

## Tür Tanımında ve Filogenetik Soy Ağacında Bitmeyen Tartışma

Ali DEMİRSOY\*

\*Hacettepe Üniversitesi Fen Fakültesi Biyoloji Bölümü 06800 Beytepe - Ankara - Türkiye

(İlk Gönderim / Received: 30.12.2018, Kabul / Accepted: 30.12.2018, Online Yayın / Published Online: 31.12.2018)

Biyoloji biliminin hangi toplantısına katılırsanız katılın, eğer orada sistematik, taksonomi, evrim, filogeni, biyocoğrafya ile bir sunum varsa, orada bir tartışma var demektir. Bu tartışma geleneksel tür tanımı ile çağdaş olarak adlandırılan tür tanımı ve keza onların tür tanımında kullandıkları yöntemlerle (yapısal, moleküler, istatistiksel ya da benzer yöntemlerle) ilgilidir. Her birinin savunulabilir tarafı, tenkit edilir tarafı bulunmaktadır.

Nedense insanların çoğu yeni bir yol ya da yöntem bulununca, eski ya da daha önceki yöntemleri bir çeşit gericilik, geri kafalılık ve tutarsız yöntemler olarak tanımlıyor; buna karşı çıkanlar da yeni yöntemlerin eksik yönlerini görerek onları popülist olarak görüyor. Aslında birbirini tamamlaması gereken iki farklı yöntem, bir çeşit karşıt durumlara düşürülüyor.

Bu tartışmaların sık sık tanık olduğum bazı kısımlarını burada bilginize sunmak isterim. İlle benim dediğim doğrudur gibi bir yaklaşımım olamaz. Ancak bunca yıldır tutku ile uğraştığım bu alanda, her iki kesimin de sanki önemli hatalar yaptığını ve bunları görmemezlikten gelmede ısrarlı olduklarını söyleyebilirim.

Önce birkaç saptama yapalım:

**1.** DNA sabit bir yapı değildir; zaman içinde değişebilir bir yapıdır. Bu nedenle biz DNA gibi sabit (değişmez) bir yapı üzerinden tespit yapıyoruz yaklaşımı yanlıştır.

**2.** Evrimleşmede zaman zaman tek bir özellik üzerinden seçme yapılabilmesine karşın, kural olarak evrimleşme, özelliklerin kendi içindeki (birbirlerine göre) oranların değişiminin tercih edilmesi ile yürütülür. Çok basit bir yaklaşımla, örneğin, bacağıın, kola uzunluğunun oranının değişmesinin seçilmesi gibi.

**3.** Sistematik ve taksonomi biliminin en zor kısmı, alt tür tanımını yapabilme ve fark edebilmelidir. Benim yarım yüz yıllık bir sistematikçi olarak net olarak bir tanımım yoktur.

Bütün bunları anlayabilmek için bir türün evrimsel olarak değişimini, bir türden başka bir türe dönüşümünü adım adım izleyelim ve her iki yöntem sahiplerinin de bu izlemede kendine çıkaracağı derslerin olabileceğini birlikte görelim. Önce bugün geçerli tür tanımını verelim:

### Tür tanımı

Klasik bir tanımda, bir tür, belirli bir bölgeyi işgal eden, aynı kimyasal ve fiziksel koşullara benzer (aynı değil) tepkileri gösteren, doğal koşullarda kendi aralarında çiftleşebilen ve verimli yavrular meydana getirebilen (atla eşek yavru meydana getirebilir, ancak onların yavruları olan katır yavru meydana getirmez) topluluklar olarak tanımlanır. Belki buna birbirine genetik olarak en çok benzeyen bireyler topluluğu tanımını da ekleyebiliriz.

\*İlgili yazar: demirsoy@hacettepe.edu.tr

### Endemizm yanılışı

Burada başka bir yanılışı düzeltmeden geçmek istemem. Çünkü bu yanılılık da bilimsel ve özellikle evrim bilgisinin noksanlığından kaynaklanmaktadır. Her ülke (en çağdaşı bile) endemik tür zenginliğinin peşindedir. Onu biyolojik zenginliğinin göstergesi olarak sunar ve yapacağı yatırımların yer seçimine esas alır.

