

## Sürdürülebilirlik Açısından Keçi Lifleri ve Geleceği Üzerine Bazı Değerlendirmeler

Özgün CAN<sup>1\*</sup>, Duygu KAŞIKÇI<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Süleyman Demirel Üniversitesi, GSF Tekstil ve Moda Tasarımı Bölümü, Isparta, Türkiye

<sup>2</sup> Süleyman Demirel Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootekni Bölümü, Isparta, Türkiye

\*ozguncan@sdu.edu.tr

### ÖZET

*Sürdürülebilirlik, doğal kaynakları tüketmeden ve çevreye zarar vermeden endüstriyel gelişmenin sağlanması ve gelecek nesillere yaşanabilir bir dünya bırakacak stratejileri içermektedir. Sürdürülebilirliğin ekonomik, çevresel ve sosyal olmak üzere üç boyutu bulunmaktadır ve bu üç boyutun doğru bir şekilde değerlendirilmesi gerekmektedir.*

*Sürekli artan dünya nüfusuyla birlikte tekstil sektörünün tüketiminde de önemli bir artış olmuştur. Bu tüketimin bir sonucu olarak tekstil atıklarının geri dönüşümü, hem doğal kaynakların tükenmeye başlaması hem de atıkların imha maliyetlerinin yükselmesi nedeniyle dünyada önemli bir sorun haline gelmiştir. Bu bakımdan tekstil sektöründe sürdürülebilirlik kavramı ve tekstil ürünlerinin yaşam döngülerinin değerlendirilmesi önemli bir durum arz etmektedir. Dünyayı en çok kirleten sektörlerin başında yer alan tekstil sektöründe sürdürülebilir hammaddelerin ve üretim yöntemlerinin kullanılması atık sorununa bir çözüm olarak sunulabilir. Ayrıca doğal hammaddelerin kullanılması, üretilen ürünlerin kullanım ömürlerinin daha da uzatıp geri dönüşümlerinin sağlanması da tekstilde sürdürülebilirliğin sağlanması açısından önemlidir. Bu çalışmada tekstil sektöründe önemli bir yeri olan keçi liflerinin tekstilde sürdürülebilirliğe olan katkıları değerlendirilmektedir.*

**Anahtar Kelimeler:** Sürdürülebilirlik, Geri Dönüşüm, Keçi Lifleri, Sürdürülebilir Tekstil, Doğal lif

## Some Evaluations on Goat Fibers and Their Future in Terms of Sustainability

### ABSTRACT

*Sustainability includes the provision of industrial development without consuming natural resources and harming the environment, and strategies that will leave a livable world for future generations. There are three dimensions of sustainability-economic, environmental and social - and these three dimensions need to be properly assessed.*

*Along with the ever-increasing world population, there has also been a significant increase in the consumption of the textile sector. As a consequence of this consumption, the recycling of textile waste has become a major problem in the world because of both the depletion of natural resources and the increase in the costs of waste disposal. In this respect, the concept of sustainability and evaluation of the life cycle of textile products in the textile sector is an important situation. The use of sustainable raw materials and production methods in the textile sector, one of the most polluting industries in the world, can be presented as a solution to the waste problem. In addition, the use of natural raw materials, the prolongation of the useful life of the manufactured products, and the recycling of the products are also important to ensure sustainability in textiles. In this study, the contributions of goat fibers, which have an important place in the textile sector, to textile sustainability are evaluated.*

**Keywords:** Sustainability, Recycling, Goat Fibres, Sustainable Textile, Natural fibre

## 1. GİRİŞ

Tekstil sektörü, hammadde olarak lifin sonra ipliğin ve kumaşın üretilmesi, tekstil malzemelerinin boya ve terbiyesi aşamalarından sonra en son ürünün üretimini de içeren çok kapsamlı ve ürün çeşitliliği açısından zengin bir sektördür. Ancak tekstil üretim aşamalarının her biri incelendiğinde çevreye zarar veren emisyon ve kimyasalların da açığa çıktığı bilinmektedir.

Küresel ölçekte toplam tekstil ve hazır giyim üretimi yıllık 80 milyon tonun üzerinde olup dolayısıyla bu endüstrinin çevresel performansının iyileştirilmesi de oldukça önemlidir (Chen ve Burns, 2006; Niinimäki, 2013). Tekstil atıklarının geri dönüşümleri ya da yeniden kullanımları gerek doğal kaynakların tükenmesi gerekse atık imha maliyetlerinin yükselmesi sebepleriyle, tüm dünyada giderek önem kazanmaktadır (Eser ve ark., 2016; Lu ve Hamouda, 2014). Tekstil atıkları ekolojik olarak büyük sorun teşkil etmektedir ve firmalar bu atıkları yok edilmesi için farklı yöntemlere başvurmaktadır.

Tekstil atık profilinin tahmini ve Türkiye'deki geri dönüşüm fırsatlarıyla ilgili yapılan bir çalışmada, üreticilerin tekstil atıklarının imhası incelenmiştir. Buna göre, tekstil atıklarının %62'si geri dönüşümü sağlamak amacıyla satıldığı, %17'sinin işletme içerisinde üretim hattında değerlendirildiği, %16'sının çöplüklere gönderildiği ve %5'nin farklı uygulamalarda kullanıldığı tespit edilmiştir (Altun, 2012).

Atıkların değerlendirilmesinde tekstil ve konfeksiyon sektöründe geri dönüşüm ve yeniden kullanım terimleri uzun süredir tartışılmakta ve karıştırılmaktadır. Geri dönüşüm; bir malzemenin yeni bir üründe kullanılmak üzere ve hammaddeyi iyileştirmek amacıyla parçalanmasını ifade etmektedir. Yeniden kullanım ise var olan bir malzemenin aynı üretim zincirinde kullanılmasını ifade etmektedir (Payne, 2015).

