

## KIRKAYAK İPLİK ÜRETİM TEKNOLOJİSİ VE ÜRETİMDE ETKİLİ OLAN PARAMETRELERİN İNCELENMESİ

*Hatice Kübra ÇOKKESER\**

*Erhan Kenan ÇEVEN\*\**

**Özet:** Tekstil teknolojisindeki gelişmeler ve moda olgusu, görünüm yönünden çeşitli yüzey efektlerine sahip kumaş yapılarının tasarlanmasında itici güç olmuştur. Bu sebeple farklı yüzey efektlerine sahip kumaş yapılarının üretimi için farklı tekniklerle oluşturulan fantezi iplik kullanımı da artış göstermiştir. Ticari anlamda önem kazanan yeni fantezi iplik üretim tekniklerinden birisi de örme makinelerinde fantezi iplik üretimidir. Düz ve yuvarlak örme tekniği ile üretilebilen bu iplikler sayısız desenlendirme olanağına sahiptir. Bu iplikler yapı ve görünümüne göre farklı şekillerde adlandırılmaktadır. Kırkayak iplikler olarak adlandırılan iplikler bir çeşit düz örme makinesi olan fantezi iplik kroşe makinesinde üretilmektedir. Bu çalışmada örme tipi fantezi iplikler içinde önemli bir üretim payına sahip olan kırkayak ipliklerin üretim teknolojisi incelenmiş ve iplik üretimini etkileyen önemli parametreler deneysel olarak açıklanmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Örme tipi fantezi iplik, kırkayak iplik, fantezi iplik kroşe makinesi, zincir iplik, bant iplik.

### Investigation of Centipede Yarn Production Technology and Influential Parameters on the Production

**Abstract:** Developments in textile technologies and fashion phenomenon have been driving forces in designing fabric constructions which have various surface effects in a visual aspect. Therefore usage of fancy yarns which are produced with different techniques is increased for the production of fabrics having different surface effects. One of the new fancy yarn production techniques which is gaining a commercial significance is, fancy yarn production at knitting machines. These yarns which can be produced with flat and circular knitting techniques have numerous designing possibilities. These yarns are named diversely according to their structures and appearances. The yarns which are called as centipede yarns are produced in a type of flat knitting machine named fancy yarn crochet machine. In this study, the production technique of centipede yarns which have an important production portion among the knitted type fancy yarns were investigated and the important parameters influencing the yarn production were explained experimentally.

**Key Words:** Knitted type fancy yarn, centipede yarn, fancy yarn crochet machine, chain yarn, band yarn.

## 1. GİRİŞ

Tekstil teknolojisindeki gelişmeler, moda olgusu, kullanıcıların görsel ve fonksiyonel özellikleri ön planda olan ürünlerdeki çeşitlilik talepleri tekstil endüstrisinin yeni ürünlerin tasarımına ve üretimine olan eğilimini hızlandırmıştır. Bu sebeple üretici firmalar, farklı kumaş yapılarının tasarımı ve üretiminde farklı yapısal ve görünüm özelliklere sahip fantezi ipliklerin kullanımına önem vermişlerdir. Fantezi iplikler, yapılarında planlı ya da plansız olarak oluşturulan düzgünlükler ile kumaşların yüzeylerinde ilginç efektlerin oluşmasını sağlayabilmekte bu nedenle de tasarımcılar tarafından katma değeri yüksek kumaşların üretiminde tercih edilmektedir. Fantezi iplik kullanımı sayesinde, normal örme makinelerinde, basit örgü yapılarında dahi özgün tasarımlar ekonomik olarak üretilebilmektedir (Özdil ve diğ., 2009). Fantezi iplikler giysilerde, perde, kilim, döşemelik ve daha pek çok alanda kullanım olanağı bulabilmektedirler. Fantezi ipliklerin önemli bir özelliği de tasarım olanaklarının sınırsız olması ve bu sayede bu ipliklerden üretilen tekstil ürünlerinin düz yapılı geleneksel ku-

\* Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Mühendislik Mimarlık Fakültesi Tekstil Mühendisliği Bölümü, 46100 K.Maraş

\*\* Uludağ Üniversitesi, Mühendislik Mimarlık Fakültesi Tekstil Mühendisliği Bölümü, 16059 Görükle, BURSA.

maşlara göre oldukça farklı görsel özelliklere sahip olacak şekilde üretilebilme imkanının mevcut olmasıdır (Özdil ve diğ., 2008)

Günümüzde fantezi iplikler gelişen teknoloji ile birlikte çok farklı teknikler kullanılarak üretilmektedir. Fantezi iplikler ile ilgili olarak birçok sınıflandırma sistemi mevcut olup bunlardan en yaygın olarak kullanılanlardan bir tanesi elde etme yöntemlerine göre sınıflandırma sistemidir. Bu sınıflandırmada iplikler, direkt ve endirekt olmak üzere iki ana gruba ayrılırlar. Direkt yöntemle göre fantezi iplik doğrudan fantezi büküm makinesi üzerinde elde edilmektedir. Endirekt yöntem ise normal iplik eldesi sırasında makinelerde gerekli düzenlemeleri yaparak fantezi iplik elde etme esasına dayanır (Özdemir, 1995).

Elde etme yöntemlerine göre başka bir sınıflandırma sisteminde ise iplikler üç ana gruba ayrılır. Bunlar:

- Büküm ve çekim yolu ile elde edilen fantezi iplikler
- Örme yöntemi ile elde edilen fantezi iplikler
- Diğer yöntemlerle elde edilen fantezi ipliklerdir.

Büküm ve çekim yoluyla fantezi iplik oluşturma, klasik ve yeni iplikçilik sistemleri ile gerçekleştirilebilir. Klasik sistemde üretim ring ve fantezi iplik makinelerinde yapılırken yeni iplikçilik sisteminde üretim ise oyuk iğli makinelerde, rotor ve friksiyon makinelerinde yapılabilir (Çokkeser, 2010). Diğer yöntemler ile fantezi iplik oluşturma ise tekstüre makinelerinde ısı etkisiyle ve basınçlı hava etkisi ile gerçekleştirilebilir. Fantezi ipliklerin üretiminde kullanılan tekniklerden biri örme yöntemi ile fantezi iplik üretimidir. Örme fantezi iplikler, ipliklerin çözgülü örme prensibine göre çalışan düz ve yuvarlak örme makinelerinde ya da iplik sabit iğne hareketli sisteme göre çalışan küçük çaplı yuvarlak örme makinelerinde örülmesi suretiyle elde edilir (Gong ve Wright, 2002; Meadwell, 2004, Uyanık 2004).

Örme yöntemi ile fantezi iplik üretimi son yıllarda teknolojik gelişmelerden olumlu yönde etkilenmiş ve rekabet ortamının getirdiği yeniliklerle bu alanda atılım sayılacak yeni makine tasarımları gerçekleştirilmiştir. Bu tip ipliklere olan yoğun talebin gelecek on yıl içinde de sürekliliğini koruyacağı düşünülmektedir. Son yıllarda bu iplikler özellikle üst giyim, perdelik ve döşemelik ürünlerde daha da tanınmış hale gelmişlerdir. Örülmiş iplikler değişik yapılara sahiptirler. Bunlar yapı ve görünüm özelliklerine bağlı olarak değişik adlar ile anılmaktadır. Merdiven tipi iplik, şerit-kurdele iplik, kuştüyü iplik ve kırkayak iplik bunlara örnek olarak verilebilir.

