M.Yılmaz Öner

CANLILARIN DİYALEKTİĞİ ve YENİ EVRİM TEORİSİ



M. Yılmaz Öner

Canlıların Diyalektiği ve Yeni Evrim Teorisi

Prodeterministik I

Dizgi - Baskı : Gençlik Basımevi
Ekim 1978

Anam

N. Münire Öner'in anısına

ÖNSÖZ

Biz Anadolu insanları ki yalnız fiziksel dünyayı algılayan bir duyu organları yığını, toplumsal dünyayı kavrayan birer akıl-ruh parçası değiliz. Biz ki belli bir tarihsel dönem, birer sınıfın ve hele *at sırtında gelip Orta Asyadan, Akdenize bir kısrak başı gibi uzanan dinamik,* rahat yüzü görmemiş belki görmek de istemeyen insanlarıyız. Nasıl geldikse bir hışımla dalkılıç, nasıl ölçtükse tımarı zeameti, ekini tırpan tırpan, arşın arşın kubbeleri ve kalyonların su kesimi... Bu iş burada bitmez, soluğumuz kesilmez. At, kamyon ve katır, traktör sırtında öğrendik matematiği. Kaç hektar toprak, kaç kız okulsuz, otomatiksiz kaç oğul? Omuzlarımızda kaç ölü? Matematiği biz kurşun kurşun öğreniyoruz. Varsanız, başlıyoruz: Kafalarımız artık omuzlarımızdan da sağlam olmalı!

M. Y. Ö.

GİRİŞ

En basit mantık gösterir ki kaynakların bölüşülmesinde sınıflara düşen paylar sınıfların güçlerini belirler.

1. Neo-klasik İktisat, sınıfların güçlerindeki değişmeyi bölüşümdeki paylarının (yani mutlak değerlerin) değişmesi olarak görür. Neden? Çünkü bölüşüm payları (wL ve rK diye gösterelim) egemen iktidar tarafından saptanır ve bundan dolayı mutlak (?) bir değer taşır. Başka bir deyişle, *neo-klasik iktisat ve onun felsefesi olan neo-ekonomizm,* herhangi bir düşüncenin veya olayın içerdiği, birlikte taşıyıp getirdiği gerilim, çelişki ve karşıtlaşmaların, bölüşüm (sınıf) farklarının ve bölüşümden doğan aksarlıkların determinizmini arıyor, ararken K (sermaye) ve L(emek) gibi sınıfların (bölüşücülerin) *zaman içinde uğradığı değişmeleri,* yalnız ve yalnız egemen ideolojinin sınıflara tanıdığı (yani siyasal ağırlıklı) bölüşüm payları — dikkat : mutlak değerler — arasındaki (wL/rK) = x oranının değişmesi ya da değiştirilmesi olarak anlıyor.

1.1. Marksist İktisat açısından bilinir ki, toplum (a) K ve L üretim faktörleri (bölüşücüleri) arasında ve üretim biçimlerine göre işleyen organizmik bir Bütün (Mekanizma, hatta prodeterministik açıdan bir Olanaklar Deposu) dür ve (b) birey açısından, faktörler arası üretim ilişkilerine (faktörlerin yeniden-üretiliş koşullarına) göre işleyen bir Çevre (yine bir Olanaklar Deposu) dir.

1.2. Prodeterministik açısından, *Bölüşüm payları* [bunları neo-klasiklerin istediği gibi, wL = emeğin üretimdeki payı, rK = sermayenin üretimdeki payı olarak göstermekte bir sakınca yok. Bu payları «marjinal ürün» olarak anlamak

formalist düzeyde kaldığı için şimdilik amacımızı etkilemez] *sosyal veya biyotik Bütün* (çevre, genel mekanizma, potentia, olanaklar deposu) *içinde bölüşücülerin*, yani emekçinin ve sermayecinin (ki bunlar Bütün denen Toplum veya Canlılar Aleminin üretim faktörleri veya bileşenleridir) ancak bu bütüne (çevreye) özgü, şu *değişmez sandığımız bölüştürme sistemi*, yani (siyasal) iktidar veya üretim ilişkileri, tarihin içinde *hangi dönem veya düzey ölçüsünde bulunuyorsa*, bu ölçüye göre, *aldıkları değerlerdir*. Bu payların toplamı ise bütünün üretimini gösterir.

1.3. Bundan böyle, wL ve rK payları (mutlak değerleri), Çevre denen mekanizmadaki, değişmez veya kalıcı sandığımız *bölüşüm sisteminin* (rejiminin), yani *üretim ilişkilerinin*, kısacası K ve L'nin *yeniden-üretiliş koşullarının* AKSAMAZLIĞI (değişmeme olasılığı) *ölçüsünde gerçektirler!* Başka bir deyişle, wL ve rK payları, zaman içinde ancak K'nın ve L'nin *yeniden-üretiliş koşulları* dediğimiz üretim ilişkilerindeki, sırasıyla P(L) ve P(K) *aksamazlık yetenekleri ölçüsünde gerçekleşir* (bak Dipnot : 1). Çünkü L olsun K olsun ikisi de yeniden-üretilen (üstelik teknolojik gelişmeye, tasarruf oranına, nüfus artışına v.b. bağlı) büyüklüklerdir. Onun içindir ki

wL'nin gerçek değeri = wL.P(L)

rK'nin gerçek değeri = rK.P(K) olacaktır.

Öyleyse, mutlak değerleri ve bunların oranını değiştirirken elbette gerçek (yani üretim ilişkilerinin fiilî düzeyine tekabül eden) değer veya oranlarını değiştirmek zorundayız, yani önemli olan wL.P(L)/rK.P(K) oranının değişmesidir, yoksa mutlak değerlerin oranının değil! Açıkcası mutlak bir oranı değiştirmek, özellikle artırmak, *üretim ilişkileri değişmediği*, daha doğrusu (matematik diliyle) bu ilişkilerin aksamazlık veya kalıcılık yeteneği değişmediği sürece, imkânsızdır. Bu koşullarda her ihtilâl yapaydır. Çünkü oranın daha büyük değerleri ancak ilişkilerdeki (P(L)/P(K) kalıcılık ölçüsünün (olasılığının) artmasıyla mümkündür. Sorun artık bu olasılığı artırma yolundaki siyasal tercihler yanında, bu tercihlerin getirdikleri sistemlerin de «kalıcılık olasılığının

yasalarından» kesinlikle ve nasıl etkilenecekleri sorunudur, kısacası evrimin genel determinizmi meselesi söz konusudur.

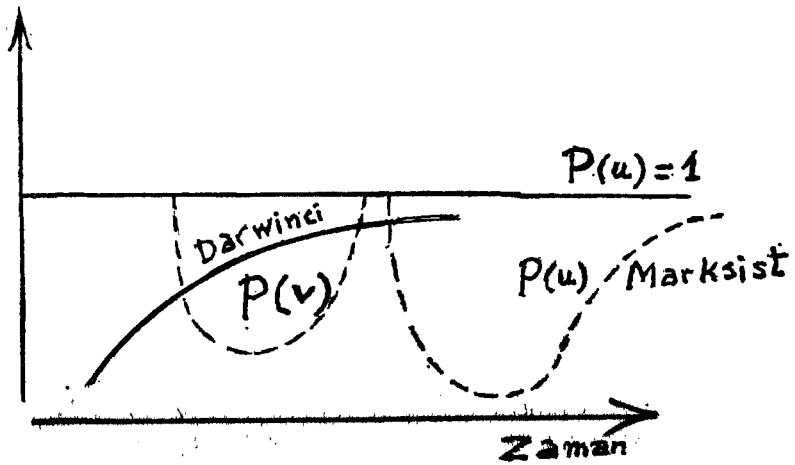
1.4. Özetlersek, demek ki Çevre'deki bölüşüm rejimine (daha doğrusu rejimin üretim faktörlerine) özgü P(L) ve P(K) *değişmezlik olasılıklarını değiştirmeden* sadece wL/rK mutlak değerler oranını değiştirme (özellikle artırma) yöntemi, adı üzerinde mevcut (siyasal) iktidarı, rejimi (değişmeden) *aynen korumak* gibi (siyasal) bir *totolojidir,* aldatmacadır, yenisi eskisi *tüm ekonomizmlerin tarihsel kandırmacasıdır!* Bu koşullarda, emekçiler yararına, yani oranı arttırıcı yönde bir ihtilâl ancak *yapay bir ihtilâldir,* değişmeyen iktidar içinde bir koltuk değişikliğidir, çeşme-başındakiler arasında bir değiş-tokuştur [Canlılıktaki irrefleksif veya dominant mütasyonlar gibi... bak III. Kitap IV. Bölüm : Evrim Koridoru ve B.A — noktaları].

2. Prodeterministik düşünceden yola çıkarak, üretici-faktör paylarının mutlak değerlerinin değil, gerçek değerlerinin oranını, daha doğrusu P(L) ve P(K) değişmezlik olasılıklarını değiştirmeninin gerekirliğini gördük. Şimdi yukarda değindiğimiz üzere şu sorun beliriyor: *Değişmezlik olasılıkları nasıl değişebiliyor?* İşte Darwinistik ve Marksistiği belirleyen kritik sorun veya problematik burada ortaya çıkıyor!

2.A) Darwinistik ve modern biyogenetik, canlılık denen fenomeni canlı bireylerin aritmetik toplamı, dolayısıyla bireyin kendisi ile eş tutar. Bireylerin çevresini «sadece bireyleri değiştirici kalitede» varsayar, çevre değiştirir, ayıklar eler, seleksiyon yapar, ama kalitesi değişmez, bireylerinden, onların ürün ve artıklarından hiç etkilenmez: Tanrı gibi bir şeydir sanki, yani ebedî olarak kalıcıdır, kısacası çevrenin kalitesindeki P(u) değişmeme olasılığı sabittir. Canlılığın evrimi böylece biyotik (canlı) bireyin, felsefî kategori olarak *tikel*'in evrimidir. Prodeterministik açıdan, Bireyin P(v) fonksiyonelliği bireyin aksamama (değişmeme) olasılığı demek olduğuna göre, bu olasılık bireydeki üretici faktörlerin fonksiyonelliği ile aynı şeydir. Bu açıdan bakınca, Darwi-

nist Evrim daima P(v) fonksiyonelliğinin *monoton artışı*, yani μ *aksama şiddetinin monoton azalışı* yönündedir.

Özetlersek, Darwinist anlamdaki evrim boyunca, *Çevrenin değişmeme olasılığı sabittir, bireyin değişmezlik olasılığı ise monoton olarak artıyor*, yani (μ) *aksama şiddeti monoton olarak azalıyor!* (bak III. Kitap IV. Bölüm).



Darwinci — P : Düz Eğri
Marksist — P : Kesik Eğriler

Şekil 1

2.B) Marksistik, canlılık fenomeni için hiç bir evrim teorisi getirmez, toplum denen sosyal fenomen ile ilgilenir sadece, ama bu fenomene getirdiği evrim teorisini canlılığa da uygulamak eğilimindedir! İşte Marksistiğin her iki evrim teorisini de saplandığı çerçeveden kurtarmak ve gerçek bir diyalektiğe oturtmanın gereklerinden biri de bu «içiçelik görüntüsüdür».

Marksistik, Toplum denen fenomeni bireylerin aritmetik toplamı olarak değil, yukarda belirttiğimiz üzere, bir Çevre (Bütün) olarak görür (Biz, Bütün kavramını Olanaklar Depo-

su veya Potentia olarak genelleştirmek ve de kesinleştirmek zorundayız).

Toplumun (yani bireylerin çevresinin) kalitesi kalıcı değildir. Prodeterministik diliyle söyliyelim: P(u) değişmeme olasılığı *değişmektedir*. Evrim (toplumun evrimi) bu olasılığın değişmesi yönündedir. Toplumun evrimi böylece felsefî kategori olarak sosyal bireyin *(tikelin)* değil, Bütünün (genelin, *Tümel'in)* evrimidir. Bireyi *pasif* kabul eden Darwinistiği, bireyi *aktif* (değiştirici) sayan Engelsci Marksistik'ten ayırıcı temelli özelliklerden biri de budur.

Peki, P(u) olasılığı nasıl değişmektedir? İşte baştaki *kritik* sorumuza geldik. Marks, işte burada felsefî kategoriler açısından çok önemli bir yanılgıya düşüyor ve kabulleniyor: Toplum denen GENEL'in kalitesinin P(u) değişmeme olasılığı, yani kalıcılığı, tıpkı Darwinci Canlı (biyotik) TİKEL'in P(v) değişmeme olasılığı, yani kalıcılığı gibi (bak Şekil) *tarih boyunca daima monoton* olarak değilse bile, *gitgide* MONOTONLAŞARAK *artmaktadır*, başka bir deyişle (μ) değişme şiddeti monotonlaşarak azalmaktadır. Kısacası Marks, Darwin'in (canlı—) *tikel* için uyguladığı determinist monotonculuğu (sosyal—) *genele aynen olmasa bile, monotonluğu tarihin daha ilerki dönemlerine erteliyerek*, kısacası Darwinciliği «erteliyerek» *uyguluyor:* Toplumu Darwin'in evrensel bireyi gibi görüyor böylece. (Bu tipik kategori çelişkisi yine Alman ideolojisi ve idealizmine özgü bir mantıktır!) Darwinciliği genelleştirdiği nereden belli oluyor? Şuradan: Marks bir yandan, kendi dönemine kadarki ihtilâlleri (prodeterminist dille söyliyelim: değişmeme olasılığının daima artar değil, dönem dönem azalır da olduğunu) çözümledikten başka yeni bir azalış dönemini (sosyalist ihtilâli) öngörüyor. Öte yandan da ,ihtilâl sonrası bölüşüm sisteminin «değişmeme olasılığı artık değişmeyen bir sistem», ideal, yani hiç aksamadan çalışan bir ilişkiler düzeni olduğunu veya olacağını söylüyor. Prodeterministik diliyle, bu demektir ki, söz konusu «olasılıklar» komünist düzene kadar daima monoton olarak artmakla değil, gerçi arta-eksile ve gitgide artarak geldi, ama sonrası... sonra artık hiç eksilmeden daima mono-

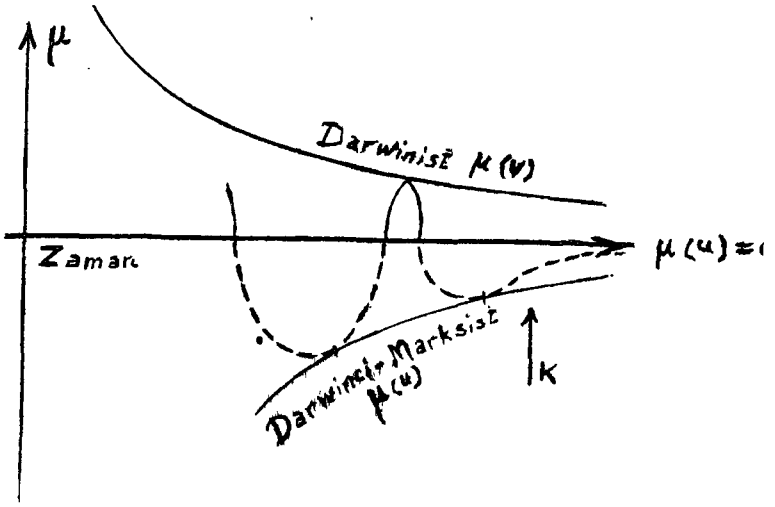
ton artacak. Bu varsayım, Marksistiğin son çözümlemede Darwinciliğin monotonculuğundan kurtulamadığını gösteriyor! Yine Prodeterministik diliyle bu demektir ki, son aşamadan sonra bile toplumun kalitesinin değişmezliği daima artacak, toplum düpedüz tutuculaşacak! Marksistik burada sona eriyor. Ama bu tutucu gidişi yine değiştirmek gerekecek. İşte bu *gerekirlik* de Prodeterministik Yöntemle ortaya çıkıyor.

. Marksistiğin evrim karakteristiği özetle şudur:

. Tarih boyunca ihtilâllerin kaçınılmazlığını ortaya koyduktan sonra, sosyalist bir ihtilâlle komünist düzene geçer geçmez, Darwinin *tikel*'in evrimdeki monotonculuğunu, bir t(K) aşamasından sonra birdenbire *tümel*'e (yani topluma) genellemek. Prodeterminist açıdan bunun anlamı şudur: Toplum tarihi komünist toplum denen ve sosyalist ihtilâlle gerçekleşen belli bir «bölüşüm aşamasına» kadar «olasılık dalgalanmaları» halinde yürümektedir, yani ihtilâller arasında özel niteliği olan kritik bir ihtilâl vardır ki onun getirdiği bölüşüm sisteminde (yani üretim faktörlerinin yeniden - üretiliş koşullarında) hiç aksama olmaz, dalgalanma durur, aksamama olasılığı düpedüz artar. Olasılık dalgaları tükenmiş, artık Darwinci evrim başlamıştır. (bak III. Kitap IV. Bölüm).

Darwin'in tikel'e özgü evrim monotonluğunu, topluma belli bir aşamadan sonra genellemekle kategorik bir «yanlışa» saplanan Marks, evrimin olasılıklar determinizmi açısından bir «evrensel doğru» olan ihtilâli de, bu aşamadan sonra ortadan kaldırmış oluyor! Bunun nedeni, Marksistiğin olasılıklara dayanan genel bir evrim teorisi ve determinizmi saptıyamamış olmasıdır Bunu saptamış olsaydı, sosyalist ihtilâlle gelen üretim ilişkilerindeki «değişmezlik yeteneğinin» de artık sabit-kalıcı olmadığını bileçekti. «Son» sandığı aşamada bile «P(u) Aksamazlık fonksiyonu giderek artar» gibi keyfî bir varsayımda bulunmazdı.

. 3. İhtilâlin gerekirliği, evrimin olasılıklar determinizmine özgü «doğrulardan» (sadece) biridir. Ancak Marks'ın, Darwinci monotonluk sanki eninde sonunda, yani belli bir



Şekil 2.
Kesik - Çizgili Eğri Parçaları : Salt-Marksist Eğri

evrim aşamasından sonra «mukadder» imiş gibi, bu «doğru» dan cayması bizde şu izlenimi uyandırıyor: Doğruya varışı bir raslantıdır! Çünkü doğruyu belgeleyen evrim kuramından yoksundur. Her raslantının sonrası gibi, *raslantıların teorisi saptanmadığı sürece,* kimse herhangi bir (sosyalist olsun olmasın) ihtilâl sonrası sistemin ne olacağını aslında kestiremez, kestiremediği içindir ki, «örtbas etmek» amacıyla kolay varsayımlara başvurulur. Nedir ki o dönemde elimizde Darwincilikten başka bilimsel kanıt yoktu, hele olasılıklar — ki bugün prodeterminist yöntem açısından, *evrimin temel motorlarından biridir* — üzerine hemen hiç bir kuram yoktu, olasılık sezgisini bile önemsememek, dondurmak zorunda kalındı. Temel tercih, evrim kuramları oluşturmak değildi. Ancak bugünkü bilim, böyle bir zorunluk -ve tercih- ertelemesi karşısında değildir. Her ihtilâl, geçmiş-gelecek hangi dönemde olursa veya olacaksa olsun (sonrasında) birlikte getirdiği bölüşüm sisteminin (üretim ilişkilerinin) değişip değişmeme olasılığı için, bu olasılığı «dondurmak» yollu ras-

gele-keyfî varsayımlar yapılamıyacak kadar ciddî ve bilimsel bir iştir.

