

Kısa Bilimsel Çalışma / Short Communication

Ankara keçisi tiftiğinin taramalı elektron mikroskobu ile incelenmesi*

Diñcer YILDIZ¹, M. Erdem GÜLTİKEN¹, Durmuş BOLAT¹

¹ Kırıkkale Üniversitesi Veteriner Fakültesi Morfoloji Anabilim Dalı, Kırıkkale

Özet: Tiftik morfolojisinin taramalı elektron mikroskop ile incelendiği bu çalışmada 12-18 aylık 20 Ankara keçisi kullanıldı. Tiftik örnekleri taramalı elektron mikroskobu ile incelendi. İstatistiksel analizler SAS programının Univaryans prosedürü ile değerlendirildi. Kütikül yüzeyinin balık pulu şeklinde dizilmiş düzensiz beşgen, altıgen ve yamuk şeklindeki pulcuklardan oluştuğu görüldü. Elyaf çapları 38.98 ± 8.53 mikron (μm), pulcuk sayısı $4.6 \pm 0.49/100$ μm ve pulcuk yüksekliği 18.72 ± 0.76 μm olarak ölçüldü. Pul yüksekliği ve pulcuk sayısı arasında önemsiz bir korelasyon olduğu belirlendi.

Anahtar sözcükler: Ankara keçisi, morfoloji, SEM, tiftik .

Scanning electron microscopic investigation of the mohair in Turkish Angora goats

Summary: Morphology of mohair from 20 Angora goats aged between 12 to 18 months was investigated by scanning electron microscopy in this study. The mohair samples were studied by the scanning electron microscope. The statistical results were evaluated by UNIVARIATE procedure of SAS programme. The cuticle surface was formed by irregular pentagon, hexagon, and trapezoid scales that lined up similar to fish scale. The mean diameter of fibers was 38.98 ± 8.53 μm , mean number of scales was 4.6 ± 0.49 , 49 per 100 micron and mean height of scales was 18.72 ± 0.76 μm . A small correlation between the height and number of scales was determined.

Key words: Angora goat, mohair, morphology, SEM.

Koyun ve keçinin evcilleştirilmesi ile birlikte et, süt, deri ve yün gibi hayvansal ürünlerden daha etkin bir şekilde yararlanılmaya başlanmış ve bu amaçla seleksiyona gidilerek morfolojik yapıları ve verimlilikleri farklı türler ortaya çıkmıştır. Özellikle keçide kıl örtüsünün geniş kullanım alanının olması ıslah çalışmalarının bu yönde ilerlemesine neden olmuştur. Günümüzde keçilerden kaba üst lif, ince alt lif (keşmir), tiftik (moher) ve kaşgora olmak üzere ekonomik öneme sahip dört farklı lif elde edilmektedir (2, 3).

Ankara keçisi (*Capra angorensis*, Linn), Orta Anadolu'dan orijin alan ve günümüzde Güney Afrika, Teksas, Avustralya ve Arjantin gibi bir çok ülkede yetiştiriciliği yapılan yüksek kalitede yüne sahip bir keçi ırkıdır (1). Anavatanı Anadolu olmasına karşın dünya tiftik üretiminde ülkemiz gerilerde yer almaktadır. Yapılan ıslah çalışmaları ile kıl yoğunluğu ve kalitesinde artış sağlanmış ancak üretim artırılmamıştır (1,11).

Tiftik, normal yüne göre daha kristallin yapıdadır. Şekilsiz keratin yapısının az olması nedeniyle de aşınma direnci yüksek ve sağlam, uzama ve bükülme kabiliyeti ise yüne göre daha azdır (1, 12).

Tiftik elyafının yüzeyi kütikül ve bunun hemen üzerinde yer alan epikütikül'den oluşmaktadır. Kütikül'de yer alan hücreler (pulcuklar) bir diğerinin üzerine oturarak sıralanmış balık pulu şeklinde bir görünüme sahiptir (6). Kütiküler hücre sayısı taramalı elektron mikroskop (SEM) ile yapılan araştırmalarda tiftik ince alt liflerinde $3-4.5/100$ μm olarak ölçülmüştür (10). Utkanlar (11), bu oranın Ankara keçisinde $5/100$ mikron olduğunu, pulcuk sayısı ve pulcuk yüksekliği arasında oransal bir ilişki bulunduğunu ve pulcuk yüksekliğinin 17.67 ile 19.49 μm arasında değiştiğini bildirmektedir.