Örme yapıları fantezi iplikler içerisinde de yakın bir geçmişe sahip olan iplik çeşidi kırkayak ipliklidir. Kırkayak iplikler çözgülü örme tekniği ile bir çeşit düz örme makinesi olan kroşe makinelerinde üretilmektedir. Bu ipliklerin üretimi birbirine paralel konumda oluşturulan ilmekler arasından efekt ipliklerinin atılması ile oluşturulan yapının bıçak ile kesilmesi ile tüylü bir iplik formunun oluşturulması esasına dayanır.

Bu çalışmada, örme yöntemi ile üretilmiş olan fantezi iplik türlerinden kırkayak ipliğinin üretim teknolojisinin ayrıntılı olarak incelenmesi, üretim esnasında etkili olan parametrelerin belirlenerek bu parametrelerin iplik özelliklerine olan etkilerinin araştırılması ve bu sayede bu alanda eksikliği hissedilen literatürün oluşturulması hedeflenmiştir.

## 2. KAYNAK ARAŞTIRMASI

### 2.1. Örme Fantezi İpliklerin Sınıflandırılması

Örme fantezi iplikler üretim yöntemlerine bağlı olarak atkılı örme esasına göre üretilen iplikler ve çözgülü örme esasına göre üretilen iplikler olarak iki gruba ayrılır. Atkılı örme esasına göre üretilen iplikler RL düz örme iplikler ve RL fantezi (havlı) iplikler olarak sınıflandırılırken, çözgülü örme esasına göre üretilen iplikler ise kroşe iplik makinelerinde üretilen iplikler ve silindir örme makinelerinde üretilen iplikler olarak sınıflandırılır (Tablo I).

**Tablo I. Örme Fantezi İpliklerin Sınıflandırılması (Çokkeser, 2010)**

Örme fantezi iplikler			
Atkılı örme esasına göre üretilen iplikler		Çözgülü örme esasına göre üretilen iplikler	
RL sade örme iplikler (yuvarlak örme)	RL havlı örme iplikler (yuvarlak örme)	Kroşe iplik makinelerinde üretilen iplikler (iğne salınlı düz örme)	Silindir örme makinelerinde üretilen iplikler (yuvarlak örme)

## 2.2. Çözümlü Örme Esasına Göre Üretilen İplikler

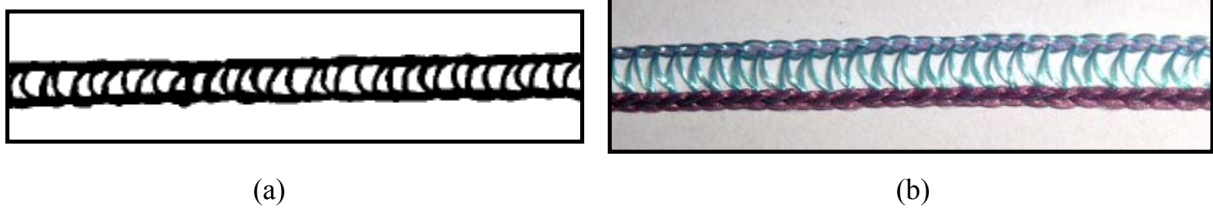
Örme makinelerinde iplik hareketli iğne sabit olarak üretim yapan fantezi iplik makineleridir. Bu bölümde iki çeşit makine tipi mevcuttur. Bu esasa göre çalışan kroşe iplik makineleri ve silindir örme makineleri bulunmaktadır.

### 2.2.1. Kroşe İplik Makinesinde (İğne Salınlı Düz Örme Makinesi) Üretilen Fantezi İplikler

Kırkayak iplik oluşum prensibi konusunda kroşe makinelerinin çalışma prensibi ayrıntılı olarak verilmiştir.

### 2.2.2. Silindir Örme Makinesinde (Yuvarlak Örme Makinesi) Üretilen Fantezi İplikler

Örölmüş fantezi ipliklerin eldesinde küçük çaplı yuvarlak örme makineleri kullanılmaktadır (Uyanık, 2004). Bu makineler atkılı ve çözümlü örme tekniği ile üretim yapabilirler. Çözümlü örme prensibi ile üretim yapan silindir örme makinelerinde iplik hareketli iken örücü iğneler (sabit) topluca hareket halindedir.



Şekil 1:  
Merdiven Tipi İplik,  
a) Şematik Görüntü (Nergis,2002) b) Fotoğraf Görüntüsü ( <http://www.incimakina.com.tr>)

Küçük çaplı silindir örme makinelerinde çözümlü örme esasına göre üretilen ipliklere örnek olarak merdiven tipi iplikleri gösterebiliriz. Merdiven tipi iplikler yan yana bulunan iki ilmeğin arasına atılmış bir bağlantı ipliğinin yuvarlak örme makinesinde zincir yapısı oluşturacak şekilde örülmesi ile üretilir. Silindir örme makinesinde her örücü kafaya üç iplik rehberi ile besleme yapılır. Makinede örücü kafa kısmında her iki yanda bulunan iki rehberden gelen iplikler zinciri, orta rehberden gelen iplik ise bant kısmını oluşturur (Çokkeser, 2010, [http://www.craftyarncouncil.com/new\\_yarns.html](http://www.craftyarncouncil.com/new_yarns.html)).

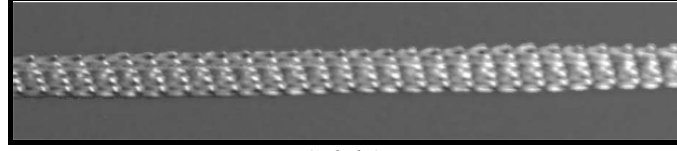
## 2.3. Atkılı Örme Esasına Göre Üretilen İplikler

Makineler tek veya çok çalışma ünitesi (4,6,8 ve 12 ünitesi gibi) imal edilmektedir. Makinelerin her bir örme ünitesinde çok küçük farklılıklar ile değişik fantezi iplik yapılarının aynı anda üretilmesi mümkündür (Uyanık, 2004). Atkılı örme prensibi ile üretim yapan silindir örme makinelerinde iplik sabit iken örücü iğneler sırası ile hareket halindedir. İğne kanalının bulunduğu yatak sabit olup iğnelere hareket veren çelik yürek dönmekte ve bu sayede silindir etrafına dizilmiş olan iğneler yürek profiline göre sırası ile kalkarak üzerlerine gelen zemin ipliğini ilmek haline getirmektedirler. Bu sayede sıra halinde enine yönde bağlantılar oluştururlar.

Örme fantezi ipliklerinin sınıflandırmasında da belirttiğimiz gibi atkılı örme esasına göre üretilen iplikler iki gruba ayrılır. Bunlar RL sade örme iplikler ve RL havlı örme ipliklerdir.

### 2.3.1. RL Sade Örme İplikler

Bu iplikler, atkılı örme esasına göre silindir (yuvarlak) örme makinesi üzerinde 6 ila 20 örücü iğne ile bir veya daha fazla katlı ipliğin örülmesi ile elde edilirler. Kurdele zincir tipi iplikler olarak adlandırılırlar (Şekil 2). Bu iplikler bir tüp formundadır. Oluşan yapının genişliği, ünite bulunan iğne sayısına bağlıdır. Makine kafasında çap etrafına dizilen iğneler sırası ile kalkarak zemin ipliğini ilmek yaparlar (Uyanık, 2004, Gong ve Wright 2002).



