

YÜNÜN YÜZEY YAPISI

Prof. Dr. Gülseren YAZICIOĞLU
E.Ü. Müh. Fak. Tekstil Müh. Böl. İZMİR

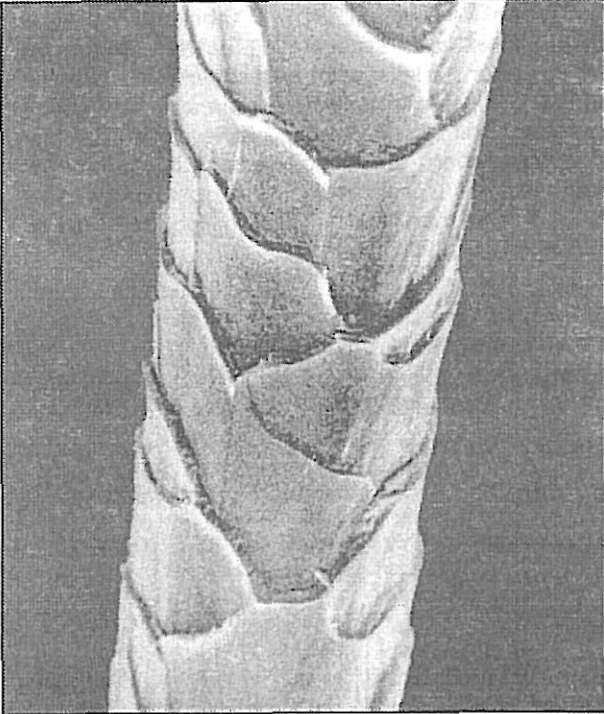
Bu yazıda yünün yüzey yapısı üzerinde yapılan son araştırmalarla epikütikül yapısı incelenmiştir.

In this article, structure of epicuticle is obtained by the last investigations made on surface structure of wool.

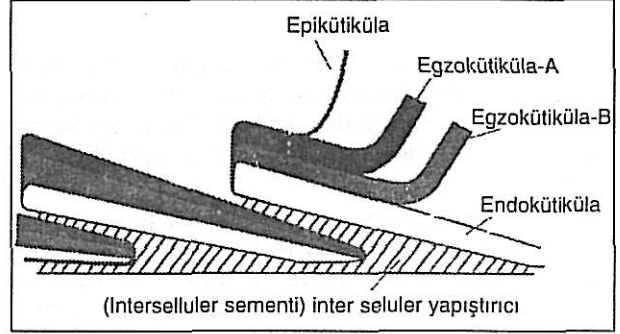
1. GİRİŞ

Yün veya diğer deri lifleri veya keratin lifleri, uzunluğu boyunca, korteks hücrelerini örtecek şekilde, kütikula veya pulcuk hücreleri ile kaplanmıştır (Şekil 1).

Kütikula hücreleri ağır metal boyaları ile boyandığında, dıştan içe doğru ekzokütikula A ve B, ve endokütikula kısımlarından oluştuğu görülür. Egzokütikulanın da yüzeyi epikütikula denilen ince bir membranla örtülüdür. Şekil 2'de kütikula kısımları ve epikütikula şematik olarak görülmektedir.



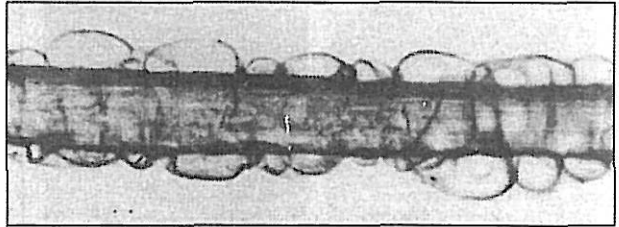
Şekil 1. İnce bir yün lifinin uzunluğuna görünüşü (Rippon, 1992'den) [Scanning elektronmikrografi]



Şekil 2. Yün kütikulasının şematik görünüşü (Rippon, 1992'den).

Epikütikula, asit, alkali, oksitleyici maddeler ve enzimlere karşı mukavimdir. 3-6 nm kalınlığında olup lifin kütsel olarak %D.1'ini oluşturur (Rippon, 1992). Bu kısım klorlu su veya bromlu su ile baloncuk veya torbacıklar oluşturarak optik mikroskopta (Alwörden reaksiyonu) da net olarak görülür (Şekil 3).

