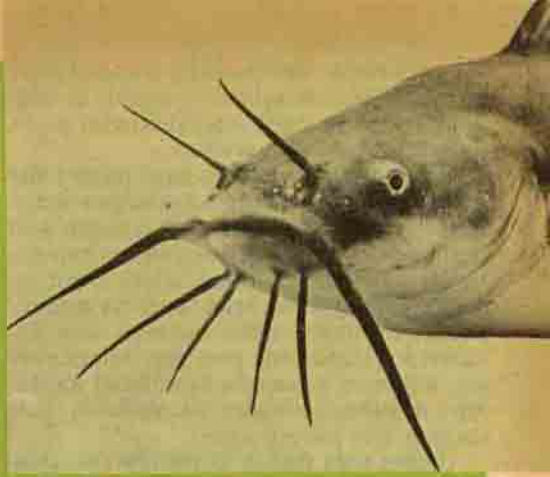


# BALIKLARIN

## Kimyasal Konuşması

JEAN - JACQUES BARLOY



**SUDA YAŞAYAN HAYVANLARIN DA KENDİ DİLLERİ VARDIR. KİMYASAL MOLEKÜLLER, SOM BALIKLARINA GÖÇLERİ SIRASINDA YOL GÖSTERİR, KEDİ BALIKLARININ BİRBİRLERİNİ TANIMASINA YARDIMCI OLUR. BU, YARIN DENİZ ÇİFTLİKLERİ ALANINDA BİR ATILIM YAPILMASINI MÜMKÜN KILACAKLARDIR.**

**E**n durgun bir gölcükten, coşkun sel- lere kadar, haliçlerden, denizin derin- liklerine kadar bütün sulara, gece ve gün- nün her saatinde, oralarda yaşayan hay- vanlar arasında sessiz ve görünmez bir gar- rip diyalog cereyan eder: bu «kimyasal» bir diyalogdur. Akıntılara tâbi olarak sü- rüklenen çok küçük miktarlardaki organik moleküller, bir hayvandan diğerine bilgi- ler ve mesajlar taşır. Onları alan bir hay- van örneğin düşmanının yakın olduğunu ve kaçması gerektiğini kavrar veya tersine civarda bir dişi bulunduğunu anlar.

Elbetteki bu kimyasal lisan mevcut tek araç değildir. Tatlı sular veya denizlerin sakinleri göz veya kulağa hitabeden işaret- lerden de yararlanırlar. Örneğin, balıklar aralarında değişik biçimlerde haberleşir- ler. Uzun zaman sanıldığı gibi aksine ne sağ- ır ne de dilsiz degillerdir. Hattâ, koku al- mak yetileri de vardır: yemek borusuyla hiç irtibatı olmayan burunları koku alan hücrelerle kaplıdır. Bunlar sayesinde ba- lıklar kokulara karşı çok hassastırlar ve kimyasal lisanlarında kullanılan maddecik- lerin çoğu kokulu maddelerdir.

Bu açıdan en fazla incelenmiş olan ba- lıklardan biri som balığıdır. Bilindiği gibi

som balığı hayvanlar dünyasının en büyük göçmenleri arasında yer alır. Som balıkları dağdaki bir dere içinde doğarlar, sonra, boyları beş santimetre civarında oldu mu, suyun akışı yönünde harekete geçerler. Birbirine bağlanan derelerden geçerek, on- ları denize kadar götürecek ırmağa erişir- ler. Yıllar boyunca Okyanuslarda dolaşırlar: Adour ırmağında doğanlar böylece Groenland'a kadar giderler. Sonra dönüş yolculuğu başlar ve yıllar önce denize çık- tıkları koya kadar gelirler. Irmağa geri çı- karlar ve hiç yanılmadan doğdukları yeri, başka bir deyimle «birleşme yerini» bu- lurlar. Akarsuların geri çekilmesi som ba- lıklarında büyük anatomik değişmeler hu- sule getirir. Doğdukları dereye yönelen yol- culuklarında hiçbir şey onları durdura- maz: çok güçlü bir vücut hareketiyle yol- da rastladıkları çağlayanların üzerinden atlarlar. Binlerce kilometrelik bir mesafe- ye gittikten sonra som balıkları küçüklük devirlerini geçirdikleri «birleşme yeri» ni tekrar bulurlar: işaretleme yöntemiyle ya- pılan deneyler bunu ispatlamıştır. Ameri- kah balık bilimcileri küçük som balıkları- nı doğdukları yerden alıp başka bir akar- suya bırakmışlardır. Bu balıklar daha son-

