

Anadolu Faunası III

Tatlısu

Canlılarının

Öyküsü

Akdeniz çevresinde ve özellikle Önasya'da yaşayan tatlısu canlılarının yayılış yolları incelenip Önasya'daki faunistik çalışmalar ilerledikçe, hayvanların kökeni ve çeşitlenmeleri açısından daha sağlıklı yorumların yapılması olanaklı hale gelmiştir. Ülkemizin sucul canlıları arasında iyi incelenmiş olmaları nedeniyle, başlangıçta yorumlar daha çok balıklara göre yapılmıştır. Çalışmalar sırasında Türkiye'de birçok sucul türün varlığı saptanırken, özellikle endemik birçok alttürün ve yeni türlerin bulunması, zoocoğrafya açısından yurdumuzun önemli bir bölge olarak değerlendirilmesini gündeme getirmiştir.

SİSTEMATİK durumları oldukça karışık olan sazangil (*Cyprinidae*) cinslerinin gözden geçirilmesi hem zoocoğrafya açısından yeni boyutlar kazanılmasını hem de daha önce yapılan yorumların yeniden incelenmesini sağlamıştır. Bu çalışmalarda Türkiye için önemli olan üç konu bir daha doğrulanmıştır. Bunlardan birincisi, Anadolu'nun deniz düzeyinden bugünkü yüksekliğine, Pliyosen'den (yaklaşık 14 milyon yıl önce) başlayarak Pleistosen'in geç dönemine (yaklaşık 120 bin yıl önce) kadar süren bir yükselme ile ulaşılmış olmasıdır.

Miyosen'de (25 milyon yıl önce) yalnız Küçük Asya'yla sınırlı tek bir kara parçası bulunuyordu; fakat Doğu Anadolu'nun büyük bir kısmı bu dönemde hâlâ denizle örtülüydü. Bu evrede Anadolu, Balkan Yarımadası ve Peloponnesos (Yunanistan'ın güneyinde, bugün Kerintos Kanalı ile kesilmiş yarımada) ile, yani Ege Kalkanı aracılığıyla doğrudan doğruya karasal bağlantıya sahipti. Bu dönemde Egeopotamus denen büyük bir tatlısu nehri ve diğer birçok küçük akarsu Sarmatik çöküntüden (yani bugünkü Karadeniz'i de içine alan bazen tatlısu bazen acı su özelliğindeki büyük bir iç göl) başlayıp, o dönemde kara olan Ege Kalkanı (bugünkü Ege Denizi) üzerinden akarak, Pliyosen'in sonunda (yaklaşık 2 milyon yıl önce) büyük ölçüde küçülmüş bulunan Akdeniz'e dökülüyordu. Egeopotamus'un Akdeniz'e bağlandığı yer, bugünkü Girit ve Kos adalarının arasındaki bir bölgeye rastlıyordu. Bu bağlantı hem Avrupa hem de Anadolu hayvan coğrafyası açısından çok önemlidir. Bu yolla, bir yandan Avrupa kökenli birincil

(tüm yaşamını tatlısuda geçiren) tatlısu hayvanlarıyla Anadolu'nun işgal edilmesi sağlanırken, öte yandan Güneydoğu Asya kökenli sazangillerin (*Cyprinidae*) ve birçok diğer tatlısu hayvanının, yine bu yolla Orta Avrupa'ya kadar yayılması sağlanmıştır. Doğal olarak bu yayılma sırasında da yol üzerindeki yalıtılmalar nedeniyle büyük bir çeşitlenme ortaya çıkmıştır. Yayılan birincil tatlısu hayvanları daha çok, hızlı hareket eden omurgalı gruplara, özellikle balıklara aittir. Omurgasızların bu kadar uzak mesafelere ulaşmaları çok zor olmuştur. En azından Uzakdoğu'dan bu yolla Anadolu'ya gelen omurgasızlar, Batı Anadolu'ya ulaştıklarında Ege Denizi, Çanakkale ve İstanbul boğazları açılmış olduğundan geçiş çok sınırlı kalmıştır (Harita 1). Oysa buraya erken ulaşan balıklar, Ege'ye ve Trakya'ya açılan nehirler ve akarsularla Avrupa'nın içlerine ulaşma olanağı bulmuşlardır.

Suriye ve bugünkü Basra Körfezi üzerinden geçerek İkin Akdeniz'i İkin Hint Okyanusu'na bağlayan Tetis'in, bölgesel adlandırılması ile Suriye-İran Denizi'nin, ilk olarak Üst Miyosen'de (yaklaşık 15 milyon yıl önce) ortadan kalkmaya başlaması; böylece Önasya'nın doğu kesimi ile Küçük Asya arasında gerçek bir tatlısu köprüsü kurulmuş olması çalışmaların doğruladığı ikinci husustur.

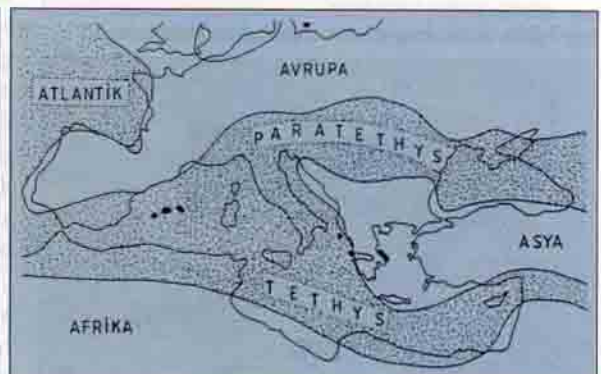
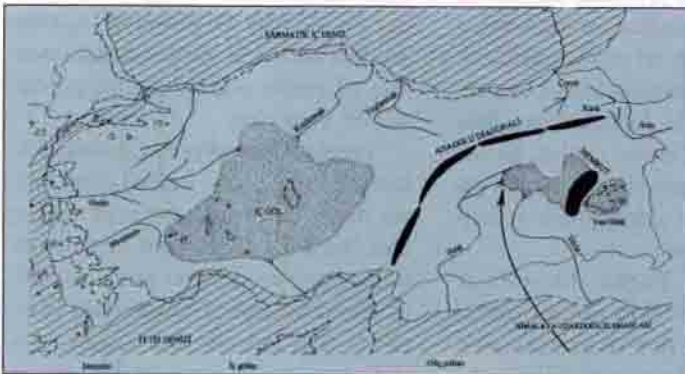
Türkiye için önemli olan üçüncü konu ise, bu yayılmada en önemli görevi üstlenen diğer bir oluşumun uzun bir süre varlığını sürdüren, hatta Pleistosen'de (yaklaşık 120 bin ile 2 milyon yıl öncesine kadar) bile var olan, bugünkü İç Anadolu'nun kapladığı alanı örten bir iç tatlısu gölünün bulunmuşuydu (Harita 1). Bu gölden kaynaklanan birçok akarsu farklı denizlere dökülüyordu: Sakarya, Kızılır-

mak, Yeşilirmak, Çoruh Karadeniz'e; Kura ve Aras Hazar Denizi'ne; Fırat ve Dicle Hint Okyanusu'na daha doğrusu Basra Körfezi'ne; Menderes ve Gediz Akdeniz'e daha doğrusu Ege'ye; Ceyhan, Seyhan ve Göksu Doğu Akdeniz'e dökülüyordu.

Hayvanların Tatlısuları İşgali

Denizden tatlısulara geçen hayvanların, özellikle ikincil tatlısu balıklarının geçiş zamanına göre durumları: Kefal (*Mugil*) türlerinin ve yılanbalığının (*Anguilla anguilla*) Anadolu'yu çepeçevre saran yayılışına baktığımızda, bunların birincil tatlısu balıkları olmadığı anlaşılır. İkincil olarak tatlısulara giren bu balıkların ve bu durumda olan diğer canlıların yayılış haritası, denizlerle tatlısuların geçmişteki ilişkileri konusunda bize önemli bilgiler vermektedir.

Tetis Kökenliler: Geniş anlamda Anadolu'nun güneyinden geçerek Akdeniz'i, Basra Kalkanı'nı örten ve Hint Okyanusu üzerinden geçerek dünyayı çepeçevre saran deniz; dar anlamda ise İkin Akdeniz, "Tetis" olarak adlandırılır. Anadolu'nun bilinen en eski ikincil (denizden tatlısuya geçerek orada kalan) tatlısu balığı *Aphanius*'dur (Resim 1). Bu cinsin yayılış alanı, Erken Eosen'den (yaklaşık 50 milyon yıl önce) Miyosen'e (yaklaşık 25 milyon yıl önce) kadar, Avrupa'nın büyük bir kısmını örten Paratetis ve Tetis ile çakışır (Harita 2). Bu cinsin fosillerine Paris Çöküntüsü ve Transkaspian (Hazar Denizi civarı) çöküntüsü sedimanlarının her ikisinde de rastlanmıştır. Demek ki, bugünkü *Aphanius* cinsinin temsilcileri, o zamanki İkin Ak-



Harita 1: Pleistosen zaman periyodu içinde Anadolu Diyağonalı oluşuktan sonra, kökenleri farklı cinslerin Anadolu'daki yerleşimi.

