

## Geyik Hamderilerinin Bazı Yapısal Özelliklerinin Araştırılması Üzerine Bir Çalışma

Selime Menteş Çolak<sup>1\*</sup>, Urana Dandar<sup>1</sup>, Zahide Çavdar<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Ege Üniversitesi Mühendislik Fakültesi, Deri Mühendisliği Bölümü, 35100 Bornova - İzmir

<sup>2</sup> Dokuz Eylül Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Araştırma Laboratuvarı (ARLAB), 35340 İnciraltı - İzmir

\*e-posta: selime.mentes.colak@ege.edu.tr; Tel: +90 (232) 388 4000 / 1412

### Özet

Kollagen miktarı, derinin sağlamlığı ve fiziksel özellikleri ile ilgili bilgi veren en önemli unsurlardandır. Bir derinin kollagen içeriği arttıkça o derinin fiziksel özellikleri de artmaktadır. Doğada bulunan amino asitlerin bir çoğu kollagenin yapısında bulunmasına rağmen kollagende bulunan amino asitlerin başında; glisin, alanin, prolin ve hidroksiprolin amino asitleri gelmektedir. Bu amino asitlerin içinde özellikle hidroksiprolin amino asiti, yalnızca kollagende bulunmaktadır. Bu özelliği nedeniyle kollagenin ve deri proteininin belirlenmesi çalışmalarında hidroksiprolin amino asiti önem taşımaktadır.

Özellikle Doğu bloku ülkelerinde, geyik hamderileri ayakkabı ve giysi yapımında kullanılmaktadır. Mamul derilerin kalitesi üzerine, derinin üretim prosesleri kadar kullanılan hamderinin yapısal özellikleri ve özellikle derinin kollagen içeriği etkili olmaktadır. Bu çalışmada geyik hamderilerinin yapısında bulunan toplam protein ve hidroksiprolin miktarları ile hamderilerin büzülme sıcaklıkları araştırılmıştır.

**Anahtar kelimeler:** Geyik derisi, hidroksiprolin, kollagen, büzülme sıcaklığı, ayakkabı

### A Study on Research Some Structural Properties of Deer Hiders

#### Abstract

The quantity of collagen is the most important factor determining the strength and physical properties of leather. There is a direct proportion between the quantity of collagen and the physical properties of leather. When the quantity of collagen increases, the physical properties of leather will improve. Most of the amino acids found in nature are present in collagen protein but the main amino acids of collagen are glycine, alanine, proline and hydroxyproline. Within these amino acids, hydroxyproline is specific to only collagen. Owing to this characteristic property, hydroxyproline is important for determination of collagen.

Deer hides are used most likely for shoe and garment production at east part of Russia.

The structural properties of hide and the quantity of collagen are as effective as leather processing steps on the quality of leathers. In this research, shrinkage temperature, amount of total protein and hydroxyproline in deer hides are investigated.

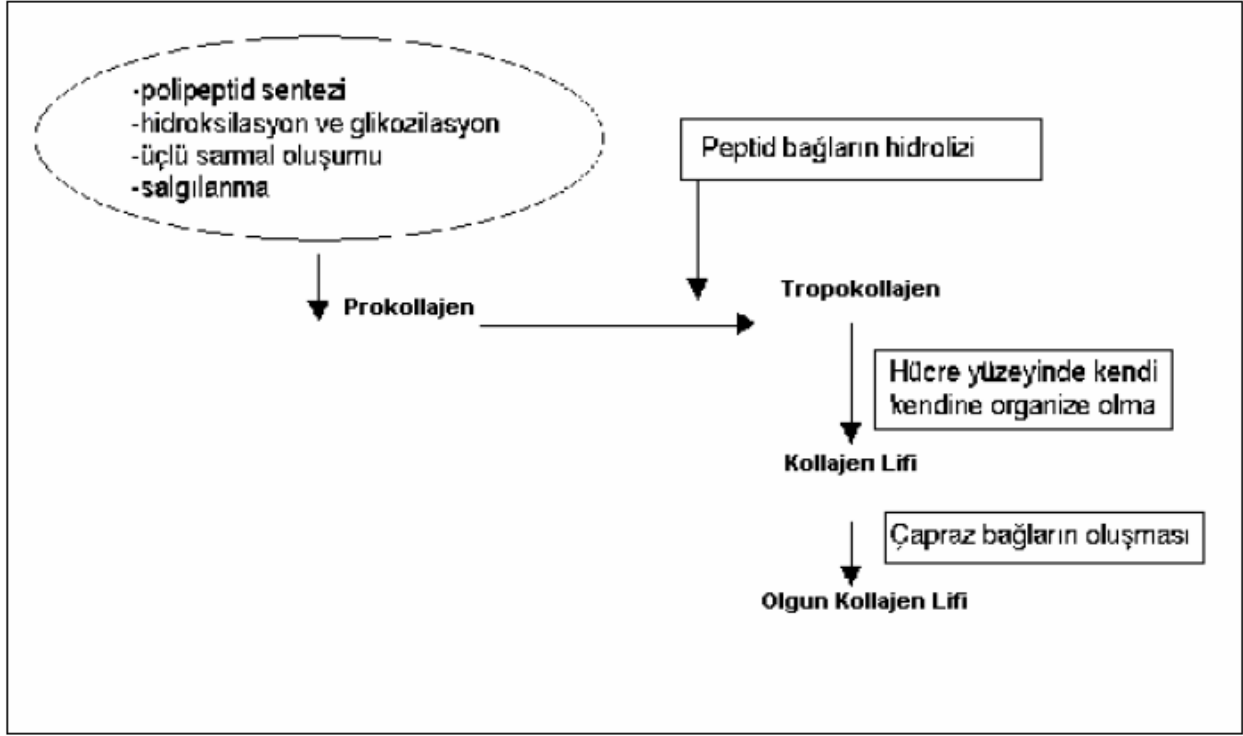
**Key words:** Deer leather, hydroxyproline, collagen, shoe, shrinkage temperature