Dünyada endemik olmayan tür yoktur; her tür endemiktir. Çünkü her tür belirli bir yerde o yerin koşullarına göre evrimleşmiş ve duruma göre de yayılmıştır. Endemik olduğu yer evrimleştiği ve yayıldığı alandır. Daha sonra kozmopolit olanlar bile buna dâhildir. Onların da evrimsel olarak endemik olduğu bir coğrafik alan vardır. Örneğin dünyada hemen hemen her evde bulunan hamam böceği (*Blatta germanica*), aslında bir Filipin endemiğidir. Nasıl bir yerin fiziksel ve kimyasal koşullarının bütünü bir türün evrimleşmesi için saptayıcı bir rol oynuyorsa, işte o bölge, o türün endemik olduğu (ilk olarak ortaya çıktığı ve daha sonra doğal olarak yayıldığı) yerdir ve kesinlikle bu yer coğrafik tanımı ve farklılığı olan bir yerdir. Örneğin Anadolu, Ön Asya, Orta Doğu, Kafkaslar, Palearktık, Amerika Kıtası, Büyük Tuz gölü, Aral Gölü, Munzur Dağı, Mamut Mağarası, Akdeniz, Nemrut dağı ve benzer coğrafik adlandırmalarla endemik kelimesi kullanılabilir. Keseliler, Avustralya kıtasına, beyaz (ya da kutup ayısı) ayı kuzey kutbuna endemiktir. Türkiye, Yunanistan, Erzincan, Kemaliye gibi siyasi sınırlarla asla tanımlanamazlar. Tanımlayanlar, ne yazık ki bilgi yoksunu kişilerdir.

### Genetik çeşitlilik nedir ne değildir? Neye yarar?

Bir tür (deneysel olarak klon ya da kendileşme yapılmamışsa) kendi içinde çeşitli kaynaklardan (eşeyssel üremeden elde edilen rekombinasyon, mutasyon, kromozom değişimleri vs) edindiği genetik çeşitliliğe sahip olmak zorundadır. Yani aynı türe ait bir toplumdaki bir birey kural olarak genetik olarak bir başkasına benzerdir; ancak asla aynı değildir

(klon ya da ikiz değilse, eşeyssel olmayan yollarla çoğaltılmamışlarsa).

Eğer popülasyon belirli bir çevreye (çoğunlukla da büyük bir alana) yayılırsa, bu yayıldığı alanda farklı koşullar egemen olursa, doğal olarak farklı gen kombinasyonları seçilmeye, diğerleri elenmeye başlar. Yani topluluğun bir ucu (ya da belirli bir bölümü) öbür ucundan farklılaşmaya başlar. Zaman içinde bu farklılaşma, eğer koşullar sürüyorsa, gittikçe artar ve belirgin hale gelir. Yerine göre biz bu farklılaşmayı klin, lokal popülasyonlarda ise deme olarak tanımlarız. Ancak bunların hem sistematik biyolojide hem de gen bariyerinin (eşey çekiminin) oluşmasında çok belirgin ve belirleyici bir etkisi yoktur. Çok doğru bir tanım olmayabilir; ancak, insan soyunda, Fransız, Alman, Çek, Slav, Dinarik bu ayrışımın en küçük birimini oluştururken; daha uzun ve etkili bir süre ayrı kalmış Zenci, Sarı Irk, Aborjinler biraz daha farklılaşmış bir grubun içine alınabilmektedir. Ancak bunların arasında eşeyssel bir yalıtım henüz gerçekleşmediği için aralarında verimli yavrular meydana getirebilirler; dolayısıyla aynı türün içinde yer alırlar.

### Eşeyssel seçmede tercihler farklılaşmanın ilk belirtileridir

Ancak burada bizim fiziki, kimyasal ve biyoloji olarak şu anda net olarak açıklayamayacağımız bir farklılaşma vardır. Bu farklılaşma davranış ve eşeylerin bir birini cezptme davranışdır. Bir Aborjin ile bir İsveçli kural olarak zorunlu olmadıkça çiftleşme eylemine girmezler. Seçenekleri varsa, birbirlerini listenin en sonuna yazarlar. Çünkü aradaki mesafe, genetik akışları önleyen bariyerlerin etkinliği, ayrı kalmanın uzun süresi bu farklılaşmaya neden olmuştur.

