

Yapağının Alternatif Kullanım Alanları

Hacer TÜFEKÇİ Mustafa OLFAZ

Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootečni Bölümü, Kurupelit, Samsun
tufekcihacer@gmail.com

Özet

Yapağı, ülkemizde koyunlardan elde edilen ürünler içinde et ve süten sonra en önemli değere sahiptir. Sanayileşme ile birlikte yılda üretilen 46 586 ton yapağının %70'i hiçbir şekilde değerlendirilemeyen atık bir materyal haline gelmiştir. Yapağı fiyatları son 25 yılda önemli oranda gerileyerek üreticinin yapağıdan elde ettiği gelir giderek azalmıştır. Bu nedenle, koyun yetiştiriciliğinde önemli gelir kalemlerinden olan yapağının farklı kullanım alanları oluşturularak tüketime sunulması önem arz etmektedir.

Bu derlemede yapağının; tıbbi tekstiller, geotekstiller, zirai tekstiller, akıllı materyaller, koruyucu giysiler, izolasyon ve organik gübre gibi yeni kullanım alanlarından bahsedilecektir. Bu çalışma geleneksel kullanım alanlarının (konfeksiyon, ev tekstili, halıcılık ve döşemecilik) yanı sıra ilgili bilim kolları ile birlikte çalışılarak katma değeri yüksek yeni ürünler elde edilebileceğini göstermektedir.

Anahtar Kelimeler: Yapağı, koyun, yapağının kullanım alanları

Alternative Uses of Wool

Abstract

Wool has the most important value after meat and milk obtained from sheep in our country. By the industrialization, 70% of annual wool production (46.586 tons) could not be utilised and therefore has become a waste material. Due to the decreasing wool prices in the last 25 years, producer incomes have been decreased. For this reason, investigations related to different utilization areas of wool which is one of the important income sources in sheep production, is of importance.

In this review, novel uses of wool such as medical textiles, geotextiles, agricultural textiles, smart materials, productive clothing isolation, compost etc. were discussed. This paper indicates that novel products with higher added value can be produced in collaboration with traditional uses (confection, housingtextile, carpet industry, upholstery) and the relevant branches of science.

Key Words: Wool, sheep, uses of wool

Giriş

Dünyada hayvansal üretim faaliyetleri arasında koyun yetiştiriciliğinin önemli bir yeri vardır. Başka amaçlar için kullanılmayan mera ve otlaklar koyun-keçi yetiştiriciliği yapılarak değerlendirilmektedir. Koyunlar, böyle alanlardaki doğal vejetasyonu, insanların beslenmesi için gerekli et ve süt gibi gıdalara dönüştürmektedir. Fakir meraları diğer çiftlik hayvanı türlerine göre daha iyi değerlendirir. Koyunlar ayrıca, insanların yaşamları için gerekli giyim eşyalarının yapımında kullanılan yapağı ve deri gibi ürünleri de üretir (Emsen ve ark., 2008). Hayvancılığa, dengeli ve sağlıklı beslenmede olduğu kadar, kırsal ve ekonomik kalkınmada da önemli işlevler yüklenmiştir (Aslan ve ark., 2001).

Türkiye, koyun varlığı bakımından zengin bir ülkedir. Türkiye'de tarımın entansif hale gelmesi, sanayileşme ve artan nüfusla beraber et ve süt için bir pazar oluşmuş ve koyunculüğün yapısında önemli değişiklikler meydana gelmiştir. İlk zamanlar yapağı üretim yönü bakımından ilk sırayı alırken, sonraları artan kırmızı et ihtiyacının

karşılanması için koyun yetiştiriciliğinde et verimi yönünde gelişmeler olmuştur. Böylece koyunlardan daha fazla kaliteli yapağı ile birlikte fazla miktarda et elde edilmesi de önem kazanmıştır (Özbey ve ark., 2000).

Yapağının Genel Özellikleri

Koyundan kırılmış kirli yüne “yapağı” adı verilmektedir. Geniş anlamda ise yapağı, kırkım esnasında hayvanların üzerinden gömlek halinde çıkarılan ve bükülüp iplik yapılabilen tüm kıllar anlamına gelmektedir. Kumaş yapımında yapağının yıkanmış, temizlenmiş hali kullanılır (Kaymakçı ve Sönmez, 1992).

Yün, koyunların üstünü kaplayan yapağı gömleğinin kırılmış, yıkanmış ve temizlenmiş halidir. Ancak diğer bazı hayvanların sırtlarından elde edilen kıl topluluklarına da yün adı verilmektedir. Deve yünü, tavşan yünü gibi. Yün yağı ile yün terinin oluşturduğu emülsiyona yün yağlısı denir (Tarakçıoğlu, 1983). Yün lifleri makropeptit ve makromoleküllerinden oluşmaktadır. Yünü oluşturan protein maddesine keratin denilir. Yıkanmış kuru yün elementel olarak; %50 karbon, %22-25 oksijen, %16-17 azot, %7 hidrojen, %3-4 kükürt'ten oluşmakta ve bu elementlerin oranları koyunun cinsine, beslenme ve iklim koşullarına göre değişebilmektedir (Kaymakçı ve Sönmez, 1992). Yapağıyı değerli kılan özellikler şu şekilde sıralanabilir;

