



TEKSTİL VE MÜHENDİS
(Journal of Textiles and Engineer)

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



Open-end Rotor İpliğinden Üretilen Süprem Örmeye Kumaş Maliyetinin Analizi

Cost Analysis Of Single Jersey Fabric Produced From Open-end Rotor Yarns

Ebru ÇORUH¹, Nihat ÇELİK²

¹Gaziantep Üniversitesi Tekstil Mühendisliği Bölümü, Gaziantep

²Çukurova Üniversitesi Tekstil Mühendisliği Bölümü, Adana

Online Erişime Açıldığı Tarih (Available online): 27 Haziran 2012 (27 June 2012)

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

Ebru ÇORUH, Nihat ÇELİK (2012): Open-end Rotor İpliğinden Üretilen Süprem Örmeye Kumaş Maliyetinin Analizi, Tekstil ve Mühendis, 19: 86, 14-24.

For online version of the article: <http://dx.doi.org/10.7216/130075992012198603>

OPEN-END ROTOR İPLİĞİNDEN ÜRETİLEN SÜPREM ÖRME KUMAŞ MALİYETİNİN ANALİZİ

¹Ebru ÇORUH*

²Nihat ÇELİK

¹Gaziantep Üniversitesi Tekstil Mühendisliği Bölümü, Gaziantep

²Çukurova Üniversitesi Tekstil Mühendisliği Bölümü, Adana

Gönderilme Tarihi / Received: 04.01.2012

Kabul Tarihi / Accepted: 11.04.2012

ÖZET: Bir ürün ya da hizmetin maliyetinin belirlenebilmesi için öncelikle üretim sırasında meydana gelen giderlerin belirlenmesi gerekmektedir. Bu çalışmada elyafıtan örme kumaş olana kadar üretimi gerçekleştirilen son ürünün her aşamasında meydana gelen maliyet unsurları incelenerek analiz edilmiştir. İplik ve örme proseslerinde hammadde, işçilik, enerji, amortisman, tamir bakım ve diğer maliyetler formülize edilerek hesaplanmıştır. Çalışmada, aynı numarada farklı düze tipleri kullanılarak %100 Urfa pamuğundan aynı şartlarda elde edilmiş Ne 30/1 open-end rotor ipliklerinden makine üzeri ayarlanabilen beş farklı ilmek iplik uzunluğunda ham süprem kumaşlar üretilmiştir. Kumaş üretimi makine inceliği 28 fain, çapı 32 inç olan Mayer&Cie Relanit 3.2 tek plaka yuvarlak örme makinesinde gerçekleştirilmiştir. Buna göre bir kg open-end rotor ipliği ve bir kg süprem ham örme kumaş için maliyet analizi yapılmıştır[1]. Araştırmanın yapıldığı dönemdeki fiyatlar ve araştırmanın gerçekleştirildiği işletmenin koşulları dikkate alınarak Ne 30 open-end rotor ipliğinin maliyetinin yaklaşık 4,32 ₺/kg ve bu iplikten üretilen bir kg süprem kumaşın maliyetinin yaklaşık 4,70 ₺/kg olduğu belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Rotor ipliği, iplik maliyeti, süprem kumaş maliyeti, maliyet analizi

COST ANALYSIS OF SINGLE JERSEY FABRIC PRODUCED FROM OPEN-END ROTOR YARNS

ABSTRACT: In order to determine the cost of necessary goods or services, it is essential to determine the production costs. In this study the cost parameters of a final product during the manufacture from the fibre to the knitted fabric are examined and analyzed separately for each production process. Spinning, knitting, and dyeing processes, raw materials, labor, energy, amortisation, maintenance and other costs were computed by formulations. Single jersey knitted fabrics made from OE rotor spun yarns were considered. The yarns having the same counts as Ne 30/1 were manufactured by different nozzle types using 100% cotton of Urfa region, Turkey All production activities have been realized under the same mill conditions. Fabric productions were realized using a 28 fine, 32 inch diameter single plated Mayer & Cie. Relanit 3.2 circular knitting machine. As a result, the cost analysis was carried out to produce one kilo of open-end rotor yarn and raw single jersey fabrics [1]. And it was found that the open-end rotor yarn of Ne 30 would cost around 4.32 ₺/kg and jersey fabric produced from that yarn would cost around 4.70 ₺/kg.

Key words: Open-end rotor yarn, yarn costs, single jersey fabric cost, cost analysis

*Sorumlu Yazar/Corresponding Author: ecoruh@gantep.edu.tr

DOI: 10.7216/130075992012198603, www.tekstilvemuhendis.org.tr

1.GİRİŞ

Her işletmenin kendi faaliyet konusunu teşkil eden mal ve hizmetleri üretmek için kullandığı çeşitli üretim faktörlerinin para ile ifade edilen değerine “maliyet” veya maliyet gideri denir. Maliyet, diğer işletmelerde olduğu gibi tekstil ve konfeksiyon işletmelerinde de bir taraftan rekabet koşullarında tutunabilme ve kar sağlama açısından, diğer yandan fiyatlar ve tüketicinin alım gücüne etki yapması bakımından üstünde önemle durulması gereken bir konudur [2]. Bu çalışmaya başlamadan önce maliyet konusu ile ilgili olarak bir literatür değerlendirilmesi yapılmıştır. Civan ve Yıldız [3] esnek üretim sistemini uygulayan, bir işletmede, maliyet hesaplamalarının nasıl yapılabileceğini ortaya koymak ve yeni üretim sistemini uygulayan bir işletmeye daha verimli bir maliyet sisteminin nasıl kurulabileceğini araştırmışlardır. Kaplan [4] çalışmalarında tekstil sanayinin üretim basamakları olan iplik, dokuma, örme, terbiye ve konfeksiyonda maliyet ve maliyeti etkileyen unsurları değerlendirmiştir. Maliyet unsurlarından özellikle enerji maliyeti ayrıntılı olarak değerlendirilmiştir. Acar [5] küresel rekabet ortamının ve işletmelere getirdiği yüklerin ele alındığı çalışmada maliyet yönetimi ve maliyetlendirme sorununu detaylı bir şekilde ele almıştır. Öksüz [6] pamuk iplikçiliğinde iplik birim maliyetinin oluşumu, gider noktalarının tespiti ve kontrol yöntemleri konularında çalışmıştır. Kalite ve üretim verimliliğine yönelik istemlerin artması, maliyetleri düşürmeye yönelik çabalar, yenilikçi ürünlerin piyasada gittikçe daha çok pazar payı bulması gibi etmenler tekstil endüstrisinde pek çok teknolojik gelişmeye yol açmıştır. Bir tekstil ürününün kalitesini belirleyen en önemli etmenlerden birisi olan iplik üretimi alanında da daha verimli, daha kaliteli ve daha ekonomik üretim için çok çeşitli araştırmalar ve yenilikler yapılmaktadır [7]. Tüm maliyet hesaplamalarında olduğu gibi iplik ve örme işletmelerinde de birim maliyetin belirlenmesi için mamulün üretimi sırasında ortaya çıkan

giderlerin tespit edilmesi gerekmektedir. Hammadde maliyeti kullanılan lifin cinsine göre değişmektedir. İplik ve örme maliyetine etki eden faktörler genel olarak hammadde, işçilik, enerji, amortisman ve diğer maliyetler olarak ele alınabilmektedir.