Şekil 2:  
Kurdele Zincir Tipi İplik (Gong ve Wright 2002)

### 2.3.2. RL Havlı Örme İplikler

RL havlı örme iplikler, örme makinesinde örme ünitesine fantezi iplik örme aparatı takılıp 4 iğne üzerinde en az iki ipliğin örülmesi ile oluşur. Bu ipliklerden bir tanesi zemin diğeri ise efekt ipliği olarak kullanılır (Uyanık, 2004).

Efekt ipliği ile zemin ipliği aynı anda iğne kancasına yatırılır. Dolayısıyla her ilmekte iki iplik bulunur. Ancak efekt ipliği öyle pozisyon almıştır ki bir sonraki ilmek sırasına başlamadan önce aparat çevresine sarılır. İkinci ilmek sırası oluşuktan sonra örülmüş iplik, doku çekim mekanizması tarafından çekilir ve aparat çevresine sarılmış olan iplik aşağı doğru hareket ederken kesici bıçak tarafından kesilir. Bu durumda kesikli havlı fantezi iplik elde edilir (Uyanık, 2004). Bu tip iplikler kuştüyü iplik olarak adlandırılır.



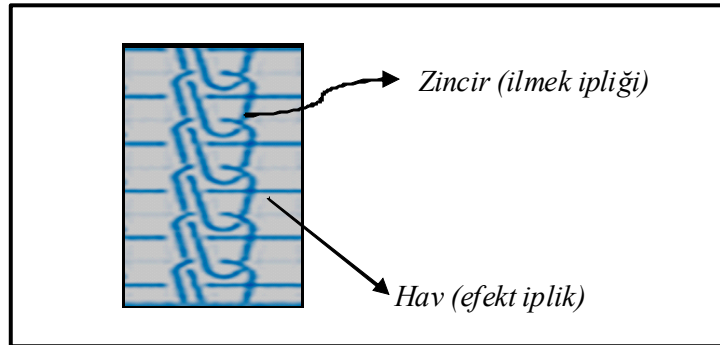
Şekil 3:  
Kuş Tüyü İplik ([http://www.craftyarncouncil.com/new\\_yarns.html](http://www.craftyarncouncil.com/new_yarns.html))

## 2.4. Kırkayak İplik

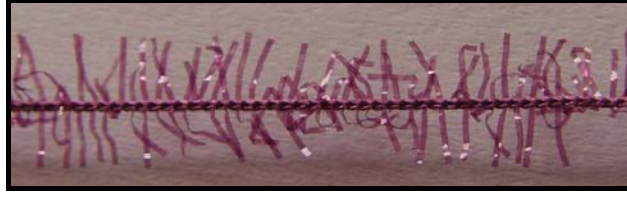
Kırkayak ipliği günümüzde birçok moda unsuru kumaşın üretiminde ve tasarımında özel kullanım alanına sahip bir fantezi iplik türüdür. Tüylü ve sıra dışı görünümü sayesinde birçok parçada kumaş tasarımcılarının tercihi haline gelmiştir. Kadifemsi ve parlaklık özelliği ile ev tekstilinde özellikle perdeler kumaşlarda ve birçok günlük kullanım amaçlı ürünlerde görünümünü ve tutumunu geliştiren bir iplik türüdür (Çokkeser, 2010).

### 2.4.1. Kırkayak İplik Üretiminde Kullanılan Bileşen İplikler

Şekil 4'de bileşenleri, Şekil 5'de de fotoğrafı gösterilen kırkayak iplik, hav (efekt) ve zincir (ilmek) iplik adı verilen 2 farklı ipliği yapısında bulunduran bir fantezi iplik türüdür. Bu ipliğin oluşum prensibi, zincir iplik adı verilen ipliğin örücü iğne ile ilmek oluşturması ve efekt ipliğinin oluşan ilmek üzerine yatırılması ve bir sonraki ilmek oluşumu sırasında sabitlenmesi (sıkıştırılması) esasına dayanmaktadır.



Şekil 4:  
Kırkayak İplik Bileşenleri (Çokkeser, 2010)



Şekil 5:  
Kırkayak İplik Görüntüsü

#### a) Zincir (Zemin, İlmek) İpliği:

Örme yapılı kırkayak fantezi ipliğin temelini oluşturup, çözgülü örme esasına göre boyuna yönde ilmekler yaparak hav ipliğini bünyesinde sıkıca sabitleyen ipliklerdir. Kırkayak iplik üretiminde genellikle FDY ya da DTY (Teksture) Polyester zincir iplikleri kullanılmaktadır.

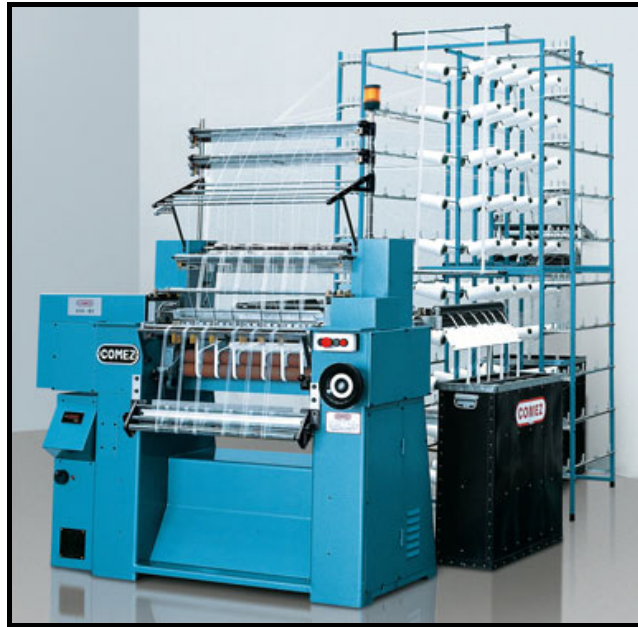
#### b) Hav (Efekt, Bant) İpliği:

Kırkayak ipliğe estetik görüntü kazandıran ve yüzey görüntüsünü belirleyen ipliklerdir. Efekt ipliği olarak kesikli liflerden üretilmiş iplikler veya filaman DTY (Teksture) iplikler kullanılır. Özellikle polyester, floş, pamuk iplikler sıklıkla kullanılır. Efekt ipliği bir veya birden fazla olabilir.

#### 2.4.2. Kırkayak İpliği Üretim Prosesi

Kırkayak ipliği, tüylü bir yüzeyin sağlanması amacıyla önceden belirlenmiş uzunlukta kesilecek olan efekt ipliğinin zincir iplik ile oluşturulan ilmeklerin arasına yatırılarak sabitlenmesi ile oluşturulur.