#### Giriş

Kollagen, doğada bulunan fibriler proteinler arasında önemli yer tutmaktadır. Derinin ana bileşeni olan kollagen, toplam vücut proteinlerinin yaklaşık 1/3' ünü oluşturmakta ve deriye mukavemet ve yüksek gerilme gücü vermektedir. Kollagende glisin, alanin, prolin ve hidroksiprolin gibi birçok amino asit türü bulunmaktadır. Bu amino asitlerin içinde hidroksiprolin amino asiti yalnızca kollagende bulunur (Harmancıoğlu ve Dikmelik, 1993). Bu nedenle hidroksiprolin kollagen ile ilgili çalışmalarda önemli rol oynamaktadır.

Kollagenin amino asit bileşimi, globüler yapıdaki bir proteinin amino asit bileşiminden önemli farklılıklar

göstermektedir. Yüksek oranda glisin içeren (%33) kollagenin yapısında; % 12 prolin ile amino asit türevleri olan hidroksiprolin %10 ve hidroksilizin (%1) bulunmaktadır (Akay, 1995). Temel kollagen molekülü,  $\alpha$  zincir adı verilen ve her biri yaklaşık 1000 amino asit kalıntısı içeren 3 adet polipeptit zincirinden oluşmaktadır. Kollagen prolin, hidroksiprolin, lizin ve glisin gibi birçok amino asiti yapısında bulundurur. Kollagende yer alan amino asitlerden; her üç amino asitten biri glisin, her beş amino asitten biri prolin veya hidroksiprolin amino asit olmalı ve yapı üçlü heliks veya süper heliks durumunda olmalıdır. Kollagen molekülünde yer alan her bir polipeptit zinciri sola dönüşlü heliks yapısındadır (Harmancıoğlu, 1998).



Şekil 1. Kollajenin biosentezi

Kollagen moleküllerinin yanyana dizilerek moleküller arası kovalent bağlar ile bağlanması sonucu kollagen lifleri oluşmaktadır (Şekil 1). Lif oluşturmak üzere yanyana dizilen kollagen moleküllerinin yapısında bulunan bir polipeptid zinciri, uzunluğunun yaklaşık  $\frac{1}{4}$ 'ü kadar kaymaktadır. Bu yapı elektron mikroskopunda incelendiğinde, enine çizgiler veya bantlar olarak görülmektedir. Kollagen fibrillerinin elektron mikroskobu için hazırlanması sırasında molekülün yüklü amino asitleri bu bantların koyu olarak boyanmasından sorumludur. Şekil 2 ve 3'de kollagen molekülünün ve yapısındaki glisin, prolin ve hidroksiprolin amino asitlerinin dizilişi görülmektedir.

