

# ÖLÜMCÜL GÖÇ

Hayvanlar aleminin bir bölümü bir dizi düzensiz yer değiştirme etkinliğiyle bir bölgeden diğerine hareket eder. Böcekler, memeli hayvanlar, kuşlar ve balıkların zaman zaman göç ettikleri bilinir.

Göçün ortaya çıkmasında en önemli nedenlerin başında üreme, yavruların yetiştirilmesi, kış gelmeden önce bulunulan bölgeden uzaklaşma (özellikle kuşlar için), yaşam ortamındaki besin miktarında azalma, popülasyonun artmasıyla birlikte yaşam alanının küçülmesi gelmektedir.

Böcek, özellikle çekirge göçleri bir felaket şeklinde ortaya çıkmakta. Son yıllarda Kuzey Afrika'da görülen bir çekirge sürüsünün, ağırlıkça 44 milyon tonu bulunduğu ve 1 trilyon birey içerdiği tahmin edilmişti. Türkiye'nin güney kıyılarında da zaman zaman Afrika'dan gelen göçmen çekirgelerin tarım ürünlerine zarar verdiği bilinmektedir. Bir gece kelebeği türü olan *Lophygma exigua*'nın milyonlarca bireyinden oluşan bir sürü, hava akımının da yardımıyla 14 gün içinde 3500 km'lik bir mesafe kat etmişti. Aklımıza bu küçücük hayvanların nasıl göç ettiği sorusu gelebilir. Tabii ki tek bir çekirgenin Kuzey Afrika'dan çıkıp, Akdeniz'i geçerek kıyılarımıza ulaşması olanaksız. Bunlar çok büyük sürüler oluşturup hava kütlesi içinde boşluklar açarak göç ederler. Aynı olay göçmen kuşlarda da vardır. Kuşlar göçe başlamadan önce iyi beslenirler ve vücutlarında yağ depolarlar. Genelde "V" şeklinde ve hava basıncının az olduğu çok yüksek yerlerden geçerler. En öndeki birey hava kütlesini yararak arkadan gelenlere bir boşluk yaratır; böylece arkadan gelenler neredeyse hiç enerji harcamazlar. En öndeki birey yorulduğunda en arkaya geçer ve olay sürekli tekrarlanır.

Omurgalı hayvanlarda da, balıklar başta olmak üzere bir çok göçmen tür var. Bunların en ünlüsü *Clupea harengus*, yani ringa balığı. Eşeyssel olgunlu-

ğa ulaşan binlerce ringa, önce büyük sürüler oluşturur ve daha sonra yumurtlamak için denizlerin kıyı kısımlarına göç ederler. Bunlardan başka ton balıkları, uskumrular ve morina balıkları da sürüler halinde göç ederler. İnsanoğlu burada da fırsatı kaçırmaz. Üremek için bir araya gelen bu balıklar, büyük av gemileri ve gelişmiş sonarlarla (sualtındaki cisimleri ses dalgaları yansıtarak saptayan aygıt) izlenir ve kolayca avlanırlar.

Göç olayında diğer türler, örneğin som balığı, üremek için ırmak ağızlarını arar ve uygun bir yumurtlama alanı buluncaya kadar yukarıya çıkmaya devam eder. "Anadrom balıklar" olarak adlandırılan bu grubun özelliği, tuzlu sudan tatlı suya göç ederler. Som balığı gibi tersi yönde hareket eden "katadrom balıklar" da gelişimlerini tatlı sularda tamamlarlar.

Göç eden canlılar arasında yılanbalıklarının şüphesiz özel bir yeri var. Su bulunan her yerde yılan balıklarına rastlandığı halde yumurtlayan, yumurta taşıyan veya karnında yavru bulunan bir yılanbalığının gözlenememesi yılanbalıklarına karşı çok eskiden beri duyulan ilginin nedeni olmuş. Yılanbalıklarının üremeleri konusunda öne sürülen bilgiler ve bu bilgilerin birbiriyle çelişmesi, bilimadamlarının uzun süre meşgul etmiş.