Kalitenin belirlenmesinde önemli faktörlerden biri de elyaf çapıdır. Toddeo ve ark. (9), 12 aylık tiftikte fibril çapını 38.8 μm , 18 aylık hayvanlarda ise 49.8 μm olarak bildirmektedir.

* Bu çalışma K.Ü. Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi tarafından desteklenmiştir.

Epikütikül denilen ve en dışta yer alan tabaka keratin proteini kapsar. Bu tabaka çok ince bir katman halinde yağ asitleri ile örtülüdür. Yağ asitlerinin miktarı yün tiplerine göre de farklılık göstermektedir. Kütikül'ün hemen altında orto ve parakortikal olmak üzere iki tip kortikal hücre grubu bulunur. Kortikal katmana ait bu hücre grupları hayvan kıllarında çok önem taşır ve kıl üzerinde iki taraflı bulunmaları halinde kılın kıvrımlar yapmasına neden olurlar. Tiftik, ortokorteks yapısı transmisyon elektron mikroskop (TEM) ile incelendiğinde yüne göre belirgin farklılıklar göstermektedir (4). Tiftik elyafı yüksek oranda medulla bulunan kıllardan olup medulla oranı bölgesel olarak değişmektedir (9).

Ankara keçisinde kırkım ilkbahar ve sonbahar aylarında yapılmaktadır. Yalnız alt bölgelerin kırkım işlemi kış başlangıcında yapılır (9). Kırkım dönemleri arasında belirgin bir istatistiksel anlam bulunduğu, 18 ay ve üstündeki hayvanlardan elde edilen tiftiğin renginin sarıya döndüğü ve parlaklığının arttığı bildirilmektedir (11).

Tiftik kalitesinin belirlenmesinde Optik Elyaf Çapı Ölçüm Cihazı (OFDA) gibi özel olarak geliştirilmiş laboratuvar ekipmanlarının yanı sıra kütiküler yüzeyin mikroskop ile gözlenmesi önemli bir yer tutmaktadır (6,7). Geleneksel yöntemlerin dışında son yıllarda SEM görüntüleri yüzey topografisi hakkında daha detaylı bilgiler sağlamıştır (2, 3).

Bu çalışmada tiftiğin morfolojik özellikleri ve kalite sınıflandırılmasında SEM yardımıyla farklı değerlendirme metodu geliştirilmesi hedeflenmektedir.

Çalışmada Kırıkkale çevresinde yetiştiriciliği yapılan farklı cinsiyetlerdeki 12-18 aylık 20 Ankara keçisinden faydalanıldı. Örnekler karnın yan duvarından son kosta hizasına gelecek şekilde ve deriye paralel bir kesitle alındı. Bu işlemden önce bölge saman, çöp gibi artıklardan temizlendi. Alınan tiftik örnekleri rutubetten arındırılmak üzere 3 saat süreyle etüvde bekletildi ve ardından stamlara alınarak Polaron SC 500 ile altınla kaplandı, Jeol 5600 SEM ile görüntüldü. Morfolojik bulguların yanı sıra elyaf çapı, pulcuk sayısı ve pulcuk yükseklikleri ölçüldü. İstatistiksel analizlerde SAS programının Univariyans prosedürü kullanıldı (8).

Kütikül yüzeyi gayet düzgün sıralanmış kütiküler hücrelerin şekillendirdiği pulcuklardan oluşmuştur. Pulcuklar ağırlıklı olarak düzensiz beşgen olup, düzensiz altıgen ve yamuk şeklinde olanlara da rastlanılmıştır. Pulcuklar proksimal'den distal'e doğru ve her biri bir sonraki pulcuğun proksimal kenarı üzerine oturacak şekilde apex pili'ye kadar sıralanmıştır. Lateral'de kalan kenarlar ise birbirleriyle temas halindedir. Bu şekli ile kütikül yüzeyi, balık pulunun balığın derisine diziliş şekline benzetilebilir. Pulcuklar kütikül yüzeyinde birbirlerine sıkıca tutunmuş, böylece yüzeyin daha pürüzsüz bir görünüm alması sağlanmıştır.

Tiftik pulcuk elyaf çapları, 100 µm'a düşen pulcuk sayısı ve pulcuk yüksekliği Tablo 1'de bildirilmiştir. Elyaf çapları 23.4 - 55.9 µm arasında değişmektedir. Minimum ve maksimum değerler arasındaki farklılık, örneğin alındığı kemp kıllardan kaynaklanmakta fakat bu durum ortalama kalınlığı etkilememektedir. Ortalama pulcuk sayısı 4.6±0.49 ve pulcuk yüksekliği ise 18.72±0.76 µm olarak ölçülmüştür. İstatistiksel olarak pul yüksekliği ve pulcuk sayısı arasında çok küçük bir korelasyon olduğu ($r=-0.075$) ve bu değerlerin önemsiz olduğu ($P\leq 0.45$) belirlenmiştir.

