

# Biri Temizlenirken Diğeri Besleniyor DENİZLERDE ORTAK YAŞAM

• Canlıların birbirine zarar vermeden, karşılıklı yararlar sağlıyarak bir arada yaşaması haline *simbiyosis* (ortak yaşam) denir. Simbiyotik türler, daima birbirlerine gereksinim duyarlar. Temizleme simbiyosisi de bir karşılıklı yararlanma şekli olup, taraflardan biri kendini rahatsız eden ölü doku, parazit, bakteri ve partiküllerden temizlenip rahattarken diğeri tarafda kolay besin sağlamış olur

**Mesut ÖNEN \***



*Temizleyici-Temizlenen ilişkisi: a) Senyorida (Oxyjulus californica) bir grup Chromis punctipinnis'i temizlerken, b) Chaetodon nigrrostris, iki tane Pseudupeneus dentatus arasında, c) Epinephelus striatus'un iki tane Elacatinus oceanops tarafından temizlenmesi, d) Temizleyicilerden Bodianus rufus, Sphyræna barracuda'nın ağızını temizlerken.*

Temizleme simbiyosisi ile ilgili gözlemler çok önceye dayanır. Örneğin; tarihçi Herodot (İ.Ö. 485-425), Nil nehrinde timsahların yaşadığı ortamda, kene kuşlarının timsahların besin artıkları ve parazitleri ile beslendiğini yüzeysel olarak belirtmiştir. 1924 yılında ABD'den William Beebe, Galapagos adalarında güneşlenen deniz kertenkelelerini (iguana) sırtındaki keneleri kırmızı yengeçlerin temizlediğini gözlemiştir.

Bir çok kara ve deniz hayvanlarında rastlanan bu olay, özellikle balıklar için önemlidir. Tek tek veya sürü halinde yaşayan balıklar, ender olarak kendi türünden bir başka balığı temizler. Bu tip balıklar, temizleyici olarak kendi türünün dışında bir balık veya başka bir hayvanı seçerler.

Temizleyiciler temizleme özelliklerini, tipik bir yüzme, balıklara özel yaklaşım, parlak renklenme ve çeşitli anatomik özellikleri ile kolay göze çarpan hareket ve davranışlarla belirtirler. Bunların çoğu, düşmanlarından korunmak ve istasyon yapımı için bitkiler, süngerler ve selenterlerle ilişki içinde bulunurlar. Tropik sulardaki böyle bir temizleme istasyonunda, 6 saatte 300 kadar balığın temizlendiği gözlenmiştir.

Temizleme arzusu duyan balıklar, ağızlarını açmak, yüzgeçlerini kabartmak, vücutlarını su yüzeyine belli bir açıda tutmak, kimi zaman da renklerini değiştirmek suretiyle, bilinç dışı davranışlarla bu arzularını belirtirler.

Temizleme olayında temizleyici, temizlenen önce sınıyor, sonra ağız ve solungaçlarının içine girerek, onun vücudunu temizler. Temizleyici ve temizlenen arasında tipik bazı farklılıklar olmasa, beklenmeyen olayların meydana gelmesi olasıdır. Örneğin, temizleyiciler bir orfoz balığını temizlemek isterse, büyük bir olasılıkla ömürleri pek uzun olmaz.

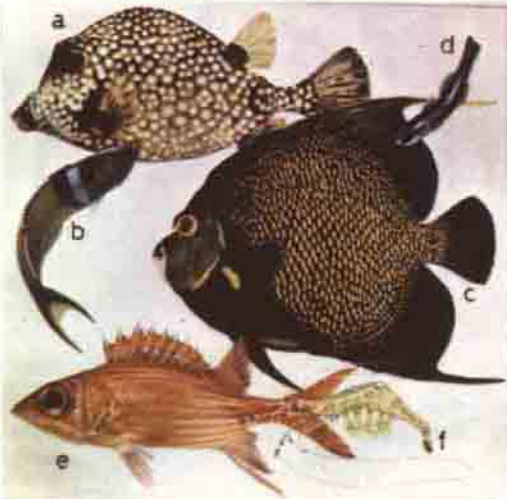
Temizleme ve temizlenme uyartılan oldukça kuvvetlidir. Temizleyiciler, karnivor (etobur) hayvanların dahi ağızlarının içinde rahatça dolaşır ve birbirlerine zarar vermezler.