- Soğuktan koruma ve kendi ağırlığının %30'una kadar su emebilme kabiliyetine sahiptir. Yapağı kılı kimyasal yapısı sayesinde transpirasyon yolu ile çıkan rutubet ve suyu emerek, suyun çabuk buharlaşmasına engel olur.
- Yapağı yalıtkanlık özelliğine sahiptir. Yapağı kılı fiziksel yapısı sayesinde, hücre aralarında %60 kadar hava bulundurur. Böylece vücudu örten yalıtkan bir tabaka gibi dışta meydana gelen sıcaklık değişimlerinde koruyucu bir özelliğe sahiptir.
- Yapağı hafiftir. Bir yapağı kılı, aynı büyüklükte diğer bir lif maddesinden daha hafiftir.
- Yapağı elastiktir. Bu özelliği sayesinde, kopmadan, tahribata uğramadan şekil alma kabiliyetine sahiptir.
- Yapağı sıkılma ve buruşturulmadan etkilenmez. Küçük bir hacim içine sıkıştırılan yapağı, serbest bırakılınca tekrar eski haline döner.
- Yapağının renk maddelerini emme özelliği çok yüksektir. Böylece yünlü dokumalara bütün renkler ve renklerin nüansları kolayca verilebilir.
- Yapağı sağlamdır. Bir yapağı kılı kendi çapında bir madeni kılla hemen hemen eşit dirence sahiptir (Kaymakçı ve Sönmez, 1992).
- Güç tutuşurluk; sıklıkla kullanılan bütün tekstil lifleri arasında yün yanmaya en dayanıklı olan lifdir. Tutuşması zordur; herhangi bir alev yayılması zor ve söndürülmesi kolaydır. Akrilik, poliamid ve poliesterin aksine yanma artıkları düşük ısıda, ufalanabilir ve yapışmayan bir kül halindedir. Yünün güç tutuşurluk özelliği ile ilgili doğal özellikleri; yüksek tutuşma sıcaklığı (750-800 °C), yüksek LOİ (%25-26), düşük yanma ısısı (196 kJ/g) ve ısı açığa çıkması (9.6 kJ/g), yüksek azot içeriği (%16), yüksek nem içeriği (%10-14), erimez, damlamaz ve kömürleşir olmasıdır. Yünün yüksek tutuşma sıcaklığı yanma esnasında ortamda en son yünün tutuşmasını sağlamaktadır. Yüksek LOİ sayesinde de yünün tutuşması zorlaşmaktadır. Bunun yanında yünün kimyasal yapısındaki yüksek azot ve nem içeriği yüne doğal güç tutuşurluk özelliği kazandırmaktadır. Ayrıca yanma esnasında daha kolay tutuşabilir olan erime ve damlama ürünleri oluşmamaktadır (Johnson ve ark., 2003).
- Antimikrobiyal özelliği; egzersizleri esnasında uzun süre giysilerini çıkarmayan denizciler, dağcılar ve atletlerin birçoğu yün veya yün karışımı kumaşlardan

üretmiş giysileri diğer lif cinslerine göre daha uzun bir süre kötü bir koku oluşmadan kullanabildiklerini ifade etmişlerdir. Doğal antimikrobiyal özelliği bu liflerden üretilen iç giyim ve çorapların pazarlanmasında artan bir ilgiyi sağlamıştır. Yünün doğal ortamda gelişmesi bakteri ve mantarların üreme olanağını azaltmakta ve bunlara karşı gelişmiş mekanizmaya sahip olmasını sağlamaktadır. Yünün kutikula tabakası lif yüzeyini düzgünsüz yapmakta fakat bunun yanında mikropların life tutunmasını zorlaştırmaktadır. Epikutikulanın yağ tabakası karakteristik ıslak yün kokusu ile life antimikrobiyel özellik kazandırmaktadır. Ayrıca lif yüzeyinin hidrofobik olması su moleküllerinin life mikroorganizmaların kullanamayacağı şekilde bağlanmasını sağlamaktadır. Bu özelliği nedeniyle yün ıslaklık hissi vermeden ağırlığının %30'u kadar nem tutabilmekte ve bakteri ve mantarlara daha az uygun bir mikroklima ortamı oluşturmaktadır (Johnson ve ark., 2003).

- Kimyasal modifikasyon; yünün kompleks kimyasal yapısına karşın sentetik lifler reaktif bileşikler içermeyen ya monofonksiyonel yada alifatik yapıdadır. Bu sayede yün çeşitli maddeleri direk kovalent bağ ile polar veya van der waals bağları ile tutabilmekte bu da kullanım alanında bir dizi imkanlar sunmaktadır. Bunun yanında lif içersindeki intracellular boşluklar bir dizi molekülün tutulmasını olanaklı kılmakta ve bunların yavaş şekilde bırakılması ve bazı çevresel koşullar altında aktive olmaları ile yeni özellikler kazandırılmış lifler ve giysiler elde edilebilmektedir (Johnson ve ark., 2003).
- Hidrokarbonların absorpsiyonu ve filtrasyonu; yün hidrokarbonlara karşı yüksek afiniteye sahiptir. Bu sayede yağ ile kirlenmiş suların arıtılması için fitrelerde ve yağ tabakasının kontrolü için yüzen engellerde kullanılabilir. (Johnson ve ark., 2003).