2.MATERYAL

Çalışmada, hammadde olarak %100 Urfa pamuğu, Ne 0,100 numarada cer şeridi haline getirilmiştir. Şeritlerden open-end rotor iplik makinesinde örme ipliği üretimi gerçekleştirilmiştir. İplik üretimi esnasında varyasyonları minimize etmek amacıyla, önceden belirlenen on rotor ünitesinde sadece düze tipi değiştirmek suretiyle, diğer bütün makine üretim parametreleri sabit tutularak üretim yapılmıştır. Eğirme şartları ve makine üretim parametreleri Tablo 1’de verilmiştir.

Üretilmiş olan open-end rotor iplikleriyle Mayer&Cie Relanit 3.2 yuvarlak örme makinesinde beş farklı ilmek iplik uzunluğunda süprem örme kumaşlar üretilmiştir. Makine özellikleri ve makinede ayarlanan ilmek iplik uzunluğu değerleri Tablo 2 ve 3 de verilmiştir.

3.METOD

Harman hallaç aşamasında ve iplik üretimi esnasında birbirleri ile bağlantılı olarak çalışan birçok makine bulunmaktadır. Bundan dolayı telef miktarı ayrı ayrı göz önüne alınarak her bir makine için hammadde miktarları hesaplanmalıdır. Aşağıda iplik eğirmenin genel aşamalarındaki her bir proses için kullanılan hammadde girişi (H_G) ile proses sonucunda işlenmiş olarak elde edilen hammadde çıkışı (H_C) arasındaki ilgi proseste oluşan toplam telef oranına (T) bağlı olarak (3.1) ifadesi ile verilmektedir. Her bir makine prosesinde çıkan hammadde miktarları (H_C) Tablo 4’de verilmiştir.

$$H_C = H_G \times (1 - T) \quad (3.1)$$

Tablo 1. İplik ve makine üretim parametreleri

İplik üretim parametreleri	İplik numarası (Ne)	30/1
	Şerit numarası (Ne)	0,100
	Büküm sayısı (tur/m)	840
	Büküm faktörü, α_m	117,97
Makine üretim parametreleri	Rotor tipi	32 SD
	Rotor çapı (mm)	32
	Rotor hızı (dev/dk)	102.360,00
	Açıcı silindir tipi	OB 20
	Açıcı silindir hızı (dev/dk)	7.700,00
	Düze tipleri	K4KK, K4KS, K6KF, K8KK, KSNX

Tablo 2. Örme makinesi özellikleri

Makine çapı, pus(inç)	32
Makine inceliği (fayn)	28
Sistem sayısı (adet)	96
Makine hızı (m/dk)	24-26
Makinede toplam iğne sayısı (adet)	2808
İplik sevk türü	Pozitif kayış
Cağlığın konumu	Yanda

Tablo 3. Makine üstü ayarlanmış ilmek iplik uzunluğu değerleri

Sıklık notasyonu	1	2	3	4	5
Makinede 50 iğne üzerinde ayarlanan ilmek iplik uzunluğu, L_A (cm)	14	14.8	15.5	16.2	17
Göreceli olarak sıklığın anlamı (may sıklığı), C_A (sıra/cm)	Yüksek sıklık	Ara sıklık	Orta sıklık	Ara sıklık	Düşük sıklık

Harman hallaç makineleri (balya açıcı, kaba temizleyici, harmanlayıcı, ince temizleyici, kondenser), Tarak, Cer I, Cer II ve Open-end rotor iplik makineleri için (3.2) ve (3.3) ifadeleriyle fiili ve teknik üretimler hesaplanmıştır.

$$P_F = P_T \times \eta \quad (3.2)$$

$$P_T = \frac{v \times 60 \times n_{ii}}{N_e \times 1,693 \times 1000} \quad (3.3)$$

Burada P_F (kg/h) fiili ünite üretimi, P_T (kg/h) teknik üretim kapasitesi, η (-) makine çalışma randımanı, v (m/dk) makine çalışma hızı, n_{ii} (-) makine ünite sayısı, N_e iplik numarası olarak ifade edilmektedir. Üretimde yer alan her bir makine için hammaddenin işlenmesi sırasında son olarak geçen süre t (h), Formül (3.4) kullanılarak hesaplanmıştır.

$$t = \frac{H_C}{P_F \times N} \quad (3.4)$$

Tablo 4'deki veriler kullanılarak bir makine için fiili ünite üretimi ve hesaplanan çalışma süresi Tablo 5'de verilmiştir.

Örme kumaşlarda birim maliyetin belirlenmesi için iplik maliyetine benzer olarak mamulün üretimi sırasında ortaya

çıkan giderlerin tespit edilmesi gerekmektedir. Birim örme kumaş maliyeti hammadde maliyeti ve genel imalat giderlerinin yani işçilik, enerji, amortisman ve diğer giderlerin toplamından oluşmaktadır. Çalışmanın gerçekleştirildiği Mayer&Cie Relanit 3.2 yuvarlak örme makinesinin makine üretim parametreleri Tablo 6'da verilmektedir.

Çalışma kapsamında ele alınan Ne 30/1 open-end rotor ipliğinden üretilmiş süprem örme kumaş için ölçülerek tespit edilmiş olan kumaş fiziksel özellikleri Tablo 7'de verilmiştir.

Tablo 6 ve 7 kullanılarak Ne 30/1 iplikten süprem kumaşın bir saatte metre olarak üretimi P_1 (m/h) Formül (3.5) yardımıyla hesaplanabilmektedir.

$$P_1 = \frac{n \times S_s \times 60 \times \eta}{B_s \times C \times 100} \quad (3.5)$$

Formülde n (dev/dk) makine hızı, S_s (-) sistem sayısını, η (%) randımanı, $B_s=1$ (birim örgü raporunu oluşturmak için gereken sıra sayısı (düz, rib, haroşa,...örgüler için B_s değeri 1 olarak verilmektedir) [8]. İlmek sıra sayısı C (sıra/cm) cm'deki sıra sayısı olarak ifade edilmektedir. Formül (3.5) kullanılarak her bir kumaş tipi için bir saatte metre olarak üretim (m/h) Tablo 8'de hesaplanmıştır.

Tablo 4. Makine prosesi ve hammadde miktarları

Proses	Makine ve modeli	Makine sayısı N	Toplam ünite sayısı	Giren hammadde H_G (kg/gün)	Telef Oranı (%)	Çıkan hammadde H_C (kg/gün)
Balya açıcı	Unifloc A10	1	1	10242	0,5	10191
Kaba temizleyici	Uniclean B10	1	1	10191	1	10089
Harmanlayıcı	Unimix B70	1	1	10089	0,5	10038
İnce temizleyici	Uniflex B60	1	1	10038	1	9938
Kondenser	Kondenser A21	1	1	9938	0,5	9888
Tarak	Tarak C50	10	10	9888	3,5	9542
I.Pasaj cer	Cer SB 950	3	3	9542	0,6	9485
II. Pasaj cer	Cer RSB 951	3	3	9485	0,6	9428
İplik eğirme	Open-end Rotor R1	10	2800	9428	1	9334

