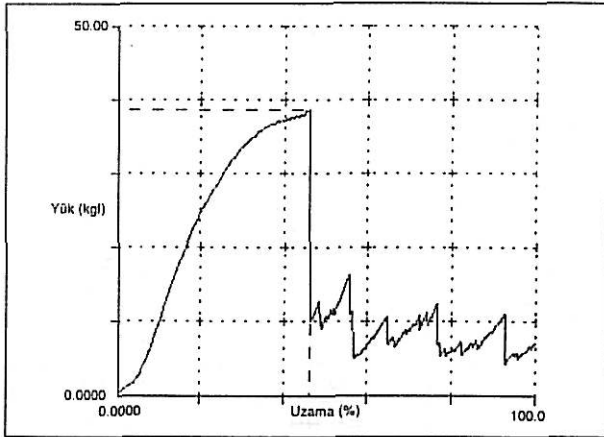
Giysilerde kullanım sırasında oluşan dikiş patlamalarını minimize edebilmek için, çalışmada 3 farklı dikim metodu geliştirilmiştir. Birinci metotta; deney numuneleri dokuma kumaştaki hazırlandığı ve bu tip kumaşların dikiminde kullanılması gereken dikiş türü çift baskı dikişi olduğu için, numuneler bu dikiş ile birleştirilmiştir. İkinci metotta; dikiş makinası iğnesine 1 iplik yerine 2 iplik geçirilmiş ve bu şekilde çift baskı dikişle numuneler dikilmiştir. Üçüncü metotta ise; dikiş makinasının zik-zak dikim tertibatlı olma özelliğinden faydalanılarak makineye ikiz iğne takılmıştır. Her iki iğneye de iplik takılarak numunelerin dikilmesi sağlanmıştır. Şekil 2'de ikiz iğnenin kesiti görülmektedir. Şekil 2 incelendiğinde, iğnelerin aynı dipçik üzerinde bulunduğu ve iki iğne arasındaki mesafenin çok az olduğu anlaşılmaktadır. İkiz iğnelerde iğneler arası mesafe değişkenlik göstermektedir. Bu nedenle çalışmada başlangıçta iğneler arasındaki mesafenin dikiş mukavemeti üzerine etkisinin de incelenmesi amaçlanmıştır. Ancak Türkiye'deki makina temsilciliklerinde farklı iğne aralıklarında ikiz iğne bulunmadığı için, bu konu araştırma kapsamı dışında bırakılmış ve iğne aralığı 1.6 mm olan ikiz iğneler kullanılmıştır. Dikiş adımı ise, 4 dikiş/cm ve 5 dikiş/cm olarak belirlenmiştir. Bu değerler konfeksiyon sanayinde yaygın olarak kullanıldığı için seçilmiştir. Sonuç olarak; çalışmada 3 farklı dikim metodu, 3 farklı dikiş ipliği ve 2 farklı dikiş adımı belirlenmiştir. Denemeler atkı ve çözgü yönünde ayrı ayrı olmak üzere 5 tekrerrürlü olarak planlanarak, toplam 360 deney numunesi hazırlanmıştır.



Şekil 2. İkiz iğnenin önden görünüşü

3.2.2 Dikiş Mukavemeti Tayini

Dikiş mukavemeti tayini TS 1619 göre yapılmıştır. Kumaştan atkı ve çözgü yönünde 10'ar adet 100 mm x 150 mm boyutlarında dikdörtgen biçiminde deney numuneleri hazırlanmıştır. Numune alınırken her bir numunenin farklı atkı ve çözgü ipliklerini içermesine dikkat edilmiştir. Kesilen atkı ya da çözgü numuneleri 2 kat halinde üst üste yerleştirilerek, kısa kenardan içeride 1 cm'lik dikiş payı verilerek dikilmiştir. Çalışmanın pratiğe uygun olması amacıyla, dikiş payı 1 cm olarak belirlenmiştir. Dikiş payındaki homojenliği sağlamak için makınaya kenar kılavuzu takılmıştır. Böylece numuneler üzerindeki dikişin düzgün olması sağlanmıştır. Ayrıca makina üzerinde alt ve üst iplik gerginlikleri ayarlanarak, numuneler aynı koşullarda dikilmiştir. Numuneler dikildikten sonra TS 2150 belirtilen kavrama (grap) metodu uygulanarak Lloyd LR5K mukavemet ölçerinde test edilmiş ve numunelerin kgf cinsinden dikiş mukavemetleri ölçülmüştür. Aletin hızı 100 mm/dak olarak ayarlanmıştır. İki kat halinde dikilen numuneler dikiş payı arkada kalacak ve kumaşın bir katı üst çenede diğer katıda alt çenede olmak üzere kısa kenarlarından çenelere yerleştirilmiştir. Bu sırada numune üzerindeki dikim çizgisinin alt ve üst çenenin ortasında ve çenelere paralel olmasına dikkat edilmiştir. Numuneler bu şekilde yerleştirildikten sonra Lloyd mukavemet ölçeri çalıştırılarak üst çene hareket ettirilmiş ve dikişlerin kopması sağlanmıştır. Bu sırada cihazın bilgisayarından dikiş mukavemeti yük - uzama grafiği şeklinde elde edilmiştir. Şekil 3'de Koban 100 dikiş ipliği ve 5 dikiş/cm kullanılarak ikiz iğneyle dikilen çözgü numunesinin dikiş mukavemeti grafiği görülmektedir.



