

CHARLES DARWIN
VE
YÜZYILIMIZA DAMGASINI VURAN
ÇAĞDAŞ EVRİM DÜŞÜNCESİNİN DOĞUŞU*

Teoman Durak

Canlıların evrimiyle ilgili tartışmalar XVIII. yüzyılla birlikte büyük bir hız kazanmıştır. Canlı, nasıl olsa XV. yüzyıldan beri git gide Tanrının hayranlık uyandıran esrar dolu yaratığı olmaktan çıkıp gelişigüzel bir işleyiş (mekanizma) hâlini almağa başlar. İlk Nicolas Copernicus'la birlikte yeryüzü, evrendeki kutsal mevkiini yitirmiştir. Astronomi ile fizikteki gelişmeler, yeni bir dünyagörüşü oluşturmakta gecikmedi. Sonunda René Descartes'ın, varlıkları manevî ve cisimli olanlar diye ikiye ayırması; bitkiyi, hayvanı, bedeniyle de insanı cisimlerden saymasıyla canlılar, iyiden iyiye mükemmel makineler yahut otomatlar şeklinde görülür oldular. Dolayısıyla onlar da fiziğe konu olanlar gibi incelenmeğe başladılar. Bu, canlıların sınıflanışı ile türeyişlerine ilişkin görüşleri etkilemekte gecikmedi. Eskiçağın Teofrastos'u ile İslâm ortaçağının, El-Cahez, İbn Miskeveyh, Erzurumlu İbrahim Hakkı gibi, birkaç ünlü düşünürünü saymazsak, Aristoteles'ten beri süregelen, türlerin değişmeyip dönüşmezliği inancı ciddi sarsıntılar geçirmeğe başlamıştır. Bir yandan önemli atılımlar gerçekleştiren fiziğin özellikle optik kolunun sağladığı görülmemiş imkânlarla¹, öbür yandan da yeni

* Bu çalışma, Erzurum Atatürk Üniversitesi Fen-Edebiyat Fakültesi Felsefe Bölümünde 5-7 ekim 1983'de düzenlenmiş olan «Felsefe ve Sosyal İlimler Sempozyumu»na tebliğ şeklinde sunulmuştur.

1 Holandalı Zacharias 1591-1608 yılları arasında giriştiği çalışmalar sonucunda ilk mikroskobu imâl etmiş; *mikroskop* teriminiyse 1618'de Demisiano ortaya atmıştır.

keşfedilen ülkelerde tesbit edilen vakıalarla gittikçe artan bir deney malzemesi yığını meydana gelmiştir. İşte bu yepyeni verilerin -malzemelerin- ışığında canlılar biliminde, özellikle de onun temelini oluşturan canlıların türeyişleriyle ilgili olarak nesilden nesle aktarılagelmiş görüşler ile öğretilere yeniden eğilinmiş, bunlardan birçoğunun da böylece gözden düşmesi sonucu ortaya çıkmıştır.

Doğa araştırmacılarının, yeni beliren bu durum karşısında Teofrastos, Galenos ile X. yüzyıl Müslüman araştırmacılarından sonra izleri azçok silinmeğe yüz tutan bir soruya tekrar el attıklarını görüyoruz : Canlı diye nitelenen birtakım varlıklar, birbirlerinden kopuk, birbirleriyle ilintisiz unsurlardan mı meydana gelir?

Hayvanlar da bitkiler de ilkin biçim yönünden karşılaştırılmışlardır. Böylelikle, geç Eskiçağ iie İslâm ortaçağı felsefe-bilim geleneginin zayıflamasından uzun süre sonra, canlıların, belirlenmiş birtakım kurallar çerçevesinde yeniden sınıflandırıldıkları görülür. Bu işi, «varlıklar, yalnızca bir nesnel yöntem çerçevesinde düzenlendiklerinde, bilim anlayışıyla karşılaşılır»² ilkesinden kalkarak ele alan İsveçli doğa araştırmacısı Cari von Linnaeus, günümüz taksonomisinin öncülerinden sayılır. Nitekim bugün hâlâ okullarda okutulan *'çift adlı döküm'*ü («nomenclatura binaria») Linnaeus 1753'de belirlemiştir.

Canlıların 'mantıkça düzenlenişleri'nin bulunmasıyla 'doğal sistemleri'nin de gün ışığına çıkarıldığına inanılmıştır. Aristotelesçi düşüncüsü XVIII. yüzyıl doğa araştırmalarında bile etkilerini hâlâ koruduğunu görüyoruz : Doğa ile akıl arasında bir çeşit uygunluğun varlığına inanılıyordu. Doğanın açıklanması buna göre, en 'tümel'den başlayarak basamak basamak inip türlerde sona erer. En tümel takımlar (ordines) ile tek tek türler (species) arasında filumlar, familyalar, sınıflar (classes) ile cinsler (geni) bulunur. Linnaeus'un tasarladığı bu canlılar zincirinin her bir halkasının, dural (statik) bir bütünlüğün değişmez parçası olduğu anlaşılmaktadır. «Öylelikle Aristoteles'in varlık öğretisi (ontoloji'si), Tanrının yaratmış olduğu biçimler tarzında Hıristiyan dünyagörüşü kılığıyla karşımıza yeniden çıkmış bulunuyor. Bu doğa sisteminin -buna aynı zamanda bu mantık sisteminin de, diyebiliriz- gayesi şöylece dile ge-

2 Theodor Ballauff : «Die Wissenschaft vom Leben», 299. s.

tirilebilir : 'Doğanın kitabı'nı okumak, Tanrının tasavvurlarını kapsayan 'kodeks'te ölümsüz harflerle yazılıduranları öğrenmek demektir»³.

Nitekim, «türler» der Linnaeus, «en başlangıçta yaratılmış biçimlerdir. Miktarca da çeşitçe de nice çok, nice değişik olurlarsa olsunlar, hepsi de yaratılmıştır. Yine, hiçbir yeni tür, bugün türeyemez artık»⁴.

Carl von Linnaeus'un, ilkin canlıları dural, hiç değilse ilerki dönemlerinde savunmağa başladığı üzere, çok sınırlı değişebilir takımlara, sınıflara, cinslere ayırmasına yeğinlikle karşı çıkan çağdaşı Georges-Louis Leclerc Comte de Buffon olmuştur. Ona bakılırsa, canlıları böyle kalıplara yerleştirmek insan zekâsının işidir. Türlerin tümü, yine Buffon'a göre, birkaç belligaş kökten türemiştir. Bu düşünceleriyle o, biyolojiyi bir yandan Jean-Baptiste de Monet Lamarck'ta ifadesini bulacak Fransız dönüştürücülüğüne, öbür yandan da Friedrich Wilhelm Josef Schelling ile Johann Wolfgang von Goethe gibi, Alman romantiklerinde doruğuna erişecek öznelliğe (sübjektiv'liğe) yöneltmiştir⁵.