Ünlü filozof Aristoteles, yılanbalıklarıyla ilgili olarak şu bilgilere değinmiş: "Bütün balıkların yumurta ve spermli olduğu halde yılanbalıklarında yumurta ve sperm gözlenememiştir. Hiç kimse yılanbalıklarının yumurtayla dolu olduklarını izleyememiştir. Birçok balık, yumurtlamak için nehirlere geldiği halde yılanbalıkları yaşlanınca nehirleri terkederler. Bir göl kurduktan sonra, yağmurun tekrar yağmasıyla yılanbalıklarının buralarda oluştuğu gözlenmektedir. Öyleyse yılanbalıkları topraktan oluşmaktadır." Aristoteles'in verdiği bu bilgilerden, hayvanın topraktan türediği kısmı dışındakiler doğrudur.

17. yüzyılda Francesco Redi adlı doğabilimci, yılanbalığının bir balık olması nedeniyle ancak yumurta yoluyla üreyebileceğini belirtmiş. Yılanbalıklarının yumurtayla üremelerine ilişkin ilk bilgilerse yumurtalıkların keşfiyle ortaya konmuştu. Yumurtalıkların keşfinden sonra, sıra yumurtaların incelenmesine gelmişti. Birçok bilimadamı yumurtaları bulmak için çok uzun süre uğraştı. İtalyan bilimadamı Lazaro Spallanzani, yılanbalıklarının 40 yıl boyunca incelemesine karşın, yumurtalı bir bireye hiç rastlamadığını belirtmişti.

Yılanbalıklarında yumurtalığın bulunması 1777 yılına rastladığı halde, erkeklik organının keşfedilmesi 100 yıl sonra gerçekleşebilmiş. Bunun nedeniyse inceleme yapılırken daima en iri bireylerin seçilmiş olması. Yılanbalıklarında dişi bireylerin boyları, erkeklerin boylarından hemen hemen iki kat daha fazla olur.



Yılanbalıklarının göç ederken kullandığı okyanus akıntıları



## Göç Sırasında Yön Bulma

Göç eden hayvanların yön bulmadaki yetenekleri bilim dünyasında pek çok araştırmaya konu olmuş ve birçok görüş ileri sürülmüş. Bunlardan en önemlilerinden biri göç sırasında dünyanın manyetik alanını kullandıkları görüşü. Bilindiği gibi, dünyanın bir manyetik alanı bulunur. Bazı deniz memelileri, kuşlar, bazı balıklar, bazı böcekler, bazı mikroorganizmalarda bu manyetik alanı saptayabilen algılayıcılar var. Manyetoreseptör denen bu algılayıcıları sayesinde hayvanlar, uzun mesafeli göçte veya gezintilerinde yönlerini kolayca bulabiliyorlar. Ama bunun dışında kullandıkları referanslar da vardır.

Yılanbalıklarının doğdukları yere geri dönüşleri, manyetoreseptörler ve suyun kimyasal

yapısını tanımlarıyla açıklanmakta. Denizler de dahil olmak üzere, her suyun, hatta her bölgenin kendine özgü bir kimyasal yapısı olur. Rota bu kimyasal bileşime göre saptanır. Sargasso Denizi'nde doğan canlılar, gelişme bölgelerine doğru göçerken suyun kimyasal yapısını belleklerine kaydederler. Gelişme dönemini tamamlayıp geriye dönerken, belleklerinde kayıtlı olan yoldan üreme alanlarına geri dönerler. Buraya kadar her şey tamam. Peki aklımıza şöyle bir soru gelebilir; Bu hayvanlar neden 5000 km'lik bir mesafeyi aşarak Avrupa kıyılarına veya 1000 km'lik bir mesafeyi aşarak Kuzey Amerika'ya gidip orada beslenip, büyüdükten sonra tekrar doğdukları yere dönüyorlar? Bu sorunun tam bir yanıtı ol-