### Eşeyssel organların farklılaşması evrimleşmenin en önemli basamağını oluşturur

Aslında fiziksel ve kimyasal farklılaşma başından itibaren vardır. Örneğin Afrika'da birçok parazitten, bakteri ve mantar enfeksiyonlarından korunabilmek için, toprakla sık sık temas haline geçen kadınların vajinası olabildiğince derinleşmiş ve burada oluşan asidik-bazik sıvılar bu parazitlerin girişini etkili olarak önlemeyi gerçekleştirmiştir. Buna bağlı olarak da erkeklerde penisin boyu uzamıştır. Buna karşın sarı, geçerli olmayan bir tanımla ırkın bir alt popülasyonu olan örneğin Japonlar ya da Eskimolarda vajina sığ ve penis küçüktür. Ancak farklılaşma bir tür oluşumunu gerçekleştirebilecek boyuta ulaşamamıştır.

Birçok canlıda tür ayırımı için en güvenilir yol onların eşeyssel organlarını incelemektir. Eğer iki organ birbirine uyumluluk gösteriyorsa, bunlar aynı türe ait olabilirler. Fark varsa eşeyssel birleşme gerçekleşmeyeceği için tür değildir diyebiliyoruz. Eşeyssiz üreyen canlılarda bu sorun bu yolla ne yazık ki çözülememiştir. Burada önemli bir hususu da vurgulamadan geçemeyiz. Eğer üreme organları birbirine tam uyumlu olsa bile, davranışlarda meydana gelen bir farklılaşma yine üreme engeli oluşturacaktır. Çünkü üreme fiziksel, görsel ve kimyasal uyarılma ile başlar. Birbirinden yakın zamanda ayrılmış olan aynı ataya sahip iki popülasyon yapısal olarak birbirine tamamen benzese bile, davranış bariyerinden dolayı doğal üreme gerçekleşmeyeceği için (yapay olarak çok defa gerçekleştirilebilir) iki ayrı tür olarak tanımlanır; biyoloji bilminde de bunların adı ikiz (sibling ya da Zwilling) tür olarak geçer.

### **Evrimsel seçilimin tek bir gen ile gerçekleştiği durumlar**

Evrimsel seçme tek bir genin etkisinin seçilmesi ile de olabilir. Örneğin fenilketonüri, galaktozami, albinoluk, yüzlerce besin alerjisi çeşidi, onlarca hastalık ya da o koşullarda iyi sonuç vermeyen özelliklerin seçimi ile de olabilir. Toplumsal ayrışmada bir gen tek başına etkili olabilir. Bu nedenle bazı topluluklarda bazı hastalıklara daha sık rastlanır.

O coğrafyada bulundurduğu bireye başarı sağlayan, hastalık nedeni sayılmayan, farklı

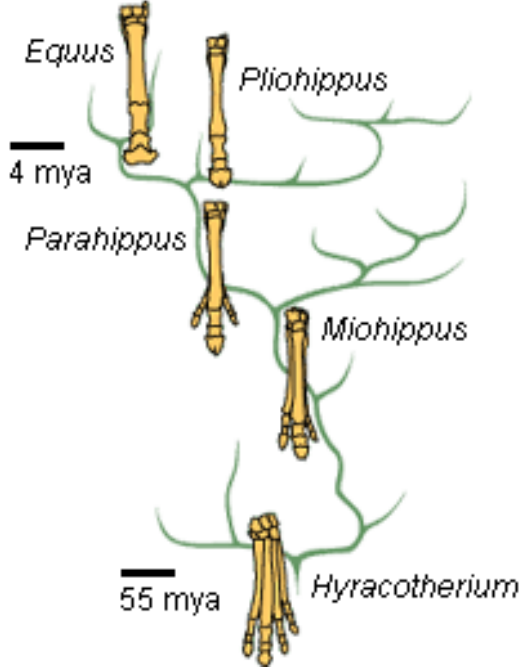
görünümler sağlayan bir gen ile de bu seçilme olabilir. Örneğin güneşlik yerlerde koyu derinin, kutuplara gidildikçe açık ten renginin seçilmesi gibi.

### **Evrimleşme, indislerin yeniden yapılandırılmasıdır**

Evrimleşme, bir coğrafyada ya da bir özel bölgede, canlının gerek duyduğu işlevleri başarı olarak gerçekleştirebilmesi için organların birbirlerine göre oranlarının optimize edilmesiyle sağlanır.