Çağdaşı, yurttaşı ve paleontolojinin öncüsü Georges Cuvier'nin tersine, canlıların zamanla dönüştürerek şimdiki durumlarına geldiklerini savunan Lamarck, yeniçağda evrimle ilgili ilk tutarlı varsayımı öne süren doğa araştırmacısıdır. 1890'da basılan «Zoologie Philosophique» başlıklı eserinde belirlediği varsayımı uyarınca doğada görülebilir en ufak canlılardan en karmaşıklara, mükemmele en çok yaklaşanlara dek bir gidiş vardır.

«Evrimin özel akışını açıklamak amacıyla Lamarck, dört ilke saymıştır :

- 1 — Canlılarda onları mükemmelliğe yönelten bir güdü vardır;
- 2 — canlıların, 'ortamlar'a uyarlanabilirlikleri bulunur;
- 3 — kendiliğinden türeyivermeler (generatio spontanea) sık sık belirir;
- 4 — edinilmiş özellikler, kalıtıma geçer.

3 Theodor Ballauff : A.g.e., 100. s.

4 Bkz : Jean Rostand : «Une Esquisse d'une Histoire de la Biologie», 39. s.

5 Bkz : Theodor Ballauff : A.g.e., 314. ile 315. sayfalar.

Ashında Alman biyologu August Weismann'm, edinilmiş özelliklerin, kalıtıma geçmelerinin imkânsız, en azından ihtimâldışı olduğunu tanıtlayıncaya değin, buna, Darwin de içinde olmak üzere, bütün doğa araştırmacıları ve düşünürler inanmışlardır. Lamarck'ın savunduğu mükemmelliğe ulaşmak dürtüsü de kendiliğinden türeyivermelerin sık tekrarlanması da kanıtlanamayan varsayımlar arasındadır. Buna karşılık, evrimin önemli ölçüde, bugün, ortama uyarlanabilirlik, dediğimiz, vakıyı Lamarck görebilmiştir. Üstelik yine o, canlılar evrenindeki olağanüstü çeşitliliğin, yeryüzüne çok uzun bir geçmişin atfolunmasıyla açıklanabileceği kanısına varmıştır. Ayrıca evrimin, tedricî bir süreç olduğunu kavrayabilmiştir.

«Lamarck, evrimin, zaman boyutu içerisinde ilerlediğini kabul etmiştir. -dikey evrim. Darwin ise bunun tam tersini, çeşitliliğin, daha doğrusu türlerin, coğrafi bağlamda meydana gelmiş olduklarını savunmuştur -düşey evrim»⁶.

Ashında Darwin, başlangıçta türlerin, belli bir yönelimden yoksun değişme ile dönüşme içerisinde buldukları görüşüne tümüyle ters düşen bir duygu ve düşünce ortamıyla çevriliydi. Gerçi böylesine biçimbirliğine sahip (uniforme) düşünce ortalamalarında bile yer yer keskin görüş ayrılıklarıyla karşılaşılır. Nitekim Georges Cuvier, türlerin ayrı ayrı zamanlarda yaratılmış olduklarına, yaratıldıktan sonra da hiçbir değişikliğe uğramaksızın sürüp gittiklerine; ancak, bunlardan kimisinin yeryüzü tarihinde meydana gelmiş olağanüstü tektonik değişmelerle ortadan kalkmış olabileceklerini savunmuştur -buna da biyoloji felsefesinde 'durağan felâket öğretisi' ('fixisme catastrophique') denilmiştir. Lamarck da Cuvier gibi, canlılığın birden fazla ortaya çıkışının bulunduğu, kendiliğinden türeyivermenin de süregittiğine inanmıştır. Ancak, Cuvier'den ayrıldığı nokta, türlerin sabit olmadığı, hep olumlu yönde, genel bir iyileşme doğrultusunda değiştikleri kanısıdır. Böylece türlerin çeşitlenişini yalnızca yeni türeyişlere değil, ama varolan türlerin değişip dönüşmelerine de bağlamıştır. Lamarck, her bireysel ile türsel değişmenin, dönüşmenin belirli bir nedeninin ve gayesinin bulunması gerektiğinden şüphe duymamıştır. Bu, Copernicus devrimine rağmen herhâlde fiziğin, toplumu etkileme gücünün daha sınırlı olmasından

6 Ernst Mayr : «Evolution», 39. üe 40. sayfalar, «Scientific American»da.

ötürü, şirazesinden henüz çıkmamış bir dünyaya hâkim gözükten zihniyetin açık ifadesidir. Ama teknik imkânlar geliştikçe tarih boyunca duyup düşünen bir avuç insanın zihnini kurcalayan birtakım sorulara cevap arama işi de hız kazanmıştır. Özellikle gittikçe daha uzak mesafelere, daha hızlı, daha güvenilir taşıtlarla gezi tertipleme imkânları araştırmacıların önünde açıldıkça, yüzyılların ötesinden bunca kuşağın görgü ile deney imbiğinden süzülüp gelmiş inançların, kanıların, görüş ile öğretilerin derinden derine sarsılmağa başladığını görüyoruz. İşte böyle gezilerden, hem de en önemlilerinden biri, Charles Darwin'in, «Beagle» adlı gemiyle gerçekleştirmiş olduğudur. Beş yıl sürmüş bu gezi sırasında özellikle Galapagos adalarında yapmış olduğu gözlemler onu yepyeni varsayımlar kurmağa sevk etmiştir. Güney Amerika kıtasının batısında, 960 km. açıklarında yer alan bu takımada'nın her bir adasında değişik biçimde kaplumbağaların, ispinozlar ile Amerika karatavuklarının yaşadığını tesbit etmiştir -bkz : Charles Darwin'in «Defterler»inden (B7). «Bu biçimde değişik hayvanlar birbirleriyle yakın akraba olmakla birlikte, birbirlerinden belirgin tarzda farklıydı. İngiltereye döndükten sonra gözlemleri üzerine düşünen Darwin, her adada yaşayan topluluğun (populasyon'un), yeni bir türün başlangıç safhası olduğu sonucuna, dolayısıyla da türlerin evrimi kavramına varmıştır. 1838'de evrimin dayandığı işleyişi şöyle anlayıp dile getirmiştir: *Doğal ayıklanma*. Deneylerle ve geoloji, zooloji ve daha başka sahalardaki okumalarla dolu yıllardan sonra Darwin, doğal ayıklanma yoluyla işleyen evrime dair bildirisini 1858'de Londra'da Linnaeus Derneğinde sunmuştur. Aynı tarihlerde Güneydoğu Asya adalarında saha çalışması yapan Alfred Russell Wallace de, Charles Darwin'den ayrı olarak doğal ayıklanma kavramına ulaşmıştır. Görüşlerini kayda geçirdiği elyazmasını Darwin'e postalamıştır»⁷.