Tablo 5. Fiili ünite üretimleri ve süresi

Proses	Makine ve üretim parametreleri				Hesaplanan parametreler		
	Makine ünite sayısı, n_{ii}	Üretim numarası N_e	Üretim hızı v (m/dk)	Makine randıman η	Teknik üretim kapasitesi P_T (kg/h)	Fiili ünite üretimi P_F (kg/h)	Süre t (h)
Balya açıcı	1	-	-	0,95	1200	1140	8,94
Kaba temizleyici	1	-	-	0,95	1200	1140	8,85
Harmanlayıcı	1	-	-	0,95	800	760	13,21
İnce temizleyici	1	-	-	0,95	600	570	17,44
Kondenser	1	-	-	0,95	600	570	17,35
Tarak	1	0,10	160	0,95	56,1	53,3	17,90
I.Pasaj cer	1	0,10	550	0,82	194,9	159,8	19,79
II. Pasaj cer	1	0,10	550	0,82	194,9	159,8	19,67
İplik eğirme	280	30,00	121,4	0,97	40,2	38,95	23,96

Tablo 6. Örme Makinesi üretim parametreleri

Makine üretim parametreleri	Sembol	I	II	III
Makine çapı	D	32 inç	81,28 cm	0,81 m
Makine inceliği	E	28 iğne/inç	11,02 iğne/cm	1102 İğne/m
Makine sistem sayısı	S _S	96	96	96
Makine hızı	n	24 dev/dk	24 dev/dk	24 dev/dk
Makine randmanı	η	%85	%85	%85
Makinede toplam iğne sayısı	İ _T	2808 adet	2808 adet	2808 adet
Süprem örgüde birim sistem sayısı	B _S	1	1	1

Tablo 7. Süprem kumaş fiziksel özellikleri

Düze tipleri	Test edilen kumaş fiziksel özellikleri	Sembol ve birim	Makine üstü 50 iğne üzerinde ayarlanan ilmek iplik uzunluğu L _A (cm)				
			14	14,8	15,5	16,2	17
K4KK	İlmeğin iplik uzunluğu	L (cm)	14,1	14,7	15,5	16,2	17,1
	İlmeğin sıra sayısı	C (sıra/cm)	19,2	17,5	16,2	15,3	14,1
	İlmeğin çubuk sayısı	W (çubuk/cm)	12,9	12,6	12,3	12,4	12,3
K4KS	İlmeğin iplik uzunluğu	L (cm)	14,1	14,8	15,7	16,2	17
	İlmeğin sıra sayısı	C (sıra/cm)	19,9	17,4	16,0	15,1	14,1
	İlmeğin çubuk sayısı	W (çubuk/cm)	12,6	12,6	12,4	12,3	12,4
K6KF	İlmeğin iplik uzunluğu	L (cm)	14,1	14,8	15,6	16,3	17,1
	İlmeğin sıra sayısı	C (sıra/cm)	19,7	18	16,2	15,3	14,2
	İlmeğin çubuk sayısı	W (çubuk/cm)	12,7	12,6	12,7	12,5	12,6
K8KK	İlmeğin iplik uzunluğu	L (cm)	14,0	14,8	15,6	16,2	17,0
	İlmeğin sıra sayısı	C (sıra/cm)	20,6	18,5	17,2	15,5	14,2
	İlmeğin çubuk sayısı	W (çubuk/cm)	12,5	12,4	12,2	12,1	12,1
KSNX	İlmeğin iplik uzunluğu	L (cm)	14,1	14,8	15,6	16,2	17,0
	İlmeğin sıra sayısı	C (sıra/cm)	20,1	18,3	16,3	15,4	14,1
	İlmeğin çubuk sayısı	W (çubuk/cm)	12,4	12,5	12,4	12,5	12,5

Tablo 8. Makinede bir saatte metre olarak üretim (m/h)

Düze tipi	Makine üstü 50 iğne üzerinde ayarlanan ilmek iplik uzunluğu, L _A (cm)				
	14	14,8	15,5	16,2	17
	Bir saatte metre olarak üretim P ₁ (m/h)				
K4KK	61,2	67,0	72,5	76,6	83,5
K4KS	59,0	67,5	73,5	77,9	83,3
K6KF	59,6	65,3	72,6	76,7	83,0
K8KK	57,2	63,4	68,4	75,6	82,9
KSNX	58,4	64,3	72,2	76,3	83,4

Tablo 9. Kumaş tüpünün açık en genişliği

Düze tipi	Makine üstü 50 iğne üzerinde ayarlanan ilmek iplik uzunluğu, L _A (cm)				
	14	14,8	15,5	16,2	17
	Ham kumaş tüpünün açık en genişliği, E _H (m)				
K4KK	2,17	2,32	2,30	2,26	2,24
K4KS	2,23	2,24	2,26	2,30	2,25
K6KF	2,21	2,22	2,15	2,24	2,22
K8KK	2,24	2,26	2,30	2,32	2,25
KSNX	2,32	2,24	2,34	2,25	2,24

$$E_H = \dot{I}_T / W_m \quad (3.6)$$

Üretilen kumaşın eninin hesaplanmasında ise formül (3.6) kullanılmıştır. Burada, E_H (m) ham kumaş tüpünün açık en genişliğini, \dot{I}_T (adet) makinedeki toplam iğne sayısı, W_m (çubuk/m) metredeki ilmek çubuk sayısı olarak ifade edilmektedir. Tablo 7 ve 8'deki veriler ve Formül (3.6) kullanılarak ham kumaş tüpünün açık en genişliği metre olarak hesaplanmıştır (Tablo 9).

Bir saatte metre olarak üretim P_1 (m/h) ve ham kumaş tüpünün açık en genişliği E_H (m) yukarıda hesaplanmıştır. Buradan $P_2 = P_1 \times E_H$ (3.7) ifadesi kullanılarak bir saatte metrekare olarak üretim P_2 (m²/h) hesaplanmıştır (Tablo 10).

Tablo 10'da metrekare olarak üretimi bulunan kumaşın bir metrekaresinin ağırlığı (gramajı) G_H (g/m²) Formül (3.8) kullanılarak hesaplanmıştır.

$$G_H = \frac{l_m \times W_m \times C_m}{Nm} \quad (3.8)$$

Eşitlik 3.8'de G_H bir metrekare alan için hesaplanan kumaş gramajını (g), $l_m = (1/100) \times (L_A/50)$ (m) olarak hesaplamak üzere bir ilmek boyunun metre olarak açık uzunluğu, W_m kumaşın bir metre enindeki çubuk sayısını, C_m ku-

maşın bir metre boyundaki sıra sayısını, Nm metrik sistemde iplik numarasını (m/g) göstermektedir. L_A , makine üstü 50 iğne üzerinde ayarlanan ilmek iplik uzunluğu (cm) olarak verilmektedir. Tablo 10'da görüldüğü üzere makine üstü 50 iğne üzerinde ayarlanan ilmek iplik uzunluğu ve ölçülen ilmek iplik uzunluğu çok yakın değerler almaktadır. Dolayısıyla hesaplarda makine üstü ayarlanan ilmek iplik uzunluğu değerleri kullanılmıştır.

Tablo 11'de hesaplanan ve ölçülen (*) değerlerin bağlı farkının hesaplanan değerlere göre %6-7 gibi yaklaşık sonuçlar verdiği, asgari %93-94 oranında birbirlerini doğruladığı görülmektedir.