Günümüzde 45 balık türü ile 6 karides türü temizleyici olarak bilinmektedir. Bunlar iki tiptir: 1. tip temizleyiciler, yuva ve istasyonlarında dururlar, temizlenen balıklar bunların yanına gelirler.

\* E.Ü. Hidrobiyoloji ve Su Ürünleri Araştırma ve Uygulama Merkezi.

2. tip temizleyiciler ise, temizlenen ve ile birlikte hareket ederler. Bu tip temizleyiciler, temizlemek için genellikle manta, balina, köpek balığı gibi büyük balıkları seçerler ve onlarla birlikte hareket ederler. Temizleyici balıklardan bazıları, örneğin; *Remora remora* ve *Echeneis naucrates*'in sırt yüzgeci evrim sonucu vantuz şeklini almıştır. Bunlar büyük balıklara yapışarak hareket ederler. Büyük balık durduğunda, parazitleri bu temizleyiciler tarafından temizlenir. Vantuzla yapışma çoğu kez o kadar kuvvetli olur ki, bazı bölgelerde ağız ve solungaçlarına ip geçirilen Remoralar, kaplumbağa (*Chelonia mydas*) yakalamakta kullanılır.

Temizleyici balıklardan *Oxyjulus californica* bir çok türün temizleyicisi olarak bilinmekte ve her gün düzinelerce balık temizlemektedir. Bazı balıklar, Meksikalı balıkçılar tarafından "senyorida" diye adlandırılan *Oxyjulus californica*'nın etrafını hareketsiz garip pozisyonlarda, yana yatmış, baş aşağıda veya yukarıda, hatta ters pozisyonlarda, yoğun bulutlar halinde çevrelerler. Bunlar ilk görüldüklerinde, yumurtlamak için toplandıkları izlenimini uyandırır. Temizleme sırasında yorulan Senyorida geri çekilip, kayaların altına girmek istediğinde genellikle önünün kesildiği görülmüştür. Derin deniz ve sığ sulardaki balıklar temizlenmek için onu bulurlar. Örneğin; (*Strolepis pigaş Mola mola*, *Brachyistius trenatus* hatta kıkırdaklı balıklardan *Hotorhinus californicus*'da temizlenmek için senyoritaya gelir. Bu da kıkırdaklı balıkların kemikli balıklar gibi temizlenmekten hoşlandıklarını gösterir. Temizleyicilerden *Holocanthus passer* diğeri balıkları adeta tıraş eder gibi temizle-



Bir grup temizleyici ve temizlenen *Lactophrys triqueter* (a), *Thalassoma bifasciatum* (b) tarafından; *Pomacanthus paru* (c), *Elacatinus oceanops* (d) tarafından; *holocentrus marianus* (e), *Periclemenes pedersoni* (f) tarafından temizlenir.

diği için, Meksikalı balıkçılar tarafından "berber" adıyla anılmaktadır.