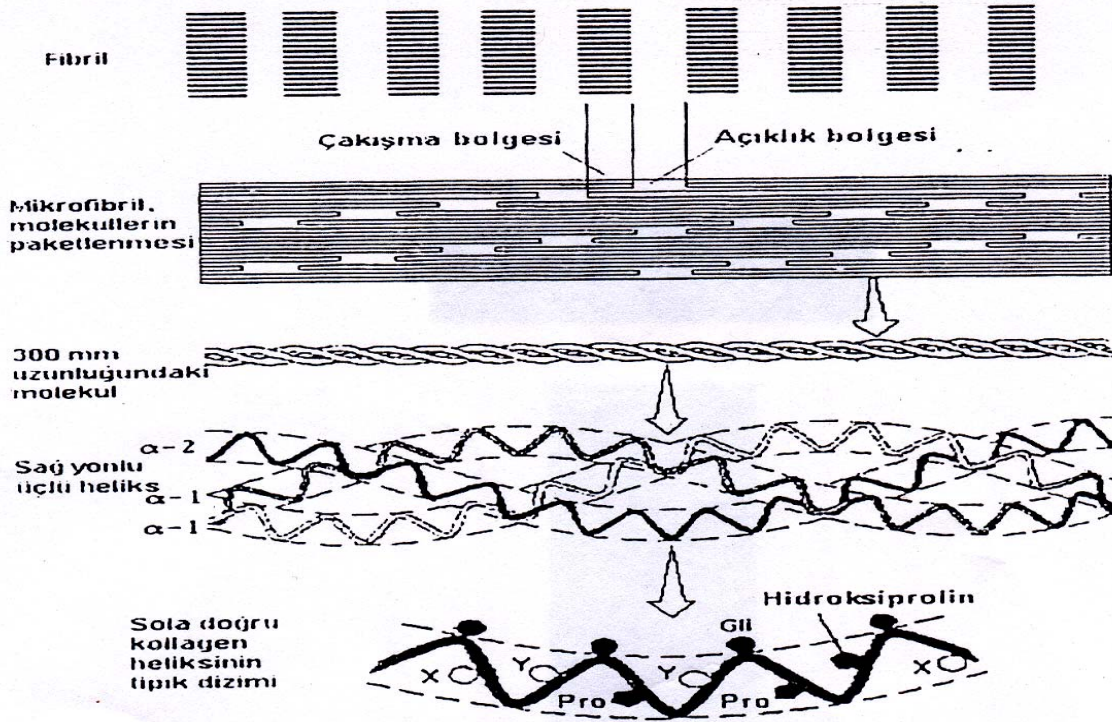
Hayvansal organizma ile çevre arasındaki ilişkiyi sağlayan ve vücudu dışarıdan gelebilecek etkilere karşı koruyan deri; % 64 su, % 33 protein, % 2-30 yağ, % 0.5 mineral tuzlar ve % 0.5 pigment ve benzeri maddelerden oluşmuştur. İçerdiği proteinlerin, % 29'unu kollagen, %0.3'ünü elastin, %2'sini keratin, %1.7'sini ise globüler proteinler oluşturmaktadır. Kollagen lifler, sudan sonra hayvan derisinin yapısında bulunan ikinci büyük kısımdır (Harmancıoğlu ve Dikmelik, 1993). Proteinlerden oluşan kollagen, derinin diğer yapılarını tutan bir ağ gibi görev yapar. Deriye dayanıklılık ve sağlamlık verir. Derideki kollagen madde yüzdesi arttıkça kopmaya, yırtılmaya ve sırça

çatlamasına karşı direnç artmaktadır (Artan, 1979). Deri endüstrisinde kullanılan ham derilerde kollagen dışındaki kısımlar işlem basamakları sırasında deriden uzaklaştırılmaktadır. Hayvan derilerinde protein, genellikle toplam azot veya kollagen miktarı üzerinden hesaplanmaktadır. Toplam azot üzerinden tespit edilen protein miktarının içine; kıl ve lifsi yapıda olmayan proteinlerin de azot içeriklerini girmektedir. Bu yapılar deri sanayi açısından önemli değildir ve deri üretimi sırasında hamderiden uzaklaştırılmakta ve sadece kollagen kısmı deri üretiminde kullanılmaktadır. Bu nedenle deride kollagen madde miktarı önem taşır ve hidroksiprolin üzerinden hesaplanması tercih edilmektedir.

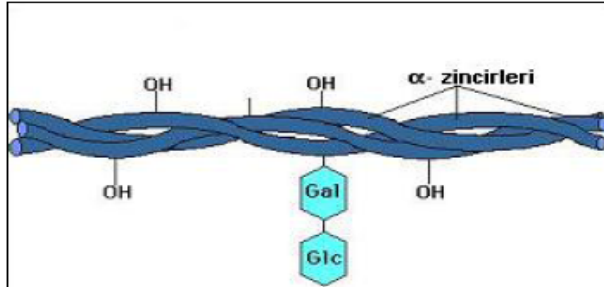
Hamderinin her bir bölgesi, aynı yapısal özelliğe sahip değildir. Boyun, omuz, ayak, etek gibi kısımlar birbirinden farklı yapısal özellik göstermektedir. Ayakkabı yapımında derinin mukavemeti yüksek kısımları tercih edilir. Bu amaçla çalışmada farklı bölgelerin hidroksiprolin, toplam azot ve büzüle sıcaklıkları araştırılmıştır.

### Materyal Metod

Çalışmada kullanılan deri örnekleri, Rusya Federasyonu Tuva Cumhuriyetinde yaşayan sibiryaya geyiği hamderilerinden elde edilmiştir.



Şekil 2. Kollagen liflerinin elektron mikroskop fotoğraflarında görünen enine çizgilerin moleküler düzeyde açıklanması



Şekil 3. Kollagenin yapısı.

Çalışmada erkek ve dişi geyik derilerinin; kropon, omuz, boyun, etek, ayak olmak üzere, 5 ayrı bölgeden örnek alınarak, her bir bölgedeki hidroksiprolin, toplam azot ve büzülme sıcaklığı değişimleri tespit edilmiştir.