Şekil 3. Koban 100 dikiş ipliği ve ikiz iğneyle dikilen numunenin yük - uzama grafiği

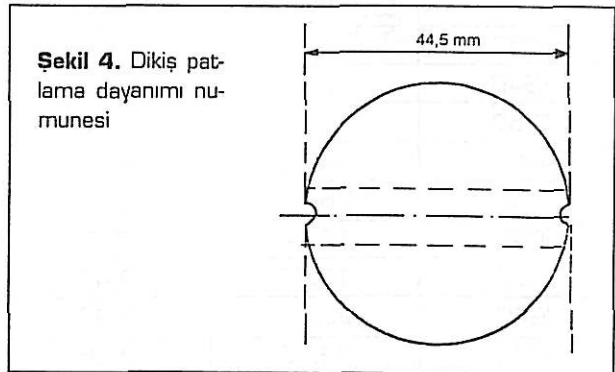
3.2.3 Dikiş Patlama Dayanımı Tayini

Dikiş patlama dayanımı tayini TS 4131'e uygun olarak yapılmıştır. Kumaştan atkı ve çözgü yönünde 10'ar adet 75 mm x 250 mm boyutunda numune alınmıştır. Numune alınırken her bir numunenin farklı atkı ve çözgü ipliklerini içermesine dikkat edilmiştir. Kesilen atkı ya da çözgü numuneleri 2 kat halinde üst üste yerleştirilmiş ve uzun kenarından 1 cm'lik dikiş payı verilerek dikilmiştir. Daha sonra dikilen her bir kumaş şeridinin dikim çizgisi üzerinde 45 mm'lik çaplar işaretlenerek daireler çizilmiştir. Hazırlanan deney numunesi Şekil 4'de gösterilmiştir. Hazırlanan numuneler; bilya ile patlatma aletinin dairesel üst çenesine yerleştirilirken kumaş üzerindeki dikişin çeneyi ortalamasına ve dikiş payının bilyanın temas ettiği yüzeyde kalmasına dikkat edilmiştir. Böylece sıkıştırma sırasında numunenin buruşması ve kayması önlenmiştir. Numuneler yerleştirildikten sonra alet üzerindeki kol elle döndürülerek aletin içinde bulunan çelik bilyanın yukarıya doğru hareket etmesi sağlanmıştır. Bu işleme kumaş üzerinde ilk dikiş patlaması görülünceye kadar devam edilmiştir. Dikiş patlayınca aletin skalasından kg cinsinden patlama dayanımı değeri ve mm cinsinden bilya hareket uzunluğu okunmuştur.

4. Araştırma Sonuçları

4.1 Dikiş Mukavemeti Deney Sonuçları

Yapılan ölçümler sonucu elde edilen dikiş mukavemeti ortalamaları Tablo 3'de verilmiştir. Lloyd LR5K mukavemet ölçerinden alınan yük - uzama grafikleri çözgü numuneleri için Şekil 5'de, atkı numuneleri için ise Şekil 6'da görülmektedir. Bu grafikler 5 tekerrürlü olarak planlanan atkı ve çözgü numunelerinin birinci numunelerinden elde edilmiştir. Ayrıca her bir dikiş ipliğinin farklı dikim metodlarını aynı grafik üzerinde görebilmek için Lloyd mukavemet ölçerinden grafiklerin üst üste çizilmesi sağlanmıştır. Tablo 3, Şekil 5 ve Şekil 6'da numunelerin birbirleriyle karşılaştırılmasını kolaylaştırmak için, deney numuneleri kodlanmıştır. Bu kodlamadaki ilk harfler dikim metodunu, ikinci harfler dikiş ipliği cinsini, harflerden sonra gelen rakam dikiş adımını, rakamdan sonra gelen harf ise numunenin yönünü göstermektedir.



Şekil 4. Dikiş patlama dayanımı numunesi

Dikim metodu olarak kullanılan Ç harfi çift baskı dikişini, I harfi ikiz iğne kullanılarak elde edilen çift baskı dikişini, T harfi ise tek iğneli ve iğneye 2 iplik takviyeli çift baskı dikişini belirtmektedir. Dikiş ipliği cinsinde K harfi Koban 100, C harfi Chain 60, G harfi ise Gun 40'ı simgelemektedir. Dikiş adımıında 4 rakamı 1 cm'de 4 dikiş, 5 rakamı ise cm'de 5 dikiş olduğunu göstermektedir. Dikiş adımıından sonra gelen A harfi atkı numunesi, Ç harfi ise çözgü numunesi anlamına gelmektedir. Buna göre IK4Ç kodu; ikiz iğne, Koban 100 dikiş ipliği, 4 dikiş/cm koşulunda dikilen çözgü numunesini belirtmektedir.

Tablo 3 incelendiğinde, çözgü ve atkı numunelerinde en yüksek dikiş mukavemetinin 36.39 ve 34.35 değerleriyle IK5 (ikiz iğne, Koban dikiş ipliği, 5 dikiş/cm) kodlu numunelerde, en düşük dikiş mukavemetinin ise 9.35 ve 11.53 değerleriyle ÇC4 (çift baskı dikişi, Chain dikiş ipliği, 4 dikiş/cm) kodlu numunelerde olduğu görülmüştür. Şekil 5 ve Şekil 6 incelendiğinde ise, IC4Ç ve IC5Ç kodlu numuneler dışındaki bütün numunelerde ikiz iğneyle elde edilen dikiş mukavemeti değerlerinin diğer dikim metodlarının dikiş mukavemeti değerlerinden daha yüksek olduğu göze çarpmaktadır. IC4Ç ve IC5Ç kodlu numunelerde durumun farklı olması tamamen tesadüfi bir sonuçtur. Çünkü Tablo 3'de bu numunelerin ortalamalarına bakıldığında, ikiz iğne ile elde edilen

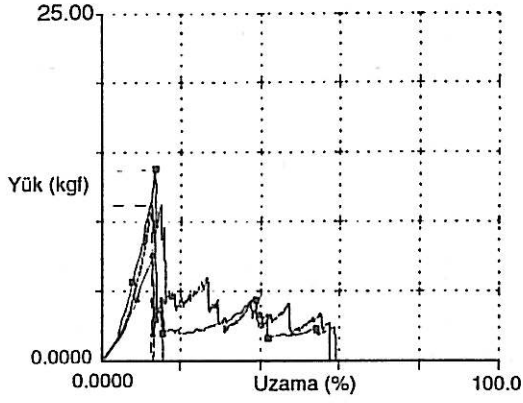
dikiş mukavemeti değerinin, diğer dikim metodlarındaki değerlerden daha yüksek olduğu görülmektedir. Böylece ikiz iğne kullanılarak dikiş mukavemetini arttırmak mümkün olabilmıştır. Başka bir deyişle, ikiz iğnenin dikiş patlamalarını minimize etmede önemli rol oynayacağı ortaya çıkmaktadır.

