

CANLI VARLIKLARDA YAN YANA YÜRÜYEN İKİ ZIT BİYOLOJİK BELİRİŞ : BENZERLİK VE FARKLILIK

Prof. Dr Fevzi ÖZTİĞ

İstanbul Üniversitesi, Botanik ve Genetik Kürsüsü

Her ne kadar cansız tabiatta benzeyiş gösteren örneklere rastlanabilirse de, **Farklılık ve Benzerliğin** yan yana ve hatta iç içe bulunduğu alanın, daha ziyade **Canlı Tabiat** olduğuna şüphe yoktur.

Misal olarak önce **insanları** ele alalım. Genel hatları ile, aynı yapıya malik oldukları halde (çünkü, sistematik bakımından aynı türün ürünleridir : *Homo sapiens*), renk, boy, yüz hatları, davranış v.b. yönlerinden derece derece ayrılık gösterdikleri malûmdur. Önemli olan büyük farklar, **ırk** ayrılığının tabii sonuçlarıdır: beyaz ırk, siyah ırk, sarı ırk v.b. Irk farkı olan fertlerde, deri renginden başka, saç rengi ve şekli, yüz hatları, kafa tası biçimi v.b., önemli vasıflar yönünden ayrılış kolayca dikkati çeker (Rassenuntersehiede=difference de ace). Diğer taraftan aynı ırka mensup insanlar bile birbirinin tam aynı değildir. Bunlar arasında da, bir takım morfolojik ve fizyolojik yönden farklı vasıflar görülür. Daha küçük ölçüde olan bu gibi farklar, ancak yakın grupları birbirinden ayırır (ırk kolları = oymak). Irk ayırımına gitmeyen bu gibi sınırlı farkların nedeni «genotip» ayrılığına dayanmaktadır.

Bir Genetik terimi olan **genotip**, kısaca kromozomlarda yer alan genlerin (istidatların) toplamını ifade eder. Az veya çok belirgin farklara rağmen insanların **ruh** ve **yapı** bakımından pek çok benzer yönlerinin bulunduğu aşikârdır. Bu hale göre, farklılık ve benzerlik bireylerde, yan yana bulunuyor demektir. Bu durumu daha iyi açıklayabilmek için aynı anne ve babadan olan çocukları (yani kardeşleri) inceliyelim. Şüphesiz bir çok benzerlikler yanında, bir takım farkların bulunduğunu tespit etmek güç olmayacaktır. Kardeşler arasında mümkün olabilen en ileri benzerlik ancak «tek yumurta» ikizlerinde görülür. Farklılık ve benzerlik olayını, ayrıntılarıyla inceleyebilmek için en uygun obje, kardeş çocuklarıdır. Kardeş çocuklarda, aynı anne ve babadan olmalarına rağmen, beklenen benzerlik yanında ruh, bünye bakımından önemli ayrılıkların bulunması, ilk nazarda hayli şaşırtıcıdır.

Gerek kardeş çocuklar ve gerek bunlarla ebeveynleri arasında görülen ayrılık ve benzerliklerin sebeplerinin açıklanması gibi önemli bir problem, kalıtım biliminin (Genetik) başlıca araştırma konularından birini teşkil eder. Özellikle, bu yüzyılın başından beri, gelişim faktörleri üzerinde yapılan çok yönlü bilimsel araştırmalarıyla kalıtım bilimi Genel Biyolojiye olduğu kadar, Tıp ve Tarım branşlarına da pratik yararlar sağlayan aydınlatıcı buluşlar kazandırmıştır. Kardeş çocuklarda görülen benzeş, karakterleri tayin eden genlerin aynı kaynaktan gelmiş olmalarına dayanır. Bir çocuk, genetik kurallarına göre, vasıflarını kısmen anneden, kısmen babadan almış olarak dünyaya gelir. Ancak her defasında benzeş oranı aynı değildir. Bu durum, erkek ve dişi gametlerin (sperma ve yumurta hücresi) oluşmalarındaki mekanizma ile ilgili biyolojik bir zorunluktur. Şu halde kardeş çocuklarda görülen farklılığın esas önemli sebebi, taşıdıkları kromozomların farklı tertiplerde olabilmesidir (endogen faktör). Farklılığın diğer bir sebebi de, değişik ortam şartlarıdır. Kardeş benzeşleri için ekstrem örnek olarak, **tek yumurta** ikizlerindeki durumu gözden geçirmek faydalı olur. Tek yumurta ikizi olan iki kardeşte, aynı genotipe malik olmaları itibarıyla, göz rengi, saç şekli v.b. önemli vasıfların eşit durumda olmaları zorunludur. Bunlarda olsa olsa, yetişmeleri esnasında karşılaştıkları dış şartların etkisi sonucu, bazı fenotipik farklar tespit edilebilir (ayrı yumurta ikizlerinde ise durum aynı değildir).