ra, yetişkinlik devirlerinde, bırakıldıkları su içinde bulunmuşlardır; demek ki doğdukları dereye değil, küçükliklerini geçirdikleri yere dönmektedirler.

Som balıkları yollarını nasıl bulur? Bir başka deney bir çözüm başlangıcı getirmiştir. Üçyüz som balığı bir ırmağın kollarında yakalanmıştır. Yarısının burun delikleri pamukla tıkanmış, sonra hepsi ırmağın çatal yerinin aşağı kısmına bırakılmıştır. Burunları tıkalı olmayan som balıkları yakalandıkları yere geri dönmüşlerdir; diğerleri, tamamen kendilerini kaybedip, daireler çizmişler ve yollarını bulmaktan âciz kalmışlardır.

Çözüm yolu demek ki bellidir: yıllarca önce terkettikleri akarsuyu bulmak için som balıkları kokulu bir maddenin rehberliğinden yararlanmakta ve yönlerini tayin etmektedirler. Kırlangıç, doğduğu yeri bulmak için görsel bir hafızadan yararlanırken, som balığı kendi hesabına kimyasal bir hafıza kullanmaktadır. Bu noktaya gelindiğinde, iş sözkonusu maddeyi teşhise kalmıştır. Bu maddeyi som balıkları mı üretmektedir, yoksa tamamen mineral bir madde midir? İlerdeki araştırmalar belki bunu ortaya koyacaktır. Bugün için sözkonusu maddenin sadece uçuca, ısıya karşı hassas olduğu bilinmektedir. Bir deney, 1600 litrelik bir havuza konan som balıklarının, doğdukları ırmaktan alınan 40 litre su havuza ilâve edildiğinde reaksiyon gösterdiklerini ortaya koymuştur: demek ki yaklaşık olarak 1/40 oranında bir karışıma karşı hassastırlar.

Açıktır ki böyle bir madde som balıklarına sadece ırmağın denize döküldüğü koydan, kendi akar sularına kadar rehberlik edebilir. Bu koyu nasıl buldukları bilinmiyor, gerçekten Bask kıyılarından kutup enlemine kadar mesafe az değildir. Güneşin oynayabileceği rolden, ısı ve akıntılara kadar bütün varsayımlar öngörülmüştür. Hattâ, Okyanuslarda «kimyasal dehlizler» in mevcudiyeti bile düşünülmüştür; ancak, bugün için problem esrarını muhafaza etmektedir.

Haliç'in yakınına geldiklerinde, som balıkları belki de, ısı ve basınç farklılıklarına göre ürettikleri bir «kimyasal madde» sayesinde yönlerini tayin etmektedirler; kokulu maddenin miktarı arttıkça halice yaklaşmaktadır. Kendi akarsularına götürülecek halichi bu şekilde bulmaları mümkündür.

### *Yılan Balığının Koku Alma Yetisi:*

Bir başka büyük göçmen, yılan balığı, som balığının tersine olarak ömrünün bü-

yük kısmını tatlı suda geçirir ve denizde ürer. Ama denizin herhangi bir yerinde değil, sadece Sargas denizinde. İsmi, içini dolduran esmer yüzer yosun yığınlarına borçlu olan bu deniz, Atlantik'te Bermuda adalarının açığındadır. Yılan balıkları orada yaklaşık olarak 400 m. derinlikte ürerler: yumurtalardan çıkan kurtlar saydam yaprakları andırır. Sonra, küçük yılan balıklarını andırır «balıkçık» lar haline gelirler. Sargas denizinde doğan kurtlar iki zıt istikamete hareket ederler; bir kısmı Amerika'ya, bir kısmı da uzak Avrupa'ya: bunların ailelerinin yaşadığı ırmakları çıkıp çıkmadıkları hususu şimdilik bilinmiyor.