Gelişmişliğin bir ölçüsü kabul edilen endüstrileşmenin hızla artması sera gazı olan karbon salınımının da artmasına sebep olmuştur. Bunun doğal sonucu olarak küresel ısınma sorunu ortaya çıkmıştır ve gelecek için yaşanabilir bir çevre arayışının gündeme gelmesi ile birlikte tekstil sektöründe birtakım kavramlar da önem kazanmıştır. Bu kavramlara yeşil tekstiller, organik tekstiller, ekolojik tekstiller, ekolojik tasarım, sürdürülebilirlik ve yaşam döngüsü değerlendirmesi (YDD) örnek olarak verilebilir.

Endüstride ve tekstilde doğal hayvansal liflerin önemi büyüktür. Dünyada son yıllarda doğal liflere olan ilgi giderek artış göstermekte ve sentetik liflerle rekabet anlamında birçok girişim ve çalışmalar yapılmaktadır. Örneğin FAO 2009 yılını "Uluslararası Doğal Lifler Yılı" olarak ilan etmiştir (Tüfekçi ve Olfaz, 2014). Bu çalışmada tekstil sektöründe önemli bir yeri olan keçi liflerinin tekstilde sürdürülebilirliğe olan katkıları değerlendirilmektedir.

### 1.1 Sürdürülebilirlik

Sürdürülebilirlik daha önce Dünya Çevre ve Gelişme Komisyonu (World Commission on Environment and Development) olarak bilinen Brundtland tarafından gelecek nesillerin kendi ihtiyaçlarını karşılama yetenekleri ile uygunsuzluk oluşturmaksızın, bugünün ihtiyaçlarının karşılanması olarak tanımlanmıştır (United Nations, 1987; Vadicherla ve Saravanan, 2014).

Bu kapsamda sürdürülebilirlik, insan ile doğa arasında denge kurarak, doğal kaynakları tüketmeden, gelecek nesillerin ihtiyaçlarının karşılanmasına ve kalkınmasına olanak verecek şekilde, bugünün ve geleceğin yaşamını ve kalkınmasını programlama anlamını taşımaktadır (Hepbaşlı, 2010). Tekstil ve konfeksiyon sektörünün üretim aşamalarında kullanılan zararlı kimyasal maddeler (Greenpeace International, 2011; Choudhury, 2014), özellikle boya-baskı ve terbiye işletmelerindeki yüksek su tüketimi ve buna bağlı su kirliliği (Moore ve Wentz, 2009; Oecotextiles, 2012), her bir üretim basamağında kullanılan yüksek enerji tüketimi ve bütün bunların bir sonuçlarıyla ilişkili hava kirliliği (Nagaraj, 2012; Reddy ve Ray, 2011; Rupp, 2008) başta olmak üzere tekstil ürünlerinin nakliyesi (Choudhury, 2014) ve ambalajlama

konularındaki problemler bu sektörün sürdürülebilirliğinin önündeki en büyük engellerdir denilebilir.

Sürdürülebilir yaşam için doğal kaynakların yeterli şekilde kullanılması büyük önem taşımakta olup, doğal kaynak oluşum ve tüketim hızlarının da sürdürülebilirliğe uygun olması gerekmektedir. Birleşmiş Milletler Çevre Programı (The United Nations Environment Programme – UNEP), 2011 yılı raporunda doğal kaynak tüketim hızının 2050’ye gelindiğinde şimdiki tüketim hızından üç kat daha fazla olacağını öngörmüştür (Vadicherla ve Saravanan, 2014).

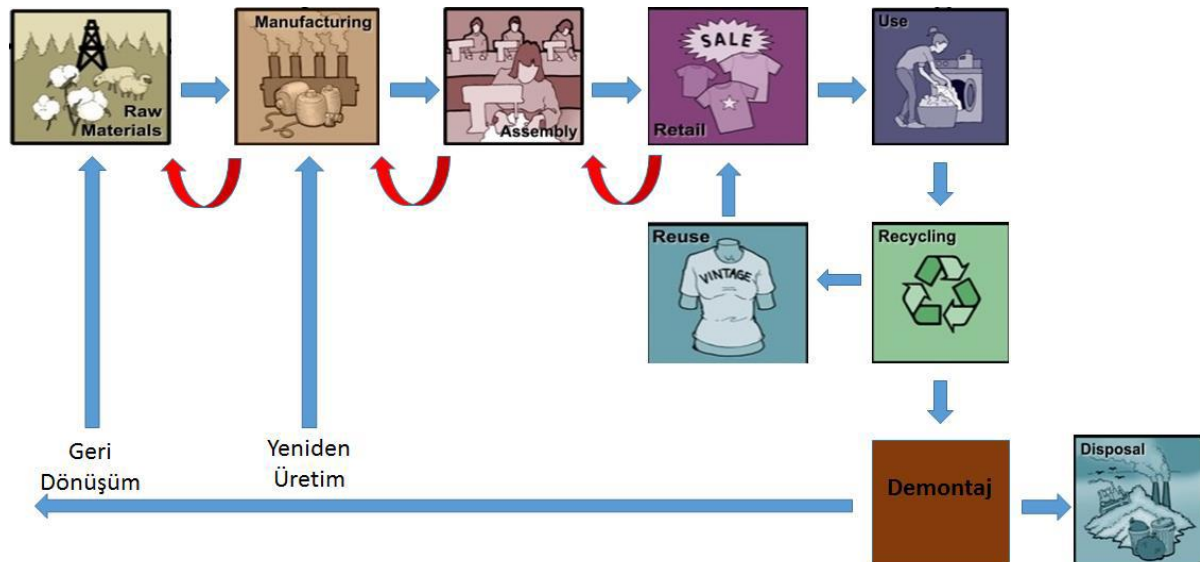
Sürdürülebilirliğin hayata geçirilebilmesi için 3R hatta 4R konseptlerine ihtiyaç vardır. En çok bilinen 3R konsepti; azaltma (reduce), yeniden kullanma (reuse) ve geri dönüşümü (recycle) kapsamaktadır. Bunlara yeniden satın alma (rebuy) boyutunun eklenmesi ile 4R konsepti oluşmaktadır. Bu konsept geri dönüştürülmüş ya da geri kazanılmış malzemelerden üretilen ürünlerin yeniden satın alınmasının önemine vurgu yapmaktadır (Eser ve ark., 2016). Dünyada sürdürülebilirliğin sağlanmasına katkıda bulunmak amacıyla, bu konseptleri kullanan firmalar bulunmaktadır. Bu konuda Levi’s, H&M, Nike, Adidas, Asics, Esprit, Puma gibi dünya devi firmalar başı çekmektedir (Stevenson, 2013).