Türkiye ve Dünya'da Yapağı Üretiminin Genel Durumu

Dünya'da bitkisel ve hayvansal kaynaklı olmak üzere her yıl yaklaşık olarak 35 milyon ton doğal lif üretilmektedir. Endüstriyel düzeyde üretilen bitkisel kaynaklı doğal lifler esas olarak pamuk, abaka (manila keneviri), hindistan cevizi lifi, keten, kenevir, jüt, rami ve sisal kendiri iken, hayvansal kaynaklı doğal lifler yapağı, ipek, tiftik, keşmir, Ankara tavşanı yünü, keçi üst kaba lifleri, Asya ve Güney Amerika develerinden elde edilen liflerdir. Bu lifler tekstil, otomotiv, mobilya tarım ve el sanatları gibi birçok farklı üretim alanında kullanılarak, üretildikleri ve işlendikleri ülkelerde ekonomiye önemli düzeyde katkıda bulunmaktadır. Buna karşın geçen son yarım yüz yıl sürecinde farklı üretim alanlarında doğal liflerin yerini akrilik, naylon, polyester ve polipropilen gibi petrokimyasal liflerin alması bitkisel ve hayvansal liflerin üretiminin ve kullanımının önemli ölçüde gerilemesine neden olmuştur. Doğal liflerin aksine, petrokimyasal liflerin daha yaygın olarak tercih edilmeleri ve kullanılmaları, esas olarak elde edilme maliyetlerinin düşük olmalarıyla birlikte mukavemet, uzunluk ve renk gibi özellikler bakımından daha üniform bir şekilde hızlı ve yüksek miktarlarda üretilebilmeleri ve işlenmelerinin kolay olmasından kaynaklanmaktadır (Anonim, 2009a; Anonim, 2009b).

Buna karşın son yıllarda doğal liflere olan ilgi tekrardan artmaya başlamıştır. Çünkü geçen yaklaşık 50 yıl süresince doğal liflerin birçok olumlu özelliklerinin ve etkilerinin belirlenmesi ile birlikte organik tarım, eko sistemlerin sürdürülebilirliği, çevre koruma duyarlılığı, kırsal ekonominin korunması, geliştirilmesi ve endüstriyel üretimde ve tüketici eğilimlerinde ortaya çıkan önemli düzeydeki değişimler bu liflere olan ilgiyi tekrar artırmaya başlamıştır. Nitekim genel olarak değerlendirildiğinde doğal lifler kimyasal liflere göre daha sağlıklıdır, gelişmiş olan bazı ülkelerde ekonominin esas unsurudurlar ve gelişmekte olan birçok ülkede de çok sayıda küçük ölçekli ham lif üreticisi ve işleyicisi işletmenin ekonomik faaliyetleri için hayati önemleri vardır. Yenilenebilir kaynaklar

olmaları, doğada %100 ayrışabilmeleri ve karbon emisyonlarının azaltılmasındaki olumlu etkileri gibi özellikleri nedeniyle sürdürülebilir bir çevrenin korunması ve oluşturulması açısından da çok önemlidirler. İleri teknolojiye ve endüstriye yüksek düzeyde uyum gösterebilmektedirler. Ayrıca dünyada artış eğilimi gösteren ekomoda ve sürdürülebilir giysilerin üretimini karşılamak için de oldukça uygundur (Anonim, 2009a; Anonim, 2009b).

Dünyada doğal liflere olan ilgideki artış ile birlikte, geçinmeleri doğal liflerin üretilmesi ve işlenmesine bağlı olan milyonlarca insanın üzerinde gerek sentetik lifler ile rekabetten kaynaklanan gerekse mevcut küresel ekonomik krizin yarattığı olumsuz etkilerini azaltmak için uluslararası alanlarda farklı girişim ve çalışmalar yapılmaktadır. Bu amaçla FAO üreticiler, endüstri, tüketiciler ve diğer çevrelerde doğal liflerin önemine dikkat çekmek amacıyla 2009 yılını uluslararası doğal lifler yılı olarak ilan etmiştir. Yine Avrupa Birliği ülkelerinde tarıma uygun olmayan alanların değerlendirilmesi ve bu alanlarda bulunan küçük aile işletmelerinin ekonomik olarak desteklenmeleri için ince hayvansal lif üretiminin geliştirilmesi yönünde önemli düzeyde çalışmalar yürütülmektedir (Russel, 1993; Saul ve ark., 1992; Hopkins, 1993).

Çizelge 1. Dünya’da yapağı üretimi (Anonim, 2012a)

| Ülkeler | Yapağı Üretimi (Ton) |
|--------------|----------------------|
| Çin | 393.072 |
| Avusturalya | 361.806 |
| Yeni Zelanda | 165.800 |
| İngiltere | 67.000 |
| İran | 60.000 |
| Arjantin | 54.000 |
| Fas | 55.300 |
| Rusya | 52.575 |
| Türkiye | 46.586 |
| Hindistan | 43.000 |
| Pakistan | 42.500 |
| Güney Afrika | 41.197 |
| Kazakistan | 38.500 |
| Türkmenistan | 38.000 |
| Uruguay | 34.700 |
| Endonezya | 30.750 |
| Özbekistan | 28.687 |
| İspanya | 28.000 |

Çizelge 1 incelendiğinde kirliliği bakımından Türkiye, ilk 18 ülke arasında 9. sırada yer almaktadır. Türkiye’de yıllık toplam yapağı üretimi 46 586 ton civarındadır (Anonim, 2012a). Dokuma sanayisinde geçmişte önemli bir hammadde olan yapağının son yıllarda özellikle Batı Anadolu’da koyunculuk gelirleri içindeki payı önemsenmemekte ve yapağı üretiminde hızlı düşüş yaşanmaktadır (Yılmaz ve Altın, 2004). Bunun en büyük nedeni sentetik liflere olan talebin artışıdır (Dellal ve ark., 2010; Anonim, 2009a).