Tablo 1. Tiftik elyafına ait istatistiksel sonuçlar
Table 1. Statistical results of the mohair fiber.

	n	mean	s.d ¹	s.e ²	min	maks
Elyaf çapı (µm)	20	37.95	8.539	1.90	23.4	55.9
Pulcuk sayısı (adet)	100	4.6	0.49	0.04	4	5
Pulcuk yüksekliği (µm)	100	18.72	0.76	0.10	16.95	20.12

¹ Standart sapma, ² standart hata,

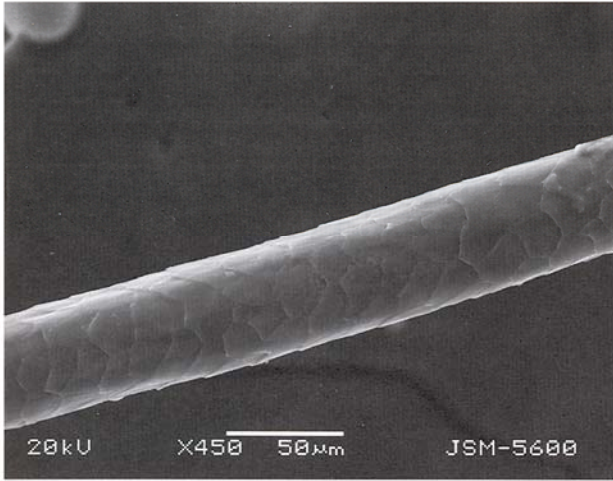
Utkanlar (11), kütikül yüzeyindeki pulcukların diziliş şeklini kiremitlerin çatıya dizilişine benzetmektedir. Çalışmada poligonal şekilli olmalarına karşın kütikül'deki düzenli dağılımları ve pulcuk yüksekliklerinin örtü kıllarına göre daha fazla olması nedeniyle Robson ve ark.(7)'nin bildirdiği gibi pulcukların kiremit şeklinde değil balık puluna benzer bir dizilişte oldukları gözlenmiştir. Yüzeyin pürüzsüz ve pulcukların kütikül üzerindeki dağılımı, Zahn ve ark.(12)'nin elyafın aşınma direncini ve sağlamlığını artırdığına ilişkin görüşlerini desteklemektedir.

Toddeo ve ark. (9), elyaf çaplarını 12 aylık keçilerde 38.8 µm, 18 aylıklarda ise 49.8 µm olarak bildirmektedir. Bu çalışmada aynı yaş gruplarında elyaf çapları 37.95±8.53 µm olarak ölçülmüştür.

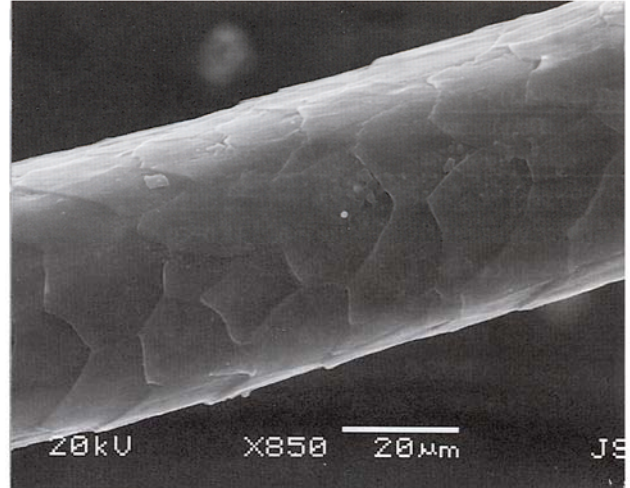
Tucker ve ark (10), SEM ile pulcuk sayısını 3-4.5/100 µm, Utkanlar (11) ise tiftik laboratuvarı koşullarında 5/100 µm olarak tespit etmiştir. Araştırmada bu değer 4.6±0.49/100 µm olarak belirlenmiştir.

Utkanlar (11), pulcuk yüksekliği ile pulcuk sayısı arasında bir ilişki olduğundan bahsetmekte ve pulcuk yüksekliğinin 17.67 ile 19.49 µm arasında değiştiğini bildirmektedir. Çok düşük bir korelasyonun tespit edildiği bu çalışmada da pulcuk yüksekliği 18.72±0.76 µm olarak ölçülmüştür.