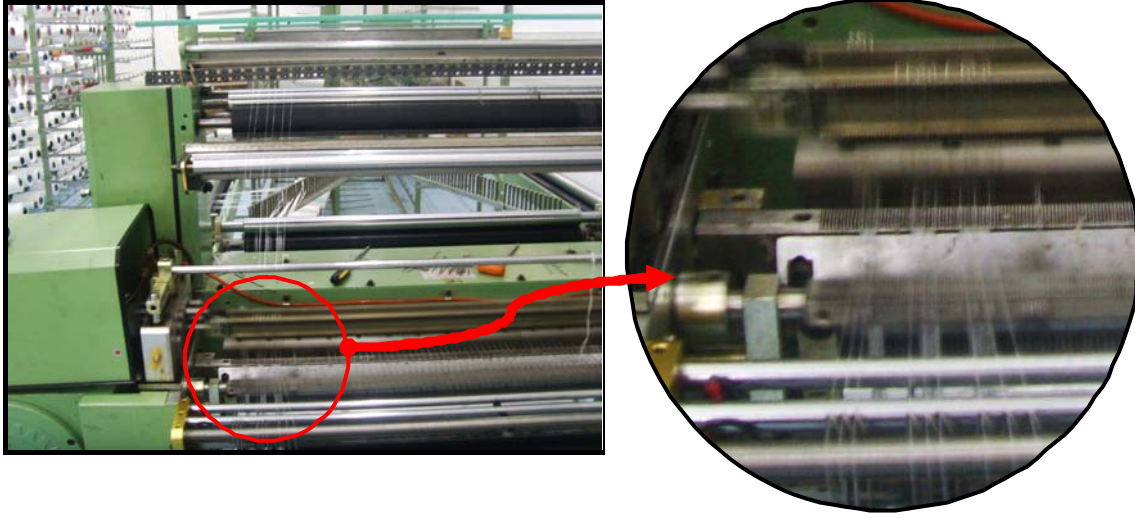
Temel ve efekt iplikler, Şekil 6'da gösterilen kroşe iplik makinesinde arka planda yer alan çağlıktan beslenirler ve kırkayak ipliğini oluşturacak şekilde bir araya gelerek makinenin alt kısmında bulunan silindirlerden geçerek sarım mekanizması vasıtasıyla makinenin üst kısmında bulunan çıkırıklara sarılırlar.



Şekil 6:  
Kroşe İplik Makinesi (<http://www.comez.SpA.com>)

Kırkayak ipliğinin yapısını oluşturan zincir ve efekt iplikleri makinenin arkasında bulunan çağlığa dizilir. İlmekleri oluşturan zincir iplikleri makinenin ön kısmında ve en altta bulunan silindirler arasından geçirilmektedir (Şekil 7). Örücü iğnelere ipliğın beslenmesini sağlayan platin rayında bulu-

nan çözgü kılavuzlarından geçirilir. Her bir çözgü gözünden bir zincir ipliği geçirilir Kırkayak iplikte hav kısmını oluşturan efekt iplikleri ise makinenin üst kısmından beslenerek atkı kılavuz tüplerinden geçirilir.

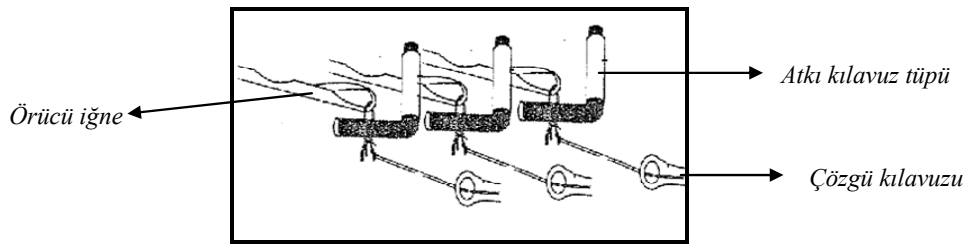


Şekil 7:  
Kroşe İplik Makinesi

Kırkayak ipliğinin sadece bir sıra halinde oluşumu için en az 3 tane örücü iğne ve 2 tane atkı kılavuz tüpü gerekmektedir (Şekil 8 ve Şekil 9). Üç adet zincir iplik (ilmek ipliği) makinede bulunan örücü iğnelere beslenirken; iki adet hav ipliği (efekt ipliği) makinedeki barlarda bulunan atkı kılavuz tüplerine beslenir. Kroşe makinelerinin çalışma esası çözgülü örme prensibine dayansa da çalışma mantığı dokuma prosesi ile benzerlik göstermektedir. Bu benzerlik şu şekilde ifade edilebilir: Zincir iplik ile oluşturulan ilmekler çözgü ipliğini, efekt olarak ilmeklerin arasına atılan hav ipliği de atkı ipliğini temsil eder.

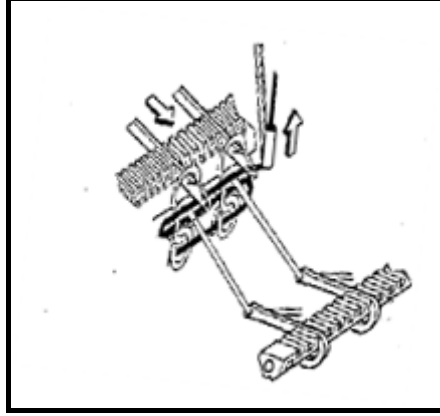
Kırkayak iplik oluşumunu hem örücü iğnenin hem de atkı kılavuz tüpünün hareketi esas alınarak 3 adımda ifade edilecek olursak:

#### 1. Adım



Şekil 8:  
İğnenin ve Atkı Kılavuz Tüpünün Birinci Hareketi (Çokkeser, 2010)

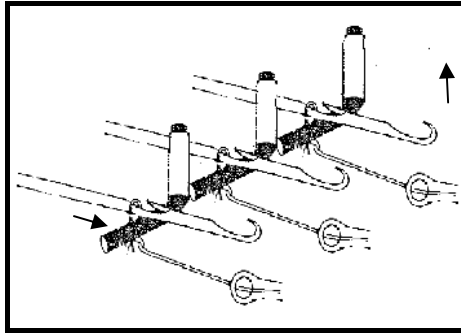
Örücü iğne en geri konumda, çözgü kılavuzu başlangıç pozisyonundadır (yani en alt konumdadır). Şekil 8'de örücü elemanlar bu konumdayken atkı kılavuz tüpleri tarafından efekt ipliği yatırımı yapılmıştır (Yakartepe ve Yakartepe, 1993).



Şekil 9:  
Zincir İpliği ve Efekt İpliğinin Birinci Hareketi (Dahu Industrial Co.Ltd., Fancy Yarn Crochet Machine Catalogue)

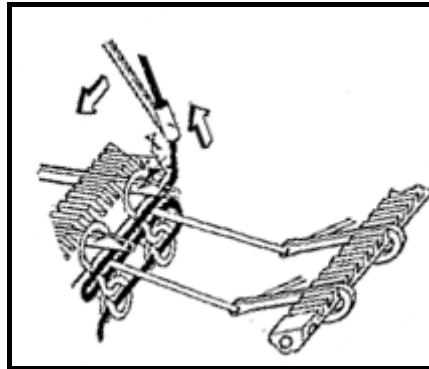
Şekil 9’da ilk olarak iğne ilmek oluşturabilmek için öne doğru harekete geçer. Efekt ipliğini taşıyan atkı kılavuz tüpü ise bu hareketle eş zamanlı olarak yukarı doğru harekete başlar. Zincir ipliği platinler yardımı ile örücü elemanlar olan iğnelere doğru konumlanır.