Çizelge 2. Türkiye’de yıllara göre hayvan sayıları ve yapağı üretimi (Anonim, 2012b)

| Yıllar | Hayvan Sayısı | Yapağı Üretimi (Ton) | | |
|--------|---------------|----------------------|--------|--------|
| | | Merinos | Yerli | Toplam |
| 1990 | 40 432 340 | 2.590 | 57.902 | 60.492 |
| 1995 | 33 791 336 | 2.492 | 48.288 | 50.780 |
| 2000 | 28 492 000 | 2.435 | 40.706 | 43.140 |
| 2005 | 25 304 325 | 2.374 | 43.801 | 46.176 |
| 2012 | 25 031 565 | 3.947 | 47.839 | 46.586 |

Çizelge 2 incelendiğinde 1990-2012 yılları arasında gerek merinos ve gerekse yerli koyunlarımızdan elde edilen yapağı miktarı artış göstermiştir. Türkiye’de yetiştirilen koyun ırklarında bazı yapağı kalite özellikleri ve kullanım alanları Çizelge 3’te verilmiştir. Türkiye yerli koyun ırklarından Kıvırcık ve Dağlıç ile bunların melezlerinden yaklaşık olarak 46–56’S inceliğinde fakat orta derecede üniform yapağı üretilmektedir. Bu nedenle bu yapağılar daha çok kamgarn sanayinde değerlendirilebilirler. Çünkü bu sanayi, kaba da olsa üniformitesi iyi olan bu yapağuları elverişli bulmaktadır. Diğer yerli koyun ırklarımızdan elde edilen yapağuların kalite özellikleri ise genellikle birbirlerine benzerdir ve bu yapağular kaba oldukları gibi üniformiteleri de düşüktür. Bu nedenle bu yapağular daha çok halı sanayinde tercih edilmektedirler (Harmancıoğlu, 1974; Yazıcıoğlu, 1991; Karınca, 1993; Pehlivan, 2007).

Çizelge 3. Türkiye’de yetiştirilen koyun ırklarında bazı yapağı kalite özellikleri ve kullanım alanları (Harmancıoğlu, 1974; Yazıcıoğlu, 1991; Karınca, 1993; Pehlivan, 2007)

| Koyun Irkı | Yapağı Miktarı (kg) | Lif Çapı (μ) | Gömlek Yapısı | Renk | Mukavemet (g) | Lüle Uzunluğu (cm) | Esas Kullanım Alanları |
|-------------------|---------------------|--------------------|--------------------------------------|-----------|---------------|--------------------|------------------------|
| Akkaraman | 1.95 | 29.42 | Kaba ve üniform değil | Beyaz | 12.70 | 8.14 | Straygarn sanayi |
| Morkaraman | 1.48 | 34.92 | Kaba ve üniform değil | Mor-Siyah | 13.71 | 10.50 | Straygarn sanayi |
| İvesi | 2.36 | 33.40 | Kaba ve üniform değil | Beyaz | 17.95 | 14.60 | Straygarn sanayi |
| Karayaka | 2.62 | 41.37 | Çok kaba ve üniform değil | Beyaz | 18.90 | 20.07 | Straygarn sanayi |
| Dağlıç | 2.04 | 30.28 | Kaba ve Kıvırcık’tan daha az üniform | Beyaz | 23.76 | 15.82 | Straygarn sanayi |
| Kıvırcık | 1.40 | 32.24 | Kaba fakat orta derecede üniform | Beyaz | 21.40 | 9.20 | Straygarn sanayi |
| Sakız | 1.36 | 28.09 | Kaba ve üniform değil | Beyaz | 24.62 | 9.20 | Straygarn sanayi |
| Saf Merinos | 3.42 | 22.56 | İnce ve üniform | Beyaz | 7.92 | 6.83 | Straygarn sanayi |
| Merinos Melezleri | 3.26 | 22.85 | İnce ve orta derecede üniform | Beyaz | 9.06 | 7.41 | Straygarn sanayi |

*Yünlü sanayi esas olarak Kamgarn ve Straygarn olarak ikiye ayrılır. Kamgarn iplik tipi; yün lifinden, suni ve sentetik liflerden veya her ikisinin karışımından elde edilen bir iplik olup, bu sistemde kullanılmayacak kadar kısa ve kaba liflerin islenmesi de Straygarn sisteminde yapılmaktadır.

2012 yılı istatistiki verilerine göre ülkemizde üretilen hayvansal liflerin üretim ve fiyat değeri Çizelge 4’de verilmiştir.

Çizelge 4. Hayvansal ürünler miktar ve fiyat verileri (Anonim, 2012b)

| Hayvansal Ürünler | Miktar (ton) | Fiyat (TL/kg) |
|-------------------|--------------|---------------|
| Yapağı | 46.586 | 2.51 |
| Kıl | 4.902 | 1.86 |
| Tiftik | 260 | 7.98 |

Türkiye İstatistik Kurumu verilerine göre yapağı fiyatları 2.51 TL/kg olmasına rağmen son 10 yıldır yetiştiriciler yapağılarını pazarda herhangi bir fiyata satamamaktadırlar. Her bir yetiştiricinin deposunda 2-3 yıldır satamadıkları yapağılar mevcuttur. Yapağılar yakıldıklarında kötü bir koku oluştururlar. Ayrıca halk arasında yapağı yakmanın doğru olmadığı inancı hakimdir. Bu nedenle yapağı yakma uygulaması çok başvurulan bir yöntem değildir. Yapağının depolanması depolarda haşere ve böceklerin çoğalmasına neden olmaktadır. Ülkemizde yılda üretilen 46 586 ton yapağının %70’i atıl durumdadır. Yani yapağı ekonomik değeri olmayan önemli bir atık madde durumundadır. Koyunun önemli gelir kalemlerinden olan yapağının farklı kullanım alanları oluşturularak tüketime sunulması önem arz etmektedir. Bu çalışmada yapağının Dünya’da ve Türkiye’de farklı hangi alanlarda kullanılabileceği konusunda yapılan çalışmalar incelenmiş ve yeni kullanım alanlarına dikkat çekilmek istenmiştir.