Fakat, yılan balığının hayret verici bir koku alma yetisi vardır. Çok az miktardaki alkol dozlarına karşı reaksiyon göstermeğe alıştırılabilir: birkaç molekül koku alma organlarını tahrike yeter. Constance gölünden ellisekiz defa büyük bir hacimdeki, suya, bir dikiş yüksüğünü dolduracak miktarda gülyağı konsa, bir yılan balığı bunu hisseder, bu ölçülmüştür. Koku alma yetisi iyi bir av köpeğinkiyile kıyaslanabilir.

Böyle bir koku alma yetisinin yılan balıklarına yolculukları sırasında yön tayininde yardımcı olacağı düşünülebilir. Fakat, işleri som balıklarınınkinden daha da güçtür: som balıkları «çiftleşme yeri» ni bulmak için bir ırmağa çıkarlar. Tabiidir ki ırmakta kokulu maddecikler tespit denizin ortasında olduğundan daha kolaydır. Bu yüzden, yılan balıkları yollarını bulmak için koku alma yetilerinden fazla faydalanmıyor olmalıdırlar. Göçleri tamamen denizin içinde cereyan eden ringa, morina ve pisi balıkları için de böyledir.

Herhalükârda, şu an için hiç kimse, som balığı veya diğerleri gibi göçmen balıkların yön tayinine imkân sağlayın maddeciklerin kendileri tarafından mi çıkarıldığı veya mineral nitelikte mi olduğunu söyleyemez. Buna karşılık, başka balıkların, biyolojilerinin çok değişik yönleri üzerinde tesir icra eden özel maddecikler saldıkları kesinlikle bilinmektedir.

Meselâ veron için böyledir. Avrupa ırmaklarında çok rastlanan bu küçük esmer balık gerçekte korkunç bir yamyamdır: yetişkinler kendi yavrularını parçalayıp yerler. Veya hiç olmazsa bunu denerler ve yalnız çok garip bir tertibat bu soysuz ailelerin kendi nesillerini yok etmelerine mâni olur. Bir yetişkin, genç bir veron'a saldırıp derisini yırtmağa başladığında, mütecevizde korku uyandıran bir madde kurbandan yayılır. Müteceviz derhal ricat

edre. Bu ürküntü veren maddeye karşı reaksiyon, veronlar iki aylık olduklarında belirir; demek ki maddeyi yayan genç veron da ona karşı hassastır. Aynı guruba mensup diğer bazı türlerde benzer bir kokulu madde bulunmuştur, örneğin bilinen kırmızı balıklarda. Başlangıçta bu madde nin rolünün tamamen farklı olduğu sanılmaktadır: bu türlerin çoğunda sözügeçen madde, içlerinden biri düşman hücumuna uğradığında sürüdeki diğerlerinin kaçmasını sağlamaktadır. Kurbanın derisinden yayılan madde, diğer balıklara tehlike işareti verir, onlar da derhal kendilerini kurtarmaya bakarlar. Bir türe mensup balıkların, diğer bir türün yaydığı maddeye karşı hassas oldukları da vâkidir. Kurbağa yavrularının da aynı şekilde alârm işareti veren bir madde yaydıklarını ilâve edelim.

Bugün bunlar dışhormon olarak telâkki edilmektedir, başka deyimle organizmanın dışına yayılan hormonlar. Bunların böceklerde de mevcut olduğu çoktandır bilinmektedir. Balıklarda ve diğer su hayvanlarında, bunlara özellikle ektokrin madde adı verilmektedir. Klâsik hormonlara bilindiği üzere endokrin maddeler adı verilir.