Temizleme simbiyosisinde karideslerin de rolü oldukça önemlidir. Bilinen 6 karides türünden ikisi tropik-İndopasifik, üçü tropik-Batı Atlantik, biri de Kaliforniya'nın ılıman sularında bulunur. *Periclemenes imperator* ve *Periclemenes pedersoni* gibi önemli temizleyici karides türlerini içeren *Periclemenes* genusu üyelerinin bir kısmı, zeminde bulunan algler ve otlarla ilkel bir şekilde beslenirken, bir kısmı da vücudları yumuşak olan deniz hiyartları, deniz şakayıkları gibi hayvanlarla balıkları temizliyerek beslenirler. Bunlardan *Periclemenes imperator*, Indo-Pasifikte bulunan ve boyu 30 cm yi geçebilen, yumuşakçalardan *Hexabranchnus marginatus* üzerinde yaşar ve onunla birlikte hareket eder. Bu hayvan durduğunda karides temizleme işlemine başlar. karides bu hayvanı temizleyip rahatlatırken karnı da doyar. Ayrıca, etobur hayvanlar tarafından yenmeyen ve zehirli olan *Hexabranchnus marginatus* üzerinde kendini dış tehlikelere karşı emniyette hisseder. Ka-

ridesin rengi de evrim sonunda değişerek lekeli kırmızımsı olmuştur. Bahama adaları civarında yaşayan *Periclemenes pedersoni* ise boyundan uzun antenlerini sallıyarak müşteri toplar. Bu karides sakin sularda bir çok balığın gelip geçtiği deniz şakayığının (*Bartholomca annulata*) üzerini veya civarını istasyon olarak kullanır. Temizlenmek isteyen balık öncelikle başını veya solungaç kapaklarını bu amaçla uzatabilir. Eğer kuyruğunda bir yara varsa kuyruğunu çevirir, o zaman karides öne doğru yüzerek, balığın hızla üzerinden geçer. Bu geçiş sırasında, müşterilerinin göz, yüzgeç ve pullarındaki ölü doku, bakteri ve parazitleri temizler. Bu sırada balık hareketsiz bir şekilde durarak, karidesin küçük çizikler yapıp deri altı parazitlerini toplamasına, hatta ağız boşluğuna girmesine bile izin verir. Yöresel balıklar bu karidesin yerini çabuk bellerler ve bunların önünde toplanırlar. Karides, yanındaki anemonun içine girdiğinde onun tekrar temizlik işlemine başlamasını beklerler.

Temizleme olayı, genellikle balıklarla -balıklar ve balıklarla- karidesler arasında izlendiği gibi başka türler arasında da gözlenmiştir. Örneğin; *Labridae* familyasından gökkuşağı alabalığı *Tholossoma lucasanum* deniz kaplumbağalarının kabuklarındaki parazitleri temizler. Okyanus güneş balığı diye adlandırılan *Mola mola*, martılar tarafından temizlenir. Deniz kestanelerinden *Diadema setasum*'un piramit şeklindeki dikenlerinin ara kısımları *Crustacea* larvaları *Siphonia versicolor* gibi özel



*Gymnothorax mordax*, dış parazitlerini karideslere (*Hippolytina californica*) temizletirken.

*Okyanus mersin balığı* (*Acanthurus bahianus*) temizleyici balığı ile (solda). Zehirli iskorbittlerden *Pterois volitans*, küçük temizleyicisi çember içinde (sağda).



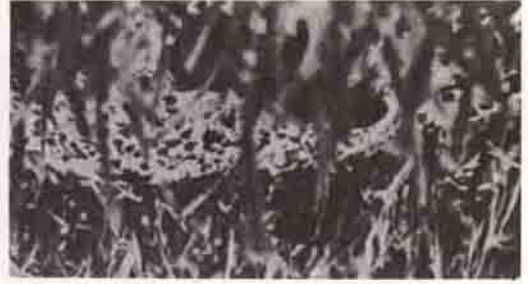


simbiyontlar tarafından temizlenir.