Darwin, 1858'de Linnaeus Derneğinde sunduğu bildiriye dile getirmiş olduğu doğal ayıklanmayı açıkça belirlemeden önce çeşitli başka görüşleri düşünüp denemiştir. Yıllar boyu sürmüş gözlemlerini, akılyürütmelerle değerlendirerek önvarsayımlarını onarıp durmadan yeniden biçimlemiştir. En sonunda doğal ayıklanma düşüncesine ulaşmıştır.

7 Ernst Mayr : A.g.y., 40. s.

CHARLES DARWIN'IN EVRİMLE İLGİLİ ÖNCEKİ
—ÖZELLİKLE (B) DEFTERİNDE DİLE GETİRDİĞİ—
DÜŞÜNCELERİNİ ÖZETLEYEN TASLAK :

1— *Ortalama Uyarlanmada Dengelenme* (Adaptive Equilibration) :

Canlılar ortamlarına uyarlanırlar. Değişen ortam, değişen canlıları gerektirir -bkz : (B86).

2— *Fizikalizm* :

Doğal (fizik) çevredeki değişmeler, doğrudan doğruya canlıların değişmesine yol açabilir -bkz : (B3)

3— *Sayıca Korunum* (Numerical Conservation) :

Türlerin sayısı, aşağı yukarı sabittir -bkz : (B5). Yeni bir tür belirdi mi, eski bir tanesi ortadan kalkmalı yahut 'ölmeli'dir -bkz : (B21).

4— *Monad Varsayımı* (Monadism) :

Basit diri tanecikler yahut 'monadlar', süreklince can bulurlar, canlanırlar. Onların kökü kaynağı cansız madde olup doğal güçlerce meydana getirilirler.

5— *İlerleme* (Progress) :

Basit şeyler, değiştiklerinde çok daha karmaşılaşmaya eğilimlidirler -bkz : (B18).

6— *Monadın ömrü, Türün ömrü* (Monad life span, Species life Span) :

Bir monadın yaşama çemberi (life cycle) bir bakıma canlı bireyinkisini andırır. Basitten başlar; ayrışır -organlar, üyeler, parçalar belirir-; olgunlaşır; üreme çağına girer; sonra aşağı yukarı belli bir yaşama süresi bittiğinde ölür. Canlı bireylerin ayrışması, olgunlaşması ile üretmesi basit monadlarda yeni ve daha karmaşık olanların türemesine denk düşer. Bir monadın canlılığı tükendi mi, türün tümü ölür.

7— *Doğanın Düzensiz Dallanıp Budaklanması* (Irregularly Branching Tree of Nature) :

Evrimsel değişimin nedeni, canlıların, ortamlarıyla *gelişigüzel* karşılaşmasıdır. İşte böyle olaylar, evrim ağacında yeni dallar ile budakların sürmesine yol açarlar. Olması beklenen her şey, gerçekleşemeyebilir. Bunun sonucu olarak ise, bütün canlı türleri arasında zorunlu, sürekli basamaklanma bulunmaz. Çağdaş türleri, sökün ettikleri bir yahut birkaç ortak kaynaktan kalkarak izlediğimizde ancak, süreklilikle karşılaşırız. Evrimin yatağı, mecrayı düzensizdir. 'Doğa ağacı' düzgün bir şekilde dallanıp budaklanmaz. Kayıp bağlantılar (missing links), evrime değil, sadece dallanma taslağına karşı kanıt oluşturabilirler -bkz : (B35).

8— *İnsan* (Man) :

İnsan, doğa ağacında yer alan bir hayvandır. Zihninin işleyişi, evrimin öteki sorunlarıyla aynı düzlemde ele alınmalıdır -bkz : (B214)⁸.

«Darwin, ortama uyarlama dengelenmenin fizikalist ilkesini yeni türlerin olagelişini; sayıca korunumunun monad ilkesiniyse eskiyenlerin yokoluşlarını açıklamak amacıyla kullanmıştır»⁹.

Bu iki uç -türlerin olagelişi ile yokoluşu- arasındaki dengeyi, dolayısıyla da türün sürekliliğini cinsiyete dayalı üreme düzeni sağlar. Çeşitlenmeğe bu derece açık canlılar evreninde, Darwin, «nasıl oluyor da türler bu denli kararlı bir tutum gösterebiliyor?» -(B5)- diye sormuştur. Kendi sorusunu da yine kendisi cevaplandırmıştır: «Evlencilerin o nefis kuralı (beautiful law of intermarriages) sâyesinde her yavru, anne-babasının her iki yanından özellikler edinir. Bu böyle sayıca *sonsuz* gider» (B5)¹⁰. Kalıtım yoluyla nesilden nesle aktarılan ve geniş bir çiftleşme yelpazesince meydana getirilen 'özel-

8-9 «Darwin On Man», 137. s., I. kitap : «A Psychological Study of Scientific Creativity», yazar : Howard E. Gruber. Harfler ile rakamlar ise, Charles Darwin'in Transmutasyonlarla ilgili (B), (C), (D), (E), (M), (N) defterlerinden kimisine yapılan atıfları göstermektedir... II. kitap : «Early Writings of Charles Darwin», düzenleyip serheden : Paul H. Barrett, (M) ile (N) defterlerini yorumlayan : Howard E. Gruber.

10 Howard E. Gruber : A.g.e., 137. s.

liklerin harmanlanmış birikimi¹¹, türü, kendisine has temel özelliklerin kaybolmasına yol açabilecek derecede çeşitlenmekten ve asıl gidışinden sapma eğilimlerinden olabildiğince alakoyar.

