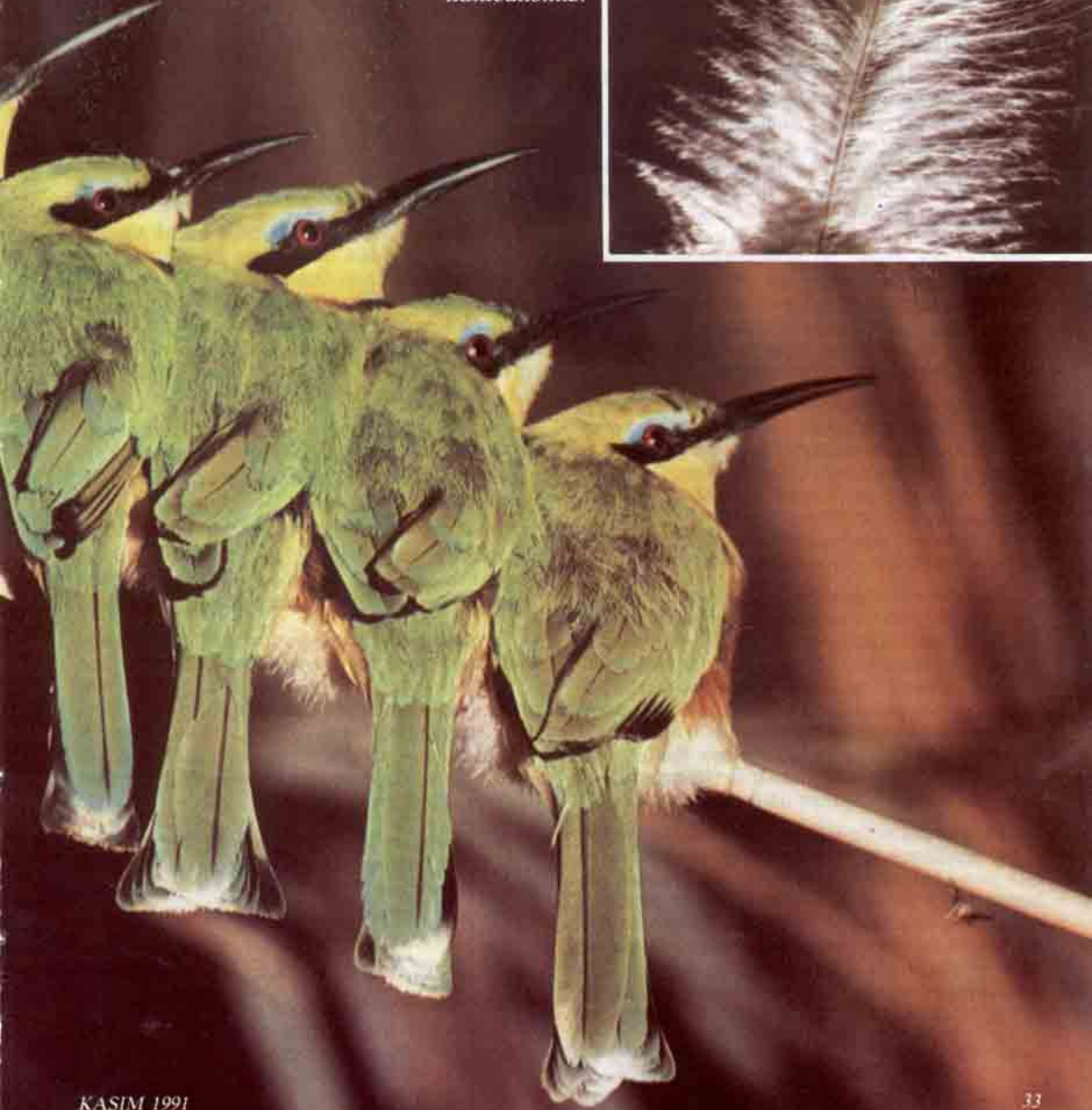




# KUŞ TÜYLERİNDEKİ SANAT

Eğer yerde bir  
kuş tüyü  
görürseniz,  
elinize alın ve  
inceleyin.  
Sanatkârın  
sanatında  
gözler önüne  
serdiği o  
muhteşem  
tabloyu  
görecek ve  
hayran  
kalacaksınız.



Gök yüzündeki süzülüşleri ve rengârenk tüyleri ile kuşlar, insanoğlunun daima dikkatini çekmiştir. Kuşlar âlemini bu kadar ilginç yapan estetik unsurlardan en önemlisi tüylerdir. "Tüy gibi hafif" sözü de tüyün o zarif yapısındaki mükemmelliği açıklar mahiyettedir. Yine de bu hafifliğin yanında teknik bir harikalık ve incelik söz konusu olduğunu aşağıdaki yazımızda okuyacaksınız.