Tek yumurta ikizleri dışında, kardeş çocuklarda ayrılıklar, birinci derecede genotip farkına dayanır. Aynı anne ve babadan olan çocuklarda genotiplerin değişik olması ise, gametlerin oluşmasında meydana gelen Redüksiyon (Meiosis) bölünmesinin sitolojik özelliği ile ilgilidir. Eşem hücrelerini verecek olan bu tip bölünmede görülen sitolojik özellik şöylece özetlenebilir: Diploid yapıda olan bünyesel hücrelerdeki kromozom sayısı, gametler meydana gelirken, yavru hücrelerde **yarıya** indirgenir. Bu sebeptir ki, gametler haploid yapıdadırlar.

Haploid faza geçişle sonuçlanan Redüksiyon bölünme, ana ve babadan gelmiş olan **homolog** kromozomlar çiftinin birbirinden ayrılarak, iki yavru hücreye gitmeleriyle gerçekleşir. Bu sırada ana ve babadan gelen ve çift teşkil eden kromozomlardan hangisinin hangi yavru hücreye gideceği bilinmez. Bu biyolojik süreç, matematikteki ihtimaller teorisine göre cereyan eder. Bu sebeple, bir çocuğun ruhi ve bedeni vasıflarını (istidatlarını) hangi oranda ana ve babadan edineceği konusunda rol oynayan faktör, açık deyimi ile «tesadüf» tür. Çocuğun kız veya erkek olacağını da belli bir kaideye bağlamak, aynı nedenle, mümkün değildir. Çünkü erkek sperm, heterogametiktir. Yani hepsi, eşem kromozomlar bakımından aynı değildir. Bunlar 23 çift avtozom ile (X veya Y) gonozomu taşırlar. Bunlardan (X) gonozomunu taşıyan gamet dişi yapıcı, (Y) gonozomunu taşıyan ise erkek yapıcı olarak rol oynar.

Benzerlik-Farklılık olayının, bir defa da, bitki âlemindeki durumunu gözden geçirelim. Bir meyva bahçesini gezdiğimizde, söz gelişi elma, armut, şeftali, kayısı ağaçlarının değişik yapı ve görünüşte olduklarını, fakat aynı cinsten olan ağaç-

ların ise, birbirine çok benzediğini müşahede etmekte güçlük çekmeyiz. Ancak burada bir hususa dikkat etmek gerekiyor. Sözü edilen 4 meyva ağacı, ayrı ayrı türleri temsil etmekle beraber, bunlar arasındaki farklar aynı ölçüde değildir. Gerçekten, kayısı, şeftali türüne daha yakın, elma veya armut bitkilerine ise daha az benzer. Bu sebeptir ki, söz konusu bitkiler aynı familyaya (*Rosaceae*) mensup olmakla birlikte, alt-familya tasnifinde birbirlerinden ayrılırlar (şeftali-kayısı: alt familya *Prunoideae*, elma, armut: *Pomoideae*). Bilindiği gibi, bu iki alt familyanın meyva yapıları çok değişiktir. *Prunoideae* mensuplarında **drupa** tipi meyva oluşur. Halbuki, *Pomoideae* grubunda, çiçek ekseninin etlenmesiyle oluşmuş **pseudokarp** tipi meyva bulunur. Şeftali ile kayısı arasında «cins» değil, «tür» farkı söz konusudur (şeftali=*prunus persica*, kayısı=*prunus armenica*). Elma ile armut arasında fark da bunun gibidir. Ancak son yıllarda sistematikçiler tarafından, elmanın ayrı genus olarak mütalâa edilmesi tercih ediliyor (armut=*pirus communis*, elma=*pirus malus* veya *Malus silvestris*).