Böylesine sağlam bir tabana basarak soruna yaklaşan Darwin'in nasıl olup da evrim teorisini dosdoğru doğal ayıklanma yoluyla açıklamıyor diye sormaktan insan kendini alamıyor.

Şu var ki, Howard E. Gruber'in dediği üzere, transmutasyonla ilgili olarak yazmağa başladığında canlılığın kökenini düşünmeden evrim teorisinin kurulamayacağını henüz anlamamıştı. «Monad var sayımı kendiliğinden türeyiverme ilkesini içerir. Transmutasyon defterlerini yazmağa koyulduğunda yeni çeşitlerin, doğal ortama dolaysızca uyarlanmaya yönelik değişmeler olduğunu kendiliğinden anlaşılır bir gerçek diye kabul etmiştir. O, özellikle eski biçimlerin ortadan kalkmasında etkili olan işleyişlere eğilmiştir. Monad var sayımının özü, türün ömrü düşüncesidir. 1837'de doğal ayıklanma, henüz muhafaza edici bir ilke görünümündeydi. Bunun yeniliğe yöneltici biri olabilmesi için dallanma taslağındaki yerinin yeniden belirlenmesi gerekti...»¹²

Darwin'in zihnini amansız bir ikirciklik işte bu safhada, yâni uzun deniz yolculuğunun ardından kaleme aldığı transmutasyon defterlerine düşüncelerini kaydederken, kurcalamış olsa gerek. Birçok kez tekrarlanmış kendiliğinden türeyivermeler söz konusuysa, o durumda her yeni olagelmış tür, içerisine oturtulduğu ortama kendisini uyduracak bir yapıya ve işleyişe sahip bulunması gerekir. Hâl böyleyse, başka başka yörelere dağılmış, ama tek bir türden sökün ettiği besbelli değişik çeşitlerin (varietas) varlığı nasıl açıklanacak? Yok, canlılar, aşağı yukarı bir kerede bir yahut birkaç ortak kökten türemişlerse, çeşitlenmelerini hangi ilkeye dayanarak anlaşılır kılacağız? Darwin, burda onun hayat hikâyesini de gündeme getirecek kadar ayrıntısına dalamayacağımız aranıların, kabullerin, vazgeçişlerin, sonra yeniden benimseyişlerin ardından doğal ayık-

11 Bkz. Howard E. Gruber : A.g.e., 137. s.

12 Darwin'in bu düşüncesini, Aristoteles'in, «İyi Huyulu Kimselerin Dünyaya Gelmesine Dair» ve «Hayvanların Parçalarına Dair» (731b-732a) başlıklı eserlerinde dile getirmiş olduğu görüşlerle karşılaştırınız.

13 Howard E. Gruber : A.g.e., 149. s.

laıma ilkesinde karar kılmıştır. İşte bu ilkeyle pekiştirilmiş olarak kurduğu ünlü evrim teorisini tüm köşe bucağıyla 24 kasım 1859'da basılan «Türlerin Kökenine Dair» başlıklı eserinde ilân etmiştir.

Söz konusu teorisinin bellibaşlı üç öncülünü daha 1838'de kaleme almış olduğu bir yazıda belirtmiştir :

«1 — Torunlar, dedelerine çeker;

2 — özellikle fizik türden ufak değişme eğilimleri her vakit vardır;

3 — anne-babanın doğurganlığı (fertility), anne-babayı sayıca aşan yavrularda görünümüne çıkar» (E58).

Başka sözlerle ifade edilirse, *evrim*, Darwin'e göre, yukarda kendi kaleminden aktardığımız başlıca üç öncülün sonucudur; şöyle ki :

1 — Kalıtım, 2 — çeşitlenme, 3 — alabildiğine doğurganlık. Birinci öncül, tamamıyla Darwin'in değildir. Bu, çok eski çağlardan beri bilinegelen bir gerçekliktir. Çağımız biyologlarının *ayıklanma basıncı* (selection pressure) diye adlandırabilecekleri üçüncü öncülü Darwin, Thomas Robert Malthus'tan almıştır : Her nesil, kendisini sayıca kat kat aşacak tarzda doğurma yetisine sahip bulunmalı ki, ortama en iyi uyarlanabilecek bireylerin ortaya çıkmasına yarayacak rekâbet (competition) ile ayıklanma süreci boşanabilsin.

Bir soyun sayıca artacak bireyleri, çıplak varlıklarını sürdürmek için gerekseyecekleri besini ve yaşama alanını bulmakta git-tikçe daha çok zorluklarla karşılaşacaklar. Çünkü elde edilebilir besinin miktarı ile yaşanabilir alanın yüzölçümü, bir soya bağlı bireylerin artan sayısıyla ters orantılıdır. Söz konusu ters orantı ise, ancak bireyler ve değişik türler arasında çıkan yahut çıkacak olan 'yaşama kavgası'yla («struggle for life») düzleştirilebilir. Zira gerek besin miktarı gerekse yaşama alanının yüzölçümü, Herbert Spencer'm deyimleriyle söylersek, böyle bir 'yaşama kavgası'nın sonucunda, türün 'yaşayakalan en sağlam' bireylerinin («survival of the fittest») ihtiyacını karşılayabilir artık. İşte Darwin'in en önemli keşfi, kendisinden önce canlılar evrenine eğilmiş birçok araştırmacı düşünürün

sezebilmiş olduğu bu vakıyı 'deneysel-nedensel' ('empirik-kausal') bir tarzda aydınlatmış olmasıdır¹⁴.

İkinci öncülle de Darwin, türün değişik soylara ayrılabilirliğini, kısacası, canlılar evrenindeki çeşitlenme eğilimini vurgulamıştır. Değişik soylara ayrılmanın, çeşitlenmenin de ölçüsünü bildirmiştir: Fizik yapının değişmesi¹⁵.

Darwin, birçok kere tekrarlanageldiğine inanılan kendiliğinden türeyiverme ve açıkça yahut kapalıca gayesini bağrında taşıyan bir tür anlayışına, maddî kaynaklardan geolojik devirlerde olagelmis ve ilerde alacağı biçimleri ve durumları baştan belli olmayan, ancak ortam basınçlarınınca tayin edilen bir tür görüşünü teorisine temel almakla, biyolojiyi de aşan bir tercihte bulunmuştur.