4.2 Dikiş Patlama Dayanımı Deney Sonuçları

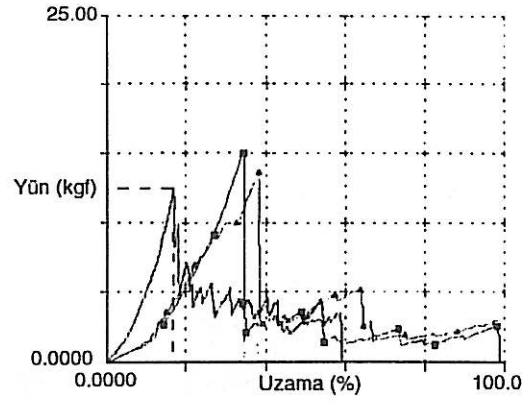
Yapılan ölçümler sonucu elde edilen dikiş patlama dayanımı ve bilya hareket uzunluğu ortalamaları, varyasyon katsayıları Tablo 3'de verilmiştir. Tablo 3 incelendiğinde ikiz iğneyle dikilen numunelerin dikiş patlama dayanımı ortalamalarının, diğer dikim metodlarına göre dikilen numunelerin dikiş patlama dayanımı ortalamalarından çok daha yüksek olduğu göze çarpmaktadır. Bu da ikiz iğne kullanılarak dikiş patlama dayanımını arttırmanın mümkün olabildiğini göstermektedir. Dikiş iplikleri hammaddesine göre kıyaslandığında; en yüksek patlama dayanımının Koban dikiş ipliği ile, en düşük patlama dayanımının ise Chain dikiş iplikleriyle elde edildiği görülmektedir. Ayrıca atkı numunelerinin dikiş patlama dayanımının çözgü numunelerinin dikiş patlama dayanımından daha düşük olduğu saptanmıştır. Bu da atkı ipliklerinin çözgü ipliklerine göre daha az mukavim olmasından kaynaklanmaktadır.

Tablo 3. Dikiş Mukavemeti Deney Sonuçları

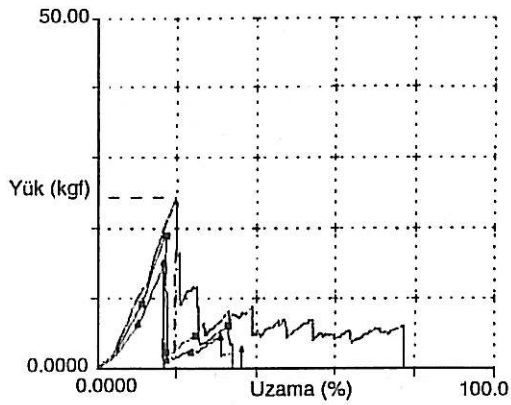
Numune Kodu	Dikiş Mukavemeti (kgf)	Varyasyon Katsayısı (%)	Numune Kodu	Dikiş Mukavemeti (kgf)	Varyasyon Katsayısı (%)
ÇK4Ç	18.46	7.26	ÇK4A	23.77	4.77
ÇK5Ç	20.24	4.63	ÇK5A	27.93	13.30
ÇC4Ç	9.35	16.31	ÇC4A	11.53	12.00
ÇC5Ç	11.75	10.21	ÇC5A	16.25	9.24
ÇG4Ç	14.86	5.01	ÇG4A	19.66	15.09
ÇG5Ç	20.14	10.72	ÇG5A	24.91	10.11
TK4Ç	21.26	11.72	TK4A	27.34	12.78
TK5Ç	27.11	7.97	TK5A	30.82	18.07
TC4Ç	12.07	10.37	TC4A	15.74	7.71
TC5Ç	15.01	10.68	TC5A	18.23	9.72
TG4Ç	17.98	14.01	TG4A	22.91	12.88
TG5Ç	23.74	5.96	TG5A	27.46	8.60
IK4Ç	33.86	9.20	IK4A	34.33	12.12
IK5Ç	36.39	10.90	IK5A	34.35	10.09
IC4Ç	12.14	15.66	IC4A	20.15	14.74
IC5Ç	13.77	9.41	IC5A	24.44	13.48
IG4Ç	23.50	2.85	IG4A	34.98	11.26
IG5Ç	26.59	8.96	IG5A	34.05	7.14