Harita 2: Akdeniz'i Fransa ve Orta Avrupa üzerinden Sarmatik İç Denize bağlayan Paratetis



Tatlısularımızda kuzey kökenli iki memeli: Üstte kunduz (*Castor fiber*) ve yanda Sutti (*Lutra lutra*).

deniz'de yayılmıştı ve yayılış alanı Batı

Hint Okyanusu'na kadar genişlemiş durumdaydı. Bugün bunlar, Akdeniz'i çevreleyen birkaç ülkede kaldıklarından tipik bir Tetis kalıtı (relikti) olarak tanımlanır. Bugün Akdeniz ülkelerinde yaygın olan ya da sedimanlarda fosil olarak bulunup da Anadolu'da yaşamaya devam etmekte olan hayvanların tümünü kural olarak Tetis kalıtı (relikti) kabul etmek gerekir.

Sarmatik Deniz Kökenliler: Bugünkü Karadeniz'i, zaman zaman Aral ve Hazar Denizi'ni ve keza Doğu Avrupa'nın bir kısmını içine alan, bazen tatlısu bazen acı su özelliği gösteren iç göl "Sarmatik Göl" ya da Sarmatik Deniz" olarak adlandırılır. Anadolu'nun diğer ikincil canlıları ve özellikle tatlısu balıkları, bu denizden kökenlenmiştir. Kayabalıkları (*Gobius*, *Mesogobius*), çakılbalıkları (*Proterorhinus*), tırsıbalıkları (*Alosa*, *Caspialosa*) ve flisa-balığı (*Clupeonella*) cinslerine bağlı bazı

balık türlerinin de kökeni aynıdır. Bu türlerin yayılış alanı Karadeniz ve Marmara Bölgesi'dir. Kayabalıklarının bir çeşidi olan *Gobius platyrostris*, Hazar Denizi'ne açılan Kura Nehri'nin 2000 metre yüksekliğinde bugün bile yaşamaktadır. Memelilerden suti (*Lutra lutra*) ve kuzeydoğu Anadolu'da bulunması olası olan Avrupa kunduzu (*Castor fiber*) da bu yolla son dönemlerde Anadolu'ya ulaşmıştır.

Buzul Döneminde Değişik Kökenlerden Gelenler: Buzul kalıntısı olan ikincil tatlısu balıklarından üçdikenli dikence (*Gasterosteus aculeatus*), Karadeniz'in ve Akdeniz'in kıyıya yakın sularında, alabalık (*Salmo trutta*) ise Anadolu'nun tüm soğuk sularında hatta Fırat ve Dicle'nin üst kesimlerinde yaşamaktadır. Anadolu'nun en eski Salmonidae faunası bunlardır. Ancak Seyhan Nehri'nin üst kesimlerinde tanımlanmış olan *Salmo*

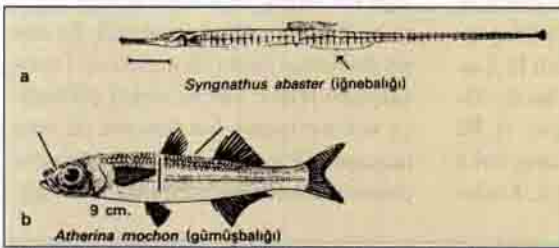
bulunmaktadır. Bu, alabalıkların, İskandinavya'dan ya da Kuzeybatı Avrupa'dan, buzulların erimesine bağlı olarak, denizlerin kıyı şeritinde soğuk ve tatlısu özellikli bir göç yolunun oluştuğunu; böylece bu balıkların, bu yol aracılığıyla Akdeniz'in tüm çevre ülkelerine ve Anadolu'ya kadar yayıldığını kanıtlar.

Bugün yayılışlarının, Akdeniz'in çevresinde, bazı bölgelerde parça parça sınırlı kalmış olması, aradaki su ortamının sıcaklığının yüksekliğinden ve su kaynaklarının sınırlılığından ötürüdür. Diğer bir görüşe göre, bu balıklar büyük ölçüde Karadeniz kanalıyla (Tuna Nehri ve kısmen tatlısu özelliği gösteren Sarmatik İç Denizi aracılığıyla), Anadolu'ya girmiş ve Doğu Anadolu'ya kadar yayılmışlardır. Akdeniz'den girenler *Salmo trutta macrostigma*, Karadeniz yoluyla girenler ise *Salmo trutta labrax* olarak kabul edilmektedir.

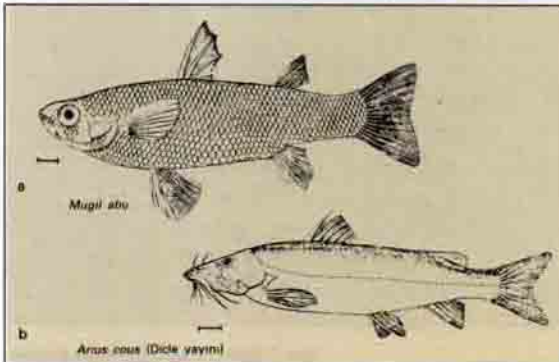
Yakın Zamanda Denizden Tatlısuya Geçenler: Akdeniz kökenliler, Denizizğenesi (*Syngnathus abaster*, *S. nigrolineatus*) ve küçük gümüşbalığı (*Atherina mochon*). Bu ikisi son buzularası dönemlerden birisinde, Karadeniz ve Marmara Denizleri'nin hatta Hazar Denizi'nin kıyılarındaki tatlısulara girmişlerdir. *Atherina mochon* sadece Sapanca Gölü'nden bilinmektedir. Thyrrhenien-I ve II'de, Pontokaspik Havza (İlkin Karadeniz) ile Akdeniz Havzası'nı birbirine bağlayan Sakarya-Bosporus su sistemi üzerinde bulunduğu balıkların bu göle ulaşması gerçekleşmiştir. Hint Okyanusu kökenliler (Resim 5); Sadece Fırat ve Dicle sisteminde bulunurlar. Dicle yayını (*Arius co-us*) ve Fırat kefalı (*Mugil abu*), Dicle ve Fırat'ın aşağı kesimlerinde yaşarlar. Her ikisi de denizden geçmiştir.

Anadolu'da Tatlısularında Yaşayan Birincil Sucul Hayvanların, Özellikle Birincil Tatlısu Balıklarının Zoocoğrafik Durumları: Bu yüzyılın ilk yarısında başlayan Anadolu'nun sucul hayvanları konusundaki çalışmalar yeniden gözden geçirilmelidir. Buna göre;

Pangea (Gondwana ve Laurasia) Kökenliler: Pangea kalıtı (relikti) olarak, bütün dünya da yayılmış bir çeşit yengeç olan Ostrocooda takımından *Eucypris* ve *Heterocypris incongruens* örnek verilebilir. Bunlar her çeşit su birikintisinde ve sıcaklığı 50°C'ye kadar olan sulara, ılcalarda, kaynarçalarda yaşarlar. Bazı tatlısu yengeçleri büyük olasılıkla zaman olarak bu kökene dayanmaktadır. Daha sonraki



Resim 4: Akdeniz'den tatlısulara giren balıklar: *Syngnathus abaster*, *Atherina mochon*



Resim 5: Mezopotamya'dan Fırat ve Dicle sistemine giren balıklar: *Mugil Abu* ve *Arius co-us*

(Platysalmo) platycephalus'un önemli ölçüde farklılaşmış (*Salmo trutta*) olma olasılığı göz önünde bulundurulmalıdır. İskandinav kökenli alabalıkların Anadolu'nun içlerine kadar yayılması, bu türlerin hızlı akan ve soğuk sulara çok iyi uyum sağlayabilmesinden kaynaklanmaktadır. Halbuki birçok ikincil tatlısu canlısı, bu nedenle yalnızca kıyılara yakın sularla sınırlı kalmışlardır.

Bugün, Akdeniz'de alabalığa (*Salmo trutta*) rastlamak olanaksızdır; yalnız çevre ülkelerde, hatta güneyde Cezayir'de dahi yüksek kesimlerde

evrelerde de, bir grup tatlısu hayvanının, özellikle tatlısu yengeçlerinin önemli bir kısmı Laurasia, bir kısmı da Gondwana kökenli olabilir. Bu dönemden kalan birincil su omurgalıları konusunda kesin yargıya varmak zordur. Kural olarak geniş bir alana yayılmış (Afrika, Asya, Amerika ve Avustralya Kıtalarında) ilkel canlıları bu gruptan sayabiliriz.