Bir saatte m² olarak üretimi P_2 ve kumaş gramajı G_H bilinen kumaşın bir saatte kg olarak üretimi (3.9) ifadesi kullanılarak hesaplanabilmektedir.

$$P_3 = \frac{P_2 \times G_H}{1000} \quad (3.9)$$

P_3 (kg/h) bir saatte kg olarak üretim, P_2 (m²/h) bir saatte metrekare olarak üretim, G_H (g/m²) hesaplanan kumaş gramajı olarak ifade edilmektedir. Formül (3.9) kullanılarak yapılan hesaplamalar neticesinde her bir kumaş tipi için P_3 (kg/h) Tablo 12'de hesaplanmıştır.

Tablo 10. Bir saatte metrekare olarak üretim

Düze tipi	Makine üstü 50 iğne üzerinde ayarlanan ilmek iplik uzunluğu, L_A (cm)				
	14	14,8	15,5	16,2	17
	Bir saatte metrekare olarak üretim, P_2 (m ² /h)				
K4KK	132,8	155,5	166,9	173,0	186,8
K4KS	131,2	150,9	165,9	179,4	187,2
K6KF	131,6	145,0	155,7	171,8	184,3
K8KK	128,0	143,0	157,4	175,5	186,4
KSNX	135,5	143,9	169,0	171,5	186,7

Tablo 11. Bir metrekare kumaşın hesap ve ölçüm (*) yoluyla tespit edilen gramaj değerleri

Düze tipi	Makine üstü 50 iğne üzerinde ayarlanan ilmek iplik uzunluğu, L_A (cm)				
	14	14,8	15,5	16,2	17
	kumaşın metrekare ağırlığı G_H (g/m ²)				
K4KK	137,3-137,9*	123,7-130,2*	120,6-121,2*	121,7-115,6*	118,4-112,7*
K4KS	138,7-137,4*	127,7-128,2*	121,4-121,1*	117,4-117,5*	118,2-112,6*
K6KF	138,4-141,5*	132,9-131,8*	129,0-123,3*	122,7-119,2*	120,2-115*
K8KK	142,3-142,2*	134,4-129,7*	127,7-122,8*	119,9-114,7*	118,6-111,2*
KSNX	134,3-135,6*	133,7-128,5*	118,9-120,2*	122,7-115,2*	118,3-112,9*

Tablo 12. örme makinesinde bir saatte kg olarak süprem kumaş üretimi

Düze tipi	Makine üstü 50 iğne üzerinde ayarlanan ilmek iplik uzunluğu, L_A (cm)				
	14	14,8	15,5	16,2	17
	Bir saatte kg olarak üretim P_3 (kg/h)				
K4KK	18,2	19,2	20,1	21,1	22,1
K4KS	18,2	19,3	20,1	21,1	22,1
K6KF	18,2	19,3	20,1	21,1	22,1
K8KK	18,2	19,2	20,1	21,0	22,1
KSNX	18,2	19,2	20,1	21,0	22,1

4. BULGULAR ve TARTIŞMA

4.1. Hammadde Maliyeti

İplik üretimi birden çok makinede meydana gelmekte ve üretimde yer alan her makinede belirli oranda elyaf telef olmaktadır. İplikteki hammaddenin birim maliyeti (4.1) ifadesiyle hesaplanabilir.

$$M_H = \frac{H_G \times F}{H_C} \quad (4.1)$$

Bu çalışmada $H_G=10242$ kg pamuk, $H_C=9334$ kg iplik, $F=3$ TL/kg pamuk fiyatı olarak alınmıştır. Hammadde maliyeti belirli bir ağırlıktaki süprem örme kumaşın üretilmesi için gerekli olan ipliklerin toplam maliyeti olup, örme kumaş için ana hammadde örmede kullanılan ipliklerdir. Belirli bir ağırlıktaki süprem kumaşın iplik maliyeti yani hammadde maliyeti M_{SH} (TL) (4.2) ifadesi ile tanımlanabilir.

$$M_{SH} = G_S \times F_i \quad (4.2)$$

Burada G_S (kg) üretilen süprem kumaş ağırlığı, F_i (TL/kg) üretimde kullanılan iplik birim fiyatıdır. Örme işletmelerinde iplikte fire oranı ihmal edilebilecek kadar düşüktür. Bu nedenle üretimdeki iplik kaybı dikkate alınmamıştır. Sonuç olarak daha önceden de belirlendiği üzere bir kg süprem kumaş maliyeti bir kg iplik maliyetine eşit olarak alınmıştır.

4.2. İşçilik Maliyeti

Belirli miktar ve özellikteki iplik ve kumaş üretimi için doğrudan işçilik maliyeti; üretimde yer alan işçi sayısı ve üretimin gerçekleşme süresi dikkate alınarak hesaplanmaktadır. İşletme sekizer saatten oluşan üç vardiyalı sistemle çalışmakta olup iplik işletmesi için, Tablo 13'de iplik üretiminde doğrudan etkili olan elemanlar ve sayıları verilmektedir. Tablo 14'de üretim dışı çalışan personelin aylık maliyetini gösterilmektedir.

İşletmede tüm çalışanların saat başına düşen maliyetini M_T aşağıda (4.1) ifadesiyle belirlenmiştir.

$$M_T = \frac{\ddot{U}_i + \ddot{U}_U + \ddot{U}_D}{Gün \times Saat} \quad (4.3)$$

Burada M_T (TL/h) işletmede tüm çalışanların saat başına düşen maliyetini, \ddot{U}_i (TL/ay) işletmede çalışan işçilerin aylık toplam maliyetini, \ddot{U}_U (TL/ay) işletmede çalışan ustaların aylık toplam maliyetini, \ddot{U}_D (TL/ay) üretim dışı çalışan diğer personelin aylık toplam maliyetini ifade etmektedir. Hesaplamalarda bir işçinin aylık ücreti 550 TL, bir ustanın aylık ücreti 700 TL, bir aylık süreçte çalışılan gün sayısı 25 gün ve günlük çalışma süresi 22,5 saat olarak alınmıştır. $M_T=84,97$ TL/saat olarak tespit edilmiştir.

Aşağıda $H_C=9334$ kg günlük iplik üretimi ve $t=23,96$ saatlik üretim süresine karşılık saatte üretilen iplik miktarı $\ddot{U}_T=H_C/t$ (4.2) ifadesiyle $\ddot{U}_T=389,56$ kg/h saatte üretilen iplik miktarı olarak belirlenmiştir. Buradan Genel işçilik maliyeti $M_i=M_T/\ddot{U}_T$ (4.3) ifadesiyle M_i (TL/kg) birim iplik üretimi için işletmede çalışanların (işçi, usta, diğer personel vb.) maliyetini vermektedir. Birim işçilik maliyeti yaklaşık $M_i=0,22$ TL/kg olarak hesaplanmıştır.

İşçilik maliyeti hesabında örme işletmesinde çalışan tüm personelin toplam aylık ücreti esas alınmaktadır. Çalışılan örme işletmesine ait belirli miktar ve özellikteki örme kumaş üretilmesi için tüm personelin aylık toplam maliyeti Tablo 15'de verilmektedir. Tablodaki bilgiler işletmenin günlük 24 adet yuvarlak örme makinesi ile fiili üretim yapması durumuna göre alınmıştır.

kumaş üretilmesi için tüm personelin aylık toplam maliyeti Tablo 15'de verilmektedir. Tablodaki bilgiler işletmenin günlük 24 adet yuvarlak örme makinesi ile fiili üretim yapması durumuna göre alınmıştır.