## 2.Adım



Şekil 10:  
İğnenin ve Atkı Kılavuz Tüpünün İkinci Hareketi (Çokkeser, 2010)

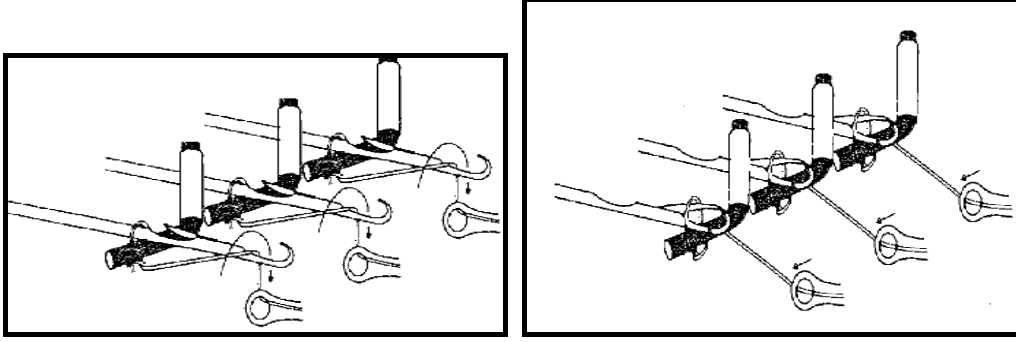
Şekil 10’da örücü iğneler ileri doğru harekete geçer ve atkı kılavuz tüpleri de yukarıya doğru hareket ederek efekt ipliğini arada tutar. Çözgü kılavuzunu da yukarıya doğru hareket eder.



Şekil 11:  
Zincir İpliği ve Efekt İpliğinin İkinci Hareketi  
(Dahu Industrial Co.Ltd., Fancy Yarn Crochet Machine Catalogue)

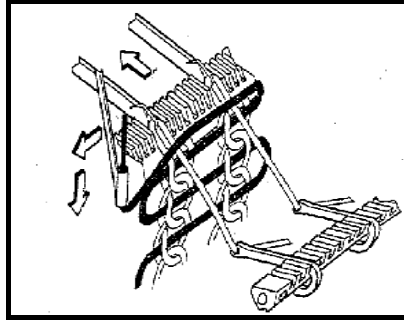
Şekil 11’de zincir ipliği çözülmesiyle kılavuz tüpü ile yukarı kaldırılmaya başlar. İğne platinini geri ve aşağı doğru çekilir. Efekt ipliği ise yukarı doğru konumlanır.

### 3. Adım



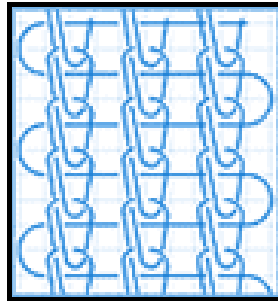
Şekil 12:  
İğnenin ve Atkı Kılavuz Tüpünün Üçüncü Hareketi (Çokkeser, 2010)

Şekil 12’de çözgü kılavuzu zincir ipliği yatırmasını yapıp dönüş hareketini tamamlayınca örücü iğne aldığı zincir ipliği ile geri çekilir ve yeni oluşan ilmeğin eklenmesini sağlar. Atkı kılavuz tüpü geri hareket eder.



Şekil 13:  
Zincir İpliği ve Efekt İpliğinin Üçüncü Hareketi  
(Dahu Industrial Co.Ltd., Fancy Yarn Crochet Machine Catalogue)

Şekil 13’de iğne kancasına geçmiş zincir ipliği iğnenin geriye hareketi ile çekilir. Atkı kılavuz tüpü ise eski ilmek ile yeni ilmek arasında efekt ipliğini yatırır. Eski ilmekler arasından atılan efekt ipliği ilmeklerin çekilmesi ile sıkışır ve sabitlenir.



Şekil 14:  
Kroşe İplik Makinesinde Oluşan Yüzey (<http://www.comez.SpA.com>)

Örücü elemanların kombine çalışması sonucunda Şekil 14’deki gibi bir yüzey yapısı ortaya çıkar. Oluşan bu yapı daha sonra kroşe iplik makinesinde bulunan kesici elemanlar tarafından iki zincir arasından boyuna yönde kesilerek kırkayak iplik formuna dönüştürülür (Çokkeser, 2010).



### 2.4.3. Kırkayak İplik Üretiminde Etkili Parametreler

Kırkayak ipliği üretimi sırasında kroşe iplik makinelerinde üretimi etkileyen bazı parametreler vardır. Önemli parametreleri sıralayacak olursak (Çokkeser, 2010) :

- a) Zincir ve efekt iplik numarası
- b) Hav uzunluğu
- b) Sarım hızı (Üretim hızı)
- c) Çekim oranı
- d) İğne başı çapı

Bu parametreler birbirleri ile karşılıklı etkileşim içerisinde ve birbirine bağlıdır.

#### a) Zincir ve Efekt İplik Numarası

Kırkayak iplik üretiminde genellikle FDY ya da DTY (Teksture) Polyester zincir iplikleri kullanılmaktadır. Bu ipliklerin makinelerde sorunsuz çalışma imkanı sağladığı tespit edilmiştir. Aşınmalara karşı daha dayanıklı olduğu için daha az kopuş ile daha randımanlı çalışma imkanı sağlar.

Kırkayak ipliğe estetik görüntü kazandıran efekt ipliği olarak kesikli liflerden üretilmiş iplikler veya filaman DTY (Teksture) iplikler kullanılır. Hammadde olarak polyester, pamuk, floş, akrilik, viskon ve naylon lifi esaslı iplikler ile çalışabilmektedir. Efekt ipliği bir veya birden fazla olabilir.

Temel ve efekt iplik materyali aynı veya farklı olabilir. Bununla birlikte filaman ipliklerin zincir ve efekt iplik bileşenleri arasında düşük sürtünme özelliklerine sebebiyet vermesi neticesinde havaların sıkıca sabitlenmesindeki zorluklar açısından efekt ipliği olarak genelde kesikli liflerden üretilmiş iplikler tercih edilir. Bileşen ipliklerinin yapısal özelliklerinden olan elde edilme metotları, mukavemeti ve lif inceliği üretimi etkileyen önemli parametrelerdir. Kroşe iplik makinesinde iplik giriş numarası genelde 150 Denye ile 1200 Denye arasında değişmektedir. Makinede çok farklı numaralarda kırkayak iplik üretimi mümkündür. Makinede elde edilmek istenen kırkayak iplik numara değerine makineye beslenen bileşen ipliklerin numara değerleri direkt olarak etki eder.

#### b) Hav Uzunluğu

Kırkayak iplik üretiminde ipliğin görünüm özelliklerini etkileyen ve bu ipliklerden üretilcek kumaşların tutum, renk ve estetik görünümünü belirleyen iplik olan efekt (hav, bant) ipliği ilmekler arası açıklığa bağlı olarak kesilerek kırkayak iplik bünyesinde hav olarak yerini alır. Kroşe iplik makinesinde örücü iğneler elde edilecek iplik hav uzunluğuna göre belirli aralıklarla dizilir. İki ilmek arası oluşan bantlar kesici sistemlerle kesildiği için ilmeğin bir tarafında bulunan kanat uzunluğu hav uzunluğunun yarısını oluşturur. Hav uzunluğu aynı zamanda elde edilmek istenen ipliğin numarasını da etkileyen önemli bir parametredir.

