

TİFTİK (ANKARA KEÇİSİ) LİFLERİNİN TERBİYE İŞLEMLERİNE GENEL BİR BAKIŞ

RIZA ATAV¹

ÖZET

Tiftik, Ankara Keçisinin parlak yünüdür. En önemli özel hayvansal liflerden birisidir. Tiftik özellikle giysi ve ev tekstili olmak üzere geniş bir kullanım alanına sahiptir. Bu yazıda, tiftik liflerinin terbiye işlemleri üzerinde yapılmış önceki çalışmalar özetlenmektedir.

Anahtar Kelimeler: Tiftik, lif, terbiye

AN OVERVIEW OF THE FINISHING TREATMENTS OF MOHAIR (ANGORA GOAT) FIBERS

ABSTRACT

Mohair is the lustrous fleece of the Angora goat. It is one of the most important speciality animal fibers. Mohair finds application in a wide range of textile end-uses, notably apparel and household textiles. In this study, previous studies related to the finishing of mohair fibers are summarized.

Keywords: Mohair, fiber, finishing

GİRİŞ

Türkiye'ye özgü olan Ankara keçisinin (*Capra Hircus Aegagrus*) (Şekil 1) tüyü uzun, beyaz, çok ince ve ipeğimsi parlaklıkta olup, bu liflere dünya piyasasında "Tiftik" adı verilmektedir. Bu tanım batı dillerine Arapça "muhayyer" kelimesinden geçmiştir. Bunlara ilave olarak ipeğimsi parlak görünüşünün de etkisiyle tiftik lifi için "Elmas Lif" tanımı da kullanılmaktadır [<http://www.ankara-tarim.gov.tr>, 2004].



Şekil 1: Ankara (Tiftik) keçisi [tgm.sanayi.gov.tr, 2011]

Dünya lif üretimi içerisinde tiftiğin payı %0,02'dir [Hunter ve Hunter, 2000]. 19. yüzyılın başlarına kadar, Türkiye dünyanın tek tiftik üreticisi iken, 19. yüzyılın sonlarına doğru tiftik üretimi Güney Afrika ve Amerika Birleşik Devletleri'nin özellikle Teksas ve Kaliforniya gibi belirli bölgelerinde yaygınlaşmaya başlamıştır [Cook, 2001]. Günümüzde en önemli tiftik üreticisi ülkeler Güney Afrika ve Amerika Birleşik Devletleri'dir. Bunun yanı sıra, Türkiye, Arjantin, Lesotho Avustralya ve Yeni Zelanda diğer tiftik üretici ülkeler arasında sayılabilir [Hunter ve Hunter, 2000].

¹ Doç. Dr., Namık Kemal Üniversitesi Çorlu Mühendislik Fakültesi, ratav@nku.edu.tr

Tiftik liflerinin terbiye işlemleri temelde yüne benzemekte olup, burada sadece yüne göre farklılıklar ve dikkat edilmesi gereken bazı önemli noktalar ile bu alanda yapılmış önceki çalışmalar hakkında bilgi verilmektedir.

2. TİFTİK LİFLERİNİN ÖN TERBİYE İŞLEMLERİ

2.1 YIKAMA

Yünde olduğu gibi tiftik lifinin işlenmesinde de ilk işlem yıkama olmaktadır. Amaç mümkün olduğu kadar lifleri keçeleştirmeden, sarartmadan ve liflerin doğal parlaklığını bozmadan efektif bir temizleme yapmaktır.

Yıkama tiftik için kritik bir işlemdir ve istenilen son ürünün özelliklerini belirlemektedir. Tiftik lifleri yünden daha az kirlilik içermektedir. Genel olarak yıkama işlemi ile liflerde ortalama %15-20 kütle kaybı olmaktadır. Tiftik genel olarak alkaliye yünden çok daha hassastır. Bu nedenle, çok az miktarda soda kullanılmalı veya hiç alkali kullanılmamalıdır. Günümüzde non-iyonik deterjanlar kullanılarak yapılan yıkamalar tercih edilmektedir [Hunter ve Hunter, 2000].

Tiftik lifleri, keçi üzerindeki tulup yapısının daha açık olması nedeniyle, hava koşullarına daha fazla maruz kalmakta ve bu nedenle liflerdeki yağ yün liflerindeki kıyasla daha fazla oksidasyona uğramaktadır. Bu durum tiftikteki yağın uzaklaştırılmasının yüne göre daha zor olmasına yol açmaktadır. Bu nedenle, yapak yıkama sırasında 1 gram yağlıyı tiftikten uzaklaştırmak için yüne göre daha fazla miktarda yıkama maddesi kullanılması gerekmektedir [Hunter ve Hunter, 2000].

Das ve Ramaswamy, enzimlerin (ksilanaz, pektinaz, savinaz ve resinaz) yün (merino ve rambouillet) ve lüks liflerin (lama, alpaka, tiftik ve deve) yapak yıkamasında kullanımını, kontrol parametreleri olan sıcak su ve geleneksel sabun ile yıkama ile karşılaştırmalı olarak incelemişlerdir. Ksilanaz ve pektinazın lifleri fiziksel zarara uğratmadan sabun kadar etkili bir şekilde temizlediği, ancak lipaz enziminin etkili bir yapak yıkama maddesi olmadığı bulunmuştur [Das, ve Ramaswamy, 2006].