Örme işletmesinde günlük bir yuvarlak örme makinesiyle fiili üretimlerine dair tüm çalışanların saat başına düşen maliyetini M_T aşağıda (4.4) ifadesi kullanılarak hesaplanmıştır.

$$M_T = \frac{M_P}{N \times Gün \times Saat} \quad (4.4)$$

Burada M_T (TL/h) örme işletmesinde çalışanların bir saate düşen toplam maliyetini, M_P (TL/ay) örme işletmesinde çalışanların toplam aylık maliyetini, $Gün$, bir ay içerisinde çalışılan gün sayısını, $Saat$, bir gün içerisinde çalışılan saat sayısını ifade etmektedir. Üretimde N (adet) günlük olarak çalışan örme makine sayısını vermektedir. Bir aylık süreçte çalışılan gün sayısı 25 gün ve bir günlük süreç 22,5 saat ve günlük çalışan yuvarlak örme makine sayısı 24 adet olarak alınmıştır. $M_P=24100$ TL olarak tespit edilmiştir. Buradan $M_T=1,785$ TL/h olarak hesaplanmıştır.

Bir yuvarlak örme makinesinin bir saatteki üretimi her bir kumaş tipi için kg başına düşen toplam işçilik maliyeti M_i (TL/kg) (4.5) ifadesi kullanılarak hesaplanmaktadır.

$$M_i = \frac{M_T}{P_3} \quad (4.5)$$

Burada M_T (TL/h) saat başına düşen toplam işçilik maliyetini, P_3 (kg/h) işletmedeki bir örme makinesinin saatlik üretimini ifade etmektedir. $M_T=1,785$ TL/h, Tablo 12'deki P_3 (kg/h) değerleri ve (4.5) ifadesi birlikte ele alındığında M_i (TL/kg) olmak üzere hesaplanmış ve Tablo 16'da verilmiştir.

Tablo 13. Üretimde çalışan elemanların özellikleri

Çalışan işçiler	I. Vardiya	II. Vardiya	III. Vardiya
Harman hallaç	2	2	2
Harman hallaç	1	1	1
Tarak işçisi	3	3	3
Tarak ustası	1	1	1
Cer işçisi	3	3	3
Cer ustası	1	1	1
Open-end rotor	5	5	5
Open-end rotor	1	1	1
TOPLAM	17	17	17

Tablo 14. Üretim harici çalışan elemanların ücretleri

Çalışan elemanlar	Sayı	Aylık ücret (TL/ay)	Toplam (TL/ay)
İşletme müdürü	1	3000	3000
İşletme şefi	1	1750	1750
Bakım şefi	1	1200	1200
Kalite kontrol şefi	1	1200	1200
Elektrik teknisyeni	1	800	800
Laboratuvar tenkis.	1	800	800
Laboratuvar işçisi	3	550	1650
Ambalaj	3	550	1650
Vardiya amiri	3	800	2400
TOPLAM	15	-	17950

Tablo 15. Örme işletmesinde çalışanların maliyeti (24 makine)

Çalışan elemanlar	Sayı	Aylık ücret (TL/ay)	Toplam (TL/ay)
İşletme şefi	1	2000	2000
Örme ustası	1	1500	1 500
Örme ustası yardımcısı	1	750	750
Vardiya amiri	3	800	2400
Kalite kontrol elemanı	3	750	2250
Örme makinesi elemanı	24	550	13200
Bakım elemanı	2	1000	2000
Örme işletmesinde çalışan tüm personelin aylık toplam maliyeti (M_P)			24 100

Tablo 16. Süprem kumaş üreten bir yuvarlak örme makinesi için işçilik maliyeti

Düze tipi	Makine üstü 50 iğne üzerinde ayarlanan ilmek iplik uzunluğu, L _A (cm)				
	14	14,8	15,5	16,2	17
	İşçilik maliyeti M _i (TL/kg)				
K4KK	0,098	0,093	0,089	0,085	0,081
K4KS	0,098	0,093	0,089	0,085	0,081
K6KF	0,098	0,093	0,089	0,085	0,081
K8KK	0,098	0,093	0,089	0,085	0,081
KSNX	0,098	0,093	0,089	0,085	0,081

Tablo 17. İplik Üretim Proseslerindeki enerji maliyeti

Proses sayısı	Proses	Birim zaman tük. enerji C, (kw/h)	Süre t, (h)	Makine adedi,N	Elektrik birim fiyatı Ü _E , (TL/kw)	Her bir proses için maliyeti E _P (TL)
1	Balya açıcı	6	8,94	1	0,161	8,64
2	Kaba temizleyici	3,5	8,85	1	0,161	4,99
3	Harmanlayıcı	2	13,21	1	0,161	4,25
4	İnce temizleyici	7	17,44	1	0,161	19,65
5	Kondenser	3,5	17,35	1	0,161	9,78
6	Tarak	7	17,90	10	0,161	201,77
7	I.Pasaj cer	4	19,79	3	0,161	38,22
8	II. Pasaj cer	4,5	19,67	3	0,161	42,75
9	İplik eğirme	81	23,96	10	0,161	3125,25
Prosesler için harcanan günlük 9334 kg iplik üretimi için toplam enerji maliyeti (E_{TP})						3455,29

4.3. Enerji Maliyeti

İşletmede enerji maliyeti hesaplanırken üretimin gerçekleştiği her bir proses dikkate alınarak her bir makinenin birim zamanda tükettiği enerji, makinelerin üretim süresi, üretimin gerçekleştiği makine sayısı ve enerji birim fiyatı ile çarpılması sonucu makine hattındaki her bir proses tarafından oluşan enerji maliyeti hesaplanmaktadır. İşletmedeki basınçlı hava için kurulu güç çok düşük değerlerde olduğu için birim zamanda tüketilen enerji miktarına dahil edilerek işleme alınmıştır. İplik üretimi sırasında her bir proseste gerçekleşen maliyet Tablo 17'de verilmiştir. Toplam enerji maliyeti E_{TM} aşağıda verilen (4.6) ifadesiyle prosesler için harcanan toplam enerji maliyeti E_{TP} ile aydınlatma ve klima gibi diğer amaçlar için harcanan enerji maliyeti E_D toplamı olmak üzere tanımlanmıştır.

$$E_{TM} = E_{TP} + E_D \quad (4.6)$$

Prosesler için harcanan toplam enerji maliyeti E_{TP} , herhangi bir proses için harcanan enerji maliyetlerinin toplamı olarak (4.7) ifadesiyle bulunabilir.

$$E_{TP} = E_{p1} + E_{p2} + E_{p3} + \dots + E_{pn} \quad (4.7)$$

Herhangi bir proseste oluşan enerji maliyeti E_p genel olarak (4.8) formülü ile tespit edilmiştir.

$$E_p = \varepsilon \times t \times N \times \ddot{U}_E \quad (4.8)$$

Üretim prosesleri haricinde daha ziyade aydınlatma ve klima kullanımı için harcanan diğer elektrik giderinin E_D (TL) hesaplanmasında (4.9) eşitliği kullanılmıştır.

$$E_D = \frac{(E_A + E_{KL}) \times t}{24} \times \ddot{U}_E \quad (4.9)$$

Burada E_D (TL) diğer enerji maliyeti, E_A (kw/gün) işletmenin aydınlatılması için birim zamanda tüketilen enerji, E_{KL} (kw/gün) işletmenin iklimlendirilmesi için birim zamanda tüketilen enerjidir (birim zaman, bir gün olarak alınmıştır). İşletme verilerine dayalı olarak $E_A=50$ kw/gün ve $E_{KL}=90$ kw/gün olarak belirlenmiştir. Bununla birlikte $H_c=9334$ kg iplik üretimi için $t=23,96$ h süreç olduğu daha önceden belirlenmiştir (Bkz. Tablo 11 ve 12).

