

# CİNSİYET DEĞİŞTİREN BALIKLAR

Robert WARNER\*

Tropikal suların siğ kayalıklarında gezinen rengârenk balıkların o güzelim renklerini tamamlamak için neredeyse bir iç dekorasyon sözlüğü gereklidir. Örneğin, mavikafa lâpin (bluehead wrasse): dişisi civciv sarısı, erkeği koyu kralliyet mavisidir ve sırtında, zebra gibi değişik renkli bir şerit vardır. Ya da stop lambası papağanbalığına (stoplight parrotfish) bakalım; dişisi İskoç kumaşı giymiş gibi; aşağısı kırmızı, yukarıya doğru gri zemin üzerine bastırılmış beyaz benekler. Erkeğini sorarsanız, yeşil, pembe ve kavuniçi; kuyruğunda da limon sarısı bir benek var.

Gerçekten de bu pek süslü balıkların erkekleriyle dişilerinin görünüşleri birbirlerinden öylesine farklıdır ki, balıkların sınıflandırılması-



Dikenli deniz gelincğine karşı bağı-  
şıklıkları olan ve onun koruyuculuğu al-  
tında yaşayan gelincikbalıkları (soytarıba-  
lığı) cinsiyet değiştirirler ama renk de-  
ğiştirmezler. Resimde görülen ve yumur-  
taları bekleyen Clark'ın gelincikbalığı  
büyük olasılıkla erkektir; çünkü, yumurta-  
ları yosunlardan ve yağmacılardan genel-  
likle erkekler korur.

Tropikal balıklar başları sıkı-  
sınca cinsiyet değiştiriyorlar.

nın ilk zamanlarında aynı türün dişi ve erkekleri ayrı ayrı türler sanılmıştır. Ama sonradan dal-  
gıç bilim adamları, yeterince çiftleşme davra-  
nışı gözlemleyip renkler arasında bağlantılar  
kurdular ve karmaşa, görünüşte sona erdi. Bu-  
na karşılık iki sorun ortaya çıktı: birincisi, na-  
diren görülen ve mavikafa lâpin olduğu kesin-  
likle saptanan bazı balıklar ne dişiye, ne de er-  
keğe benziyorlardı, ikisinin arasında gibiydiler  
(şerit şerit, çamurlu sarı) ikincisi, kayalıklarda  
hiç genç erkek lâpin gören yoktu. Ortalıkta do-  
laşan bu parlak renkli ergin erkekler, sanki hiç  
çocukluk ya da ergenlik geçirmeden birdenbire  
ortaya çıkıvermişlerdi.

Aslında durum çok değişti. Hiç küçük  
erkek lâpin yoktu; çünkü hepsi gençliklerini dişi  
olarak geçiriyorlar, sonra da cinsiyet deęiştir-  
iyorlardı. Cinsiyetleriyle birlikte renkleri de de-  
ğişiyor, bir yandan da artık erginleşmiş oluyor-  
lardı. Şeritli, çamur sarısı lâpinse, sarı renkli  
eski bir dişi olup, mavi renkli erkeğe dönüşme  
sürecini yaşamaktaydı.

Sonradan, cinsiyet değiştirmenin pek çok  
balık türlerinin, özellikle tropik sakinlerinin ya-  
şamlarının normal bir parçası olduğu ortaya  
çıkı. Cinsiyet değiştirmenin, 23 ayrı familyada,  
yedi değişik yolla gerçekleştiğinin saptanması,  
bu işin ayrı zamanlarda ayrı biçimlerde geli-  
ştiğini de ortaya koyuyor.