Ancak evrimsel süreçte, genlerin, daha doğrusu özelliklerin birbirleriyle orantılarının seçimi, evrimsel yolun saptanmasında etkilidir. Buna sistematik biliminde **indis** denir. Örneğin başımızın uzunluğunun, enine oranı, ön kolumuzun bacağımıza oranı, karın ve göğüs uzunluğumuzun, enimize oranı, boynumuzun omuz genişliğine oranı; elimizin uzunluğunun genişliğine oranı, göz açıklığının iki göz arasındaki aralığa oranı, burnun genişliğinin uzunluğuna oranı; hatta penisin vajina derinliğine oranı, baş büyüklüğünün ananımı çatı kemiğine oranı gibi insana ve diğer canlıların tümüne özgü yüzlerce, binlerce indis yapmak mümkündür. Bunların bir matriks olarak değerlendirilmesi, o canlının hem akrabalık katsayısını, hem özelliklerini, hem ırk özelliklerini, hem de eğer fosillerle eskiye gidilebiliyorsa ve o fosiller üzerinden ölçüm alınabiliyorsa, o türün evrimsel yol güzergâhını çıkarmak için en güvenilir bilgileri sunar. Bunun için moleküler biyolojiye başvurmak da gerekemeyebilir.

Diyelim ki dış koşullar bir canlıyı koşturuyor; yani kaçabilenler kurtuluyor, kalanlar eleniyor. O zaman, bu canlının zaman içinde geriye doğru yapısını incelediğimizde, bacağın alt kısmının (baldırın = diz ile topuk arasındaki kısım; Tibia ve Fibula kemikleri), uyluk kısmına (diz ile kalça arasındaki kısım, Femur kemiği) oranının adım adım değiştiğini görürüz. Böylece tek bir harekette (adımda) alınan yol artırılmış olur.



Belki merak edebilirsiniz, bir insanda bu oranlar nasıldır diye? Örnek bir bacakta (insan topluluklarında –eski deyimle ırklarında- biraz değişse de) baldır çevresi 33-36 cm olmalı; baldır iç yüzü bacak dışına göre daha az kavisli olmalı; bacağın uzunluğu kişinin boyunun  $\frac{1}{4}$ 'ü kadar olmalı; baldır çevresinin en fazla olduğu yerin ölçüsü bacak uzunluğunu  $\frac{3}{4}$ 'ü kadar olmalı; baldır ortasının çevre ölçüsü ise en geniş yerin yaklaşık  $\frac{1}{2}$ 'si kadar olmalıdır. Bacak uzunluğu üst beden uzunluğunun 1.4 katı olması ortalama bir orandır. Bunların hepsi indistir ve fosillerle geriye doğru indiğimizde bu oranların değiştiği görülür. Aslında bu oranların değişimi belirli bir zaman sürecindeki DNA'daki değişimin kendisidir. Bu indislerin elde edilmesi, zahmetli analizlere girmeden bir anlamda moleküler değişimin üç boyutlu görünümünün elde edilmesidir.

Bu indislerin, maymun fosillerinin indisleri ile karşılaştığı (benzer oranlara ulaştığı zaman ve) yer bizim ayrılma noktamızı verir. Bu yoldan yer yer ayrılan akrabalarımızla (insan türüne ait; ancak bizden farklı olan) da ayrılma noktalarının bulunmasına yarar. İndisin evrimsel önemini kavrayamamış ve çalışmalarında olanak olsa da, çok zahmetli bir çalışmayı gerektirdiği için yapmayan taksonomistler bu hatayı tekrarlamış ve çözüm

yolunun moleküler biyolojiden geçeceği sanısını uyandırmışlardır.

Ancak dış koşullar, bir hayvanın hareket organında, hızı değil de gücü artırmayı teşvik etmişse; örneğin yerin kazılması gibi. O zaman bunun tersini görürüz, güç kolunun (baldırın ya da pazu kemiğinin) kuvvet koluna (kalça ya da ön kol kemiğine) göre daha fazla uzadığını görürüz. İşte bu iki kemiğin oranı (yani indis) o türün evrimsel gelişmesi ve akrabalıkları ile ilgili önemli bir yol haritası verir. İki gözün arasındaki açıklığın göz büyüklüğüne ya da kafa genişliğine göre oranı, onun ağaç yaşamı ile ve stereoskopik (derinliğine) görmesi ile ilgili önemli bilgiler verir.