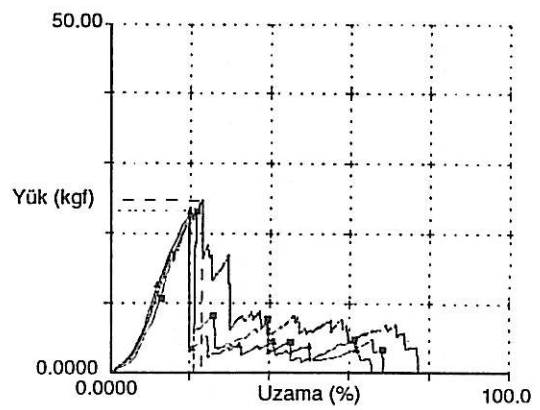
a) IC4Ç, TC4Ç, ÇÇ4Ç kodlu numuneler



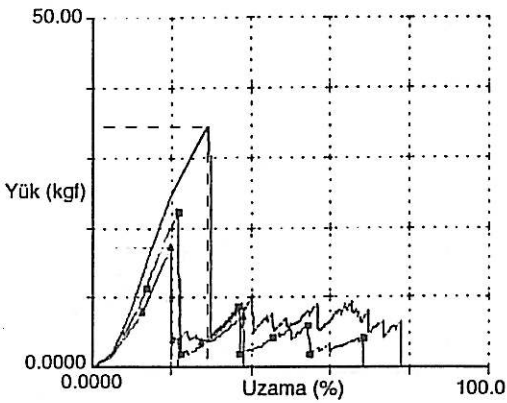
b) IC5Ç, TC5Ç, ÇÇ5Ç kodlu numuneler



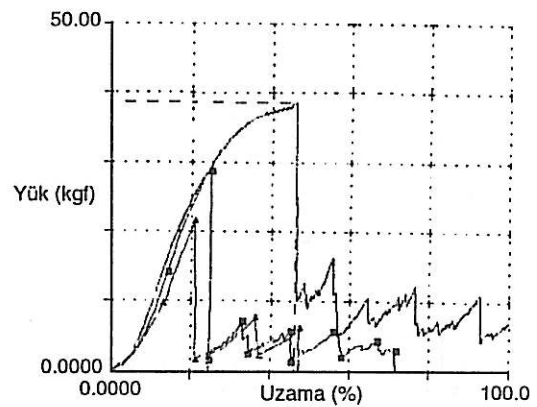
c) IG4Ç, TG4Ç, ÇG4Ç kodlu numuneler



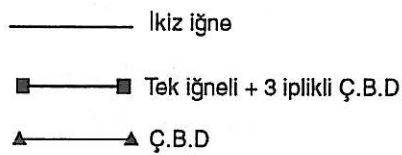
d) IG5Ç, TG5Ç, ÇG5Ç kodlu numuneler



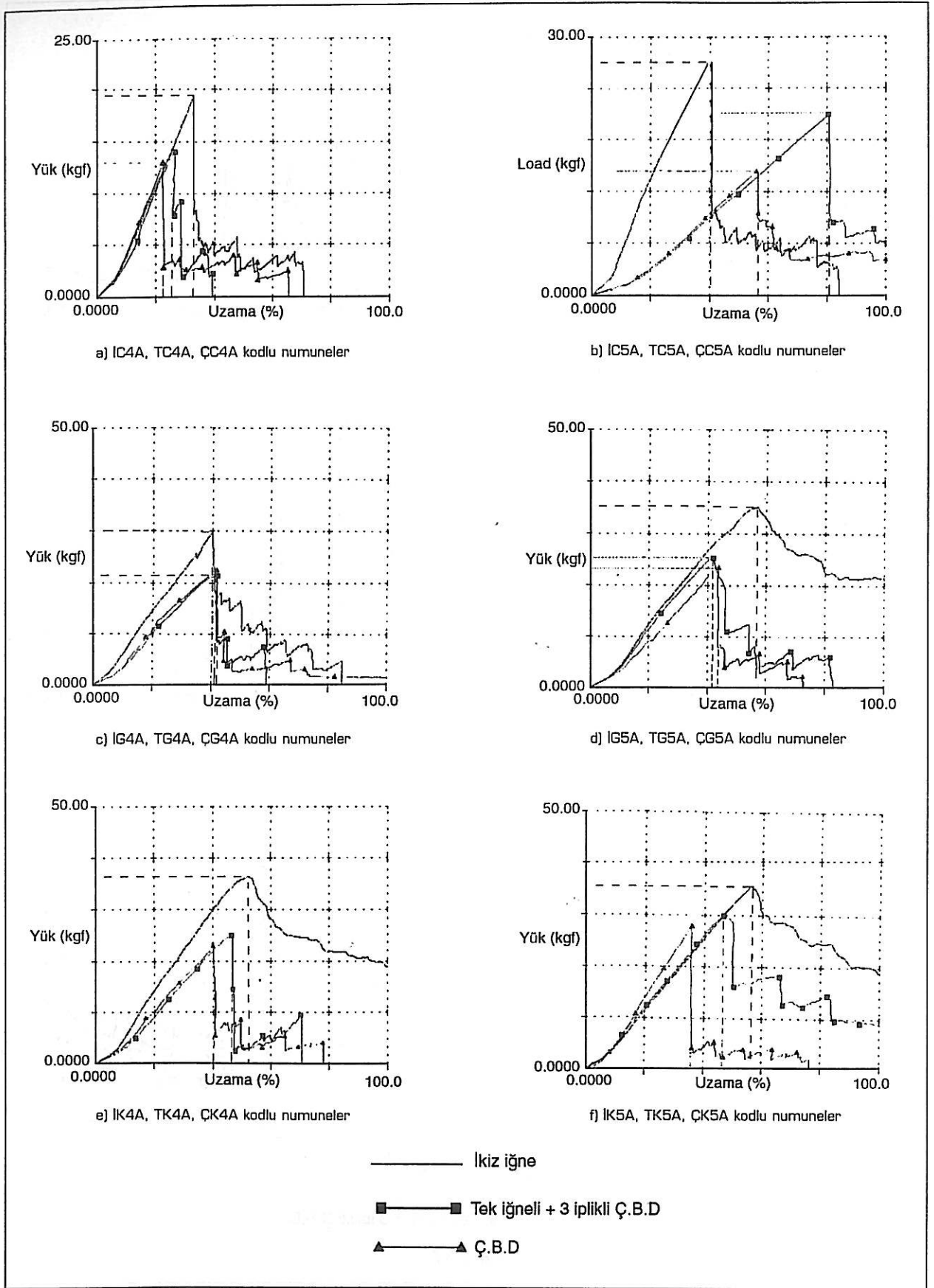
e) IK4Ç, TK4Ç, ÇK4Ç kodlu numuneler



f) IK5Ç, TK5Ç, ÇK5Ç kodlu numuneler



Şekil 5. Çözümlenmiş numunelerine ait yük-uzama grafikleri



Şekil 6. Atkı numunelerine ait yük-uzama grafikleri

Tablo 3. Dikiş Patlama Dayanımı Sonuçları

Numune Kodu	Patlama Dayanımı (kg)	Varyasyon Katsayısı (%)	Hareket Uzunluğu (mm)	Varyasyon Katsayısı (%)	Numune Kodu	Patlama Dayanımı (kg)	Varyasyon Katsayısı (%)	Hareket Uzunluğu (mm)	Varyasyon Katsayısı (%)
ÇK4Ç	12.8	6.54	10.85	2.20	ÇK4A	10.7	7.81	11.90	1.28
ÇK5Ç	14.4	6.21	11.37	2.20	ÇK5A	11.9	12.81	12.18	2.37
ÇC4Ç	5.9	3.08	9.67	3.70	ÇC4A	2.6	34.40	9.80	3.01
ÇC5Ç	6.0	11.78	9.71	0.86	ÇC5A	3.3	20.32	9.87	2.18
ÇG4Ç	9.3	8.99	10.29	2.25	ÇG4A	7.7	5.59	11.13	1.42
ÇG5Ç	10.5	2.18	10.63	3.40	ÇG5A	6.8	12.30	10.89	2.42
TK4Ç	17.7	7.82	11.79	1.53	TK4A	13.6	7.07	12.54	2.82
TK5Ç	19.4	4.79	12.08	1.56	TK5A	15.6	10.73	12.96	3.25
TC4Ç	5.6	15.97	9.56	2.34	TC4A	3.2	34.23	9.84	6.58
TC5Ç	6.3	24.84	9.58	5.49	TC5A	1.4	39.12	9.43	4.20
TG4Ç	11.9	16.23	10.66	4.11	TG4A	7.0	14.28	11.13	3.13
TG5Ç	12.3	10.60	10.65	2.65	TG5A	7.4	12.09	10.86	2.69
İK4Ç	25.9	18.54	14.10	4.89	İK4A	20.8	6.49	14.67	3.14
İK5Ç	30.6	17.69	15.94	12.76	İK5A	23.0	9.84	14.86	3.78
İC4Ç	8.8	14.81	11.00	4.86	İC4A	8.6	26.77	11.25	5.52
İC5Ç	14.2	25.59	11.72	8.11	İC5A	8.6	19.46	12.10	9.00
İG4Ç	19.0	9.85	12.94	3.74	İG4A	16.5	9.58	12.93	3.00
İG5Ç	27.3	17.92	13.84	9.69	İG5A	18.4	15.06	13.90	3.78