Genel Evrim düzeyinde, ihtilâl-sonrası üretim ilişkilerinin oturmuş ideal işlediği sanılan sisteminde «aksamazlığın» yine dalga dalga evrim geçireceğini kabullenmeyip aksama olasılığını dondurucu keyfî varsayımlar, bugün de süregeliyor, toplum ve ihtilâl fenomenini bunlar nasıl ciddiye almazlık ediyorsa ,buna benzer çocuksuluklara Anti-Dühring'te, o müthiş (!) matematiksel kanıtlamalarda raslamayı gönlümüz insanlık aklı ve onuru adına hiç, ama hiç istemezdi. Biliyoruz, filozoflar diyalektikçi bile olsalar, her şeyi çok daha karmaşık hale getirirler. Çünkü ellerinde matematik gibi, «doğrulara», Darwinci monotonculuğa yeniden dönmekle Darwinciliği ertelemekten başka işe yaramayan keyfî varsayımlara tenezzül etmeksizin, ulaşan ve genel teoriye ancak bu doğruluğuyla erişen «dobra» bir alet yoktur. Nedir ki aleti de ciddiyetle kullanmak gerekiyor: «Herhangi bir cebirsel büyüklüğü alalım, diyelim ki bu (a) olsun. Bunu olumsuzlarsak (—a) elde ederiz. Bu olumsuzlamayı da şöyle olumsuzlarız: (—a)yı (—a) ile *çarparak*. Böylece (a^2) elde ederiz ki bu, baştaki pozitif (a) büyüklüğünün üst düzeydeki durumundan başka bir şey değildir» (*).

Böylesine (habersizce) bir kuralı, cebrin yaratıcıları olan Eski Mısır ve Babillerden «Anti-Dühring» e kadar hiç bir insanoğlu keşfedememiş meğer! Ne mutlu ki edememiş, yoksa «fabrikatörlüğü inkâr eden» her kişi yine «fabrikatörlüğünü inkâr eden» başka birini *çarparak* üst düzeye çıkar, fabrikatör olur, kısaca Engels gibi — filozof — olurdu. «Doğanın Diyalektiği»ni dolu dizgin dolduran bu sözde diyalektik kanıtlamalar öylesine bilimsiz kökenli ki insan bunları, sosyalizmi bilimselleştirme yolunda ilk zaferleri kutlayanların sadece «sarhoş çocuksuluğu»na vermekle yetinmek istiyor. Derken bir bakıyorsunuz, geçen yüzyılın bilgileriyle bile diyalektiğini çok daha tutarlılıkla kanıtlayabileceğimiz fenomenleri yanlış yorumlıyarak diyalektiği de saptıran aynı çocuksuluk,

(*) **Engels, F.** Herrn Eugen Dührings Umwaelzung der Wissenschaft («Anti-Dühring» Berlin, Dietz Verlag, 1948, S. 166.

yeniden keşfettiğini sandığı *Budacılığın ve onun kopyacısı Pitagor'un çok eskilerde kalmış «yeniden doğuşlar döngüsü» nü, bırakın maddeciliği, aynen Upanişad dervişleri gibi «zikrediyor». Şöyleki :*

«Bu döngü ne kadar sık ve acımasızca tekrarlansa, güneşlerin ve dünyaların milyonlarcası doğup yok olsa, bu süreç herhangi bir güneş sisteminde gezegenlerden birinde organik canlının yaşama koşulları oluşuncayadek sürse, hatta içlerinden düşünebilen beyin sahibi hayvanlar çıkıncaya ve bunlar canlılığa elverişli koşulları karşılarında kısa bir süre için de olsa buluncayadek sayısız organik yaratıklar var olup yokolagelse bile — şundan eminiz ki, madde bütün bu dönüşümleri boyunca değişmezliğini «ebedî» olarak korur (fiziksel maddeyi kast ediyor olmalı!), niteliklerinden hiç biri kaybolmaz ve bu yüzdendir ki madde, düşünen ruhu, yani en üstün ürününü (yine öylesine) şaşmaz bir zorunlukla nasıl yok edecekse, onu başka bir yer ve zamanda aynı zorunlukla yeniden var edecek (üretecektir)» (**) Engels doğanın di-

(**) **Engels, F.** Dialektik der Natur, Berlin, Dietz Verlag, 1962, Giriş Bölümü.

(1) «Olasılıkların Maddeci Diyalektiğinin Genel Teorisi»nden başka bir şey olmayan **Prodeterministik Yöntem**'nin İktisat Teorisine bir yaklaşımı olarak şu tanımlamaları yapabiliriz:

L (Emek) = Üretimin, üretme süreçinin (o,t) aralığında çalışan faktörü.

K (Doğal Kaynak ve Sermaye) = Üretimin, süreçin bir sonraki (t, t_1) aralığında çalışan faktörü. K böylece daima bir önceki dönemde birikmiş olan L faktörü üzerine oturuyor.

P(L) = Üretimin L olarak (o,t) aralığında **aksamadan çalışma olasılığı**, yani kalıcılık (değişmeme) yeteneği.

P(K) = Üretimin K olarak (t, t_1) aralığında aksamadan çalışma olasılığı. P = P(t, t_1) = P(K) / P(L) = üretimin (t, t_1) aralığından aksamadan çalışma (şartlı—) olasılığı. Q = üretimin bu aralıktaki aksama olasılığı. Q = 1—P olduğundan,

Q = —(P'/P). Δt, buradan da P = e üssü integral «— μ. dt» buluruz.

μ (aksama şiddeti) iktisat teorisinin tarihsel gerçeğine kavuşturulması yönünde çok önemli bir büyüklüktür, kanısındayım (karşılaştır: III. Kitap). Bu yoruma dayanan **Prodeterministik İktisat** teorisi uğrunda çalışmanın gerekirliğini genç ekonomistlerimize sunuyorum.

yalektiğini Eski Hint'te arıyor, (2) ama aradığını itiraf edemiyor. Hangi batılı itiraf etmiş ki! Ama biz olayların maddeci diyalektik doğrularını saptarken diyalektiğin de hangi ideolojinin doğrularına ve ne ölçüye kadar dayandığını saptamak zorundayız. «Batıdan doğma» maddeci diyalektiğin gerçek dehâsı yataklık ettiği kapitalizmin eleştirisine sınırlı kalıyor. İşi Doğanın Diyalektiğine kadar uzattığında, ne var ki, orada doğduğu gerçek yere, Doğu'ya dönmek zorundadır. Çalıntı mallar üzerine oturmak Mançester'li iplik fabrikatörlerinin de ipliğini pazara çıkarır. Batı kökenli Doğa Diyalektiğinin esinlenmesi gereken kaynakları kendinde bulamadığı besbelli. İ.Ö. 6. yüzyıl Hint düşüncesinin 19. yüzyıl diyalektikçilerinin bile aşamadığı evrim teorisini, üstelik özündeki idealist momentleri silkelemeyi bile başaramadan sofraya getirip «tablodot»u değiştirdiğini sanmak, ancak akıllarının bulanmasından kuşkulanan batı filozoflarına yakışan bir «vehimdir». «Maddeci» sandıkları diyalektiklerini kanıtlamak için madem ki Eski Hint diyalektiğinin idealist yöntemine başvurdular gizliden gizliye, bu yöntemi hiç değilse 19. yüzyılın somut verileriyle zenginleştirip öylesine sunmaları beklenirdi, gerekirdi! Böylece Darwinciliğe tümüyle saplanmaktan, anklo-sakson ustanın «hem faşist hem tarihî maddeci» iki yüzlülüğüne esir olmaktan kurtulabilirlerdi. Ama doğanın diyalektiğini «ciddiyetle» ve matematik gibi şaka götürmez bilimlerle saptıyacak, hele şu «insanlık yadigârı» doğu ahlâkının öğütlediği sabır, ne dünün doğu kopyacısı olduğunu gizliyecek kadar sahteci ne de bugünün aşırıcı kapitalizminin «çocuksularından» beklenemezdi, beklenemez. Doğanın çelikten diyalektiğine çocuklar su veremezdi. İşte bu sahtecilik ve aşırmacılıktaki doğal yetersizliği gün ışığına çıkarmak, diyalektiği yine öz yurdu olan doğudan, tüm madde-matematiği ile başlatmaktır görevimiz. Borcumuz namustur ,bîlelim!

(2) Engels, bize, materyalist diyalektik diye açıktan açığa, Buda ve öncesi Darma kavramına dayanan kozmogonik efsaneler fantazisini okuyor, yüzyılın bilimsel düzeyinden beklenen hiç bir maddeci köklendirme yok, sadece apartıyor, idealizmin üstüne oturuyor. Ama Hint düşüncesinin Heraklleitos'un «akarsuyundan önce keşfettiği ide-

alist bir diyalektiği var. Engels bunun da farkında değil, diyalektikten değil sadece maddeyi metafizikle görüntülemekten hoşlanıyor. Evet, Hint diyalektiğinde Engels'in özlediği maddeci kanıtları bugün şöyle özetliyebiliriz: Çevredeki canlı artıkların ve virüslerin canlılığa yeniden girişi (simbiyoz) ve önceki DNA'ların yeni canlılıkta ortaya çıkışı... Ancak diyalektiğin yasaları böyle salt sûjestif tahminlerle açıklanamaz (bak III. Kitap). Maddenin diyalektiği, Marksistiğin bu Hintten aparma idealist düzeyinde kalamaz. Çevrenin ve Canlılığın tanımlanması, çalışma tarzı, matematiksel fonksiyonlarının belirlenmesi gerekir. Doğa diyalektiğinin de bir yolu yordamı vardır ve bu daima, genetik verilerden maddenin matematiğine doğru yükselen bir zorunluktur bak Öner, Y. Diyalektik ve Hint Felsefesi (basılacak).

Burada, Prodeterministik I. adıyla başlayan bu tezlerimizde, EVRİM Biyolojisini artık ciddî bir bilim haline getiren keskin kavramlarımızla karşılaşacaksınız. Kimilerine zor gelebilir. Bilenlere, ustalarına sorun matematiği. Bilemezlerse, öğrenmeye zorlayın onları. Zor zorsuz aşılmaz! Prodeterminist Diyalektik bağnazların değil ,aydınlığın zorluğudur. Zorlanmadan aşacağımız hiç bir şey yoktur. 29. Ekim. 1978.

I. KİTAP

MOLEKÜLER BİYOGENETİK

üzerine

I. Bölüm

KÖKEN SORUNU ve KARAKTERİSTİKLER

I. 1. Canlılığın Kökeni

Canlılığın kökenini araştırırken (1) önce kökenini araştırdığımız «canlılık»ın ne olduğunu bilmemiz, yani araştırmamızın konusu olan «canlılık» fenomeninin tanımını yapmamız, başka bir deyişle, bir objeye canlı denebilmesi için o objede cereyan etmesi gerçekleşmesi gereken olaylar ve süreçler *hangileridir* saptamamız gerek. Ancak bunları saptadıktan sonradır ki, canlılığın kökeninde, yani yaratılışında *hangi* strüktür ve süreçlerin ortaya çıkması gerektiğini arayabiliriz. Kısaca canlılığın kökeni denince neyi beklediğimizi bilmeliyiz.

(2) Ayrıca canlılığın temelinde yatan bu olayların ve süreçlerin bugünkü organizmalarda *nasıl* oluştuğu ve gerçekleştiğini.

(3) bunları *hangi* maddesel cihaz ve donanımların oluşturduğunu bilmeliyiz.

Şimdi çıkış noktamız olan *canlılık* için biyoloji nasıl bir tanım veriyor, onunla başlıyalım.

I. 2. Canlılığın Tanımı (Evrimci Tanım)

Canlılığın (canlı yaşamın) temelinde yatan genel olayları, dolayısıyle genel strüktür ve süreçleri keşfetmek ve çö-

zümlemek bakımından en uygun yaratıklar tek-hücreli canlıların en basiti olan bakterilerdir. Çünkü yüksek (çok-hücreli) düzeydeki yaratıkların organları temel karakteristiklerin dışına çıkan, başka olaylara bulaşan pek çok özel olay çıkarmaktadır karşımıza. Oysa bakterilerdeki temel olaylar bu çok hücrelilerde olduğundan çok daha basit, çok daha arı ve belirgin bir biçimde seyretmektedir.

Üstelik organizma tiplerinin pek sınırlı bir gurubuna özgü canlılık belirtilerini canlılığın genel tanımı dışında tutmak zorundayız, örneğin insanın bilinçi, konuşma yeteneği, hayvanların koşma, yüzme, uçma, yeme, kuluçkalama, toplu yaşama, sindirim v.b. özellikleri, bitkilerde fotosentez, çiçeklenme, tohumlu üreme özelliği, tek-hücrelilerin havadan azot özümlemesi, hastalık üretici özellikleri v.b. Gerçi özel nitelikteki bütün bu canlılık belirtileri, canlılık dediğimiz genel fenomenin birer gelişim ve biçimleniş tarzı, değişik bir oluşumu ve kombinasyonudur, ama hiç biri *canlılığın karakteristiği* sayılamaz. Oysa biz canlılığa özgü genel olayları, dolayısıyle strüktür ve süreçleri arıyoruz. Canlılığın karakteristiklerini bulmak ve tanımını yapmak için şimdi şöyle bir uslamlama yürütelim:

1. Tek-hücreliler (canlılığın tanımını yapmadan) canlı'dır diyelim. Yüksek organizmalar hücrelerden meydana geldiğine göre, canlılığa özgü genel strüktür ve süreçlerin bu tek-hücreli mikroskopik «canlı»larda yer alması ve oluşması gerekir.

2. Bunu söylerken bütün organizmaların, canlı türlerinin tarihsel evrimi boyunca meydana geldiklerini ve böyle bir «evrimsel meydana gelme» yeteneğinde olduklarını kabul etmiş oluyoruz ister istemez.

3. Böyle bir kabul, yani meydana gelişin *evrimsel* nitelikte oluşu, evrimin dayandığı varsayımın da kabulü demektir. Nedir bu varsayım?

4. Bütün canlı yaratıklar *canlılık yapısını korumaya çalışırlar, çoğalırlar ve bazan birdenbire kalıtsal dönüşüme uğrayarak dönüşürler*. Öyleyse Evrim Varsayımı'nın dayandığı bu 3 karakteristik, canlılığa özgü —yukarda sözünü et-

tiğimiz— genel strüktür ve süreçlerin ortak yanıdır. O halde *canlılık* şöyle tanımlanabilir: *Canlılık* yukarki üç temel fonksiyonun, hücrenin protoplazma denen temel strüktürü aracılığıyla ve bu strüktür içinde yol açtığı faaliyet ve süreçlerin tümüdür.

Demek ki yaptığımız tanım, canlılığa özgü temel olaylara, dolayısıyla strüktür ve süreçlere, daha doğrusu bunların canlılığı tanımlayan kapalı bir sistemine yani salt olaylar sistemine dayalı, kısaca tarih dışı bir tanım değildir. *Strüktür ve süreçler ancak tarih ya da evrim boyunca invariyant kalan birer karakteristik olduğu sürece tanımlayıcıdırlar. İşte bu 3 fonksiyonu canlılığı tanımlayıcı birer karakteristik olarak saymamız, bunların canlılığı «tarih karşısındaki bir invariyantlar sistemi» olarak göstermesinden ileri geliyor.*

I. 3. Tanımlayıcı Karakteristiklerin Biyolojik Özellikleri

Canlıların oluşumuna esas olan biyolojik Birim olarak tek hücreyi ele almıştık. Şimdi tek hücreli yaratıkları incelediğimizde şunları açıkça görüyoruz:

1.1) *Hücrenin canlı durumunu koruyan süreçler gurubu Metabolizma'dan oluşmaktadır ki bu,* besin alma, alınan besinlerin enerji üretimiyle birlikte yapı değişimine uğrayarak hücre öğelerine dönüşmesi, yapı değiştiren ve çözülen maddelerin hücre çevresine doğru dağılması gibi süreçleri içerir.

1.2) Metabolizma denen süreçler ortam değişikliği halinde ve hücrenin gelişmesi için gerekli *düzenleyici yetenekleri* sağlar.

2.1) *Çoğalma* yetişkin hücrenin bölünme olayıdır.

2.2) Bölünme olayında hücrenin kalıtımsal özü (cevheri)nün replikasyon sonucu yavru hücrelere geçmesine *Kalıtım* diyoruz.

3.1) Hücrenin kalıtım olayında bazan uğradığı kalıtım dönüşümü veya değişmelerine *Mütasyon* diyoruz.

3.3) *Evrim* mütasyon dediğimiz bir motor sayesinde ve çevrenin ayıklayıcı-seçici (Seleksiyon) etkisiyle birlikte meydana geliyor.

Ancak biz Seleksiyon kavramını eleştirmek zorundayız. Bu kavramın konusu olan çevre'yi yalnız canlı-dışı çevre ola-

rak anlamıyoruz. *Çevre* canlının yaşadığı ortam (dış mekanizmalar) ile canlının kendisinden (iç-mekanizmalardan) oluşan bir sistemdir diyoruz. Bu durumda *Seleksiyonu* canlının bu sisteme (yani kendi iç mekanizmalarına ve dış mekanizmalara) tarih-zaman boyunca *alışması* (rodaj) olarak anlıyoruz. İlerde bu konuya döneceğiz (bak *Prodeterministik* adlı kitap)

Şimdi 3 *temel* (tanımlayıcı) *karakteristik süreçi* yeniden şöyle ifade edelim :

I — *Metabolizma :* Canlının canlılığını koruma faaliyeti

II — *Hücre üremesi :* Çoğalma faaliyeti

III — *Mütasyon :* Kalıtımda Anî Değişme

İşte bu 3 karakteristik canlılığın kilit süreçleri sayılıyor. Canlılığa özgü üç temel süreç canlılığın tanımının evrimci niteliğine dayanıyordu, yani evrim boyunca *invariyant* süreçlerdi. Şimdi bu tanımı tersine çevirirsek diyebiliriz ki bu üç süreç *cereyan ettiği her maddesel sistem birimine bir evrim sağlıyor.* Canlı tiplerinin kendiliğinden artmasma yol açıyor, canlının kuşaktan kuşağa daha karmaşık örgütlenme düzeyine erişmesini sağlıyor, yaşama ortamına ve kendine *alışmasını* pekiştiriyor. Canlı yaratıkların çeşitlenmesi, bir soy ağacı halinde değişik tiplerde gelişmesi hep bu kilit süreçler sayesinde oluyor ve bugün yeryüzündeki organizmalar dünyası karşımıza çıkıyor.

Bu üç kilit karakteristiğin veya süreçin çalışma tarzı maddenin büyüklükleri bakımından hep moleküler büyüklükler düzeyindedir. Süreçlerin işleyiş tarzının hangi ilkelere dayandığını *Moleküller Biyolojisi* özellikle mikroplar üzerindeki yaygın araştırmalarıyla ortaya koymuştur.

Söz konusu evrimsel temel süreçleri ve bunların cereyan ettiği hücresel (birimsel) tözü daha yakından açıklamaya başlamadan önce yukarda yola çıktığımız canlılık tanımının bilim teorisi açısından eleştirisine ışık tutacak bir kaç noktaya değinelim. Böyle bir eleştiri Biyolojide tutulan veya ilerde tutulacak yöntem bakımından gereklidir kanısındayım.

I. 4. Canlılık Tanımının Bilim Teorisi açısından Eleştirisine Giriş

1. Canlılığın yukarki evrimci tanımında, hücre dediğimiz canlı birim sistemin *saat zamanı* boyunca *invariyant* kalan, yani değişmeden süregelen ortak özellikleri tanımlayıcı nitelik sayılmaktadır.

Oysa canlı sistem saatin her bir ve aynı anında bir olanaklar deposu şeklindedir ve canlı bir süreç bu depo içindeki herhangi bir gerçekleşme olanağının gerçekleşmek üzere pusuda bekleşmesine, yani bu pusuda bekleşme zamanının saat boyunca değişmesine bağlı olarak gerçekleşir. Bu özellik *canlı sistemin kendine özgü determinizmini* belirler.

Demek ki *canlılık sadece saat zamanı boyunca invariyant kalan karakteristiklerle tanımlanamaz,* sistemdeki süreçlerin saatin her ânı içinde invariyant kalan bir karakteristiği daha vardır: İç Yasallık veya İç Determinizm diyeceğimiz karakteristik. İşte bu iç-determinizm de tanımlayıcı bir özelliktir.