Birim kg iplik üretimi için gerçekleşen enerji maliyeti $M_E=E_{TM}/H_c$ (4.10) ifadesiyle (TL/kg) olarak tespit edilmiştir. Tablo 17'de prosesler için harcanan günlük 9334 kg iplik üretimi için toplam enerji maliyeti $E_{TP}=3455,29$ TL olarak bulunmuştur. $E_D=22,5$ TL olarak (4.9) ifadesiyle tespit edilmiştir. Bunlara bağlı olarak (4.6) ifadesiyle $E_{TM}=3477,79$ TL olarak hesaplanmıştır. Sonuç olarak $H_c=9334$ kg iplik üretimine ve $E_{TM}=3477,79$ TL maliyetine göre $M_E=0,37$ TL/kg olarak birim kütle iplik üretimi için enerji maliyeti tespit olunmuştur.

Örme işlemi esnasında örme makinesinin yanı sıra aydınlatma ve ortamı iklimlendirme işlemleri için de enerji harcanmaktadır. Bu nedenle enerji maliyeti; makinenin motor

gücü, aydınlatma, kompresör ve iklimlendirme amaçlı enerji sarfiyatlarının toplamının birim elektrik fiyatı ile çarpılmasıyla elde edilmekte olup söz konusu eşitlik aşağıda (4.10) verilmiştir. Ancak çalışmamızı yürüttüğümüz işletmede iklimlendirme için klima sistemi bulunmamaktadır. Elektrik enerjisi birim fiyatı 0,161 TL/kw olarak alınmıştır. (4.10) ifadesi ile her bir kumaş tipi için enerji maliyeti hesaplanmıştır.

$$M_E = \frac{(E_M + E_A + E_K) \times \ddot{U}_E}{P_3} \quad (4.10)$$

Burada E_M (kw/h) bir örme makinesinin saat başına harcadığı elektrik enerjisi, E_A (kw/h) aydınlatma amacıyla harcanan elektrik enerjisi, E_K (kw/h) kompresör için harcanan elektrik enerjisi, \ddot{U}_E (TL/kw) elektriğin birim fiyatı, P_3 (kg/h) işletmedeki Tablo 12 de verildiği üzere bir süprem örme makinesindeki saatlik üretimi ifade etmektedir. Bir yuvarlak örme makinesinin saat başına harcadığı elektrik enerjisi $E_M=3,75$ kw/h, örmeye aydınlatma için saat başına harcanan elektrik enerjisi $E_A=0,075$ kw/h, ve kompresörde saat başına harcanan elektrik enerjisi $E_K=0,125$ kw/h olarak belirlenmiştir. Buradan Tablo 12'de verilen P_3 (kg/h) üretim değerleri de dikkate alındığında bir kg süprem kumaşın örülmesi için gerekli toplam enerji maliyeti M_E (TL/kg) hesaplanmış ve Tablo 18'de verilmiştir.

4.4. Amortisman Maliyeti

Yıllık amortisman maliyeti, işletmede bulunan sabit varlıkların hizmet süreleri göz önünde bulundurularak belirlenmektedir. İşletmede üretimde yer alan iplik eğirme makinelerinin amortisman maliyeti Tablo 19'da verilmiştir. Toplam amortisman maliyeti A_T aşağıda verilen (4.11) ifadesiyle her bir proses sırasında meydana gelen amortisman maliyetlerinin toplamı olarak ifade edilmiştir.

$$A_T = A_{p1} + A_{p2} + \dots + A_{pn} \quad (4.11)$$

Burada A_T (TL) toplam amortisman maliyeti, A_p (TL) her bir proses için üretim sürecindeki amortisman maliyetini göstermektedir. Herhangi bir proseste oluşan amortisman maliyeti A_p genel olarak (4.12) formülü ile tespit edilmiştir.

$$A_p = \frac{F_M}{T_A \times H_Y} \times N \times t \quad (4.12)$$

Burada F_M (TL) prosesin geçtiği makinenin fiyatını, T_A (10 yıl) amortisman süresini, H_Y (300 gün x 22,5 saat) makinelerin yıllık çalışma süresini, N (adet) her bir prosesteki makine sayısı, t (h) her bir prosesde üretimin gerçekleşme süresini ifade etmektedir. (4.13) ifadesiyle birim kg iplik üretimi için gerçekleşen amortisman maliyeti M_A (TL/kg) tespit edilmiştir.

$$M_A = \frac{A_T}{H_C} \quad (4.13)$$

Tablo 18. Süprem kumaş üreten bir yuvarlak örme makinesi için enerji maliyeti

Düze tipi	Makine üstü 50 iğne üzerinde ayarlanan ilmek iplik uzunluğu, L_A (cm)				
	14	14,8	15,5	16,2	17
	Enerji Maliyeti M_E (TL/kg)				
K4KK	0,035	0,033	0,032	0,030	0,029
K4KS	0,035	0,033	0,032	0,030	0,029
K6KF	0,035	0,033	0,032	0,030	0,029
K8KK	0,035	0,033	0,032	0,030	0,029
KSNX	0,035	0,033	0,032	0,030	0,029

Tablo 19. Üretimde yer alan makinelerin amortisman maliyeti

Proses sayısı	Proses	Amortisman Bilgileri			Prosesteki Makineler ve Amortisman Maliyeti		
		Birim makine fiyatı F_M (TL)	Amortisman süresi T_A (yıl)	Yıllık çalışma saati H_Y	Üretim süresi t (h)	Makine sayısı N (adet)	Makinelerin amortisman maliyeti A_P (TL)
1	Balya Açıcı	165.000,00	10	6750	8,94	1	21,9
2	Kaba Temizleyici	75.000,00	10	6750	8,85	1	9,8
3	Harmanlayıcı	165.000,00	10	6750	13,21	1	32,3
4	İnce Temizleyici	120.000,00	10	6750	17,44	1	31,0
5	Kondenser	22.500,00	10	6750	17,35	1	5,8
6	Tarak	240.000,00	10	6750	17,90	10	636,5
7	I. Pasaj Cer	70.000,00	10	6750	19,79	3	61,6
8	II. Pasaj Cer	90.000,00	10	6750	19,67	3	78,7
9	İplik eğirme	800.000,00	10	6750	23,96	10	2840,3
Tüm proseslerde kullanılan makinelerin günlük 9334 kg iplik üretimi için geçen süreçteki toplam amortisman maliyeti A_T (TL)							3717,80

Tablo 20. Süprem kumaş üreten bir yuvarlak örme makinesi için amortisman maliyeti