Yapılan sistematik çalışmalara baktığımızda, birkaç özellik alınarak bunun tür ya da alt tür ayırımı için yeterli olup olmamasına bakmadan, hatta bu konuda herhangi bir yorum bile yapılmadan yeni bir taksonun tanınması yapıldığı için, itirazlar ve güven bunalımı da sürekli gündemdedir. Çünkü uygun indisleri seçme ve uygulama hem bilgi ister hem de çok eziyetli bir yoldur. Çünkü indis, o canlının geçmişten zamanımıza kadar gelen çevre etkileriyle şeklenmiş vücut yapılarının birbirine göre oranını verir. Bu incelemeler yeterince yapılmadığı için cins, tür ve alttür düzeyinde el atılmayan, değiştirilmeyen tür ya da takson nadirdir. Açıkça söylemek gerekirse indisin biyoloji dünyasında önemini ve işleyişini kavramış çok az insan vardı diyebiliriz.

Aslında indis, bir türün evrimsel olarak geçtiği değişikliğin sayısal değerlerini verir ve en kesin sonuçları sunar. Bir gen akşamdan sabaha yapısını değiştirip yeni bir özellikle karşımıza çıkabilir; böyle bir değişiklik çok defa ölümcül olmasına karşın, evrimsel seçilime katılarak belirli bir değerlendirme ile yoluna da devam edebilir. Bu nedenle tek ya da birkaç özellikle (tipolojik tür tanımı) bir kategori tanımla (örneğin bir tür tanımlama) çoğu zaman doğru sonuca götürmeyebilir.

İndis çok sayıda genin katkısı ile oluşturulan bir organın ya da bir yapının izlenmesi olduğu için, evrimsel sürecin kendisini verir. Yine insandan

bir örnek verirsek, biz Buşmanları da, Hotontoları da, İsveçlileri de, sarı ırkı da alsak, vücut büyüklükleri bakımından istatistiksel olarak çok büyük fark olmasına karşın (Buşmanın en uzununu 120 cm; İsveçlinin en kısasının boyu 160 cm olduğuna göre) aynı tür içinde değerlendiriyoruz. Hâlbuki bu ölçüleri bir grafik üzerine taşıyacak olursak, birbiriyle ilintisi olmayan (burada akraba olmayan) iki farklı grup ya da öbek ortaya çıkacaktır.

Çünkü dünyadaki insanların tümünde; aynı türe ait birçok bireyin ya da birey grubunun çeşitli organlarında indis hep benzerdir. Örneğin insanda kolun (60 cm dersek) ayağa oranı (100 cm dersek), 6/10 olmasına karşın; bu oran maymunlarda 1'dir. Başın yüksekliğinin genişliğine, gözün büyüklüğünün gözler arasındaki aralığı, ön kolun, arka kola, uyluğun, baldır kemiğine oranı insan soyunda, büyüklükleri ne olursa olsun benzerdir. Aynı değildir. Çünkü her ne kadar ırk olarak artık tanımlanmıyorsa da, insan soyunda topluluklar arasında da bu ana çerçevede kalmak koşuluyla yine bir fark vardır ve bir grafiğe aktarıldığında kısmen de olsa birbirinden ayrıldığı görülür; çoğu durumda da iç içe geçtiği yerler olur. Ancak farklı türlerde bu çakışmalar görülmez.

Bu nedenle insan iskeletinin ve fosillerinin indislerini incelemek suretiyle insanın; iyi kemik fosili bırakan toynaklı hayvanların geçmişini adım adım izlemekle, onların soy ağacını ve yol haritalarını anlıyoruz. Bunun için de illa ki moleküler biyolojiye danışma gereğini duymuyoruz; olsa olsa teyit babından yapılmasını öneriyoruz.

### **Süreci izleme bize önemli ipuçları verir**

Bu konuda çalışanların en yumuşak bağı, özelliklerin birbirleriyle bağımlı olarak evrimleşmeleri konusundaki kısıtlı bilgileridir. Bu değişme, birçok özelliğin katkı yaptığı canlıın bağı olduğu grubun özelliklerine ve çevre koşullarının etkisine bağı olarak farklı hızda yürütülür. Özellikle canlıların, en çok da hayvan türlerinin organizasyon düzeyi arttıkça ve daha karmaşık hale geldikçe (özellikle üreme

sıklığı azaldıkça) evrimleşme hızı azalır. Bu nedenle organizasyonu yüksek canlıların evrimsel yolunu (filogenisini) izleme onlarca milyon yıla uzanır.