Batı Palearktik ve Avrupa Kökenli Olanlar: Bugün Avrupa'ya yayılmış türlerin bir kısmını içerir. Bunlar Türkiye'nin tümüne ya da bir kısmına yayılmış olabilirler. Özellikle uçma yetenekleri sınırlı olan Avrupa kökenli sucul böcekçillerin ya da hareket yetenekleri sınırlı olan omurgasız hayvanların yayılışı daha çok Anadolu Diyagonalı'ne kadar yoğunlaşmıştır. Bunun nedeni özellikle buzul döneminde güneye göç eden bu nitelikteki canlıların Anadolu'ya ulaştıklarında iç gölün diyagonalde ikiye bölünmesi ve batı ile doğu arasındaki tatlısu geçit ya da köprülerinin tamamen kesilmesi idi. Bugün bile Anadolu Diyagonalı'ni batı-doğu yönünde kesen herhangi bir tatlısu bağlantısı bulunmamaktadır. Bu da bu evreden sonra doğu ile batı Anadolu faunasının farklılaşmasını sağlamıştır.

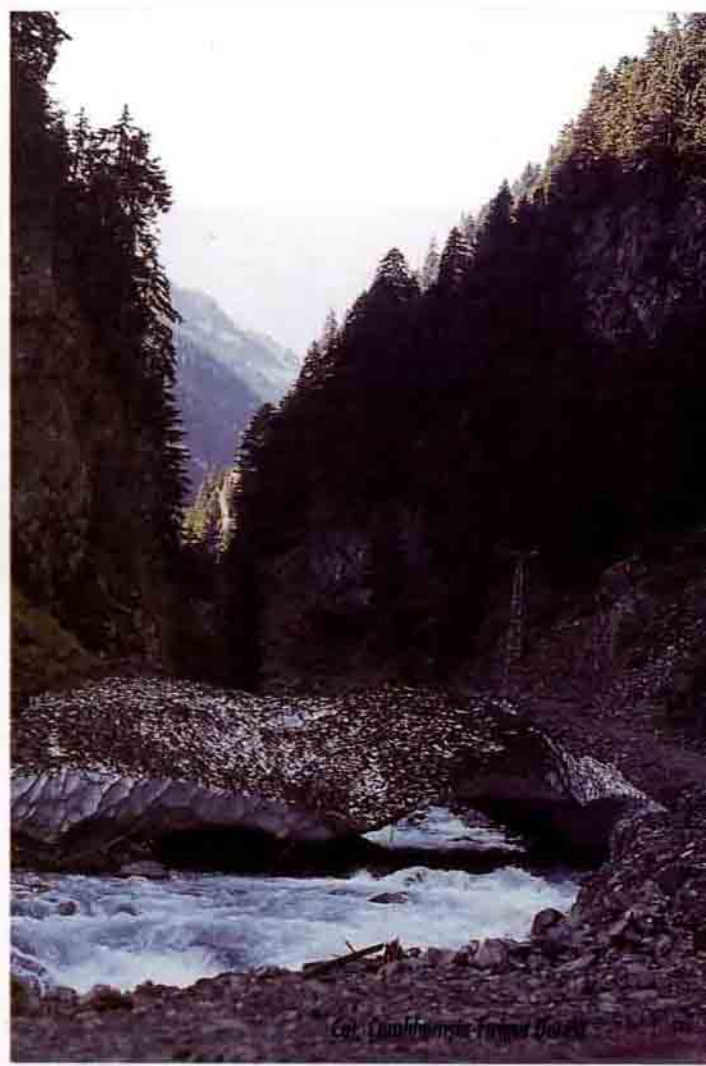
Batıdan gelen en göze çarpıcı hayvan grubu bazı sazın (*Cyprinidae*) türleridir. Gerçekten bu hayvanlar köken olarak Güneydoğu Asya'da oluşmuş ve daha sonra Pliosen'de (yaklaşık 14 bin yıl önce) Sibiryaya üzerinden buzul gölleri aracılığıyla Avrupa'ya ulaşarak orada cins ve tür düzeyinde çeşitlenmişlerdir. Bu çeşitlenen türlerin bir kısmı daha sonra Karadeniz'den Marmara'ya ve Pleistosen'de (yaklaşık 2 milyon yıldan beri) güneyden başlayarak kuzeye doğru yavaş yavaş deniz içine çöken Egeopotamus Nehri aracılığıyla Anadolu'ya ulaşmışlardır. Bu nehrin batıdaki kolları Avrupa'dan kaynaklanırken, doğudaki kolları iç gölle bağlantı halindeydi. Buzul devrinde Avrupa'daki (özellikle İç ve Güney Avrupa'daki) nehirlerin kaynakları, buzulların çevresinde meydana gelen buzul gölleri aracılığıyla birbirleriyle ilişkiydiler (Harita 3). Böylece tatlısu hayvanlarının kitadaki göçü sağlanabiliyordu.

Buzul devrinde, iklimin kötüleşmesi sonucu, burada yaşayan balıklar iki yolu izleyerek güneye doğru göç etmeye başladı. Bu yollardan birincisi, Tuna Nehri ve Pontik İç Denizi (bugünkü Karadeniz'e denk olan iç deniz) aracılığıyla boğazlar ve Marmara üzerinden Anadolu'ya girdik-

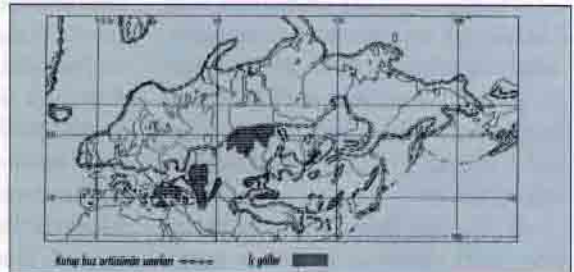
leri yoldur. Kuzeyden gelen bu elemanlara Tuna Elemanları adı verilir. O zamanlar Pontik İç Denizi, boğazlar açılmamış olduğu için Akdeniz'in tuzlu suyu ile karışmamış ve çevresinden gelen nehir ve derelelerdeki suların fazla olması nedeniyle kısmen tatlısu özelliği kazanmıştı. Bu koşulların ortaya çıkması nedeniyle bu elemanların Tuna'dan Anadolu'ya göçü fazla zor olmamıştır. İkinci göç yolu, Güney Avrupa tatlısu formlarının izlediği yoldur (Harita 1).

Bu elemanlar Avrupa'dan Anadolu'ya göç ettikleri zaman, Anadolu'nun iç kısmında Doğu Anadolu'yu batıya bağlayan büyük bir tatlısu gölü bulunuyordu (Harita 1). Ege Denizi'ne, Marmara'ya ve Karadeniz'e dökülen nehirler büyük olasılıkla bu gölden kaynaklanıyordu. Bugün Göller Bölgesi'nden, özellikle Eğirdir Gölü'nün dibinden batan suların Akdeniz ve Ege Denizi'ne ulaşması ya da bu denizlere akan nehirlerin kaynaklarını bu göllerden almaları, zoocoğrafya açısından çok önemlidir. Bu şekilde, Avrupa'dan Doğu Anadolu'ya hatta, güneyde Suriye ve Filistin'e kadar uzanabilen bir tatlısu köprüsü kurulmuştu. Yine bu zamanda Fırat, Karasu ve Dicle Nehri, daha doğrusu bu nehirlerin havzasını oluşturan bölgeden kaynaklanan nehir ve akarsular Hint Okyanusu'na değil, İç Anadolu'daki tatlısu gölüne dökülüyordu. Böylece Marmara, Ege ve Karadeniz'e dökülen nehirler aracılığıyla, Avrupa'dan iç göle ulaşan balıklar, Doğu Anadolu'ya ulaşma olanağını buluyordu.

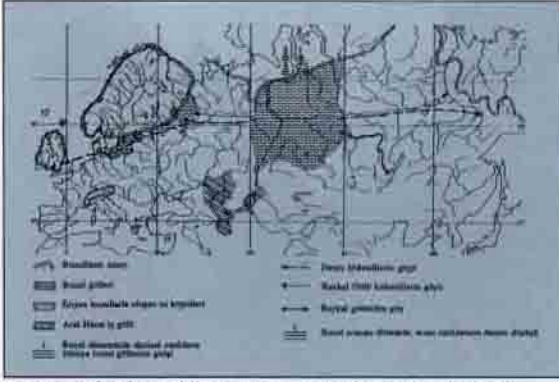
Köken bakımından Avrupa Faunasına ait olan ve Tuna yoluyla Anadolu'ya ulaşarak burada endemik taksonları meydana getiren balıklar: İncibalıklarından, *Alburnus orontis* (Orta Anadolu'dan Hatay'a kadar), *Alburnus kosswigi*, *Alburnus nasreddini*, *Al-*