Bu bağlamda Darwin, kendisinininkisine karşıt durumdaki gele-neksel evrim görüşlerini özellikle Lamarck'ın teorisiyle özdeşleştirip onu eleştirilerinin hedef tahtası hâline sokmuştur. İşte bunlardan bir örnek :

«Yaradan, Kambriyum devrinden beri genel yapısı hep aynı ka-lan hayvanlar yaratmış -sefil denecek kadar kısıtlı bir görüş. Türle-rin nasıl olduklarını açıklamak iddiasındaki Lamarck'ın 'irade' öğ-retisi gülünçtür...» (216).

Ne var ki Darwin'in, evrimi açıklamağa çalışırken dayandığı doğal ayıklanma ilkesi de ciddi itirazlarla karşılaşmıyor değil. As-lında Darwin'in kendisi bile koyduğu ilkenin, her güçlüğü çözebilecek anahtarı sunmadığını yer yer farketmiştir. İşte göz hakkında söy-ledikleri, öne sürdüğümüz iddiayı kanıtlar niteliktedir :

«Değişik mesafelere, çeşit çeşit ışık miktarlarına ânında ayar-layışına, renklerde ve küresel şekillerde ortaya çıkan sapmaları dü-zeltişindeki eşsiz kâbiliyetiyle gözün, doğal ayıklanma aracılığıyla biçimlenmiş olabileceğini sanmak, saçmalamanın had safhası oldu-ğunu itiraf etmeliyim».

Darwin, bu konuda sözlerini şöyle sürdürüyor :

14 Bkz : Wolfgang Friedrich Gutmann ile D.S. Peters : «Forschungen zur Geschichte der Evolutionstheorie», 27. s., «Natur und Museum» da.

15 Bkz : Howard E. Gruber : A.g.e., 156. s.

«Aklın bana telkin ettiği şudur : Basit ve henüz mükemmelleşmemiş gözden, karmaşık ve mükemmelleşmiş göze gidişteki birsürü geçişin ve basamaklaşmanın varlığı, buna ek olarak da her geçişin ve basamaklaşmanın, kendisini barındırana yararı gösterilebilirse..., o durumda mükemmelleşmiş ve karmaşık gözün, doğal ayıklanma sayesinde meydana gelmiş bulunduğu inanmak, her ne kadar havsalaya sığmıyorsa da, teoriye uygun düşer.»

Şu var ki Darwin, karşılaştığı böyle bir zorluktan, böyle bir istisnadan ötürü, ortaya koymuş olduğu doğal ayıklanma ilkesinden vazgeçecek değildi. Bu ilkeyle düşünce tarihinde yeni bir çığır açtığına öylesine inanmıştı ki, karşı karşıya kaldığı eleştirilere ve itirazlara aşağıda aktardığımız şu ilginç cevabı vermiştir :

«Güneşin hareketsiz durduğu, dünyanın ise onun çevresinde döndüğü ilk kez öne sürüldüğünde, insanların sağduyusu bunu yanlış ilân etmiştir; her filosofun bildiği üzere, 'Vox populi, vox Dei' özdeyişine bilimde güvenilemez»¹⁶.

Göz, gerçekten de çok özel, tek bir olaydır. Doğal ayıklanma bir bunu açıklayamasa, Darwin'in sandığı üzere, iş, o kadar da önemsenmeyebüirdi. Ancak, doğal ayıklanmanın işbaşında bulunduğu «evrimsel değişme, yalnızca çok büyük bir genetik çeşitliliği barındıran canlılarda ortaya çıkabilir»¹⁷. Çünkü böyle canlılar arasından doğal ayıklanma, değişen ortama en uygun düşeni belirleyebilir. Genetik çeşitlilik ise, ancak *cinsiyetli üremeyle* (sexual reproduction) sağlanır. Oysa *cinsiyetsiz üreyen* (asexual reproduction) bakteriler, mavi-yeşil yosunlar (blue-green algae) gibi birtakım türler, kökteu değişmez ortam şartlarına rağmen, taşılardan (fosil'lerden) edindiğimiz bilgiler uyarınca, yaklaşık üç milyar yıldır varoluşlarını koruyabilmişlerdir. Bu çekirdeköncesi (prokaryotik) hücrelerin, öteki çekirdekli (eukaryotik) hücrelerin tersine, soy (filogenetik) tarihleri boyunca yapılarında ve biçimlerinde hiçbir değişiklik meydana gelmemiştir. O hâlde bu durumu, doğal ayıklanma ilkesi açısından nasıl yorumlayıp açıklayacağız?

16 Charles Darwin : «On the Origin of Species», 168. s.

17 Stephen Jay Gould : «Ever Since Darwin» —«reflections in natural history»—, 116, s.

Wolfgang Friedrich Gutmann'ın, evrim süreci çerçevesinde incelediği omurgalıların oluşması sırasında gözüün ortaya çıkışı olayıyla ilgili deney içerikli ifadelerine bakarak Darwin'ci görüşün yol açtığı güçlüklerden birine daha burada dikkati çekmek gerekiyor :

«Suda serbestçe yüzen (pelagik) hayvanlar, çoğunlukla saydamdırlar. Bunlar böylelikle suda düşmanlarmca zor seçilebilirler. Bu saydamlık, bedenın derinliklerinde, merkez sinir sisteminde gözlerin meydana gelmesine zemin hazırlamıştır...

Saydam bir omurgalı, büyüdükçe saydamlığını yitirir. Buna rağmen, ışığa duyarlı (photosensibl) kesimler, başka bir deyişle, söz konusu olan omurgalı hayvanların beyin yörelerinin kavisleşen ön tarafındaki sinir kanalında oluşan ışığa duyarlı hücreler aydınlık ortama yaklaşırsa da, bahsettiğimiz gözler görme işini sürdürür.

Meydana gelmiş birtakım değişiklikler, ışığı gittikçe daha iyi kırabilen mercek misâli, beden çeperinin iş görmesini sağlamışlardır. Böylece aydınlığı algılama, giderek, görme kabiliyeti artmıştır...

...Ayrıca arkalarında yer alan denge organlarından önce oluşmuş bulduklarını düşünürsek, gözlerin, başlangıçta şekilleri görme görevine yönelik olmadıklarını anlarız.