## 1.2. Yaşam Döngüsü Değerlendirilmesi

Sürdürülebilir kalkınma ve olumsuz ekolojik etkilerin en aza indirilmesi için artık sadece ürünlerin değil o ürünlerin yaşam döngülerinin tasarımlarının yapılması daha önemlidir. Yaşam döngüsü değerlendirilmesi, bir tekstil ürününün tüm yaşamını içeren, üretimden atık malzeme olana kadar meydana gelen tüm çevresel etkilerin değerlendirilmesinde kullanılan kantitatif bir metottur (Güngör ve ark., 2009; Woolridge ve ark., 2006).

Sürdürülebilir tekstilde ürünün birden fazla yaşam döngüsüne sahip olması ve tasarım aşamasında ürünün ilk yaşam döngüsü tamamlandığında ne şekilde kullanılabileceği belirlenmeye çalışılmaktadır (Eser ve ark., 2016).

Aşağıda tekstil ürününün yaşam döngüsü modeli gösterilmiştir. Şekil incelendiğinde bu modelin hammadde, üretim, montaj-dikim, perakende satış, kullanım, geri dönüşüm, demontaj ve yok etme süreçlerini kapsadığı görülmektedir.



Şekil 1. Tekstil ürünlerinin yaşam döngüsü (Üner ve Başaran, 2016)

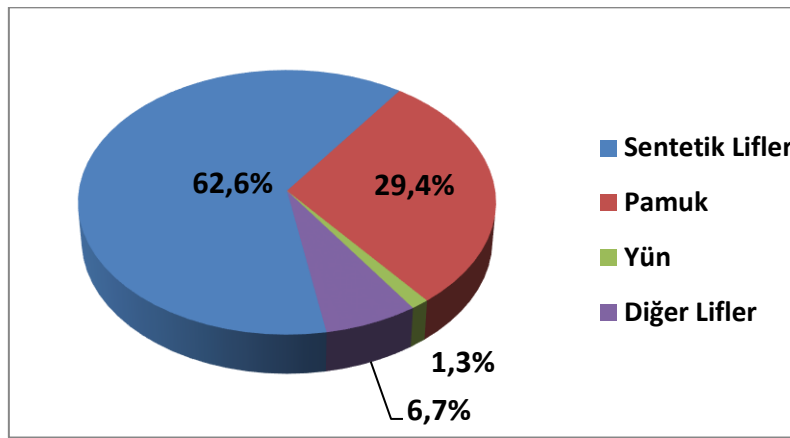
Tekstil atıkları tüketicinin kullanımından sonra yeniden kullanım, geri dönüşüm ve kullanılacak durumda olmayanların yakılarak ısı enerjisi olarak kullanıldığı Şekil 1’de

görülmektedir. Tüketiciden önceki aşamalarda ise oluşan atıklar bir önceki üretim sürecinde kullanılarak ürünün yaşam döngüsüne dâhil edilmektedir.

Yaşam döngüsü değerlendirilmesinde ilk basamak olan hammaddenin asgari seviyede ve en verimli şekilde kullanılması önemlidir. Hammadde özellikleri son ürünün fiziksel ve kimyasal özelliklerini doğrudan etkilemektedir. Ayrıca hammaddelerin toksik kimyasal içeriğinin en az olması, doğal olması, geri dönüştürülebilir olup sisteme yeniden dâhil edilmesi sürdürülebilirlik açısından ayrıca önemlidir.

Tekstil sektörünün ilk hammaddesi ise liflerdir. Tekstil lifleri doğal ve sentetik (kimyasal) lif olarak iki kategoridedir. Doğal lifler de kendi arasında bitkisel, hayvansal ve mineral esaslı olarak sınıflandırılmaktadır.

2014 yılında dünyadaki lif tüketimi 89,4 milyon ton olarak gerçekleşmiş olup, bunun büyük bir bölümünü sentetik lifler oluşturmaktadır (Eser ve ark., 2016). 2014 yılında küresel elyaf piyasasındaki liflerin oransal dağılımı Şekil 2’de verilmektedir.



Şekil 2. Küresel Elyaf Piyasası 2014 (Eser ve ark., 2016)

2014 yılı itibariyle dünya lif üretiminin yaklaşık %63’ü sentetik (kimyasal) lifler olup, bunun büyük bölümünü poliester lifleri oluşturmaktadır. Pamuk ikinci en önemli lif olup, tüm lifler içerisinde yaklaşık %29’luk bir orana sahiptir.

Sentetik liflerin başlıca hammadde kaynağı petroldür ve üretimi sırasında yenilenebilir olmayan kaynaklara dayanan enerji ve kimyasallara ihtiyaç vardır. Dolayısıyla çevre dostu bir üretimden söz edilmesi mümkün değildir. Ayrıca bu liflerin doğada yok olması için uzun yıllar gerekmektedir.

