

## Honamlı Keçisi ve Kıl Keçisi (Karakeçi) Kılları Üzerinde Morfolojik İncelemeler

İmdat ORHAN<sup>1\*</sup>, Ayhan DÜZLER<sup>1</sup>, Aydın ALAN<sup>1</sup>, Özkan ELMAZ<sup>2</sup>, Özcan ÖZGEL<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Erciyes Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Anatomi Anabilim Dalı, Kayseri, TÜRKİYE.

<sup>2</sup>Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Zootekni Anabilim Dalı, Burdur, TÜRKİYE

<sup>3</sup>Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Anatomi Anabilim Dalı, Burdur, TÜRKİYE

\*Corresponding author e-mail: imdatorhan66@hotmail.com

### ÖZ

Yapılan bu çalışma ile Kıl keçisi'nin ve Honamlı keçisi'nin kıl yapısı, ırk özellikleri, korteks, medulla, bulbus ve scopus pili'nin makro anatomik, stereo mikroskopik, ışık mikroskopik, SEM ve germe test sonuçlarının, farklı ve benzer yanlarının ortaya konulması amaçlandı. Her iki keçi ırkında gözlenen bulbus tiplerine bakıldığında ırk ayrımı bakımından önem taşıyan bir özellik saptanamadı. Honamlı keçisi kıllarının bulbus pili ve scapus pili çaplarının, kıl keçisi kıllarının bulbus pili ve scapus pili çaplarından daha büyük olduğu tespit edildi. Elde edilen rakamlar, korteks ve medulla ölçümlerinde de belirgin şekilde Honamlı keçilerinde yüksektir. Germe testi uygulamasında maksimum uzama ve maksimum kuvvete dayanma konusunda en güçlü kıllar Honamlı keçisine aittir. Ortalama esneme değerine bakılınca Kıl keçilerinin kıllarının esnekliğinin daha fazla olduğu görülmüştür.

**Anahtar Kelimeler:** Anatomi, Keçi, Kıl, Morfoloji

### Morphological Investigations on The Hairs of The Honamlı Goat and The Hair Goat (Black Goat)

#### ABSTRACT

In this study, it was aimed that to reveal different and similar aspects of hair structures and breed characteristics with cortex, medulla, bulbus and scopus pili of these two goat breeds by macro anatomic, stereo microscopic, light microscopic, SEM and tensile test results. When we look at the types of bulbus observed in both goat breeds, a characteristic that is important in terms of breed discrimination cannot be determined. The diameters of the bulbus pili and scapus pili of Honamlı Goat were found to be greater than Hair Goat's. This difference was also found to be significantly higher of the cortex and medulla measurements in the Honamlı Goats. The strongest hairs on the maximum elongation and maximum strength on pull-test were Honamlı Goats. According to the average stretch value, Hair Goats have more flexibility

**Key words:** Anatomy, Hair, Goat, Morphology

To cite this article: Orhan İ. Düzler A. Alan A. Elmaz Ö. Özgel Ö. Honamlı Keçisi ve Kıl Keçisi (Karakeçi) Kılları Üzerinde Morfolojik İncelemeler. *Kocatepe Vet J.* (2018) 11(2): 173-179.

## GİRİŞ

Honamlı keçisi, son yıllara kadar Kıl keçisi ırkı içinde kabul edilmekteydi. Ancak günümüzde Honamlı keçisi, Kıl keçisinden farklı morfolojik ve verim özelliklerine sahip olduğu için, ayrı bir ırk olarak kabul görmektedir. Honamlı ve Kıl keçilerinin örtü kılları, giderek azalmasına rağmen dokumacılıkta, çuval, çul, kese, çadır, ip ve halat yapımında kullanılmaktadır.

Bir kılın yapısında; medulla (core), kortex ve dıştaki cuticle (pullar) ayırt edilebilir. Bu bölümlerin oranlarından ve yapısındaki farklılıklardan kılın orijininin belirlenmesinde yararlanılmaktadır (Dyce at al. 2002, Kshirsagar ve ark. 2009, Lungu ve ark. 2007). Kıl, derinin üstünde çıkıntı yapan mil şeklinde bir gövde (scapus pili) ve deri içerisine yerleşmiş bir kök (radix pili)'den oluşur. Radix pili'nin alt ucu genişleyerek bulbus pili'yi oluşturur. Dış kısmı ölmüş, boynuzlaşmış hücrelerden oluşur. Temel bileşenleri keratin (protein), melanin (pigment) ve az miktarda metalik elementlerdir. (Dursun 2008, Deedrich ve Koch 2004b, WAVA 2012). Medulla en içte bulunan kısımdır ve bütün türlerde bulunmamakla birlikte aynı türün farklı kıllarında da bulunmayabilir. Medulla, hayvan türlerine göre farklı özellikler göstermektedir. Birçok araştırmacı medulla'yı sınıflandırmak için farklı yöntemler ve farklı isimlendirmeler kullanmışlardır. Bunların bazıları, devamlı medulla, kesikli medulla, parçalı çift medulla, devamlı çift medulla, boncuklu medulla, üçlü medulla, vakuollü medulla, cellular medulla, multicellular medulla tipleridir (Turan 2006, Deedrich ve Koch 2004b,