### Hidroksiprolin Tayini

Kollagenin yapısında bulunan hidroksiprolin amino asidinin tayini Dokuz Eylül Üniversitesi Tıp Fakültesi Araştırma Laboratuvarı (ARLAB)'ında yapılmıştır. Kollagenin doku düzeyi, hidroksiprolin üzerinden kloramin T ile spektrofotometrik olarak Taugard'ın yönteminin modifiye bir versiyonu ile saptanmıştır. Her bölgenin örnekleri için çift deneme yapılmıştır. Örnek tartım aralığı 20 mg olacak şekilde yapılmıştır. Tüm örnekler homojenizasyon için 100 µl 2 N sodyum

hidroksit katılıp ve otoklavda (Hirayama HV-50) 20 dakika 120°C hidroliz edilmiştir.

**Reaktifler:** -Asetat sitrat tamponu (pH 6.5)

- 6 gr sodyum asetat trihidrat
- 2.3 gr sitrik asit
- 0.6 ml asetik asit

Distile suda çözülerek hacim 50 ml'ye tamamlanmıştır.

### 2. Kloramin T reaktifi (0.056 M)

-0.635 g kloramin T

-5 ml % 50 n-propanol'de çözülmüştür.

Çözeltilerin hacmi asetat sitrat tamponuyla 50 ml'ye tamamlanmıştır.

### 3. Erlich Reaktifi (1M)

40 ml n-propanol 20 ml perklorik asitle karıştırılmıştır.

Tartılan 7.5 g p-dimetilaminobenzaldehit deneyden hemen önce bu karışımda çözülmüştür.

**4. Standart Çözelti:** Standart protein olarak L hidroksiprolin (Sigma H1637) kullanıldı. 1mg hidroksiprolin 1 ml 2 N NaOH ile çözülerek 1 mg/ml'lik stok standart çözeltisi hazırlanmıştır. 7 farklı

konsantrasyonda (2.5, 5, 25, 50, 75, 100, 250 µg/ml) hazırlanan ile oluşturulan standart kalibrasyon eğrisinden yararlanılarak örneklerdeki hidroksiprolin miktarı hesaplanmıştır.

#### Prosedür:

1. Örnek ve standartlardan 500 µl deney tüplerine kondu. (500 µl örnek homojenatı ve çalışma standardı deney tüplerine teker teker konmuştur.)
2. Tüm tüplere 900 µl Kloramin-T reaktifi eklendi.(Üstlerine 900 µl Kloramin-T reaktifi eklenmiştir.) Örnekler vortekslenerek 25 dakika oksidasyon için oda sıcaklığında bekletildi. bekletilmiştir.
3. Taze hazırlanan Erlich reaktifinden 1 ml örneklere ilave edildi edilmiştir ve örnekler 65°C'de 20 dakika inkübasyonu bırakıldı.bırakılmıştır.
4. Standart ve örnek absorbanları 550 nm'de köre karşı okunduktan sonra çalışma standartlarının 2.5 µg/ml-250 µg/ml arasında değişik konsantrasyonlarda hazırlanan hidroksiprolin stok solüsyonundan hazırlanarak ölçümleri yapılmıştır (Şekil 4). Absorbanlar sonucunda elde edilen lineer standart hidroksiprolin kalibrasyon eğrisinin denklemine göre örnek hidrolizatlarının hidroksiprolin konsantrasyonu belirlenmiştir ( $y=0.00175x + 0.115519$ ). Örneklerin ölçümü sonucunda bulunan hidroksiprolin düzeyleri 7.46 faktörü ile çarpılarak

kollagen miktarları hesaplanmıştır. Bunun nedeni hidroksiprolinin kollagen içinde bulunan oranının % 13.5 olmasıdır (Nakoman, 2004; Reddy and Enwemeka, 1996).

#### **Deri Maddesi Tayini**

Deri maddesi miktarı deride bulunan toplam protein miktarını verir yani derinin içinde bulunan tüm amino asitlerin toplamını vermektedir. Deri maddesi miktarının saptanması için örnekteki toplam azot miktarının saptanması gerekmektedir. Bu da Kjeldahl yöntemiyle bulunur. Derideki proteinlerin azota göre gravimetrik faktörü 5,62 olduğundan bulunan toplam azot miktarı 5.62 ile çarpılarak örnekteki toplam deri maddesi bulunur. Bu değerden yüzde deri maddesi miktarı hesaplanır (T.S. 4134, 1985). Bu tayin E.Ü. Deri Mühendisliği Bölümü Kimyasal Laboratuvarında bulunan distilasyon (damıtma) cihazı (VELP, UDK 126D) yardımıyla, "Kjeldahl Yöntemi" kullanılarak gerçekleştirilmiştir (Şekil 5). Deri örneklerinden 2'şer g 0,001g duyarlıklı terazide tartıldıktan sonra yakma tüpüne konarak, üzerine katalizör karışımı (CuSO<sub>4</sub>+K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>+Se) ilave edilmiştir. Aynı tüpe %98'lik H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>'ten 15 ml ilave edilir. Bununla birlikte aynı reaktifler kullanılarak diğer bir tüpe örnek konmadan şahit deneme yapılmıştır. Yakma cihazına yerleştirilen örnekler 180°C'de 1 saat, 380°C'de ise 2 saat yakılır (Şekil 6). Önce hafif, sonra yüksek ısıda ve deri yapısındaki karbon tamamen okside olmasından sonra 2 saat daha ısıtılmıştır. Yakıldıktan sonra parçalanmış numune, 30-45 dakika arasında soğutularak yaklaşık 50 ml saf su ile seyretilmiştir.