Temizleme olayı tropik sularda daha yaygın olup, temizleyici tür sayısı fazladır. Boyca küçük, tek veya çift olarak yaşayan bu türler, parlak renkleriyle dikkati çekerler. Temizleme olayının daha az görüldüğü ılıman bölge sularındaki temizleyiciler ise türce az olmasına rağmen sayıca fazla, boyca küçük ve renkleri parlak değildir. Bunlar, çoğunlukla balığı temizlemek için onu izler veya etrafını çevirirler. Bu davranışlar, adeta eşleşme oyunlarını andırır. Temizleyici türler bu sırada öne doğru gelir, yana döner veya geri çekilir. Bu hareketler temizlenen balığın dikkatini çekinceye dek yapılır. Temizleme simbiyosisi, genellikle yaz aylarında artmaktadır. Temizleyici ve temizlenen arasında tipik bazı davranış farkları ve oldukça kuvvetli uyanlar olmasına karşın, bazı balıklar temizletici maskesi altında temizleyicilerin yanına yaklaşmakta ve onları yemektendirler. Özellikle yılan balıkları, *blenoid*lerden *Labroides dimidiatus* ustaca yaklaşmakta ve onlara zarar vermektedir. Fakat bu yaklaşım sırasında temizletici balıklar çok iyi taklit etmeleri ve az sayıda olmaları gerekir. Eğer sayıları çok olursa güvensizlik yaratırlar. *Aspidonthus taenialis*, *Labroides dimidiatus*'a olan benzerliğini kullanarak başka balıklardan parça koparıp kaçar. Büyük balıklar genelde iki-

Bir büyük balık, *Labroides dimidiatus* tarafından temizlenirken (yanda).

Süngerler ve bitkisel organizmalarla çevrili bir temizleme istasyonu (altta).



sini ayırt edebildikleri halde küçük balıklar aldanmaktadır. Genellikle Pasifik'in ılıman ve tropik sularında görülen temizleyici balıklara Akdeniz'de çok az rastlanır. Söz konusu bölgede *entelurus aequoreus*, *Crenilabrus melanoscercus* ve *Coris giorredi* olmak üzere sadece 3 tür bilinmektedir.



*Yumuşakça*'lardan *Hexabranchus marginatus*, temizleyici karideslerden *Periclemenes imperator* tarafından temizlenirken (altta). *Hippolyasmata californica*, akvaryuma batırılan elin tırnakları arasındaki parazitleri temizlerken...



## NASIL YAPTIKLAR?

**T**arihte, hiç bir vakit anlayamadığım bazı şeyler vardır. Bunlardan bir tanesi de geçmiş asırların sanatkar ve edebiyatçıları tarafından meydana getirilen eserlerin çokluğu.

Bizim modern yazar esnaf cemiyetinin üyeleri, yazı makineleri, diktafonları, sekreterleri ve dolma kalemleyle bir günde üç bin ile dört bin arası kelime yazabilirler. Fakat fikrini başka tarafa çelen yarım düzine başka işiyle, her şeyde kusur bulan titiz bir kâğıt ile ve hantal bir kaz tüyü ile Shakespeare, nasıl otuz yedi tiyatro eseri yazmayı başarmıştır.

Yenilmez Armadanın kıdemli askerlerinden Lope de Vega, bütün ömrünce her an meşgul olan bu zat, bin sekizyüz komedi ve beşyüz edebi makale için gereken mürekkep ve kâğıdı nerede bulmuştur.

Yirmi çocuğun gürültüleriyle dolu küçük bir evde oturan ve beş oratoryo, yüzdoksan kilise kantatı, üç düğün kantatı, bir düzine motet, altı ağır başlı mes, üç keman konçertosu, yalnız başına ismini ebedileştirmeye yetecek iki keman için bir konçerto, piyano ve orkestra için yedi kori-

çerto, üç piyano için iki konçerto, otuz orkestra eseri, fülüt, çembalo, org, kontrabas ve korno için müzik eğitimi gören orta bir talebenin ömrünün geri kalan günlerini tamamiyle doldurmağa yetecek kadar çok eser besteleyen Johan Sebastian Bach adındaki o garip Hofkonzertmeister ne biçim bir adamdı?