Cinsiyet değiştirme her iki yönde de ola-  
bilir. Protojeni adı verilen, dişiden erkeğe dö-  
nüşme, en yaygın olanıdır. Mercan kayalıkların-  
da yaşayan balıkların çoğu, büyük levrekler  
(bass) ve rofoslar (grouper, rophos), papağan-  
balıkları ve her yerde bulunan lâpinler, bu biçim-  
de cinsiyet değiştirirler. Yakın zamanda biyo-  
loglar, en azından bazı melekbalıklarının (angel-  
fish), cariyebalıklarının (damselfish) ve kayaba-  
lıklarının (goby) protojeni yapabildiklerini orta-  
ya çıkarmışlardır. Buna göre, pek çok mercan  
kayalığı sakininin, yaşamına dişi olarak başla-  
dığı anlaşılıyor.

Erkekten dişiye dönüşme; yani protandri  
daha az yaygın olmasına karşın, yine de sık sık

(\*) Robert Warner, Santa Barbara'daki Kaliforniya Üniver-  
sitesi'nde deniz biyoloğu olarak çalışmaktadır ve araş-  
tırmalarının büyük bölümü Panama açıklarındaki San  
Blass Adaları'nda bulunan cinsiyet değiştiren balıklar  
üzerindedir.



**Büyük bir erkek mavikafa lâpin, Karayibler'de küçük bir mercan kayalığına çiftleşmek üzere küçük bir dişiye yâ-nına almış. 50 kadar dişi her gün bölge-nin erkeği ile çiftleşir.**

görüldür. Sürü halinde dolaşan balıkların birkaç familyası, örneğin sinagritler (porgy) ve ipyüzgeçler (threadfin) bu özelliği gösterirler, akvaryumcuların yakından tanıdıkları soytarıbalığı (clownfish) ya da diğer adıyla gelincikbalığı (anemonefish) da aynı özelliği taşır. Moray yılanbalığının da erkekten dişiye dönüştüğü bir çalışmada bildirilmektedir.

Bir balık neden cinsiyet değiştirir? Hangi gelişimsel bir neden, cinsiyet değiştiren bir balığı, ikili yaşam sürmemiş başka bir balıkla birleştirmektedir. Utah Üniversitesi'nde deniz biyoloğu olarak çalışan Michael Ghiselin, kalabalık balık sürülerinde cinsiyet değiştirmenin, cinslerden birinin üremeye katkısının diğerine göre çok farklı olması halinde ortaya çıktığını öne sürüyor. Örneğin, birkaç büyük erkek balık, dişileri gözaltında tutarak veya güç erişilen üreme alanlarını denetimlerinde bulundurarak çiftleşmeyi tekellerine aldıklarında, küçük erkek balıkların üremeye katılma şansları hemen hemen yok oluyor. Bunlar genellikle, baba olmak için rekabet edebilecek kadar büyümeyi (balıklar yaşamları boyunca büyürler) beklemek zorundadırlar. Oysa her zaman yumurtalarını dölemeye hazır bir erkek bulunduğundan, dişiler için böyle bir zorunluluk yoktur. Bu yüzden dişiden erkeğe dönüşen bir balık, her iki cinsin yaşantılarının kaymağına konar. Küçükken, dişi olarak çiftleşme garantidir, büyük erkek olarak da, bu kez dişilerle çiftleşme yine sağlama alınmıştır. Cinsiyet değiştirmeyen balıklar ise, böyle bir yaşantının bir bölümünden yoksun kalmaktadırlar.

Cinsiyet değiştirme, büyük erkeklerin pek çok dişiyle çiftleşebildikleri hallerde avantajlı bir strateji durumuna geldiğinden, yalnızca çok bireylli çiftleşme yapan türlerde, küçük erkek balıkların çiftleşmesi engellendiğinde ortaya çıkması gerekir. Ama cinsiyet değiştiren mercan kayalığı balıkları üzerinde yapılan gözlemler, bu tahmini yanlış çıkartmıştır. Lâpinlerin çoğu, papağanbalıkları, küçük levrekler, tek bir erkeğin denetimi altında olan ya da yumurtlama alanları bir iki erkek tarafından korunan haremmin bir üyesi olarak çiftleşirler. Öte yandan, bazı Avrupa lâpinlerinde erkek, yuva yapmak için büyük zaman ve enerji harcar ve yalnızca bir iki dişinin yumurtalarını bu yuvaya alır. Bu türler cinsiyet değiştirmezler.