Şekil 4. Değişik konsantrasyonlarda hazırlanan hidroksiprolin standartlarının görünümü



Şekil 5. Azot Tayini Distilasyon (Damıtma) Cihazı



Şekil 6. Azot Tayini Yakma Cihazı

Distilasyon işleminde; %40'lık NaOH ve %2'lik H<sub>3</sub>BO<sub>3</sub> kullanılmıştır. %2'lik H<sub>3</sub>BO<sub>3</sub> üzerine 5 ml belirteç (metil kırmızısı ve brom krezol içeren alkol çözeltisi) ilave edilerek H<sub>3</sub>BO<sub>3</sub> çözeltisi hazırlanır. Borik asit ve belirteç karışımından bir erlene 50 ml alınarak örnek distilasyon cihazına takılır. Örnek alkali hale gelinceye kadar %2'lik H<sub>3</sub>BO<sub>3</sub>'ten ilave edilerek nötrleştirilir. Kjeldahl balonunda oluşan amonyak borik asit içerisine damıtılarak alınır. Yaklaşık 300 ml çözelti toplama erleninde damıtılarak alındıktan sonra damıtma işlemine son verilir. Borik asit içerisinde toplanan amonyak 0.2N H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> çözeltisi ile titre edilerek sarfiyat bulunur. Daha sonra % Azot (N) ve % Deri Maddesi (DM) miktarı aşağıdaki formüle göre hesaplanır;

$$\%N = [(Sarfiyat-Tanık)*F*N*m] / t$$

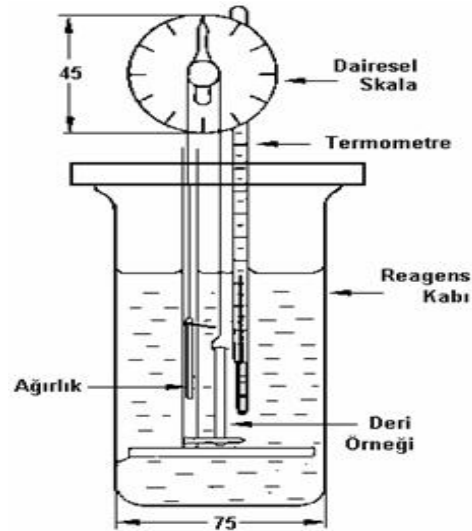
$$\% DM = \%N * 5.62$$

### Büzülme Sıcaklığı Tayini

Büzülme sıcaklığı, deri sanayi açısından önem taşıyan ve deri kalitesi hakkında bilgi veren önemli parametrelerden biridir. Büzülme sıcaklığı; hamderi türüne, üretimde kullanılan tabaklama maddesine ve deri işlem basamaklarına göre değişiklik göstermektedir. Büzülme sıcaklığı tayininin prensibi deney parçasının su içinde ısıtılması ve ani büzülmenin olduğu sıcaklığın ölçülmesidir (T.S. 4120, 1984).

Ölçümde TS 4114/1984'te belirtilen örnek alma yerlerinden alınan laboratuvar örnekleri dikdörtgen şeklinde 50mm uzunluğunda ve 3 mm genişliğinde şeritler halinde kesilerek şeridin iki ucundan 5mm içerden iki delik açılmıştır. Bu deliklerin şeridin orta çizgisinde bulunması ve kenarlara paralel olması

gerekmektedir. Uçlar iki çengelle birbirlerine paralel olacak şekilde takılmış ve içinde 300 ml (1:3) gliserolu bulunan, sıcaklığı 10°C'ye getirilmiş bir beherglas içine deri şeridi asılmıştır (Şekil 7). Isıtıcı, beherdeki karışımın sıcaklığını dakikada 2°C yükseltecek şekilde ayarlanmış ve deri şeridinin büzülmeye başladığı andaki sıcaklık, büzülme sıcaklığı olarak kaydedilmiştir.