İndisi bilmeyenler (bunun için çoğunluk bir fosil birikimine gerek duymayanlar), açık bir tanımla yetirince evrim bilgisi olmayanlar, akşam yatıp sabah değişerek kalkılabileceğini düşünür ve bunu **evrimleşmemenin** bir kanıt olarak sunarlar. Evrimleşmeyi kuramsal olarak bilen; ancak onu incelemeye yönelik yöntemleri kavrayamamış olanlar; hele de yayın çıkarma zorunluluğu olanlar, yayından gelir elde etmeyi adet haline getirenler, yayın sayısının çokluğunun kişiye bilimsel bir onur kazandırdığı saplantısına girenler, bütün bunlara özen göstermeden, birkaç özellik farklı görülüyor diye yeni taksonlar tanımlar, yayınlar; birileri daha sonra bu derme çatma tanımları bir araya toplayarak düzeltmeye çalışır ve bu kargaşalık böyle sürer gider.

Son zamanlarda fazla sayıda yayın çıkarma, başarı ölçüsü olduğu için, diğer araştırmacılar gibi, biyologlar da daha kestirme bir yolu izlemeye başladılar. Mitokondri ya da çekirdek DNA'sından binlik bir nukteotit dizisini alarak, baz dizisini çözmeye ve ona bağı olarak da daha önce geliştirilmiş çeşitli bilgisayar yazılımlarını kullanarak, benzerlik analizleri yapıp bir grafiğe aktararak eski alt türleri türe, türleri alt türlere; hatta cinsleri, familyaları bile kökten değiştirmeye başladılar. Adına da çağdaş sistematik- taksonomi koydular.

Moleküler sistematığın geleceğindeki en önemli başarılı husus, üreme davranışlarını ve üremeyi kimyasal ya da fiziksel olarak gerçekleştiren yapıların denetiminden sorumlu olan genlerin bulunup onların analizi ile yani daha doğru sonuca ulaşmayla olacaktır. Aslında indisi sağlayan genlerin dizilimindeki farklılaşmaların –aynı özelliği saptayan genlerin kendi içindeki farklılaşma- derecesini (zaman ve sayısal olarak) anlamak gerekebilir. Eğer ayırım için ya da en belirgin özellik olarak sadece deri rengini almış iseniz, hiçbir zaman Afrikalı ile Finli; göz özelliğini almış iseniz,

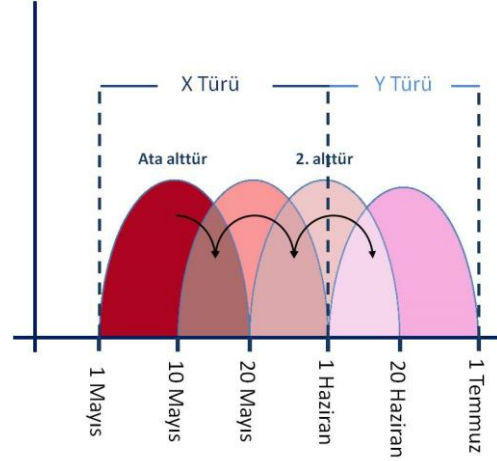
Avrupalı ile Asyalı arasında doğru bir korelasyon (ilinti) bulamazsınız.

Ancak bu yolla (moleküler yöntemlerle) eklem bacaklıların (kelebeklerin, böceklerin, akrelerin vs) derisidikenlilere (deniz-yıldızlarına, denizkestanelerine) en yakın akraba yapılmasını geleneksel taksonomist ve sistematikçiler anlamıyor olsalar da moleküler sistematik-taksonomi ile uğraşanlar, bu sonucu bu yöntemin bir mucizesi olarak yorumluyor olmalılar.