#### *Tahkik Edici Bir Madde :*

Başka ektokrin maddeler balıkların cinsel hayatlarında etkili olmaktadır. Örneğin Kaliforniya kıyılarında bulunan ve doğuştan kör olan bir çeşit kaya balığı kendi cinsinden olanlara karşı saldırganlık göstermektedir. Aşağıdaki deneyin ortaya koyduğu gibi onları kimyasal olarak tanımaktadır. Bu çeşit bir kaya balığı küçük bir torbaya konup, aynı türden bir çiftin yaşadığı kovuğa yerleştirilmiştir. Sonra torba delinmiş ve oradan akan suyun kovuktaki erkek kaya balığı üzerinde şiddetli bir

reaksiyon uyandırdığı görülmüştür: kovuğun sahibi, torba içindeki erkek balıktan salınan bir maddeyi ihtiva eden suya saldırmıştır.

Woods Hole Oceanographic Institution'dan J. H. Todd adlı bir Amerikalı zoolog, diğer bir küçük deniz balığı türüne, horobina'lara ilgi göstermiştir. Aynı sularda iki ayrı tür horobina yaşamaktadır. Bu iki cinsin dişileri birbirlerine çok benzerler ancak, türler arası karışım olmaz. J. H. Todd bu sorunu çözmek için ilginç deneylere girişmiştir. Bir erkek horobina, kendi türünden bir dişiyi bir cam ardından görürse çalım satmaya başlamaktadır. Ancak, diğer benzer türden bir dişiyi gördüğü takdirde de reaksiyonu aynı olmaktadır. Demek kendisine ait olanı görerek tanıyamamaktadır. Ancak, erkek kendi türünden bir dişinin bir süre bulunduğu bir suyun içine konulursa, gene çalım satmaya başlamaktadır. Bu suda demek ki dişiden çıkan karakteristik bir dışhormon bulunmaktadır. Bu madde sayesinde horobinalar karışmamakta ve melez bir tür çıkmamaktadır: iki türün genetik tecridi demek ki kimyasaldır.

Çok derinlerde yaşayan balıklarda, ektokrin maddeler üremede belli bir rol oynamaktadır: bu karanlık sularda pek de kolay olmayan buluşmayı çiftlere sağlamaktadır. British Museum zoologlarından N. B. Marshall, bu balıklarda karşıt cinslerin buluşma şansının üç ana faktöre bağlı olduğuna işaret etmektedir: Belli bir yerde bulunan balık sayısının yoğunluğu, karşıt cinsler arasındaki orantı ve hareketlilik. Dişilerin çok ağır hareket etmeleri buluşmaları zorlaştırılmaktadır: neyse ki, dişiler suyun taşıdığı özel kokular salmaktadır. Dişilerin çıkardığı kokulu maddecikler önce kanatlarının yarattığı çalkantıyla yayılır, sonra da akıntılar onları daha uzak mesafelere taşır. Aynı türden bir erkek,

Nehirlerden yukarı çıkarken som balıklarını hiçbir şey durduramaz: çağlayanın üstünden zıplarak geçerler. Şimdi biliyoruz ki, doğdukları sulara giderken som balıklarına kokulu maddeler rehberlik eder.



çok gelişmiş koku alma organları sayesinde bu maddeciği hissetmekte gecikmeyecektir : hissedince de yapacağı iş, dişiye doğru yönelmektir.

J. H. Todd, kedi balıkları üzerinde çok daha ilginç deneylere de girişmiştir. Bunlar, koca kafalarının üzerindeki hassas bıyıklarıyla kolaylıkla tanınırlar; ayrıca kocaman bir de ağızları vardır. İngilizler bunlara sadece catfish değil, aynı zamanda bullhead (boğa kafası) de derler.

Kedibalıklarının gözleri hiç iyi görmez. Buna karşılık diğer duyu organları çok gelişmiştir. Vücutları yüzbinlerce tat alma ya yarayan tomurcuklarla kaplıdır ve çok mükemmel koku alma organlarına sahiptirler. Bir kedibalığı koku alma organlarından mahrum edilse, üstelik kör de edilse, gene de gıdasına dosdoğru gidebilir: kendisine rehberlik eden koku değil, tat alma organlarıdır. Demek ki, koku alma organları başka bir işe yarıyor olmalıdır. Yavaş yavaş, çok sayıdaki deneylerden sonra Todd bunların rolünü keşfetmeyi başarmıştır.