2. Ayrıca canlının kendi (süreçlerini) kendine (süreçlerine) zamanlama yapan bir sistem (bir regülasyon sistemi) olma özelliği yukardaki tanımlayıcı özelliklerin dışında bırakılmıştır (Regülasyon özelliğini ilerde göreceğiz). Kendi kendine zamanlama yapmak da sistemin yasaları içine girer.

Biyolojiye yabancı (yani salt fiziksel) *bir determinizm sistemi,* kısaca «Tarih-Saat» diyorum... karşısında invariyant kalan özelliklerini, canlının «iç-zaman» dediğim kendi (biyolojik) *iç-determinizm* (yasalar) *sistemi* karşısında invariyant kalan özellikleriyle birlikte tanıma sokmalıyız. Tanım böylece salt fiziksel determinizme bağlı olmaktan kurtulacaktır. Bunu da ancak 1976'dan beri geliştirdiğimiz Prodeterministik Yöntem ile başarabilir ve Genel Determinizme o zaman ulaşabiliriz. (III. Kitap'ta Enerjinin Diyalektiği)

I. 5. PROTOPLAZMA

Biyolojide tutulacak yöntem bakımından Canlılık tanımının eleştirisine şimdilik kısaca değindikten sonra, şimdi 3

temel süreçin ayrıntılarına gelelim. Önce bu süreçler hangi hücresel töz içinde cereyan ediyor?

Metabolizma, Üreme ve Mütasyon faaliyetlerini kendi içinde yürüten töz'e Protoplazma adı veriliyor. Bu jelatinimsi madde canlı her hücrenin yapısal ana öğesidir ve bütün organizmalar için aynı iç öğelere sahiptir. Hemen hemen % 80 su kapsıyor, öbür moleküller ve irice strüktürler bu suyun içinde çözelmiş, bilvesile süspansiyon durumunda bulunuyor, birbirleriyle reaksiyona girecek şekilde hareket edip duruyorlar.

a) Bu molekül ve strüktürler genellikle karbon atomlarından kurulu birer iskelete sahip bileşiklerdir. Ancak bu iskeletin karbon atomlarına şu atomlar da birleşmiş veya ilişmiş durumdadırlar: Hidrojen (H), Oksiyen (O), Azot (N), Fosfor (P), Kükürt (S) ve nadiren Magnezyum (Mg), Kalsiyum (Ca), Demir (Fe), Bakır (Cu), Mangan (Mn). Bu birleşme veya ilişme atomlarının birleşme ve ilişme tarzları her molekül tipi için ayrıdır. Çeşitli ufak (az sayıdaki atomlardan oluşan, mikro) molekülerin yığınları yanında ayrıca binlerce atomdan oluşan makro-moleküller büyük rol oynuyor protoplazmada.

b) Bu dev moleküller mikro-moleküler yapıtaşlarından meydana gelen zincirlerdir (bileşik zincirler) ki polimer adını alırlar. İşte bu polimerlerdir ki bir yandan protoplazmaya jelatinimsi ağda kıvamı veriyorlar, bir yandan da bir bölümüyle iplikler, granüller, lameller ve başka bir takım karmaşık *organeller* biçiminde kümeleniyorlar.

c) Makro-moleküllerin her ayrı kümelenme tarzı başka bir özellik taşıyor. Gerek hücrenin gerekse organellerin, bu arada kromozomların, hücre duvarının, mitokondriyumların, membran ve ribozomların kendine özgü biçimleri bu başka başka kümelenme tarzlarından doğuyor.

d) Makro-moleküller hücredeki canlı süreçleri oluştururken hem birbirleri arasında hem de mikro-moleküllerle birlikte iş görüyorlar. Bu işleyiş kimyasal nitelikte bir süreçtir, yani birlikte işlev gören moleküllerin kimyasal yapısından ileri gelmektedir.

e) Nelerdir bu makro-moleküller? Hücredeki canlı süreçlere canlılığını veren makro-moleküllerden proteinler ve nüklein asidleri büyük önem taşıyor.

e. 1) Proteinler (yumurtaakı maddeleri) bir veya birkaç yüz amino asidinden oluşan bileşik zincirlerdir (polipeptidler). Proteinlerin yapıtaşlarından olan amino asidlerinin yaklaşık 20 çeşidi var bugünkü organizmalar dünyasında. Bunlar her protein tipinde o tipi oluşturan doğrusal bir dizi meydana getiriyor. Bu dizicik proteine tek başına reaksiyon yeteneği sağlıyor ve protein böylece hücrede bir «usta işçi» rolünü oynuyor.

Proteinler çoğunlukla birer *enzim*dir, yani belirli metabolik reaksiyonları hızlandırır ya da yavaşlatırlar, kısacası katalizördürler(reaksiyon ivetmeni de diyebiliriz). Örneğin şeker molekülünün nişastaya dönüşmesi veya amonyak guruplarının keto-asidlerine ilişmesiyle amino asidlerine dönüşümü hep protein denen katalizörlerin ivmelendirici fonksiyonuyla meydana geliyor.

Protein molekülünü oluşturan zincir, uzayda amino asidleri diziciğinin belirlediği bir tarzda kendi üzerine katlanıyor ve oldukça tıkız bir strüktür ortaya çıkıyor. Bu katlanma olayı makromolekül içinde özel görevli bir *etkinlik merkezi* meydana getiriyor. Bu etkin (aktif) merkez katalizlenecek herhangi bir reaksiyonda reaksiyon çiftini (substrat moleküllerini) anahtarla delik birbirine nasıl uyarsa öylece bir-araya getiriyor. Söz konusu *katlanma* sayesinde amino asidlerinin yan zincirleri de bir araya gelmektedir. Bu zincirler arasında çok kez zayıf da olsa mevcut bir sürü bağlar (yan birleşme değerleri) makromolekülün bu aktif biçimlenişini (konfigürasyonu veya konformasyonunu) sağlar. Söz konusu bağ kuvvetlerini bağa giren amino asidlerinin kendi yapıları belirlediği içindir ki zincirin özel görevli *katlanma konfigürasyonunu*, dolayısıyle kataliz olayının *aktif bölgesini* belirleyen de yine amino asidlerinin dizilişi oluyor.

e. 2) Nüklein asidlerine gelince bunlar da yine binlerce halkadan (nükleotid) oluşan zincirlerdir. Nükleotid dediğimiz yapıtaşlarından 4 çeşidini birer dizi halinde sıralıyabili-

riz. Bu dizilerden biri bir fosfat gurubu, bir şeker molekülü ve bir Pürin-ya da Pirimidin-Bazı'ndan oluşuyor. Zincir içinde bir nükleotid'in fosfatı öbürünün şekeri ile birleşiyor. Bazlar ise bu şeker-fosfat omurgasında yanlarda yer alıyor. Ribonüklein asidlerinde (RNA ya da RNS diye kısaltılıyor) şeker Riboz adını alacaktır, Dezoksi-Ribonüklein (yani DNA) asidlerinde ise Dezoksiriboz. DNA'nın bazları ise şunlardır: Adenin (A), Guanin (G), Citosin (C), Thimin (T), DNA asidinde Thimin yerine Uracil (U) var. Kimi nüklein asidleri ise bu bazların variyantlarını kapsıyor.

RNA çok kez bir zincir şeklindedir, DNA ise birbirine burma gibi sarılmış paralel iki helezondan meydana gelir (çift-helezon). Zincirlerin bu helezon ikilisindeki dizilişleri (dizicikleri) arasında belirli bir karşılıklı tekabül vardır. Şöyle ki, helezonlardan birindeki bir A'nın karşısına öbür helezonun bir T'si, bir G'nin karşısında ise öbürünün bir C'si yer alır. Birbirine tekabül eden bu karşılıklı bazlar birbiriyle eşleşen birer çift halindedir. Aralarında ise iki helezonu birarada tutan hidrojen köprüleri vardır. Ancak bazların özellikleri gereği, A ile T arasındaki köprü iki, G ile C arasındaki ise üç tanedir. Bazlar birbirlerine ancak bu biçimde denk düşmekte, eşleşmektedir. Bazların karşılıklı olarak bu şekilde çiftleşmesi veya eşlemesi yüzündendir ki, DNA'nın birbirine dolanan iki helezonunda, dizicikler de birbirinin aynı değildir. Tıpkı karşıt elektrik yükleri gibi birbirlerini *tamamlayıcı veya tümleyici* diziciklerdir.

Baz diziciğinin burada çok önemli bir özelliği var: Genetik (yani canlının oluşumu açısından) *talimat* niteliğinde bir *yazı*'yı ifade ederler Başka bir deyişle, canlının kalıtım karakteristiklerine kumanda eden, onların meydana gelişini belirleyen bir yazı'dır bu... Alın yazısı gibi! Şöyle ki bir nüklein asidinin nükleotid diziciği bir proteinin amino asidi diziciğini belirlemektedir. Daha doğrusu, nükleotid diziciği amino asidi diziciğine *çevrilir* (tercüme olur). (bak *Transkripsiyon, Translasyon)* Özetle nüklein asidleri organizmaların kalıtım cevheridir.

f) Başka makromoleküller

Polisakkaridler ve yağ maddeleri protoplazmanın içindeki öbür dev moleküllerin bir bölümünü oluşturuyor. Birinciler şeker moleküllerinin polimerlerinden, yağlar ise karbonlu hidrojen zincirlerinden meydana geliyor. Bu dev moleküller hücrenin yedek malzeme deposunu oluşturduğu gibi organellerin biçimlerini pekiştirmeye yarıyor.

g) Mikro-moleküller ise hücrenin aldığı besin maddeleri, bunlardan üreyen ve polimerleri oluşturan yapı taşları ve ara ürünleri ,ayrıca enerji taşıtları ve enzimler (ko-enzimler) için yardımcı maddelerden meydana geliyor K^+, Na^+, Mg^{++} Ca^{++} gibi anorganik iyonlar çözelebilen moleküllerin elektrik yüklerini düzene sokuyor ve polimer yapıların biçimlerine kararlılık kazandırıyorlar.

II. Bölüm

CANLILIĞI TANIMLAYICI TEMEL SÜREÇLER

II. 1. Metabolizma

Her canlı yaratık (1) çevresinden bir takım maddeleri alıp (2) bunları başka maddelere dönüştüren ve (3) dönüşme ürünlerini dışarlayan (4) sınırlanmış bir madde sistemidir, kısacası

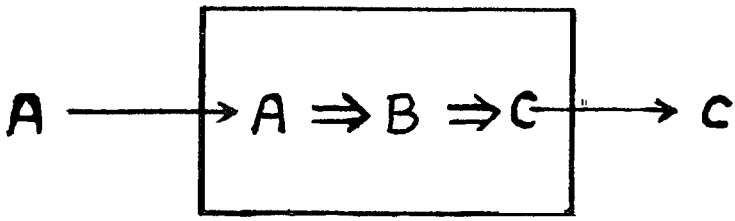
(a) çevresiyle madde alış-verişi yapar

(b) alınan ve dönüşen maddelerden oluşan bir akım hücrenin içinden sürekli olarak geçer.

Böyle bir sistem her şeyden önce kimyasal bir *akar-sistemdir*, fizikte ve kimyada karşılaştığımız *kapalı* sistemlerden farklıdır, özetle *açık* bir sistemdir.

II. 1.1. Akar-Sistemlerde Ereksellik (Finalite) İlkesi

Kimyasal-dönüşümlü böyle bir akar-sistemin özellikleri canlı yaratığın önemli karakteristiklerini ortaya koyuyor



Şekil 3. Kimyasal bir akar-sistemin giriş-çıkış şeması: A maddeleri sisteme giriyor, içerde kimyasal reaksiyonlara uğrayarak B maddelerine dönüşüyor. Bunlardan dönüşen C maddelerini dışarı atıyor.

(bak *v. Bertalanffy,* Biophysik des Fliessgleichgewichts, Vieweg, Braunschweig 1953). Bu açık (yani giriş-çıkışlı) sistemde girişler ile çıkışlar arasında bir süre sonra *dinamik bir denge* meydana geliyor ,hatta bu dengenin sistemin *başlangıçtaki durumuna bağlı olmadığı, yalnız içerdeki reaksiyonların özgül hız katsayılarına bağlı olduğu* matematiksel yollarla kanıtlanabiliyor.

Şimdi öyle akar-sistemler düşünelim ki hepsi *aynı* maddelerden oluşsun, *aynı* çevre koşullarında bulunsun, dolayısıyle *aynı* madde dönüşümlerini yapsın. Her sistemin dinamik dengesi sistem-içi reaksiyonların hızlarına bağlı olduğuna ve yukarki sistemlerde hep aynı reaksiyonlar meydana geleceğine göre, bütün bu sistemler *aynı dinamik dengeye* (yani akar-dengeye) *doğru yönelmektir.* Böylece bütün bu eş sistemler, cisimlerinin kitlesi ve büyüklüğü eşit olacak bir duruma doğru yol alırlar. Bu duruma *oturmuş* veya *yerleşik (stasyoner) durum* diyoruz. Bu demektir ki birbirine eş akar-sistemler, reaksiyonlar süreci sonunda oturmuş kararlı bir durumu *hedef* almaktadırlar: başlangıç durumları, örneğin büyüklükleri, farklı bile olsa, kendilerini bu hedefe göre düzenlemektedirler. Başka bir deyişle, *birbirine eş akar-sistemlerin süreçlerinde erek (hedef) eşitliği ya da aynı hedefe yönelme ilkesi egemendir* (Aequifinalite)!

II. 1. 7. A. Özerk Düzenleme Yeteneği ve kararlı duruma her an yeniden yönelebilme.

Akar-sistemin *canlı* olabilmesi için asıl önemli özellik, eş (yani aynı dinamik dengeye yönelen) sistemlerin *başlangıçtaki durumları* (örneğin büyüklükleri) ne olursa olsun bu oturmuş denge durumuna *kendilerini kendi kendine* (özerk olarak, yani kendi iç-determinizm kurallarına göre) *düzenliyerek* getirmeleridir. Bu canlının özerk düzenleme yeteneğidir.

Bu yetenek kendini nasıl belli ediyor? Bir akar-sistemin oturmuş bir duruma yönelme süreçinin, sistemin başlangıçtaki büyüklüğüne bağlı olmadığını söylemiştik. Gerçekten de akar-sistem parçalansa bile, parçalardan hangisi (yavru canlı) olursa olsun her biri kararlı (oturmuş) duruma doğru *yeniden* bir süreçe girmekteydi kendi kendine... kısacası sistem kendi içinde özerk (dışarıya bağımlı olmayan, kendi doğasındaki bir determinizme göre) düzenleme yapmaktadır. Şu şartla ki çevre koşulları, reaksiyonların çeşitleri ve hızları aynı kalsın ya da aynen yeniden sağlansın...

Şimdi şöyle özetliyelim: Canlı organizmaların

(1) akar-sistemin özellikleri (maddelerin, reaksiyonların ve çevrenin türü) sistemde aynı kalmak, yani kendi özelliklerini tevarüs etmek şartıyla

(2) *çoğalarak* (bölünerek) *yenilenme, kısaca rejenerasyon* yeteneği akar-sistemlerin fiziksel doğasının (erek-eşitliği ilkesinin) ve üstelik canlılığının (özerk veya iç-determinist düzenlemenin) bir sonucudur.

Demek ki canlılığın en baştaki soyut veya tarih-saatin klasik determinizmi çerçevesindeki tanımına karşı yaptığımız kısa eleştiride değindiğimiz gibi, *canlılığı fiziksel bir sistemden ayırt eden ve klasik fiziksel determinizmden farklı kendine özgü iç-determinizmine kavuşturan* asıl özellik canlı sistemin (akar-sistem olarak) *kendini özerk (yani gerçekleşme veya aksama olasılığına bağlı iç-determinist) bazı kurallara göre düzenleme yeteneğidir.* Tanımına bu yeteneği de dahil

ettiğimiz zamandır ki canlılık fiziksel bir obje olmanın ötesinde biyolojik bir obje olarak karşımıza çıkacaktır.

Şimdi konumuza dönelim ve soralım: Peki, özerk düzenleme, yani iç-determinizm dediğimiz şey nedir? Özerk düzenleme yeteneğinin içeriğini gördük: Canlı denen açık-sistemin, çeşitli başlangıç durumlarından yola çıksa bile, bütün bu durumlar için *aynı* sayılan bir hedefe, «yerleşmiş» veya «kararlı» bir duruma yönelme yeteneği idi. Aslında Hedef (Erek) veya Ereksellik (Finalite) kavramı, daha Aristo'dan başlayıp Leibniz'de adamakıllı, üstelik tanrıcı bir spekülasyona sokularak bugüne kadar ulaşmış ve bilim adamlarının beynini hâlâ yıkamaya devam eden talihsiz bir kavramdır, kötü bir alışkanlıkıtır. «Hedef gözetme» antropospesifik (insana özgü) olduğu kadar sosyospesifik (topluma özgü) bir eylemdir, kısacası bilinçli-maddaye özgüdür. O bakımdan «hedef», bizim objektif dünyaya sanki bu dünya «bizi düşündüren dünya değil de, bizim düşündüğümüz, öyle olmasını istediğimiz, idealize ettiğimiz bir dünya» imiş gibi yakıştırdığımız bir kavramdır. Neyse... Aristo'dan tutun Leibniz v.b. larının katkılarıyla bugüne ulaşan bilim dünyası «kendi kendine gelin güvey ola dursun», biz bu kavramı, objektif realiteye «olasılık kökenli» doğrularını saptıyamadığımız için yakıştırageldiğimizi pek âlâ biliyoruz. Nasıl mı? Kısaca şöyle: Önce, temellerini 1976'dan beri atmaya çalıştığım *Prodeterministik* yöntemi bize gösteriyor ki, kararlı durum, maddenin «kendini düzenleme yeteneğinde (olasılığında) yatan gizli bir hedef» değil, yalnız ve yalnız «olasılığın belirli (sabit) bir şekilde koşullanmasından doğan bir düzenliliktir». Kelime oyunu ve kavram kargaşasından kurtulmak gerekir. Bilimin kesinleşmediği «uçlarda» bizi ancak böyle, «olasılıkta veya yetenekte yatan gizlilik mi, yoksa olasılığın *sabit kalma* koşulundan doğan düzenlilik mi» gibi kritik sorular aydınlığa çıkarabilir. «Olasılıkta gizli» sandığımız şey, artık Hedef değil, olasılığın koşullanmış olmasıdır. Düzenlilik veya Kararlı Durum işte bu koşullanmanın sonucudur.

Prodeterministik adlı Kitap'ımızda değiniyoruz: Kararlı Durum, «λ—gerçekleşme olasılıkları aynı (sabit) kalan, ama

başlangıç durumları farklı olabilen olanakların» işte hep aynı olasılık ile koşullanmış biçimde gerçekleşmelerinin sonucudur, kısacası «gizli bir hedef» değil, «belli bir koşulun sonucudur». Bize sistemin bir hedefi veya kendini gizliden gizliye düzenlilik içinde tutma yeteneği gibi görünen şey, aslında sistemin reaksiyonlarını bu sabit-kalan (yani koşullanmış) bir olasılıkla ortaya çıkarma (ürün yaratma) durumudur! Yoksa sistemin bir hedef gözettiği filan yok! Sadece, sistemde sabit bir olasılık içinde gerçekleşmek ve karşımıza bundan böyle «zaman içine yayılmış kararlı bir gerçekleşmeler (olaylar veya ürünler) birikimi» olarak çıkmak var. Kararlı Durum böylece bu, «sabit olasılıkla birikmekten veya türemekten geri kalmama» durumudur. Dolayısıyla ilgili olayların (veya ürünlerin) temsil ettiği kalitenin zaman içinde korunmakta olması, sürdürülmesi durumudur. Sonuç olarak «kararlı durum», bu «ürünler birikimi» sayesinde karşımızda objektif yeni bir Potansiyel Bütün'ün varoluş durumudur, yeni reaksiyonlara gebe ve yataklık edecek bir Taban'ın yitirilmez davranışıdır. Ama biz yine başa dönelim ve belirtelim ki, gerçekleşme olasılığının sabit (aynı) olarak koşullanmışlığı, sistemin bir iç-determinizminden başka şey değildir. İdealizmin, özerk düzenleme yeteneği dediği şey, daha kısacası «özerklik» öyle mistik bir «hayat sırrı» filân değil, iç-determinizmin ta kendisidir. Peki, hayatın sırrının kendisi bu «iç-determinizm» olamaz mı? Hayır! Çünkü Proterministik'te göreceğimiz gibi, bir sistemin içinde bir çok iç-determinizmler olabilir ve sistemin kendi içindeki bu determinizmlerden birini «seçmesi» bile yine bir olasılıktır, «kader-i ilahî» değil!