Cins ve tür farkları, sistematik biliminde gruplandırmaya yarayan çok belirgin kalıtsal özellikleri temsil ederler. Buna karşı, aynı türe mensup bitkileri, incelediğimizde, kalıtsal olan vasıflar yanında, ortam şartları ile ilgili modifikatif vasıfların varlığı daha kolay dikkati çeker. Misal olarak, elma türünü (*pirus malus*) ele alalım. Bilindiği gibi, elma bitkisinin de az-çok değişik tipleri vardır. Elma türünde görülen bu ayrılıkları, genotipik ve modifikatif olarak ayırmak gerekir. Birinci tip fark, kalıtsal olup ortam şartlarıyla ilgili değildir. Modifikatif ayrılıklar ise, dış şartların değişik etkileriyle ilgilidir (toprak, su, iklim v.b. etkileri gibi). Elma türünde tespit edilen önemli kalıtsal ayrılıklar, sistematiğe varyete (veya forma) olarak değerlendirilir. Bu deyimler halk arasında dar anlamda kullanılan «çeşit» kelimesinin bilimsel karşılığıdır. Memleketimizde yetiştirilen başlıca elma çeşitleri arasında **A m a s y a**, **F e r i k**, **G o l d e n**, **S t a r k i n g** elmaları en fazla tanınmış olan örneklerdir. Bu çeşitlerde bile değişik iklim ve toprak şartlarına göre, kendi aralarında kalıtsal olmayan bir takım ayrılıklar görülebilir (modifikatif farklar). Bölge ayrılığının etkisi dışında, aynı elma ağacındaki yaprak, çiçek ve meyvalarda yine bir takım farklar göze çarpar. Şüphesiz burada genotipik bir fark bahis konusu olamaz. Çünkü, aynı tohumun çimlenerek gelişmesi sonucu oluşmuşlardır. Bu itibarla, sözü geçen organların hücrelerinde aynı genotipi taşımaları zorunludur. Bir elma ağacında ne kadar yaprak veya meyva varsa, renk, biçim, ağırlık v.b. bakımından, hiçbirinin diğerine benzemediğini hayret ve hayranlıkla müşahede ederiz. Nedeni, dış etkenlerin farklarına bağlanan bu değişkenlik olayına, biyoloji'de «modifikatif varyasyon» denir. Sözü edilen olayda, varyasyona sebep olan faktörler olarak, şu etkenler düşünülebilir: Su alma farkı, güneş görme farkı, besin alma farkı, komşu dokularla ilişki farkı v.b.

Bir bitkide, aynı organların gösterdiği küçük değişiklikleri ifade eden «modifikatif varyasyon» yanında, gelişme fizyolojisi bakımından önemli bir başka

olayla da karşılaşırız. Bu da, aynı genotipi taşıyan embriyo hücrelerinden, nasıl olup da, birbirinden farklı doku ve organların gelişebildiği sorundur. Örneği bitkilerden alacak olursak, kök, gövde, yaprak gibi değişik yapıdaki organların menşei, aynı genotipi taşıyan embriyo hücreleridir. Çünkü, embriyo dölenmiş olan yumurta hücresinin (zigot) gelişmesiyle oluşur. Bu enteresan olay, Gelişme Fizyolojisi'nin **Diferansiyasyon** bölümüne ait bir kanundur. Embriyo gelişmesiyle meydana gelen organlaşma olayındaki farklılaşmayı (Diferansiyasyon), birçok genetik olaylarında olduğu gibi, genom farkı ile açıklamak mümkün değildir. Çünkü hücrelerin hepsi aynı genotipi taşımaktadır. Bu konuda çalışan bilginler, doku veya organ farklılaşmasında, başlıca faktör olan iş bölümü ile ilgili fonksiyon etkisinin rol oynadığını belirtiyorlar. Kromozomlar ile ilgili genomun değişik etkisi de şu şekilde izah edilmeye çalışılıyor. Bilindiği gibi, kaide olarak bir bitkinin her hücresinde, türe özgü olan istidatlar tüm olarak mevcuttur. Fizyoloji'de bu durum kısaca "Totipotens" terimi ile ifade edilir. Bu teoriyi destekliyen birçok deneyler arasında en tanınmış olanı, *Begonia* yaprağından çelikleme suretiyle yeni bir bitkinin oluşmasıdır. Bu misalde, Begonya yaprağının bir epiderma hücresi, yeniden meristematik karakter kazanarak bölünmeye başlar ve neticede meydana gelen tomurcukla yeni bitkinin oluşması mümkün olur.