Tiftik için yıkama koşulları yünden daha ılımandır ve ilk yıkama teknesinin sıcaklığı kesinlikle 50°C'ü geçmemeli ve daha sonra bu sıcaklık son tekne 45°C veya 40°C'a düşürülmelidir. Yıkama işlemi sırasında pH da kesin bir şekilde kontrol edilmeli ve 3 adımlı bir yıkama işleminde ilk teknedeki flottenin pH'ı 10.5, ikinci teknedeki flottenin pH'ı 9.5 ve üçüncü teknedeki flottenin pH'ı 8.5'a ayarlanmalıdır. 4. ve 5. yıkama teknelerinin kullanımı ise tercihe bağlıdır. Alkali kullanılmadan yalnız non-iyonik bir deterjanla yapılan yıkamada ilk banyo sıcaklığı 60°C olabilmektedir. Yıkama sonrası kurutmada sıcaklık mümkün olduğunca düşük (80°C gibi) tutulmalıdır [Hunter ve Hunter, 2000].

2.2 KARBONİZASYON

Bitkisel madde içeriğine göre tiftik lifleri:

- düşük (%1-3)
- orta (%3-6)
- yüksek (%6 ve daha fazla)

olmak üzere 3 sınıfa ayrılmaktadır [http://www.ausmohair, 2011]. Tiftiğin çok az miktarına (yaklaşık %2) karbonizasyon uygulanmasına rağmen özellikle çok yağmur alan bölgelerde ve mevsimlerde çok miktarda ot ve diğer bitkisel maddelerin büyümesi ve yüksek miktarda tohum varlığı nedeniyle bu oran %15'e kadar çıkabilmektedir. Örneğin Güney Afrika'da yetiştirilen Kap tiftiğinin %2'sinde karbonizasyon işlemine gerek duyulmaktadır. Ancak, çok yağış düşen mevsimlerde karbonizasyon görececek olan tiftik miktarı %12'ye kadar çıkabilmektedir [Hunter ve Hunter, 2000].

Keçinin postuna tutunmuş pıtrıklar, ince dallar ve diğer bitki parçacıkları gibi bitkisel artıklar tekstil üretiminde çok ciddi sorunlara yol açmaktadırlar. Bazı bitki parçacıklarının olması kaçınılmazdır, ancak bunların oranlarının artması tarama ve taraklama işlemindeki döküntü miktarını arttırmaktadır.

Bazı bitki parçacıkları tarama ve taraklama işlemleri sonucu uzaklaştırılmamaktadır. Bu nedenle, selülozik artıkları tamamıyla uzaklaştırmak için genellikle asitlerin, normalde sülfürik asit, kullanıldığı ve bunu ısıtma, çırpma ve kalıntıları dökme işlemlerinin takip ettiği karbonizasyon işlemi uygulanmaktadır. Isıtma işlemine hazırlanan tiftik liflerinin sülfürik asit içeriği %6'dan düşük olmalıdır ve normal olarak karbonizasyon işlemine bitkisel artıkları miktarı %3'ü geçtiğinde başvurulmalıdır. Karbonizasyon pahalı bir prosestir ve lif parlaklığı ve mukavemetinin azalmasına yol açmaktadır. Bu nedenle, tiftik alıcıları bitkisel artıklar içermeyen tiftiğe daha fazla para ödemeye razıdırlar [Hunter ve Hunter, 2000].

3. TİFTİK LİFLERİNİN BOYAMA İŞLEMLERİ

Tiftik liflerinin boyanma özellikleri temelde yüne benzemekle beraber, aralarında belirli farklılıklar da mevcuttur. Tiftik (Ankara keçisi) lifleri geleneksel yünü boyayan ticari boyarmaddeler veya doğal boyalarla boyanabilmektedir. Özel veya estetik amaçlarla kullanılabilen doğal boyaları bir tarafa bırakacak olursak, bugün için tiftik liflerinin boyanmasında asit ve 1:2 metal kompleks boyarmaddelerinin önem kazanmış olduğu söylenebilir [Yurdakul ve Atav, 2006].

Tiftik liflerinin boyama işlemlerinde en önemli husus, bu liflerin kaynama sıcaklığında uzun süreli işlem ile kendilerine özgü parlaklıklarını kaybediyor olmalarıdır. Bu nedenle, boyama yaparken ya kaynama noktasının altındaki sıcaklıklarda çalışılmalı veya yüksek sıcaklıklardaki boyama süresi kısa tutulmalıdır [Yurdakul ve Atav, 2006].

Pratikte boyama işlemi kaynama sıcaklığının altında tercihen 90°C'da yapılmakta, parlaklık ve diğer arzu edilen lif özelliklerinin bozulmaması için yüksek sıcaklıklarda yapılan boyama süresi kısaltılmaktadır. Aynı zamanda lif koruyucu maddeler kullanılarak da lif zararı azaltılabilmektedir [Hunter ve Hunter, 2000].