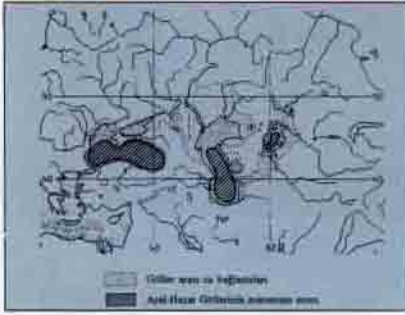
burnus escherichi (Orta Anadolu), *Alburnus akili* (Beysşehir); tatlısu sardalyelerinden *Chalcalburnus mossulensis* (Fırat-Dicle sistemi), *Chalcalburnus tarihi* (Van Gölü), *Chalcalburnus colchicum* (Kızılırmak, Fırat, Dicle ve Kuzeydoğu Anadolu); sisbalığı *Aspius vorax* (Fırat ve Dicle); kayabalıklarından *Gobio hettiticus* (Orta Avrupa), *Gobio gobio microlepidotus*, *Gobio gobio intermedius* (Orta Anadolu); tatlısu kefallerinden *Leuciscus lepidus* (Ceyhan, Seyhan, Fırat, Dicle ve Beysşehir Gölü); taşsıranlardan *Cobitis elongata bilseli* (Beysşehir Gölü, Murat Suyu) ve çamurbalıklardan *Orthrias angora* (Balkanlar ve Tüm Anadolu). Nominat alttürü Avrupa'da (ya da Anadolu'da) bulunup da Anadolu'da (ya da Avrupa'da) diğer bir alttür şeklinde



Harita 5: Holoarktik'te buzulların en yaygın olduğu dönem. Denizlerin düşmesiyle karaların yüzeyinin genişlemesi bu haritada yarıyarıya göz önüne alınmıştır (örneğin, Bering Köprüsü ve Japonya ile İngiltere'nin anakıta ile olan bağlantıları göz önüne alınmamıştır). Kuzey Asya'daki buzullaşma, büyük kuraklık nedeniyle belki bir soğuk tundra özelliği taşıymaktaydı; fakat bir buz örtüsü gibi biyolojik etki yapığından aynı şekilde değerlendirilmiştir.



Harita 3: Birçok canlıların Uzakdoğu'dan Avrupa'ya ve tersi yönde göçüne olanak sağlayan Avrupa-Sibirya Buzul İç Gölü.



Harita 4: Pleistosen'de Pontik İç Göl, Aral Gölü ve Hazar Denizi'nin ilişkileri

farklılaşmış olan canlıların birçoğu bu tip kökene dayalıdır.

Burada dikkati çeken önemli bir konu, yukarıda adı geçen hayvanların Avrupa kökenli olmalarına karşın, göç yolu üzerinde bulduklarına ilişkin kayıt bulunmamasıdır. Gerçekte Tuna ve Ege yoluyla hızla Anadolu'ya giren ve doğuya doğru yayılan bu taksonlar, Batı Anadolu Dağları'nın ortaya çıkmasından sonra farklılaşmalarını tamamlamışlar, dağların etkin bir engel oluşturduğundan tekrar göç yollarına ve dolayısıyla Avrupa'ya ulaşma şansları kalmamıştır. Böylece gen akışı durmuş ve farklılaşma hızlanmıştır. Günümüzde yakın akrabaları Avrupa'da yaşayan ve Avrupa kökenli olup da Anadolu'da farklı cins ve türlerle temsil edilen birincil su hayvanlarının büyük bir kısmını bu çerçevede değerlendirmek ve evrimleşmelerinin son aşamalarını Batı Anadolu dağ sistemlerinin oluşumundan sonra tamamladıklarını düşünmek gerekir. Bu yolu izleyenlerin çoğu Ege yoluyla gelenlerdir. Böylece, Ege Kalkanı deniz haline geçince bağlantının kesilmesi de kolay olmuştur.

Bir olasılıkla Buzul Devri (ya da devirlerinde) Karadeniz'in batı ve kuzey bölgelerine (belki bir kısmı Anadolu'nun iç sularına) sığınmış tatlısu faunası, daha sonra, yani buzul arası dönemde (dönemlerde), tekrar buradan Avrupa'ya yayılmıştır. Zamani tam olarak saptanmış fosil

kalıntıları, bu göçün öyküsünün daha net öğrenilmesini sağlayacaktır.

Batı Asya ve Güneydoğu Asya Kökenliler: Bu yayılışın gerçekleşmesi, Alt Miyosen ya da Pliyosen'in başından beri mevcut olan, Anadolu-Batı Asya tatlısu bağlantısına dayanır. Bu bağlantı Orta Asya, Himalaya ve Anadolu tatlısu köprüsü ile, Asya'nın güney kıyıları boyunca, özellikle buzul dönemlerinde oluşmuş tatlısu kıyı yolu olmak üzere ikiye ayrılır (Harita 5). Birincisine kuzey yolu, ikincisine güney yolu denebilir. Bu yolu kullanarak gelen pek az tür Batı Anadolu Bariyeri'ni aşarak Ege kıyılarına ulaştığı için, bugün Avrupa'da Batı Asya

ve Uzakdoğu kökenli canlıların sayısı oransal olarak azdır. Hem Batı Asya'daki (Orta Asya ve Himalaya'ların batı kesimini batıya bağlayan) su köprülerinin, hem de Uzakdoğudan batıya doğru kıyıda oluşan tatlısu yollarının göç için yeterince uygun köprüler oluşturmaması nedeniyle, bu faunanın elemanları Anadolu iç gölüne ulaştığı sıralarda Ege açılmış ve Batı Anadolu Bariyeri oluşmuştu; dolayısıyla pek azı Avrupa'ya geçebilme şansı bulmuştu (Harita 1). Avrupa'ya geçebilmiş olanlara örnek olarak Marmara Bölgesi'nde bulunan ve bugün İznik Gölü'nde yaşamını sürdüren noktalı karabalık (*Capoeta tinca*) ve karabalık (*Capoeta capoeta sieboldi*); bu tür, Sakarya Nehrin'den Rion'a kadar olan tüm nehirlerde bulunur). Buzul devrinde Orta Asya'nın kuzey kısmında bulunan büyük bir buzul gölü, çevresindeki buzulların erimesiyle, su düzeyinin (Harita 3) zaman zaman yükselmesi sonucu Aral Gölü, Hazar Denizi ve dolayısıyla Karadeniz ile ilişkili hale geçmiştir. Bu göldeki özellikle euryoik (ekolojik hoşgörülerini fazla) ve eurohaloyit (tuza dayanıklı) olan formlar, Karadeniz ve Marmara kanalıyla Anadolu'ya girmişlerdir. Daha sonra da burada yalıtılmış olarak kalmışlardır. Bugün, bunların en yakın akrabalarını yine Batı, Orta ve hatta Güneydoğu Asya'da görüyoruz. Bir Batı Asya cinsi olan karabalıklar (*Capoeta*) İran, Mezopotamya, Suriye, İsrail ve Anadolu'da ge-

niş olarak yayılmıştır. Karabalık (*Capoeta capoeta*) alttürlerle ayrılarak Aras, Kura, Fırat ve Dicle sistemlerinde keza Suriye'de, İsrail'de ve Anadolu'nun birçok yerinde yayılmıştır. *Capoeta trutta* (akrabası ya da sinonimi olan *Capoeta barroisi*) Dicle, Fırat sistemleri ile Hatay'dan Tarsus'a kadar olan akarsularda yaşar. Bu sonuncunun batıya yayılışı, *Acanthobrama*'da da görüldüğü gibi, buzul döneminde İskenderun Körfezi'nin, denizin geriye çekilmesinden dolayı kara ve dolayısıyla tatlısu özelliği kazanmasıyla sağlanmıştır. Beyşehir ve Eğirdir Gölleri'nde bulunan *Capoeta pestai* *Capoeta*'nın çok farklılaşmış bir popülasyonudur.

Daha çok güney yolunu kullanarak Anadolu'ya gelen, *Siluridae*'den vantuzluyayınlar (*Glyptothorax*) cinsine bağlı, ülkemizde yaşayan, yine Batı Asya ya da Güneydoğu Asya kökenli iki tür, yaşam tarzlarıyla çok özelleşmiş balıklardır; oldukça hızlı akan akarsularda hatta alabalıkların yaşam ortamlarında bulunurlar. Bunlar Orta Anadolu göl sistemi kuruştuktan, Dicle ve Fırat Nehirleri Hint Okyanusu'na dökülmeye başladıktan sonra Doğu Anadolu'ya girmişlerdir. Bu nedenle bunlar sadece Fırat ve Dicle sistemlerinde yaşamaktadırlar. Ne yazık ki bu nehirler üzerine kurulan barajlardan dolayı, durgun sulara dayanıklı olmamaları nedeniyle soyları tükenme tehlikesiyle karşı karşıya kalmıştır. Bu kökten gelen fauna elemanlarından kuzeyden, yani Orta Asya'dan gelenler çok defa bir sonraki fauna elemanları ile birlikte ele alınabilir.