Birgün, içinde birtek kör kedibalığı bulunan bir havuza bir kedibalığı daha koymuştur. İki balık derhal öylesine bir hırs-la dövüşmeye başlamışlardır ki, Todd sonradan koyduğu balığı çıkarmak zorunda kalmıştır. Arkasından, havuza başka türden bir balık koymuştur: kedibalığı buna hücum etmez. Eğer havuza kavga ettiği türdeşinin bulunduğu akvaryumdan alınan su konursa, tahrik olduğu belli eden işaretler yapar: buna mukabil diğer tür balıkların barındığı akvaryumlardan alınan suların havuzuna dökülmesine karşı tamamiyle ilgisizdir: Bundan çıkan sonuç, balığın suyun taşıdığı bir «kimyasal mesaj» sayesinde, o suda daha önce kendi türünden bir başka balığın bulunup, bulunmadığını anladığıdır: Todd böylece kedibalığının kendi türünü kimyasal olarak tanıdığını keşfetmiştir.

Yalnız hepsi bu değil. Havuza «müteceviz» in değil de başka kedibalıklarının bulunduğu bir akvaryumdan alınan su bulunduğu, balık daireler çizmekte, ancak hücum kalkışmamaktadır. Demek ki kimyasal olarak sadece türünü değil, belli bir balığı da tanıyabilmektedir.

### *Görünmez Bir Sınır :*

Tabiatta, kedibalıkları sık sık kendilerine bir bölge ayırırlar. Bu, türdeşlerinin girmeye hakları olmayan bir alandır. Bu bölge, çoğunlukla meselâ kıyıdaki bir deliktir. İki kedibalığı aynı havuza konulur-

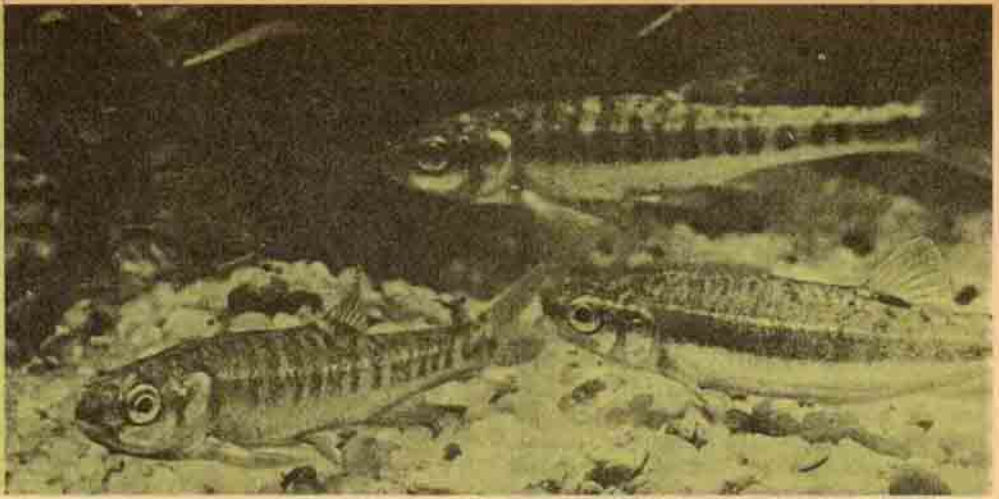
sa, herbiri kendine böyle bir bölge ayırır. Bunlardan biri havuzdan çıkarılırsa, içerde kalan boşalan bölgeye girmek için saatlerce bekler. Daha sonra bu bölgeye bir başka kedibalığı bırakılırsa, içerdeki hiç tereddütsüz saldırır. Buna mukabil, o bölgenin ilk sahibi yeniden konulursa, içerdeki onu rahatsız etmez. Neden ? Zira, onu «kimyasal» olarak tanımıştır: bilir ki bu balık, iki bölge arasındaki sınırı tanımaktadır ve onu geçmeye kalkışmaz.