Lungu 2007, Marinis ve Asprea 2006, Sessions ve ark. 2009). Keçilerde ortaya çıkan tabloda ise, kompozisyonu multicellular ve düzensiz unicellular, yapısı çoklu seri ve tek seri, deseni devamlı veya parçalı, iç kenarı tarak şekilli ve düzensiz olarak nitelendirilmektedir (Marinis ve Agnelli 1993). Fusiform (iğ) şekilli hücrelerden oluşan korteks (kortex), kılın esas gövdesini oluşturur (Deedrich ve Koch 2004a-2004b). Boya kabul eden ve yumuşak yapılı ortokorteks hücreleri ile boya kabul etmeyen ve sert yapıda porokorteks hücreleri, korteksi oluşturur. Kıla rengini veren pigment maddeleri de kortekste bulunur (Turan 2006). Korteksin genişliği hayvan türlerine göre farklılık göstermektedir. Tipine göre medulla'nın da genişliğinin değiştiğini söyleyen çalışmalar mevcuttur (Marinis ve Asprea 2006, Marinis ve Agnelli 1993). Kılın en dış katmanını oluşturan kütikül tabakası kiremit dizisi şeklinde sıralanmış cornifiye hücre plaklarından ibarettir (Turan 2006). Kütikülün dış görünüşü üç farklı tipte olmaktadır. Araştırmacılar bu tiplere taç kütikül (coronal), dikensi kütikül (spinous) ve katlı-kiremit kütikül (imbricate-flattened) gibi farklı isimlendirmeler yapmışlardır (Turan 2006, Marinis ve Asprea 2006). Evcil keçilerde (Capra Hircus) kılların kütikül tabakaları kiremit tarzında enine, düzensiz dalgalı, mozaik şeklinde görünmektedir ve erkek ile dişi arasında farklılık bulunmamaktadır. Kütikül tabakaları farklı keçi ırklarında farklılıklar göstermektedir. Medulla'da ise düz kenar boşlukları ile geniş, basit ve sürekli bir yapı gözlenmektedir (Gharu ve Trivedi 2015).

**Tablo 1.** İstatistik Tablosu

**Table 1.** Statistical Table

	Honamlı Keçisi				Kıl Keçisi			P değeri
	N	Min	Max	Ortalama ± Std. sapma	Min	Max	Ortalama ± Std. sapma	
<b>Kuvvet</b>	30	0,557	2,947	1,369 ± 0,700	0,440	1,889	1,047 ± 0,317	0,026*
<b>Kalınlık</b>	30	0,060	0,230	0,126 ± 0,039	0,070	0,110	0,089 ± 0,012	<0,001***
<b>Bulbus Pili</b>	10	0,090	0,220	0,180 ± 0,043	0,080	0,200	0,150 ± 0,043	0,138
<b>Kütikül</b>	10	0,410	0,490	0,450 ± 0,029	0,250	0,310	0,280 ± 0,018	<0,001***
<b>Scapus Pili</b>	10	0,060	0,110	0,090 ± 0,016	0,050	0,090	0,080 ± 0,014	0,151
<b>Medulla</b>	10	0,020	0,026	0,023 ± 0,002	0,017	0,020	0,018 ± 0,001	<0,001***
<b>Cortex</b>	10	0,016	0,021	0,019 ± 0,002	0,015	0,019	0,017 ± 0,001	0,012*

Honamlı keçisi, son birkaç yıla kadar Kıl keçisi ırkı içerisinde kabul edilmiştir (Alizdehasl ve Ünal 2011, Tagem 2009, Elmaz ve ark. 2012a-b). Ancak Kıl keçisinden farklı morfolojik ve verim özelliklerine sahip olduğu için, 17 Kasım 2015 tarihinde ayrı bir ırk olarak tescil edilmiştir (Resmi gazete 2015).

Kıl keçisi ve Honamlı keçisi'nin kıl morfolojisi üzerinde çalışma yapılması ile bu iki keçi ırkının kıl yapısı, ırk özellikleri, korteks, medulla, bulbus ve scapus pili'nin makro anatomik, stereo

mikroskopik, ışık mikroskopik, SEM ve germe testi sonuçlarının, farklı ve benzer yanlarının ortaya konulması amaçlanmıştır.

## GEREÇ ve YÖNTEM

Çalışmada, Türkiye'nin Akdeniz bölgesinde yer alan Burdur ili Mehmet Akif Ersoy Üniversitesindeki keçilerden aynı üniversitenin yerel etik kurulunun 12.03.2014 tarih ve 74 karar sayılı izni ile alınan kıllar kullanıldı. Kıl incelemeleri için 10 adet yetişkin erkek kıl keçisi ve 10 yetişkin erkek

Honamlı keçisinden yararlanıldı. Çalışmada “extraction force” yöntemi kullanılarak kökleri ile birlikte alınan kalın, uzun ve sert yapılı üst kıl örnekleri kullanıldı.