**Hakan DURMUŞ\***

**T**emelde protein yapısına sahip olan tüyler **keratin** adı verilen bir maddeden yapılmışlardır. Keratin, derinin alt tabakalarındaki yaşlı hücrelerin besin ve oksijen kaynaklarından uzaklaşarak ölme-leri ve yerlerini genç hücrelere terk etmesi sonucu oluşan sert ve dayanıklı bir maddedir.

## BİR TÜYÜN GELİŞMESİ

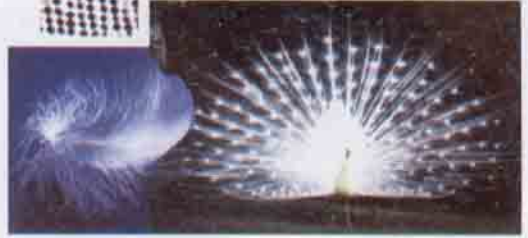
Tüyler deri tarafından meydana getirilir. Yeni temizlenen bir tavuğa bakıldığında, deri üzerinde küçük yuvarlaklar görülür. Bunlar, tüyleri besleyen kısımlardır. Bu bölmelerin içinde boş bir silindir ve hemen altında da tüylerin gelişmesini sağlayan kan damarları bulunur. Yeni yumurtadan çıkan kuşlar, bu nedenden dolayı bir fırça görünümünü andırırlar. Tüyün deriden yükselen kısmında kalın sap ve yan tüyler bulunur. Tüyler, bu gelişme safhalarıyla ağaçlardaki yaprakların gelişmesini andırırlar. Yapraklar tomurcukta gizli olup, tomurcuk patlayınca gelişir. Fakat tüyler gelişmeyi tamamladıktan sonra, metabolik faaliyet, kan dolaşımı ve beslenmeye ihtiyaç gösterdiklerinden daha da şaşırtıcıdır.

Üst derinin deri içine çökmesi, sonra bu çöken bölgenin ortasından yukarı doğru bir çıkıntının oluşmasıyla tüy taslağı meydana gelir. Bu çıkıntının içi kan damarları içeren bağ dokusu ile dolar. Daha sonra, çıkıntının ağız daralarak tüy göbeğini oluşturur. Kabarcık büyüdükçe, üst deri hücreleri kabarcık çevresinde çöküntü alanları oluşturur. Bu çöküntü alanı tüyün folkülünü meydana getirir.

Gelişmesini tamamlamış bir tüy, üst bölümü *tüy sapı* (rhachis) denen merkezi bir eksen den oluşur. Alt bölümüne ise *kök* (calamus) denir. Tüy saplarından çıkan, çok sayıda boy ve yumuşaklıkları değişik incecik tüycüklere *dal* (barb) denir. Bunları gözümüzle görmek mümkündür. Fakat bu incecik tüylerin etrafında da yüzlerce *tüycük* (barbül) bulunmakta ve bunlar çok ince *çengel* biçimindeki (barbicel) çıkıntılarla küçük tüycüklere takılıp son derece düzenli bir ağ kurmakta ve fermuar görünüşünü almaktadır.

Sanatın gözler önüne serdiği bu muhteşem sergiyi anlayabilmek için, bir turna kuşunun örtü tüyünden yalnız biri incelenecek olursa, 650 incecik tüy, bunlara bağlı 600 adet karşılıklı tüycük ve bu tüyleri birbirlerine bağlayan 390 çengelden meydana geldiğini görmek mümkündür. Çengeller bir fermuarın iki tarafı gibi birbirine kenetlenmiştir. Birbirine kancalarla kenetlenen bu kısımlar, o kadar birbirine bittiktir ki, duman üfürüldüğü takdirde aralarından

\* Arş. Gör., Dokuz Eylül Üniversitesi Biyoloji Bölümü/İZMİR



Tavus kuşlarının o yoğun renkleri, kutucuk hücrelerinin üstündeki kabuk tabakasının sahip olduğu kafes biçimle gerçekleşir. Öyle ki bu kafes yapı, çeşitli büyüklükteki melanin veya hava dolu çubuklardan meydana gelmiştir. Mikroskop altında yapılan çalışmalarda koyu mavi, turkuaz sarı, mor, yeşil-kırmızı renklerin bu kafes şekilli çubukların farklı yerleşiminden kaynaklandığı tespit edilmiştir.