II. 1.2.B. «Kararlı» görünen Durumun Değişirliği: Prodeterministik Diyalektik.

Başka bir şey daha var: Açık bir sistemin «gerçekleştirdiklerinin olasılığının sabit oluşu» görünümü altında ortaya koyduğu Düzenlilik vaya Kararlı Durum, bize bu düzenliliği *belli bir varlık* olarak özdeşleştirmeye de zorlayabilir, yani düzenlilik bize «belli» bir varlık türünün *kalıcı* (hiç değişmiyeceğini) — sandığımız — özelliklerinin sonucu gibi gelebi-

lir ve biz, bu kararlı görünüşün kendini — ama sadece görünüşü — bir varlık olarak tanımlarız; onu ileri sürdüğümüz, ama bilimin gereği bu ya — değiştirmek istemeyip — kalıcı olmasını istediğimiz bir tanım ile *sabitleştiririz*, sonra bu tanıma uyan ve *işte bu yüzden idealize ettiğimiz* bir varlık ile özdeş tutarız! Kararlı görünüş veya Durum bize böylece, kalıcı sandığımız bir takım özelliklerin sonucu gibi gelebilir ve biz, düzenliliğin veya kararlı durumun köklendiği sistemi bilemeden, bu *görünüşün* kendini, bir varlık ya da varlığın *özü* veya *özlü tutumu* olarak tanımlarız. Böylece görünüşü, kendi öngördüğümüz bir ÖZ ile eş tutuyor, görünüşe bir öz yakıştırıyor, görünüşü bir tür *özlülük* ya da özlülüğü olan bir varlık olarak özdeşleştiriyoruz!

Tersine bir deyişle, özlülüğü, kökendeki şu bir türlü saptıyamadığımız bir sistemin sabit bir olasılıkla (ama içindeki determinizmin sonucu olan bir olasılıkla) gerçekleştirdiği olayların topluluğuna (görünüşe) yakıştırıyoruz. İşte *canlılığı* tanımlarken de aynı şeyi yapıyoruz burada: Canlılık, *gerçekleşme olasılığı sabit* bir olaylar topluluğuna, bir sistemin düzenlilik veya kararlı durum görüntüsüne verdiğimiz «ad» tan başka bir şey değil! Peki, ama ne yaptığımızı biliyor muyuz? Gerçekleşme olasılığı sabit olarak, abiyotik bir sistemden çıkan olay veya ürünlerin topluluğu olan Canlılık bu olasılığın değişmesiyle değişmiyecek mi, bir tür *özlülük* olarak saptadığımız bu fenomen de böylelikle değişmiyor mu? Bir düzenlilik görünümü olan canlılık bu düzenliliğin *aksamama* (değişmeme) ölçeği P değiştikçe, $Q = 1-P$ *aksama* (yani düzenliliğin değişme) ölçeği de değişeceğine göre, kendi *özlülüğünü*, varoluş kalitesini değiştirmiyor mu? Elbette! Hem de (Prodeterministik Evrim Teorimizde göreceğimiz gibi) evrensel tarih boyunca dalga dalga değiştiriyor. Öyleyse bizim Canlılık dediğimiz şey nedir, özdeşleştirdiğimiz şey ne?

Özdeşleştirdiğimiz, sadece çok kısa bir tarihsel zaman içinde bize *kalıcı* gibi görünen, kısaca belli (sabit) bir olasılığa özgü şu kararlı durumun uzun tarihsel dönemler boyunca, olasılığının sabitliğini yine *aynen* koruyacağı inancı ve safdilliğidir! Biz, bilimsel tanımlar yaparken demek ki sa-

dece inanç ve tutkularımızı sabitleştiriyoruz, sonra da buna Bilim diyoruz! *İşte Diyalektik, önce bu saplantılar, idealizmaları kanıtlamak ve onlardan kurtulmakla başlıyor.* Bilim saplantıları saptamaksa evet, ama saplanıp kalmaksa hayır! Saplanıcı bilimselliği red ediyoruz! Evet, kendini red etmek zorunda kalan bilim, binlerce yılın şu «saplantı tutkunu» bilim, önce kendi değişme yeteneğinin bilinçine ermelidir, başka bir deyişle «değişmememe yeteneğinin», daha doğrusu, inadının nasıl, hangi değişkenle — değişme riski ile! — değiştiğini görmelidir! İşte Prodeterministik bunu yapıyor, matematikselliklе «katıca» yapıyor. Varsın «katıca» yapsın, doğrular önce katıdır, sonra yumuşar ve ... yeniden sertleşirler!

II. 1.3 Örgütlenebilen (işe yarar) Enerji

Akar-sistemlerin Kararlı Durumları termodinamikte karşılaştığımız ve kapalı bir sistemdeki kimyasal reaksiyonların tamamlanması sonunda oluşan Denge durumundan bambaşka bir şeydir. Şöyle ki, çevresiyle madde alış-verişi içinde olmayan, kısaca *kapalı* bir sistemde moleküllerin *düzensizlik* ölçeği, yani *entropi* zamanla artar ve sonunda denge durumunda *sabit bir değere ulaşır.* Oysa madde alış-verişi yapan, kısaca *açık* bir sistemde Entropi *zamana bağlı olmaksızın en düşük bir değere varır.* Neden? Çünkü açık sistemdeki Entropi (moleküller yığınının fiziksel düzensizliği) üretimi dışardan giren moleküller yığınının düzenliliği, yani giren enerjinin (düzenliliğin) sistemle *örgütlenebilmesi* karşısında dengelenir.

Şimdi daha genel düzeyde düşünmek istiyorum: Açık (yani çevresiyle madde alış verişi yapan) bir sistemde, reaksiyonların kapalı bir sistemde olduğu gibi, sonu hiç bir zaman gelmemekte, reaksiyonlar devamlı olarak üremekte ve ürün meydana getirmektedir. Üstelik ürünlerin birikme durumu da kararlı bir durumdur, yani zaman içine yayılmış bir *düzenliliktir;* reaksiyon ürünlerinin ortaya çıkışında (gerçekleşmesinde) aynı kalan olasılığa tekabül eden bir düzenliliktir: Başka bir deyişle, reaksiyonlar sisteminin üretimindeki (ürünleri gerçekleştirmesindeki) düzenlilik — ki bu da,

sistemin aksamazlığının veya üretimindeki düzgünlüğün ölçüsüdür.

Sistemin aksamazlığını, yani ürünlerin birikimindeki kararlılığı, kısacası kararlı durumu,

$$P = e^{-\int \lambda dt}$$

şeklinde, yani ürünlerin *ani gerçekleşme olasılığı* λ (ki burada belli sabit bir değerdedir) cinsinden ölçeriz. Buna karşılık, sistemden çıkan gerçekleşmelerin anî olasılığı sistemin düzenlilik ölçüsünü vermekle birlikte aynı zamanda sistemin düzensizlik, yani *aksama ölçüsünü* de verirler. P düzenlilik ölçüsü ise düzensizlik ölçüsü Q elbette

$$Q = 1 - P$$

olmaktadır. Dikkat edelim ki burada, Entropi ya da *a priori bir düzensizlik* değil, *zaman içine yayılmış bir düzensizlik* söz konusudur.

Ayrıca, düzenliliğin belli bir değerine düzensizliğin de belli bir değeri tekabül ettiğinden ,canlı akar sisteme özgü düzensizliğin bir minimumu söz konusu olabilir. Böyle bir minimum, P'nin maksimumuna, yani λ'nın minimumuna aittir. İşte, ürünlerin anî gerçekleşme olasılığının (yani λ'nın) böyle bir minimumu, (Canlılığın koşulu olan) Kararlı Durumun meydana gelmesi için gereken minimal bir olasılıktır, yani *canlılığın doğasına veya oluşmasına özgü aşılmaz bir örgütlenememe duvarıdır*. Bu duvarın ötesinde canlılık oluşamaz. Canlılığı oluşturmak veya ömrünü mü uzamak istiyoruz? Önce doğadaki bu, «zaman içinde düzenlenemezlik duvarını» aşalım!

II. 1.4 Beslenme Olanağı ve Enerji

«Bol enerjili» madde denince «girdiği sistemle (sistemdeki molekül yığınlarıyla) örgütlenebilme olanağı (olasılığı) yüksek bir enerjiyi, böyle bir enerji türünü taşıyan» madde anlıyoruz.

Canlı açık sisteme giren «enerjisi bol», yani entropisi az besin maddeleri sistemin kullanabileceği enerji miktarını yüksek tutmaktadır, dolayısıyle sistemin molekül düzeyinde

düzenlilik veya *örgütlenme ölçeği* artmaktadır. Entropi zamana hiç bağlı kalmadan, hatta *rasgele* ve birdenbire en düşük değerine doğru azalır. Canlı sistemin birdenbire rasgele «beslenivermesi», bu beslenme olasılığı, sistemi fiziksel (yani rasgele-beslenme yeteneği olmayan) kapalı bir sistemden, kısaca entropisi zamanla artan ve «ölen» bir sistemden ayıran bir tutumdur.

Özetlersek, canlı açık sistemin azalan enerjisini *belli-belirsiz zamanlarda* birdenbire yeniden örgütliyebileceği tarzda bulma olanağı (yani beslenme) sistemin *canlı kalması* için temel koşuldur.

Demek ki, canlı bir akar-sistemin canlılığını koruması, ulaştığı oturmuş (stasyoner) dengeyi koruması demektir ve bunun için ilk koşul, sistemin çevresinde (ya da içinde) sisteme girişiyle birlikte *örgütlenme olanağı yüksek molekül yığınları üreten,* yani *sistemi besliyecek düzeyde* bir enerji kaynağının var olmasıdır. Nedir bu enerji kaynağı?

Dünyamızdaki canlı yaşam (canlı akar-sistemler) için bu kaynak güneşin kendisidir, daha kesin bir deyişle, ısısı yüksek güneş ile ısısı düşük dünyamız arasındaki enerji farkıdır. Canlı kalmak (canlılıklarını sürdürebilmek) için akar-sistemin moleküller yığınına gerekli olan düzenlilik veya *örgütlenme ölçüsünü sağlamak üzere,* organizmaların harcayıp kullandıkları *örgütlenme yeteneği yüksek molekülleri* işte bu güneş ışınları üretmektedir.

Prof. W. Kaplan, metabolik sisteme örnek olarak bir akar-sistem olan «mum alevi modelini» gösteriyor. Aleve doğru parafin ve oksijen akımı var. Oksidleme süreçleri boyunca parafin ve oksijen birbirleriyle reaksiyona girmekte, karbon dioksid ve su yanma ürünü olarak çıkmaktadır. Mum alevi bu giriş-çıkış arasında «canlı» kalıyor, alevin «kararlı» veya dolgun bir durumuna doğru mum kendini ayarlıyor. Alevi ikiye bölsek mum bu dolgun duruma yeniden yöneliyor. Demek ki mum alevi çoğalabilen bir akar-sistemdir. Kısaca metabolizması var, çoğalma özelliği de var, ama hücre gibi sınırlı bir sistem değil, dağılıp gidiyor.

Bütün bu tip moleküller daha evrendeki canlılaşma çağının başlarında organizmaların dışında *organik maddelerin abiyotik sentezi* ile, özellikle çağın başlarındaki atmosferden üretiliyordu. Oysa bugün bu tip moleküller daha çok ve her şeyden önce *bitkilerin biyotik foto-sentez süreçi* sayesinde meydana geliyor. Üreyen moleküller sonra öbür organizmalara, özellikle hayvanlara, mantar ve bakterilere aktarılıyor.

II. 1. 5. Maddelerin kimyasal dönüşümü

Maddelerin hücre içinde *dönüşüme* uğramalarını genellikle *enzimler* sağlıyor. Enzim-görevli proteinlere kısaca enzim diyoruz. Bu proteinler dönüşme olaylarında reaksiyon hızını ve cinsini saptıyor. Enzimler reaksiyon zincirleri boyunca sanki «yürüyen imalât şeridi» ilkesine göre çalışıyor. Reaksiyonlar zincirindeki her reaksiyon adımını o reaksiyona özgü (özel görevli) bir enzim tıpkı o işin uzmanı bir usta işçi gibi katalize ediyor, yani imalât sırası geldiği yerde reaksiyonu başlatıyor.

Bu enzimatik reaksiyon zincirleri çok dallı budaklı süreçler olup bazıları döngüsel (siklik) bir gidiş gösterir. Besin maddeleri, örneğin şekerler ve amonyum tuzları bu süreçlerde makro-moleküllerin yapıtaşlarına adım adım dönüşürler, sonra bu yapı elemanları bir araya gelerek polimerleri yapar.

Bu dönüştürme süreçlerinin bir çoğunu kimya yasaları açısından *doğrudan doğruya gerçekleştirme olanağı* bulunamıyor, örneğin şeker molekülleri öyle kendiliğinden doğrudan doğruya nişasta haline, dönüşmüyor. Bu olanaksızlığın nedeni, bir polimer parçalanması demek olan «ters» reaksiyonun «düz» reaksiyondan daha çabuk gelişmesidir. İşte bu tür «yasa dışı» sentezleri yine de gerçekleştirebiliyor organizma! Nasıl yapıyor bunu? «Dolaylı» ya da «sapma» reaksiyonlarla yapıyor! İşte «kısa yoldaki çıkmazı» böyle uzun ve sapma yollarla aşanlar yine bizim imalât şeridimizde çalışan özel-görevli enzimler oluyor. Enzim reaksiyon zincirindeki adımlardan bazılarına dolambaçlı da olsa bir «çıkar yol» açıyor. Peki, çıkmayan kısa yolun dışına çıkan bu dolambaçlı reaksiyon bir «ek enerjiyi» gerektirmiyecek mi? Elbette.

Metabolizmada bu ek enerji de var. Başlangıçtaki maddeler ve ara ürünleri ATP denilen bu ek enerjiyle öylesine kimyasal değişikliğe uğratılıyor ki, imalât şeridinden sapmak zorunda kalan dolambaçlı yoldan yalnız «geçiş izni» olan bazı reaksiyonlar yürüyebiliyor. Bu değişiklikler reaksiyona elverişli bazı atom guruplarının, çok kez fosfat gurubunun zincire takılıp girmesiyle oluyor. Geçiş iznine bağlı reaksiyonlara yol açan bu *saptırıcı değişmeler* nedir? Dönüştürülecek (aktifleştirilecek) maddelerin söz konusu elverişli atom guruplarıyla — ki bunlara yardımcı maddeler diyoruz — enzimatik reaksiyona girmesidir.

İşte çıkmaz-kısa yoldan çıkar uzun yola saptırıcı değişiklik için gereken ek enerjiyi sağlayanlar da bu yardımcı maddelerdir. *Enerji taşıtı* dediğimiz bu maddelerden en önemlisi fosfat gurubunu oluşturan Adenosin-Trifosfat'tır (ATP). Bunun enerjisi öbür enerji maddelerine de aktarılabiliyor. ATP böylece hücre enerjisi için *ölçü birimi* yerine geçiyor .

Enerji taşıtı rolündeki yardımcı maddeler nereden ürüyor? Bunların üremesi için özel reaksiyon sistemlerine gerek vardır ki bu sistemler üstelik *enerji maddeleri alışveriş* sistemi olarak, metabolizmadaki *yapı maddeleri alış-veriş* sisteminin karşısında yer alıyor.

Örneğin solumaya ilişkin reaksiyon zincirinde belirli moleküllere (koenzimlere) bağlı olan hidrojen havadaki oksijenle oksidlenerek su oluşturuyor. Soluma zinciri denen bu reaksiyon ATP'nin üremesine yarıyor. Ayrıca glikoz gibi başka reaksiyon zincirleri de var. Bunlar hem ATP biçimindeki bir *enerji taşıtını* hem *de yapı maddelerini* üretebiliyor. Üstelik ATP'nin bir özelliği daha var: ATP hem bir enerji taşıtı hem de RNA-sentezindeki 4 yapı maddesinden biridir. Demek ki *enerji ve yapı maddesi metabolizması birbiriyle kaynaşmış durumda...*

II. 1. 6. Özel Düzenleme Mekanizmaları

Hücrenin genel olarak bir akar-sistem niteliğinde olması başka bazı *özel düzenleme mekanizmalarına* sahip olmasını da sağlıyor. Çevre koşulları, örneğin besin maddelerin'n

miktarları değişirken önemli maddelerin konsantrasyonunu işte bu mekanizmalar uygun bir düzeyde tutuyor. Nedir bu mekanizmaların çalışma ilkesi? Şudur:

Bir reaksiyon zincirinin son ürününü sentezdeki daha önceki bir adımla negatif yönde beslemek! Örneğin hücrede bir nükleotid fazladan oluşmuş ise bu, sentezin daha ilk adımlarından birinde özel-görevli olan bir enzimin katalitik etkinliğini köstekliyor. O zaman bu etkinlik enzim molekülünün ona göre duyarlı bir noktasına kayıyor ve molekülün eski katalitik etki noktası köreliyor. Bu da sentezin katalize uğrıyacak adımını veya basamağını köstekliyor, yani kataliz yoluyla zincirde yeniden bir *son-ürün* üretememiş oluyor ,yalnız bir nükleotid oluşuyor.

Diyelim ki son-ürünün konsantrasyonu nüklein asidi oluşumuna harcandığı için yeterli düzeyin altına düştü, o zaman *düzenleyici mekanizma* (regülasyon) kösteklemeyi (yani enzim molekülü içindeki etkin noktanın kaymasını) kaldırıyor. Kısacası enzim *allosteri* (değişik konumlara ayarlanabilme) özelliği sayesinde, son ürün *eksildiğinde* otomatik olarak açılan, ama *yeterli ya da aşırı bir düzeye eriştiğinde* kendiliğinden kapanan bir *süpap* (sentez süpapı) gibi çalışıyor.

II. 1. 7. Maddelerin Giriş-Çıkışı

Maddelerin hücreden içeri veya dışarıya hareketi moleküllerin ısı hareketlerinden, yani kimyasal açıdan «pasif» olarak cereyan ediyor. Ozmos denilen bu pasif olaydan ayrı olarak, ortamda az miktarda bulunan önemli bazı maddeler, örneğin amino isadleri ya da şeker hücrenin içine kimyasal bakımdan «aktif» olarak, yani kimyasal bir etki altında pompalanıyor. Şöyle ki bu pompalama eylemini enzim türünden özel-görevli *ulaştırıcı proteinler* (permeaz'lar) yapıyor. Permeazlar bu önemli maddelerden her seferinde gereken hangisi ise onu hücre zarından geçirerek içeri ulaştırıyor.

Bu maddelerden hangisinin gerektiğini ise hücre zarı *seçerek* belirliyor...

Hücrelerin veya hücre parçalarının aktif hareketleri de var. Bunu «ezilip büzülebilen» özel protein sistemleri sağlı-

yor, örneğin hücre bölünmesi olayında hücrenin düğümlenmesi veya Mitoz dediğimiz çekirdek parçalanmasında kromozomların hareketleri, hatta kasların büzülmesi hep bu büzülgen proteinler tarafından gerçekleştiriliyor. Pompalayıcı permeazlar olsun büzülgen proteinler olsun hepsi gerekli enerjiyi ATP biçiminde ediniyorlar.