Doğal lifler ise gerek üretimi gerekse kullanımından sonra doğada kaybolması açısından ekolojik anlamda oldukça önemli liflerdir. Ancak bunların doğa dostu lif olma özelliklerini kaybetmelerine sebep olmamak için üretiminde çok fazla tarım ilacı kullanımı ya da hormonların kullanılmamalıdır yani mümkün olduğunca organik bir şekilde üretilmeleri gerekmektedir.

## 2. HAYVANSAL LİFLER

Hayvanlardan elde edilen hayvansal lifler kıl kökenli ve salgı kökenli (ipek) olarak sınıflandırılabilir.

Dünya tarihinde keçiler ve koyunlar büyük rol oynamıştır. Asya’daki mağara resimlerinde eski keçileri gösteren oyulmuş kayalar, çok yaygındır. Bu resimler Moğolistan ve Kırgızistan’da hediyelik tüm objelerde (keçi simgesi) ön plandadır (Ayhan, 2017).

Kıl kökenli lifler arasında keçilerden elde edilen özellikle tiftik keçisi (angora – moher) lifi ve kaşmir keçisi lifi yüne göre bazı üstün özelliklere sahip olması açısından sürdürülebilir kalkınmada önemli liflerdendir.

## 2. 1. Tiftik Keçisi (Angora – Moher) Lifleri

Ankara keçisi (*Caprahircusancryrensis*) (İng. Angora Goat, Alm. Angoraziege), Bovidae familyasının (Boynuzlugiller) Capra cinsinden evcilleştirilmiş küçükbaş hayvanlar grubundan bir canlıdır (Şahin, 2013).

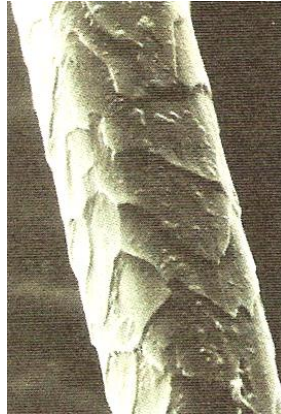
Tiftik lifi, Tiftik ya da Ankara Keçisi adı verilen keçilerden elde edilen liflerdir. Yabancı kaynaklarda ise “Mohair” olarak adlandırılmaktadır (Harmancıoğlu, 1974). Mohair sözcüğü, Arapça’daki Mukhayar sözcüğünden türemiş olup, seçkin yapağı, seçme, ipeksi keçi postu, parlak keçi post yapağı ve post yapağı gibi anlamlara gelmektedir (Solaiman, 2010).

Ankara Keçisi, lif verimiyle diğer keçilerden ayrılmaktadır. Orta Asya’da tarih sahnesine çıkan bu keçi ırkı, 13. Yüzyılda Türklerin Anadolu’ya göçü sırasında beraberlerinde getirilmeleriyle burada üretilmeye başlanmıştır. Anadolu’ya yerleşmenin ardından, özellikle İç Anadolu’nun iklim koşullarına uyum sağlamış, ırk özellikleri netleşmiş ve bu bölgeye özel bir ırk olarak ünü dünyaya yayılmıştır. 1840’lı yıllara kadar sadece İç Anadolu’da yetiştirilmiş keçiler, bu tarihten sonra Güney Afrika’ya (1838) ve Amerika’ya (1849) götürülmüş ve bu ülkelere de uyum sağlamıştır. Anadolu’ya özgü olan bu ırk, tüm dünyada da Ankara Keçisi (Angora goat) olarak tanınmaktadır (Öktem ve Atav, 2007).

Ankara keçisi Orta Anadolu’nun başta Ankara olmak üzere Konya, Eskişehir, Çankırı, Afyon, Kastamonu, Kırıkkale, Yozgat, Çorum, Niğde, Bolu, Kırşehir, Karaman, Kütahya ve Aksaray illeri ile Siirt, Mardin, Şırnak ve Batman illerinde yaygın olarak yetiştirilmektedir. Bu yörelerin iklim koşulları nedeniyle dünyanın en iyi tiftik lifleri uzun süre yalnız Türkiye’de yetişen tiftik keçilerinden elde edilmiştir (Öktem ve Atav, 2007).

Tiftik lifinin bazı önemli özellikleri, dayanıklılık, rezilyans, konfor, serinlik, parlaklık, kayganlık şeklinde sıralanabilmektedir. Tiftik lifleri aynı zamanda, farklı estetik, konfor ve yumuşaklık özelliklerine sahip fantezi ipliklerin üretimlerinde de kullanılabilir (Braun, 1999).

Tiftik keçisi lifinin başlıca yapısı tüm hayvansal liflerin de yapıtaşı olan keratin proteindir. Tiftik keçisi lifi de yün gibi kütikil, korteks ve medula katmanlarından oluşmuştur. Ancak kütikil tabakasındaki pulcuklar geniş ve ince yapıda olup yüzey bölgede dışarı doğru kalkık değildir. Bu sebeplerden dolayı yün gibi keçeleşmezler ve çekmezler. Aşağıda tiftik keçisi lifinin mikroskopik görüntüsü verilmiştir.



Şekil 3. Tiftik keçisi lifi boyuna görünümü (Gürcüm, 2005)

Tiftik lifi, normal yün lifine göre daha kristalin yapıdadır. Lifin aşınma direncinin yüksek ve sağlam, uzama ve bükülme kabiliyetinin ise yüne göre daha az olduğu ifade edilmektedir (Yıldız ve ark., 2004; Akman ve ark., 2001; Zahn, 1990).

Koyun yününden daha mukavemetli, daha ipeksi görünümündedir. Uzun süre dayanabilir, boyanma yeteneği yüksek olmasına karşın statik elektriklenme özelliği de yüksektir. Keçilerin

yaşıyla birlikte elyafın sertliği de artmaktadır. Angora keçilerini yetiştirmek zor olduğu için lif pahalıdır (Gürcüm, 2005). Aşağıda tiftik keçisine ait bir görüntü verilmiştir.