Beaz tüylerde hiç pigment bulunmaz. Kuşlardaki beyaz tüy rengi ise hücrelerin boynuzsu maddesinde bulunan çok sayıda, küçük, hava ile dolu açıklık.ardan yansımalarının ürünüdür.

geçmez. Kancalar herhangi bir şekilde birbirinden ayrılrsa bile, kuşun bir silkinmesi veya daha ağır hal-lerde gagalarıyla tüylerini düzeltmeleri yeterlidir.

Kuşların hayatlarını devam ettirebilmesi için tüy-lerin daima temiz, bakımlı ve her an kullanıma hazır olması gereklidir. Tüylerinin bakımı için kuyruklarının dibinde bulunan yağ keselerini kullanırlar. Kuş- lar, gagalarıyla bu yağdan bir miktar alarak tüylerini temizlemede ve parlatmada kullanırlar. Bu yağ, yü- zücü kuşlarda yüzerken veya yağmur altındayken su- nun deriye ulaşmasına engel olur.

Ayrıca kuşlar tüylerini kabartarak, soğuk hava- larda vücut ısılarının düşmesini engelledikleri gibi, sıcak havalarda da tüylerini vücutlarına yapıştıarak, vücutlarının serin kalmasını sağlarlar.

## TÜY TİPLERİ

Vücutun çeşitli yerlerinde bulunan tüylerin her birinin görevi farklıdır. Kuşun karnındaki tüyle kanat ve kuyruk tüyleri birbirinin aynı değildir. Büyük tüy-



Papağandaki parlak mavi renk, tüy ışınlarının özel hücrelerinde oluşur(1). Bu hücreler tüy ışınlarına sahip değildir(2). Melaninle kaplı hücreler(3) ve kutu hücreleri boynuzsu bir maddeyle kaplıdır(4). Bunun üstünde yoğun boynuzsu bir tabaka vardır. Üsttekiler kısa dalgali mavî ışığı yansıtarken, alttakiler uzun dalga ışığı emer.



sında gelişen ince tüyler de bulunur. Örneğin, baykuş gibi türler de bu kısım sıcaklığı sağlar. Uçma esnasında kontur veya örtü tüyleri gereklidir. Bunlar kuşa uçuş çizgisini belirlemede yardımcı olurlar.

## KUŞLARDA TÜY DEĞİŞİMİ

Kuşlar, uçabilme yeteneklerini koruyabilmek için belirli dönemlerde tüy dökerler. Yıpranmış ya da yırtılmış büyük tüyler, görevlerini tam olarak yerine getiremedikleri için hızla yenilenmeleri gereklidir. Genel olarak tüy dökme ve yenilenme sonbaharda meydana gelir. Ancak bazı türlerde bu olay kuşun uçma kabiliyetini bozmayacak bir denge içinde yılda iki ya da daha çok kez görülebilir. Büyük tüyler kuşun derisinden itilerek düşürülür. Yerlerini deri altından gelişen yeni tüyler alır. Bir kuş uçma tüylerini değiştirirse, diğer bütün tüylerini de değiştirmesi gerekir. Tüy değişimi genellikle yavaş yavaş olduğundan kuşlar çıplak kalmazlar ve uçma kabiliyetlerini kaybetmezler. Fakat kaz, ördek, kuğu ve bazı bataklık kuşları uçma tüylerinin hepsini birden döktükleri için birkaç hafta uçamazlar.

Kuşlarda tüy değişimi genellikle şu şekilde meydana gelir. Önce el uçma tüylerinin değişimi, bilekten başlayarak el ucuna doğru yavaş yavaş ilerler. Kol uçma tüyleri ise hem iç taraftan dışa, hem de dıştan içe doğru değişir. Kuyruk tüylerinin değişimi içten dışa doğru olur. Bazen de bunun tersi olur.

## KUŞ DÜNYASINDA RENKLER

Tüylerin renkleri embriyo döneminde belirlidir. Tüylerin rengi iki farklı biçimde meydana gelir. Bir bölümü pigmentlerin varlığına, öteki bölümü tüylerin yapısına bağlıdır. Renkleri çoğunlukla siyahtan açık kahverengiye doğru değişen melaninler sağlar. Kuşlarda başlıca üç grup pigment görülür. Siyah, kah-

lerden meydana gelen kuyruk tüyleri dümen ve fren görevini yerine getirirken, kanat tüyleri ise, kuşun kanat çırpması esnasında açılarak yüzeyi genişletecek ve kaldırma kuvvetini artıracak bir şekildedir. Kuşun kanadını aşağı doğru çırpması sırasında, tüyler birbirlerine yakın duruma gelerek, aralarından hava sızması engellenirken, kanatların yukarıya doğru kalkışı esnasında ise tüyler iyice açılarak aralarından hava geçmesine elverişli bir pozisyon alır.