Cinsiyet değiştiren balıklar arasında en çok bilinenlerden mavikafa lâpin, Karayibler'in sığ



**Çivit mavisi hamlet günde birkaç kez cinsiyet değiştirir. Şafaktan önce dişi ve erkek hamlet, kimin baskın dişi rolünü alıp yumurta bırakacağını ve kimin pasif erkek olarak sperm salgılayacağını saptamak için birbirlerine kur yaparlar. Çiftleşirler. Roller değişip tekrar çiftleşirler. Bu hermafroditler (\*\*\*) tek bir çiftleşme sırasında bu biçimde beş kez rol değiştirebilirler.**

(\*\*\*) Hermafrodit, Yunan mitolojisinde Tanrı Hermes ile Tanrıça Afrodite'nin çift cinsiyetli çocuğudur.



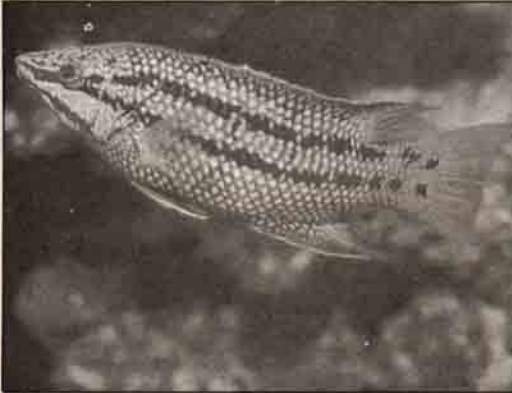
Bütün öbür rofoslar gibi, Cayman Adaları'nda bulunan Nassau rofosu da yaşamına dişi olarak başlar sonra erkeğe dönüşür.

mercan kayalıklarında bol bol bulunur. Benzerleri gibi, bu balığın da iki cinsi vardır, yaşamlarına dişi olarak başlayıp sonradan erkeğe dönüşenler ve yaşamları boyunca erkek kalanlar. Bu bize, cinsiyet değiştirme kuramı için ilginç bir sinama yapma olanağı sağlıyor: Pekli küçük bir dişi, ya da büyük bir erkek olmak bu kadar avantajlıysa, küçük erkeklerin varlığı nasıl açıklanabilir? Deniz biyologları bu mercan kayalıklarında, bütünüyle değişik iki çiftleşme sistemi saptadılar. Öğleden sonraları, iki saatlik bir süre boyunca dişiler, yumurtalarını hiç şaşmadan, dalgaların döllenmiş yumurtaları uzağa taşıyabili-

lecekleri bir yere bırakırlar. Küçük kayalıklarda, yumurtlama bölgelerini koruyan büyük erkekler, küçüklerin çiftleşmesini kolayca engelleyebilirler. Oysa büyük kayalıklarda, en iyi yumurtlama yerlerini tutan büyük erkeklerin başı, çok sayıda küçük erkekle derttedir. Böylesi bir kalabalığı zaptetmek, onlara çiftleşme için çok az bir zaman bırakır. Böylelikle, küçük erkekler de büyük kayalıklarda, istedikleri gibi üremeye katkıda bulunabilirler.

Kalabalığı doğru teşhis edemeyen lâpinler yüzünden, başka bir strateji daha doğar. Dişilerin birbirini izleyen sarı ve siyah çizgileri, küçük erkeklerde de vardır. Bu, kendilerini dişiymiş gibi göstermelerini sağlar. Bir küçük erkek kolayca dişilerin arasına sokulabilir, büyük mavikafa, erkeğin gelmesini bekler ve yanındaki dişiyi sürekli dürtükleyerek onu yumurtaların üstüne yollar. Bundan başka, küçük erkek, kayalıklarda saklanabilir ve dişiymiş gibi ortaya fırlar, büyük erkek gametlerini suya boşaltırken o da kendi spermlerini dişilerin yumurtalarına döker.