Işık mikroskopik inceleme için kıllar, üzerindeki toz ve kirin arındırılması için distile su ile hazırlanan sabunlu solüsyon ile 1-2 dakika yıkandı. Daha sonra distile su ile 3 kez (3 ayrı kaptan) durulandı. Kılların maksimum çapı, medullanın maksimum çapı ve medulla index (medulla'nın maksimum çapı / kılın maksimum çapı) değerleri belirlendi.

Koyu renkli ve yoğun pigmentli kıllarda, korteksin opak olmasından dolayı medulla görülemedi. Kılın mikroskopik incelemesi için gerekli olan şeffaflaştırma ve renksizleştirme işlemi kılın eterde yıkandıktan sonra hidrojen peroksit ve amonyak karışımına daldırıldı. Kıl istenilen şeffaflığa ulaşana kadar içerisinde bekletildi. Medulla'nın içerisinde bulunan havanın uzaklaştırılarak medulla'nın görünür hale gelmesi için ksilene konuldu (Kshirsagar ve ark. 2009, Linacre 2009, Marinis ve Agnelli 1993, Gharu ve Trivedi 2015). Kıl üzerinde görülebilir hale getirilen tüm anatomik yapılar mevcut ışık mikroskobu (Zeiss primo star) ve stereo mikroskop ile incelendi. Mikroskoba monte edilen dijital kamera (ToupCam usb-2.0 10MP) yardımıyla görüntüler bilgisayara aktarıldı. Kamera ile birlikte temin edilmiş olan bilgisayar programı (ToupView ver.3,5) sayesinde ölçümler yapılarak kayıt altına alındı ve değerlendirildi.

Diseksiyon mikroskobu altında el becerisi ile kesitler yapıldı. Mikro pens ile tutulan kıllar tek tek mikro bisturi yardımıyla uzunlamasına ya da enine kesilerek hazırlandı. Elektron mikroskopik inceleme için, kıllar ve hazırlanan kesitleri özel bant ile metal plaka üzerine yerleştirildi. POLARON SC7620 Sputter Coater ile altın-palladium (AU/PD) ile kaplandı. LEİCA LEO 440 marka ve model elektron mikroskop altında çeşitli büyütme ile görüntülendi.

Germe testleri için hassas uç takılmış Shimadzu AG-X autograph cihazı kullanıldı. 10 adet Honamlı ve 10 adet Kıl keçisinin regio interscapularis'inden alınan 3 farklı kalınlıkta kıl, toplam 60 adet test sonucu raporlandı. Germe testleri 2 mm/dk, 5mm/dk ve 10 mm/dk olarak üç farklı hızda denendi.

Honamlı ve Kıl keçilerinde kuvvet ve kalınlık ölçümleri arasındaki farkların istatistiksel kontrolünde Student T- testi kullanılmıştır. Kalınlık ve kuvvet arasındaki ilişkinin belirlenmesi Pierson Corelation katsayısı ile yapılmıştır. Kuvvet ve kalınlık arasındaki matematiksel model basit regresyon

analizi ile yapılmıştır. İstatistik analizlerinde NCSS 9.0 paket programı kullanılmıştır.

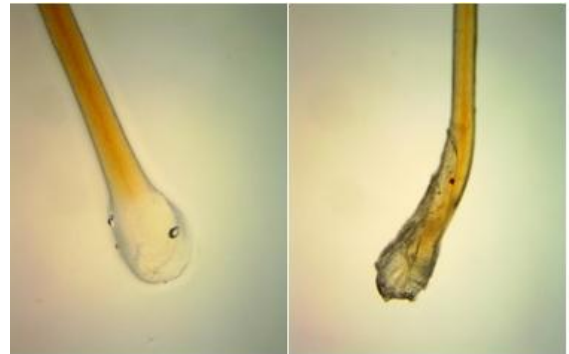
## BULGULAR

Aynı hayvana ait kıl numunelerinde bile kıl kalınlıkları ve uzunluklarının birbirinden farklı olduğu görülmüştür. Fakat ortalama değerleri göz önüne alındığında kıl keçisinin kıllarının Honamlı keçilerininkinden daha ince olduğu belirlendi ( $p < 0,001$ ).

Kılların deri içerisinde farklı şekillere sahip genişlemeler gösterdiği tespit edildi. Bulbus pili'lerin genişlemesinin yanında yassılaştırma da gösterdiği saptandı. Genellikle bulbus'un oval ve yassı oval karakterde olduğu görüldü.

Her iki keçi ırkından alınan tüm örneklerde, aynı kıl örneğinin bulbus pili çapının kılın gövde çapından 0.05 mm den 0.1 mm'ye kadar fazla olduğu belirlendi. Bulbus pili'lerin düz kalınlaşma, kabartı, boğumlu kabartı, kıvrılmış, kanca, sivri kenarlı kabartı gibi çok çeşitli görünümlere sahip olduğu gözlemlendi. Kıl keçilerinde alınan örneklerde yapılan ölçümlerde bulbus'un ortalama 0,15 mm (0.08-0.20) çapa sahip olduğu belirlendi. Aynı bölüm için Honamlı keçisinde çap ortalaması 0.18 mm (0.09-0.22) olduğu saptandı. İki ırk arasında bulbus değerleri açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır ( $p > 0,05$ ).