### Alttür sorunu

Hangi yöntemi kullanırsanız kullanın, çözmede zorlanacağımız en önemli basamak, alttürdür. Hiçbir canlı alt tür olmadan başka bir canlıya dönüşemez. İlk olarak bu ya da şu şekilde, en azından geçmişte bu basamağı geçmesi gerekir. Aksi takdirde makro mutasyonlarla yeni tür oluşumunu benimsiyoruz gibi bir sonuç ortaya çıkar. Buradaki sorun hangi orandaki değişiklik bir alt tür olarak tanımlanmalıdır. Doğrusu diğer hususlarda hiçbir kuşum olmamasına karşın, alttür tanımı konusunda hiç kimsenin yeterli olmadığı düşüncesine saplanmış durumdayım. Bazıları, bir toplumdan iki alt türün ortaya çıkması için bir canlı grubuna özelliğini veren önemli karakterlerin yüzde %75, bazılarına göre %80, bazılarına göre %90, bazılarına göre %95, hatta %99 değişmesinin gerektiğini ileri sürerler. Hepsi doğru da olabilir ya da bu oranlar gruplara göre farklı da olabilir. Bunun için derslerimde bir örnek veririm, burada da tekrarlamayı yararlı bulmaktayım.

Aynı atadan türeyen, bir ortamda bulunan ve yapısal olarak birbirine çok benzeyen bir kuş topluluğunda, kur amacıyla yapılan ötüşlerin yapıldığı dönemler grafikte gösterilmiştir. Bu ötüş zamanlarının farklılaşmasına bağlı olarak alttür üzerinden bir türe dönüşme kuramsal olarak gösterilmiştir.



Eğer bir kuş türü bir mayısta çiftleşme ötüşüne başlıyor, bir haziranda bitiriyorsa, bu takvime uyan, sesi etkili her kuşun genini bir sonraki döle aktarma oranı aynıdır. Ancak bir grup birey, bu topluluktan ayrılıp, biraz yükseğe yerleşir, 10 mayısta ötmeye başlar, 10 haziranda şarkısını bitirirse, bir önceki popülasyonla yine de 20 gün çiftleşme şansını bulur ve genlerini %100 olmasa bile aktarma şansını korur. Bundan da bir popuysan zaman içinde ayrılıp biraz daha yukarılara, dağa doğru çıkar ve ötmeye 20 mayısta başlar, 20 haziranda bitirirse, önceki popülasyonlarla hala çiftleşme şansı ve olanağı vardır; ancak zamansal olarak bunu 10 gün içinde yapmalıdır; yani genlerini atasal popülasyonda bir sonraki kuşağa aktarma şansı 2/3 oranında azalmıştır. Bir grup daha yukarı çıkıp, 29 mayısta ötmeye başlar, 29 haziranda bitirirse, ata popülasyonla çiftleşme şansı hala vardır, ancak zamansal olarak bu şans başlangıca göre 30 kat azalmıştır. Bir gün biraz daha yukarı çıkan bir popülasyon bir haziranda ötmeye başlayıp bir temmuzda ötmeyi bitiriyorsa, fiziksel yapısı uygun olsa bile, davranış bakımından ata grupla çiftleşme şansını doğal olarak yitirmiştir ve bu aşamadan sonra artık türdür. Yapay olara çiftleştirilebilirler ve verimli yavrular da meydana getirebilirler. Bu aşamadan sonra çeşitli yollarla meydana gelecek genetik değişimlerin çevrenin farklı koşulları nedeniyle farklı şekilde seçilerek biriktirilmesi, tür oluşumunu hızlandırır. Bu aşamada fiziksel değişimlerden daha çok davranışsal değişimler bu ayrılmada etkin rol oynamışsa, görünüş

olarak birbirine benzeyen, ancak eşeyssel birleşmeyi sağlayamayan ikiz türler oluşur. Daha sonra bu farklılaşma belirgin olarak fiziksel yapıya yansıtacağı için birbirinden tamamen farklı iki tür oluşumu sağlanmış olur.

Ancak daha önceki popülasyonları hangi aşamadan sonra alt tür olarak tanımlamalıyız sorusuna görünürde kimse doyurucu bir yanıt veremiyor. Sistematik biyolojinin en büyük uzmanlığı bu noktada başlıyor; alt türleri ayırt edemeyenler genellikle önemli hataları da yaparak konuları daha karmaşık hale getiriyorlar. Alttür tanımının yapılması da her canlı grubunun özelliklerini yeterince tanıyan uzmanlarca yapılabilir.