mamakla birlikte kabul edilen bir görüşe göre, dünyamızdaki kıtalar henüz birbirinden ayrılmamışken, yılanbalıkları yine bugün de üredikleri yerde üüyorlardı. Sonra kıtalar ayrılmaya başladı. Yılanbalıkları üremelerine aynı yerde devam ettiler. Kıtalar arasındaki mesafeler başta bu kadar uzun değildi ve kara parçaları milyonlarca yıl sonra bugünkü durumuna geldi. Göç başta kısa mesafelerde yapılırken, kıtalar birbirinden ayrılıp uzaklaşınca göç mesafesi de arttı. Bu bölge, belki de onların yumurtlamak için en uygun koşulları (suyun sıcaklığı, kimyasal yapısı, bölgenin jeomanyetik alanı gibi) sağlayan bir bölge. Bu yüzden hayvan binlerce yıldır aynı bölgeye gelip yumurtlamakta.

Birçok yılanbalığının incelenmesine ne karşın, erkek üreme organının bulunamaması bundan dolayı olsa gerek. Yılanbalıklarında eşeyssel organların keşfedilmesine karşın yumurta ve sperme rastlanılmamasıysa çok sayıda yeni araştırmaları tetikledi. Sonra, yılanbalığı larvalarını (hayvanın yumurtadan çıktıktan sonraki ilk hali) ilk keşfeden bilimadamı, bunun yılanbalığı larvası olduğunu bilemedi. Çünkü bu larvalar yılanbalığına hiç benzememekte. Bu larvaların yılanbalığı larvası olduğu, ancak 40 yıl sonra anlaşıldı.

Yılanbalığının nasıl ürediği konusundaki bilgiler Johannes Schmidt adlı bir araştırmacının Akdeniz ve Atlas Okyanusu'nda 10 yılı aşan çalışmaları sonucunda ortaya çıkmaya başladı. Araştırmacı, Kuzey Avrupa'da 77 mm boyunda yavrular yakalar. Daha sonra Avrupa kıyılarından, Meksika yakınlarındaki Sargasso Denizi'ne kadar olan bölgede çok sayıda larva yakalar. Bulduğu larvaları incelerken bir şey dikkatini çeker. Avrupa kıyılarından Meksika'ya gidildikçe larvaların boyları küçülmekte. Buna göre yılanbalıkları Meksika yakınlarında üremekte.

## İlk Göç

Avrupa ve Amerika yılanbalıklarının üreme yerleri Bermuda adaları ve Antiller arasında bulunan Sargasso Denizi'dir. Yılanbalıkları, Avrupa ve Kuzey Amerika kıtasından oldukça uzakta olan bu bölgede, mart ve nisan aylarında yaklaşık 300-500 metre derinlikte yumurta bırakırlar. İlkbahar başında yumurtadan çıkan larvalar defne yaprağına benzer ve bu yüzden bunlara Leptosefalus larvaları denir. Bu larvalar Gulf Stream (Meksika körfezinden başlayıp Batı Avrupa kıyılarına kadar gelen sıcak su akıntısı) akıntılarıyla Avrupa kıyılarına kadar göç ederler. Şimdiye kadar rastlanan en küçük larvalar 7 mm boyunda ve bunlara 75 - 300 metre derinliklerde rast-

lanıyor. Avrupa kıyılarına ulaşınca kadar 75 mm boya erişiyorlar. Bu arada katettikleri mesafe 5000 km kadar (Amerika yılanbalığı için 1000 km).

Bu canlılar kıyılara ulaşınca defne yaprağı şeklinden, yılanbalığını andırır bir şekle girmeye başlarlar. Vücut büyüklüğü ve ağırlıklarında bir azalma olur. Planktonları yakalamak için ağızlarında bulunan dişler kaybolur ve bu olay başkalaşım (metamorfoz) olarak adlandırılır. Yaşamlarına denizde başlayan bu canlılar, ilk dönemde planktonik (hareketleri su akıntularına bağımlı) bir hayat sürerler. Bu aşamada etçildirler. Besinleriye mikroskopik hayvanlardır (zooplanktonlar). Bu küçük yavrular gündüz 300-600 metre derinliklerde bulunurken geceleyin yüzeye daha yakın 35-130 metre arasında bulunurlar.