Düze tipi	Makine üstü 50 iğne üzerinde ayarlanan ilmek iplik uzunluğu, L_A (cm)				
	14	14,8	15,5	16,2	17
	Amortisman maliyeti M_A (TL/kg)				
K4KK	0,260	0,246	0,235	0,225	0,214
K4KS	0,260	0,246	0,235	0,225	0,214
K6KF	0,260	0,246	0,236	0,225	0,214
K8KK	0,260	0,247	0,236	0,225	0,214
KSNX	0,260	0,247	0,236	0,225	0,215

Tablo 21. Süprem kumaş üreten bir yuvarlak örme makinesi için diğer maliyetler

Düze tipi	Makine üstü 50 iğne üzerinde ayarlanan ilmek iplik uzunluğu, L_A (cm)				
	14	14,8	15,5	16,2	17
	Tamir bakım ve diğer maliyetler M_{SD} (TL/kg)				
K4KK	0,030	0,029	0,028	0,026	0,025
K4KS	0,031	0,029	0,028	0,026	0,025
K6KF	0,030	0,029	0,028	0,026	0,025
K8KK	0,030	0,029	0,028	0,026	0,025
KSNX	0,031	0,029	0,028	0,026	0,025

Toplam amortisman maliyeti Tablo 19'da görüldüğü üzere $A_T=3717,80$ TL olarak bulunmuştur. $H_C=9334$ kg günlük iplik üretimi için Formül (4.13) kullanılarak birim kütle iplik üretimi için amortisman maliyeti $M_A=0,40$ TL/kg olarak hesaplanmıştır.

Örme işlemi ile ilgili amortisman maliyeti örme makinesinin fiyatının, bu makinenin kendini amorti ettiği süreye (amortisman süresi) oranıyla belirlenmektedir. Ancak amortisman süresi yıl cinsinden ifade edildiği için bunun saate dönüştürülmesi gerekmektedir. Bu nedenle yukarıda verilen, yılda

300 gün, günde 22,5 saat çalışma kabulü hesaba katılarak makinenin amortisman süresi saat cinsinden bulunmuştur. Çalışılan örme makinesinin fiyatı 160 000 TL ve amortisman süresi 5 yıl olarak alınmıştır. Bir süprem yuvarlak örme makinesinde saatlik üretim için amortisman maliyeti A (TL/h) $A=F_M/T_A \times H_Y$ (4.14) ifadesiyle ve bir kg örme kumaş üretimi için amortisman maliyeti M_A (TL/kg) $M_A=A/P_3$ (4.15) ifadesiyle tespit edilmiştir. Burada F_M (TL) örme makinesi fiyatı, T_A (5 yıl) amortisman süresini, H_Y (300 gün x 22,5 saat) bir makinenin yıllık çalışma süresini, P_3 (kg/h) işletme-

deki bir örme makinesinin saatlik üretimini ifade etmektedir. Veriler üzerinden $A=4,74$ TL/h olarak tespit edilmiştir. Bu değerle birlikte (4.15) ifadesi ve Tablo 12'deki P_3 (kg/h) dataları kullanılarak M_A (TL/kg) olarak hesaplanmış ve Tablo 20'de verilmiştir.

4.5. Tamir Bakım ve Diğer Maliyetler

İşletmeden alınan bilgiler ışığında işletmenin iplik ünitesinin aylık bakım, arıza, tamir ve diğer giderleri orta-lama 10 000 TL/ ay olarak belirlenmiştir. İşletmede bir ayda 25 gün ve günde 22,5 saat çalışılmaktadır. Aylık tamir bakım ve diğer maliyetlerin D_M (TL/ay), birim kg iplik üretimi için maliyeti M_D (TL/kg) (4.16) ifadesiyle, $Hç=9334$ kg iplik üretmek için geçen süre $t=23,96$ saat esas alınarak $M_D=0,046$ TL/kg olarak hesaplanmıştır.

$$M_D = \frac{D_M}{Hç \times Gün \times Saat} \times t \quad (4.16)$$

İşletmeden alınan bilgiler ışığında işletmenin örme ünitesinin aylık bakım, arıza, tamir ve diğer giderleri ortalama 7500 TL/ay olarak belirlenmiştir. İşletmede bir ayda 25 gün ve günde 22,5 saat çalışılmaktadır. Tamir bakım ve diğer maliyetlerin birim kg örme üretimi için maliyeti M_D (TL/kg) (4.17) ifadesiyle hesaplanmıştır.

$$M_{SD} = \frac{D_{SM}}{P_3 \times Gün \times Saat} \quad (4.17)$$

Burada, D_{SM} (TL) süprem örme işletmesi için aylık tamir bakım ve diğer giderleri, P_3 (kg/h) örme makinesinin saatlik üretimini, M_{SD} (TL/kg) bir kg kumaşın birim maliyetini, ifade etmektedir ve hesaplama sonuçları Tablo 21'de gösterilmiştir.

4.6. Toplam Maliyet

Birim iplik ve örme kumaş üretimi için hammadde, işçilik, enerji, amortisman ve diğer maliyetlerin toplamı birim iplik

ve örme maliyetini oluşturmaktadır. Toplam birim iplik maliyeti M_{TOP} (TL/kg) olarak ifade edilmiştir. Tablo 22 de daha önceden hesaplanmış maliyet unsurlarının değerleri ve birim kütle için toplam iplik üretim maliyeti verilmektedir.

Toplam birim kumaş maliyeti M_{TOP} (TL/kg) olarak (4.18) ile ifade edilmiştir.

$$M_{TOP} = M_H + M_I + M_E + M_A + M_D \quad (4.18)$$

Tablo 23 sırasıyla birim kütledeki kumaş için örme prosesleri bakımından hesaplanmış maliyet unsurlarının değerlerini ve yüzde dağılımını düze tipi ve ilmek iplik uzunluğuna göre birim kütle için toplam kumaş üretim maliyetini vermektedir.

5. GENEL DEĞERLENDİRME

Bu makalede Open-end rotor ipliği ve süprem örme kumaş maliyet analizi düze tipi ve ilmek iplik uzunluğuna göre ayrı ayrı değerlendirilmiştir. Bu değerlendirmenin sonucunda; Düze tipinin (N_T) işçilik maliyeti (M_I) üzerine bir etkisinin olmadığı Tablo 16'dan görülmektedir. Buna karşılık ilmek iplik uzunluğunun (L_A) maliyet üzerinde etkili olduğu tespiti yapılabilmektedir. Bu anlamda karşılaştırmalı olarak bakıldığında maksimum işçilik maliyetinin $L_A=14$ cm ilmek iplik uzunluğuna, bir diğer anlamıyla maksimum may sıklığı dolayısıyla maksimum gramaj ve minimum üretim seviyelerine karşılık geldiği görülmektedir. Tam tersi olmak üzere minimum işçilik maliyeti $L_A=17$ cm ilmek iplik uzunluğu için, bir diğer anlamıyla minimum may sıklığı dolayısıyla minimum gramaj ve maksimum üretim miktarlarına karşılık olarak gerçekleşmektedir. Maksimum ve minimum işçilik maliyeti (M_I) arasındaki bağıl farkın %17 civarında olduğu belirlenmiştir. Düze tipinin (N_T) enerji maliyeti (M_E) üzerine bir etkisinin