Sonuç olarak SEM ile alınan ölçümler, klasik yöntemler ile karşılaştırıldığında doğruluk oranları yüksek bulunmuştur. Taramalı elektron mikroskopu özellikle tekstil sektöründe kütiküler yüzeyin incelenmesinde önemli bir kullanım alanı bulmuştur. Tiftik kalitesinin belirlenmesinde günümüzde ODFA gibi gelişmiş ve



Şekil 1. Tiftik elyafının SEM görüntüsü.
Figure 1. SEM view of the mohair fiber.



Şekil 2. Pulcukların görünümü.
Figure 2. View of the cuticle scale.

hassas ölçümler yapabildiği cihazlardan faydalanılmaktadır. Bu cihazlar ülkemizde tiftik ve yapağı analizi yapabilen az sayıdaki enstitü veya laboratuvarında bulunmaktadır. Taramalı elektron mikroskopunun üniversiteler ve bazı devlet kurumlarında çok amaçlı ve rutinde kullanıldığı düşünüldüğünde ham maddeye dayalı tekstil sektöründe de alternatif bir araç olabileceği, kısa zamanda ve hassas ölçümler vermesinin yanı sıra yüzeyin üç boyutlu görüntülenmesi ve element analizi yapabilmesi nedeniyle de ileride tercih edilen bir cihaz olacağı kabul edilmektedir.

Kaynaklar

1. **Akman N, Emiroğlu M, Tavmen A** (2001): *Dünya'da Avrupa Birliği'nde Türkiye'de Koyunculuk, Hayvansal Üretim ve Ticareti*, Çamhıca Kültür ve Yardım Vakfı Yayınları, Numune Matbaacılık, İstanbul.
2. **Dellal G, Eliçin A, Söylemezoğlu F, Erdoğan Z, Arık İZ** (2001): *Kıl keçilerinden elde edilen üst liflerin bazı fiziksel özellikleri ve kullanım alanları*. Turk J Vet Anim Sci, **25**, 581-587.
3. **Hopkins HW** (1985): *Objective measurement of cashmere and mohair*. Proceeding Fifth Conference On Animal Breeding and Genetics, UNSW, 24th-28th September, Sydney. 381-386.
4. **Kulkarni VG** (1975): *Electron microscope examination of the morphological components of keratin fibers*. Text Res J, **45**, 183-184.
5. **Lupton CJ, Pfeiffer FA** (1998): *Measurement of medullation in wool and mohair using an optical fibre diameter analyzer*. J Anim Sci, **76**, 1261-1266.
6. **Qi K, Lupton CJ, Pfeiffer FA, Minikhiem DL** (1994): *Evaluation of the optical fibre diameter analyzer (OFDA) for measuring fiber diameter parameters of sheep and goats*. J Anim Sci, **72**, 1675-1679.
7. **Robson D, Weedal PJ** (1990): *Fibre measurement from SEM image using image processing and analysis techniques*. DWI, 121-136.
8. **Schlotzhauer SD, Littell RC** (1987): *SAS system for elementary statistical analysis*, SAS Inst. Inc., Cary, North Carolina, USA.
9. **Toddeo HR, Duga L, Almedia D, Willems P, Somlo R** (2000): *Variation of mohair quality over the body in Angora goats*. Small Ruminant Res, **36**, 285-291.
10. **Tucker DJ, Hudson AHF, Ozolins GV** (1988): *Some aspects of the structure and composition of specialty animal fibers*. Proceeding First International Symposium On Speciality Animal Fibers. 15th-18th October Aachen, 71-103.
11. **Utkanlar N** (1962): *Türk Tiftiklerinde 1-12 Ay Arasında Görülen Histomorfolojik Değişiklikler ve Bu Değişiklikler Üzerine Yaş ve Cinsiyetin Etkileri*. Lalahan Zootekni Araştırma Enstitüsü, Yayın no: 9, Ankara Basım ve Ciltevi, Ankara.
12. **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.

Geliş tarihi: 26.09.2003 / Kabul tarihi: 17.12.2003

Yazışma adresi:

Yrd.Doç.Dr.Dinçer YILDIZ
Kırıkkale Üniversitesi Veteriner Fakültesi
Morfoloji Anabilim Dalı,
Kampus 71450, Kırıkkale
E-mail: dincer_yildiz@hotmail.com