Tiftik boyama ve bitim işlemlerinde kullanılan makineler yönünden yün ile benzer özellikler göstermesine rağmen, tiftikte lifin parlaklığını ve diğer arzu edilen özelliklerini korumak için çoğu kez bazı değişiklikler ve özel önlemler alınmaktadır. Tiftik için de kullanılabilir olan yün ile ilgili çok fazla miktarda literatür olmasına rağmen, tiftik boyama ve bitim işlemleri ile ilgili uygulanabilir özel koşullar ve prosedürler hakkında bilgi çok azdır. Genelde yüne göre tiftiğin boyama ve bitim işlemlerinde, lifin parlaklığının korunmak istenmesi ve tiftiğin yaş işlemlere karşı yünden daha hassas olması nedeniyle daha ılıman koşullar altında çalışılmaktadır. Genel olarak tiftik işleyen firmalar aynı zamanda yün de işlediğinden iki lif için de, çoğu zaman farklı koşullar altında olmakla birlikte, benzer makineler kullanılmaktadır [Hunter ve Hunter, 2000].

Bilindiği üzere tiftik lifleri lüks lifler olup, fiyatları oldukça yüksektir. Bu nedenle, maliyetleri düşürmek, kumaşa parlaklık ve çekicilik gibi özellikler kazandırmak gibi çeşitli amaçlarla yün lifi ile karışım halinde kullanılabilirler. Yün/tiftik karışımları, dokuma dış giysiler ve takım elbiselerde kullanılmaktadır. Genellikle çözüde tiftik, atkıda yün olacak şekilde iplik halinde karışım yapılmaktadır. Bu karışımlar bazen 1:2 metal kompleks boyaları ile veya daha ekonomik olarak egaliz tipi asit boyaları ile boyanabilmektedir. Eğer karışım takım elbiseliklerde kullanılacaksa liflerin açık elyaf ya da tops formunda ayrı ayrı olarak boyanması tercih edilmektedir. Boyama hızı ve toplamda alınan boya miktarı eşit incelikteki tiftik liflerinde yüne göre daha yüksektir. Ancak gerek görsel gerekse cihazla yapılan değerlendirmelerde ayrı banyolarda boyanmış lifler arasında önemli bir renk farklılığı görülmemektedir. Tiftik lifleri yünün dışında pamuk lifleri ile de karıştırılabilmektedir. Pamuk/tiftik karışımları ise ya direkt ve dinkleme tipi asit boyarmaddesi ile tek banyolu olarak ya da sülfürik asit içeren (pH 2-3) banyoda önce tiftik egaliz tipi asit boyarmaddesi ile boyanıp ardından pamuğun uygun direkt boyarmadde ile boyanması şeklinde iki banyolu olarak boyanabilmektedir [Shore, 1998].

Swanepoel farklı inceliklerdeki yün ve tiftik liflerinin boyama davranışlarını (boyama hızı ve boyama koyuluğu) incelemiştir. Boyama koyuluğu ve hızının yün ve tiftik için bir boyarmaddeden diğerine değişiklik göstermediğini tespit etmişlerdir. Aynı lif inceliğindeki tiftiğin aynı koşullarda yünden

daha hızlı ve koyu boyandığı saptanmıştır. Bu olayın iki lifin yüzey yapılarıyla ilgili olduğu belirtilmiştir. Her iki lif için de aynı boyarmadde konsantrasyonunda lif çapı arttıkça koyuluk artmıştır [Swanepoel, 1968]. **Veldsman**'a göre aynı lif çapındaki tiftiğin yünden daha hızlı boyanmasının nedeni daha fazla orto korteks tabakası içermesi ve aynı zamanda yüksek parlaklığı nedeniyle aynı gün ışığı altında tiftiğin yünden daha koyu görünmesidir [Veldsman, 1969].

Roberts ve Gee benzer çaplardaki tiftik ve yün liflerinin boyanma özelliklerini karşılaştırmışlardır. Tiftiğin boyanma hızı daha yüksek bulunmuştur. Buna ek olarak denge halinde tiftiğin daha fazla boyarmadde aldığı gözlemlenmiştir. Tiftik ve Corrideale yünü aynı koyulukta boyandığı zaman gözle ve makine ile ölçüm yöntemlerine göre değerlendirildiklerinde koyuluk farkının çok küçük çıktığını belirtmişlerdir. Tiftik liflerinde yüne göre elde edilen rengin daha koyu olmasının nedeninin tiftiğin parlaklığından kaynaklandığını ileri sürmüşlerdir. Çünkü merinos yünü ve tiftik boyanarak karşılaştırıldığında arada parlaklık farkı olmadığı için belirgin koyuluk farkı ortadan kalkmaktadır [Roberts ve Gee, 1977].

Hatemi yaptığı yüksek lisans tez çalışmasında, tiftik ve yün liflerini asit, reaktif ve 1:1 metal kompleks boyarmaddeleri ile aynı koşullarda boyamıştır. Çalışmada, tiftik liflerinin yün liflerine oranla daha hızlı ve koyu boyandığı gözlemlenmiştir. Bu durumun iki lif arasındaki kortikal yapı farkından kaynaklandığı belirtilmiştir [Hatemi, 1988].