Şekil 7. Büzülme sıcaklık aparatı

### Bulgular ve Tartışma

Çalışma sonuçları incelendiğinde; hidroksprolin amino asidi değerlerinin erkek geyik deri örneklerinin omuz, boyun, kropon ve etek bölgelerinde, dişi geyik derilerine göre daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Farklı bölgelere ait erkek geyik deri örneklerinin içinde, en yüksek hidroksprolin miktarı omuz bölgesinin sahip olduğu tespit edilmiştir, bunu boyun ve kropon bölgeleri

Çizelge 1. Erkek ve dişi geyik hamderisinin bölgelere göre ortalama hidroksiprolin miktarı değerleri

Bölge	Deri örneği	En Küçük Değer ( $\mu\text{g}/\text{mg}$ )	En Büyük Değer ( $\mu\text{g}/\text{mg}$ )	Ortalama Değer ( $\mu\text{g}/\text{mg}$ )
Kropon	Erkek	125.75	127.75	126.75
	Dişi	98.80	99.30	99.00
Boyun	Erkek	128.00	129.85	128,90
	Dişi	98.80	99.40	99.10
Omuz	Erkek	139.60	140.20	139.90
	Dişi	78.10	80.30	79.20
Etek	Erkek	97.00	97.70	97.35
	Dişi	56.20	56.20	56.20
Ayak	Erkek	96.65	98.10	97.37
	Dişi	108.60	109.60	109.10

takip etmektedir. Erkek ve dişi geyik derilerinin ayak bölgesinden alınan örneklerin hidroksiprolin içeriği incelendiğinde ise; dişi geyik ayak derilerinin erkek derilerinden daha fazla hidroksiprolin içerdiği ortaya konulmuştur. Yine dişi geyik derilerinin kendi içinde bölgeler arası hidroksiprolin içeriği karşılaştırıldığında; en yüksek oranı ayak derilerinin içerdiği ve bunu sırasıyla boyun, kropon, omuz ve etek takip ettiği Çizelge 1’de görülmektedir.

Çizelge 2. Farklı hayvanlarının hidroksiprolin miktarı (Harmancıoğlu, 1998; Reich, 1999).

Deri Türü	Hidroksiprolin (hyp/1000 amino asid)
İnek Derisi	92.0
Dana Derisi	94.0
Domuz Derisi	95.5
Köpek balığı	79
Morina balığı	53

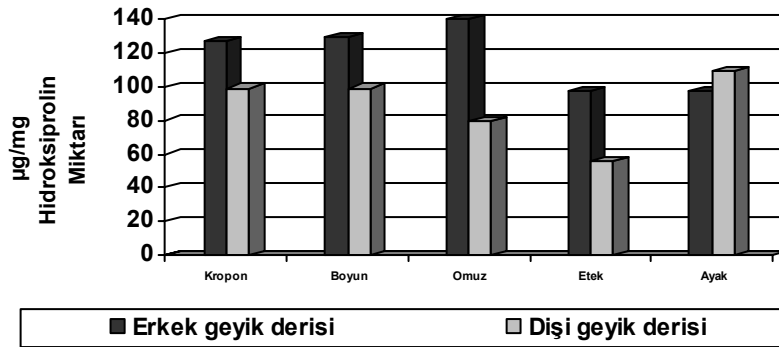
Hayvanlar ergin hale gelinceye kadar derilerinde kollagen birikimi olmaktadır. Bu durumun derinin fiziksel özellikleri ve deri kalitesi üzerine etkili olması

nedeniyle hayvanların ergin hale gelinceye kadar kesilmemesi gerekmektedir (Dikmelik, 1978).

Çizelge 3. Bazı hayvan hamderilerinin büzülme sıcaklığı (Gustavson, 1956).

Deri Türü	Büzülme Sıcaklığı ( $T_s$ ) ( $^{\circ}\text{C}$ )
Dana	63-65
Sığır	65-67
Koyun	58-62
Keçi	64-66
At	62-64
Geyik	60-62

Derilerinin hidroksiprolin içeriği, deri kalitesi hakkında bilgi veren önemli parametrelerden biri olan derinin büzülme sıcaklığı üzerine de etkilidir. Bazı hayvan derileri için hidroksiprolin miktarı ve büzülme sıcaklığı Çizelge 3’te verilmiştir (Reich, 1999).

Şekil 8. Ortalama hidroksiprolin değerlerinin eşey ve vücut bölgelerine göre değişimi ( $\mu\text{g}/\text{mg}$ ).

Çizelge 4. Geyik derisinin bölgelere göre büzülme sıcaklığı

Bölge	Deri	Büzülme Sıcaklığı (T <sub>s</sub> )
Kropon	Erkek	65
	Dişi	62
Boyun	Erkek	64.5
	Dişi	61.5
Omuz	Erkek	66.4
	Dişi	59
Etek	Erkek	58.3
	Dişi	57.6
Ayak	Erkek	58
	Dişi	63

Çalışmada dişi ve erkek geyik derilerinin farklı bölgelerinde yapılan büzülme sıcaklığı testi sonuçları Çizelge 4'te görülmektedir. Araştırma bulguları incelendiğinde erkek geyik hamderilerinin büzülme sıcaklıkları, bölgelere göre değişiklik göstermekle birlikte en iyi büzülme sıcaklığını omuz bölgesi vermektedir. Kropon ve boyun bölgesi onu takip etmektedir. Dişi hamderilerin büzülme sıcaklığı ise, erkek derilerinden daha düşük olmakla birlikte, ayak bölgesinin büzülme sıcaklığı erkek derilerinden daha yüksektir.