II. 2. Kalıtımlı Üreme ve Üretim İlkesinin İnvariyansı

Tüm organizmalarda *Çoğalma* hücre bölünmesi olayına dayanır. Yukarda madde alış-verişi yapan, yani metabolik bir akar-sistemin bölünüp parçalandığını, ama sonra bu parçaların tek başına yine «ana-baba sisteminin» yerleşik (stasyoner) denge durumuna doğru bir gelişme gösterdiklerini gördük. (Eşeyli üremede ana ve baba gibi birbirine karşıt iki «asıl üretken» gerektiğini, eşeysiz üremede ise örneğin hücre bölünmesinde, cinsiyetsiz bir tek asıl üretkenin üremeye yeterli olduğunu biliyoruz). Ancak yavru sistemlerin üreten sistemin *oturmuş denge durumuna yeniden erişmeleri,* dolayısıyle üretenden *kalıtım edinmeleri* için *hücre içi reaksiyonlarla çevre koşullarının bölünme sırasında invariyant kalması* gereklidir (karşılaştır: Çevre koşullarında değişme ve uyum, mütasyon).

Peki, *kalıtım* kavramı nereden çıkıyor ya da hücre bölündüğünde, üreten (bölünen asıl) hücreden üreyen (parça) hücrelere *kalan* nedir, hangi özelliklerdir?

Hücredeki reaksiyonları proteinlerin, özellikle enzimlerin yürüttüğünü biliyoruz. Demek ki bölünmeden doğan parça (yani yavru) hücrelerde, asıl hücrede hangi proteinler ve enzimler varsa onlar *kalacaktır,* ama bu tür bir kalıtım yavrunun yaşaması için yetmiyor. Bu kalan protein ve enzimlerin *aynısının yeniden üretilmesi* gerekiyor, çünkü yavru hücre canlılığını tek başına sürdürebilmek için ve asıl hücrede bulunmaması yüzünden kendine de aktarılmamış olan yepyeni bir takım protein ve enzimler üretecek değildir. Üretecek olsa bunların üretim mekanizmasını da asıl hücreden devir alması gerekir ki zaten *kalıtım* denince işte bu *üretici mekanizmanın yavruya aktarılması* gerçeği anlaşılmalıdır, yani *kalıtım aynı maddelerin asıl'dan yavru'ya aktarımı de-*

ğil, maddeleri üreten mekanizmanın aynen (özdeş olarak) aktarımıdır.

Demek ki ne oluyor? Prensip *aynı* kalınca çevre faktörleri değişse bile *aynı* besin maddeleriyle *aynı* reaksiyonlar (aynı üretim süreçleri) meydana gelmekte, dolayısıyle *asıl* hücredeki karakteristikler *yavru* hücrede veya hücrelerde *aynen* ortaya çıkmaktadır. Bir fabrikayı bir yerden başka bir yere taşıdığımızda (çevre koşulları değiştiğinde) üretim prensibini *aynen* korursak fabrika genel olarak yine *aynı yapıdaki malı* üretir, yani üretilen malın yapı karakteristikleri değişmez. Çevre koşullarındaki değişikliklerden doğabilecek yapısal değişiklikleri ,yani kalıtım değişmeleri denen mütasyonları bu genel kuraldaki bir *arıza* olarak teşhis edeceğiz.

Özetlersek asıl'dan yavru'ya geçişte (bölünme olayında) reaksiyon (üretim) süreçlerinin, yani üretim mekanizması ve dolayısıyle yaşayan üretim ilkesinin, dolayısıyle üretilen ürünlerin başkalaşmayıp, aynı (özdeş) kalması özelliğine *kalıtım* ve bu tür üremeye de *kalıtımlı üreme* diyoruz. Daha doğrusu, kalıtım özelliği hücrenin üremesi veya çoğalması sırasında meydana çıktığı için, üreme olayını kalıtımlı üreme diye vurguluyoruz. Üreme olayının kendisi ise fiilen *hücre-içi üretimi özdeş tutan*, yani *üretim ilkesini invariyant bırakan* bir üremedir. Öyleyse üreme olayını da *özdeş* veya *invariyant üreme* diye vurguluyabiliriz.

Özdeş üremeye mekanik bir örnek olarak, bir fabrikanın birbirinden bağımsız (özerk olarak veya tek başına), ama *aynı* üretim süreçlerini (üretim ilkesini) uygulayarak çalışan, dolayısıyle ürünlerinin karakteristikleri *aynı* kalan iki yavru fabrikaya ayrıldığını düşünebiliriz.

II. 2.1. Üretim İlkesinin Aktarımı

Hücre-içi üretim ilkesinin, dolayısıyle ürünlerin, bu arada proteinlerin yavrudakilerle özdeşliği nasıl gerçekleşiyor? Bölünmeye rağmen oluşan bu özdeşlik, yani *aynen aktarılma* herşeyden önce aktarılmayı gerçekleştirecek bir taşıta ihtiyaç gösterir. Bu taşıt DNA dediğimiz asittir, genetik infor-

masyonu kuşaktan kuşağa taşıyan bir ulak (haberci) ya da elçidir. DNA molekülü özel-görevli enzim ve başkaca proteinlerin oluşması sırasında «asıl» hücrede (bölünmeden önce) yüklendiği *yazılı haberi* (bölünmeden sonra da) yavrudaki oluşma süreçleri içine *aynen* sokar, iletir.

II. 2. 2. DNA'nın kesimleri: Gen'ler (İletici taşıtlar)

Herhangi bir protein çeşidinin (polipeptid zinciri biçimindeki lineer dizinin, örneğin belirli bir enzimin) oluşturulması hakkındaki *yazılı talimat* her süreçte DNA'nın bir kesiminde yazılıdır. Yüzlerce, bazan binlerce nükleotid çiftinden oluşan bu kesim *Gen* adını alıyor .

Gen dediğimiz ve yaygın bir dağılım içindeki kesimlerden oluşan DNA molekülü içinde Baz'ların sıralanış tarzı ilgili süreçte üretilecek proteindeki amino asidlerinin diziliş tarzını belirliyor, o proteninin özel-görev etkisi de bu dizilişten doğuyor.

II. 2.3. Gen Bölünmesi ve Asıl'ın karakteristiklerinin Aktarımı

Peki *asıl (ya da asal)* hücrenin karakteristiklerinin yavrulara, ertesi kuşaklara aktarılması nasıl oluyor? Asıl hücredeki her gen *daha hücre bölünmeden önce* ikiye ayrılıyor ve her biri bir yavru hücreye giriyor. Demek ki ertesi kuşaklara *üretim ilkesini özdeşlikle aktaran talimat* DNA'nın gen denilen kesimlerinde hazır dizilmiş olarak, daha bölünme öncesinde asıl hücrede var. Gen ikiye ayrıldıktan sonra hücre bölünüyor ve her biri bir yavru hücreye giriyor. Demek ki ertesi kuşaklara *üretim ilkesini özdeşlikle aktaran talimat* DNA'nın gen denilen kesimlerinde hazır dizilmiş olarak, daha bölünme öncesinde asıl hücrede var. Gen ikiye ayrıldıktan sonra hücre bölünüyor ve her yavru hücreye birer tane giren gen içinde dizili talimatı da yavruya birlikte getiriyor.

II. 2.4. Genom

Talimatı kuşaktan kuşağa taşıyıcı, yani Gen niteliğindeki DNA molekülü kesimlerinin tümü birden Genom adını alır. «Gerçek» hücre çekirdeklerine sahip organizmalarda, yani

Evkaryontlarda Genom bir takım *ipliklere* ayrılmıştır. *Kromozom* denilen bu iplikler proteinler ve RNA ile daha aydınlığa kavuşamamış bir biçimde karmaşık bir ortak yapı oluşturuyor.

Peki, asıl'daki her genin bölünüp her yavru hücreye bir bir dağıldığını gördük, ama genomun (genler cümlesinin) ipliklerinin (yani kromozomların) yavru çekirdeklere ve hücrelere ayrılışı nasıl oluyor?

Karşılıklı iki kutuptan birbirine doğru kol salan protein tellerinden ibaret bir cihaz — ki buna Mitoz iği deniyor — bu ayrılışı sağlıyor. Şöyle ki, kromozomlar tıpkı genler gibi ikiye ayrılınca her kutuptaki teller kromozom çiftinden birini kendine doğru çekiyor. Bu çiftler böylece karşılıklı iki merkezde toplanıp iki ayrı yavrunun çekirdek bölgesinde yerleşiyor.

Bakteriler ve mavi-likenler gibi basit prokaryontlarda genom hepsi yanyana dizilmiş genlerden oluşan çok uzun, ama bir tek DNA molekülüdür. Ancak burada genlerin dağılım mekanizması üzerine bilgilerimiz azdır.

II. 2.5. DNA'nın iki temel fonksiyonu: Replikasyon ve Tercüme

(Üremenin özdeş bir üreme olması için gerekli talimatı asıl'dan yavru'ya ileten DNA içindeki her kesim, yani) Gen üremesi için talimat verdiği proteinin üremesini nasıl yönetiyor, daha doğrusu bu talimat neyi amaçlıyor? Genin kendi baz modelinden hareketle amino asidlerinin uygun bir dizicişini oluşturmayı amaçlıyor. Kısacası genleri içeren DNA iki ayrı düzenleyici fonksiyon yapıyor:

1 cisi, yeni DNA sentezlerini düzenliyor, şöyle ki önceki DNA'da bazların dizilişi, yani *informasyon* denilen talimat nasıl verilmişse bunu yeni oluşan DNA'ya aynen aktarıyor. Bu, kendi kendini katalizleme yoluyla oluyor (otokatalitik fonksiyon). DNA'nın her yeniden oluşumunda baz dizilişinin aynen korunmasına *Replikasyon*, yani DNA'nın kendi kendinin kopyasını çıkarması diyoruz. Demek ki replikasyon talimatı (baz dizilişini) önceki sentezden sonrakine aynen aktaran bir olaydır.

2 cisi, talimat dediğimiz baz dizilişine uygun olarak proteinin sentezini düzenliyor DNA molekülü. Şöyle ki, A, G, C, T diye simgelediğimiz 4 baz türünden oluşan lineer (doğrusal) bir baz modelini 20 çeşit amino asidinden oluşan bir protein modeline *yazılı tercüme* ediyor. Bu, kendinden farklı maddelerle katalizlenme yoluyla oluyor (heterokatalitik fonksiyon). *Translasyon* dediğimiz bu olay DNA molekülündeki Baz dilini proteinlerdeki Asid diline çevirerek DNA'daki talimatı aktaran bir olaydır. Translasyon dediğimiz *Tercüme* olayının aslında iki aşamada gerçekleştiğini (*Transkripsiyon:* Tercümeli Okuma *ve Translasyon:* Tercümeli Yazma) biraz ilerde daha iyi göreceğiz.

Canlılık bundan böyle, Nüklein Asidi Sentezi (yeniden üretimi, yani Replikasyon) ve Protein Sentezinden (yeniden üretimi, yani Nüklein asidi dilinin Amino Asidleri diline Tercümesinden) meydana gelen iki temel genetik süreçe dayanıyor. Metabolizmanın öteki olayları ise genellikle, bu *iki genetik süreçi çalıştıran yapı malzemelerinin ve enerji taşıtlarının imalâtından* ibarettir. Bu iki ana polimer sentezlerinin moleküler mekanizmaları, bu sentezleri hücre dışında, yani *in vitro* çalıştıracak kadar aydınlığa kavuşmuştur. Şimdi söz konusu iki genetik süreçi sırasıyla daha yakından özetliyelim:

1) *Replikasyon :* Kopyalanma

Önceki DNA'dan yenisine *baz dizilişini aktarmak,* yani DNA'nın kendi kopyasını kendi çıkartması, kısaca DNA'nın kopyalanması ya da Replikasyon dediğimiz olay Replikaz denilen bir enzim tarafından şu ilkeye göre uygulanıyor: DNA'nın helezon çiftindeki iki burma-kol bir yerinden başlayıp giderek birbirinden çözülüyor ve ayrılan iki koldan biri karşısındakini *tamamlayıcı* yeni bir kola dönüşüyor. Bu tamamlama şöyle oluyor: Eski koldaki her baz, hidrojen bağı kurma biçimi ve yeteneğine göre, aynı kalan karşı koldaki bazlardan eşleşebileceği ya da çiftleşebileceği baz hangisi ise ona uygun bir nükleotidi, dolayısıyle kendine uygun baz'ı seçiyor. Başka bir deyişle, replikaz enziminin etkisiyle eski (asıl) DNA çözülürken, yenilenen koldaki bazlar aynı kalan

karşı koldaki bazlar arasından kendilerine uygun olanları yeniden seçerek karşılıklı çiftleşiyor. Meydana gelen yeni DNA'nın iki kolundan biri eski, ötekisi yeni koldur. Bu yeni kol çiftinde, bazların karşı çiftler halinde sıralanışı eski kol çiftinde nasılsa öyledir, yani *baz çiftlerinin sıralanışı Replikasyon* (kopyalanma) *sırasında aynı kalır.* Yeni kol çiftinde değişmeden kalan kol, DNA kendi kopyasını çıkartırken matris, yani «döküm halıbı» vazifesini görür.

Karşılıklı baz çiftlerinin dizilişinin replikasyon (otokatalitik reaksiyon) sonunda *aynı* kalması, yani bazların hep aynı kalıba dökülmesi çok önemli bir özelliktir. Peki, Replikaz enzimi bu döküm işinde hiç mi hata yapmaz, yani çiftini arayan bir bazı yanlış bir bazla eşleştirip *arıza* yapmaz mı? Kopyalanma işlemindeki bu çok önemli ARIZA'yı ilerde *Mütasyon* adı altında göreceğiz.

Baz çiftlerinin dizilişindeki invariyans, kısaca Replikasyon olayı molekül mekanizması açısından tüm yönleriyle aydınlatılmış değil, örneğin DNA helezon çiftinin birbirine neden dolandığını bilmiyoruz. Kopyalanma işine yol açan ve Replikaz denen enzimin veya enzim sisteminin büyük parçaları hücreden ayrı olarak analiz edilmiş de değil...

in vitro gerçekleştirmek

Çoktandır hücreden elde edebildiğimiz bir enzim var ki bu, birbirini tamamlayıcı helezon kollarının sentezini verilen DNA moleküllerinde *in vitro,* yani hücre dışında gerçekleştirebiliyor. *Kornberg*'in (1958) keşfettiği bu DNA-polimeraz 4 çeşit dezoksi-ribonükleotid-trifosfat'tan [yani N = A, T, G veya C olmak üzere *dNTP* anlamına geliyor ki bu trifosfat gurupları birer enerji taşıtıdır] ve matris rolündeki bir DNA'dan matrisle aynı baz dizilişine sahip yeni bir DNA oluşturuyor. Son zamanlarda bakterilerin hücre zarı parçalarından yeni bir enzim sistemi ortaya çıkarıldı. Bu sistem canlı duruma çok daha benziyen bir DNA kopyalanmasını in vitro gerçekleştiriyor. [bak *Knippers, R:* DNA Polymerase II. Nature (London) 228 (1970) ve *Knippers,* R : Molekulare Genetik, Thieme, Stuttgart 1971]

DNA-helezonundaki iki kolun, daha doğrusu bu kollardaki bazların birbirini karşılıklı tamamlaması nedeniyle bir tek kol bile genetik talimatın tamamını kapsar durumdadır. Genomları bir tek-kollu DNA ya da bir tek kollu RNA'dan oluşan bazı virüslerde talimatın bu *tamlığını* açıkça görüyoruz. Şöyle ki bu tür virüsler hücreler arasında çoğalırken, virüsün tek kollu Genomu tamamlayıcı ikinci bir kolla sentez yaparak çift kollu bir genom halinde bütünleşiyor. *Replikasyon* genomun işte bu replikatif (kopya çıkarmaya elverişli) biçimiyle ve yukarki baz eşleşmesi ilkesine göre gerçekleşiyor.

(2) *Tercüme :* Önce okuyarak sonra yazarak tercüme

(2.1) *Transkripsiyon* (Tercümeli Okuma)

DNA'nın iki temel fonksiyonundan ikincisi olan Tercüme'nin iki aşamada gerçekleştiğini söylemiştik. Şimdi bu aşamalardan birincisi ile başlıyalım: *Transkripsiyon.*

(DNA'nın hetero-katalitik bir fonksiyonu olarak) Protein sentezinin genler tarafından düzenlenmesi hangi ilkeye göre cereyan ediyor, bugün biliyoruz ve bu düzenlemeyi *in vitro* gerçekleştirebiliyoruz. Ancak gerekli molekül donanımı replikasyonun gerektirdiğinden çok daha karmaşık, çünkü bu sentezde nükleotid dizisi yalnız aynı türden bir diziyi (yani kendi kendini kopyalamak şeklinde) düzenlemekle kalmıyor, 20 çeşit amino asidinden oluşan bambaşka bir dizi düzenliyor. Başka bir deyişle, nüklein asidinin 4 harften ibaret dilinin protein dilindeki 20 harfli bir yazıya çevrilmesi gerekiyor. Bunun için de, tıpkı insanın bir dilden öbürüne yaptığı çevirilerde olduğu gibi bir Sözlük ya da Şifre gerekli. Amino asidlerinin sözcüklerini nüklein asidlerinin yazısındaki (dizilişindeki) nükleotid sözcüklerine *çeviren* bu mekanizma nasıl bir şeydir?

DNA bu çevirme süreçine *doğrudan doğruya* girmiyor, çünkü hücre çekirdeğindeki yeri Ribozom denilen ve protein sentezini yapan «makine»lerden uzakta kalıyor. DNA içinden önce tek-kollu bir RNA molekülü oluştuğu görülüyor: Bu koldaki bazların dizilişi gen'deki DNA-kollarından birini tamamlayıcı-bütünleyici bir diziliştir, DNA'nın öbür kolundaki dizilişe böylelikle uygun düşmektedir.

Şimdi yukarda sorduğumuz çeviri mekanizması nedir, onu görelim. Çeviri işi bu aşamada genetik talimatın *okunması*, çevrilerek okunması biçimindedir ki buna *Transkripsiyon*, yani *Tercümeli Okuma* adını veriyoruz. Bu okumayı *Transkriptaz* denilen özel bir enzim yapıyor. Bu DNA'ya bağlı bir RNA-polimeraz enzimidir. Transkriptaz tıpkı Replikaz gibi, DNA helezonu boyunca yürürken bu okuma işi de gerçekleşiyor. Bu enzimatik reaksiyon için gerekli örgütlü enerjiyi ribonükleosid-trifosfat (NTP) denilen aktif yapı elemanları sağlıyor. Traskripsiyonu in vitro gerçekleştirmek de kabildir.