Atav ve Yurdakul ise yaptıkları çalışmada birbirine yakın incelikteki yün ve tiftik liflerinin asit, 1:2 metal kompleks ve reaktif boyarmaddelerle boyanma özelliklerini karşılaştırmışlardır. Sonuçta tiftiğin yüne göre daha hızlı boyarmadde aldığını ve daha koyu boyandığını tespit etmişlerdir. Boyamaların yıkama haslıkları açısından lifler arasında belirgin bir farklılık olmadığını, ancak daha koyu boyanmış olan tiftik liflerinin ışık haslıklarının yünden 1/2 puan kadar daha yüksek olabildiğini belirtmişlerdir [Atav ve Yurdakul, 2009].

Atav tarafından yapılan doktora tez projesinde öncelikle tiftik liflerinin boyanma özellikleri yün lifi ile karşılaştırılmış ve ardından boyanma özelliklerinin geliştirilmesi üzerinde çalışılmıştır. Yapılan deneyler sonucunda; boyama sırasında çeşitli yardımcı kimyasalların (benzil alkol gibi lif şişirici kimyasallar, düşük sıcaklık boyama kimyasalı) kullanımı, liflere boyama öncesi çeşitli ön işlemler (katyonikleştirme ve enzimatik işlem) yapılması veya boyamada yeni teknolojilerin (ultrason, ozon ve plazma) kullanımıyla liflerin boyanabilirliğinin geliştirilmesinin ve böylece verim kaybına yol açmadan kaynama noktasının altındaki sıcaklıklarda (90°C veya 80°C) boyanmasının mümkün olacağı tespit edilmiştir [Atav, 2009].

Yurdakul ve ark. boyamada β -siklodekstrin kullanımının tiftik liflerinin boya alım hızı ve miktarı üzerine etkisini incelemiştir. β -CD varlığında yapılan boyamalarda boyarmadde alım eğrisi incelendiğinde boya alım hızının β -CD kullanılmadan yapılan boyamaya kıyasla azaldığı ve dinkleme tipi asit boyarmaddelerinde, boyarmadde alımında bir miktar düşüş olduğu gözlemlenmiştir. β -CD'nin boyarmadde alımını yavaşlatıcı etkisinin düşük sıcaklıklarda daha belirgin olduğu ve bu etkisinin sıcaklık artışıyla beraber azaldığı, ayrıca pH 6'da (dinkleme tipi asit boyarmaddesi) yapılan boyamalarda pH 3'de yapılan boyamalara (egaliz tipi asit boyaları) göre daha fazla alımı frenlediği belirtilmektedir. Bu sonuçlara dayanarak β -CD'nin tiftik liflerinin boyanmasında egaliz maddesi/retarder etkisi göstereceği söylenebilir. Ancak çalışmada, siklodekstrinlerin her asit boyarmaddesi ile inklüzyon kompleksi oluşturmadığı, yani yalnızca belirli asit boyarmaddeleriyle boyamada frenleme etkisi göstereceği vurgulanmıştır [Yurdakul ve Atav, 2008].

Atav ve Yurdakul yaptıkları çalışmada tiftik liflerinin egaliz tipi asit boyarmaddeleriyle herhangi bir ilave işlem yapılmaksızın önemli verim kaybına yol açmadan 70°C'da boyanmasının mümkün olduğunu ortaya koymuştur. Çalışmada ayrıca düşük sıcaklıkta egaliz tipi asit boyarmaddeleri ile boyanmış numunelerin haslıklarının ard işlemlerle geliştirilmesinin mümkün olup olmadığı incelenmiş ve

yaş haslıkları gerek anyonik gerekse katyonik fiksatorlerle yapılan ard işlemlerle iyileştirmenin mümkün olmadığı ortaya çıkmıştır [Atav ve Yurdakul, 2010(a)].

Atav ve Yurdakul boyarmadde sınıfının ve boyamada yün koruyucu kullanımının tiftik liflerinin boyama sırasında gördüğü zarar üzerine etkilerini tespit etmek amacıyla, çeşitli boyarmadde sınıflarıyla yün koruyucu içeren ve içermeyen flotteslerle tiftik liflerini boyamış ve ardından alkali çözünürlük değerlerini test etmiştir. Yapılan çalışmada tiftik liflerinin zarar görme derecelerinin dinkleme tipi asit boyarmadde ile boyanmış lif > monofonksiyonel reaktif boyarmadde ile boyanmış lif > bifonksiyonel reaktif boyarmadde ile boyanmış lif şeklinde olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca, 100°C'da yapılan boyamalar sırasında flotteye yün koruyucu ilave edilecek olursa liflerin zarar görme derecesinin 80°C'da yapılan boyamaların düzeyine hatta daha bile altına düşeceği ortaya konulmuştur [Atav ve Yurdakul, 2010(b)].

Atav ve Yurdakul yaptıkları bir diğer çalışmada boyama flottesine çeşitli konsantrasyonlarda (5, 15 ve 30 ml/l) benzil alkol eklenmesinin tiftik liflerinin boyarmadde alımı üzerine etkisini incelemiştir. Elde edilen sonuçlar benzil alkol kullanılması durumunda, tiftik liflerinin asit, 1:2 metal kompleks ve reaktif boyarmaddelerle kaynama noktasının altındaki sıcaklıklarda veya kaynama noktasında daha kısa süreli olarak boyanabileceğini göstermektedir. Yapılan kinetik çalışmada benzil alkol varlığında boyamanın hız sabiti ve affinite değerlerinin arttığı görülmüştür. Ayrıca boyamada benzil alkol kullanımının haslıklar üzerinde önemli bir etkisinin bulunmadığı belirtilmektedir [Atav ve Yurdakul, 2011(a)].