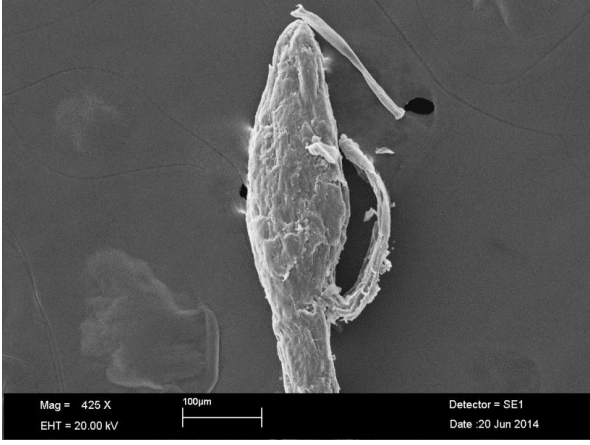
Şekil yönünden, her iki keçi ırkının da sınıflandırdığımız bütün bulbus tiplerine sahip olduğu gözlemlendi. Fakat kanca tipi ve kıvrılmış bulbus pili yapısına kıl keçilerinde daha sık rastlandı. Kılların dekolizasyonunda kullandığımız yöntemler sonrasında, kılların bulbus'una ait farklı şekillerin yerini düz bir kalınlaşmaya bıraktığı görüldü. Bir başka değişle kılların farklı bulbus yapılarının ortadan kalktığı ve şekil 1'deki gibi görüldüğü belirlendi. Bu durumun her iki ırkta da aynı olduğu tespit edildi.



Şekil 1. Honamlı keçisinde bulbus pili (şeffaflaştırılmış-20X).

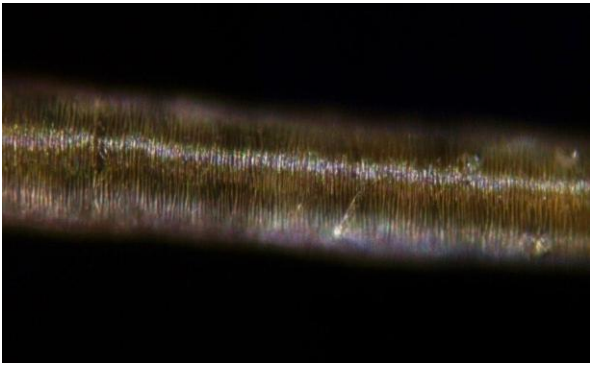
Figure 1. Bulbus pili of Honamlı Goat (transparented-20X).

Bulbus pili'nin SEM görüntülerinde (Şekil 2) scapus pili'den belirgin bir kalınlaşma ile ayrıldığı, kalınlaşmanın kıl kökünün ucuna doğru azalarak yani sivrilerek sonlandığı gözlemlendi. Honamlı keçilerinin kıllarında bulbus pili çapının en çok 0.22 mm, kıl keçilerinde ise en çok 0.20 mm olduğu tespit edildi.

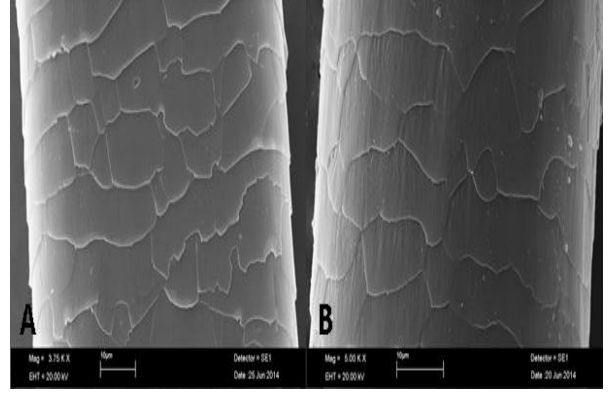


**Şekil 2.** Kıl keçisinde bulbus pili (SEM-425X).  
**Figure 2.** Bulbus pili of Hair Goat (SEM-425X).

Kıl gövdesinde (scapus pili'de), medulla ve kortex bölümleri ayrıt edildi. Scapus pili'nin dış yüzünde, hem Kıl keçisi hem de Honamlı keçisi kıl örneklerinde katlı-kremite kutikül (imbricate-flattened) dizilişi görümlü kutikül yapısı gözlemlendi (Şekil 3, 4 ve 5). İki keçi ırkının kıllarındaki kutikül kalınlıkları karşılaştırıldığında Honamlı keçisinin kutikül kalınlığının (ortalama: 0.45  $\mu$ ) Kıl keçisinininkinden (ortalama: 0.28  $\mu$ ) yaklaşık iki kat daha fazla olduğu belirlendi ( $p < 0,05$ ) (Şekil 4,5).