#### c) Sarım Hızı (Üretim Hızı)

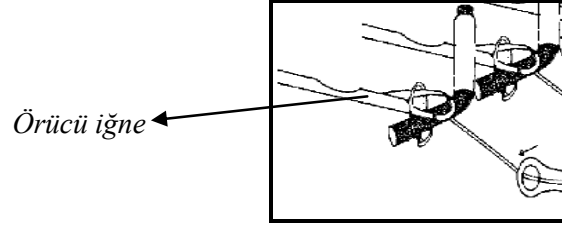
Çalışma motorundan alınan güç makinede iplik toplama levendine, bıçak mekanizmasına ve çekim silindirlerine iletilir. Kroşe makinesi çalışma hızı 300-2000 d/dak arasında değişmektedir. Çalışma hızı artırıldığında makinede bulunan bütün aksamaların hızı artmaktadır. Kroşe makinesinde hız; motordan alınan gücün artırılmasıyla artar. Makinenin hızlı çalışması halinde bant genişliği kısa, makinenin yavaş çalışması halinde bant genişliği uzun üretim yapılır. Makinenin hızlı ya da yavaş çalışması saatteki üretim miktarını etkiler. Üretiminde iplik ağırlığını etkileyen parametreler ise bileşen iplik numaralarının kalınlığı, ilmek sıklığı ve hav uzunluğudur.

#### d) Çekim Oranı

Kroşe iplik makinesinde oluşan kırkayak ipliklerin sarımdan önce bir silindir çifti ile çekilmesi gerekir. Bu silindir çifti makinenin alt kısmında yer alır. Çekim oranı iplikte ilmek büyüklüğüne ve dolayısıyla ilmek sıklığına etki eder. Çekim oranı artarsa ilmek büyüklüğünün artması sebebiyle üretim hızı da artar. Çekimin azaltılması ise iplik yapısında ilmek büyüklüğünü azaltırken ilmek sıklığını artırır. Bu da üretimin azalmasına sebep olur. İlmek sıklığı aynı zamanda elde edilmek istenen ipliğin numarasını da etkileyen önemli bir parametredir.

### e) İğne Başı Çapı:

Kroşe makineleri, incelikleri genellikle bir inç'te 10-20 iğne olacak şekilde üretilmişlerdir. Makine genişliği ise 40 ile 180 cm arasında değişir. Kroşe iplik makinesinde dilli iğneler kullanıldığı gibi genellikle esnek uçlu iğneler kullanılmaktadır.



Şekil 15:  
Örücü İğne (Yakartep ve Yakartep 1993)

Kroşe iplik makinesinde bulunan iğnelerde iğne başı çapı oluşacak ilmeğin genişliğine etki etmektedirler. Farklı baş büyüklüklerine sahip iki iğnenin çalışması sonucunda uygulanan çekim değeri aynı olsa bile üretilecek kırkayak ipliklerin ilmek sıklıkları farklı olacaktır.

## 3. MATERYAL VE YÖNTEM

### 3.1. Materyal

Üç bölüm halinde yapılan deneysel çalışmanın birinci kısmında, öncelikle efekt iplik numarasının değişiminin kırkayak iplik numara değişimine etkisinin incelenmesi hedeflenmiştir. Çalışmanın ikinci kısmında hav uzunluğu değişiminin kırkayak iplik numara değişimine etkisi incelenmiştir. Üçüncü ve son kısımda ise ilmek sıklığının kırkayak iplik numara değişimine etkisinin deneysel olarak tespit edilmesi amaçlanmıştır.

Çalışmada deneysel iplik üretiminde kullanılan lif malzemesi, kırkayak iplik oluşumunda kullanılan bileşen ipliklere ait numara değerleri ve elde edilen ipliklerin değiştirilen yapısal parametrelerine ait bilgiler şu şekildedir.

#### Bölüm 1:

Bu kısımda kırkayak iplikler farklı efekt iplik numara değerlerinde üretilmiştir. Bu amaçla 5 mm hav uzunluğunda 14 ilmek/cm ilmek sıklığında ve 150 denye (60 Nm), 300 denye (30 Nm), 600 denye (15 Nm) ve 900 denye (10 Nm) efekt iplik numara değerlerinde kırkayak iplikler üretilmiştir.

Kırkayak iplik üretiminde kullanılan bileşen ipliklere ait özellikler şu şekildedir:

- Zincir İplik (İlmeğe İplik): 100% PES FDY, 150 den (60 Nm) / 72 f
- Hav İplik (Efekt İplik): 100% PES DTY, 150 den (60 Nm) / 48 f  
100% PES DTY, 300 den (30 Nm) / 96 f  
100% PES DTY, 600 den (15 Nm) / 192 f  
100% PES DTY, 900 den (10 Nm) / 384 f

#### Bölüm 2:

Bu kısımda kırkayak iplikler farklı hav uzunluklarında üretilmişlerdir. Bu amaçla 150 denye numarada efekt iplik ve 150 denye numarada zincir iplikler kullanılarak 12 ilmek/cm ilmek sıklığında 4, 6 ve 8 mm hav uzunluklarında kırkayak iplikler üretilmiştir.

Kırkayak iplik üretiminde kullanılan bileşen ipliklere ait özellikler şu şekildedir:

- Zincir İplik (İlmeğe İplik): 100% PES FDY, 150 den (60 Nm) / 48 f
- Hav İplik (Efekt İplik): 100% PES DTY, 150 den (60 Nm) / 144 f

### Bölüm 3:

Bu kısımda kırkayak iplikler farklı ilmek sıklıklarında üretilmişlerdir. Bu amaçla 150 denye numara efekt iplik ve 150 denye numara zincir iplikler kullanılarak 8 mm hav uzunluğunda 10, 12 ve 14 ilmek/cm ilmek sıklıklarında kırkayak iplikler üretilmiştir.

Kırkayak iplik üretiminde kullanılan bileşen ipliklere ait özellikler şu şekildedir:

- Zincir İplik (İlmeç İplik): 100% PES FDY, 150 den (60 Nm) / 48 f
- Hav İplik (Efekt İplik): 100% PES DTY, 150 den (60 Nm) / 144 f

Üretilmiş olan kırkayak ipliklerde örülmüş ilmeklerin her birinde 1 adet hav ipliği bulunmaktadır. Tüm kırkayak iplik üretimlerinde %100 polyester zincir ve %100 polyester hav iplikler kullanılmıştır. Bu tip ipliklerin üretiminde yaygın olarak polyester bileşen iplikler tercih edilmektedir. Bunun da nedeni olarak polyester lif yapısının işlem şartlarına uygunluğu gösterilebilir.

Tüm iplik üretimlerinde 750-F model Da-hu Kroşe iplik makinesi kullanılmıştır. Döner bıçak sistemine sahiptir. Makineye ait bazı parametreler şu şekildedir:

- 3 atkı barlı çalışma imkanı.
- Makine inceliği: 15-20 iğne/inç
- Makine genişliği: 30 inç
- Makine çalışma hızı: 1700 devir/dak
- Zincir sıklığı: 10-48 ilmek/cm

### 3.2. Yöntem

Yapılan deneysel çalışmada, üretilmiş olan farklı tipteki kırkayak ipliklere ait numara değerlerinin belirlenmesi için doğrusal yoğunluk tayini testleri yapılmıştır. Uygulanan testler numunelerin ölçüm işlemlerinden önce standart klima koşullarında ( $20 \pm 2$  °C sıcaklık ve %  $65 \pm 2$  rutubet) 24 saat bekletilerek kondisyonlanmalarından sonra gerçekleştirilmiştir.