Cinsiyet değiştirmenin erkekten dişiyeye olduğu türlerde, dişilerin bir büyüklük avantajından söz edilebilir. Dişilerin taşıyabilecekleri yumurta sayısı gövdelerinin büyüklüğü ile orantılıdır, oysa milyonlarca spermin erkeğin vücudunda kapladığı yer çok küçüktür. Bu nedenle, en küçük bir erkek bile, en büyük bir dişinin bütün yumurtalarını döleyebilir; dölediği yumurtaların sayısı (eğer dişi olsaydı), üretebileceği yumurtaların sayısından çoktur. Yani dişi-



Kaliforniya'dan Şili'ye dek uzanan Pasifik sularında bulunan Meksika domuzbalığı hep dişi olarak doğar (solda), sonra erkeğe dönüşür, rengi ve üstündeki desen değişir (sağda). Ayırımın keskinleşmesi için alında bir şişkinlik belirir ve yüzgeçleri uzar.

ler her büyüklükteki erkekle çiftleşebileceklerinden, erkekler ortalama büyüklüğe erişince dişiye dönüşmektedirler. Bunu doğrular biçimde, protandri yapan sürümler kitle halinde çiftleştikleri ve bu türlerde ikili çiftleşmelerin seyrek olduğu bilinmektedir.

Max Planck Enstitüsü'nde biyolog olarak çalışan Hans ve Simon Fricke, dişilerin büyüklük avantajının değişik bir örneğine dikkat çektiler: Bir türde üreme için dişi-erkek çifti ortaya çıktığında, yumurta üretiminin en yüksek düzeyde gerçekleşmesi için, büyük bireyin dişi olması gerekir. Böyle bir çiftleşme sistemi Hint Pasifik Okyanusu'nda bulunan gelincikbalığında görülür. Her gelincikbalığı için yalnızca iki yetişkin bulunur, çevredeki diğerleri henüz yetişkin değildirler. Yetişkinlerden büyüğü, kaçınılmaz olarak dişidir ve eğer ölür veya uzaklaştırılırsa, erkek dişiye dönüşecektir. Çevredeki en büyük genç balık da erkeğin yerini alacaktır.

Cinsiyet değiştirmenin bu tür toplumsal denetimi, yalnızca gelincikbalığı ile sınırlı değildir. Aslında bu balık, dişiden erkeğe dönüşenler üzerinde en çok araştırma yapılmış olanıdır. Smithsonian Tropik Araştırmalar Enstitüsü'yle çalışan Ross Robertson, 1972'de, Avustralya'nın Büyük Engel Kayalıkları'nda yaşayan temizleyici lüpinlerde, ilk kez bu toplumsal denetimi gösterdi. Bu küçük balıklar, bu kayalık burundaki "temizleme istasyonları"na uğrayan büyük balıkların derilerindeki parazitleri ve yapışkan maddeleri temizlerler. Tüm gruplarda en büyük bireyin dışındakiler hep dişidir. Büyük erkek, hergün haremdeki dişilerin biriyle çiftleşir, bir yandan da haremmini, yandaki temizleme istasyonunun erkeğine karşı korur. Eğer erkek ölür veya uzaklaştırılırsa, en büyük dişide şaşkınlık verici bir hızda bir dönüşüm gözlenir. Bir saat içinde bu dişi, tam bir erkek gibi davranmaya başlar, diğer dişileri haremine katmaya uğraşır. İki hafta içinde, yumurtalıkları sperm üretecek hale gelir ve artık bu "hanım" bütünüyle etkin, işlevsel bir erkektir.