İlkin bir çift yan gözden başka, hayvanın bir yahut iki sırt gözü daha vardı. İşte bu durum açıklanması bekliyor. Salt görme için yan gözler pekâlâ yeterdi. Nitekim bunlar, ilerki devirlerde bütün omurgalıların görme cihazı hâlini almıştır. Şu durumda, çevrenin görülmesi, başlangıçta gözler aracılığıyla yapılan bir iş değildi. Kimi kurtçuklarda (larva'larda) olduğu üzere, burada da sırt gözlerinin, su yüzündeki aydınlığı algılayacak tarzda düzenlenmiş bulduklarını tasavvur edebiliriz. Böylece bunlar, henüz ortaya çıkmamış denge organlarının görevini yerine getiriyor olmalıydılar. Daha ilerde yan çizgi düzeni boyunca akış duyusu gelişip dönüşümler sonucunda denge organları belirince, sırt gözlerinin yön tayin etme görevi de fazlalık olmağa başlamıştır...»¹⁸

Belli ortak bir hedefe yönelik oldukları izlenimini uyandıran az önce sözü edilen oluşumları neye bağlayabiliriz? Bütün bunlar geli-

18 Wolfgang Friedrich Gutmann : «Wirbeltierrevolution», 70. s.

şigüzel nedenlerin etkileşmesiyle ortaya çıkmış rastlantılı olaylar mıdır? Bu soruya, «evet, öyledir», karşılığını verirsek, söz konusu cevabın, anlamca tutarlılığı, «hayır, öyle değil» şeklindeki farklıdır? Bahsettiğimiz cevap türlerinden hangisi bilimce temellendirilebilir tutarlı önermeyle yahut önermelerle örülebilir? Aslında hiçbiri. Ne gelişigüzel mekanik olagelen nedenlere bağlı süreçlerden ne de bir yahut birkaç belirli kısa yahut uzun vadeli gayeye yönelik gidişi zorunlu olan oluşmalardan söz eden önermeler, bize *evrim hakikatını*, evrimin esrarını ifşâ edebilir. Evriminin esrarlı olmayan bir yanı vardır ancak: Tek tek evrim süreçlerine ilişkin bilgi içeriği dar tasvire dayalı ifadeler sunmak, düpedüz bilimsel bir tavırla *evrim gerçeklerine* eğilmek demektir. Sözkonusu evrim gerçeklikleri düzleminde kalıp deney tabanlı cılız toptancı iddialarla evrim hakikatını; dile getirmeye kalkmadığımız sürece sorularımıza cevap seçmek hürlüğüne sahip değiliz. Sorularımıza *cevap seçmek hürlüğünü* ancak sağın anlamıyla denel (eksperimental) bilimin bitip teorik uğraşının başladığı noktada, giderek spekulasyonla işimizi sürdürdüğümüz çizgide elde edebiliriz. Madem teorik, öyleki spekulativ safhada «*türlerin, genelde birinden öbürüne dönüşmesi hangi esasa dayanılarak açıklanabilir?*» sorusuna *cevap seçmek hürlüğüne* sahibiz; öyleyse, «belirli bir türde ânsızın herhangi bir yahut birkaç nedenle gayesi belli olmayan 'köklü bir değişim' (mutasyon) sonucunda ortaya çıkan birey yahut bireyler, 'doğal ayıklanma'ca kayırılırsa, 'yaşayakalır'» kadar, «doğa tarihi boyunca türler, birbirlerine dönüşerek sonunda evrendeki bütün ortamlara ayak uydurabilecek belirli bir türün meydana gelmesi sağlanmıştır» karşılığı da geçerli olmalıdır.

Charles Darwin'in ortaya koymuş olduğu teori, az önce kısaca işâret ettiğimiz bütün boşluklarına ve açmazlarına rağmen, çağımızı baştan aşağı belirlemiş, ona damgasını basmıştır. Bunu önemli ölçüde kendisini desteklemiş olan yandaşlarına -Darvincilere- borçludur. Teoride, özellikle de onun temel direği durumundaki doğal ayıklanma ilkesinde ortaya çıkan boşluklar, çelişkiler, aykırılıklar ile ikirciklikler işte bu yandaşlarca giderilmeğe çalışılmıştır. Darwin'in, Mendel genetiğinden habersiz olarak kurduğu teorisini, bununla da donatan yine onlar olmuştur. Yenidarvincilik böyle meydana gelmiştir. Yenidarvinciler, Darwin'in, 'edinilmiş özelliklerin nesilden nesle aktarılabilirliği' kanısını düzeltmişler, doğal ayıklan-

manın -'göz' olayında gördüğümüz gibi- tam aydınlatamadığı olaylara yeni bir ilkenin ışığında yaklaşmışlardır : *Uyarlanmaöncesi* (preadaptation)¹⁹.

Şu kadarı var ki, gerek bu yeni ilke gerekse öbür bütün çabaları sâyesinde Yenidarvincilerin, Darwin'in evrim teorisinde göze batan «çarpıklıklar»ı onarıp eksikleri doldurabildikleri pek şüphelidir. Üstelik hep dikkatlerden kaçan bir nokta, teorinin bağrında karşılaşılan açmazlardan çok, onun, temelden yoksun kalışıdır. Her öğretiden, sistemden, teoriden ilk beklenen şey, bağlandığı yahut dayandığı temel kavramı anlamca -içerikçe- aydınlığa kavuşturması, yâni tarif etmesidir. Bu yönüyle ele alındığında, Aristoteles'in canlılar öğretisi, Darwininkisine oranla daha sağlam bir mantık yapısı sergiliyor. Zira Aristoteles, canlıyla ilgili öteki görüşlerine geçmeden önce canlı nedir, ne değildir konusunda düşüncelerini açıkça ortaya koymuştur. Darwin ise bize canımın koskoca tarihini ve bu tarihi belirleyen dinamikleri göz önüne sermeğe çabalarırken, 'canlı'nın ne olup ne olmadığı konusunda görüş bildirmemiştir. Eldeki teori 'canlı' üzerine kurulmuştur, ama ortada bulunmayan 'canlı'nın kendisidir; daha açıkçası, Darwin, yazılarının hiçbir yerinde 'canlı'ya ilişkin seçikçe bir belirleme yahut giderek bir tarif denemesi sunmamıştır.