Lindeberg ve arkadaşlarına göre, epikütikula her hücrenin üzerini örten devamlı membrandır. Bazı araştırmacılara göre ise, birkaç hücreyi örten devamsız



Şekil 3. Bir yün lifinde Alwörden reaksiyonu ile görülen epikütikula

Tablo 1. Epikütikula ve kütikulanın diğer kısımlarının aminoasit içeriği (mol %)

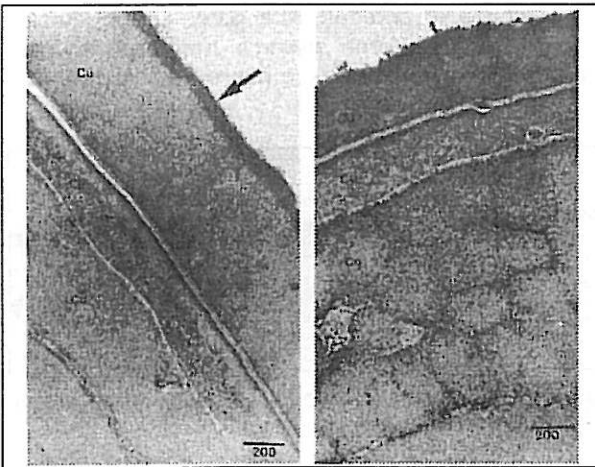
Aminoasitler	Epikütikula	Egzokütikula	Endokütikula	Kütikulanın tamamı
Alanin	4.6	6.4	6.7	5.8
Arginin	4.3	4.8	5.0	4.3
Aspartik asit	5.8	2.1	7.4	3.5
Sitrullin	0.9	-	-	-
1/2 Sistin	11.9	19.9	3.1	15.6
Glutamik asit	10.7	8.5	10.3	8.7
Glisin	15.4	8.7	8.2	8.2
Histidin	1.0	0.5	1.1	0.8
Izolösin	2.5	2.9	3.9	2.7
Lösin	5.5	4.6	9.3	6.1
Lisin	4.8	2.1	4.2	2.7
Metionin	-	0.2	0.8	0.3
Fenilalanin	1.9	1.2	3.9	1.7
Prolin	5.8	12.3	8.9	10.5
Serin	13.7	11.9	10.7	14.3
Treonin	3.6	3.9	5.5	4.4
Tirozin	2.1	2.0	3.6	2.8
Valin	5.7	8.2	7.5	7.5

Kaynak: Rippon (1992) den düzenlenmiştir.

membrandır. Leeder ve Bradbury'e göre, izole edilen her kütikula hücresi üzerinde de Alwörden reaksiyonu ile baloncuk oluştuğundan epikütikül her bezitilenla hücresini örten devamsız bir membrandır (Rippon, 1992).

Yün lifinin yüzeyini örten epikütikulanın yaklaşık %75'inin protein, %25'inin lipid olduğu tahmin edilmektedir (Peet ve ark. 1992). Proteini amorf yapıda olup sistin, glutamin, glisin ve serin bakımından zengindir (Tablo 1). % 12 civarında sistin içerir. Yüzeyde bulunan yağ asitleri kovalent bağlarla sistin bakiyelerine bağlanmıştır (Negri ve ark., 1992). Leeder (1986) epikütikülü, kütikula hüc-resini örten proteinden oluşmuş fakat dış kısmındaki yağ asitlerinin kovalent bağlarla proteine bağlandığı bir yüzey olarak ifade etmiş olması bugün de doğrulanmıştır.

Negri ve ark. (1996), keratinik liflerde, transmisyon elektron mikroskopla yapılan araştırmalarında,