Şekil 4. Tiftik keçisi (URL1, 2017)

Tiftik liflerinin üstün parlaklığı ve yumuşaklığı özellikleri ile bu liflerden yapay kürk üretilerek gerçek kürke alternatif olarak çevreci anlayışa uygun bir ürünler tasarlanabilmektedir.

Tiftik keçisi lifi kamgarn ve ştrayhgarn olarak işlenebilir. Yünle karıştırılarak kullanılabilirdiği gibi yalnız olarak, döşemelik kumaşlarda, kadın ve erkek üst giyimlerinde, örme kıyafetlerde ve battaniyelerde kullanılabilir (Başer, 1992). Tiftik liflerinin ısıya dayanıklı ve yüksek ses izolasyonu sağlayan lifler olması, bu lifleri topluma açık yerlerde yer alan tekstil ürünlerinde (tiyatrolar, otel lobileri, ofisler vb.) kullanım için ideal hale getirmektedir (Öktem ve Atav, 2007; Mohair Council 2017). Tiftik; şapkalar, eşarplar, botlar, halı ve kilimler, peruklar, boya ruloları ve kadife çocuk oyuncakları gibi daha birçok alanda da yaygın olarak kullanılmaktadır. Aşağıda tiftik keçisi lifinden üretilmiş Siirt dokuması olarak bilinen ürünler gösterilmiştir.



Şekil 5. Tiftik keçisi ürünleri örnekleri (Ayhan, 2017)

Türkiye’de tiftik fiyatlarının hızla düşmesi ile destekleme ve alım fiyatlarında kalitenin yeterince gözetilmemesi, tiftik verimi ve kalitesine olumsuz etki yapmaktadır. Çünkü bu olumsuzluklar, seleksiyonun göz ardı edilmesine neden olmaktadır. Hatta zaman zaman, etkin bir ıslah programının uygulanması bir yana, bazı bölgelerde melezlemelerin de yapıldığı görülmektedir (Bilgen ve ark., 2008; Öztürk ve Örkiz., 1990).

Bütün bu olumsuzluklar Ankara keçisi yetiştiriciliğini ve geleceğini tartışılır hale getirmiştir. Bu noktada kamu kuruluşları tarafından, Ankara keçisinin gen kaynağı olarak varlığının korunması amacıyla çeşitli projeler de yapılmaktadır (Bilgen ve ark., 2008).

## 2.2. Kaşmir Keçisi Lifleri

Kaşmir keçisi (*Capra hircus laniger*) ve bu keçi türünden elde edilen kaşmir lifi, isimlerini Himalaya'ların batısında Hindistan-Pakistan sınırındaki Kashmir'den almaktadırlar. Ancak günümüzde, bu bölgeden çok az miktarda lif sağlanmaktadır (Franck, 2001).

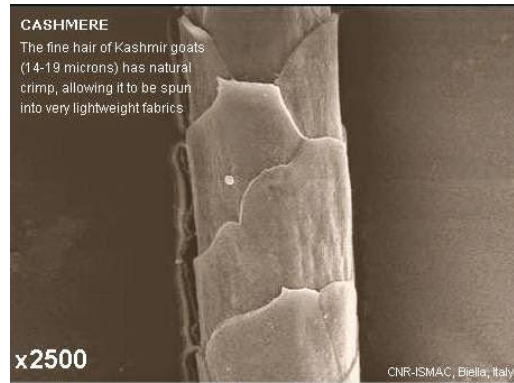
Özel kaşmir keçisinin değerli lifi kaşmir, binlerce yıldan beri “yumuşak altın” adıyla ancak aristokratların vücudunu ısıtan kralların kumaşı olarak adlandırılan trend giysileri yapmak için kullanılan en iyi kumaş olarak bilinmiştir (Umar, 1996).

Fransız kâşif François Bernier, 1664 yılında Himalaya Vadilerinde yaptığı gezide kaşmir ipliğinin yerliler tarafından kullanıldığını görmüş ve Avrupa'ya götürdüğü birkaç şal ile Avrupa'nın bu lif ile tanışmasını sağlamıştır. 18. Yüzyılda İngiliz gezginler Avrupa'da bu ipliği endüstriyel hale getirmişlerdir (Atav ve ark., 2003).

Kaşmir lifi, Kuzey Çin'den Moğolistan'a kadar olan ve Gobi Çölü'nü de içeren yüksek ve kuru platolarda yaşayan keçilerden elde edilen bir lifdir. Bu keçiler, yaşamlarını devam ettirebilmek için dış tüylerini bölgenin hava koşullarına adapte etmişlerdir. Bu dış tüyün altında çok daha iyi kalitedeki lifler bulunmakta ve bu liflere kaşmir lifi denilmektedir. Bu lifler, hayvanı o bölgedeki sert hava koşullarından korumaktadır (Atav ve ark., 2003).

Günümüzde Çin, dünya üretiminin yaklaşık % 60-65'ini, Moğolistan % 20-25, İran ve Afganistan % 15'ini gerçekleştirmektedir. Bunların dışında, Eski Sovyet Orta Asya ülkeleri, Türkiye, Hindistan, Avustralya, Yeni Zelanda ve Pakistan'da da az miktarlarda üretimin yapıldığı görülmektedir. Yıllık dünya ham kaşmir üretiminin yaklaşık 11.000-12.000 ton olduğu tahmin edilmektedir (Süpüren ve Özdi, 2014).