### **Komşu iki farklı popülasyonun alt tür mü yoksa tür mü olduğunu nasıl anlarız?**

Ancak bir durumda alttür konusunda kesin karar verebiliriz. O da bir zamanlar ayrı iki ayrı tür olarak tanımlanmış iki popülasyonun temas noktalarında melezlere rastlarsak ve bu melezler  $F_2$  açılımının bir sonucu gibi, yani bir özellik bakımından en az dört farklı görünüşte bireyler bulunuyorlarsa, bu iki popülasyonun aslında bir türün iki alttürü olduğuna hükmedebiliriz. Çünkü melezler kendi aralarında ürerlerse, o zaman bir özelliğin kademeli biçimlerini görebiliriz ( $F_2$  açılımı gösteriyor demektir). Eğer bu iki popülasyon sadece  $F_1$  melezi meydana getirmişse (ya da hiç melez oluşturmuyorlarsa), bu iki popülasyon farklı tür oluşumunu tamamlamıştır; bu popülasyonlar daha önce alttür olarak tanımlanmışsa, tür düzeyine çıkarılması gerekir.

**Sonuç:** Doğal olarak hiçbir bilimsel kuruluş yeni gelişmelere kayıtsız kalmaz. Bu nedenle türlerin ya da taksonların moleküler alt yapısının da incelenmesi ve karşılaştırılması kaçınılmaz. Kaldı ki bu yöntem çok daha az emeği gerektiriyor. Bir bireyden uygun bir doku örneği aldınız mı işiniz kolay. Hâlbuki klasik yöntemde, yayılış alanının birçok yerinden belirli sayıda örnek alacaksınız, onların çeşitli yapılarını inceleyip ölçüm alacaksınız, daha önce bu konuda uzmanlaşmış ve bilgi birikimi olan merkezlerde (müzelerde) karşılaştırma

yapacaksınız ve ondan sonra sonuca ulaşacaksınız. Doğrusu günümüzde hızla akademik olarak tırmanmak isteyen bir kuşak için bu zahmetli bir yol görünüyor.

Ancak moleküler yöntemin en güvenli yöntem olduğu ve artık çalışmaların sadece bu yolla yapılmasını savunmak birkaç nedenle tutarsız gözükmektedir. Önce, hangi dizilimlerin takson (tür) ayırımında güvenilir sonuç vereceği henüz yeterince saptanamamıştır. Kaldı ki bunu da başardık diyelim. Bugün arazide dolaşarak birçok sorunu çözmeye çalışan, hayvan yetiştiriciliğinden tutun, tarıma, meyvecilikten tutun, balıkçılığa; yani ekonomik girişimlerin hemen hepsinde hızlı ve tutarlı kararları vermek durumundayız. Arazide önemli bir değişime neden olan bir canlıyı bulunca, onun adını koyabilmek için uzun ve masraflı laboratuvar analizlerine mi sokacağız. Gelişmekte olan ülkelerin böyle bir lüksü olabilir mi? Diyelim ki ülkemizdeki canlıların tümü bu yolla yeniden sistematik bir sınıflandırmaya sokuldu. Yararı ne olacak diye düşündünüz mü? Bunu ilk olarak araştırmalara destek veren TÜBİTAK ve üniversitelerin BAB olarak bilinen destekleme merkezlerinin düşünmesi gerekir. Bu kuruluşlar ülkenin geleceğini etkileyecek durumda. TÜBİTAK, üniversitelerin BABA olarak bilinen araştırma destekleme merkezlerinin modern yöntemler diye bu tip çalışmalara çok daha fazla ağırlık vererek, klasik olarak bilinen, bir lise öğrencisinin bile yerine göre kullanacağı, gerçek yaşamda ise herkesin gereksinmesi olan, özellikle arazi biyolojisinin temelini oluşturan klasik araştırma alanlarının göz ardı edilmesi, hızla doğanın tahrip edildiği bir dünyada ciddi sonuçlara yol açabilir.

### **KAYNAKLAR**

- Demirsoy A. (2001). Kalıtım ve Evrim. 12. Baskı, Meteksan Anonim Şirketi, Ankara, 946.
- Demirsoy A. (1999). Yaşamın Temel Kuralları Serisi. Kalıtım ve Evrim. 3. Baskı, Meteksan Anonim Şirketi, Ankara, 1210.