Yapağının Geleneksel Kullanım Alanları

Konfeksiyon

Yün lifinin sahip olduğu eşsiz fiziksel ve kimyasal yapı yünün konfeksiyon için değerli bir lif olmasını sağlamaktadır. Yünü konfeksiyon için vazgeçilmez yapan bazı özellikleri aşağıdaki gibidir;

- Ilık ve soğuk tutma özelliği,
- Nefes alabilirlik,
- Nemi absorblama ve yapısında taşıyabilme özelliği,
- Esneklik,
- Koku absorblama yeteneği,
- Yumuşaklık,
- Güç tutuşurluk ve biyolojik olarak çözülebilirlik ve geri dönüşüme uygun olması. Yün bu karakteristik özellikleri nedeniyle, değerli kamgarn takım elbiselerde ve örme dış giysilerde kullanılmaktadır (Johnson ve ark., 2003).

Ev tekstili

Yün lifinin en sık kullanıldığı alanlardan biridir. Yorgan ve yatak olarak kullanımı ise ev tekstili içerisinde önemli bir yer kaplamaktadır. İyi ısı tutuculuğu bu alan için kullanımını uygun hale getirmektedir.

Halıcılık ve döşemecilik

Yünün bir konfeksiyon lifi olarak sağladığı performansın temelinde bulunan çoğu özelliği, döşemecilikte de önemlidir. Yünün sahip olduğu özelliklerden döşemecilik için

daha da önemli olanları; kirlenmeye, lekelenmeye (boyanma) ve yanmaya karşı gösterdiği dirençtir.

Yeni eğirme teknolojileri ile yünden çok ince iplikler eğrilebilmekte bu ipliklerden elde edilen çok hafif kumaşlar uçakların iç döşemelerinde kullanılmaktadır. Bu kumaşlar yüksek sıklıkta, kolay temizlenebilir, yüksek görünüm ve kullanım özelliklerine sahip, yanmaya karşı dirençli kumaşlardır. Yüne güç tutuşurluk özelliği çeşitli kimyasal terbiye işlemleri ile sağlanmaktadır (Johnson ve ark., 2003).

Yapağının Yeni Kullanım Alanları

Tıbbi tekstiller

Medikal alanda; sargılarda, basınçlı bandajlarda, yara örtülerinde, yaralanmayı önleme amaçlı özel giysilerde ve yatak yarasının önlenmesi amacıyla kullanılan tıbbi malzemelerde yün lifleri kullanılmaktadır (Bahtiyari ve ark., 2008).

Geotekstiller

Toprak ve toprak esaslı yapılarla ilgili olarak kullanılan tekstil ve yan ürünlerini oluşturan geotekstiller teknik tekstillerin yaygın bir kullanım alanıdır. Geotekstiller, günümüzde otoban, hava alanı, demir yolu, spor sahaları, barajlar, çatılar ve bentlerde ayırıcı, kuvvetlendirici ve filtre edici olarak kullanılmalarına ilave olarak, tarım ve bahçecilikte örtme, koruma ve ambalajlama uygulamalarında da kullanılmaktadır. Özellikle tohum ekiminden sonra örtü olarak kullanılmakta, böylece buharlaşma azaltılmakta ve toprak sabit sıcaklıkta kalabilmektedir. Bunun sonucu olarak da yeşerme daha hızlı meydana gelmektedir. Yün parçalanması ile de toprak için değerli besinler oluşmaktadır. Hafif gramajlı yün hasırlar tenis kortlarında, kriket sahalarında, park alanlarında ve nemin büyümekte olan bitkilere dağıtılmasında veya gölgelik amaçlı da bahçecilikte kullanılmaktadır (Johnson ve ark., 2003).

Ziraai tekstiller

Ziraai tekstiller; tarım, bahçecilik ve balıkçılıkta kullanılan tekstilleri içermektedir. Tarımsal ürünlerin üretilmesinde olumsuz doğa koşullarının etkisinin en aza indirilmesi için ürünlerin korunması, toplanması ve saklanması için ziraai tekstiller kullanılmaktadır (Emek, 2004). Ziraai tekstillerden istenen fonksiyonların başlıcaları; örtme, koruma, destekleme ve ambalajlamadır. Tarımsal ürünlerin paketlenmesi, bitkilerin büyüme sürecinin hızlandırılması, ürünlerin UV ışınlarından korunması, tarımsal alanların ilaçlanması, yabancı otların büyümesinin önlenmesi, tarımsal amaçlı drenaj ve erozyon kontrolü, besicilikte hayvanların hava şartlarından korunması, balıkçılık vb. gibi birçok uygulamada kullanılmaktadır. Bu uygulamalarda teknik tekstiller: Ağlarda, halatlarda, çuvallarda, bitkilerin güneşten korunması için gölgeliklerde, seralarda, ısı yalıtımında, zararlı otlardan korumada, rüzgâr ve doludan korumada, tohumların korunması amacıyla tohum filizlendirilmesinde, toprağın desteklenmesinde, koruyucu amaçlı giysilerde, hortumlarda, taşıma bantlarında, filtrelerde tercih edilmektedirler. Deniz balıkçılığında kullanılan özel ağlar da tarım teknik tekstilleri alanında yer almakta ve giderek büyüyen bir pazar oluşturmaktadır (Tarakçıoğlu, 2007).