## Ekonomik önemi

Yılanbalıkları bir çok ülkede beğenilen ve oldukça fazla tüketilen bir besin. Balık yetiştiriciliğinde genelde suni olarak balıkları üretmek mümkünken, yılanbalıkları suni olarak henüz üretilebilmiş değil. Yetiştiriciliğiye göç sonucu nehir ağızlarına gelen yılanbalığı larvalarının yakalanarak büyük havuzlarda beslenmeye alınmasıyla yapılmakta. Yakalanan yavruların bir kısmı doğrudan gıda olarak kullanılır. 1 kg yılanbalığı yavrusu 2.800 ile 3.500 arasında birey içerir. Avrupa kıyılarında yakalanan yavru balık miktarının yıllık 300 ton civarında olduğu bildirilmekte. Bu miktar ise 900 milyar ile 1 trilyon arasında yavru balık anlamına geliyor. Bu kadar yoğun bir avlanmaya karşı yılanbalıklarının korunmasına ilişkin alınmış bir önlem yok. Tehlike çanları bu hayvan için çalmaya başladı ama insanoğlu yine de bir şeyi yok ettikten veya yok etme noktasına getirdikten sonra koruma önemi alıyor. Tıpkı balina, fok, bazı karasal memeliler için olduğu gibi.

Su akıntılarını takip ederek kıyılara kadar ulaşan yavru yılanbalıkları nehir ağızlarına gelirler. Bu yolculuk 2 yıl kadar sürer ve yavrular Atlas Okyanusu'nu aşmış Avrupa kıyılarına ulaşırlar. Yılanbalığının bizim kıyılarına ulaşmasıysa 3 yılı bulmakta. Nehre giren yılanbalıklarında beslenme alışkanlığı da değişir ve etçilden hepçile (omnivor) dönüş yaşanır. Ağırıklı olarak küçük omurgasız hayvanlarla, belli bir boydan sonra da diğer balıklarla beslenirler. Büyümeleri yavaştır ve hayatlarının ilk 7 ile 10 yılı arasında büyürler. Sonra büyümeleri yavaşlar ve eşeyssel olgunlaşma dönemi başlar.

## Yılanbalığının Sistematığı

Sınıf: Pisces (Balıklar)

Alt Sınıf: Osteichthys (Kemikli Balıklar)

Takım: Anguilliformes (Yılanbalığımsılar)

Familiya: Anguillidae (Yılanbalıkları)

Tür: *Anguilla anguilla* (Avrupa Yılanbalığı)

Biyolojileri: Yılanbalıkları, her ne kadar sürüngen benzeseler de gerçek bir balık türü. Diğer balıkların olduğu gibi solungaçları var. Karın yüzgecine sahip olmayan bu hayvanların yalnızca göğüs ve sırt yüzgeci bulunuyor. Karın yüzgecinin olmaması, bu balığa özgü. Ergin dişilerin boyları ortalama 1 metreyken (en fazla 1,5 metre) erkekler bundan daha kısa (40 cm kadar). Üzerinde yoğun bir mukus (kaygan, koruyucu bir madde) tabakası olan, kalın bir derileri var. Bu nedenle çıplak elle tutulması olanaksız. Yılanbalıkları geceleri hareketlidirler; gündüzleri çamurun içine saklanırlar. Çayıra bırakıldıklarında suyun yönünü hemen bulurlar. Turna balıkları, mersinbalıkları ve su kuşları en önemli düşmanlarıdır. Yılanbalıklarının kanı, tehlikeli bir sinir zehri içerir. Kanın, yara ve çatlaklara değmemesine özen gösterilmelidir. Isıtılma sırasında bu zehir parçalanır.



Erkekler nehir ağızlarında denize yakın kısımlarda kalırlarken, dişiler nehrin en üst kısımlarına kadar çıkarlar. Hayvanın bu özelliği, cinsiyetlerinin belirlenmesini sağlar.