Söz konusu teorinin iç kuruluşundan ve olaylar karşısındaki durumundan doğan, felsefî-bilimsel eksikliklerin, çatışkılar ile bağdaşmazlıkların yanında, yaratmış olduğu ve bütün insanlığı ilgilendiren ahlâkî sorunlar da bulunuyor. Söz konusu sorunlar, teorinin, türlerin, maddeci-belirlenmezci (materyalist-indeterminist) bir ilke olan doğal ayıklanma uyarınca değiştikleri görüşünü üretmesinden ileri gelmişlerdir. Bu görüşün, bu düşüncenin en dramatik ürünü insanla ilgili anlayışta getirmiş olduğu köklü değişikliktir. Darvinci evrim öğretisinin doğal sonucu uyarınca insan, hayvanlar âleminin uzantısından başka bir şey değildir. İnsanı, buna göre, hayvanlardan ayırmak, bilimsel olmaktan çok, insanmerkezci bir tutumdur. Nitekim Darwin, «kendimize köle kıldığımız hayvanları» diyor, «denimiz olarak görmekten kaçmıyoruz. Bakınız, benzer tutumla köle

19 «...Uyarlanmaöncesi, bir yapının, biçimce pek başkalaşmamakla birlikte, işleyişini kökten değiştirme imkânını barındırmasıdır» —Stephan Jay Gould : A.g.e., 108. s.

tacirinde de karşılaşırız : O da zenciye başka bir çeşittenmiş gibi göstermeğe çalışır. Hayvanlar da nihâyet bizim bellibaşlı özelliklerimizi paylaşmaktadır : Duyumlama, taklit, acı çekme, ölüm korkusu, ölüme elem ve saygıyla bakma» (B231).

Çok zekice dile getirdiği bu önermelerinde Darwin, dikkati belli bir göreliliğe (relativliğe) çekiyor. Ancak, dikkatleri sorun'un bir yanında toplarken, öbür yanını göz önünden çekmek istiyor: Öz-be-öz insan olarak zenci, haklar ile ödevler açısından elbette beyazın dengidir. Ama aynı doğallıkla hayvanı insanın dengi olarak gösterebilir miyiz? Gerçi ikisi de canlıdır. O durumda bitkiyi de hesaba katmalıyız. İnsanın, hangi kökenden geldiğini, bütün iddialara rağmen, henüz, yerçekimi yasasındaki açıklıkla, seçiklikle bilmiyoruz; herhâlde hiçbir zaman da bilemeyeceğiz. Çünkü görünüşe göre tarihi gerisin geriye diriltmeğe imkân yoktur. Bu bilimsel çıkmazın yanında, insanı gelişigüzel ortaya atılıvermiş, hayvanlar âleminde bir tür olarak görüp göstermenin nelere mâl olabileceği konusunda uzun nutuklara gerek yok. Çağımız insanının içerisinde bulunduğu durum, söylemek istediklerimizin en açık belgesidir. Kaldı ki, insan madem tesadüf eseri bir değişme sonucunda ortaya çıkıverdi; öyleyse yine rastgele bir değişime uğrayarak başka bir varlığa dönüşebilir. Sâdece böyle bir düşünce bile, üstünde durduğumuz tabanı ayaklarımızın altından çekip alabilir. Nitekim, bundan aşağı yukarı üç bin yıl önceki Parmenides'i bize yeniden hatırlatırcasına John Dewey, değişme olarak değişmenin, salt akış, salt sıçrayış anlamına geldiğini; böylelikle de zekâyâ bir hakaret olduğunu söylemiştir²⁰.

Beliren bu durumu elbette Charles Darwin gibi felsefe-bilim tarihinin seçkin bir dehasının farketmemesi imkânsız olmalı ki, Asa Gray'a yazdığı 22 Mayıs 1860 tarihli mektubunda bir çeşit vicdan muhasebesi yapmıştır: «...Şaşkına dönmüş hâldeyim. Tanrıyı inkâr anlamına gelecek tazda yazmak gibi bir niyet beslemedim. Ne var ki çevremde yer alan her şeyde gayenin ve yararın kanıtlarını görmek istememe rağmen, bunu beceremiyorum. Görebilenler var. Onların kavrama gücüne sahip olmadığımı da kabul etmeliyim... Öte yanda, şu harika evrenin, özellikle de insan doğasının, nihâyet her şeyin kaba kuvvetin ürünü olduğu görüşüyle de tatmin olmam. Ayrıntılarda iyiye mi kötüye mi gittiği rastlantıya bağlı olan her şeyin,

20 Bkz: John Dewey: «The Influence of Darwin on Philosophy», 8. s.

belli bir amaç doğrultusunda işleyen yasalar uyarınca vücut bulduğuna inanmak istiyorum. Rastlantı kavramı beni aslında hiç mi hiç tatmin etmiyor. Bu konunun, insan havsalasının alamayacağı kadar derin olduğunu seziyorum... Her insan, istediğine inanabilmeli, diletiğini umabilmeli. Görüşlerimin hiç de Tanrıyı inkâr yönünde olmadıklarına dair kanâatınızı yürekten paylaşıyorum. Korkunç karmaşık doğa yasaları uyarınca, düşen yıldırım, kişiyi, ister iyi, ister kötü olsun, öldürür. Bir çocuk ise -bu, ilerde bir budala da olabilir-, çok daha karmaşık yasalar çerçevesinde dünyaya gelir. Benim anlamadığım, bir insan yahut başka bir hayvan, niçin bambaşka tür yasalar uyarınca meydana gelemez; ve niye bu bambaşka yasalar da, her şeye gücü yeten, her şeyi bilen, her şeyi öngörebilen Tanrı'nın eseri olmasın? Evet, gerçekten, düşündükçe, şaşkınlığım da artıyor...»²¹

Charles Darwin, akla durgunluk verecek miktardaki gözlem verisi malzemesini düşünme ve tasarlama gücüyle değerlendirerek teorisini kurmuştur. Öyleyse canlılar tarihini bize böylesine ayrıntılı biçimde aydınlatan bu teorinin, yüz yıldır dünyanın her yanında sahib olduğu yüksek itibarı altında ezilmeden, eksiklerini, kusurlarını tesbit edebilmemiz, her şeyden önce, Darwin'den bu yana deney alanında edinilmiş yeni veriler üstüne genişliğine ve derinlemesine düşünmekle olabilir. Ancak, sağlıklı düşünebilmek için kendimize konu edindiğimiz yapının yanına ona seçenek olabilecek bir yahut birçok yapı daha koymamız gerekir. Bu da hayâlgücümüze olduğu kadar tarih bilgimize seslenen bir işdir. Çoğu, tarihte üstü örtük yatan öneriler, şu ânki sorunların çözümüne en azından ışık tutsalar bile, bizim için bulunmaz bir nimet sayılmalıydılar²². O hâlde seçenek olabilecek varsayımlarla ortaya çıkan araştırmacıların yahut düşünürlerin üstesinden gelmekle yükümlü oldukları ödevlerden biri, işte eldeki soruna çözüm sunabilecek tarihin derinliklerinde ya-

21 «The Autobiography and Selected Letters of Charles Darwin», yayımlayan: Francis Darwin, 249. s.