Şekil 1'de görüldüğü gibi yün özellikle tohum ekiminden sonra örtü malzemesi olarak kullanılabilir. Böylece buharlaşma azaltılmakta ve toprak sabit sıcaklıkta

kalabilmektedir. Bunun sonucu olarak da yeşerme daha hızlı meydana gelmektedir (Johnson ve ark., 2003).



Şekil 1. Yünden elde edilen dokusuz yüzeyin toprak örtüsü olarak kullanımı

Akıllı materyaller

Tekstil endüstrisi artık akıllı tekstiller, elektronikler ve iletişim araçları tarafından sağlanan olanakları benimsemeye ve kucaklamaya başlamıştır. Bu benimseme bir taraftan devam ederken bir taraftan da bu konuda çok hızlı bir şekilde gelişmeler olmaktadır. Akıllı tekstilleri dinamik, interaktif ve dış tepkilere hızlı bir şekilde cevap verebilen tekstiller olarak tanımlamak yanlış olmaz. Bu özellikleri bir de moda ve akıllı teknolojiler ile konvansiyonel tekstillerin estetik ve teknik özelliklerini yok etmeden birleştirilirse çarpıcı ürün ve pazarlar kolaylıkla sağlanabilmektedir (Johnson ve ark., 2003).

Koruyucu giysiler

Yünlü kumaşlar özellikle yangın söndürme ve metal işleme endüstrisinde, eriyik metallerin akıtılmasında ve özellikle demir ve alüminyum eritme tesislerinde kullanılmaktadır. Metal işleme endüstrisinde yüksek ışıma ve ısıya maruz kalan işçiler yünün termal tamponlama özelliği sayesinde korunabilmektedirler. Ayrıca havacılık alanında, uçuş personelinin giysilerinde de yün lifi olarak, yağ ile kirlenmiş suların arıtılması için filtrelerde ve yağ tabakasının kontrolü için yüzen engellerde hidrokarbonlara karşı yüksek affinite özelliği sayesinde sağlamaktadır (Johnson ve ark., 2003).

İzolasyon

Koyun yünü 2003 yılından itibaren Avrupa Birliği'nde yapı materyali olarak kabul edilmiştir. Şekil 2 ve 3'te örnekleri görülmektedir. Yün termal iletkenlik katsayısından dolayı şu avantajlara sahiptir.

Sürekli etkinlik (verimlilik): Sonbahar yağışlarıyla yapı elementlerinin hepsinde nemlilik artsa bile yün daima aynı etkinlikte iyi bir izolasyon maddesidir. Yünün özel yapısından dolayı, nemlilik ne seviyede olursa olsun yüzeyi daima kuru kalır.



Şekil 2. Yapağıdan elde edilen izolasyon malzemesi örnekleri

Gizli (potansiyel) ısı depolama: Yapağı liflerinde %25'lere varan nem içeriğini gizli ısı deposu olarak kullanır. Yazları gün içerisinde serinleme evaporasyonla sağlanırken, geceleri ısı depolama gerçekleşir. Böylece minimum ağırlığa rağmen yüksek düzeyde bir termal koruma ve otomatik klima düzenleyici olarak rol oynar (Leonte ve ark., 2011).



Şekil 3. Yapağının izolasyon malzemesi olarak kullanımı

Zach ve ark. (2012)'nin yapmış oldukları çalışmada; binalarda sürdürülebilirlik ve enerji verimliliğinin günümüzde sadece ısı yalıtımının seviyesine ve ısıtma talebine dayalı olarak değil aynı zamanda binalardaki materyallerin birincil enerji talebinin karbondioksit azaltma ve ekolojik özelliklerine göre değerlendirildiğini ve bu özelliklerin bütünsel bir değerlendirme için gerekli olduğunu bildirmişlerdir. Artan kötü koşulların gereksinimini karşılamak için ekolojik yapı malzemelerinin özellikle yenilenebilir yalıtım malzemelerinin kaynakları için talebin çarpıcı bir şekilde artmakta olduğunu, ekolojik yalıtım malzemelerinin uzun süredir piyasada mevcut olduğunu, ancak özelliklerinin yeteri kadar bilinmediğini ifade etmişlerdir. Brno Üniversitesi ve Vienna Üniversitesi ortak bir proje ile çeşitli koşullar altında koyun yününün ısı yalıtımında kullanımını test etmişlerdir. Yapılan çalışmada numunelerin; fiziksel, akustik ve termal teknik özellikleri incelenmiştir.

Elde edilen sonuçlara göre; koyun yapağısının çevresel performans özellikleri de dahil, yaygın olarak kullanılan yalıtım malzemelerine göre; kullanımının kolay olması, kullanılırken sağlığa olumsuz hiçbir etkisinin olmaması, yangına karşı daha dirençli olması, yüksek derecede enerji verimliliği sağlaması gibi birçok avantajlarının olduğu, koyun yapağısının özellikle yüksek derecede nem çekme kabiliyetine sahip olduğu ve bu değerlerin %35'lere kadar ulaştığını, yüksek nem tutma kabiliyetinin; yoğunlaşmayı önleme, nemi düzenleme ve rahat kapalı bir atmosfer oluşturmada etkili olduğunu bildirmişlerdir (Zach ve ark., 2012).