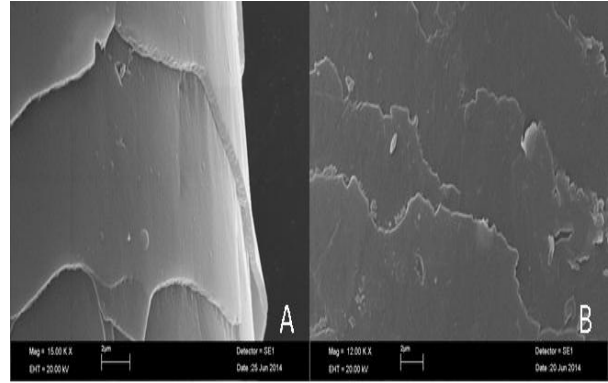


**Şekil 3.** Kıl keçisinde scapus pili'nin dış görünüşü, kutikül yapısı (Zeiss-40X).  
**Figure 3.** The external appearance and cuticle structure of scapus pili in Hair Goat (Zeiss-40X)



**Şekil 4.** Honamlı keçisinde (A) ve Kıl keçisinde (B) scapus pili'nin dış görünüşü, kutikül yapısı.

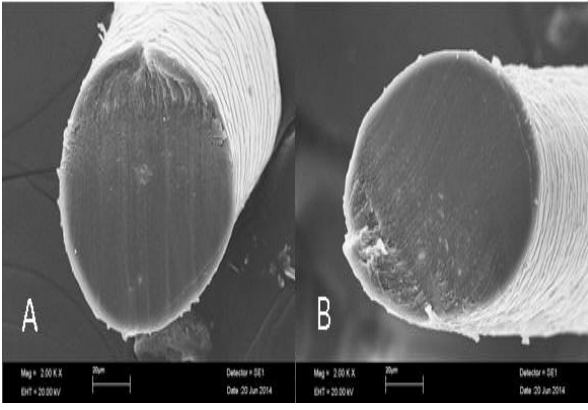
**Figure 4.** The external appearances and cuticle structures of scapus pili in Honamed Goat (A) and Hair Goat (B).



**Şekil 5.** Honamlı keçisinde (A) ve Kıl keçisinde (B) scapus pili'nin dış görünüşü, kutikül yapısı.

**Figure 5.** The external appearances and cuticle structures of scapus pili in Honamed Goat (A) and Hair Goat (B).

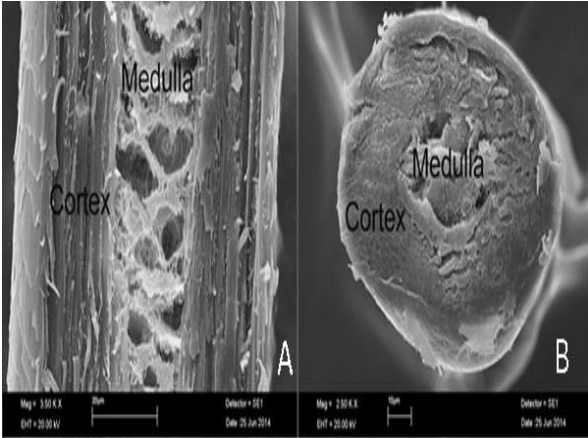
Scapus pili'nin kesit çapları (Şekil 6) SEM, ışık ve diseksiyon mikroskobu yardımıyla farklı yöntemlerle ölçüldü. Yapılan ölçümlerde kıl çapları Honamlı keçilerinde ortalama 0.09 mm (0.06-0.11) iken, Kıl keçilerinde ortalama 0.08 mm (0.05-0.09) olarak ölçüldü. İki keçi ırkı arasında scapus pili değerleri arasında istatistiki olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır ( $p < 0,05$ ).



**Şekil 6.** (A) Kıl keçisinde ve (B) Honamlı keçisinde scapus pili'nin kesit yüzü (SEM-2000X).

**Figure 6.** The cross-section of scapus pili in Honamlı Goat (A) and Hair Goat (B) (SEM-2000X).

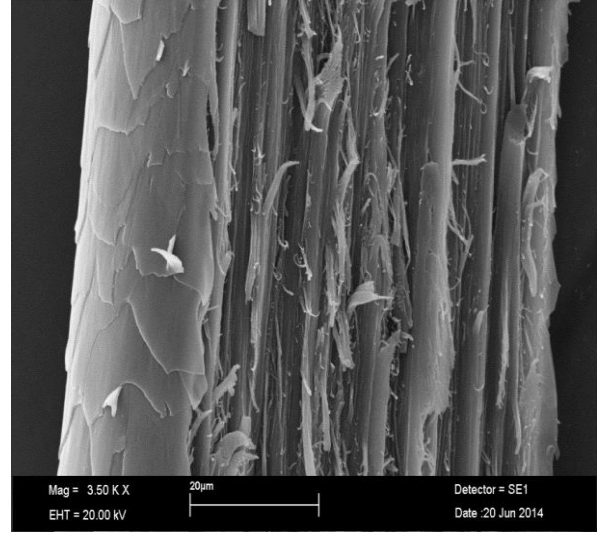
Kıl kesitlerinin görüntülerinde scapus pili'nin iç kısmında boşluklar ve odacıklar şeklinde bir medulla bulunmaktaydı (Şekil 7). Gözlenen boşlukların süngerimsi delikli septal plakalarla birbirinden ayrıldığı, bir kılın uzunluğunun tamamında homojen bir medulla olmadığı tespit edildi. Yer yer medullanın boşluklu yapısının kaybolduğu ve yerini spongiöz septal bir görünüme bıraktığı belirlendi.