3.3 İstatistiksel Değerlendirme

Araştırma sonucunda elde edilen veriler bilgisayarda GENSTAT paket programı kullanılarak değerlendirilmiştir. Yapılan deneme faktöriyel deneme deseni yapısına uymaktadır. Tablo 4'de çözü ve atkı numunelerine ait dikiş mukavemeti değerlerinden faktöriyel deneme deseni kurularak elde edilen varyans analizi görülmektedir. Tablo 4 incelendiğinde, atkı ve çözü numunelerinde dikim metodu, iplik cinsi ve dikiş adımına göre elde edilen F değerlerinin, $\alpha=0.05$ önem seviyesindeki F tablo değerlerinden daha büyük olduğu görülmüştür. Bu sonuç, her üç faktörün de dikiş mukavemeti varyasyonuna sebep olduğunu göstermektedir. Ancak dikiş mukavemeti varyasyonuna dikiş ipliği cinsi ile dikim metodunun etkisinin, dikiş adımının etkisinden çok daha fazla olduğu anlaşılmıştır. Faktörlerin interaksiyonları incelendiğinde; çözü numunelerinde dikim metodu*iplik cinsi ve dikim metodu*dikiş adımı interaksiyonun istatistiksel açıdan önemli, atkı numunesinde ise ikili interaksiyonların hiçbirinin önemli olmadığı görülmüştür. Faktörlerin üçlü interaksiyonunun ise, hem atkı hem de çözü numunelerinde önemli olmadığı saptanmıştır. Bu da faktörlerin ana etkilerinin ikili ya da üçlü interaksiyonlarından çok daha önemli olduğu anlamına gelmektedir.

Tablo 5'de çözü ve atkı numunelerine ait dikiş patlama dayanımı değerlerinden elde edilen varyans ana-

lizi görülmektedir. Tablo 5 incelendiğinde, dikiş patlama dayanımındaki sonuçların dikiş mukavemetindeki sonuçlara paralel olduğu görülmüştür. Dikim metodu, iplik cinsi ve dikiş adımına göre hesaplanan F değerlerinin, $\alpha=0.05$ önem seviyesindeki F tablo değerlerinden büyük olduğu saptanmıştır. Bu sonuç, dikiş patlama dayanımı varyasyonu üzerine dikim metodu, dikiş ipliği ve dikiş adımının etkisinin istatistiksel açıdan önemli olduğunu göstermektedir. Ayrıca faktörlerin ikili ve üçlü interaksiyonlarının faktörlerin ana etkilerinin yanında ihmal edilebilecek boyutta olduğu saptanmıştır.

Tablo 6'da çözü ve atkı numunelerinde faktörlere göre dikiş mukavemeti ortalamaları görülmektedir. Faktörlerin seviyeleri dikim mukavemeti tayini bölümünde anlatıldığı şekilde kodlanmıştır. Tablo 6'da sırasıyla faktörlerin, faktörlerin ikili interaksiyonlarının ve faktörlerin üçlü interaksiyonlarının ortalamaları verilmiştir. Dikim metodu ortalaması incelendiğinde, çözü ve atkı numunelerinde en yüksek ortalamanın ikiz iğneyle dikilen numunelere ait olduğu, bunu iğneye iki iplik geçirilerek dikilen numunelerin izlediği ve en düşük ortalamasının ise çift baskı dikişle dikilen numunelere ait olduğu belirlenmiştir.

Ortalamalar arasındaki farkın istatistiksel açıdan önemli olup olmadığı anlamak için z testi yapılmıştır.

Tablo 4. Dikiş Mukavemeti Varyans Analizi

Varyasyon: Dikiş Mukavemeti											
Çözgü Numunesi						Atkı Numunesi					
Varyasyon Kaynağı	Ser. Der.	Kareler Toplamı	Kareler Ort.	F hesap	F tablo	Varyasyon Kaynağı	Ser. Der.	Kareler Toplamı	Kareler Ort.	F hesap	F tablo
Tekerrür Blok	4	44.054	11.013			Tekerrür Blok	4	30.011	7.503		
Dikim Metodu	2	1109.339	554.669	154.98	3.14	Dikim Metodu	2	1477.482	738.741	78.75	3.14
İplik Cinsi	2	2955.135	1477.57	412.84	3.14	İplik Cinsi	2	2430.212	1215.11	129.53	3.14
Dikiş Adımı	1	271.545	271.545	75.87	3.99	Dikiş Adımı	1	218.182	218.182	23.26	3.99
D.Met*I.Cinsi	4	532.889	133.222	37.22	2.52	D.Met*I.Cinsi	4	68.422	17.105	1.82	2.52
D.Met*D.Adım	2	23.380	11.690	3.27	3.14	D.Met*D.Adım	2	49.826	24.913	2.66	3.14
I. Cinsi*D.Adımı	2	21.442	10.721	3.00	3.14	I. Cinsi*D.Adımı	2	6.460	3.230	0.34	3.14
D.Met*I.Cins*D.Ad	4	12.360	3.090	0.86	2.52	D.Met*I.Cins*D.Ad	4	39.047	9.762	1.04	2.52
Hata	68	243.375	3.579			Hata	68	637.909	9.381		
Genel	89	5213.52				Genel	89	4957.551			