Çok sayıda kedibalığı aynı havuza konursa, daha karmaşık olan bu durum topluluğun içinde bir hiyerarşinin doğmasına yol açar. İçlerinden biri, üstün olan, aslan payını alır yani kendisine geniş bir bölge ayırır; diğerleri ona tâbi olanlar, daha dar bölgelerle yetinirler. Bu durum tabii, taraflar arasında bazı çatışmalar çıkmadan yürür: ancak hâkim olan daima kendine tâbi olanı yener ve o da acınacak bir biçimde sıvışır. Deneylerde, kedibalıklarının bölgeleri, çoğu kere, Todd'un onlar için havuza koyduğu çiçek saksılarından —birçeşit sunî yuva— oluşmaktadır.

### *Topluluk Halinde Balıklar :*

Yukarıda belirtilen şekillerdeki bir hiyerarşinin yürürlükte olduğu bir topluluğun bulunduğu havuza yabancı bir balık konulursa, topluluk üyeleri aralarındaki rekabeti bir an için unutup, bir «kutsal birlik» teşkil ederler: hâkim olan kendisine tâbi olanların saksısına girmelerine ve hattâ sırtına çıkmalarına yabancının hücum süresince izin verir. Ancak, tehlikeye geçer geçmez hiyerarşi tekrar işlemeye başlar. Bütün bu davranışlar kimyasal mesajlarla ayarlanır ve kör edilen balıklarda da aynen görülür.

Bu kimyasal lisan, bir de Todd tarafından «hayret verici» olarak nitelenen bir hafıza ile donanır. Bir gün, yetiştirdiği kedibalıklarından biri havuzundan sıçramış ve içinde daha küçük yavruların bulunduğu komşu havuza düşmüştür. Yeni gelen derhal yavruları kovalamaya başlamış ve onlar da kurtulmaya çalışırken sudan fırlayarak ölmüşlerdir. Havuzda sadece iki tanesi kalmıştır. Müteceviz alındıktan sonra havuzun köşelerinde kendilerine birer bölge ayırmışlardır. Düşmanlarının havuzundan alınan su konulduğunda ikisi birlikte saklanmakta ve kendi bölgelerine ancak yabancı suyun getirdiği kimyasal işaret yok olduktan sonra dönmektedirler. Bu davranış dört ay boyunca sürüp gitmiş ve balıklar düşmanlarından yayılan kimyasal maddeyi tanımaya devam etmişler-



dir. Oysa, düşmanları bir daha kendi havuzlarına sokulmuş değildir.

Araştırmalarını daha ileri götürmek için Todd balıklarının kimyasal duyusunu orijinal bir teknikle denemeyi düşünmüştür. İçlerinden birini küçük bir havuza koymuş ve sığınak yerine geçecek bir de saksı yerleştirmiştir. Sonra, ona, A ve B olarak ayırdığı, iki ayrı kedibahğının bulunduğu iki akvaryumdan gelecek suları ayırt etmesini öğretmeye çalışmıştır. A akvaryumdan alınan su kendi havuzuna döktüğünde balık beş saniye içinde su yüzüne doğru çıkıp, düşmanlık ifadesi olarak ağzını açmalıdır. Buna karşılık B akvaryumundan alınan su dökülünce, balık, gene beş saniye içinde sığınağına girmelidir. Doğru bir şekilde karşılık verdiğinde balık yiyecekle mükâfatlandırılmaktadır; aksi halde, bir elektrik şoku ile cezalandırılmaktadır. 25 tecrübeden sonra Todd % 95 doğru karşılık almıştır. Hoş bir ayrıntı da şudur : bu şekilde deneye tâbi tutulan balıklardan bazıları B akvaryumundan gelen suya karşı da düşmanca karşılık vermektense kendilerini alakoyamamaktadır ; yalnız, yüze çıkıp ağızlarını açıyor, sonra bir ok gibi saksılarına kaçıyorlar ve bütün bunlar tâyin edilen beş saniyelik süre içinde olup bitiyor.