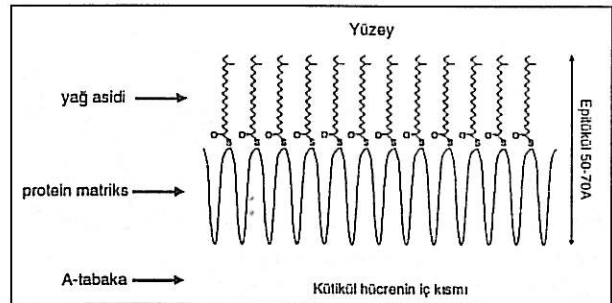


Şekil 4. Epikütikülün α ve β tabakaları (Negri ve ark. 1996'dan)

koşu renge boyanan (α - tabaka) tabaka ile boyanmayan ve β - tabaka, denen bir çift tabakanın yüksek oranda lipid içerdiğini ifade ederek β - tabakalarının folikülün plazma membranından orijin aldığını belirtmişlerdir. Halbuki α - tabaka protein tabiatındadır ve lifin keratinizasyonu süresince interselüler alanlarda toplanan kısımdır. Şekil 4'de α ve β tabakaları görülmektedir.

Körnen ve ark. (1995) β tabakada, lipidlerin, başlıca kolesterol, serbest yağ asitleri, seramidler, serebrositler ve kolesterol sülfat içerdiğini belirterek bu lipidlerin polar lipidlerin 2 sınıfına ayrıldığını göstermişlerdir. Sınıf I çözünmeyen, şişmeyen amfiller (serbest yağ asitleri, kolesterol) ve sınıf II çözünmeyen, şişen amfiller (serebrositler)'dir. Araştırmacılar göre, yünün hücre membran lipidlerinin lipozomlarının boyutları 75 - 150 nm kadardır.

Negri ve ark. göre (1993) epikütikulanın protein matrisi lif uzunluğu boyunca yağ asidi zincirleriyle bağlanmıştır. Bu kısım C₂₁, daha çok 18-metil-ezikoanoik asit içeren yağ asitlerine sahiptir. Araştırmacılar tarafından Şekil 5'de oluşturulan model X-ışını



Şekil 5. Keratin liflerinin epikütikülünün modeli (Negri ve ark. 1993'den)

fotoelektron spektroskopisine ve ikincil iyon kütle spektroskopisine dayanılarak gösterilmiştir. Bu diyagramda kütüküla hücrenin üstündeki 100 Å kalınlığındaki kısım görülmektedir.

Protein matriks 18- metileikozanoik asit ile kuvvetli bağ meydana getirerek hidrofobik bir yüzey oluşturmaktadır. C₂₁ asitler, özellikle 18-metileikozanoik asit memelilerin kıl veya liflerinde, yağlı yapılarında da vardır (Negri ve ark.1996).

Yünün diğer kısımları hidrofil olduğu halde epikütikülün bu kimyasal yapısı nedeniyle yüzeyde hidrofob bir kısmı oluşmaktadır.

KAYNAKLAR

- Bradbury, J.H., 1973. Advances in protein chemistry. Ed. C.R. Anfinsen Jr, J. T. Edsall and F.M. Richards, Vol.127, Academic press, New York, 113.
- Körner, A., Petrovic, S., and Höcker, H., 1995. The chemistry of the cuticle surface of keratin fibers. Textile Res. J. 63 (2), 109-115.
- Leeder, J.D., 1986. The cell membrane complex and its influence on the properties of the wool fiber. Wool Sci. Rew. 63, 3-5.
- Negri, A.P., Cornell H.J. and Rivett, D.E., 1992. Effect of processing on the bound and free fatty acid levels in wool. Textile Res. J.62., 381-387.
- Negri, A.P., Cornell H.J. and Rivett D.E., 1993. A model for the surface a keratin fibers. Textile Res. J. 63, (2), 109-115.
- Negri, A.P., Rankin, D.A. Nelson, W.G. and Rivett, D.E., 1996. A transmission electron microscope study of covalently bound fatty acids in the cell membrane of wool fibers. Textile Res. J. 66 (8), 491-495.
- Peet, D.J., Wattenhaull, R.E.H., Rivett, D.E. and Allen, A.K., 1992. A comparative study of covalently bound fatty acids in keratinised tissues. Comp. Biochem. Physiol. 10 2B (2), 363-366.
- Peet, D.J., Wittenhall, R.E.H. and Rivett, D.E., 1995. The chemistry of the cuticle surface of keratin fibers. Textile Res. J. 65, (1), 58-59.
- Rippon, J.A., 1992. The structure of wool, wool Dyeing, Edited by David M.Lewis. Chapter I, Society of dyers and colorists. Printed by Staples Printers, Rochers Ltd. 1-51.