Ya da Rembrandt ve Rubens gibi ressamlar, nasıl bir çalışkanlık ve gayretle otuz sene hiç durmadan hemen hemen her ayda dört tablo veya gravür meydana getirebilmişlerdi? Antonia Stradivarius gibi mütevazı bir vatandaş, bir ömürde nasıl beşyüzdoksan keman, elli viyolonsel, oniki viyola yapabilmıştır?

Ben burada, bütün bu nefis edebiyat parçalarını düşünmeğe, bütün bu melodileri duymağa, renk ve çizgilerin bütün o birbirinden farklı kombinezonlarını görmeğe muktedir olan beyinleri kasdetmiyorum. Ben işin fiziki kısmına hayret ediyorum. Onlar bunu nasıl yaptılar! Hiç bir vakit uyumadılar mı? Hiç bir vakit bir parti bilâdo oynamağa birkaç saatlerini harcamadılar mı? Hiç bir vakit yorulmadılar mı? Sinir diye bir şey olduğunu hiç işitmediler mi?

**H. Williem VAN LOON**

"İnsanlığın Kurtuluşu" adlı kitabından.



*Manta birostris*, iki temizleyici (*Remora remora* ve *Echeneis naucrates*) tarafından temizlenirken.

Hayatta kalmak için mücadele etmek gerekçesine örnek oluşturan simbiyotik temizlemenin, biyolojik yönden önemi büyüktür. Balıkların çeşitli pozisyonlar alarak birbirlerine yaklaşmaları, saldırgan düşmanlarını bile temizlemeleri, hatta bunların solungaç ve ağız içlerine kadar girmeleri önemlidir. Temizlenmekte olan balıklar herhangi bir tehlike sezince, temizleyicilere sinyal verip onları uyarırlar. Örneğin, *Epinephelus striatus* ağız ve solungaçlarını temizleyicilere temizletirken bir tehlike anında ağızını kapar gibi yapıp tamamen açar. Te-

mizlenen balık, bu sinyali çok korksa dahi mutlaka verir. 120 cm boyundaki *Gymnothorax* sp. kendini *Labroides dimidiatus*'a temizletirken canı sıkılınca yeter anlamında başını hızla bir tarafa hareket ettirdiğinde, temizleyici hızla ağızından çıkar gider. Markalanmış temizlenen balıkların, belirli sürelerde temizlenmek için tekrar aynı istasyona dönüş yapmaları ve bazı balıkların temizleyici ve temizlenen gibi davranışlarda bulunmaları davranış açısından ilginçtir.

Temizleyicilerin çeşitli popülasyonların gruplaşmalarında anahtar organizma rolü oynamaları ve bazı türlerin dağılımında sınırlayıcı faktör olarak ortaya çıkmaları temizleme simbiyosinin ekolojik ve zoocoğrafik açıdan önemini ortaya koyar.

Temizleyiciler önceleri zemin üzerindeki besinlerle beslenirken evrim sonucu balıkların yüzeyinde bulunan partikül, yaşlı deri parçaları ve ektoparazitlerle beslenir hale gelmişlerdir. Ayrıca baş kısmı bu yaşama uygun olarak sivrilip adeta cimbez şekline almıştır. Böylece, temizleme simbiyosisinde evrimi açık olarak gözlemek mümkün olmaktadır.

Temizleme simbiyosisi organizmalar arası dayanışmaya iyi bir örnek oluşturduğu gibi, parazitolojide de konak-parazit ilişkilerini daha belirgin şekilde açıklar. Temizleyicilerin mide içeriklerinde bakterilere, ektoparazit *crustacea* lardan özellikle copepod ve isopod'lara rastlanılmıştır.

Balıkların hastalanmasını ve hastalığın yayılmasını önlemeleri nedeniyle temizleyiciler, ekonomik açıdan da büyük önem taşır. Bunların akvaryuma atılmaları halinde, bakteri ve parazitleri ayıklamaları ve temizlik işlemine başlamaları, sözkonusu hayvanların akuakültür çalışmalarında da kullanılabileceğini gösterir. □