Bir havuzun içine konan kedibahğlarının sayısı çok fazla ise, bu takdirde bölgesel davranışları ortadan kalkmakta ve yerini bir ortaklık bilincine bırakmaktadır.

Sâkin bir şekilde bir araya gelmektedirler, bu kedibahğlarının «sevgi düzeni» dir. Todd, böyle bir topluluğı barındıran bir havuzla, hırslı bir şekilde bölgelerine bağlı iki balığı bulunduran bir havuzu yan

**Avrupa'nın tatlı sularında rastlanan veron balığı küçük hemcinslerine saldırın bir türdür. Fakat bunların derilerinden çıkan bir «korku maddesi» saldırının kaçmasını ve kendi türünü imha etmemesini sağlar.**

yana koymayı düşünmüştür. Sonra, ilk havuzun suyunu ikinciye nakletmiştir : bir hafta içinde iki balık mütecaviz davranışlarını terketmişlerdir. Demek ki, topluluk halinde yaşayan balıkların saldıkları kimyasal madde anti-savaşçı bir erdem taşımaktadır.

Balıklar burunlarının içindeki koku alıcılar sayesinde kendi türdeşlerinin saldırıları maddelere karşı hassastırlar : bu organlar tahrip edilirse, kimyasal işaretlere karşı tepki göstermemekte ve birbirlerine karşı tamamiyle yabancılaşmaktadırlar. Kedibahğlarının çıkardıkları maddenin gerçek niteliğı henüz bilinmiyor. Dışkılarında mı, yoksa derilerini kaplayan yapışkan maddede mi bulunuyor ? Belki de üreme bezlerinden gelmektedir, bu takdirde karşıt cinsin tanınmasındaki rolü de anlaşılmış olur. İncelemeler devam etmektedir.

Balıklara ait ektokrin maddelerinin biyokimyası zaten yeni başlamıştır. Bu maddelerin mevcudiyeti bilinmektedir. Etkileri çok çeşitli davranışlarda (göç, cinsel hayat, hiyerarşi) izlenmiştir. Ancak, olanı biteni de bundan ibarettir.

Biyologlar, bu esrarlı maddecikleri tespit edebilmek için çaba göstermekte olup, bazı incelemeler bu konuda birkaç ipucu vermiştir. Paris Oseanografi Enstitüsü ve Müzesi Fizyoloji laboratuvarları deniz suyuunda «flavin» lerin, çeşitli «pterin» lerin,

pek çok «asid amine» ve diğer biyolojik menşeli maddeciklerin varlığını ortaya koymuşlardır. Bunlardan bazıları belki de mesajları taşımaktadır : ancak, bunu ileri sürebilmek için balıkların davranışları üzerinde daha pek çok araştırmalar yapılması gereklidir.

Böyle bir kimyasal lisan sadece balıklara vergi değildir; sularda yaşayan başka canlılar da, örneğin derisi dikenliler bundan yararlanır. Sözcüğü, Florida Üniversitesinden A. B. Chaet'in tanıtladığı gibi deniz yıldızları, «asid amine» ve özellikle «glutamik» ve «aspartik» asidlerden oluşan bir nörohormon salmaktadır. Bu hayvanlar doymak bilmez bir et yiyen tür olup «yumuşakça» lara saldırırlar : ancak, yumuşakçalardan bazıları ağ biçimindeki bir organ sayesinde deniz yıldızlarından kurtulma şansına sahiptirler. Bu organlar gerçekte, deniz yıldızlarının kokusuna karşı hassas olan birer «kimyasal-alıcı» (chemiorecepteurs) dır. İçinde, salyangozlara benzeyen «Tegula» cinsi karından bacaklıların bulunduğu bir akvaryuma, deniz yıldızlarının bulunduğu bir havuzdan alınan su boşaltıldığında, yumuşakçaların derhal kaçıştıkları görülür. Kimyasal alıcıları etkisiz kılındığında, bu hayvanlar deniz yıldızlarının kokusuna karşı hiç bir reaksiyon göstermemektedir.