Nüklein asidi dilinin Protein diline çevrilişi işleminde şu ana kadar hâlâ tercümeli-okuma aşamasındayız. Bu aşamaya *müjdeli sentez* de diyebiliriz, çünkü DNA içinden başta oluşan RNA tıpkı bir müjdeci gibi (ki bu yüzden *mRNA* ya da *Müjdeci* deniyor) ribozomlara ulaşmakta, burada Transkriptaz denen enzim *okuma* işini yapmaktadır. Ancak bundan sonradır ki genetik talimatın yazılı çevirisi yapılacaktır, şöyle ki :

(2.2.) Translasyon (Tercümeli Yazım)

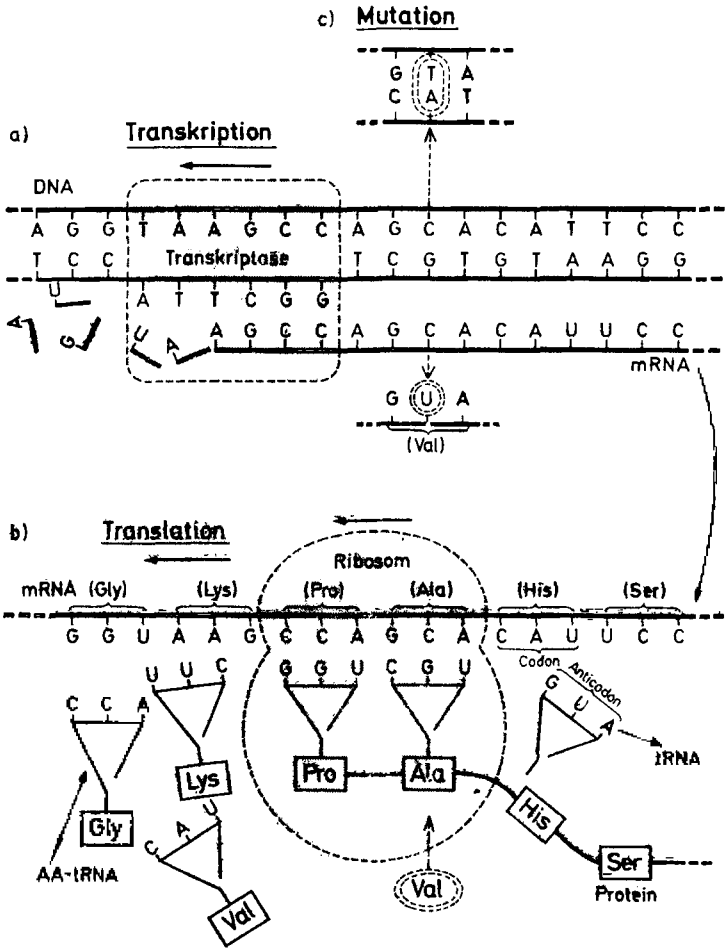
Ribozomlar müjdeci boyunca ilerlemekte ve RNA'nın müjdeci olarak getirdiği müjdeyi (çevrilerek okunan haberi) bu kez yazılı olarak vermektedir. Ancak *yazılı tercüme* için bir *çevirmen-yazar*, yani sözlük gerekiyor. Bu işi *transfer RNA* (tRNA) denilen başka bir çeşit RNA üzerine alıyor.

II. 2.6. Ribozomlar nedir?

Bunlar ufacık granüller olup prokaryontlarda 15x20 nm büyüklüğünde, Evkaryontlarda ise daha iridir ve ribo-nüklein asidini (rRNA) ve Protein kapsar.

II. 2.7. Transfer RNA nedir?

Bu moleküller çubuk biçiminde bir araya toplanmış 80 kadar nükleotid'den oluşan birer zincirdir, her amino asidine bir «nükleotid kelimesi» (ki Kodon deniyor) tekabül ettiriyorlar. Böylece genetik Kod'u, yani şifreyi oluşturan listenin her satırı bu tRNA moleküllerinden biridir.



Şekil 4.

II. 2.8. Kodon ve Genetik Tekabül nedir?

Kodon (Codon) bir triplet'tir, yani 3 nükleotidden oluşur. tRNA molekülü ile Codon arasındaki tekabül şöyle oluyor: Bir uçtaki bir tRNA molekülü bir triplet kazamyor ve bunu öbür uçtaki amino asidine, ama genetik Kod'a göre bağlıyor.

Kodaz denilen (Amino-asil-tRNA-sentetaz) özel görevli bir enzim tRNA'yı «kendi» amino asidine işte bu genetik kodlamaya uygun olarak iliştiriyor. Başka bir deyişle, tRNA'yı amino asidi diye *tercüme ederek yazıyor*. Translasyon dediğimiz çevirmeli-yazım yoluyla protein sentezi böylece tamamlanmış oluyor.

Proteinlerde 20 çeşit amino asidi olduğunu biliyoruz. Demek ki çevirmeli yazım için en azından 20 çeşit Kodaz enzimi, 20 çeşit tRNA gereklidir ki aslında daha fazlası bile var. Her *nükleotid kelimesi*, yani Codon bir triplet (yani nükleotid üçlüsü) olduğuna göre ve her nükleotid A, G, C ve U (veya DNA içindeki T) gibi dört harften oluştuğuna göre, demek ki 20 çeşit amino asidinin tercümesini yazabilmek için genetik şifrede en azından 4.4.4 = 64 çeşit triplet mevcuttur.



Şekil 5.

Tripletler (Codonlar) ile amino asidleri arasındaki bu sayısal farklılığı dengelemek üzere bir çok Codon'un aynı amino asidine tekabül ettiğini g örüyoruz ki bunlara eş-anlamlı (sinonim) Codonlar denir. Hatta tripletlerden üçünün hiç bir amino asidi anlamına gelmediği anlaşılmıştır. Bunlara «anlamsız» ya da *saçma* Codonlar deniyor. Saçma Codon-

lara proteinin (polipeptid zincirinin) oluşmasını durdurdukları için stop-codonları adı da veriliyor.

Ribozomda polipeptid zincirinin sentezi mRNA (müjdeci RNA)nın müjde iletimi sayesinde nasıl gerçekleşiyor? mRNA ribozomda birikiyor ve ribozom burada mRNA'nın Codon'una (örneğin CCA codonuna) *anti-codon* (örneğin GGU) dediğimiz bütünleyici-tamamlayıcı uygun bir Codonu seçme olanağı sağlıyor. Ama bir tRNA molekülüne tekabül eden bu anti-codon orada biriken «ilgili» amino asidiyle birlikte seçilmiş oluyor. İki karşılıklı codon böylece çiftleştikten sonra, ribozom mRNA boyunca bir triplet (codon) kadar daha adım atıyor. Bu yeni Codon da yine amino asidiyle yüklü kendine uygun anti-codonu seçip çiftleşiyor ve bu işlem codon codon, yani adım adım ilerliyor, dolaylı olarak amino asidleri yanyana dizilmiş oluyor ,aralarında peptid bağı kuruluyor, polipeptid zinciri böyle oluşuyor. Başka bir deyişle, ribozom mRNA boyunca ilerledikçe, yani codon-anticodon eşleşmesi gerçekleştikçe peptid bağları çoğalmakta, peptid zinciri tamamlanmaktadır. Bundan sonra zincir ribozomdan kopar.

Bu zincirleme sentez genellikle *başlangıç codonu* denilen AUG tripleti ile başlar. Bu codon formil-metionin'i şifrelemektedir.

Protein sentezinin böyle adım adım zincirleme gidişi şunu gösterir: mRNA içindeki, dolayısıyle DNA içindeki tripletlerin dizisi polipeptid içindeki amino asidlerinin dizisini «paralel» olarak, yani *kolineer* (aynı lineer sıralanış) biçimde belirler. Başka bir deyişle, DNA'dan gelen genetik talimat (informasyon) amino asidleri dizisine «kelimesi kelimesine» tercüme edilmektedir (çevrilerek yazılmaktadır). Böylece ne oluyor? Bir proteinin kendine özgü (enzim-) fonksiyonu o proteine tekabül eden, yani «ilgili» Gen tarafından belirlenmiş oluyor, daha açıkcası zincirleme süreçte ribozomun her codona bir anti-codonu adım adım lineer tekabül ettirmesiyle oluyor.

DNA'nın önce müjdeci mRNA'yı transkriptaz enzimiyle oluşturarak (yani nüklein asidi dilini amino asidi diline çevirip *okuyarak)* başlattığı, sonra ribozomlar yardımıyla her

Codonun (nükleotid üçlüsünün) karşılığı olan anti-codonu adım adım lineer sırayla amino diline çevirip *yazarak* sürdürdüğü *protein sentezi* (polipeptid zincirleri oluşumu) *in vitro* cereyan edebiliyor. Bunun için elbette, önemli tüm bileşenlerin bir arada olması gerekiyor, yani ribozomlar, tRNA, kodaz enzimi, amino asidleri ve cansız hücreden çıkarılan bir mRNA.

II. 2.9. Şifrenin Evrenselliği ve Hayat denilen Muammanın Çözümü

Söz konusu bileşenleri ayrı ayrı organizmalardan, örneğin bazılarını memeli bir hayvandan bazılarını da bir bakteriden alsak ne olur? Böyle bir deney göstermiştir ki, önemsiz bazı variyantların dışında, *genetik şifre evrenseldir*, yani tüm canlılar âlemindeki kapıları açan, protein sentezini gerçekleştiren bir anahtardır, kısacası *protein sentezi canlının türünden bağımsız olarak çalışmaktadır*. Kod'un (şifrenin) evrenselliğini ortaya koyan bu keşif «hayat muamması»nın çözümünde moleküler biyolojinin son yıllarda elde ettiği belki de en büyük başarıdır.

II.2.10. Şifrenin determinist kökeni mi?!

Şifrenin niteliği (DNA helezon-çiftinin yapısı) şunu gösteriyor ki, tripletlerin amino asitlerine tekabül ettirilişi *pek raslantı işi değildir*. Örneğin bir amino asidinin çok kez 4 eş-anlamlı codonu vardır ve bunların her birinde 3 cü nükleotid U, C, A ve G'den biri olabilmektedir. Ayrıca ortasında Pirimidin, yani U veya C bulunan tripletler suda az çok çözelmeyen yan gurupları haiz amino asidlerinin kodunu (işaretini) veriyor... Canlılığın doğuşu (Biyogenezis) sırasında şifrenin nasıl oluştuğuna ilişkin ip uçlarını herhalde buradan yakalamak mümkün.

II. 3. MÜTASYON

Metabolizma ve Kalıtımsal Üreme'den sonra canlılığın 3 temel karakteristiğinden sonuncusu Mütasyon olayıdır, hatta mütasyon türlerin tarihsel evrimini yürüten *kilit süreçtir* diyebiliriz, her organizmada, her hücrede vukua gelebilir.

Mütasyon çok-hücrelilerde *(a)* gerek «soma» dediğimiz vücut hücrelerinde *(b)* gerekse «döl çizgisi» içinde, yani hücrenin soyu boyunca sonunda Meiyoz'un yer aldığı değişmeler serisi içinde ortaya çıkabilir. *(a.1)* Embriyonal gelişme sırasında ortaya çıkan somatik mütasyonlar *mozaik* dediğimiz oluşumları (yani büyüklüğü mütasyon anı'na bağlı değişmiş bir hücre gurubunu haiz bireyler) yaratıyor. *(b.1)* Döl çizgisinin ilk aşamasındaki mütasyonlarda aynı türde değişikliğe uğramış gametler türüyor, öyle ki yavru hücrelerde bir sürü eş-mütantlara raslıyoruz.

Mütasyonların bir çoğu örtülü (resesif) tipten, yani örtülmüş bir karakterin ortaya çıkacağı tipten bir değişme olayıdır. Ayrıca çeşitli yöntemlerle (CB-yöntemi, Müller-5 tekniği) anlaşılmıştır ki belirginliği saptanan mütasyonların çoğu *homozigot* (eş-genli) bilvesile *hemizigot* (yarı-eşgenli) biçimde *letal* (öldürücü) niteliktedir. Oysa öldürücü-olmayan mütasyonların yol açtığı değişmelerden pek çoğu fark edilemiyecek kadar siliktir. O bakımdan şunu belirtelim ki ders kitaplarında abartılarak verilen mütasyon örnekleri, mütasyonlar sanki her seferinde büyük değişmelere yol açıyormuş gibi yanlış bir izlenim bırakmaktadır.

Aslında öldürücü - olmayan mütasyonlar bile çoğu kez zararlı (örneğin enzimlerin *fonksiyonellik derecesini azaltıcı)* sonuçlar doğuruyor. Darwinci anlamıyla düşünecek olursak (yani soydan soya uzun bir kuşak çizgisi boyunca gerçekleşen) Seleksiyon, mevcut çevre koşulları için optimal (en elverişli) genetik faktörleri soyun *yaban-tipinde* zaten sağlamış bulunuyor. O bakımdan hemen her değişiklik *soyun yozlaşması* gibi görünebilir.

Öyleyse doğadaki mütasyonlar seleksiyonlar yoluyla veya sonucu daima *elemeye* uğruyor, diye düşünülebilir, öyle ki (fenotipik olarak)(*) herhangi bir türün nisbeten tek-tip (üniform) bir yaban-tipler kalabalığı oluşuyor. Seleksiyon ile

(*) Belirli bir çevredeki organizmanın karakteristiklerinin tümü olup genetik faktörlerle çevre faktörlerinin bir arada etkisiyle ortaya çıkıyor.

seleksiyon-sonrası arasında, yani yeni mütasyonlar arasında kısa dönemli bir denge kuruluyor böylece. Bu denge nedeniyle her diploid kalabalık içinde (genotipik olarak) zengin bir *örtülü* (refleksif) *mütasyonlar deposu* var diyebiliriz. Bu da kalabalığın yapısına esneklik getiriyor, hatta canlılığa *ihtilâl* olanaklarını sağlıyor (bak *Prodeterministik).*

Her organizmada daha sık ya da daha seyrek oluşan mütasyonlar vardır. Bir çoğuna yalnız *bir kez* raslarsınız, bu yüzden mütasyon olasılığını bile çıkaramayız. Ayrıca ufak tefek bütün değişiklikleri saptamak zor olduğundan mütasyonların tümünü içeren bir *sıklık* veya *seyreklik* ölçüsünü aramak da şimdilik önem kazanamıyor. O bakımdan mütasyon analizi dediğimiz araştırmalar öldürücü (letal) faktörlere ve sonuçta iyice belirgin olan değişmelere sınırlı kalıyor. $a^+ \rightarrow a$ ya da $a \rightarrow a^+$ (geriye veya dönek mütasyon) gibi çok özel bir mütasyonun sıklığı veya bir kromozomun öldürücü mütasyonlarının tümünün sıklığı daha kesin tanımlanabiliyor (CİB-yöntemi, Müller-5 tekniği).

· *Mütasyon derecesi nedir?* Haploid bir genom içinde ve bir kuşaklık bir devre (siklus) boyunca *yeniden mütasyona uğrayan gametlerin mütasyonlar içindeki payıdır.* Tek hücrelilerin vejetatif çoğalmalarında bu derece, her çiftleşmede mütasyon gören bireylerin miktarı (mütasyonlara katılma oranı) anlamına gelir.

Mütasyon derecesi şu çevre faktörlerine göre değişiyor: 1) yaş, 2) ısı, 2) kimyasal etkenler, 4) ışınlar (morötesi ışınlar, iyonlaştırıcı örneğin alfa, beta, gamma ve Röntgen ışınları, nötron ışınları ki hepsi zararlıdır).

Bugünkü genetik araştırmalarının en önemli hedefi şudur: Mütasyon yaratan etken ve faktörlerin etkilerini zamanında tüm nitelikleriyle saptıyacak teknikler geliştirmek. Hatta sürekli sondaj-örnekleri alarak insanlardaki mütasyon derecesini, birdenbire artıp artmadığını bulmak. Bugün için pek az —belki pek önemsiz türden— bir kaç gen ile ilgili mütasyon derecelerini bilebiliyoruz.

II. 3.1. Kromozom Mütasyonları

Mütasyon olayında sorulacak önemli bir soru var: Mütasyon sonucu acaba kromozomlarda mikroskopla görülebilecek değişmeler oluyor mu? Evet, aradabir oluyor. Mütasyonları bu yüzden üçe ayırmak gerekiyor:

1 — Küçük (mikroskopla görülebilecek bir değişiklik doğurmayan) mütasyonlar.

2 — a) Kromozom nitel mütasyonları ki özellikle ışıma etkisiyle meydana gelir ve *yapısal sapmalara* yol açarlar.

2 — b) Kromozom nicel mütasyonları ki kromozomlarda sayısal değişmelere yol açarlar, örneğin kromozom eksilmesi ya da fazlalaşması, kromozom bütünlerinin ikileşmesi gibi. Bunlara *genom mütasyonları* da deniyor.

Bugün şunu biliyoruz ki Küçük Mütasyonlarla Kromozom (nitel ve nicel) mütasyonları arasında kesin bir farklılaşma veya kopukluk yok, tam tersine ikisi arasındaki farklılaşma sürekli. Ama bu iki tip mütasyon arasında daha da «ince» ve tek başına ortaya çıkan «noktasal» dediğimiz mütasyonlar var. Bunlar genetik talimatta çok ufacık bir değişme yaratmasına rağmen gen fonksiyonunu derinlemesine etkiliyor.

Kromozom Sapmaları, yani kromozomlardaki nitel mütasyonların yapısal değişmelere yol açan tipleri nelerdir? Bunları ışınlarla veya mütagen (mütasyon yaratan) kimyasal maddelerle uyarılmış birer Cross-Over, ancak homolog olmayan, yani «gayrı meşru» noktalarda uyarılmış bir Cross-Over saymak gerekiyor. Yoksa bu cross-over olayı kendiliğinden pek nadir ortaya çıkıyor.

II. 3.2. İnsanlarda Kromozom Anomalileri

E. Séguin 1844'de klinik olarak tanınabilen bir sindrom keşfetmiş, *H. Mown* (1866) buna mongolizm diye talihsiz bir isim yakıştırmıştı. Bugün Trisomi-G sindromu adıyla anılan bu hastalığın kromozom sayısındak fazlalıktan ileri geldiğini *Lejeun* (1959) göstermiştir (Kromozom nicel mütasyonu). Buna benzer bir kromozom anomalisine insansı-maymunlarda da raslandı. Kromozomların birazcık fazla olmasının bile ne

sonuçlar doğurduğu dikkate değer. Oysa normal bir kromozom takımında genlerin sayısı iki kat fazla bile olsa olumsuz bir sonuç çıkmıyor. Demek ki genlerin kendi aralarında çok daha hassas hesaplı bir denge var. Öte yanda kromozom anomalileri çok kez erken doğumlara yol açıyor, öldürücü oluyor.

Anormal embriyonlarda yapılan hücre araştırmaları embriyonların yüzde 20'sinde kromozom *sapmaları* olduğunu ortaya koymuştur. Trisomi hastalığına bundan da sık raslanıyor. Trisomi hemen her türden kromozomda ortaya çıkabilen bir «arıza» (mütasyon) dır. Kromozomlardaki ilmik delikleri (Deletion) ve *translokasyonlar* da anomaliler yaratıyor. 1963'de keşfedilen «kedi çığlığı» sindromu örneğin böyle bir translokasyon sonucudur.

İnsan genomundaki kromozom bozukluklarını araştırmak çok yorucu bir iş, günün birinde belki kompüterlerle izlenebilecek. Bunun için önce bir hücre preparatındaki kromozomların ışık yutuculuğu saptanacak ve depo edilmesi gerekecek. O zaman eldeki örnek ile normal kromozom takımları arasındaki karşılaştırmayı elektronik beyinle yapabileceğiz.

II. 3.3. Moleküler bir süreç olarak Mütasyon

Yukarda mütasyonları Küçük Mütasyonlar ve Kromozom Mütasyonları diye guruplarken bu iki gurup arasında bir kopukluk olmadığını, tam tersine küçük mütasyonlardan da küçük, *noktasal mütasyonların* iki gurup arasında süreklilik sağladığını söylemiştik. DNA'nın yapısı ve replikasyon üzerine bildiklerimiz bu «en küçük» mütasyonları moleküler düzeyde ele alma olanağını veriyor bize.

Genetik talimat dediğimiz informasyonun nüklein asidlerinin baz diziciklerinde yazılı olduğunu biliyoruz. Öyleyse mütasyonun bu dizicikllerdeki değişikliklerden ileri gelmesi gerekiyor. Nedir bu değişiklikler? Şunlardır :

DNA zincirindeki nükleotidlerden bir veya bir çoğunun

1) zincirden ayrılması veya

2) zincire eklenmesi ya da

3) başka nükleotidlerin yerini alması (yani Mübadele).