Tablo 5. Dikiş Patlama Dayanımı Varyans Analizi

Varyasyon: Dikiş Patlama Dayanımı											
Çözgü Numunesi						Atkı Numunesi					
Varyasyon Kaynağı	Ser. Der.	Kareler Toplamı	Kareler Ort.	F hesap	F tablo	Varyasyon Kaynağı	Ser. Der.	Kareler Toplamı	Kareler Ort.	F hesap	F tablo
Tekerrür Blok	4	2085.949	6.680			Tekerrür Blok	4	16.156	4.039		
Dikim Metodu	2	2355.178	1042.975	154.77	3.14	Dikim Metodu	2	1440.943	720.471	382.17	3.14
İplik Cinsi	2	149.511	1177.589	174.74	3.14	İplik Cinsi	2	1906.401	953.200	505.62	3.14
Dikiş Adımı	1	253.658	149.511	22.19	3.99	Dikiş Adımı	1	7.367	7.367	3.91	3.99
D.Met*I.Cinsi	4	142.639	63.415	9.41	2.52	D.Met*I.Cinsi	4	100.919	25.230	13.38	2.52
D.Met*D.Adım	2	8.310	71.319	10.58	3.14	D.Met*D.Adım	2	4.943	2.472	1.31	3.14
I. Cinsi*D.Adımı	2	17.053	4.155	0.62	3.14	I. Cinsi*D.Adımı	2	20.585	10.292	5.46	3.14
D.Met*I.Cins*D.Ad	4	17.053	4.263	0.63	2.52	D.Met*I.Cins*D.Ad	4	13.886	3.472	1.84	2.52
Hata	68	458.255	6.739			Hata	68	128.194	1.885		
Genel	89	5497.273				Genel	89				

Hesaplanan z değerleri çözgü numunesinde $z_{I-C}=17.58$, $z_{T-C}=7.64$, $z_{I-T}=9.94$, atkı numunesinde ise $z_{I-C}=12.26$, $z_{T-C}=3.88$, $z_{I-T}=8.38$, olarak bulunmuştur. Bu değerler $\alpha=0.05$ önem seviyesindeki $z_{tablo}(1.96)$ değeriyle karşılaştırıldığında, hesaplanan z değerlerinin tümünün z_{tablo} değerinden büyük olduğu görülmüş ve dikim metodları ortalamaları arasındaki farkın istatistiksel açıdan önemli olduğu sonucuna varılmıştır. İplik cinsi ortalamaları incelendiğinde, Koban dikiş ipliği ile dikilen numunelerin dikiş mukavemetinin en yüksek olduğu görülmüştür. Dikiş ipliği ortalamaları arasındaki farkı test etmek amacıyla z değerleri hesaplanmıştır. Çözgü numunelerinde $z_{K-C}=28.42$, $z_{K-G}=5.09$, $z_{G-C}=17.99$, atkı numunelerinde ise $z_{K-C}=15.22$, $z_{K-G}=3.07$, $z_{G-C}=12.15$ olarak bulunmuştur. Bu değerlerin tümünün $z_{tablo}=1.96$ değerinden büyük olduğu görülerek,

dikiş iplikleri ortalamaları arasındaki farkın istatistiksel açıdan önemli olduğu sonucuna varılmıştır. Dikiş adımı ortalamaları birbirleriyle karşılaştırıldığında ise; çözgü numunesinde $z_{5-4}=8.72$, atkı numunesinde $z_{5-4}=4.81$, olarak bulunmuş ve bu değerlerin $z_{tablo}(1.96)$ değerinden büyük olduğu belirlenmiştir. Bu da cm'deki dikiş sayısı arttıkça dikiş mukavemetinin de artacağı anlamına gelmektedir.

Tablo 7'de çözgü ve atkı numunelerinde faktörlere göre dikiş patlama dayanımı ortalamaları verilmiştir. Dikim metodu, dikiş ipliği cinsi ve dikiş adımı ortalamaları arasındaki farkın önemli olup olmadığını anlamak için z testi yapılmıştır. Testler sonucunda hesaplanan z değerlerinin tümünün z tablo değerinden büyük olduğu görülerek, elde edilen sonuçların dikiş mukavemetindeki sonuçlarla aynı paralellikte olduğu

Tablo 6. Çözümlü ve atkı numunelerinin faktörlere göre dikiş mukavemeti ortalamaları

DİKİŞ MUKAVEMETİ ORTALAMALARI													
Çözümlü Numunesi							Atkı Numunesi						
Dikim Metodu	Ç		I		T		Dikim Metodu	Ç		I		T	
	15.80		24.38		19.53			20.68		30.38		23.75	
İplik Cinsi	K		C		G		İplik Cinsi	K		C		G	
	26.22		12.35		21.13			29.76		17.72		27.33	
Dikiş Adımı	4			5			Dikiş Adımı	4			5		
	18.16			21.64				23.38			26.49		
D. Metodu*İ.Cinsi	K		C		G		D. Metodu*İ.Cinsi	K		C		G	
	19.35		10.55		17.50			25.85		13.89		22.28	
C	35.13		12.96		25.05		I	34.34		22.30		34.52	
	24.19		13.54		20.86			T	29.08		16.98		25.19
D. Metodu*D.Adım	4			5			D. Metodu*D.Adım		4			5	
	14.22			17.38				18.32			23.03		
C	23.17			25.58			I	29.82			30.95		
	17.10			21.95				T	22.00			25.50	
1. Cinsi*D.Adımı	4			5			1. Cinsi*D.Adımı		4			5	
	24.53			27.92				28.48			31.03		
K	11.19			13.51			C	15.81			19.64		
	18.78			23.49				G	25.85			28.81	
I.Cinsi D.Met.*D.Ad	K		C		G		I.Cinsi D.Met.*D.Ad		K		C		G
	4	5	4	5	4	5		4	5	4	5	4	5
Ç	18.46	20.24	9.35	11.75	14.86	20.1	C	23.77	27.9	11.53	16.25	19.66	24.9
	33.86	36.39	12.14	13.77	23.50	26.6		I	34.33	34.3	20.15	24.44	34.98
T	21.26	27.11	12.07	15.01	17.98	23.7	T		27.34	30.8	15.74	18.23	22.91

Tablo 7. Çözümlü ve atkı numunelerinin faktörlere göre dikiş patlama dayanımı ortalamaları