Halkalı deniz kurtları da, «düğün dansı»nın başlamasını ve üreme hücrelerinin çıkmasını sağlayan bir madde salmaktadır. Bu maddenin kompozisyonu türlere göre değişmektedir : bazan «glutathion» dan (kükürtlü peptid) yapılmışa benzerdir; Luc-sur-Mer (Calvados'da)'deki biyoloji istasyonunda incelenen bir kurtta moleküler kitlesinin zayıf olduğu müşahade edilmiştir. Bazı yazarlar, daha iyisini buluncaya değin buna «fertilizin» (verimlendiren) adını vermişlerdir.

Kimyasal muhabere, denizlerde çok yaygın olan biyolojik bir olguda da çok büyük öneme sahiptir : bu olgu, «canyoldaşlığı» (kommansalizm) yani, birlikte yaşa-

yan ve beslenen türlerin ortaklığıdır. Kaliforniya Üniversitesinden D. Davenport ve mesai arkadaşlarının, çok orijinal deneylere dayanan çalışmaları bunu meydana çıkarmıştır. Bir «canyoldaş» hayvan, örneğin normal olarak bir deniz yıldızıyla beraber yaşayan bir kurt, veya bir yengeçle yaşayan kurtçuklar, bir kaba komuştur. Sonra, bu kabın içine incelenen türün canyoldaşının bulunduğu bir akvaryumdan alınan su boşaltılmıştır, bu su önceden fluoresin ile görünür hale getirilmiştir. Fluoresin ölü bir renk olup, hayvanın davranışını etkilemez. Hayvan canyoldaşından gelen ve görünür biçimde eksikliğini duyduğu bu suya doğru çok açık şekilde yönelmektedir. Yukarıda zikredilen her iki halde de, misafir eden hayvandan çıkan maddenin kimyasal tahlili yapılmıştır : sözcüğü olan sabit bir proteindir.

Tek hücreli yaratıklar da, ektokrin maddeler üretirler. Denizlerde pek bol olan bakteriler, planktonlara faydalı olan B vitamini salarlar; tek hücreli yosunlar (algler) buna karşılık, anti-bakteri maddecikler salarlar.

Sulardaki organik moleküllerin rolü çözülmektedir. Bu araştırmalar sadece teorik bakımdan ilginç olmayıp, kısa bir süre sonra, özellikle balıklarla ilgili olarak pratik sonuçlar da vermeğe namzettir. Som balıklarının artık hiç uğramadıkları ırmaqları yeniden sözügeçen balıklarla doldurmak mümkün olabilmıştır : bunun için som balıklarının çeken kokulu maddeciklerden yararlanmak kâfi gelmiştir. Yarının «deniz çiftlikleri» nde, bu maddelerin yardımıyla, balıkları muhafaza, yamyamlıklarını yasaklamak, düşmanlarını hücum etmekten vazgeçirmek imkân dahiline girecektir. Ancak balıklarla «kimyasal» olarak konuşmak için, insanlar önce bu lisanı çözmelidirler. Gördüğünüz gibi bu çözme çabası da henüz başlamıştır.

SCIENCE AT AVENIR'den  
Çeviren : TANER YÜCEL

*Einstein Amerikan öğrencilerinin arasında bulunduğu ve onların sorularını cevaplandırdığı bir sırada alaycı bir genç telsiz telgrafın sırrını yabancı hiç bir kelime kullanmadan anlatmasını rica etti.*

*Büyük bilgin, New Yorktan Londra'ya kadar uzanan bir köpek gözünü önüne getiriniz, dedi. Ben New Yorkta onun kuyruğunu çimdiklersem, o Londra'da havlayacaktır. İşte bu telgraftır. Telsiz telgraf da bunun ayıdır, yalnız ortada köpek yoktur.*