Atav ve ark. yaptıkları çalışmada proteaz enzimiyle ön işlemin tiftik liflerinin verim kaybına yol açmadan düşük sıcaklıkta boyanabilirliği üzerine etkisini incelemiştir. Boyama öncesi enzimatik işlem görmüş numunelerin boyarmadde alımlarının işlemsiz < savinase ile işlem görmüş numune < pepsin ile işlem görmüş numune sırasıyla arttığı ve dolayısıyla renk verimlerinin işlemsiz numuneye kıyasla daha yüksek çıktığı saptanmıştır. Yapılan SEM analizlerinde özellikle pepsin enzimi ile ön işlem sonrası liflerin pul tabakasının belirgin bir şekilde parçalandığı görülmüştür. Enzimatik işlem sonrası liflerin boya alımındaki artış da buna dayandırılmıştır. Enzimatik işlem görmüş numunelerin yıkama haslığı değerleri ise enzimatik işlem görmemiş numunelerle benzer çıkmıştır [Atav ve ark., 2008].

Atav ve Yurdakul dendrimerle ön işlem yapılmasının tiftik liflerinin boya alımı üzerine etkilerini incelemek amacıyla, liflere farklı konsantrasyon, pH, sıcaklık ve sürelerde dendrimerle ön işlem uygulayıp ardından boyama işlemine tabi tutmuştur. Çalışmada, tiftik liflerinin dendrimer ile ön işlem için optimum koşullar %2 dendrimer ile pH 4 ve 50°C'da 30 dak. olarak belirlenmiştir. Liflerin özellikle reaktif boyarmaddelerle yapılan boyamalarında boyama veriminde düşüşe yol açmadan kaynama noktasından daha düşük sıcaklıkta boyama imkânının ortaya çıktığı görülmüştür [Atav ve Yurdakul, 2010(c)].

Atav ve Yurdakul, tiftik liflerinin boyanmasında ultrason enerjisi varlığında renk veriminde sağlanan artışın boyama pH'ı, boyama süresi, boyama sıcaklığı ve flotte oranına bağlı olarak nasıl değiştiğini gözlemlemek için 3 farklı koyuluk (%0,5-1,5-2,5), 3 farklı pH (5-7-9), 3 farklı süre (30-60-90 dak.) ve 3 farklı sıcaklıkta (50-60-70°C) ultrason varlığında ve yokluğunda boyamalar yapılmış ve numunelerin renk verimleri ölçülerek karşılaştırılmıştır. Koyu tonda, orta kuvvetli asidik ortamda ve kısa süreli olarak yapılan boyamalarda ultrason enerjisinin sağladığı boya verimi artışının daha belirgin olduğu gözlemlenmiştir. Ayrıca, ultrason varlığında ve ultrasonuz boyanmış numunelerin alkali çözünürlük değerlerinden liflerde ek bir zararın söz konusu olmadığı görülmüştür [Atav ve Yurdakul, 2011(b)].

Atav ve Yurdakul, tiftik liflerinin boyama öncesi ozonlama işlemine tabi tutulmasının liflerin boya alım özellikleri üzerine etkisini incelemiştir. Çalışmada öncelikle dinkleme tipi asit boyarmadde ile (Telon M-RLW) ozonlama işlemindeki parametrelerin (nem (%20-40-60-80-100), süre (10-20-30-40-50 dak.) ve pH (5-7-9) optimizasyonu gerçekleştirilmiştir. Yapılan denemeler sonucunda ozonlama işlemindeki optimal koşul %60 nem, pH 7 ve 30 dak. olarak bulunmuştur. Ozonlama işlemi görmüş liflerin boyama koyuluğu artmakta olup, çalışmada ozonlama işlemi görmüş tiftik liflerinin asit, 1:2 metal

kompleks ve reaktif boyarmadde sınıflarıyla renk veriminde kayba yol açmadan 90°C ve hatta 80°C'da boyanabileceği ya da kaynama sıcaklığındaki boyama süresinin kısaltılabileceği ortaya konulmuştur. Ayrıca ozonlama işlemi görmüş numunelerin boyama kinetiği de incelenmiş ve boyamanın hız sabiti ve affinite değerlerinin ozonlama işlemi görmüş numunelerde arttığı saptanmıştır [Atav ve Yurdakul, 2011(c)].

Demir tiftik liflerini hava ve argon plazma ile muamele ederek liflerin hidrofillik, yağ içeriği, lif-lif sürtünmesi, çekme, boyanma ve renk haslığı özelliklerini incelemiştir. Atmosferik plazma işleminin lif yüzeyinin fonksiyonelliğini arttırdığı, hidrofillik, boyanabilirlik, lif-lif sürtünme katsayısı ve çekme özelliklerini iyileştirdiği saptanmıştır [Demir, 2010].