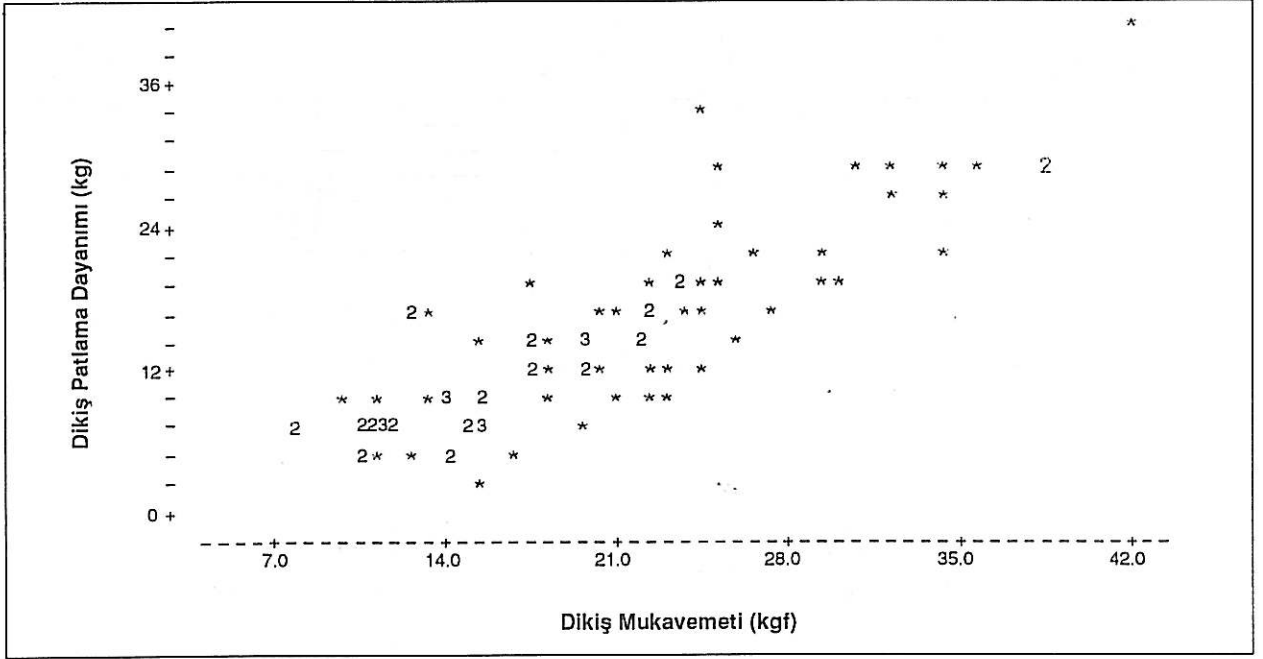
DİKİŞ PATLAMA DAYANIMI ORTALAMALARI													
Çözümlü Numunesi							Atkı Numunesi						
Dikim Metodu	Ç		I		T		Dikim Metodu	Ç		I		T	
	9.82		20.97		12.07			7.16		16.05		8.03	
İplik Cinsi	K		C		G		İplik Cinsi	K		C		G	
	20.12		7.67		15.06			15.93		4.67		10.64	
Dikiş Adımı	4			5			Dikiş Adımı	4			5		
	12.99			15.57				10.13			10.70		
D. Metodu*İ.Cinsi	K		C		G		D. Metodu*İ.Cinsi	K		C		G	
	13.60		5.95		9.90			11.30		2.90		7.27	
C	28.25		11.50		23.15		I	21.90		8.80		17.45	
	18.52		5.55		12.12			T	14.60		2.30		7.20
D. Metodu*D.Adım	4			5			D. Metodu*D.Adım		4			5	
	9.33			10.30				7.02			7.30		
C	17.90			24.03			I	15.43			16.67		
	11.75			12.38				T	7.93			8.13	
1. Cinsi*D.Adımı	4			5			1. Cinsi*D.Adımı		4			5	
	18.80			21.45				15.03			16.83		
K	6.77			8.57			C	4.93			4.40		
	13.42			16.70				G	10.42			10.87	
I.Cinsi D.Met.*D.Ad	K		C		G		I.Cinsi D.Met.*D.Ad		K		C		G
	4	5	4	5	4	5		4	5	4	5	4	5
C	12.80	14.40	5.90	6.00	9.30	10.5	C	10.70	11.9	2.60	3.20	7.75	6.80
	25.90	30.60	8.80	14.20	19.00	27.3		I	20.80	23.0	9.00	8.60	16.50
T	17.70	19.35	5.60	5.50	11.95	12.3	T		13.60	15.6	3.20	1.40	7.00

saptanmıştır. En yüksek patlama dayanımı ortalamalarının dikim metodunda ikiz iğnede, dikış ipliği cinsinde Koban'da, dikış adımında ise 5 dikış/cm' de olduğu görülmüştür.