**Şekil 7.** Honamlı keçisinde scapus pili'nin longitudinal (A) ve transversal (B) kesiti.

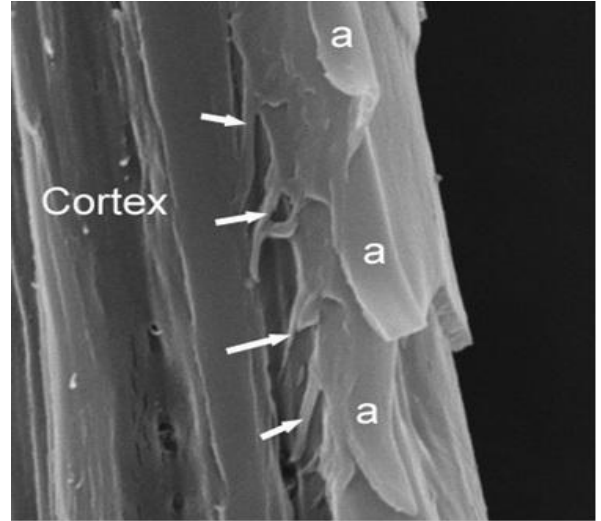
**Figure 7.** The longitudinal section (A) and cross-section (B) of scapus pili in Honamlı Goat.

Kortex'te ise lamellar lifli bir yapının mevcut olduğu belirlendi (Şekil 7, 8). Kortex'in medulla'ya nazaran daha kompakt bir yapıda olduğu görüldü. Kortex'ten medulla'ya yaklaştıkça lameller arasındaki sıkı bağlantının gevşediği, iç kesimlerde lamellerin daha gevşek bağlandıkları gözlemlendi. Kütikül plakaların kortex pili'nin dış yüzüne sıkıca tutunmuş ve birbiri üzerine gelecek şekilde düzenli dizilmiş oldukları görüldü (Şekil 8). Kütikül plakaların kortex pili'ne vertical şeritler aracılığıyla tutunduğu tespit edildi (Şekil 9).



**Şekil 8.** Kıl keçisinde kortex pili'nin lamelli lifli yapısı (SEM-3500X).

**Figure 8.** Lamellar fibrous structure of kortex pili in Hair Goat (SEM 3500X).



**Şekil 9.** Kıl keçisinde kütüküllerin kortex pili'ne tutunması (SEM-10000X).

**Figure 9.** Attachment of cuticles to kortex pili in Hair Goat (SEM-10000X).

Kılın farklı bölümlerinde kalınlıkları ve birbirine oranları değişmekle birlikte Honamlı keçilerinde medulla'nın ortalama 0.023 mm çapında olduğu ve ortalama 0.019 mm kalınlığındaki kortex ile çevrelediği belirlendi. Kıl keçilerinden alınan kıl numunelerinde ise medulla'nın ortalama çapının 0.018 mm, kortex'in ortalama kalınlığının 0.017 mm olduğu saptandı. Bu sonuçlara göre Honamlı Keçinin Kıl keçisine göre daha kalın bir medulla ve kortex'e sahip olduğu belirlenmiştir ( $p < 0,05$ ).



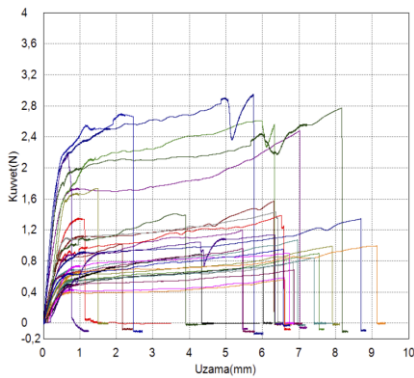
## TARTIŞMA ve SONUÇ

Kıl kalınlığı ile kuvvet arasındaki korelasyon katsayısı Honamlı Keçisinde 0,78 olarak hesaplanmış, Kıl keçisinde ise 0,48 bulunmuştur ( $p < 0,01$ ). Bu ilişki matematiksel olarak modellendiğinde oluşturulan regresyon denklemleri:

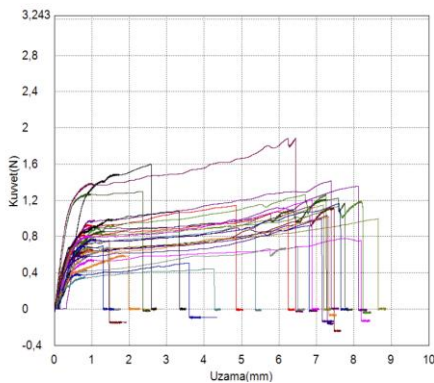
Honamlı keçisi için  $Kuvvet = -0,375 + 13,87 \times$   
kalınlık ( $R^2 = 0,605$ )

Kıl Keçisi için  $Kuvvet = -0,059 + 12,43 \times$   
kalınlık ( $R^2 = 0,227$ )

İki ırktan 10'ar keçinin regio interscapularis'inden alınan örneklerde kaydedilen germe testi değerleri grafiklerde verilmiştir. Honamlı ve Kıl keçileri arasında çekme kuvveti değerleri arasındaki fark istatistiki olarak anlamlı bulunmuştur ( $p < 0,05$ ). Honamlı keçisinin kuvvet ortalaması ( $1,369 \pm 0,70$ ), Kıl keçisinden ( $1,047 \pm 0,317$ ) daha fazladır. Bu değerlerden anlaşılmaktadır ki Honamlı keçilerinin kılları Kıl keçilerinin kıllarına kıyasla gerilmeye daha dayanıklıdır. Maksimum uzama ve maksimum kuvvete dayanma konusunda en güçlü kıllar Honamlı keçisine ait iken ortalama esnekliğe yani uzama ortalama değerine bakılınca Kıl keçilerinin kıllarının esnekliğinin ya da uzamasının daha fazla olduğu görülmüştür (Grafik 1 ve 2).



**Grafik 1.** Honamlı Keçisi Germe testi grafiği  
**Graphic 1.** Graphic of tensile test of Honamlı Goat



**Grafik 2.** Kıl Keçisinde Germe testi grafiği  
**Graphic 2.** Graphic of tensile test of Hair Goat

Gözlenen bulbus tiplerine bakıldığında ırk ayrımı bakımından önem taşıyan bir özellik saptanamamıştır. Ancak farklı tipte bulbus pili yapılarının gözlenmesi kılın deri içerisindeki duruşu ya da örnek alınması sırasında kuvvet uygulanmasından da kaynaklanmakta olabileceği ihtimali akla gelmektedir. Çünkü beyazlatma işlemleri sırasında kimyasallarla muamele edildikten sonra tek tip bulbus pili görülmesi dikkat çekmiştir. Bu durum bulbus pili'lerin benzer ve tek tip olduğu ancak deriden kopartılması sırasında kıvrıldığı ya da uzadığını düşündürmektedir.

Çalışmamızda scapus pili'nin dış yüzünde, hem Kıl keçisi hem de Honamlı keçisi kıl örneklerinde gözlenen katlı-kremet kütikül (imbricate-flattened) dizilişi Gharu ve Trivedi 2015 tarafından belirtilen tipler arasında bulunmaktadır. Honamlı ve Kıl keçilerinde kütikül tabakalarının farklılığı literatürde belirtildiği gibi keçi ırkları arasındaki kütikül tabakalarının birbirinden farklı olması ile örtüşmektedir.

Kıl keçilerinde Şengonca (1974) tarafından, omuz bölgesinden alınan kaba üst kılların kalınlığının ortalama 0,044-0,126 mm olduğunu bildirilmiştir. Yaptığımız çalışmada regio interscapularis'ten alınan kıllarda kalınlık ortalaması, Honamlı keçilerinde 0,09 mm iken, kıl keçilerinde 0,08 mm olarak belirlendi. Kıl keçileri kıl kalınlığı ortalaması literatürle uyumludur. Honamlı keçilerinin kıl kalınlığı ise hem literatürde verilen hem de çalışmamızda belirlenen kıl keçisi kıllarının kalınlıklarından daha fazladır (Dellal 2001a-b, Ksihirgar 2009, Yıldız 2004).

Hem kıl keçilerinde hem de Honamlı keçilerinde kütiküllerin kortex pili'ye küçük köprülerle tutunduğu gözlenmiştir (şekil 9). Bu bulgu, kılların SEM incelemesinde, el becerisi ile yapılmış longitudinal kesitlerinden tespit edilmiştir. Uygulanan bu kesit metodunun daha önceki çalışmalarda kullanılmaması sebebiyle daha önceki çalışmalarda böyle bir bulguya rastlanmamıştır.

Germe testinde kullanılan kuvvet, farklı hız (2mm/dk, 5mm/dk ve 10mm/dk) uygulamalarında farklı sonuçlar doğurmuştur. Bunlardan 2 mm/dk'lık hız aşırı uzamaya neden olurken, 10 mm/dk'lık hız da ani kopmalara yol açmaktadır. Uygulanan hızlardan 5mm/dk olanı daha sağlıklı sonuçlar vermiştir.

Keçilerde vücudun farklı bölgelerinden alınan kıl örneklerinde kalınlıkların farklı olduğu belirlenmiştir. Uygulanan germe testlerinde kılların çapları dikkate alındığında birim dayanıklılığında farklılık olmadığı görülmüştür.