Peki, bu değişiklikler nereden ileri geliyor?

a) raslantı olarak birdenbire bir replikasyon *arızasının* vukuundan ileri geliyor ki bu iki ayrı nedenle ortaya çıkıyor:

b.1) başka moleküllerin etkisi

b.2) başka moleküllerin etkisi olmadan replikasyonda *kendi kendine* (spontan) *arıza.*

Arıza kendiliğinden meydana gelebilir mi? Bunu deneysel açıdan bilemiyoruz. Ancak böyle kendiliğinden meydana gelen arızaları hesaba katmak zorundayız kanısındayım. Neden? Çünkü DNA zinciri dışardan (başka moleküllerden) etkilenmediği, yani dışardan müdahaleye uğramadığı durumda, canlılığın normal süreçini (akar-sistemi) sürdürmeye yetecek kadar kendinde mevcut olanaklarıyla başbaşa bırakılmış gibidir. Çünkü başka bir deyişle, DNA talimat taşıyıcısı olarak iş görür ancak, aslında metabolizma dediğimiz akar-sistem karşısında *stabildir.* Demek ki DNA molekülü kendi içinden (spontan) oluşacak *arızalara* «razı olmuştur», iç-dinamiği ile kendi özgür süreçini yaşar, kendi içindeki herhangi bir arıza olanağı (yani zincirin içinden doğan bir arıza) zincire dışardan bir müdahale gelmeden gerçekleşebilir.

Normal canlılık süreçi bir akar-sistem olduğuna göre DNA zinciri böyle bir sistem içinde *kendi dışından müdahale görmeksizin sadece kendine özgü arıza olanaklarına sahip bir (alt-) sistem olarak* Potansiyel bir Bütündür, *içinden çıkacak arızaların olasılığı da bu potansiyel bütünün yasalarına uyacaktır* (bak *Y. Öner,* Diyalektik: Olasılıktan Determinizme Doğru, 1976)

Mütasyon, yani replikasyondaki *arıza* başka moleküllerin etkisiyle, yani DNA dediğimiz sisteme dışardan bir müdahaleyle vukua geldiği takdirde, nedir bu mütasyon yaratıcı maddeler ve onların moleküler etkileme tarzı? Önce bir nükleotid bazını öbürüyle değiş-tokuş eden maddeleri ele alırsak burada iki ayrı etki mekanizması söz konusu oluyor:

1) «kararsız» (instabil) baz-benzeri maddelerin zincire girmesi

2) normal bazlarda kimyasal değişmeler

1) baz-benzeri maddelerin girişi:

Özellikle mikro-organizmalara, doğal Pürin veya Pirimidin bazlarına pek benzeyen maddeler verildiğinde bunlar nüklein asidlerindeki asıl bazların yerini alıyor ve mütasyona yol açıyorlar.

Dört normal baz (Adenin, Tymin, Guanin, Cytosin) herhangi bir baz çiftindeki bu değişmeler karşısında kararlı (stabil) davranıyor ki bu da genetik talimatın replikasyonda arızaya uğramaksızın aynen tekrarlanmasını garantiliyor. Şunu da not edelim ki kendiliğinden (spontan) mütasyonların kimisi bu dört doğal bazın pek seyrek gerçekleşen *totomer* yerdeğiştirmelerinden (iyonlaşma) doğmaktadır.

Baz-benzerlerinin zincire girişiyle replikasyon arıza'sına örnek:

● 5—Brom Urasil (baz-benzeri olarak) normal durumuyla DNA zincirine girerek Tymin'in yerini alıyor.

● Sonraki ilk replikasyonda BU eş olarak kendine yine Adenini seçiyor (mütasyon yok).

●. Bir replikasyon sırasında Bu iyonlaşabiliyor ve Adenin yerine Guanini kendi eşi olarak seçiyor (Replikasyon arızası).

● Bu Guanin sonraki replikasyonda ise kendine Cytosin'i seçiyor, böylece baştaki A-T baz çifti bir G-C baz çiftine dönüşüyor. Bu durumda Mütasyon tamamlanmış oluyor.

2) Normal bazlarda kimyasal değişmeler:

Bu gurupta noktasal mütasyon yaratan en tipik madde nitrit asididir, Adenin'in (veya Cytosin'in) aminini giderek Hipoksantin'e (veya Uracil'e) dönüştürür. Nitrit asidinin mütasyon yaratıcı etkisine *tütün mozaik* virüsünde *(Mundry* ve *Gierer)*, sonra bakteriyofag'larda ve bakterilerde raslanmıştır. Bu mütasyon (A, T) çiftinin (G, C) çifti yerine veya (G, C) çiftinin (A, T) çifti yerine geçişiyle (tranzisyon) oluyor. Hidroksilamin, alkilleyici etkenler v.b. de DNA'yı mütasyona zorlamaktadır.

Mütasyonla ilgili bu bilgiler bize belirli etkenler yardımıyla *gerisin geriye* (dönek) mütasyonlar «tertipleme» olanağını da veriyor. Örneğin BU'nun uyardığı *ileriye doğru* bir mütasyonu BU ile *gerisin geriye* çevirmek mümkün olu-

yor (*Freese*, 1959). Şurası anlaşılmıştır ki mütagenlerle uyarılan tranzisyon karakterindeki bütün ileriye-mütasyonları *aynı* mütagenlerle uyarıp tersine çevirmek, *geriye* mütasyon yapmak da mümkündür.

II. 3.4. Mütasyon Spektumları

1) *S. Benzer*'in (1961) T4—kolifaglarda saptadığı mütasyonlar T4—r (r; rapid = hızlı) hızlı veya sık mütasyonlardı ve birbirinden bağımsız olarak meydana gelen bir sürü hızlı-mütant'a raslanıyordu. Demek ki bu tip *sık mütasyonlara en azından iki gen* katılıyordu. Gerçekten de melezleme deneyleri, mütasyonların *genetik harita* üzerinde iki bölgede toplandığını göstermektedir. Melezleme deneyleriyle bağımsız yüzlerce noktasal mütantın haritası çıkarıldığında, bazı melezlemelerde (geriye mütasyon yapan) noktasal mütantlar arasında hiç bir *rekombinant*'a raslanmıyordu. Öyleyse bu çeşit mütantların mütasyon tarzı aynı nükleotidi ilgilendiriyordu, dolayısiyle bu tür mütantların geriye mütasyon dereceleri eşit olmalıydı.

Ayrıca *Benzer*'in T4-r tipi hızlı veya sık mütasyonlara ilişkin haritasında (mütasyonların sıklaştığı) II. bölge, bize *noktasal mütasyonların gen boyunca düzgün olarak dağılmadıklarını*, tam tersine sık mütasyonların belirli bir takım *sıcak* noktaları tercih ettiğini gösteriyor. Hele bu noktalardan iki tanesi iyice belli oluyor. Öyleyse hızlı mütasyonlar, örneğin Adenin bazları düzeyinde *aynı olasılıkla gerçekleşmiyor*. Sıcak noktaların ortaya çıkması için özel nedenler olmalı. O bakımdan bir bazın *mütasyon yaratma olasılığı* aynı zamanda *komşu* bazın da etkisine bağlıdır diyebiliriz...

2) Peki *kimyasal maddelerle uyarılmış* mütantlar da aynı şekilde veya buna benzer bir dağılım spektrumuna sahip midir? *Benzer* ve *Freese* (1958) bunu şöyle cevaplıyorlar: Spontan mütasyonların spektrumları 5—BU ve nitrit asidi ile uyarılan mütasyonların spektrumları arasında farklar vardır. Sıcak noktalar bu üç mütasyonda da gen'in farklı noktalarında yer almaktadır.

Buradan şu sonuç çıkıyor: Bazların dizilişinde komşu iki baz arasında farklar vardır. Sıcak noktalar bu üç mütasyonda da gen'in farklı noktalarında yer almaktadır.

Burdan şu sonuç çıkıyor: Bazların dizilişinde komşu iki baz arasında *komşuluk etkisi* vardır. Diziye girme olasılığı, totomer yer-değiştirme bilvesile iyonlaşma bu komşuluk etkisinde birlikte rol oynamaktadır.

Kimyasal maddelerle uyararak mütasyon yaratma konusunda ayrıca şu olayları da hatırlamak gerekiyor:

a) DNA'nın yapısına ve normal replikasyon süreçine kimyasal yoldan yapılacak herhangi bir müdahale, mütasyon yaratmaktan da öteye ölümlere (aktifliğin yok olmasına) yol açıyor. Bunun iki nedeni olmalı: (1) canlılığı sürdürebilen mütantlardan başka öldürücü (letal) mütantların (yani öldürücü bir baz dizilişine sahip olanların) oluşabilmesi, (2) (ki bu neden daha ağır basıyor) DNA zincirindeki kimyasal değişme veya bozulma öylesine etkili oluyor ki DNA yapısında (öldürücü sonuçtan çok önce) doğru dürüst bir replikasyon, dolayısıyle mütasyon bile olmuyor, köstekleniyor. O bakımdan uyarmalı mütasyonlara bu öldürücü süreçten sağ çıkanlar arasında raslıyabiliyoruz.

b) Genetik talimat, bilindiği üzere, DNA zincirinin (helezon çiftinin) birbirini bütünleyen kolları boyunca en az iki kez yer alıyor. Bu kollardan biri değişime uğrasa, bu kez aynı helezon normal mütasyon geçirecek bir heterodupleks oluşturuyor. Bu olayı bakteriyofaglarda açıkça izliyoruz. Deneyde kullanılan maddenin dozu (dolayısıyle aktifliği giderici etki) arttıkça heterodupleksler daha seyrek meydana geliyor. Bu durum kollardan yalnız birinin sağ çıkma olasılığı artıyor diye yorumlanıyor.

DNA zinciri tek-kollu olan fag'larda ise genetik talimat ancak bir kez yer aldığından, kimyasal maddelerle uyarılan bir mütasyonda hiç bir heterodupleks oluşmuyor.

Genlerin yapısı ve genetik talimatın kimyasal temelleri konusunda son olarak şunu soralım: T4-r-II bölgesine ait genlerin genetik analizi tek tek nükleotidlerin düzeyine inebiliyor mu? Başka bir deyişle a) birbirine komşu nükleotid-

lerde noktasal mütasyonlara raslanıyor mu? b) Tek tek nükleotidler arasında rekombinasyon olanağı var mı? Yoksa belirli nükleotid gurupları arasında belirli yerlerde rekombinasyon olabiliyor mu?

Bu problemi aydınlatmak üzere *Benzer* rekombinasyon sıklığı (sıfırdan farklı) en küçük olan noktasal mütasyonlar aradı ve yüzde olarak 0,02 buldu. Birbirine yanyana komşu olan iki nükleotid arasındaki rekombinasyon olasılığı bu mudur acaba?

Rekombinasyonun her yerde, yani birbirine komşu tüm nükleotidler arasında, vukua gelip gelmediği yine de henüz bilinmiyor. Öyleyse bir sıcak noktaya tekabül eden tüm bağımsız mütantların aynı nükleotid konumuna tekabül edip etmedikleri ya da aralarında hiç rekombine olmayan farklı nükleotidlere ait olup olmadıkları belli değil.

III. BÖLÜM

GENETİK TALİMATIN MOLEKÜLER TEMELLERİ

III. 1. Gen Kavramı

Genetik Bildirimin (informasyonun) moleküler temelleri nedir?

Soydan soya geçen (yani ırsî, kalıtımsal) yeteneklerin tek tek veya ayrı ayrı gen'lere tekabül edebileceğini düşünürken *Mendel* 1865 genetik biliminin temellerini de atmış oluyordu (Genetik sözcüğünü ilk kez 1906 *Bateson, Gen sözcüğünü* ise 1909 Johannsen kullandı). Genler

(1) *eşeyli* (seksüel) çoğalma tarzında yeniden kombine olma özelliğine sahiptiler, yani *yeniden-kombine olma sırasında birer Birim gibi davranıyorlardı.*

(2) Her Gen belirli bir karakteristiğin oluşmasını öngörüyordu ve bu yüzdendir ki belirli bir *Fonksiyon Birimi* idiler.

(3) Daha ilerki tarihlerde Mütasyon olayı keşfedildi. Genler farklı durumlarda olabiliyorlardı, bundan dolayı üstelik *Mütasyon Birimleri* idiler.

Onyıllar boyu Gen'in hem Yeniden-Kombinasyon Birimi, hem Fonksiyon Birimi ve hem de Mütasyon Birimi şeklindeki bu üçlü tanımı hiç bir çelişki göstermedi, geçerliğini korudu. Genler kromozomlarda yereyleştirilebiliyor ve orada bir sıra boncuk gibi yanyana sıralanıyordu. Nedir ki son yıllarda bu klasik Gen tasarımıyla bağdaşmıyacak sonuçlar elde edildi.

Çok sayıda (mültipl) Alel'lerden oluşan bir sistemde *aynı* karakteristiğin *farklı* değişmelere uğradığı görüldü. Melezlemeler gösteriyor ki bu mütasyonlar ilişme (ortaklaşma) gurubundaki *aynı* yerde meydana geliyor. Peki, bu farklılaşma *aynı* genin alel'lerinin çoğulluğundan mı oluyor, yoksa birbiriyle sıkı fıkı komşu genlerin çokluğundan mı?

Bu sorunun aydınlanması Genin yukarki *üçlü* tanımının da çelişkiden kurtarılmasını sağlıyacaktı. Çünkü yukarda belirttiğimiz gibi Gen, *aynı zamanda hem rekombinasyon birimi hem fonksiyon birimi hem de mütasyon birimi olarak tanımlanıyordu*. Oysa yapılan son deneyler yukarki soruyu cevapladıkça bizi şu sonuçlara götürüyor:

Çoğul Alel'ler sisteminde *aynı karakteristiğin farklı değişimlere uğraması* konusunda

1) iki ayrı gen söz konusu olmalıydı, ama bunların fonksiyonları birbirlerine bağlıydı ve bu fonksiyon ancak, iki yaban-alel bir tek kromozomda oldukları zaman mümkündü. Oyleyse Gen hem Rekombinasyon hem de Mütasyon birimi olabilirdi, ama ortak bir fonksiyon birimi olamazdı. Çünkü bu fonksiyon iki (veya daha çok) komşu Genin işbirliği ile yürütülebiliyordu. Kısacası *değişmedeki farklılıklar* birbiriyle sıkı sıkı komşu *ayrı ayrı* genlerden doğuyordu, Genler birer fonksiyon birimi olamazdı...

2) Öte yanda Genin bir fonksiyon birimi gibi davrandığını kabul edip Rekombinasyon ve Mütasyon birimi olmasından vaz geçsek ne olur?

Bu demektir ki *(1)* Rekombinasyon yalmz (birer birim kabul edilen) farklı genler arasında değil, bir tek genin içinde de mümkündür... dolayısıyle Gen Rekombinasyona göre bir birim gibi çalışmıyor veya *(2)* Mütasyon yalnız bir tek genin işi değil, genin parçalarının işidir... dolayısıyle Gen Mütasyona göre bir birim olarak çalışmıyor.

Genin fonksiyon birimi olması ise şu demekti: Her Gen ile belirli bir karakteristiğin oluşması arasında *birebir tekabül* vardır, yani her Gen belirli bir karakteristikten sorumludur ve de tersine.

Gerçekten de Genin yukarki iki «birim» özelliğinden vazgeçsek bile Gen fonksiyon birimi olma özelliğini korumaktadır. Bunu bize deneyler gösteriyor.

Aslında Genin aynı zamanda «Üç ayrı yönde de birer Birim olduğu» tanımına bağlı kalmak o kadar önemli değil. Önemli olan hangi tanımın daha işe yarar olduğudur ve anlıyoruz ki Genin «sadece fonksiyon birimi» olduğu tanımıyla yetinmek bize yetiyor. O bakımdan Geni şöyle tanımlamak yeterli ve uygundur: *Gen en azından bir fonksiyonu gerçekleştirmek (veya bir karakteristiği oluşturmak) için bir kromozomda gerekli olan kesimdir.*

III. 2. Genin ince-yapısının analizi

Benzer'in Cis-Trans testi denilen testler yoluyla yaptığı deneyler, genetik haritada rII—bölgesi denen bir bölgede hızlı-mütantların özellikle sıklaştığını ve rII-bölgesinde sıklaşan bu mütantların iki ayrı fonksiyon birimine tekabül ettiğini gösteriyor(yani bölgeyi fonksiyon birimine göre A ve B gibi iki alt bölgeye ayırmak gerekiyor). Üstelik fonksiyon (yani K koli'sindeki üreme) ancak iki alt-bölgenin işbirliği ile gerçekleşiyor.

Bu çelişki yüzünden *Benzer* Cistron diye adlandırdığı yeni bir kavram ileri sürüyor: *Cistron,* bir Genomun Cis-Trans testi karşısında *fonksiyonel bir birim* olarak davranan kesimidir, diyor. rII-bölgesi diye anılan bölgenin böylece A ve B Cistronlarından oluşması gerekiyor.

Bu durumda *bir tek fonksiyon halinde işbirliği yapan Cistronların bütününe Gen demek* doğru oluyor. Onun içindir ki *Gen ve Cistron terimlerini eşanlamlı kabul edip Cistron kavramını ancak Genin bulunduğu yerin kesin bir analizle saptanmış olduğunu vurgulamak için kullanmak zorundayız.*

Benzer'in genetik ince-yapı analizi gösteriyor ki *Mütasyon çok kez bir genin yalnız küçük parçalarına bağlıdır ve bir genin içindeki değişik mütasyon tipleri (markaları) arasında rekombinasyon meydana gelebilir.* Gen aslında boylamasına uzanan ve tek boyutlu bir harita gibi gösterilebilen bir oluşumdur.

Genler tek tek yanyana sıralanıp bir «tel» oluştururlar ve genlerin her biri böyle bir telin *ölçülebilen* bir parçasıdır.

III. 3. Özet olarak Tanımlar

Gen genetik bir yapının (strüktürün) fonksiyonel bir birim olarak çalışan kesimidir. Fonksiyon nedir? Bu kavramı Bir Gen-Bir Enzim varsayımında inceliyoruz.

Cistron (Gen kavramıyla eşanlamlıdır) özellikle Cis - Trans testi ile saptanan fonksiyonel birimdir, genin yerini analitik olarak belirleyen deneysel bir birim.

Locus veya *Yer* bir genin (bilvesile genlerin birbiriyle bağdaşan bir gurubunun) gen haritasındaki veya genlerin gösterdiği genetik strüktür içindeki yeri'dir.

Alel bir genin değişik oluşma durumlarından (konfigürasyonlarından) her biri. Bu konfigürasyonlar ister birbiriyle özdeş ister birbirinden farklı Fenotip'ler doğursun Alel genin sadece bir *oluşma durumundan* başka bir şey değildir.

Marka bir gene *noktasal* veya *çizgisel* (blok biçimi) mütasyonlara göre yakıştırılan marka (tip)dır.

Bir genin içindeki değişik mütasyon tipleri arasında gerçekleşebilecek rekombinasyonlarm yüzde oranları genetik bir harita yapmamıza olanak sağlıyor. Değişik mütasyon tiplerine tekabül eden genler noktasal veya uzaysal tiplere göre markalanıyor.

Çoğul (çok-katlı) *Alel.* Bölümün başlangıcında çoğul Aleller ile aynı fonksiyonu gören sıkı fıkı komşu genler arasında-

ki farklılığı belirtmek üzre yola çıkmıştık. Aynı veya benzer Fenotip'i haiz sıkı komşu mütantlar arasında gerçekleşen rekombinasyonlar bizi, gen kavramının yeni tanımını yalnız *fonksiyon* esasına dayandırmaya zorluyordu. İşte fonksiyon birimi kavramına dayanan böyle bir genin oluşumu açısından alabileceği *muhtemel* durumların her birine Alel diyoruz. Her Alel çok-katlı da olabilir ve her genin bir sürü çok-katlı aleli de olabilir. Rekombinasyon bunlar arasında da olur.

Özetlersek *Benzer*in araştırmaları bize şu bilgileri kazandırmıştır:

— Yalnız ilişme (ortaklaşma) guruplarının değil, genlerin de tekboyutlu bir yapısı vardır.

— Mütasyonlar noktasal olduğu gibi çizgisel de olabilir.

— Mütasyon genellikle değişmeden yaşayan bir genin yalnız küçük bir kesimine bağlıdır. (bağlı olarak birdenbire değişmesidir).

— Bir Gen (Cistron) içinde rekombinasyon pek çok yerde meydana gelebilir.