Tablo 22. İplik üretimindeki maliyet unsurlarının değerleri ve yüzde dağılımı

Maliyet unsurları	Birim iplik miktarı için maliyet (TL/kg)	Maliyetteki pay (%)
Hammadde maliyeti, M_H (TL/Kg)	3,29	76,1
İşçilik maliyeti, M_I (TL/Kg)	0,22	5,1
Enerji maliyeti, M_E (TL/Kg)	0,37	8,6
Amortisman maliyeti, M_A (TL/Kg)	0,40	9,2
Tamir, bakım ve diğer maliyeti, M_D (TL/Kg)	0,046	1,1
Bir kg iplik toplam maliyeti, M_{TOP} (TL/Kg)	4,32	100

Tablo 23. Örme kumaş üretimindeki maliyet unsurları değerleri ve yüzde dağılımı

Maliyet unsurları	Makine üstü 50 iğne üzerinde ayarlanan ilmek iplik uzunluğu, L_A (cm)				
	14	14,8	15,5	16,2	17
Hammadde maliyeti M_H (TL/kg)	4,32-%91,1	4,32-%91,5	4,32-%91,8	4,32-%92,2	4,32-%92,5
İşçilik maliyeti M_I (TL/kg)	0,098-%2,1	0,093-%2,0	0,089-%1,9	0,085-%1,8	0,081-%1,7
Enerji maliyeti M_E (TL/kg)	0,035-%0,7	0,033-%0,7	0,032-%0,7	0,030-%0,6	0,029-%0,6
Amortisman maliyeti M_A (TL/kg)	0,260-%5,5	0,246-%5,2	0,235-%5,0	0,225-%4,8	0,214-%4,6
Tamir bakım ve diğer maliyeti M_D (TL/kg)	0,030-%0,6	0,029-%0,6	0,028-%0,6	0,026-%0,6	0,025-%0,5
Bir kg süprem kumaş M_{TOP} (TL/kg)	4,74	4,72	4,70	4,69	4,67

olmadığı Tablo 18'den görülmektedir. Buna karşılık ilmek iplik uzunluğunun (L_A) maliyet üzerinde etkili olduğu tespiti yapılabilmektedir. Bu anlamda karşılaştırmalı olarak işçilik maliyetine benzer olarak bakıldığında maksimum ve minimum enerji maliyeti (M_E) arasındaki bağıl farkın %18 civarında olduğu belirlenmiştir. Düze tipinin (N_+) amortisman maliyeti (M_A) üzerine bir etkisinin olmadığı Tablo 20'den görülmektedir. Buna karşılık ilmek iplik uzunluğunun (L_A) maliyet üzerinde etkili olduğu tespiti yapılabilmektedir. Bu anlamda karşılaştırmalı olarak işçilik maliyetine benzer olarak bakıldığında maksimum ve minimum amortisman maliyeti (M_A) arasındaki bağıl farkın %17,5 civarında olduğu görülmektedir. Düze tipinin (N_T) tamir bakım ve diğer maliyetler (M_D) üzerine bir etkisinin olmadığı Tablo 21'den görülmektedir. Buna karşılık ilmek iplik uzunluğunun (L_A) maliyet üzerinde etkili olduğu tespiti yapılabilmektedir. Bu anlamda karşılaştırmalı olarak bakıldığında maksimum ve minimum tamir bakım ve diğer maliyeti (M_D) arasındaki bağıl farkın %16 civarında olduğu bulunmaktadır. Birim kütledeki kumaş için örme prosesleri bakımından hesaplanmış maliyet unsurlarının değerlerini ilmek iplik uzunluğuna göre birim kütle için toplam kumaş üretim maliyetini diğer bir değişle sıklık ve gramaja göre maliyet unsurlarının toplamdaki payı (%) hesaplanmıştır. Buna göre hammadde maliyeti M_H %91-92.5 toplam maliyetin (M_{TOP}) en önemli bölümünü teşkil etmektedir. Sırasıyla bunu amortisman M_A %4.6-5.5, işçilik M_i %1.7-2.1 ve diğerleri takip etmektedir. Araştırmanın yapıldığı dönemdeki fiyatlar ve araştırmanın gerçekleştirildiği işletmenin koşulları dikkate alınarak Ne 30 open-end rotor ipliğinin maliyetinin yaklaşık 4,32 TL/kg ve bu iplikten üretilen bir kg süprem kumaşın maliyetinin yaklaşık 4,70 TL/kg olduğu belirlenmiştir. Bulunan verilerin İTKİB'in bulgularıyla uygun olduğu görülmüştür[9].

TEŞEKKÜR

Yazarlar, düzelerin temin edilmesinde Rieter firması ve Erbel mümesilliğine, araştırma kapsamında incelenen iplik ve kumaşların üretildiği, terbiye işlemlerinin yapıldığı Fıstık Tekstil San. ve Tic. A.Ş. Gaziantep firmasına ve kumaş testlerinin yapıldığı Çukurova Üniversitesi Tekstil Mühendisliği Bölümü'ne çok teşekkür ederler.

KAYNAKLAR

1. Çoruh, E., (2011), "Farklı Düze Tipleri Kullanılarak Eğrilmiş Open-end Rotor İpliklerinden Örme Süprem Kumaş Özelliklerinin İncelenmesi", Doktora tezi Çukurova Üniversitesi Mühendislik-Mimarlık Fakültesi Tekstil Mühendisliği Bölümü, Adana, sf. 237.
2. Koç, E., Kaplan, E., (2005), "Tekstil Terbiye İşletmelerinde Enerji Kullanımı-Genel Değerlendirme" Tekstil ve Mühendis Yıl:13, Sayı:65, Sayfa:40.
3. Civan, M., ve Yıldız F., (2004), *Esnek Üretim Sistemlerinin Maliyet Muhasebesi Açısından İncelenmesi ve Bir Tekstil İşletmesinde Uygulama*. İSMMMO Yayın Organı Mali Çözüm

70 : 109-122.

4. Kaplan, E., (2004), *Tekstil Sektöründe Maliyet Unsurları Enerji Maliyetlerinin Genel Değerlendirilmesi* Yüksek Lisans Tezi. Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tekstil Mühendisliği Anabilim Dalı, 353s.
5. Acar, D., (2005), *Küresel Rekabette Maliyet Yönetimi ve Yaklaşımları*, 1. Baskı, Asil Yayın, Ankara, 192s.
6. Öksüz A., (2008) "Tekstil Sektöründe Ürün Maliyetinin Hesaplanması ve Maliyet Kontrolü" Sosyal Bilimler Enstitüsü Yüksek Lisans Projesi Kahramanmaraş.
7. Özgül, N., Özdoğan, E., Demirel, A., ve Öktem, T., (2004) "Kompakt ve Ring İpliklerinden Elde Edilen İnterlok Kumaşların Performans Özellikleri" Tekstil ve Konfeksiyon, 4(14): 203-209.
8. Marmaralı, A. B., (2004). *Atkı Örmeciliğine Giriş*. Ege Üniversitesi Tekstil ve Konfeksiyon Araştırma-Uygulama Merkezi Yayını, Yayın No:9, İzmir, 158s.
9. http://www.itkib.org.tr/ihracat/DisTicaretBilgileri/raporlar/dosyalar/2009/Tekstil%20performans_raporu%20Eylul_%202009.pdf, Haziran 2010.