Elde edilen ipliklerin numara ölçümleri Doğrusal Yoğunluk Tayini “ISO 2060-1994: Ambalaj Tekstil İplikleri-Linear Yoğunluk Tespiti (birim uzunluk başına ağırlık) Çile Yöntemi” standardı referans alınarak yapılmış olup ölçümler sırasında  $\pm 1$  mg hassasiyetle çalışan Scaltec SBA marka hassas terazi kullanılmıştır (ISO 2060 – 1994).

Üretilen iplikler üzerinde yapılan testler sonucunda elde edilen verilerin değerlendirilmesinde tamamen tesadüfi varyans analizi metodu kullanılmıştır. Varyans analizinin gerçekleştirilmesinde SPSS 17.0 istatistik programı kullanılmıştır. Bu programda verilere ait varyans analizi sonucunda bulunan  $F$ ,  $F$ -istatistik ( $F_s$ ) değerleri; I.tip hata  $\alpha = 0.05$  için bulunan  $F_{0.05, t, tablo}$  değerleri ile karşılaştırılmış ve buna göre faktörlerin önem durumları belirlenmiştir.  $F_s > F_{0.05, t}$  olduğu durumlarda, faktör seviyeleri arasında SNK (Student–Newman-Keuls) testine başvurulmuştur.

Varyans analizi sonucunun  $F_s < F_{0.05, t}$  olduğu durumlar “ns” ile ifade edilmiş olup ( $H_0$  hipotezi kabul edilir), bu durum incelenen özellik üzerinde faktörün etkisi olmadığını belirtmektedir. Varyans analizi sonucunun  $F_s > F_{0.05, t}$  olduğu durumlarda  $H_A$  hipotezi kabul edilir, bu durum faktörün incelenen özellik üzerindeki etkisinin istatistiki önem seviyesini göstermektedir.

Ölçüm sonuçlarına ait verilerin değerlendirilmesinde kullanılan 1 faktörlü tamamen tesadüfi varyans analizlerinin matematiksel modelleri ve kullanılan hipotezler şu şekildedir:

### Bölüm 1:

Matematiksel model

$$Y_{ij} = \mu + E_i + e_{ij}$$

$\mu$  : Ortalama

$E_i$  : Efekt iplik numarasının etkisi

$e_{ij}$  : Gözlemde bulunan tesadüfi hata

Kullanılan  $H_0$  hipotezi:

$H_0$  : Efekt iplik numarasının incelenen özellik üzerinde etkisi yoktur.

Kullanılan HA hipotezi:

HA : Efekt iplik numarasının incelenen özellik üzerinde etkisi vardır.

### Bölüm 2:

Matematiksel model

$$Y_{ij} = \mu + H_i + e_{ij}$$

$\mu$  : Ortalama

$H_i$  : Hav uzunluğunun etkisi

$e_{ij}$  : Gözlemde bulunan tesadüfi hata

Kullanılan H0 hipotezi:

H0 : Hav uzunluğunun incelenen özellik üzerinde etkisi yoktur.

Kullanılan HA hipotezi:

HA : Hav uzunluğunun incelenen özellik üzerinde etkisi vardır.

### Bölüm 3:

Matematiksel model

$$Y_{ij} = \mu + S_i + e_{ij}$$

$\mu$  : Ortalama

$S_i$  : İlmek sıklığının etkisi

$e_{ij}$  :Gözlemde bulunan tesadüfi hata

Kullanılan H0 hipotezi:

H0 : İlmek sıklığının incelenen özellik üzerinde etkisi yoktur.

Kullanılan HA hipotezi:

HA : İlmek sıklığının incelenen özellik üzerinde etkisi vardır.

## 4. BULGULAR VE TARTIŞMA

Tablo II’de aynı makine ve iplik parametrelerinde üretim yapılması durumunda, polyester zincir ve efekt ipliği kullanılarak dört farklı efekt iplik numarasında elde edilen kırkayak ipliklerin numara değerlerinde oluşan değişim gösterilmiştir.

**Tablo II. Efekt İplik Numarasının Kırkayak İplik Numara Değişimine Etkisi, Student-Newman-Keuls Test**

Efekt İplik No (Denye)	Zincir İplik No (Denye)	İlmek Sıklığı (i/cm)	Hav Uzunluğu (mm)	Kırkayak İplik No (Denye)
150	150	14	5	1200 <sup>(a)1</sup>
300	150	14	5	1500 <sup>(b)</sup>
600	150	14	5	2600 <sup>(c)</sup>
900	150	14	5	3600 <sup>(d)</sup>

<sup>1</sup> SNK sonuçları: a,b,c,d önem seviyelerini göstermektedir.

SNK (Student-Newman-Keuls) testi sonuçlarına göre Tablo II’de verilen değerler yorumlanacak olursa Kırkayak iplik üretiminde kullanılan efekt ipliğinin numara değeri arttırılırsa kırkayak ipliğinin de numara değeri artacaktır. Meydana gelen artışın anlamlılığı için yapılan ANOVA (Varyans Analizi) testi sonucunda efekt iplik numarasının kırkayak iplik numara değerlerindeki değişim üzerinde anlamlı etki oluşturduğu tespit edilmiştir. Etki dereceleri ya da diğer bir deyişle önem seviyelerinin belirlenmesi için yapılan SNK testinde ise elde edilen iplik numara değerlerinin farklılığı istatistiksel olarak da ispatlanmıştır.

Tablo III'de aynı makine ve iplik parametrelerinde üretim yapılması durumunda, polyester zincir ve efekt ipliği kullanılarak üç farklı hav uzunluğunda elde edilen kırkayak ipliklerin numara değerlerinde meydana gelen değişim gösterilmiştir.

**Tablo III. Hav Uzunluğunun Kırkayak İplik Numara Değişimine Etkisi, Student-Newman-Keuls Test**

Hav Uzunluğu (mm)	Efekt İplik No (Denye)	Zincir İplik No (Denye)	İlmeç Sıklığı (i/cm)	Kırkayak İplik No (Denye)
4	150	150	12	1800 <sup>(a)1</sup>
6	150	150	12	2150 <sup>(b)</sup>
8	150	150	12	2500 <sup>(c)</sup>

<sup>1</sup> SNK sonuçları: a,b,c, önem seviyelerini göstermektedir.

SNK (Student-Newman-Keuls) testi sonuçlarına göre Tablo III'de verilen değerler yorumlanacak olursa, Kırkayak iplik üretiminde kullanılan efekt ipliğinin kesim aralığı sonucu oluşan hav uzunluğu değeri arttırılırsa kırkayak ipliğinin de numara değeri artmıştır. Meydana gelen artışın anlamlılığı için yapılan ANOVA (Varyans Analizi) testi sonucunda hav uzunluğunun kırkayak iplik numara değerlerindeki değişim üzerinde anlamlı etki oluşturduğu tespit edilmiştir. Hav uzunluğu faktörünün önem seviyelerinin belirlenmesi için yapılan SNK testinde ise ölçülen iplik numara değerlerinin farklılığı istatistiksel olarak da ispatlanmıştır.

Tablo IV'de aynı makine ve iplik parametrelerinde üretim yapılması durumunda, polyester zincir ve efekt ipliği kullanılarak üç farklı ilmeç sıklığında elde edilen kırkayak ipliklerin numara değerlerinde meydana gelen değişim gösterilmiştir.