Sarmatik İç Deniz'den Farklılaşmış Karadeniz (aslen Pontik İç Denizi) Kökenliler: Buzul Devri'nde Orta Asya'da bulunan buzul gölünün zaman zaman Hazar ve dolayısıyla Karadeniz'le (Harita 3 ve 4) bağlantısının olduğu devirde kısmen tatlısu özelliği gösteren Pontik iç denizi, Batı ve Orta Asya formlarıyla birlikte, Sarmatik İç Deniz'deki formların da batı-güney yönünde göç ederek, Marmara kanalıyla Anadolu'ya ve sınırlı da olsa Sarmatik İç Denize dökülen Kuzey Anadolu nehirleriyle, yine Anadolu'ya girmesini sağlamıştır (Harita 1). Orta ve Güney Asya kökenli balıkların Amu Derya ve Sri Derya ile Hazar Denizi'ne oradan da uygun dönem ve koşullarda Karadeniz'e ulaşmaları olasıdır. Fakat Karadeniz'in güney kısmı daha tuzlu olduğundan, bu yönde gelen balıkların sayısı oldukça azdır. Sarmatik İç Deniz'den Anadolu'ya giren formlar:

Zaman zaman denizle ilişkisi olan Manyas, Apollon, Iznik ve Sapanca Gölle-ri'ne girenler; Tirsibalığı (*Alosa, Caspialo-sa*), flisabalığı (*Clupeonella*), kayabalıklardan bazıları (*Gobius lacteus, Gobius melanostomus, Gobius gymnotrachelus*), çakılbalığı (*Proterorhinus marmoratus*) türleridir; bu türler bugün hâlâ Hazar Denizi'nde bulunmaktadır.

Anadolu'daki iç göl aracılığıyla Doğu Anadolu'ya kadar ulaşanlar; Karabalık (*Capoeta capoeta umbla*) ve diğerleri.

Kızılırmak ve Yeşilirmak'a girenler; Karabalık (*Capoeta capoeta sieboldi*), küçük kayabalığı (*Gobius cepalarges constructor, Mesomysis kosswigi* (omurgasız), *Mesomysis kowalevskyi*). Kuzeydoğu Anadolu'daki nehir sistemlerinde bulunan kayabalıkları (örneğin *Gobius platyrostris cyrius*), Hazar'a dökülen Kura nehrinde de bulunur. Bu arada Akdeniz for-



Kibrisak- Karagöl

mu olan ve denizlerde yaşayan *Mugil auratus* ikincil olarak Karadeniz'e dökülen dere ve nehirlere girmiştir.

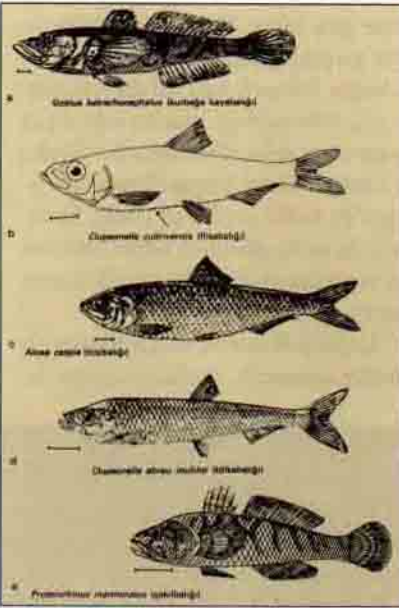
Aras ve Kura Nehrine Girenler; Karabalık (*Capoeta capoeta capoeta*) ve koca-ağyz (*Aspius aspius*), Hazar Denizi'ne dökülen Aras ve Kura Nehirleri boyunca yükseklerle doğru çıkarak Kuzeydoğu Anadolu'da yaklaşık 2000 metreye kadar ulaşmışlardır.

Mezopotamya Elemanları: Miyo-sen'in sonuna kadar (25 milyon yıl öncesi-ne kadar) tüm dünyayı bir çember gibi saran ve kuzeydeki karalar ile güneydeki karaları ayıran Tethys Denizi, bugünkü Anadolu'nun güneyinden bir koridor şeklinde Suriye ve İran üzerinden geçerek Hint Okyanusu'na bağlanıyordu (Harita 1). Dolayısıyla Hint Okyanusu, bu koridor, Afrika'nın kuzey kesimi ve bugünkü Akdeniz'in bulunduğu kesimle ilişkiydi. Bu bağlantı ile, Hint Okyanusu faunasının bir kısmının, yani zengin tropik faunanın, Afrika'ya ve Akdeniz'e göç ettiğini ve özellikle Pliyosen (14 milyon yıl önce) süresince Afrika, Suriye, İsrail ve Arabistan'ın yanısıra Anadolu'yu da istila ettiğini biliyoruz. Güney Asya ve Hint Okyanusu'na ait birçok eleman Güney Anadolu'da, özellikle Antakya civarında yayılmıştı. Hatta tatlısu formları, bu kanalla İç Anadolu'ya ulaşabilmiştir (bir taraftan Avrupa ve Batı Asya'dan da bu yol aracılığıyla buraya göç oluyordu). Örneğin, bugün Doğu Anadolu'daki su sistemlerinde yayılmış bulunan *Sisoridae*'den vantuzluyayınların (*Glyptothorax*) iki türü [iğneliyayın (*Glyptothorax turcicus, armeniacus*), vantuzluyayın (*Glyptothorax sira-ticus, kurdistanicus*)] Orta Asya ve Himalaya kökenli olmalarına karşın bu yolla gelmişlerdir. Bu iki balık türü de suların hızlı aktığı yerlerde yaşar ve göğüslerinin

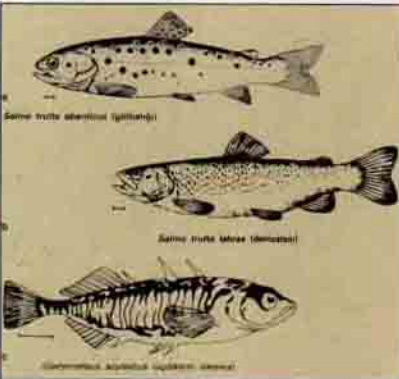
altındaki vantuzumsu kabartılar ile taşlara yapışırlar. Adı geçen bu iki balık türünün Kura ve Aras sisteminde bulunmaması, bunların Sri Derya ve Amu Derya ile Orta Asya'nın Dağlık bölgelerinden Hazar çöküntüsüne, oradan da buralara gelmediğini kanıtlar. Büyük bir olasılıkla, bu türler, buzul dönemlerinde tatlısu özelliği kazanan Hint Okyanusu kıyıları boyunca Mezopotamya'ya ulaşmıştır. Bu yolla gelenlerden diğerleri ise:

Mezopotamya'dan Dicle ve Fırat Nehirleri ile Doğu Anadolu'ya yayılan balıklar, Fırat karabalığı (*Capoeta trutta*; Fırat ve Dicle sistemi), Fırat yılanbalığı (*Mastacembelus simack*; Fırat ve Dicle'nin alt kısımlarında), marmidbalığı (*Acanthobrama marmid*; Fırat ve Dicle Nehrinde yaşar ve keza daha önce iç göl aracılığıyla yayılarak Batı Anadolu'ya kadar gelmiş; bugün Batı Anadolu'da bulunur), beneklisazan (*Cyprinion macrostomus*; Fırat ve Dicle sisteminde yaşarlar, çoklukla alt kesimlerde), yağlıbalık (*Garra rufa obtusa*; Fırat, Dicle, Seyhan, Ceyhan Nehirlerinde ve Amik Gölü'nde yaşarlar), sazbalıkları (*Tylognathus*'un iki türü), Dicleyayını (*Arius cous*; Fırat ve Dicle'nin alt kısımlarında yaşar); *Discognathus*'un üç türü, karayayın (*Clarias lazera*; Afrika kökenli), *Bertinius*, *Carosobarbus*, *Kosswigobarbus*, *Tor*, türce zengin bryklibalıklar (*Barbus* cinsinin bir kısmı ve belki *Hemigrammo capoeta*).

Bu devirde Anadolu'nun iç kısmında büyük bir tatlısu gölü olduğundan tropik formlar, güneyden göle ve bu gölden de batıdaki nehirler aracılığıyla Ege Denizi'ne ve Marmara'ya ulaşmışlardır. Fakat Anadolu'dan, özellikle Batı Anadolu'nun dağlık bölgelerinden geçişleri çok uzun zaman aldığından tropik fauna elemanları Ege kıyılarına vardığında, Ege kara parça-



Resim 2: Sarmatik Deniz aracılığıyla Anadolu'ya gelen balıklar. *Gobius platyrostris*, *Gobius* (*Mesogobius*), *Clupeonella*, *Alosa* (*Caspialo-sa*) ve *Proterorhinus*.