Regio interscapularis'den alınan örneklerde kaydedilen değerlere göre Honamlı keçilerinin kılları Kıl keçilerinin kıllarına kıyasla germe testinde daha büyük direnç göstermiştir. Maksimum uzama ve maksimum kuvvete dayanma konusunda en güçlü kıllar Honamlı keçilerine aittir. Ortalama esnekliğine bakılınca Kıl keçilerinin kıllarının esnekliğinin daha fazla olduğu görülmüştür. Bu durum bölgeler arasındaki kıl dayanıklılığı ile de uyumludur.

#### KAYNAKLAR

- Alizadehasl M, Ünal N.** Some morphological traits of Kilis, Norduz and Honamlı indigenous goats breeds. *Lalahan Hay Araştır Derg.* 2011; 51(2):81-92.
- Deedrick DW, Koch SL (a).** Microscopy of hair part II: A practical guide and manual for animal hairs. *Forensic Sci Com.* 2004; 6(3).
- Deedrick DW, Koch SL (b).** Microscopy of hair part II: A practical guide and manual for animal hairs. *Forensic Sci Com.* 2004; 6(3).
- Dellal G, Eliçin A, Söylemezoğlu F, Erdoğan Z, Arık İ.Z (a).** Some physical characteristics and utilization of down fiber obtained from hair goats. *Turk J Vet Anim Sci.* 2001; 25:581-587.
- Dellal G, Eliçin A., Erdoğan Z, Söylemezoğlu F., Arık İ.Z (b).** Some physical characteristics and utilization of down fiber obtained from hair goats. *Turk J Vet Anim Sci.* 2001; 25:589-596.
- Dursun N.** Veteriner Anatomi III, 7. Baskı, Medisan Yayınevi, Ankara, TÜRKİYE. 2008; pp. 189-192.
- Dyce KM, Sack WO, Wensing CJG.** Textbook of Veterinary Anatomy, 4<sup>th</sup> Ed., Saunders, Missouri, USA. 2002; pp. 357-361.
- Elmaz O, Saatci M, Dag B, Aktas AH, Ata A, Gulay MS, Mamak N, Gok B (a):** Some descriptive characteristics of a new goat breed called Honamlı in Turkey. *Trop Anim Health Prod.* 2012; 44:1913-1920.
- Elmaz O, Saatci M, Mamak N, Dag B, Aktas AH, Gok B (b).** The determination of some morphological characteristics of Honamlı goat and kids, defined as a new indigenous goat breed of Turkey. *Kafkas Univ Vet Fak Derg.* 2012; 18(3):481-485.
- Gharu J, Trivedi S.** Comparison of cuticle scale patterns, medulla and pigment in hairs of domestic goat, sheep, cow and buffalo from

Rajasthan (India). *J Chem Bio Phy Sci B.* 2015; 5(1): 570-7.

- Kshirsagar SV, Singh B, Fulari SP.** Comparative study of human and animal hair in relation with diameter and medullary index. *Indian J Forensic Med Path.* 2009; 2(3):105-108.
- Lungu A, Recordati C, Ferrazzi V, Gallazzi D.** Image analysis of animal hair: morphological features useful in forensic veterinary medicine. *Lucrari Stiintifice Medicina Veterinara.* 2007; 40:439-46.
- Linacre A.** Forensic Science in Wildlife Investigations, International Forensic Science and Investigation Series, CRC Press, Florida, A.B.D. 2009; pp. 637-41.
- Marinis AM, Agnelli P.** Guide to the microscope analysis of Italian mammals hairs: Insectivora, Rodentia and Lagomorpha. *Bolletino di zoologia.* 1993; 60(2):225-32.
- Marinis AM, Asprea A.** Hair identification key of wild and domestic ungulates from southern Europe. *Wildlife Biology.* 2006; 12(3):305-20.
- Resmi gazete.** Yerli hayvan ırk ve hatlarının tescili hakkında tebliğ. 2015; Madde 1. Ek-59.
- Sessions BD, Hess WM, Skidmore WS.** Can hair width and scale pattern and direction of dorsal scapular mammalian hair be a relatively simple means to identify species?. *Journal of Natural History.* 2009; 43: 489-507.
- Şengonca M.** Keçi Yetiştirme, Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları Serisi No. 222, Bornova, İzmir. 1974; pp. 136.
- TAGEM** Türkiye Evcil Hayvan Genetik Kaynakları Tanıtım Kataloğu. 2009; pp. 76-83.
- Turan SF.** Karkas yapısı, kıl morfolojik özellikleri ve yağ asitleri kompozisyonlarına göre et hayvan türlerinin tanınması üzerine bir araştırma. Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana, 2006.
- WAVA, ICVGAN.** Nomina Anatomica Veterinaria, 5<sup>th</sup> Ed., Knoxville, USA. 2012; pp. 155-8.
- Yıldız D, Gültiken ME, Bolat D.** A Scanning elektron microscopic investigation of the mohair in Turkish Angora goats. *Ankara Univ Vet Fak Derg.* 2004; 51: 225-7.