Fiziksel yapıları merinos yünlerine çok benzemektedir. Pulumsu bir yüzey, korteks ve medula katmanlarından oluşan lif, gri, açık ve koyu kahverengi nadiren beyaz ve bejdir. Kaşmir liflerinin ipeksi bir yumuşaklıkları ve yüksek parlaklıkları vardır. “Uzunlukları 2 – 10cm arası değişmektedir (Saçak, 2007). Kaşmir lifinin ortalama çapı 15,5 mikrondur. Lif uzadıkça kalitesi artmaktadır (Gürcüm, 2005). Aşağıda kaşmir lifinin mikroskobik görüntüsü verilmiştir.



Şekil 6. Kaşmir lifi (URL2, 2017)

Kaşmir lifleri mikroskobik olarak incelendiklerinde, lif çapının düzgün olduğu görülmektedir. Ortalama pulcuk sayısı her 100  $\mu$ 'da 6-7 adet olup, dış tabakadaki kütikula hücrelerinin kalınlıkları 0,5  $\mu$ m'den az olmaktadır. Kaşmir lifi dünyanın en ince liflerinden biri olup, yünden daha yüksek ısı yalıtım kapasitesine sahip olduğu ifade edilmektedir. Literatürde, daha yaşlı hayvanların nispeten daha az kaşmir lifi ve daha fazla üst lif ürettikleri, kaşmir liflerinin daha ince oldukları ifade edilmektedir (Roets, 2004).

İnce olan alt liflerin mikroskobik yapıları ise merinos lifine benzemektedir. Bunlarda kutikula ve korteks tabakası bulunmakta, medula tabakası ise bulunmamaktadır. Epidermisteki pulcuklar, tiftik liflerine göre daha iyi görünmekle birlikte, yün liflerindeki kadar belirgin değildir. Kimyasallara karşı dayanımları yünden daha azdır (Atav ve ark., 2003).

Kaşmir keçisi güçlü ve çevik bir keçidir, dağlarda ve yüksek kesimlerde yaşar ve çok az yer (Tsedav ve Tserenbat, 2000). Kaşmir keçilerin yükseklikleri 60 ile 80 cm arasında değişmektedir. Gobi Çölü'ndekiler daha küçük olmakla birlikte, erkek keçiler ortalama 60 kg, dişiler ise 40 kg civarındadır. Ortalama ömürleri 7 yıl kadardır. Her bir keçi yılda ortalama 100-160 g lif üretmektedir (Franck, 2001). Aşağıdaki şekilde kaşmir keçisi gösterilmiştir.



Şekil 7. Kaşmir Keçisi (Franck, 2001).

Lifler, aralık ayından haziran ayına kadarki süreçte gelişmeye başlamakta ve keçiler kışın ardından tüy dökme dönemine girmektedir (Agriculture Republic of South Africa, 2003). Bahar mevsimindeki tüy dökme, hayvanın yaz aylarında aşırı ısınmaya karşı korunabilmesini sağlamaktadır (Franck, 2001). İlk tüyler dökülmeye başlar başlamaz kaşmir taranmasına başlanabilmektedir (Agriculture Republic of South Africa, 2003).

Kaşmir ipliğinin helezonik yapısı çok özeldir. İnsan vücudunun ısınısını regüle ederek tenimizi en çok istediği sıcaklıkta tutarken üşümeyi ve terlemeyi engeller. Vücudun ani hava değişikliklerinden etkilenmesini önler. En kalın kaşmir kazak bile terletmez, sadece sıcak tutar. Çıplak tene giyilen tek üründür. Antialerjik özelliğindedir. Dört mevsim giyilebilme özelliğine sahip tek üründür. Özenle kullanılan kaşmir normal koşullarda yaşam boyu kullanılabilir (<https://www.silkandcashmere.com/>)

Kaşmir keçisinin üstteki kaba lifleri iplik, çuval ve kilim yapımında, ince lifler ise yumuşak kumaşların yapımında kullanılır. Kaşmirden yapılmış şal, atkı ve kuşaklar genelde yerel kıyafetlerde kullanılır. Kaşmir, günümüzde yünlü bayan kumaşları ve ipek – kaşmir kadifelerin yapımında da kullanılmaktadır. Yine erkek giyiminde ceket, palto ve kaban üretiminde kaşmir lifi tercih edilmektedir (Başer, 1992).

### 3. SONUÇ

Ekonominin hala lokomotif sektör olma özelliğini elinde bulunduran tekstil sektörü, ülkenin kalkınması için oldukça önemli bir yere sahiptir. Ancak günümüzde tekstil endüstrisinin üretiminin her aşamasında kullanılan farklı kimyasal maddelerin ve üretim yöntemlerinin ekolojik sorunlara ve çevre kirliliğine olan etkileri de gün geçtikçe artmaktadır.

Sürdürülebilir kalkınmanın olmazsa olmazı olan doğal kaynakları tüketmeden ve çevreye zarar vermeden endüstriyel gelişmenin sağlanması ve gelecek nesillere yaşanabilir bir dünya bırakılabilmesi için bir takım stratejilere ihtiyaç vardır. Öncelikle tekstil sektörünün doğaya verdiği zararın en aza indirilmesi gerekmektedir. Bunun için tekstil atıklarının azaltılması gerekmektedir. Bu soruna çözüm önerileri olarak tekstil ürünlerinin geri dönüşümlerinin ve yeniden kullanımlarının sağlanması, sadece ürünün değil o ürünün yaşam döngüsünün de



tasarlanması, hammadde kaynağı olarak doğal ürünlere öncelik verilerek doğada bozunabilen hammaddelerin kullanılması verilebilir.

Lüks lifler sınıfına giren Ankara keçisi (tiftik-moher) lifi ve Kaşmir keçisi lifi keçeleşmemeleri, ısı ve ses yalıtımlarının çok iyi olmaları, nefes alabilmeleri ve antialerjik özelliklerde olmaları, kışın sıcak yazın serin tutmalarından dolayı dört mevsim kullanılabilmesi, bakımlarının özenli yapılmalarıyla ömür boyu kullanılabilmesi gibi üstün özelliklerinden dolayı sürdürülebilir kalkınma için önemli liflerdendir. Ayrıca bu liflerin doğal olmaları ve üretilen ürünlerin demontaj yapılarak üretim hattında yeniden değerlendirilebilmeleri, kullanılmayacak durumdaki ürünlerin de doğada biyo-bozunur olmaları nedenleriyle tam çevre dostu liflerdir.