Bu hale göre, farklılaşmaya uğramış olan hücrelerde realize olmayan istidatlar yok olmamış, ancak baskı altında pasif duruma geçmişlerdir. Doku ve organ farklılaşmasında, genomda mevcut olan tüm istidatların (totipotens) realizasyona geçişi (yerine ve ihtiyaca göre) belli yönlerde vuku bulmaktadır. Bu olayda, morfolojik anlamda **durum etkisi** ve dolaylı olarak **g ö r e v l e** ilgili **fizyolojik faktör** rol oynamaktadır. Bu açıklamadan da anlaşılacağı üzere, diferansiyasyon olayı, genel biyolojinin en çetin problemleri arasında yer almakta olup, bu konuda elde edilen bulgularda yeterince açıklık ve kesinlik sağlanması kolay olmamaktadır.

Pek çok biyolojik olaylarda karşılaştığımız Benzerlik-Farklılık olayını tabiatda iki yönde incelemek uygun olur:

- 1 — Bireysel gelişmelerde (Ontogeni)
- 2 — Soy gelişmelerinde (Filogeni)

Yukarıda verdiğimiz örnekler, çoğunlukla bireysel gelişmelerde görülen özelliklere aittir. Farklılık ve benzerlik olayları, şüphesiz soy gelişimi ile de yakından ilgilidir. Misal olarak Bitki Sistematiği'ni ele alacak olursak, bitkiler âleminin üreme bakımından iki büyük bölüme ayrıldığını görürüz (Sporlu bitkiler-Tohumlu bitkiler). Bu ayrılışa rağmen, her iki bölüm arasında birçok ortak vasıfların bulunduğu da bir gerçektir. Nitekim, sporlu bitkilere dahil edilmekle beraber, Eğreltiler vegetatif yapıları bakımından tohumlu bitkiler grubuna daha yakındır. Çünkü, Eğreltiler ve tohumlu bitkiler, farklılaşmış vegetatif organlarının bulunması itibariyle, Kormlu bitkiler (Kormophyta) bölümünde birleşirler.

Soy gelişimi bakımından, ayrı gruplara mensup bitkiler arasında bile, ileri derecede benzerlik gösteren tiplere rastlamak mümkündür. Familya farkına rağmen, aynı ortamda yaşayan bazı bitki türlerinde görülen benzerlik, şaşırtıcı bir dereceye yaklaşmaktadır. Özellikle çöl bitkilerinde görülen bu olaya, Ekoloji'de «Konvergens» adı verilir. Bilindiği gibi, çöllerde farklı familya mensuplarında dahi sık sık «kaktüs» tipi gelişmelere rastlanır. Konvergens için enteresan diğer bir misal çiçekli bitkilere mensup olduğu halde denizlerde yaşayan (*Posidonia oceanica*) türüdür. Akdeniz ve Marmara'da yaygın olan bu bitki, genel yapısı itibarıyla tamamen şeritsi yosun görünüşündedir.

Bundan başka, bazı organlar aldıkları yeni göreve göre evrim esnasında şekil değiştirip aynı menşeden olmayan diğer organlara benzer görünüş kazanabiliyorlar. *Ruscus* (Herdemtaze) bitkisinde, kısa sürgün olan dallar, yaprak şeklini alarak, fotosenteze elverişli nitelik kazanırlar. Filloklad adı verilen bu metamorfoz olayı, bir gövde yapısının yaprağa benzer bir biçim alabileceğini ifade etmektedir. Farklı menşeden oldukları halde, dış yapıları benzeyiş gösteren bu gibi organlara, Morfoloji'de «analog organlar» adı verilir. Filloklad ile yaprak, analog organlar için güzel bir misaldir. Bunun gibi, süsen bitkisinin toprak altı gövdesini temsil eden rizom'u da normal bir kök ile analogi teşkil eder. Konvergens ve analogi olayları, ekologlar için hayli ilginç araştırma konuları arasında yer alır.

Benzeyiş konusunda enteresan olaylardan biri de, «mimikri» formların meydana gelmiş olmasıdır. Bir nevi pasif korunmaya yardım eden mimikri (kamufraj) formlarda dikkati çeken özellik, organizmanın canlı veya cansız nitelikte olabilen yaşama çevresindeki objelere, renk ve şekil bakımından şaşırtıcı benzerlik göstermesidir. Bu hususta tanınmış örnekler, hayvanlar grubundan böcek ve kelebeklerdir. Bunların ağaç üzerinde yaşayan türlerinde, çevresindeki yapraklara veya bitki kabuğuna renk, şekil ve hatta desen bakımından benzerlik gösterdikleri, her halde birçok tabiat sever okuyucuların dikkatinden kaçmamış olmalıdır.