Resim 3: Buzul döneminde Anadolu'ya ulaşan balıklar. *Gasterosteus aculeatus*, *Salmo trutta macrostigma* (Sarmatik iç göl aracılığıyla gelmiş) ve *Salmo trutta abaniticus* (Akdeniz yoluyla gelmiş).

sı çökmüş ve deniz oluşmuştur. Dolayısıyla erken gelen *Hemigrammocapoeta* (bu cinsin Güneydoğu Asya kökenli olması kuşkuyla olabilir) ve *Acanthobrama* hariç diğer hiçbir tür Avrupa'ya geçememiştir (Harita 1). Adı geçen bu iki form da Avrupa'nın uygun yerlerinde bugüne kadar yaşayagelmıştır. *Hemigrammocapoeta klatti* Büyük Menderes'in kaynağında, Isparta'da ve Eğirdir Gölü'nde yaşar (batıdaki en uç yayılma sınırı). Miyosenin sonlarına doğru yükselmeye başlayan Doğu Anadolu'daki nehirlerden Fırat ve Dicle, o zamana kadar bağlandıkları İç Anadolu tatlısu gölünden ayrılarak, güneye akmaya başlamışlardır. Dolayısıyla iç gölün Mezopotamya faunasıyla doğrudan ilişkisi kesilmiştir. Doğu Anadolu yükselirken Suriye-Irak kalkanının su üzerine çıkmasıyla Hint Okyanusu ve Akdeniz arasındaki bağlantı da kesilmiştir. Bu arada başlayan buzul devriyle iklim soğumuş ve suyun sıcaklığı düşmüştür. Akdeniz'in tropik deniz formları iklim değişikliğine ayak uyduramamaları nedeniyle ölümler, tatlısuda yaşayanlardan, İç Anadolu'dakilerin de büyük kısmı ortadan kalkmış, yalnız bazıları yalıtılmış olarak, uygun ortamlara sığınma olanağı bulmuşlardır. Bu arada Doğu Anadolu'daki tropik, daha doğrusu Mezopotamya kökenli türler, soğuktan korunmak için, Fırat ve Dicle sistemiyle güneye doğru göç ederek, buzul devrini Mezopotamya'nın alt kesimlerinde geçirmişlerdir. Buzul devrinden sonra bunların bir kısmı tekrar Doğu Anadolu'ya dönmüşse de İç Anadolu'ya yayılabilmek için yol bulamamışlardır. Ancak yukarıda değinilen iki cinsin haricindeki diğer cinsler, Fırat-Dicle sisteminin ve Tarsus civarındaki akarsuların batısına geçme olanağını bulamamıştır. Pleistosen'in bir buzul döneminde Akdeniz'in su düzeyi oldukça düştüğü için Hatay ile yeni oluşmakta olan Ceyhan ve Seyhan nehirleri arasında tatlısu bağlantısı kurulmuş ve bu yolla Mezopotamya elemanlarının bir kısmı buraya geçebilme olanağını bulmuşlardır. Keza Filistin'e kadar olan çöküntü boyunca da bir yayılma gerçekleşmiştir.

Akdeniz'de Gerçekleşen Tatlısu Canlılarını Etkileyen Değişiklikler ve Akdeniz Çevresindeki Tatlısu Canlılarının Kökeni: Akdeniz'in Miyosen'den beri geçirdiği değişiklikler şöyle açıklanabilir. Alt Miyosen'de Atlantik ile Hint Okyanusu arasında bugünkü Akdeniz aracılığıyla geniş bir bağlantı vardı. Orta Miyosen'in sonunda Atlantik ile olan bağlantısı ilk ola-

rak "North Betic Strait=Kuzey Betik Geçiti", daha sonra da "South Rif Strait=Güney Rif Geçiti" ile sağlanmaya başlamıştır. Alt Miyosen'in sonunda Akdeniz ile Hint Okyanusu arasındaki bağlantı sona erdi. Aynı dönemde Paratetis'ten (Fransa'nın güneyinden girerek Orta Avrupa ve Macaristan üzerinden bugünkü Karadeniz'e bağlanan yan deniz) Sarmatik İç Deniz meydana gelmeye başladı. Bu Sarmatik İç Deniz başlangıçta Akdeniz ile Balkanlar ve Türkiye üzerinden düzensiz bağlantılara sahipti. Miyosen'in sonunda Akdeniz'in Atlantik Okyanusu ile de tüm bağlantısı kesildi. Melanopsis faunasından anlaşıldığı kadarıyla oluşan lagünler ya kurudu ya da tatlısu karakteri kazandı. Derin denizlerde yapılan sondajlar, o zaman kurumuş olan Akdeniz kısımlarında jips ve kaya tuzu tabakalarının olduğunu göstermektedir. Pliyosen'de daha önce değindiğimiz Gibraltar Geçiti açıldı ve Akdeniz tekrar deniz özelliği kazanmaya başladı. Bugünkü Akdeniz'in dibinde, Anadolu'da eski Avrupa Faunası ile Batı Asya ve Güneydoğu Asya Faunalarının karıştığı bir dönemde lakustirik (lakunlerle donatılmış göl dizisi) oluştu. Bu sırada ve daha önceki dönemde, Akdeniz'in kuzeyden güneye, güneyden kuzeye tatlısu canlıları için nedenli etkin bir yol oluşturduğu konusunda elimizde kesin bir bilgi yoktur. Ancak Miyosen'in sonunda, Akdeniz'de süresi ve konumu tam olarak bilinmeyen, Önasya balık ve keza diğer sucul canlıları için bir geçit oluşmuştur. Bu yolla birçok doğu kökenli canlı Akdeniz civarı ülkelere yayılma olanağını bulmuştur.

Akdeniz civarındaki ülkelerde, kökenine değil de bugünkü yayılışına bakılarak yapılan değerlendirmede, bırıklılıklar (*Barbus*) cinsinin yayılışı ilginç bir seyir izler. *Barbus* cinsinin türleri Afrika'da geniş bir yayılış gösterir. Elde edilen bilgiler *Torini* gibi *Barbini*'nin de Güneydoğu Asya kökenli olduğunu göstermektedir. Miyosen'in sonundan (yaklaşık 16 milyon yıl önce) başlayarak Pliyosen boyunca (14 bin ile 2 milyon yıl önceki sürede) buradan Afrika'ya göç etmişlerdir. Son denizel çukurun (çöküntü) ortadan kalkması bu dönemden sonrasına rastlar. Bu döneme kadar Akdeniz, Hint Okyanusu ile Hatay'ın güneyinden ve Mezopotamya üzerinden geçen bir denizel bağlantıya sahipti. Güneydoğu Asya kökenli bir atadan türemiş *Tor* ve *Pseudotor* cinsleri Mezopotamya ile Arabistan Yarımadası'nı geçerek Kuzey Afrika'ya ulaşmıştır. Bu yayılış Nil Nehri

aracılığıyla güneye doğru uzanarak Etiyopya Faunası'nın zenginleşmesini sağlamıştır. *Barbus* türleri ise, Batı Asya ve Güney Avrupa'da yaşarlar. Alpler'in kuzey kesiminde bulunan *Barbus barbus*, Tuna'dan su taşması ya da sızması ile Vardar Nehri'ne geçmiştir. Güney Fransa'da ve Kuzey İtalya'da *Barbus meridionalis*, İspanya'da *Barbus comiza* bulunur. Bu sonuncu tür Afrika'ya kadar ulaşmıştır. Birçok hayvanda olduğu gibi, bu türün Cebelitank Boğazı'ndan geçişi, Pliyosen'in başlarında ortaya çıkan Gibraltar Yolu'nun oluşması ile gerçekleşmiştir. Fakat bu türün Afrika'dan İspanya'ya mı geçtiği yoksa İspanya'dan Afrika'ya mı geçtiği belirsizdir. En ilginç yayılma *Barbus capito*'da görülür. Bu tür birçok alttür halinde Batı Asya'dan İspanya'ya kadar yayılmıştır.

Barbus türlerinin, özellikle *Barbus plebejus*'un doğudan Po Nehri'ne kadar yayılışı, Pleistosen'de birçok yeri tam bir tatlısu gölü haline dönen Akdeniz aracılığıyla gerçekleşmiştir. Bu dönemde Ege ve Kuzey Adriyatik kara olduğu için tatlısu yolu kesilmemişti. *Barbus capito*'nun yayılışı daha ilginç görülmektedir. Çünkü bu sonuncu türün Transkafkasya'dan İspanya'ya kadar yayılışları ancak Akdeniz'in en az bir dönemde tatlısu balıklarının yayılışına elverişli bir özellik kazanması ile açıklanabilir.

Afrika Kökenliler: Doğu Akdeniz'e dökülen nehirlerde, özellikle Ceyhan'da,



Aksu'da, İsrail, Suriye, Hatay ve Ürdün'de saptanmış karayayın (*Clarias lazerm*) Afrika kökenlidir. Çoğunluk, yılanbalığı (*Anguilla anguilla*) ve tatlısu horozbıması (*Blennius fluviatilis*) ile birlikte bulunması, Tetis Denizi göz önüne alınırsa kolayca açıklanabilir. Fakat bu balığın Fırat ve Dicle'de bulunmaması ancak ekolojik koşulların uygunsuzluğuna bağlanabilir.