Atav ve Yurdakul, tiftik liflerini çeşitli gazlarla (hava, azot, argon), değişik güç (70-140 watt) ve sürelerde (30-60-120 saniye) plazma işlemine tabi tutmuş ve plazma ile ön işlemin optimum koşullunun saptanması amacıyla numuneleri dinkleme tipi asit boyarmaddesi ile boyamıştır. Boya veriminde işlemsiz göre en yüksek artış boyama öncesi Argon gazıyla 140 watt güçte 60 saniye süreyle işlem yapılması durumunda elde edilmiştir. Yapılan denemeler sonucunda Argon plazma ile ön işlem görmüş liflerin reaktif boyarmaddelerle renk verimi kaybına yol açılmadan kaynama sıcaklığında daha kısa süreli veya 90°C'da boyanabileceği ortaya çıkmıştır. Dinkleme tipi asit ve 1:2 metal kompleks boyarmaddelerinde plazma işleminin boyarmadde alımında artış sağlamasına rağmen, daha düşük sıcaklık veya daha kısa sürede boyama imkanının tam olarak elde edilemediği belirtilmiştir. Ayrıca argon plazma ile ön işlem görmüş numunelerin yıkama haslığı değerlerinde işlemsiz numunelere kıyasla önemli bir değişim gözlenmezken, renk koyulaştığı için işlemsiz numunelere göre işlemlenmiş numunelerin ışık haslığı 1/2 puan kadar daha yüksek çıkmıştır [Atav ve Yurdakul, 2011(d)].

Literatürde klasik yöntemle 90 dakikalık boyamanın yerine radyo frekans teknolojisi kullanılarak boyama süresinin 35 dakikaya düşürülebileceği belirtilmektedir. 35 dakikalık boyamanın sadece 5 dakikasında radyo frekans uygulanmakta ve boyamada enerji maliyetlerinden %80 tasarruf sağlanabilmektedir. Bunun ötesinde boyarmadde fiksajının %93'den %96'ya yükseldiği söylenmektedir. Toplardan alınan numunelerden yapılan ölçümler, RF teknolojisi kullanılarak boyanmış numunelerin parlaklığının daha yüksek olduğunu göstermektedir. Turpie, topların radyo frekans boyamasının daha iyi parlaklık sağladığını ve klasik yöntemle boyanmış tiftiğe kıyasla daha yüksek hızlarda iplik eğrilmesinin mümkün olduğunu belirtmektedir. Smith, radyofrekans boyama ve ağartma sayesinde liflerin 100°C'a daha kısa süre maruz kalmaları nedeniyle kimyasal zararın azaldığını, daha az enerji ve su tüketimi sayesinde maliyetlerin düştüğünü ileri sürmektedir [Leeder ve ark., 1998].

4. TİFTİK LİFLERİNİN BİTİM İŞLEMLERİ

Bitim işlemleri de boyama işlemleri gibi üstün kalite ve görünüm özelliklerine sahip tiftik ürünlerinin üretiminde çok kritik basamaklardır. Tiftiğin bitim işlemlerinde kullanılan makinelerin yün için kullanılanlarla benzer olmasına karşın, tiftikte lifin parlaklığını ve diğer arzu edilen özelliklerini korumak için çoğu kez bazı değişikliklerin yapılması ve spesifik önlemler alınması gerekmektedir [Hunter ve Hunter, 2000].

Gandhi'nin yaptığı çalışmaya göre tiftik yünden daha kolay fikse olmaktadır [Gandhi, 1965]. **Onions** fiksajının kolaylığı nedeniyle tiftik liflerinin bukle havlı kilimlerde ve Astragan kumaşlarında kullanıldığını belirtmiştir [Onions, 1962]. Grenner ve Blankenburg tiftik ve yün ipliklerinin kimyasal fiksajını ve buna bağlı olan zararı araştırmışlardır. İyi derecede bir fiksaj etkisinin pH 4-6 arasındaki suda kaynama sıcaklığında 1 saat süre ile işlem sonucu elde edilebileceğini bulmuşlardır. Yalnız bu işlem koşullarında tiftiğin yüne göre daha fazla zarar gördüğünü ve fiksaj süresini 30 dakikaya indirmenin daha az lif zararına yol açtığını belirtmişlerdir [Grenner ve Blankenburg, 1971].

Tiftik gibi keratin lifleri yangınlık açısından güvenli lifler olarak nitelendirilmektedir. Tiftik yeterince güçlü bir ısı kaynağına tutulursa yanmakta, ancak alev kaynağı uzaklaştırıldıktan kısa bir süre