Çevredeki objelere benzeme konusunda, hayvanlar derecesinde ileri durumda olmamakla beraber, bitkiler âleminde de ilginç örnekler bulmak mümkündür. Bitkiler arasında mimikri formlara, özellikle sukulent karakterinde olan bodur çöl bitkilerinde rastlanır. Gövdeleri indirgenmiş (mürdüm eriği) biçimindeki etli yaprakları yarı toprağa gömülü olan «*Mesembryanthemum*» bitki cinsinin ekstrem kseromorf türleri, bu konuda en güzel misal teşkil eder. Çoğunlukla Güney Afrika'da yaşayan bu bitkilerin dış görünüşleri, çevrelerindeki çakıl taşlarına o derece benzemektedir ki, geçen yüzyılın sonunda Güney Afrika'da inceleme yapan İngiliz Botanikçileri tarafından, önceleri çakıl taşı zannedilerek, önemsenmemişlerdir. Ekoloji ve Genetik bakımından ilginç bir konu olan bitkilerdeki mimikri formlara ait örnekleri, özellikle büyük botanik bahçelerinin serlerinde, imkân nisbetinde tabii yaşama ortamında benzer şartlar altında, itina ile

yetiştirilmektedir. Ortam şartlarına, birçok yönden uyum gösteren bu gibi özel yapıdaki bitkilerin, filogeni bakımından oluşmalarında, Genetik biliminin «Mutasyon ve seleksiyon teorileri» birçok noktaların aydınlanmasında geniş ölçüde yardımcı olmuştur.

Canlılarda görülen benzerlik ve farklılık fenomeninin tabiatta ne derece yaygın olduğunu yukarıda verdiğimiz örnekler yeterince kanıtlamaya yeterlidir.

Şimdi, bu olayların biyolojik nedenleri üzerinde görüşümüzü kısaca belirtmeye çalışalım.

Farklılık üzerine etki yapan faktörleri şu şekilde özetlemek mümkündür:

- 1 — Değişik kalıtsal etkiler (soy, ırk veya genotip farkı).
- 2 — Değişik yönde modifikatif etkiler (yaşama ortamındaki farklar, aynı genotipte dahi değişik sonuçlara sebep olur).
- 3 — Melezlerin 2. dölünde (F_2), farklı fenotipte fertlerin oluşması (Mendel'in ayrışım kanunu).

Benzeleşme üzerine etki yapan başlıca faktörler:

- 1 — Kalıtsal etkilerde eşitlik veya yakınlık (soy, ırk ve genotip birliği).
- 2 — Benzer modifikatif etkiler (ortam şartlarında eşitlik veya benzerlik).
- 3 — Irk ve soy farkına rağmen, aynı yönde mutasyonların meydana gelmesi (Konvergens olayı).
- 4 — Menşee farkına rağmen, değişik organlarda diferansiyasyon olayının aynı yönde realize olması (Analog organlar).
- 5 — Melezlerin 1. dölünde (F_1), ebeveyndeki karakter farkına rağmen, aynı tipte fertlerin oluşması (Mendel'in izotipi kanunu).

SONUÇ

Canlı tabiat, her ne kadar cansız tabiata karşı kesin sınırlarla ayrılmakta ise de, kendi temsilcileri arasında, birçok farklılığa rağmen, benzerlik ve yakınlık bakımından devamlı bir «akış» tablosu çizmektedir. Bu nedendir ki, birçok farklı yapılarda derece derece benzerlik bulunması canlı varlıklara özgü bir nitelik teşkil eder. Ancak benzerliğin bir noktaya kadar sınırlanmasına rağmen, farklılığın temel nedeni olan canlılardaki (Varyasyon yeteneği) için «sınırsız» deyimini rahatça kullanmak mümkündür.

Bu yazımızda, genetik fizyolojik ve morfolojik yönleriyle genel biyolojik bir mahiyet taşıyan «Canlılarda farklılık ve benzerlik» konusu hakkında tabiat sever okuyuculara toplu bir fikir vermeye çalıştık.

BİBLİYOGRAFYA

1. BAVINK, B. (1949) : Ergebnisse und Probleme der Naturwissenschaften, Zürich.
2. BÜNNIG, E. (1948) : Entwicklungs-und Bewegungsphysiologie, Berlin-Heidelberg.
3. FITTING, H. (1949) : Grundzüge der Vererbungslehre, Stuttgart.
4. HARTMANN, M. (1939) : Allgemeine Biologie, Jena.
5. SINNOT, E. W. DOBZHANSKY, Th. (1950) : Principles of Genetics, New York.
6. WALTER, H. (1950) : Grundlagen des Pflanzenlebens, Stuttgart.