Göllerin Durumu

Türkiye'de birçok göl bulunmaktadır. Bunlardan zoocoğrafik açıdan çok önemli olanlara değinmekle yetineceğiz. Amik Gölü zoocoğrafik açıdan önemli olmasına karşın, hemen hemen kurutulduğu için, önemini büyük ölçüde yitirdiğinden üzerinde durulmamıştır.

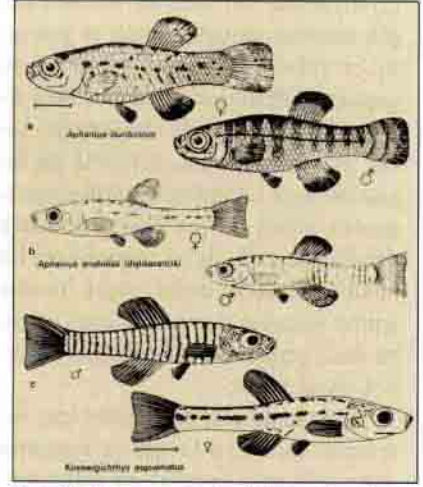
Van Gölü'nün Durumu: Bugünkü Van Gölü'nün yerinde Muş Ovası'nı da içine alan büyük bir tatlısu gölü bulunuyordu. Murat Nehri doğrudan doğruya bu göle bağlandığı için Batı Asya ile Avrupa formları, bu iç göl aracılığıyla buraya kadar ulaşmıştı. Belki tropik formlar da Antakya'dan ve kökenini iç gölden alarak İkin Akdeniz'e dökülen nehirler aracılığıyla, buraya kadar ulaşmışlarsa da bu türler soğuga dayanıklı olmadıkları için buzul devrinde ortadan kalkmış olabilirler. Daha sonra yanardağların, özellikle Nemrut Yanardağı'nın patlamasından ötürü Murat

Nehri ile bu göl arasındaki bağlantı kesilmiş ve Murat Nehri, Karasu Nehri'ne bağlanmıştır. Dolayısıyla Mezopotamya elemanları Van Gölü'ne geçebilmek için herhangi bir yol bulamamışlardır. Zamanla kapalı bir havza özelliği gösteren Van Gölü, çevresindeki kayaların yapısı gereği acı su özelliği kazanmış; bu da barındırdığı canlıların büyük bir kısmının ölmesine neden olmuştur. Bugün yalnız göle dökülen derelerin ağzında ve derelerde balıklar ve diğer bazı tatlısu canlıları yaşamaktadır. Buradaki balık faunası (belki omurgasız faunasının bir kısmı) Avrupa ve Batı Asya kökenlidir. Bunlardan; *Chalcaburnus tarichi*, *Barbus plebejus ercisianus*, *Capoeta capoeta kosswigi*, *Ortharias angorae* ve *Alburnus timarensis* balık faunasının tümünü oluşturur. Buradaki balıklar da Tuz Gölü'ndeki *Aphanius* türleri gibi, ancak ilkbaharda gelen bol tatlısuya bağlı olarak kıyılarda oluşabilecek tatlısu köprüleriyle temas etme olanağını bulur ve bu da sınırlı bir gen aktarımı sağlar. Bu nedenle Van Gölü'nün çevresinde de aynı türe bağlı lokal olarak farklılaşmış birçok popülasyonu görmek olasıdır.

Hazar Gölü'nün Durumu: Tektonik olarak ortaya çıkmış bu göl esasında Fırat Sistemi içerisinde yer almasına ve bazı özgün omurgalı ve omurgasız hayvan türlerini barındırmasına karşın, yakın zamanda yapılmış olan bir hidroelektrik enerji santrali dolayısıyla (kod farkından yararlanarak Hazar'ın suyu Dicle Nehri'ne akıtılmıştır) buradaki fauna doğrudan Dicle sistemine karışmaya başlamıştır. *Kosswigichthys asquamatus*, buranın özgün balığı olarak evrimleşmiştir (Resim 5). Ayrıca, omurgasızlardan da özgün türler vardır.

Batı ve İç Anadolu'daki Göllerin Durumu: Orta Anadolu Pliyosen'de (yaklaşık 14 milyon yıl önce) büyük bir gölle örtülüydü. Birçok nehir ve dere, kaynağını bu gölden alıyordu. Bugün dahi Akdeniz'e dökülen birçok dere ve düdenin kaynağı İç Anadolu'dur; keza Batı Anadolu'daki nehirler, özellikle bu gölden kaynaklanmışlardır. Dolayısıyla iç göle gelen elemanlar bu bağlantılar aracılığıyla yayılıyorlardı. Hatta iç gölün kalıntısı olarak, Pleistosen'de (20 bin ile 2 milyon yıl öncesine kadar) küçülmüş, parça parça göller ve sulak alanlara ayrılmış olan bu alanlar, yağışlı iklim dolayısıyla zaman zaman şişerek, birbirleriyle doğrudan ilişki kurabilişlerdir. Bu göller bugün olduğu gibi, geçmişte de düdenler aracılığıyla bağlantıda olabilmekteydiler (bugün Karamık ve

Hoyran Gölü'nde olduğu gibi). Batıdaki göllerin hemen hepsi bu iç gölün kalıntılarıdır ve Eğirdir Gölü Akdeniz ile ilişkisini hâlâ yeraltı su akıntısıyla İç Anadolu'dan Akdeniz yönünde devam ettirmektedir.



Resim 1: İç göle yaygın tropik kökenli *Aphanius* türleri ve Hazar Gölü'nün endemik balığı *Kosswigichthys*.

Menderes Nehri'nin "Dinar ve Işıklı"da çıktığı ilk kaynaklar da yine yeraltı sularının bir sonucudur ve doğudan gelen elemanlar bu köprüyle Ege'ye ulaşmışlardır; fakat *Copoeta*'nın yayılışından da anlaşılacağı gibi Avrupa yakasına geçememişlerdir. Bu kaynaklarda birçok Avrupa, Batı Asya, Akdeniz kökenli tür yaşarken, özellikle sıcak su içeren kaynaklarda (bu sıcak kaynaklar birçok türe sığınak görevi yapmıştır) tropik kökenli formlar (en belirgin olarak tropik *Ostracoda* türleri) varlıklarını sürdürmeye devam etmişlerdir. Göllerin çevresindeki kayaların yapısına bağlı olarak bir kısmı tuzlu, bir kısmı acı, bir kısmı da tatlısu özelliği kazandığından faunalarında belirli bir farklılaşma da ortaya çıkmıştır. Bu göllerin suları ya buharlaşarak kaybolur ya da yeraltı sızıntıları şeklinde Akdeniz'e dökülür. Menderes'in çıktığı kaynaklarda, Sarmatik kökenli *Mesomysis*, Tropik kökenli *Tylognotus klatti* (Hindistan faunasına ait), Orta Avrupa kökenli *Gobio gobio*, Güney Avrupa kökenli *Pararhodeus*, Orta Asya kökenli *Acanthorutilus* birlikte yaşamaktadır. Bu da Türkiye'nin biyolojik zenginliğinin en önemli kısmını oluşturmaktadır.

Özellikle Tuz Gölü'nde yaşayan ve tropik kökenli *Aphanius chantrei*'nin durumu çok ilginçtir. İç tatlısu gölünde yaygın olan bu hayvanlar, ana gölün daha küçük göllere parçalanıp bazılarının tuzlu su özelliği kazanmaya başlamasından sonra, bu göllere dökülen nehirlerin ağ-



Kemaliye-Nevril Kanyonu

zında yalıtılmış durumda kalmışlardır. Özellikle Tuz Gölü'ne dökülen derele-
rin ağzında çok küçük popülasyonlar ha-
linde ve birbirlerinden belirli kalıtsal
farklarla ayrılmaktadırlar. Bu türe ait bi-
reyler, ancak Tuz Gölü'ne dökülen kü-
çük derelerin ağzında yaşarlar ve göle gi-
rip en yakın popülasyonla temas haline
geçmeleri, ilkbaharın bol tatlısu akışı ol-
duğu dönemler dışında olanaksızdır. An-
cak ilkbahar aylarında, kıyılarda dar bir
alan boyunca bir tatlısu köprüsü oluşaca-
ğından, sınırlı bir gen alışverişi olanak
dahiline girer. Bu da bir zamanlar tek bir
kökten gelmiş bir türün, geçen bu süre
içinde yalıtımın derecesine bağlı olarak
ne denli çeşitlenebileceğine tipik bir ör-
nek olarak verilir.