### Deri Maddesi ile İlgili Bulgular

Deri maddesi; derinin yapısındaki toplam protein miktarının tespit edilmesinde rol oynar. Çalışmada erkek ve dişi geyik derilerinin kropon, boyun, etek, ayak ve omuz bölgelerinden alınan örneklerin deri maddesi

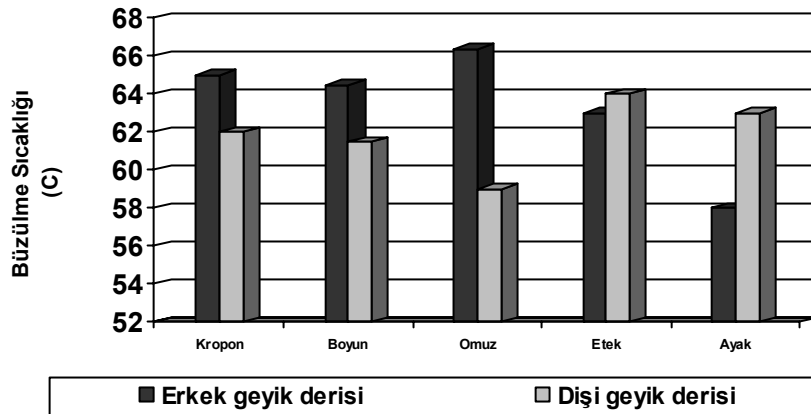
miktarı (toplam protein miktarı) tespit edilmiştir. Elde edilen veriler Çizelge 5'te verilmiştir.

Çalışma sonucu elde edilen veriler incelendiğinde; % deri maddesi miktarının erkek ve dişi derilerinin kropon, boyun, etek, ayak ve omuz bölgelerinde farklılık gösterdiği tespit edilmiştir. Erkek geyik deri örnek bölgeleri içinde, deri maddesi miktarının en yüksek kropon bölgesinde bulunduğu ve bunu; boyun, ayak ve etek bölgelerinin takip ettiği görülmektedir.

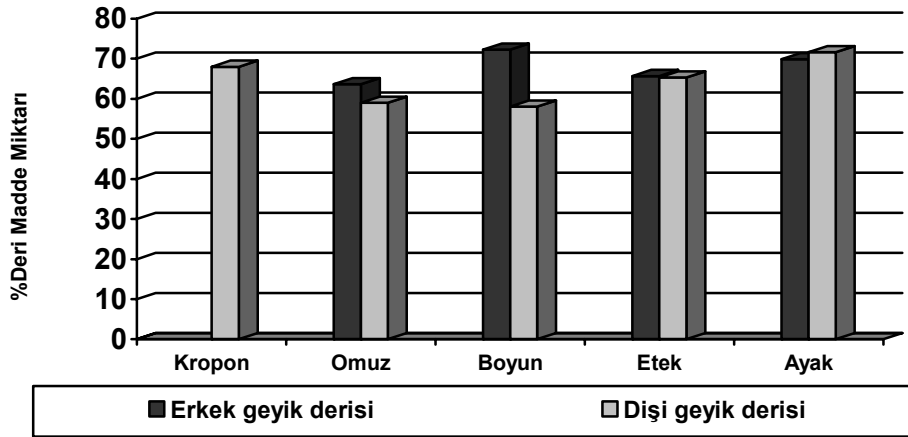
Çizelge 5. Geyik derilerinin bölgelere göre ortalama % deri maddesi değerleri.

Bölge	Deri örneği	En Küçük Değer	En Büyük Değer	Ortalama Değer
Kropon	Erkek	74.010	77.380	75.690
	Dişi	67.782	68.163	67.972
Omuz	Erkek	63.369	63.963	63.665
	Dişi	58.538	59.481	59.010
Boyun	Erkek	72.085	72.316	72.205
	Dişi	58.058	58.114	58.086
Etek	Erkek	65.285	66.041	65.662
	Dişi	65.275	65.338	65.306
Ayak	Erkek	69.614	70.056	69.834
	Dişi	71.493	71.739	71.615

Dişi geyik deri örnek bölgelerinde ise; ayak bölgesinin en yüksek deri maddesini içerdiği, bunu kropon, etek, omuz ve boyun bölgelerinin takip ettiği görülmektedir. Çalışmada erkek ve dişi geyik hamderilerinin etek bölgelerindeki toplam protein (deri maddesi) miktarının birbirine çok yakın olduğu tespit edilmiştir.