Organik gübre

Yün, bitki beslenmesinde önemli olan azot, karbon ve kükürt içeren keratin proteininden oluşmaktadır. Çizelge 5'te yapağının mineral düzeyi verilmiştir. Yapılan denemelerde birçok bitki türünün verimliliği üzerinde yararlı etkilerinin olduğu belirlenmiştir. Yıkılmış yün ve hidrolizatları değerli ve çevre dostu bir gübre olarak kullanılabilir.

Çizelge 5. Yapağının mineral düzeyi (Sahoo ve Soren, 2011)

| Mineraller | İçerik (µg/g) |
|------------|---------------|
| Kalsiyum | 323 |
| Fosfor | 120 |
| Potasyum | 3 300 |
| Sodyum | 63 |
| Magnezyum | 59 |
| Bakır | 2.9 |
| Demir | 42 |
| Mangan | 3.4 |
| Çinko | 114 |
| Selenyum | 0.5 |

Zheljzakov ve ark. (2009)'nın yaptıkları çalışmada; bitki yetiştirme kapları içinde organik besin kaynağı olarak koyun yününün kullanılabilirliğini test etmişlerdir. Muameleler; 4 farklı yün uygulama oranı, 3 farklı büyüme ortamı bileşeni ve 2 farklı bitki türünde (pazı, fesleğen) yapılmıştır. Elde edilen sonuçlara bakıldığında; beş hasat dönemi boyunca toplam fesleğen verimi 1.6-5 kat, dört hasat dönemi toplam pazı verimi ise 2-5 kat artmaktadır. Ayrıca fesleğen ve pazı bitkilerinde N alımı ve N içeriği artmıştır. Büyüme ortamı için yün ilavesinin bitkilerin biyokütle verimleri üzerinde artmalara neden olduğu görülmüştür. Bir sefer eklendiğinde yetiştirilen bitkileri 4-5 hafta destekleyebildiği belirtilmiştir. Sonuç olarak; gübre kullanılmayan kaplara bırakılan yünün, bitkiler için besin kaynağı ve büyüme ortamı bileşeni olarak kullanılabilmesi belirlenmiştir.

Górecki ve Górecki (2010) yaptıkları çalışmada; gübre olarak yünün yararlılığının araştırılması hedeflenmiştir. Çalışmanın amacı; büyüme ve gelişme dönemlerinde domates, tatlı biber ve patlıcan verimi üzerine kullanılan yıkanmış koyun yününün etkisini değerlendirmektir. Yün 5 cm kalınlığında bir tabaka üzerine ve 1dm³ alan başına 10 g yün olacak şekilde hazırlanan kaplara bitkiler tek tek yetiştirilmiştir. Özellikle domates ve biber için %33 daha yüksek verim elde edildiği, Bitkilerin yüzeylerinde, yapraklarında ve besin madde içeriğinde değişikliklere neden olduğu görülmüştür. Bitkilerde boy uzunluğunda artış, yapraklarda daha yeşil bir görünüm ve elde edilen ürünlerde yüksek taze ağırlık elde edildiği belirtilmiştir.

Koyun yününün; bitki beslenmesinde önemli olan azot, karbon ve kükürt açısından zengin bir kaynak olduğu ve birçok bitki türünün üretiminde çevre dostu ve değerli bir gübre olarak hizmet verebileceği bildirilmiştir (Górecki ve Górecki., 2010).

Sonuç ve Öneriler

Yapağının değerlendirilmesi hususunda ilgili bilim kolları ile birlikte çalışarak yeni kullanım alanları oluşturulmalıdır. Bunun yanında kullanıma sunulan; tıbbi tekstiller, geotekstiller, zirai tekstiller, akıllı materyaller, koruyucu giysiler, izolasyon ve organik gübre konularında daha ciddi çalışmalar yapılarak elde edilen ürünün maliyetini düşürerek kullanılabilirliğini arttırmak gerekmektedir. Bu ürünlerin kullanımının yaygınlaşması için farkındalık oluşturacak reklam faaliyetleri yürütülmelidir.

Diğer taraftan ülkemizin kültürel zenginliği olan el sanatlarının daha da geliştirilmesi gerekmektedir. Bunlar el dokuma halı, çorap, oyuncaklar, atkı ve bereler, kazaklar, süs eşyaları olabilir. Bu sayede turizme katkı sağlarken, yerel istihdama da katkı sağlanmış olacaktır. Koyun yetiştiricileri; kendi ürettiği yapağıyı kendisi işleyerek pazara ulaştırma imkanı bulmalıdır. Köylerde halk eğitim kursları düzenleyerek bu konuda eğitim verilmelidir. Köylerde üretilen bu ürünlerin pazarlanması konusunda kooperatif kurularak daha organize bir hale getirilmelidir.