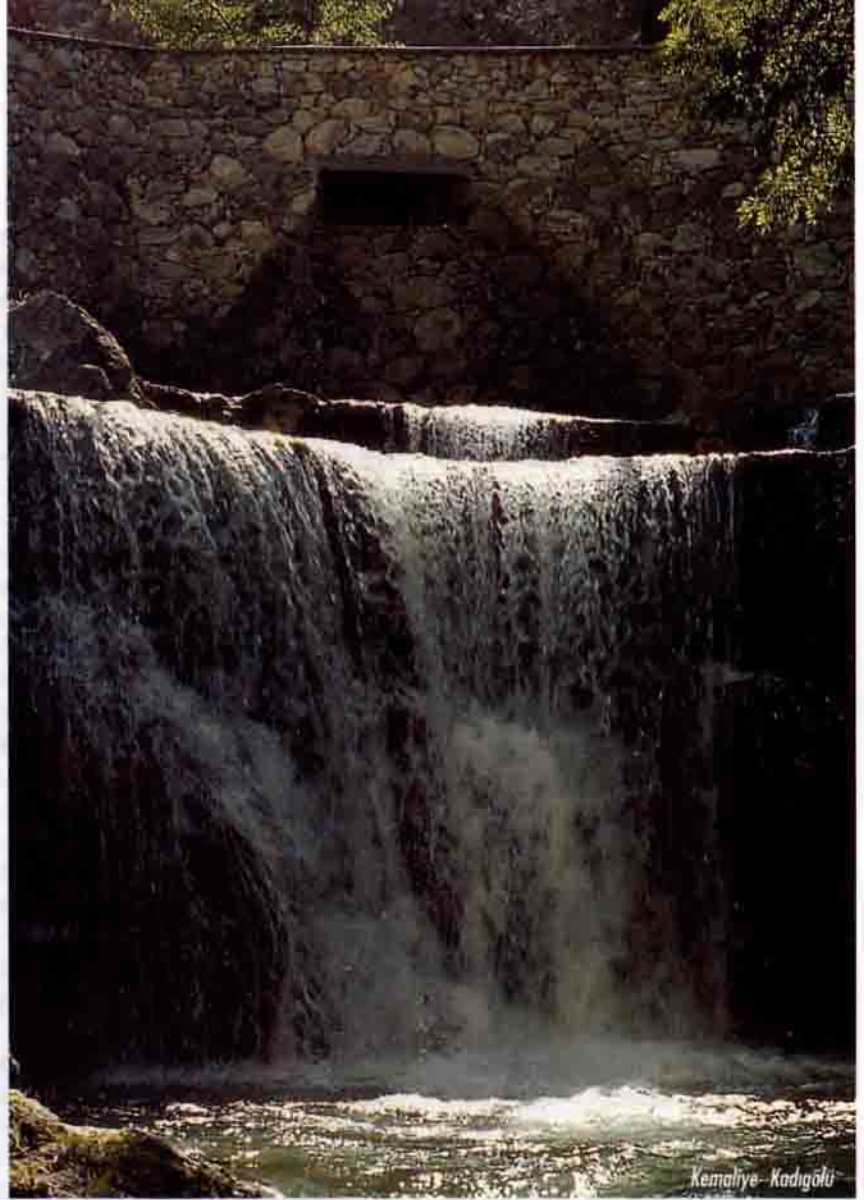
İç Anadolu'daki diğer göller için, sis-
tematik durumları karışık ve yeterince
aydınlatılmamış gruplara ait özgün (en-
demik) türler ve alttürler verilmiş olmak-
la birlikte, bunların doğrulanması için
yapılmakta olan arazi çalışmaları ve yeni
örnek toplama girişimleri, ne yazık ki
göllere insan eliyle yırtıcı balık atılma-
sından, aşırı avlanma ve en önemlisi göl-
lerin aşırı kirlenme baskısı altında kal-
maları nedeniyle sonuçlanamamıştır.
Dolayısıyla endemizm açısından bir so-
nuca ulaşmak belki, tür ve alttür tanımla-
rının yapıldığı örneklerin (holotiplerin)
ele geçirilmesiyle sağlanabilecektir.

Anadolu ve Trakya Sıcaksu Faunası

Özellikle mevsimlerin tam oluşmadığı
İkinci Zaman'dan (Mezozoyik'ten ve
daha önceki dönemlerden) kalmış ve ço-
ğunlukla buzularası dönemlerde olmak
üzere değişik dönemlerde güneyden Ana-
dolu'ya değişik kanallarla ulaşmış canlılar,
özellikle yengeçler, Anadolu'daki sıcak su
kaynaklarında varlıklarını sürdürülebilmek-
tedirler. Bu konuda ayrıntılı bir çalışma
yapılmadığı için genel bir yorum yapmak-
tan da şimdilik kaçınmak gerekiyor.

Anadolu ve Trakya Sıcaksu Faunası

Anadolu birçok yerde karstik (kal-
kerli) bir yapı gösterdiğinden yeraltı göl-
lerinin, akarsularının yoğun olması bek-
lenir. Nitekim Toros dağ dizisinin altın-
da bu şekildeki kaynakları belirli ölçüde



tanıyoruz. Bu yeraltı sistemlerinde de-
ğişik yollarla, yüzeyden derinlere, değişik
zamanlarda ulaşmış canlılarda, hatta bal-
ıklarda (*Aphanius* türleri gibi) pigment
yitilmesi ve gözlerde körleşme görül-
mektedir. Fakat yeraltı suyu ile yüzey
suyu arasındaki bağlantı mutlak bir şe-
kilde kesilmediği için, yani zaman za-
man yüzeyden tabana doğru canlı göçü
olduğu için, gen izolasyonu sağlanama-
mış ve gerçek bir tür farklılığı ortaya çı-
kmamıştır; hatta dikkatli olarak yapılacak
çalışmalarda yüzey ile yeraltı popülas-
yonları arasında melezleşme (örneğin ya-
nı pigmentleşme ya da yarı göz gelişimi)
görülecektir. Keza Güney Doğu Anado-
lu'da halen kullanılmakta olan kuyu sis-
temlerinden edindiğimiz bilgilere göre,
tabanda belirli bir su birikimi ve onların
da içinde yine pigmentleri ve gözleri kıs-
men körelmiş bir canlılar topluluğu, hat-
ta balıklar vardır. Bugün ilkel semender-
lerden sayılan ve bir zamanlar dünyanın
hemen her kıtasında uygun yerlerde ya-
yılmış olan *Proteidae* (semenderler) tem-
silcilerinin Türkiye'de bulunma olasılığı
vardır. Örneğin, hem Kuzey Amerika'da

hem Dinar Alpleri'ndeki mağaralarda ya-
şamını sürdüren 30-50 cm boyundaki
renksiz ve gözsüz semender *Proteus* To-
roslar'daki derin mağaralar gibi uygun
mekanlardaylaşıyor olabilir. Ülkemizdeki
yeraltı sularının, özellikle yeraltı göllerinin
incelenmesiyle ülkemizin, Önas-
ya'nın hatta Afrika, Asya ve Avrupa Kıta-
sı'nın çok eski geçmişi hakkında değerli
bilgiler elde edilecektir.

Kaynaklar

- Banarescu, P. Recent advances in teleost taxonomy and their implications on freshwater zoogeography. Rev. Roum. Biol.-Zoologie, 1968.
Behreke, R. J. Übersicht über die Verbreitung der Süßwasserfische Europas. Zoogeographica, 1968.
Brentjes, B. Der geschichtliche Tierweltwechsel in Vorderasien und Nordafrika in altertümlicher Sicht. Saugeterkundl. Mitt. No:13, 1965.
Demiroy, A. Türkiye Zoocoğrafyası, Hacettepe Üniversitesi Fen Fakültesi Yayınları: 10,1982.
Erinc, S. Eiszettliche Formen und gegenwärtige Vergleichsicherung im nordostanatolische Randgebirge. Geol. Rdsch. No:37, 1949.
Kosswig, C. Über die Verwandtschaftsbeziehungen anatolischer Zahnkarpfen. Istanbul Univ. Fen Fak. Hidrobiolog, 1953.
Kosswig, C. Beitrag zur Zoogeographie der Seen im Marmaragebiet. Istanbul Univ. Fen Fak. Hidrobiolog, 1954.
Kosswig, C. Zoogeography of the Near East. Syst. Zool., 1955.
Kosswig, C. Über Mikropopulationen des Zahnkarpfens *Astichthys*. Zool. Anz. 1956.
Kosswig, C., Battalığı, F. Zoogeographie der türkischen Süßwasserfische. Rev. Fac. Sci. Univ. Istanbul (Ser. B: Sci. Natl), 1942.
Kosswig, C. Beiträge zur türkischen Faunengeschichte. I. Süßwasserfische. C. R. Soc. Turq. Sci. Phys. Natl. Istanbul, 1943.
Kurt, M. Fisch Fauna of East Anatolia. Ist. Univ. Fen Fak. dergisi, S. B. B. 36, 1971.
Lafitt, G. Über die Zoogeographischen Verhältnisse Vorderasien. Verh. Dtsch. Zool. Ges. Hamburg, 1948.
Lafitt, G. Grundriss der Zoogeographie, 1967.
Lour, H. Eiszettliche Seen in Anatolien. Zschr. Ges. Erdk. Berlin, 1938.
Plamantzel, M. Die divinalen Entwicklungsstadien und die Urgeschichte von Dardanellen, Marmarameer und Bosporus. Geol. Rdsch. No:34, 1944.