Susuz ortama karşı çok dayanıklı olan yılanbalıkları ve uzun süre su dışında kalabilirler. Çünkü bu hayvanlar, yağmurlardan sonra ıslak yerlerde, nemli çimenlerde kolaylıkla hareket edebilirler. Bu avantajları sayesinde bir nehirde başka bir nehre (kısa mesafeli) bile geçtikleri bilinmektedir.

10-15 yaşına kadar tatlı sularda büyüyen sarı yılanbalıkları ikinci bir başkalaşım geçirirler. Zeytin yeşili ve sarımsı olan vücut renkleri değişir. Karın kısmı gümüşü, sırt kısmıysa daha koyu bir renk alır. Vücuttaki yağ oranı artmaya başlar (toplam ağırlığının %40'ı kadar). Bu fazla yağlanma Sargasso Denizi'ne yapacağı zorlu göçe dayanmasını sağlar. Göz çapı iki kat büyür. Bu sayede daha az riskli bir yolculuk yapar.

## İkinci Göç

Bu göç yılanbalıklarının üremek için doğdukları yere olan göçtür. Gü-

müşü yılanbalıkları sonbaharda, tatlı suyu terk ederek denize girdiklerinde eşeyssel olgunlukları tam olarak tamamlanmamıştır. Yaklaşık 18 ay sürecektir uzun ve tehlikeli yolculukta tek amaç var: doğdukları yere ulaşarak üremek.

Gümüşü yılanbalığının denizdeki yaşamı pek bilinmemekte. Denize girmeden önce nehir ağızlarında yakalanan bireylerde, sindirim organlarının işlevlerini yitirdiği biliniyor. Bu durum yılanbalıklarının, Sargasso Denizi'ndeki üreme alanına ulaşmaya ve eşeyssel olarak tam olgunlaşmaya kadar hiç beslenmediklerini ortaya koyar. Üreme alanındaki deniz derinliği 4-5 bin metredir. Yılanbalığı larvaları ise 400-500 metrede güneş ışınlarının son ulaştığı derinliklerde yakalanırlar. Yılanbalıklarının yumurtladıktan sonra öldükleri sanılıyor. Çünkü üreme bölgesinde canlı veya ölü bireylere rastlanmamakta.

Sonuç olarak ülkemizde, bazen de yanı başımızdaki akarsuda yaşayan yılanbalıklarına bakarken bir kez daha düşünmekte yarar var. Bu hayvanlar Meksika körfezinde dünyaya gelirler, uzun bir yolculuktan sonra Avrupa kıyılarına ve sonunda bizim kıyılarımıza gelirler. Dişiler akarsuların kaynaklarına kadar çıkar, orada büyürler ve zamanı gelince kıyılarımızdan ayrılırlar. Bir bakıma misafirimiz sayılırlar. Çok uzun ve tehlikeli bir yolculuktan sonra hayatta kalmayı başarabilenler, doğdukları yere gelip yaşamlarında bir kez yapacakları işi yaparlar; yumurtlarlar ve ölürler.

Bülent Gözcüoğlu  
Ankara Üniversitesi Biyoloji Bölümü

### Kaynaklar

- Demirsoy A., Genel ve Türkiye Zoocoğrafyası Ankara 1999  
Tesch, F., W., 1983 Der Aal, Biologie und Fischrei, Verlag Paul Parey, 340p, Hamburg und Berlin  
Alpbaz A., Yılanbalıklarının İlginc Hayat Hikayeleri. Marine Aktüel sayı:33 2001  
Güner Y., Kırtık A., Yılanbalığı Biyolojisi ve Yetiştiriciliği E.Ü. Su Ürünleri Fakültesi Yetiştiricilik Anabilim Dalı  
Ikeya, M., Matsumoto, H. 1998a Duplicated earthquake precursor anomalies of electric appliances. South China Journal of Seismology 18, 53-57.  
Çağlar, I., "Depremi önceden haber veren olaylara bir bakış" İTÜ, Maden Fakültesi, Jeofizik Mühendisliği Bölümü., Cumhuriyet Bilim Ve Teknik 05.02.2000  
<http://www.fishbase.org/>  
<http://www.ecoscope.com/eelbase.htm>