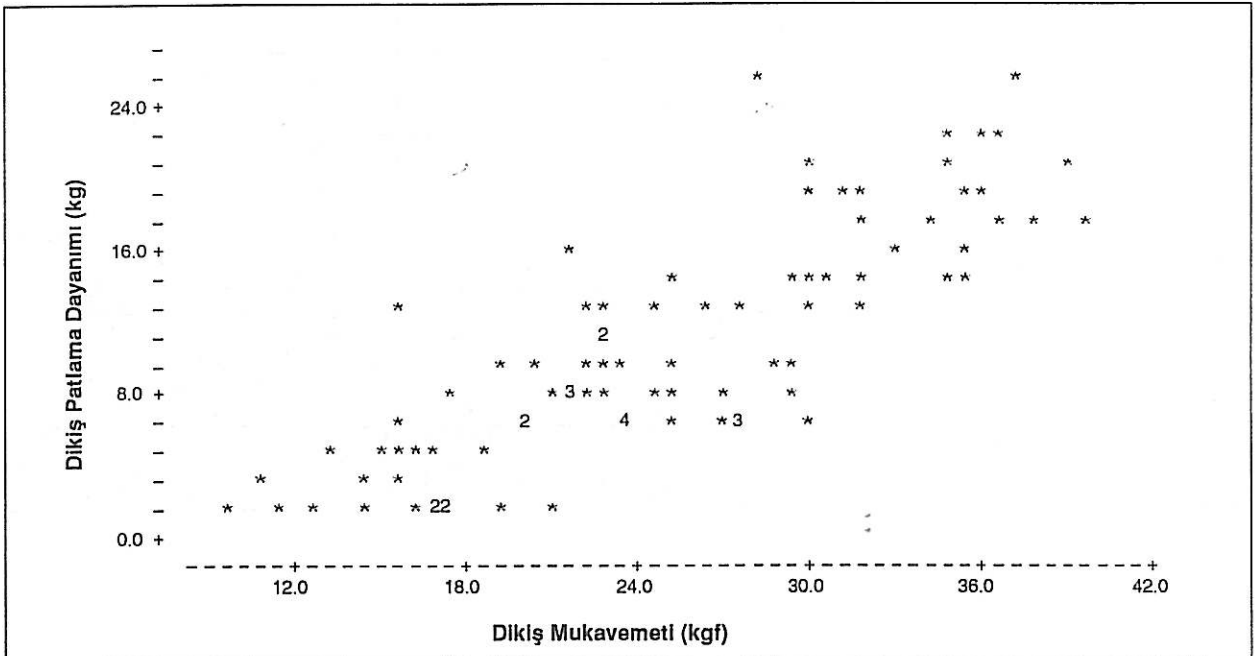
Çalışmada ayrıca dikış mukavemeti ile dikış patlama dayanımı arasında doğrusal bir ilişki olup olmadığını anlamak için, Minitab paket programı kullanılarak atkı ve çözgü numunelerinin korelasyon katsayısı hesaplanmıştır. Dikış mukavemeti ile dikış patlama dayanımı arasındaki korelasyon katsayısı atkı numunelerinde 0.829, çözgü numunelerinde ise

0.861 olarak bulunmuştur. Bu korelasyon katsayıları $\alpha=0.05$ ve daha büyük güven seviyelerinde test edildiğinde, istatistiksel açıdan önemli olduğu görülmüştür. Bu da dikış mukavemeti ile dikış patlama dayanımı arasında doğrusal bir ilişki olduğu anlamına gelmektedir. Dikış patlama dayanımı ile dikış mukavemeti arasındaki ilişki çözgü numuneleri için Şekil 7'de, atkı numuneleri için Şekil 8'de verilmiştir.

Şekil 7 ve Şekil 8 incelendiğinde, dikış patlama dayanımı arttıkça dikış mukavemetinin de arttığı görülmektedir.



Şekil 7. Çözgü numunelerinde dikış patlama dayanımı ile dikış mukavemeti arasındaki ilişki.



Şekil 8. Atkı numunelerinde dikış patlama dayanımı ile dikış mukavemeti arasındaki ilişki

5.ÖZET ve SONUÇ

Bu çalışmada kullanım sırasında giysilerde oluşan dikiş patlamaları incelenmiş ve bunların nasıl minimize edileceği araştırılmıştır. Deney numunesi olarak 260 gr/m² ağırlığında, % 67 polyester + % 33 pamuk içeren pantolonluk dokuma kumaş kullanılmıştır. Çalışmada 3 farklı dikim metodu, 3 farklı dikiş ipliği cinsi ve 2 farklı dikiş adımı denenmiştir. Yapılan deneyler sonucunda elde edilen bulgular aşağıda özetlenmiştir:

1- İki iğneyle dikilen numunelerin dikiş mukavemeti ve dikiş patlama dayanımı ortalamalarının, diğer dikim metodlarının ortalamalarından çok daha yüksek olduğu görülmüştür. Bu da gerilmelerin fazla olduğu pantolon ağı, kol oyuntusu gibi dikim yerlerinde iki iğne kullanılarak dikiş patlamalarını minimize etmenin mümkün olabileceğini göstermektedir. İki iğnenin tek dezavantajı normal iğneden daha pahalı olmasıdır. Ancak her dikiş patlamasında tüketicinin sökülen yeri tekrar diktirirken harcadığı iplik ve işçilik gideri düşünülürse, firmaların iğnenin pahalı olmasını gözardı etmeleri gerekir.

2- Dikiş iplikleri içinde hammaddesi polyester olan dikiş ipliğinin dikiş mukavemeti ve dikiş patlama dayanımının en yüksek olduğu saptanmıştır.

3- Dikiş adımının dikiş mukavemetine etkisi incelendiğinde, cm'deki dikiş sayısı arttıkça dikiş mukavemetinin de arttığı görülmüştür.

4- Dikiş mukavemeti ile dikiş patlama dayanımı arasındaki korelasyon katsayısı atkı numunelerinde 0.829, çözümlü numunelerinde 0.861 olarak bulunmuştur. Bu da dikiş mukavemeti ile dikiş patlama dayanımı arasında doğrusal bir ilişki olduğu anlamına gelmektedir.

TEŞEKKÜR

Çalışmada kullanılacak kumaş ve dikiş ipliğine hızla ulaşmamı sağlayan Bossa T.A.Ş. ve Coats/Türkiye yetkililerine, deneme planının oluşturulması sırasında yardımlarını esirgemeyen Doç. Dr. Ayşe Okun'a teşekkür ederim.

KAYNAKLAR

- Bozkurt, B., 1995, Vücut Hareketlerinin Giysi Özellikleri Üzerine Etkileri, Doktora Tezi, E.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Tekstil Mühendisliği Anabilim Dalı, Bornova İZMİR
- Crowter, E., 1985. Comfort and Fit in % Cotton Denim Jeans, Textile Institute Journal, Vol:76, No: 5,323 - 338
- Coats Dikiş İpliği Katologu
- TSE, 1974, TS 1619, Dokunmuş Kumaşlarda Dikiş Dayanımı Tayini, Ankara.
- TSE, 1975, TS 2150 (Kasım 1975, Birinci Baskı), Kumaşlarda Kopma Dayanımı ve Uzaması Miktarı Tayini - Kavrama (grab) Metodu ile. Çağdaş Basımevi, Ankara.
- TSE, 1985, TS 4131, Mamul Deriler - Sırça Dayanımı ve Gerilebilirlik Tayini - Bilya Patlama Deneyi, Ankara.
- Ulrich, I., S., 1981. Krafte on Textilten und Nachten der Kleidung in Abhängigkeit von Körperbewegungen und Kleidungschnit, Melliand Textilberichte, 3, 254 - 258