Başlıca üç tüy tipi vardır: Büyük tüyler ya da *telekler*, *hav tüyleri* ve *kıl tüyleridir*. Örtü tüylerinin ara-

## YILAN ZEHRİNDEKİ HAYAT

İnsanları öldüren veya ağır şekilde hasta eden yılan zehiri, hayat kurtarıcı da olabiliyor. Amerikalı araştırmacılar, Malezya hendek yılanının (**Agkistrodon rhodostoma**) zehrinde bulunan kistrin adlı bir bileşiğin kanın pıhtılaşmasını önlediğini ortaya çıkardılar. Bu keşif, kalp hastalıklarının tedavisinde yeni nesil ilaçlara önderlik edebilir.

Köpekler üzerinde yapılan deneylerde, TPA adlı bir pıhtı çözücü ajanın kistrinle verilmesi halinde, daha hızlı etki yaptığı görüldü. Pıhtı da, yalnızca TPA tedavisinde olduğu gibi yeniden oluşmadı. Harvard Tıp Fakültesi ve Genentech biyoteknoloji şirketinden bir grup bilim adamı, kistrinin üç boyutlu yapısı üzerindeki çalışmalarını tamamladı. Genentech'den Robert Lazarus, çalışmanın kistrin ve ilgili bileşikler olan integrinlerin etki mekanizmasının anlaşılmasına yardımcı olduğunu belirtiyor. Kistrin, trombositlerin fibrinojenin



bağlandığı yanlarına tutunarak, pıhtı oluşmasını engelliyor. Kanın pıhtılaşması için, bir kan proteini olan fibrinojenin trombositlerle (kan pulcukları) birleşmesi gerekiyor. Kistrinin bağlantı yeri, ana molekülden dışarıya kıvrılan bir uzantının ucunda yer alıyor. Bu da kistrinin trombositlere sıkıca bağlanmasına neden oluyor. Lazarus, kistrinin diğer ilaçlarla beraber kullanımının büyük bir potansiyel taşıdığını söylüyor.

*New Scientist (3 Ağustos 1991)'den  
cev: İsmail SARI*



Deride oluşan boş silindirik yapı, deriden tütilince boynuzsuz hale geçer, daha sonra kılın patlamasıyla tüyler ortaya çıkar. 2-3 saatlik bir yavru kuş, öncelikle ısıtıcı tüylere sahiptir.

verengi ya da donuk sarı rengi sağlayan melanin pigmentleri, kırmızı, sarı ve portakal rengi veren lipokrom pigmentleri ve karateenoidlerdir.

Fakat kuşlardaki diğer yeşil, mavi ve metalik renkler tüylerden değil de ışık kırılmasıyla meydana gelir. Tüylerin yapılarına bağlı olan renkler, özellikle ışığın yansıma ve kırılma ürünleri olmasının yanı sıra pigmentler de birlikte bulunabilir. Papağanların yeşil ve ışıltılı mavi renkleri bu şekilde meydana gelir. Mikroskop altında tüy incelendiğinde bu renklerden hiçbirinin mevcut olmadığı görülür. Sadece siyah renk vardır. Yansıtıcı hücreler bu renkleri yansıtırken, bu katın altında yer alan hücrelerde ışık renklerinin öteki renklerini emen melanin pigmenti parçacıkları ile gerçekleştirir.

Tavus kuşunun gökkuşuğu biçimindeki pırıltılı renkleri, kutucuk hücrelerinin üstündeki kabuk tabakasının sahip olduğu kafes biçimle gerçekleşir; öyle ki bu kafes yapı çeşitli büyüklükteki melanin veya hava dolu çubuklardan meydana gelmiştir. Bu kafes şekilli çubuk-

ların farklı yerleşimi koyu mavi, turkuaz sarı, mor, yeşil-kırmızı renkleri vermektedir. Boynuzsuz bir madde ince bir tabaka halinde örttüğü tüycükler, sabun köpüklerinin üstünde ince bir yağ tabakasının oluşturabileceği gibi karışık renkleri meydana getirir. Görülen renk, ışığın geliş açısına bağlıdır ve küçük bir hareket, renklerin hızla değişmesine neden olur. Bu renkler, alttaki pigment tabakasına bağlı değildir; ama böyle bir pigment tabakasının bulunmasıyla parlaklık kazanır.

Eğer yerde bir kuş tüyü görürseniz elinize alın ve inceleyin. Sanatkarın, sanatında gözler önüne serdiği o muhteşem tabloyu göreceksiniz ve hayran kalacaksınız.

### YARARLANILAN KAYNAKLAR

*"An Introduction to Ornithology" Wallace, G.J.  
"Ornitoloji Dersleri" Baran, I.; Yılmaz, I.,  
"P.M." 3/1989.*