Ancak üretimleri çok az olan bu liflerin üretimlerinin Türkiye’de yeniden desteklenmesi, üzerine yapılan bilimsel çalışmaların artırılması, tüketicilerin alım alışkanlıklarının değiştirilmesi ve tüketicilerin sürdürülebilirlik üzerine bilinçlendirilmesi gerekmektedir. Böylece katma değeri yüksek olan bu liflerden üretilecek ürünlerle, sürdürülebilir kalkınma açısından ülke ekonomisine önemli bir girdi sağlanırken çevreye verilen zararlar da en az düzeye indirilmiş olacaktır.

#### 4. KAYNAKLAR

- Agriculture Republic of South Africa. Cashmere—New Marketing Opportunities. Erişim tarihi:01.10.2017 [http://www.nda.agric.za/docs/Infopaks/Cashmere\\_e-book.pdf](http://www.nda.agric.za/docs/Infopaks/Cashmere_e-book.pdf)
- Akman, N., Emiroğlu, M. ve Tavmen, A. (2001). Dünya’da Avrupa Birliği’nde Türkiye’de Koyunculuk. Hayvansal Üretim ve Ticareti, Çamlıca Kültür ve Yardım Vakfı Yayınları, Numune Matbaacılık, 159 s, İstanbul.
- Altun, Ş. (2012). Prediction Of Textile Waste Profile And Recycling Opportunities In Turkey. Fibres & Textiles In Eastern Europe , 5(94), 16-20.
- Atav, R., Durak, G., Öktem, T. ve Seventekin, N. (2003). Kaşmir Lifleri. Tekstil ve Konfeksiyon, 3:115- 121
- Ayhan, F. (2017). Keçilerden Elde Edilen Alt Liflerin (Kaşmirin) Ürün Olarak Siirt İline ve Ülke Ekonomisine Katkısı. Social Sciences (NWSASOS), 12(3):154-162.
- Başer, İ. (1992). Elyaf Bilgisi. Marmara Üniversitesi Teknik Eğitim Fakültesi Yayınları, 83 s, İstanbul.
- Bilgen, A., Akman, N., Erol, H., Ankaralı, B. ve Aytaç, M. (2008). Lalahan Hayvancılık Merkez Araştırma Enstitüsü’nde Yetiştirilen Ankara Keçilerinde Bazı Tiftik Özellikleri ve Kırkım Sonu Canlı Ağırlığı. Lalahan Hay. Araşt. Enst. Dergisi, 48(1):25-33.
- Braun, A.L. (1999). Cashmere and Mohair Quality and Value Adding Potential by SMME’s. Workshop, Commercialization of South African Goats, Witwatersrand Agriculture Show. p.4.
- Chen, H., Burns, L.D. (2006). Environmental Analysis of Textile Products. Clothing and Textile Research Journal, 24, 3, 248-261.
- Choudhury, A.K.R. (2014). Environmental Impacts of the Textile Industry and Its Assessment Through Life Cycle Assessment, in “Roadmap to Sustainable Textiles and

- Clothing - Environmental and Social Aspects of Textiles and Clothing Supply Chain”, Ed: Muthu S.S., Springer Science-Business Media, Singapore.
- Eser, B., Çelik , P., Çay , A., Akgümüş, D. (2016). Tekstil ve Konfeksiyon Sektöründe Sürdürülebilirlik ve Geri Dönüşüm Olanakları. Tekstil ve Mühendis, 23(101), 43-60.
- Franck, R.R. (2001). Silk, Mohair, Cashmere and Other Luxury Fibres. Published by Woodhead Publishing Limited in association with The Textile Institute, 254 p.
- Greenpeace International Report. (2011). Erişim tarihi: 01.10.2017. <http://www.greenpeace.org/international/en/publications/reports/Dirty-Laundry/>
- Güngör, A., Palamutçu, S., ve İkiz, Y. (2009). Pamuklu Tekstiller ve Çevre: Bir Bornozun Yaşam Döngüsü Değerlendirilmesi. Tekstil ve konfeksiyon, 197-205.
- Gürcüm, B., H.(2005). Tekstil Malzeme Bilgisi. Grafiker yayınları, 520s. Ankara.
- Harmancıoğlu, M. (1974). Lif Teknolojisi (Yün ve Diğer Deri Ürünü Lifler). Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No:224, Ege Üniversitesi Matbaası, 311s, İzmir.
- Hepbaşlı, A. (2010), Enerji Verimliliği ve Yönetim Sistemi, Yaklaşımlar ve Uygulamalar, Esen Ofset Matbaacılık, 970 s. İstanbul.
- Kaşmir Lifi (2017). Erişim tarihi: 01.10.2017. URL2: <http://tekstilkutuphane.blogspot.com.tr/2015/01/kasmir-lifi-boyuna-kesit-gorunutusu.html>
- Lu, j. j., & Hamouda, H. (2014). Current Status of Fiber Waste Recycling and its Future. Advanced Materials Research, 122- 131.
- Mohair Council, (2017). Erişim tarihi:01.10.2017. <http://www.mohairusa.com/>
- Moore, S.B., Wentz, M., (2009), Systems Change for Sustainability in Textiles in “Sustainable Textiles: Life Cycle and Environmental Impact”, Ed: Blackburn R.S., Woodhead, Cambridge.
- Nagaraj, A.R. (2012). Energy Management in Textile Industry. Erişim tarihi: 01.10.2017.<http://www.fibre2fashion.com/industry-article/41/4066/energy-management1.asp>,
- Niinimäki, K., (2013), Tenents of Sustainable Fashion, in “Sustainable Fashion: New Approaches”, Ed: Niinimäki, K., Aalto University Publication Series, Helsinki, Finland, 12- 29.
- Oecotextiles, (2012), Textile Industry Poses Environmental Hazards, Erişim tarihi: 01.10.2017. [http://www.oecotextiles.com/PDF/textile\\_industry\\_hazards.pdf](http://www.oecotextiles.com/PDF/textile_industry_hazards.pdf)
- Öktem, T., Atav, R. (2007). Tiftik (Ankara Keçisi) Liflerinin Üretimi ve Kullanım Alanları. Tekstil ve Konfeksiyon, 17(1):9-14.
- Öztürk, A. ve Örkiz, M. (1990). Ankara Keçilerinde Yüz Örtülülüğü Yönünde Yapılacak Seleksiyonla Tiftik Verim ve Kalitesini Yükseltme İmkanları. Lalahan Hayvancılık Araştırma Enstitüsü Dergisi, 30 (1-4):57-68.
- Payne, A. (2015). Open and closed-loop recycling of textile and apparel products. S. S. Muthu içinde, Handbook of Life Cycle Assessment (LCA) of Textiles and Clothing, s.103–123.
- Reddy, B.S., Ray, B.K. (2011). Understanding Industrial Energy Use: Physical Energy Intensity Changes in Indian Manufacturing Sector. Energy Policy, 39, 11, 7234-7243.
- Roets, M. (2004). From Folklore to Feasibility: Commercialisation of South Africa’s Indigenous Goats. Chapter 6: Cashmere Product Development, pp. 143- 151, PhD Study, In the Department of Agricultural Economics, Extension and Rural Development, Faculty of Natural and Agricultural Sciences, University of Pretori.
- Rupp, J. (2008). Ecology and Economy in Textile Finishing, Textile World. Erişim tarihi: 01.10.2017. [http://www.textileworld.com/Issues/2008/November-December/Features/Ecology\\_And\\_Economy\\_In\\_Textile\\_Finishing](http://www.textileworld.com/Issues/2008/November-December/Features/Ecology_And_Economy_In_Textile_Finishing)
- Saçak, M. (2007). Lif ve Elyaf Kimyası. Gazi Kitabevi, 271 s. Ankara.