sonra alev sönmektedir. Bu durum lifin yüksek yanma sıcaklığı, düşük yanma ısısı ve düşük alev sıcaklığına sahip olmasına dayandırılmaktadır. Tiftiğin yanmaya karşı doğal direnci kimyasal ve morfolojik yapısı ile ilgilidir. Tiftik, satış için (ofis mobilyaları, otel ve tiyatro kumaşları vb.) güç tutuşurluk şartlarından birçoğunu karşılayan birkaç liften biridir. Yine de, güç tutuşurluğa dair modern spesifikasyonları karşılayabilmesi için bu liflere de güç tutuşurluk bitim işlemi yapılması gerekebilmektedir. Geleneksel yüksek yoğunluklu tiftik ve yün halılar güç tutuşurluk bitim işlemi yapılmadan kabul edilebilirken, moda olan uzun havlı ve düşük yoğunluklu yapılar özel olarak güç tutuşurluk bitim işlemi görmediği sürece yancılık bakımından tehlikeli olarak görülmektedirler. Dikey yanma testini geçmek için sınır LOI (oksijen indeksi) değeri 27 olmalıdır. Tiftiğin LOI değeri bu değerden 3 birim düşük olup, 24'tür. Tiftiğin pamuk veya diğer sentetik lifler ile karıştırılması durumunda, bu liflerin güç tutuşurluk bitim işlemi görmedikleri zaman yancılıklarının yüksek olması nedeniyle, yanma sorunu ciddi boyutlara ulaşmaktadır [Hunter ve Hunter, 2000].

Rivett ve Logan özel liflerin güveden korunması yöntemlerini araştırmıştır. Yün ve tiftik liflerinin kimyasal yapı ve özelliklerindeki benzerlikler nedeniyle, kimyasal güve yemezik işlemlerinin gerektiğinde (halı ve döşemeler vb.) tiftiğe de uygulanabileceğini belirtmişlerdir [Rivett ve Logan, 1990].

Tiftik liflerinden yapılmış mallara genellikle kuru temizleme yapıldığından veya bunlar elde yıkandıklarından, geçmişte tiftik liflerine çekmezlik işlemi yapılması gerekliliği üzerinde pek durulmamıştır. Tiftik liflerinin keçeleşme potansiyelinin düşük olmasına karşın, tiftik lifinden yapılmış örme bir kumaş çok sayıda yıkama işlemine tabi tutulduğunda çekebilmektedir [Leeder ve ark., 1998]. Bu nedenle, günümüzde üzerinde durulan diğer bir konu da; çamaşır makinesinde yıkandığında boyutlarında ve görünüşünde herhangi bir değişiklik olmayan kolay bakım özelliklerine sahip örme tiftik giysilerin üretimidir [Hunter ve Hunter, 2000].

Tiftik liflerinin en etkileyici özelliklerinin parlaklıkları olmasına karşın, bazı tiftik kaliteleri yüksek parlaklığa sahip olmayabilmektedir. Bu nedenle, parlaklığı düşük olan tiftik liflerinin parlaklığının artırılması için bir proses geliştirilmiştir. Bu proseste, tiftik topları suda çözünmüş klor gazıyla işleme sokulmaktadır. Bu işlemin ana amacı; keratin liflerinin yüzeyindeki pulların uçlarını yuvarlaklaştırarak yıkama sırasında keçeleşmeyi önlemektir. Bu işlem, lifleri daha yumuşak yapmakta ve liflerin ışığı daha fazla yansıtmasına yol açarak parlaklığı arttırmaktadır. Ancak işlemin aşırı yapılması durumunda, lif yüzeyinde uzunluğuna çizgiler oluşmakta ve lifler zarar görmekte, bunun sonucu olarak da parlaklık azalmaktadır [Leeder ve ark., 1998].

5. SONUÇ

Tiftik lifleri dünya üretimleri göz önüne alındığında önemsiz gibi görünse de, katma değeri dikkate alındığında önemi daha iyi anlaşılabilir olan kıl kökenli bir lüks liftir. Bu liflerin yapı ve özellikleri hakkında çok sayıda kaynak bulunmasına karşın, literatürde tiftik liflerinin terbiye işlemlerine yönelik bilgiler oldukça sınırlıdır. Genellikle bu liflerin terbiye işlemlerinin yüne benzer şekilde, ancak liflerin hassas olması nedeniyle daha ılıman koşullar altında yapılması gerektiği belirtilmekte, detaylı bilgiye yer verilmemektedir. Bir life katma değer kazandıran en önemli işlem basamağının terbiye işlemleri olduğu dikkate alınacak olursa, tiftik gibi lüks bir lif söz konusu olduğunda liflerin terbiye işlemlerinin doğru şekilde yapılmasının öneminin çok daha büyük olduğu söylenebilir.

6. KAYNAKÇA

- Atav, R., Yurdakul, A., ve Akçakoca Kumbasar, E.P. (4-6 Haziran 2008), Tiftik (Ankara Keçisi) Liflerinin Boyanma Özelliklerinin Proteaz Enzimleri ile Geliştirilmesi, Tekstil Sempozyumu Bildiriler Kitabı, 115-125, Niğde Kongresine Sunulmuş Bildiri.
- Atav, R. (2009), Yün Dışındaki Bazı Önemli Protein Liflerinin Boyanma Özelliklerinin Geliştirilmesi, Doktora Tezi, Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.