22 Bu bağlamda düşünce tarihinin büyük ustalarından El-Kindî'nin, konumuzu daha da aydınlık kılacak şu görüşlerine yer vermeden geçmememiz gerekir: «İlkem» diyor El-Kindî, «önce araştırdığım konu hakkında Eskilerin bütün dediklerini kaydetmektir. Sonra da Arapçanın kullanılmasına, çağımızın âdetleri ile kendi kabiliyetimize uygun tarzda Eskilerin eksik ifade ettiklerini tamamlamaktır» -bkz: Richard Walzer: «Islamic Philosophy», 13. s.

tan düşünceleri kestirip bunların üstündeki tozu toprağı temizleyerek bunları gün ışığına çıkarmaktır. «Bir bilimsel varsayımın başarısı» diyor Stephen Jay Gould, «çoğu kere onun taşıdığı şaşkırtıcı bir unsurda saklıdır. Çözümler, çoğunlukla, işgüzarca derlenmiş yeni bilgilerin eski bir çerçevenin içerisine oturtulmalarından değil, sorun'un yeniden ustaca belirlenmesinden doğar»²³. Bir sorun'un inceden inceye belirlenip bağrından çığır açıcı çözümleri sunmağa teşne hâle getirilmesiyle, Albert Einstein'ın artık tarihe mâlolmuş «düşünce deneyi» deyimiyle özetlediğı işleme olabilir. İşte tarihin en dâhice yapılmış «düşünce deneyleri»nden biri Charles Darwin'in, evrim sorununa getirdiğı çözüm önerisidir. Ancak, genellikle, felsefe-bilim tarihinde bir ana soruna getirilmiş her esaslı çözüm önerisinin, ona yeni bir alt sorun eklemiş olduğı unutulmamalıdır. Demekki bir sorun, bir problem, problematikleştiğce onun hakkındaki bilincimiz de artar. Ama aklın buyurduğı bu hakikata, tarih boyunca genellikle uyulmamıştır. John Dewey'in de belirttiğı üzere, «zihni ilerlemeler, genellikle, sorunların, sundukları çözüm önerileriyle birlikte, terkedilmeleri pahasına gerçekleştirilmişlerdir. Bu durum, söz konusu sorunların, diriliklerini yitirip yeni beliren acil ihtiyaçlara cevap verememelerinden ileri gelir. Bunlar, çözüme kavuşturulmaz; onların, üstünden atlayıp geçeriz. Eski sorunlar, gündemden kalkmak, bir bakıma 'buharlaşmak' suretiyle hâllolurlar, çözülürlerken, yeni sorunlar, değışen tutum ile tercihlere göre biçim kazanırlar. Çağdaş düşüncede de eski sorunları eritip yeni sorunları, yeni yöntemler ile buluşları gündeme getiren en baş merci olan bilim devrimi, doruğa «Türlerin Kökenine Dair» adlı eserde ulaşmıştır»²⁴.

Böylesine kısıtlı bir mekânda Darwin teorisi çeşidinden dallı budaklı ve bu denli etkili olabilmiş bir düşünce sistemini de yarattığı sonuçları da bütün yönleriyle yanlarıyla irdeleyip yorumlamağa imkân yoktur. Burda adı anılan teoriyi ve etkilerini ana çizgileriyle anlayıp anlatmağa çalıştık.

23 Stephen Jay Gould: A.g.e., 107. s.

24 John Dewey : A.g.e., 19. s.

- ARISTOTELES : «PERI ZŌIŌN MORĪON», Yunanca-İngilizce, çeviren : A.L. Peck; «Loeb», William Heinemann, Londra, 1961.
- ARISTOTELES : «ON GOOD BIRTH», 4 (R² 85, R³ 94),-«The Works of Aristotle : Select Fragments»-,XII. cilt, İngilizceye çeviren kurulun başkanı : Sir David W. Ross; Oxford University Press, Londra, 1952.
- BALLAUFF, Theodor : «DIE WISSENSCHAFT VOM LEBEN», I. cilt : «Eine Geschichte der Biologie vom Altertum bis zur Romantik»; Karl Alber, Münih, 1954.
- DARWIN, Charles : «AUTOBIOGRAPHY AND SELECTED LETTERS OF CHARLES DARWIN», edited by Francis Darwin; Dover, New York, 1958.
- DARWIN, Charles : «ON THE ORIGIN OF SPECIES»; Mentor, New York, 1958 (ilk baskı : 1859).
- «DARWIN ON MAN», book one : «A PSYCHOLOGICAL STUDY OF SCIENTIFIC CREATIVITY» by Howard E. Gruber; book two : «EARLY WRITINGS OF CHARLES DARWIN», transcribed and annotated by Paul H. Barrett; Commentary on (M) and (N) Notebooks by Howard E. Gruber; E.P. Dutton, New York, 1974.
- DEWEY, John : «THE INFLUENCE OF DARWIN ON PHILOSOPHY»; Henry Holt, New York, 1910.
- GOULD, Stephen Jay : «EVER SINCE DARWIN» - «Reflections in Natural History»-; Penguin, Londra, 1980.
- GUTMANN, Wolfgang Friedrich-PETERS, D.S. : «FORSCHUNGEN ZUR GESCHICHTE DER EVOLUTIONSTHEORIE», «Natur und Museum»da, s : 26-30, Band 109, Heft 1, Frankfurt/Main, Januar 1979.

- GUTMANN, W.F. : «WIRBELTIEREVOLUTION» -«die stammesgeschichtliche Vorbedingtheit der Wirbeltierkonstruktion : die Grundlage einer evolutionär begründeten Anatomie» -, «Medizin in unserer Zeit»te, s : 66-76, 4. Jahrgang, Nr : 3, Weinheim, 1980.
- MAYR, Ernst : «EVOLUTION», «Scientific American»da, s : 39-47, v : 239, Nr. : 3, New York, september 1978.
- ROSTAND, Jean : «UNE ESQUISSE D'UNE HISTOIRE DE LA BIOLOGIE»; «Idées», Gallimard, Paris, 1945.
- WALZER, Richard : «ISLAMIC PHILOSOPHY», «Greek into Arabic»te; Oriental Studies, Londra, 1962.