Cinsiyet değiştirmenin toplumsal baskılar sonucu ortaya çıktığı, çeşitli türler için gösterilmiş ve bu, cinsiyet değiştiren balıklar için genel bir kural durumuna gelmiştir. Cinsiyet değiştirmeyi yöneten biyokimyasal ya da fizyolojik değişiklikler hakkında, olay üzerindeki denetimlerinin mükemmel oluşu dışında, pek fazla şey bilinmiyor. Porto Riko Üniversitesi'nden Douglas Shapiro, bir haremdeki en büyük dişinin, yalnızca cinsiyet değiştirmek için doğru zamanı seçmekle kalmadığını, örneğin büyük

bir levrek grubundan dokuz erkek uzaklaştırıldığında, tam dokuz dişinin de cinsiyet değiştirdiğini ortaya çıkarmıştır. Mavikafa lüpinlerdeki toplumsal denetim özellikle ilginçtir; çünkü bu türdeki yeni erkekler hemen sperm üretimine başlayamazlar. Bir bekâr grubuna girerler ve uygun bir çiftleşme bölgesinin ortaya çıkmasını beklerler. Bu bekleme süresi (bu süre boyunca hiç çiftleşme olmaz) dokuz ay sürebilir, bu da bu balığın yaşamının dörtte biri demektir. Ama beklemeye geçecektir; çünkü başarılı bölge sahipleri günde 100 kadar dişiyle çiftleşirler. Her zaman için, başarılı bir dişiligi bırakıp dönüşüme uğramak, ustalıklı aşamaları gerektirir.

Cinsiyet değiştirme neden omurgalılarda görülmez? Bazı kuşların ve pek çok memelinin erkeğin üstünlüğüne dayalı çiftleşme davranışı gösterdiği biliniyor. Örneğin, erkek ayıbalıkları, iyi bir harem sahibi olmak için, uzun yıllar epeyce büyümeyi beklemek zorundadırlar.

Erkekleriyle, dişileri arasında büyük fiziksel farklılıklar bulunan kara omurgalıları için cinsiyet değiştirmek, geçilmesi çok güç olan bir süreçtir. Karadaki yaşamın çetinliği yüzünden, küçük bireylerin veya yumurtaların büyüklüğü denizdekilere göre oldukça fazladır. Öte yandan, erkeklerle, dişilerin iç organlarının anatomileri de çok farklıdır. Ayrıca, yumurtanın döllemesi pek çok kara hayvanında vücudun içinde gerçekleşirken, balıkların çoğu yumurtalarını suya boşaltırlar. Yani kara, hayvanlarında (en azından memelilerde), dişiyi erkeğin dış üreme organları birbirinden çok farklıdır; yeterli sperm iletimini sağlama almak için bir tür anahtar-kilit mekanizması oluşmuştur. Bu nedenle, kara hayvanları için cinsiyet değiştirmek çok büyük anatomik değişiklikler gerektirir, bu da, ya çok fazla karmaşıktır, ya da bunun için gereken enerji cinsiyet değiştirmenin getireceği enerji kazancıdan çoktur.

Yine de, en azından bir istisna vardır: Piliçlerin cinsiyet değiştirdikleri bilinir. Kuşlarda yalnızca sol yumurtalık etkindir. Eğer bir tavukta bu yumurtalık hastalanır ve işlevini yerine getiremezse; sağdaki gonad etkin bir testise dönüşür ve tavuk da gittikçe horoza benzemeye başlar. Şeytanın çocuğu, öldürücü yılanın yumurtadan çıktığına dair efsane de buradan gelir. Gerçekten de ortaçağda, pek çok piliç tamamlanmamış cinsiyet değiştirme yüzünden yakılmıştır. Bildiğimiz kadarıyla, balıkların başına böyle şeyler gelmemiştir.

SCIECE 82'den Çeviren : Bülent KANDİLLER