- Atav, R., ve Yurdakul, A. (2009), Comparison of Dyeing Characteristics of Luxury Fibers (Mohair and Angora) with Wool, *Industria Textila Magazine*, 60 (4), 187-191.
- Atav, R., ve Yurdakul, A. (12-14 Mayıs 2010(a)), Effects of Fixing Agents on Fastness Properties of Mohair Fibers Dyed with Leveling Acid Dyes, The Fiber Society Conference, Bursa *Kongresine Sunulmuş Bildiri*.
- Atav, R., ve Yurdakul, A. (21-23 June-2010(b)), The Usage of Fiber Protecting Agent in Dyeing of Mohair Fibers, 10th World Textile Conference AUTEX, Book of Abstracts, 123, Vilnius-Litvania *Kongresine Sunulmuş Bildiri*.
- Atav, R., ve Yurdakul, A. (2010(c)), The Use of Dendrimers to Obtain Low Temperature Dyeability on Mohair and Angora Fibers, *Industria Textila Magazine*, 61 (2), 57-61.
- Atav, R., ve Yurdakul, A. (2011(a)), Solvent Assisted Low Temperature Dyeing Part I: Results for Mohair (Angora Goat) Fibres, *Fibres & Textiles in Eastern Europe*, No: 6.
- Atav, R., ve Yurdakul, A. (8-10 June-2011(b)), The Use of Ultrasound in Dyeing of Mohair Fibers, 11th World Textile Conference AUTEX, Book of Abstracts, 277-280, Moulhouse-France *Kongresine Sunulmuş Bildiri*.
- Atav, R., ve Yurdakul, A. (2011(c)), Effect of Ozonation Process on Dyeability of Mohair Fibers, *Coloration Technology*, 127 (3), 159-166.
- Atav, R., ve Yurdakul, A. (2011(d)), Low Temperature Dyeing of Plasma Treated Luxury Fibres. Part I: Results for Mohair (Angora Goat), *Fibres & Textiles in Eastern Europe*, 19 (2), 84-89.
- Cook, J.G. (2001), Handbook of Textile Fibers Vol. I-Natural Fibers, Woodhead Publishing Limited, Cambridge England, ISBN-13: 978-1-85573-484-5.
- Das, T., ve Ramaswamy, G.N. (2006), Enzyme Treatment of Wool and Specialty Hair Fibers, *Textile Research Journal*, 72 (2), 126-133.
- Demir, A. (2010), Atmospheric Plasma Advantages for Mohair Fibers in Textile Applications, *Fibers and Polymers*, 11 (4), 580-585.
- Gandhi, R.S. (1965), The Set/Supercontraction Characteristics of Oxidised Keratin Fibres, PhD Thesis, University of Leeds.
- Grenner, D., ve Blankenburg, G. (1971), Setting in The Production of Crimped Yarns - Study of Fibre Damage in Industrially Set Crimped Wool and Mohair Yarns and The Influence of pH on Setting I, *Textil-Praxis*, 26, 364.
- Hatemi, A. (1988), Tiftik liflerinin Boyanma Özelliklerinin Araştırılması, Yüksek Lisans Tezi, Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tekstil Mühendisliği Ana Bilim Dalı, Bornova-İzmir.
- Hunter, L., ve Hunter, E.L. (2000), Silk, Mohair, Cashmere and other Luxury Fibres, edited by R.R. Franck, Boca Raton Boston New York Washington DC, U.S.A, CRC Pres ISBN 0-8493-1311-2.
- Leeder, J.D., McGregor, B.A., ve Steadman, R.G. (March 1998), Properties and Performance of Goat Fibre, RIRDC Publication, No 98/22, RIRDC, Proje No: ULA-8A.
- Onions, W.J. (1962), Wool: An Introduction to Its Properties, Uses and Production, London, Benn, 216.
- Rivett, D.E., ve Logan, R.I. (1990), Prospects for Environmentally-Acceptable Methods of Insect Control for Specialty Animal Fibres, Proceedings of the 2th International Symposium on Speciality Animal Fibers, 165-168, Aachen, Deutsche Wollforschungsinstitut *Kongresine Sunulmuş Bildiri*.
- Roberts M.B., Gee, E. (1977), Some Observations on The Dyeing Characteristics of Mohair Relative to Corriedale Wool, *SAWTRI Bulletin*, 11 (3), 32
- Shore, J. (1998), Blends Dyeing, Society of Dyers and Colourists, ISBN 0901956740.
- Swanepoel, O.A. (1968), Factors in Dyeing Wool and Mohair, *Text Month*, 84.
- Veldsman, D.P. (1969), From Mohair Fleece to Fabric, *SAWTRI Special Publication*, Port Elizabeth.
- Yurdakul, A., ve Atav, R. (2006), Boya Baskı Esasları, Ege Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Tekstil Mühendisliği Bölümü, Bornova-İzmir

Yurdakul, A., ve Atav, R. (2008), Akçakoca Kumbasar, E.P., Effect of β -Cyclodextrin Usage in Wool and Luxury Fibers Dyeing, 8th World Textile Conference AUTEX, Book of Abstracts, 67, Biella-Italy Kongresine Sunulmuş Bildiri.

<http://www.ankara-tarim.gov.tr/diger/keci/akecisi.htm> / adresinden 14 Şubat 2004 tarihinde alınmıştır. 2010 Yılı Tiftik Raporu, T.C. Sanayi ve Ticaret Bakanlığı Teşkilatlandırma Genel Müdürlüğü, Mart 2011, tgm.sanayi.gov.tr adresinden 29 Mart 2011 tarihinde alınmıştır.

<http://www.ausmohair.com.au/classing.htm> adresinden 02 Haziran 2011 tarihinde alınmıştır.