**Tablo IV. İlmeç Sıklığının Kırkayak İplik Numara Değişimine Etkisi, Student-Newman-Keuls Test**

İlmeç Sıklığı (i/cm)	Hav Uzunluğu (mm)	Efekt İplik No (Denye)	Zincir İplik No (Denye)	Kırkayak İplik No (Denye)
10	8	150	150	1950 <sup>(a)1</sup>
12	8	150	150	2500 <sup>(b)</sup>
14	8	150	150	3000 <sup>(c)</sup>

<sup>1</sup> SNK sonuçları: a,b,c, önem seviyelerini göstermektedir.

SNK (Student-Newman-Keuls) testi sonuçlarına göre Tablo IV'de verilen değerler yorumlanacak olursa Kırkayak iplik üretiminde ilmeç sıklığı değeri arttırılırsa kırkayak ipliğinin de numara değerinin arttığı görülmüştür. Meydana gelen artışın anlamlılığı için yapılan ANOVA (Varyans Analizi) testi sonucunda ilmeç sıklığının kırkayak iplik numara değerleri üzerinde anlamlı etkiye sahip olduğu bulunmuştur. İncelenen ilmeç sıklığı faktörünün önem seviyelerinin belirlenmesi için yapılan SNK testinde ise elde edilen iplik numara değerlerinin farklılığı istatistiksel olarak da ispatlanmıştır.

## 5. SONUÇ

Fantezi iplikler klasik iplik yapılarından farklı özellik taşır. Diğer ipliklerde aranan mukavemet, büküm, homojenlik, düzgünlük, kopma uzaması gibi fiziksel özellikler dışında ipliğin yapısına ait görsel özellikler önem taşır. Gelişen teknoloji ile birlikte, iplik üretiminde oldukça farklı teknikler kullanılmaya başlanmış ve bu teknikler sayesinde üretilen fantezi ipliklere farklı görsel özellikler kazandırılabilmiştir. Fantezi iplikler arasında önemli bir yere sahip iplik türü ise Örne yapılı fantezi ipliklerdir. Bu iplikler, çözümlü örme prensibine göre çalışan düz ve yuvarlak örme makinelerinde ya da iplik sabit iğne hareketli sisteme göre çalışan küçük çaplı yuvarlak örme makinelerinde üretilebilir.

Kırkayak iplikler çözümlü örme tekniği ile bir çeşit düz örme makinesi olan kroşe makinelelerinde üretilmektedir. Bu ipliklerin üretim prensibi, birbirine paralel konumda oluşturulan ilmeçler arasından efekt ipliklerinin atılması ile oluşturulan yapının bıçak ile kesilmesi ile tüylü bir iplik formunun oluşturulması esasına dayanır. Kırkayak ipliklerin yapı itibarıyla havlı bir yüzeye sahip olması bu ipliklerin görünümünün de önem kazanmasına sebep olmaktadır.

Kroşe iplik makinelerinde üretilen kırkayak ipliklerin üretimi sırasında kontrol edilen parametreler kırkayak ipliğin karakterini ortaya koyar. Kırkayak iplikler, zincir iplik tipi, efekt iplik tipi, zincir iplik numarası, efekt iplik numarası, hav (bant) uzunluğu, ilmek sıklığı, üretim hızı, çekim oranı ve bunun gibi birçok parametrenin değiştirilmesi sayesinde farklı özelliklere sahip olarak üretilebilir. Parametrelerin bu kadar çok oluşu farklı iplik üretim yelpazesinin ne kadar geniş olduğunun bir göstergesidir.

Kroşe iplik makinelerinde üretilen kırkayak ipliklerin popüleritesinin artması ve özellikle bu ipliklerin perdelik kumaşlarda sıklıkla tercih edilmesi kırkayak ipliklere olan talebi son yıllarda arttırmıştır. Bu iplikler ile ilgili önemli bir literatür eksikliği bulunup, iplik üretimi ile ilgili bilimsel çalışmalar mevcut değildir. Bu çalışma ile kroşe iplik makinelerinde kırkayak iplik üretim prensibi ayrıntılı olarak ele alınmış, nihai ürün özelliklerinde etkili olan iplik üretim parametreleri irdelenmiş ve son olarak çalışmanın deneysel kısmında ise farklı iplik üretim parametrelerinin elde edilen kırkayak ipliklerin doğrusal yoğunluk değerlerine etkisi istatistiksel olarak incelenmiştir. Sonuçlara göre kırkayak ipliklerde efekt iplik numara değişiminin, hav uzunluğu değişiminin ve zincir sıklığı değişiminin kırkayak ipliklerin doğrusal yoğunluklarına etkisinin bulunduğu ve bu etkinin de istatistiksel olarak anlamlı olduğu ve her bir faktör için seviyeler arasında da fark meydana geldiği tespit edilmiştir.

## KAYNAKLAR

1. Çokkeser, H. K. (2010) “*Kroşe Makinelerin Teknolojik Olarak İncelenmesi ve Örnek Bir Uygulama Olarak Kırkayak İplik Üretimi*”, Lisans Tezi, Uludağ Üniversitesi Mühendislik Mimarlık Fakültesi Tekstil Mühendisliği Bölümü, Bursa.
2. Dahu Industrial Co.Ltd., Fancy Yarn Crochet Machine Catalogue
3. Gong, R.H. ve Wright, R.M. (2002) “*Fancy Yarns*”, Woodhead Publishing Ltd and CRC Pres LLC, Cambridge CB1 6AH, England.
4. <http://www.comez.SpA.com>
5. [http://www.craftyarncouncil.com/new\\_yarns.html](http://www.craftyarncouncil.com/new_yarns.html)
6. <http://www.incimakina.com.tr>
7. ISO 2060 – 1994. Ambalaj Tekstil İplikleri – Lineer Yoğunluk Tespiti (Birim Uzunluk Başına Ağırlık) Çile Yöntemi
8. Meadwell, E.S. (2004) “*An Exploration of Fancy Yarn Creation*”, Master Thesis. North Carolina State University, USA.
9. Nergis, B.U. (2002) Factors Influencing the Properties of Ladder-Knit Fancy Yarns, *Textile Research Journal*, 72(8), 686-688.
10. Özdemir, Ö. (1995) Lisans Ders Notları, Uludağ Üniversitesi
11. Özdil, N., Süpüren, G., Özçelik, G., Turay, A. (2009) Örülmüş Fantezi İpliklerde Üretim Parametrelerinin Kumaşların Termofizyolojik Özelliklerine Etkisi, *Tekstil ve Konfeksiyon*, 4 (280-281).
12. Özdil N., Turay A., Süpüren G., Özçelik G. (2008) “Yaygın Olarak Kullanılan Fantazi İplikler ve Özellikleri”, *Niğde Tekstil Sempozyumu*
13. Uyanık, E. (2004) “*Fantazi İpliklerin Üretimi ve Özellikleri*”, Lisans Tezi, Uludağ Üniversitesi Mühendislik Mimarlık Fakültesi Tekstil Mühendisliği Bölümü, Bursa.
14. Yakartepe, Z. ve Yakartepe M. (1994) Tekstil ve Konfeksiyon Ansiklopedisi, T.K.A.M., Cilt 6, İstanbul. s. 1706-1726

Makale 06.12.2010 tarihinde alınmış, 14.03.2011 ve 23.03.2011 tarihlerinde düzeltilmiş, 06.04.2011 tarihinde kabul edilmiştir. İletişim Yazarı: E.K. ÇEVEN (rceven@uludag.edu.tr).