Şekil 9. Ortalama büzülme sıcaklığı değerlerinin eşey ve vücut bölgelerine göre değişimi



Şekil 10. Ortalama % deri maddesi miktarlarının eşey ve vücut bölgelerine göre değişimi değerlerinin karşılaştırılması

Fırat ve Artan (1995), Yerli Kara sığır derisinde kollagen oranının genel ortalamasını %62.78, Doğu Anadolu Kırmızısı'nda ise, %56.05 olarak bulmuşlardır. Bölgelere göre kollagen oranı, Yerli Kara'da boyun bölgesi için %63.98 iken Doğu Anadolu Kırmızısı'nda %60.01, omuz bölgesi için Yerli Kara'da %59.12 iken Doğu Anadolu Kırmızısı'nda %51.27, karın bölgesi için Yerli Kara'da %63.94 iken Doğu Anadolu Kırmızısı'nda %62.58, kuyruk bölgesi için Yerli Kara'da %64.09 iken Doğu Anadolu Kırmızısı'nda %50.36 olarak ölçülmüştür. Armutak ve Dağlıoğlu(1995) ise, Siyah Alaca sığırlarının ortalama kollagen oranının %63.23 düzeyinde olduğunu saptamıştır. Dişi ve erkek geyik hamderileri, sığır hamderileri ile karşılaştırıldığında deri maddesi miktarının ikisinde de sığır derilerinden daha yüksek olduğu görülmektedir.

### Sonuç

Çalışma sonuçlarına göre erkek geyik derilerinin kropon, boyun ve omuz bölgelerinin hidroksiprolin, deri maddesi ve büzülme sıcaklığı açısından dişi derilerine göre daha iyi olduğu tespit edilmiştir. Etek bölgesindeki hidroksiprolin miktarı dişi derileri ile yaklaşık aynı düzeyde olmakla birlikte ayak kısmı dişi derilerinde daha yüksek hidroksiprolin içermektedir. Dişi derilerin ise, özellikle ayak bölgelerinin hidroksiprolin amino asidi içeriğinin erkek geyik derilerinden daha iyi olduğu ortaya konulmuştur. Mamul derilerin üretiminde geyik hamderilerinin tüm bölgeleri kullanılabilirliği gibi, çok fazla mukavemet isteyen ürünlerde deri maddesi oranı ve hidroksiprolin

miktarı fazla olan bunun yanısıra büzülme sıcaklığı daha yüksek olan kısımlar tercih edilebilir. Ayakkabı üretiminde ayakkabının mukavemet isteyen kısımlarında geyik derilerinin tüm bölgeleri kullanılabilirliği gibi dişi geyik derilerinin özellikle ayak kısımları tercih edilebilir.

### Kaynaklar

- Akay, T. 1995. Genel histoloji. Palme Yayıncılık, s.56-60, Ankara.
- Artan, E. 1979. Akkaraman ve dağlıç derilerinin yapı özelliklerinin birbiriyle ve işlenmiş deri kalitesi ile ilişkisi (Doktora Tezi). İ.Ü.Vet. Fak. Histoloji ve Embriyoloji A.B.D. İstanbul.
- Armutak, A., Dağlıoğlu, S. 1995. İstanbul bölgesinde yetiştirilen siyah alaca sığırların deri yapısının histomorfolojik ve kimyasal yöntemlerle incelenmesi. İst. Üniv. Vet. Fak. Derg. 21(1):170-196.
- Dikmelik, Y. 1978. İşlenmek üzere izmir tabakhanelerine gelen kıl keçisi derileri üzerinde araştırmalar. Doktora Tezi, E.Ü. Ziraat Fakültesi, İzmir.
- Fırat, U. B., Artan, M. E. 1995. Ülkemizde yetiştirilen Yerli Kara ve Doğu Anadolu Kırmızısı sığır ırklarının deri yapılarının histolojik ve kimyasal yöntemlerle incelenmesi. İstanbul Üniv. Vet. Fak. Derg. 12 (2): 395-402.
- Gustavson, K. H. 1956. The chemistry and reactivity of collagen, Academic Press Inc., Publishers, New York 10, N.Y.
- Harmancıoğlu, M., Dikmelik, Y. 1993. Ham deri. Teknik Ofset, İzmir.



- Harmancıoğlu, M. 1998. Deri kimyası. E.Ü.Ziraat Fakültesi Ofset Atölyesi, Bornova- İzmir.
- Nakoman, C. 2004. Karsinomalı ve normal akciğer doku fibroblast kültürlerinde bazik fibroblast büyüme faktörü (bFGF)'nün kollagen ve matriks metalloprotein AZ-2 (MMP-2) Düzeyleri üzerine etkisi (Doktora Tezi). D.E.Ü. Sağlık Bilimleri Ens., İzmir.
- Reddy GK, Enwemeka CS. 1996. A simplified method for analysis of hydroxyproline in biological tissues. Clin. Biochem. 29: 225-229.
- Reich, G. 1999. The structural changes of collagen during the leather making processes 1998 Atkin Memorial Lecture, JSLTC, Vol. 83, p.63.
- T.S. 4134, 1985. Deri maddesi. Türk Standartları Enstitüsü, Ankara
- T.S. 4120, 1984. Büzülme sıcaklığı tayini. Türk Standartları Enstitüsü, Ankara
- <http://ntri.tamuk.edu/classnotes/class/ryan/animex.htm> (2007).