- Solaiman, S.G. (2010). *Goat Science and Production*. Wiley-Blackwell A John Wiley & Sons, Inc., Publication, 444p.
- Stevenson, D. (2013). Lider Tekstil Markaları Tedarik Zincirlerini Arındırmaya Kararlı. Erişim tarihi:01.10.2017. [https://www.itma.com/docs/defaultsource/news/itma\\_sustainability\\_bulletin\\_issue\\_1\\_2013\\_tk.pdf?sfvrsn=2](https://www.itma.com/docs/defaultsource/news/itma_sustainability_bulletin_issue_1_2013_tk.pdf?sfvrsn=2)
- Süpüren Mengüç G., Özdil N. (2014). Özel Hayvansal Lifler. *Tekstil Teknolojileri Elektronik Dergisi*, 8(2) 30-47.
- Şahin, G. (2013). Türkiye’de Ankara keçisi (*Capra Hircus Ancryrensis*) yetiştiriciliğinin dünü bugünü ve yarını. *Celal Bayar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*.11(2), 338-352.
- Tiftik keçisi (2017). Erişim tarihi: 01.10.2017. URL: <https://www.tarimdanhaber.com/haber/uretici-birlikleri/ankara-tiftiginde-yuzde-50-fiyat-artisi/>
- Tsedev, K., Tserenbat S. (2000). Magnificent Cashmere A look into the luxuri ous clothing fiber of Mongolia, ss. 24-86.
- Tüfekçi, H., Olfaz, M. (2014). Yapağının Alternatif Kullanım Alanları. *Bahri Dağdaş Hayvancılık Araştırma Dergisi*. 1 (2), 18-28.
- Umar, L. (1996). Skylife; Turkish Airlines, The softGold of (Yumuşak Altın) s.31-34.
- United Nations, (1987), Report of the World Commission on Environment and Development Our Common Future, Erişim tarihi: 01.10.2017. <http://www.un-documents.net/wced-ocf.htm>
- Üner, İ., Başaran, N., F. (2016). Tekstilde Sürdürülebilirlik İçin Yöresel Ürünlerin Yaşam Döngüsü Değerlendirmesindeki Rolü: Çaput Dokumacılığı Örneği. 4. Yöresel Ürünler Sempozyumu ve Uluslararası Kültür Sanat Etkinlikleri, Antalya, s.243-252.
- Vadicherla, T., Saravanan, D., (2014), Textiles and Apparel Development Using Recycled and Reclaimed Fibers, in“Roadmap to Sustainable Textiles and Clothing Ecofriendly Raw Materials, Technologies, and Processing Methods”, Ed: Muthu S.S., Springer Science-Business Media, Singapore.
- Woolridge, A. C., Ward, G. D., Phillips, P. S., Collins, M., & Gandyc, S. (2006). Life cycle assessment for reuse/recycling of donated waste textiles compared to use of virgin material:An UK energy saving perspective. *Resources, Conservation and Recycling ELSEVIER*, 94-103.
- Yıldız, D., Gültiken, M.E. ve Bolat, D. (2004). Ankara Keçisi Tiftiğinin Taramalı Elektron Mikroskobu ile İncelenmesi. *Ankara Üniv. Vet Fak Derg*, 51:225-227.
- Zahn, H. (1990). The Role of Mohair in Keratin Fibre Research. *Proceeding Second International Symposium on Speciality Animal Fibers*, 14th-18th October, Aachen, 195-218.