Kaynaklar

- Anonim, (2009a). FAO. Common fund for commodities. proceedings of the symposium on natural fibers. Technical Papers. No.56, Rome
- Anonim, (2009b). <http://www.naturalfibres2009.org/en/iynf/index.html> (Erişim tarihi:10.06.2013).
- Anonim, (2012a). <http://faostat.fao.org/site/410> (Erişim tarihi:10.05.2014)
- Anonim, (2012b). http://www.tuik.gov.tr/VeriBilgi.do?tb_id=46&ust_id=13 (Erişim tarihi: 15.07.2014)
- Aslan, S., Bozdoğan, Ş., Uzun, T., Gökmen, C. (2001). Tarım sektöründe hayvancılık ve 50. yılında et balık kurumu. Et Balık Kurumu Ürünleri A.Ş. Genel Müdürlüğü, Ankara
- Bahtiyari, M. İ., Akça, C., Duran, K. (2008). Yün lifinin yeni kullanım olanakları. Tekstil ve Konfeksiyon, Yıl:18, Sayı:1
- Dellal, G., Eliçin, A., Tuncel, E., Erdoğan, Z., Taşkın, T., Cengiz, F., Ertuğrul, M., Söylemezoğlu, F., Dağ, B., Özder, M., Pehlivan, E., Tuncer, S. S., Kor, A., Aytaç, M., Koyuncu, M. (2010). Türkiye’de hayvansal lif üretiminin durumu ve geleceği. Ziraat mühendisliği 7. teknik kongresi. Bildiriler Kitabı, 11-15 Ocak 2010. Ankara
- Emek, A. (2004). Teknik tekstiller dünya pazarı, türkiye’nin üretim ve ihrac imkanları. T.C. Başbakanlık Dış Ticaret Müsteşarlığı. Uzmanlık Tezi, Ankara
- Emsen, H., Yaprak, M., Emsen, E., Közyeğiz, F., Carlos, A., Kutluca, M., Ürüşan, H. (2008). Romanov koyununun Erzurum şartlarına adaptasyonu projesi
- Górecki, R. S, Górecki, M. T. (2010). Utilization of waste wool as substrate amendment in pot cultivation of tomato, sweet pepper, and eggplant. Polish J. of Environ. Stud. Vol. 19, No. 5, 1083-1087
- Harmancıoğlu, M. (1974). Lif teknolojisi (yün ve deri ürünü diğer lifler). E.Ü.Z.F. Yayınları. No: 224, E. Ü. Mat. İzmir
- Hopkins, H. W. (1993). Speciality fibers and markets. in: alternative animals for fibre production (Edited By A. J. F. Russel). Commission of the European Communities. Brussels, p:5-10
- Johnson, N. A. G., Wood, E. J., Ingham, P. E., Mcneil, S. J., McFarlane, I. D. (2003). Wool as a technical fiber. Journal of Textile Institute, 003/94 Part 3, Syf. 26-40
- Karınca, N. E. (1993). Türkiye ve dünyada yün elyafı ve yün ipliği. Tekstil ve Konfeksiyon Dergisi, (2); 85-94
- Kaymakçı, M., Sönmez, R. (1992). Koyun Yetiştiriciliği. Hasad Yayıncılık, Hayvancılık Serisi 3, İstanbul
- Leonte, C., Leonte, D., Atanasiu, T. R. (2011). Using possibility for the production of woll from sheep. http://www.univagroiasi. Ro/Revista_Zoo/Ro/Documente/Pdf_Vol2/Z076_C_Leonte.Pdf. (Erişim tarihi 05.05.2014)
- Özbey, O., Esen, F., Aysöndü, M. H. (2000). Kıvırcık x (Sakız x Morkaraman) F1 ve Sakız x (Kıvırcık x Morkaraman) F1 melez kuzularda verim özellikleri II. besi performansı ve karkas özellikleri. Y.Y.Ü. Vet. Fak. Derg., 11 (2): 34-40
- Pehlivan, E. (2007). Türkiye’de hayvansal lifler üzerine yapılan çalışmaların değerlendirilmesi. Tezsiz Yüksek Lisans Dönem Projesi. Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Zootečni Ana Bilim Dalı, 236 s., Ankara
- Russel, A. J. F., Sangster. H. M., Tigittus, G., Redden, H. (1993). Fine wool production from uk hill land resources. Fine Fiber News., Winter, (2); 28-29
- Sahoo, A., Soren, N. M. (2011). Nutrition for wool production. Webmed Central Nutrition 2011; 2 (10): WMC002384
- Saul, G. R., Russel, A. J. F., Sibbald, A. R. (1992). The potantial for increasing income from wool in hill and upland sheep flocks in the UK. Agricultural System, (39); 273–287
- Tarakçıoğlu, I. (1983). Protein liflerinin terbiyesi. Tekstil Terbiyesi ve Makineleri. Cilt:2. 23-26
- Tarakçıoğlu, I. (2007). Technical textiles and applications. Tekstil ve Konfeksiyon Dergisi Sayı 2007/2, 154-160
- Yazıcıoğlu, G. (1991). Türkiye’de yünün durumu; bazı sorunlar ve başlıca öneriler. Tekstil ve Mühendis Dergisi, 5 (2); 85-94
- Yılmaz, M., Altın, T. (2004). Yetiştirici koşullarında kıvırcık koyunların kırkım sonu canlı ağırlığı ve yapağı verimi. Adü Ziraat Fakültesi Dergisi, 1(1): 63-67
- Zach, J., Korjenic, A., Petranek, V., Hroudova, J., Bednar, T. (2012). Performance evaluation and research of alternative thermal insulations based on sheep wool. contents lists available at sciverse sciencedirect. Energy and Buildings 49, 246–253
- Zheljzkov, V. D., Stratton, G. W., Pincock, J., Butler, S., Jeliaskova, E. A., Nedkov, N. K., Gerard, P. D. (2009). Wool-Waste as organic nutrient source for container-grown plants. Contents Lists Available at Sciencedirect. Waste Management 29, 2160–2164