III. 4. BİLDİRİM (İNFORMASYON) ve TALİMAT

Bildirim bir mesaj, bir haber (şeklinde)dir, yani Bildirimin biçimi budur. *Bildirim* bir nitelik veya bir talimat içerir, yani Bildirimin içeriği budur.

Kalıtım her karakteristiğe özgü yeteneklerin (istidat) ana-babadan yavruya iletilmesinden başka bir şey değildir. Bu yeteneklerin birer bildirim biçiminde aktarılması, yani bir talimat veya bir reçete içermesi gerekiyor. Örneğin Drosofila'nın (Sirke Sineği) gözündeki boyar maddenin sentezinin nasıl yapılacağına ilişkin bir reçete! Bu reçete özel alfabesi olan ve yine özel bir şifreyle yazılmış bir çeşit yazıdır, dolayısıyle yeteneklerin içine sokuşturulmuş özel bir talimat veya emir niteliğindedir: Şu ve şu molekülleri al, bunları şu ve şu biçimde bir araya getir (kombine et)! (Bildirimin talimat denen içeriği). Öbürleriyle reaksiyona girecek olan yeni moleküller işte böyle bir talimata (içeriğe) göre oluşuyor, bu talimat en sonunda ortaya çıkacak son

ürünü *amaçlıyor*, yani gözün kırmızı boyar maddesini oluşturacak *şifreli yazıda* yazıyor.

Ana-baba ile yavru *aynı (yani Değişme olasılığı* aynı *kalan) çevre* koşullarında bulunduğu sürece ve ikisinin de organizmalarında kimyasal sentezleri yürüten reçeteler (talimatlar) *aynı* ise ne oluyor? İşte bu *invariyant* (aynı) *kalan reaksiyonlar* ve moleküler süreçler sonunda yavru organizmada elbette *aynı karakteristikleri doğuruyor*, yani soydan soya geçen karakteristikler *değişmiyor, kalıcı* (kalıtım) oluyor. Öyleyse *karakteristiklerin değişmezliği* (invariyansı) biçiminde gözüken veya tanımlanan kalıtım, ister istemez yazımsı (yazıyı andıran) bir emir'in, yani önceki kuşakta mevcut bir talimatın (informasyon biçiminde) iletilmesi demek oluyor. [Özetle kalıtım, çevrenin ve Talimatların tarih boyunca Kalıcılığı, yani (P) değişmeme yeteneği ölçüsünde ve düzeyinde meydana geliyor. Kalıtımın *Prodeterminist Diyalektiği* kısaca budur.] (bak II. ve III. kitaplar)

Diyelim ki iletilen talimat (içerik) şu biçimde verilsin:

İnsan kafasını kaşır

Böyle bir talimatı, dikkat ederseniz, insana özgü bir dilin (veya alfabenin) harflerini kullanarak yazdık ve görüyoruz ki talimat çeşitli yapı elemanlarından oluşuyor. Üstelik bu elemanlar *yanyana* gelince anlam kazanıyor. Demek ki talimatımızın biçimi tek boyutludur, yani çeşitli elemanların ardarda dizilişinden oluşmuştur. Bu dizilişte türkçe harfler yerine başka dilden harfler kullansak da aynı anlamı verebiliriz, ama diziliş yine bir *dizidir*, yani tek boyutludur (Resim veya heykel de birer informasyondur. Birincisi iki boyutlu, ikincisi üç boyutludur, ama ilettikleri talimat aynı olabilir).

Yukarki informasyon başka bütün dillere çevrildiğinde bütün insanların anlamasını sağlıyabiliriz. Hangi dilde olursa olsun demek ki biz insanlar, dil düzeninde (yani tek boyutlu bir düzende) verilmiş bir talimatı anlamamıza yarayan bir sisteme sahibiz. Talimat başka bir düzene göre, diyelim ki matematik işaretlerinin düzenine göre verilmiş olsa, bu eğitimi gören insan, tıpkı normal dili okuyup yazmasını öğrenmiş bir insan gibi bu talimatı da çözecektir. Bu çözme

işini insan organizmasında yüklenen organ beyindir. Peki *hücrede verilmiş bulunan buna benzer bir talimatı kim çözüyor*, kim anlıyor?

Hücredeki tüm cihazlar böyle bir talimatı *çözecek veya anlıyacak durumdadır*. Nedir ki hücrede mevcut talimat insanların konuşup anlaştığı alfabeyle verilmiyor, bambaşka bir düzen, başka bir diziliş biçiminde oluşuyor. Bu dil burada değinmekle yetinelim, kimyasal bileşiklerin dilidir, onların ilişme, sıralanma, dizilme dilidir. Amino asidlerinin yazısıdır, bu yazıyla organizmaya öngördüğü, ama çevrenin (P) Kalıcılık Yeteneği (olasılığı) ölçüsünde öngördüğü, kısaca tarihsel dönemlere göre değişen bir yazgıdır.

Peki, bu yazı nasıl doğuyor?

Bu yazı olasılıkların arasından çıkıyor. Olanakların potansiyel deposundan çıkıp biçimlenen bir kanun. Olasılıkların iç dinamizmine veya iç determinizmine göre ve sonunda diferansiyel hesabın bazı ilkelerine göre oluşan bir karar. Bu konuya yer yer değinmekle birlikte *Prodeterministik* yöntemimizle ilgili bölümlerde daha genel olarak yaklaşacağız. Şimdi yine konumuza dönelim.

Talimatın kendisi (yani bildirimin içeriği) bir çeşit yazı (diziliş) biçimindedir, bir bildirimdir demiştik. Bir yazıda, elimizde kullanacağımız *farklı harfler* (semboller) ne kadar çoksa informasyonu (mesajı, haberi) iletecek harflerin sayısı da o kadar az olur. Örneğin Morse alfabesini alalım. Aynı talimatı bizim yazı dilimizde 29 harfle yazarken Morse alfabesini kullandığımızda üç sembol yetiyor. Çin alfabesini düşünelim: Aynı mesajı daha az sayıda sembolle verebiliriz, çünkü kullanacağımız farklı sembollerin sayısı çok daha fazla. Özetlersek bir sembolün taşıdığı informasyon miktarı, elimizdeki muhtemel sembollerin sayısı arttıkça ona göre artar.

Bizim yazı dilimizde semboller (harfler) gereksiz ölçüde kalabalıktır. Başka bir deyişle belirli bazı harfler öbürlerinden daha çok kullanılır, örneğin *a, e, i* harfleri türkçemizde en çok kullanılan yazı sembolleridir. Buna karşılık *s, t, z* harflerine çok daha az raslanıyor. Bu demektir ki anlamlı

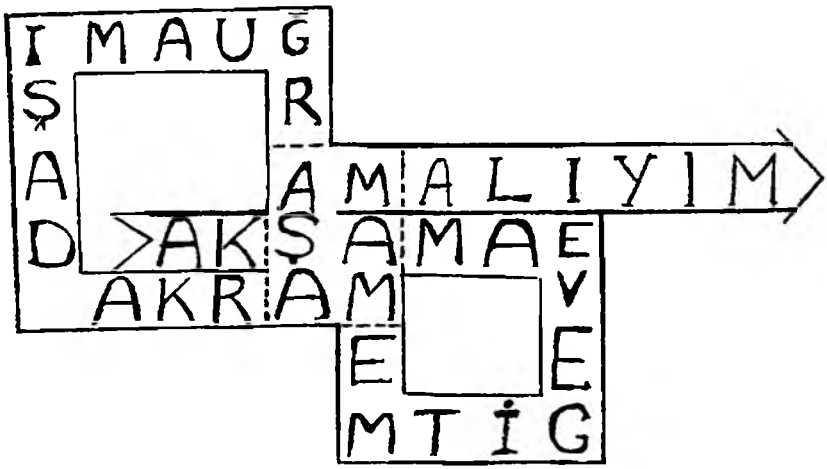
bir talimat vermek için yazdığımız (konuştuğumuz) harf dizilerinde harfleri aynı olasılıkla kullanmıyoruz. Başka bir deyişle, hangi dil olursa olsun, hiç birinde harf dizilerinin akla gelen bütün olanakları kullanılmıyor. Çünkü kimi harf dizileri hiç bir anlam vermiyor, anlamlı bir talimat oluşturmuyor. Bu yüzden *anlamlı harf dizilerini tanımak, bazı harfleri yanlış bile olsa veya kısaltma bile yapsak yine de kolay oluyor.* Örneğin

İNSAN KEFASNI GAŞIR

Her dilde yazılar tek boyutludur. Üstelik her dilin konuşuluşunda harfler zamansal bir sırayı izlemek zorundadır. Aynı anda birden fazlasını söyliyemediğimiz için harfleri *birbirini izleyen zaman anları boyunca telaffûz ederiz.* Konuşma eyleminin biçimi bu yüzden tek boyutludur.

Peki, iki boyutlu biçimde bir talimat nasıl oluşur, örneğin televizyon ekranında? Bir anda tek boyutlu bir informasyon (örneğin bir şerit) verilir, bu şeridi zaman anları boyunca birbiri yanısıra (uç uca değil, yan yana) yeni şeritler izler. Şeritlerin bu tek boyutlu, yani yanyana dizilişinden yüzeysel (iki boyutlu) bir talimat çıkar.

Peki şeritleri (tek boyutlu sembol dizilerini) yanyana sıralamaya hacet kalmadan iki boyutlu bir sembol dizisi, hem de anlamlı bir dizi yapamaz mıyız? Önce şeritleri birbiri ucuna ekliyerek boylamasına bir dizi yaparız. Şimdi ardarda dizilen bu şeritlerin düzlemde dolaşa dolaşa bir kaç yerde yine kendisine teğet geçtiğini düşünelim. Diyelim ki teğet noktalarından *birinde* şerit dizisi kendine iki kez teğet olsun. Bu teğet bölgesinde bir arada gözüken semboller (veya harfler) teğetsel şerit parçasında, şeridin boyuna doğru olduğu gibi teğetsel şeritleri çaprazlıyarak enlemesine olarak da dağılmışlardır. İşte bu hem boylamasına hem enlemesine dağılım artık iki boyutlu bir dağılımdır. (Tıpkı resimde olduğu gibi). Şimdi harflerin bu iki boyutlu dağılımı içinde biz enlemesine olan dizilişi saptıyalım. Böyle bir dizilişte gözüken harflerin bir anlamı olamaz mı acaba? Pek âlâ olabilir.



Şekil 6.

Şeritlerin uç uca (tek boyutlu) dizilişi, yani tek boyutlu bir yazı, görüyoruz ki harflerin iki boyutlu bir dağılımına dönüşmüş bulunuyor. Ama iki boyutluluktan yine tek boyutlu biçimi haiz bir anlam çıkıyor: *Akşam eve gitmem, arkadaşıma uğramalıyım* biçiminde tek boyutlu bir talimat, iki boyutlu dağılım içinde gözüken *Aşamam* kelimesine dönüşmüş, yine tek boyutlu bir diziliş (talimat) olup çıkmıştır (2 ci Dil).

İşte sembollerin uzaysal dağılımının tek boyutluluktan iki veya üç boyutluluğa dönüşmesi ,anlamın yine tek boyutlu diziliş içinde kalması (oluşması) moleküler biyolojinin ana geometrik özelliklerinden biridir. Protein sentezinde rasladığımız genetik informasyon biçim (diziliş) ve içerik (talimat) dediğimiz özellikleriyle bu yapılıştadır.

Burada bir dilden öbürüne, diziliş (okuma-yazma) farklılığına bağlı olarak, yani *tercüme yoluyla* talimat aktarılışı (tercüme) nasıl oluyor, buna örnek gösterdik. Aşağıda bu tercüme işine yeniden dönecek ve gerekli tercümeyi sağlıyan anahtar birimlerin hangi kimyasal bileşiklerden oluştuğunu göreceğiz.

Evet, nüklein asidleri (dili) ve Proteinler (dili) üzerinde ilk önemli biyokimyasal araştırmaları başlatan *Albrecht*

Kossel, «iri moleküllerin tek boyutlu düzensiz dağılımını harflerin yazı biçimindeki dizilişine benzetmekle» bu iki dili bağdaştırma ve birbirine tercüme alanında ilk tarihsel adımı atmış bulunuyor. Harvey-derslerinde *Kossel* bir organizmanın makro moleküller düzeniyle en küçük bir uzay parçasına sığdırıp sakladığı milyonlarca özelliğe değinirken, bu özelliklerin *talimat* dediğimiz «kanun veya kararname»lere, özellikle makro-molekülleri düzenleyen kararnamelere dayandığını sezinliyordu (*).

III. 5. DNA-molekülü: Genetik Talimatın Cevheri (Taşıyıcısı)

Genlerin tek boyutlu oluşumlar olduğunu gördük. Genetik talimatın da bu yüzden tek boyutlu bir semboller dizilişinde, yani bir yazı düzeninde olacağını tahmin ettik. Peki, bu yazıda hangi harfler (yani kimyasal bileşikler) kullanılıyor?

Genetik (gen'lerle soydan soya geçen: kalıtımsal: irsî) talimatın kromozomlarda bir aldığını bileli yüzyıldan fazla oluyor, ama genlerin kimyasal yapısı hakkındaki bilgilerimiz daha 25 yıldır oluşuyor. Genetik talimatın *Dezoksiribonüklein asidi*, kısaca *DNA* molekülleriyle karara bağlandığını gösteren bir sürü kanıt var elimizde. Nedir DNA'nın *özellikleri*?

1) Transformasyon sonucu aktarma

Griffith'in keşfettiği «pnömokokların transformasyonu» yöntemine dayanarak *O.T. Avery* ve çalışma arkadaşları (1944) «canlı hücreleri başka tipten hücrelere transforme eden maddenin DNA olduğunu» belgelediler. Kısacası, *transformasyon ilkesi* verici hücrenin DNA molekülü idi. Bu moleküller vericiden (bulaştırıcıdan) aldıkları genetik talimatı alıcıya (bulaşmış hücreye) *aktarmış* oluyorlardı.

2) Fag'lara bulaşma sonucu Aşılanma

Bakteriyofag'lar bir protein kılıfından oluşur, kılıfın içinde DNA vardır. *Hershey* ve *Chase* (1952) gösterdiler ki bakteri hücresine fagları bulaştırdığımızda, protein kılıfı bakte-

(*) **Kossel, A. Harvey Lectures (Philad.) 7,33 (1911/12)**

rinin dış yüzeyinde kaldığı halde fagın içindeki DNA bakteri hücresi içine «aşılanıyor».

3) Her hücrede DNA-miktarı sabit

Hücre çekirdeğinin başlıca yapı elemanları şunlar:

1 — Dezoksiribonüklein asidi (DNA)
2 — Ribonüklein asidi (RNA)
3 — Baz proteinler (Histon, bilvesile Protamin)
4 — Globüler proteinler (Enzimler)

Aynı türe ait çeşitli hücre tiplerinde bir hücre çekirdeğine düşen DNA miktarı genellikle *aynıdır*. Ancak spermalarda bu miktar yarısı kadardır.

DNA'ya paralel olarak hücre çekirdeğindeki Histon miktarı da oldukça *sabittir*. Bu baz protein yüksek organizmaların tüm hücrelerinde DNA ile ortaklık halinde bulunur.

Bazı canlılarda DNA — ve Histon-miktarının interfaz'ın belirli bir süresi boyunca iki-kat arttığı görülmektedir. Öte yanda gelişen dokularda hücre çekirdeği başına düşen RNA miktarı ise *sürekli olarak artıyor*.

4) DNA'nın metabolizma içinde Stabil Kalışı

İzotoplarla yapılan araştırmalarda DNA'nın metabolik süreçler karşısında *çok stabil* kaldığı ve makromoleküler örgütünü koruduğu belli olmuştur. Buna karşılık hücrenin öbür yapıtaşları metabolizma süreçleri karşısında mikromoleküler yapılara parçalanıyor ve ortak bir malzeme «havuzu» içine dökülüp toplanıyorlar. Hücre sonra makromoleküllerin sentezini yaparken bu havuzdan yararlanıyor.

Fenotipik karakteristikleri belirleyen genetik talimatın taşıyıcı cevheri olan DNA moleküllerinin işte *bu stabilitesidir ki* genetik talimatın soydan soya geçerken [ve elbette Çevre'nin Kalıcılık ölçeği düzeyinde] *sabit veya invariyant* kalmasını (kalıtımı) sağlıyor.

5) Mütasyon Üretkeni

Mütasyonun fiziksel ve kimyasal etkenlerle uyarılabildiğini hatırlıyoruz. Bu etkinin DNA ile ilişkisini ilerde açıklıyacağız.

III. 6. Nüklein Asidlerinin Yapıtaşları

Nüklein asidlerinin varlığını *Miescher* (1871) insan organizmasında *Altmann* (1889) bitki hücrelerinde ilk kez kanıtladı. *Kossel* bunların dev moleküller olduğunu gösterdi. Bu makromolekülleri belirli enzimlerle alt-birimlere parçalamak mümkün. Bu gibi parçalayıcı enzimlere Nükleaz deniyor. Nükleaz etkisiyle türeyen parçalanma ürünlerine, yani alt-birimlere Nükleotid denir. Molekül ağırlıklarına bakarak anlıyoruz ki nükleotidlerin binlercesi biraraya geldiğinde bir Nüklein Asid molekülünü oluşturuyor. Nükleotidlerin her biri üç bileşenden meydana gelir:

1. Azotlu bir Baz
2. Şeker Molekülü (Pentoz)
3. Ortofosfat gurubu

DNA- ve RNA-dev moleküllerinin nükleotidlerindeki Pentozlar farklıdır (Dezoksi-Riboz ve Riboz farklılığı) Bu iki dev molekülü birbirinden ayırt etmeliyiz, çünkü kimyasal davranışları farklı.

DNA'da olsun RNA'da olsun dört bağımsız nükleotid var, bunların da bazları farklı. Bu iki dev molekülün her birinde iki Pürin ve iki Pirimidin Bazı yer alıyor:

	Pürin	*Pirimidin*
DNA'da	Guanin ve Adenin	Cytosin ve Timin
RNA'da	Guanin ve Adenin	Cytosin ve Uracil

Demek ki şekerleri farklı olduktan başka, DNA ile RNA arasında baz farkı da var: Timin ve Uracil.

Fosfat gurubu olmayan nükleotidlere Nükleosid adı verilir, yani bunlar yalnız baz ve şeker bileşiğidir. Nükleotid ve Nükleosidleri ayırt ederken bunların DNA'nın şekerini (Deboksiriboz) mi, yoksa RNA'nın şekerini (Riboz) mi kapsadıkları belirtilir.

Özetlersek DNA pek çok yapıtaşından (nükleotid) oluşan yüksek polimer bir guruptur.

III. 7. Nüklein Asidlerinin Yapısı

DNA molekülünün yapısı aydınlandığında 1953 yılıydı *(Watson* ve *Crick),* röntgenografi sonuçlarına bakarak *Wil-*

kins molekülün modelini tüm ayrıntılarıyla şöyle ortaya koyuyordu:

1) Kimyasal ve fiziko-kimyasal verilere göre, DNA çatallanmayan uzun tel biçimi moleküllerden oluşuyordu. Nükleotidler bir zincir halindeydi. Fosfat ile şeker sırayla birbirlerinin yerini alıyor, her şeker molekülüne bir Baz yapışıyordu. Böyle bir molekülün şeker ile fosfat arasındaki bağlar nedeniyle bir yönü vardı. Başka bir deyişle, Şeker-Fosfat zincirinde soldan sağa ilerliyecek olursak, fosfattan sonra şekerin 5-C atomuna raslarız, ters yönde ilerlersek 3—C atomuna raslıyoruz. İşte bu *Simetri yoksunluğu* nedeniyle *zincirin yönü* veya *kutbu vardır* deriz.

2) Değişik canlı türlerinden alınan DNA'ların kristografik incelenmesinde (Röntgen ışınlarının kırınması) bazı periyodik değerler ortaya çıktı. Röntgen grafikleri değerlendirilince DNA'nın bir *vida* biçiminde yapılaştığı, hatta bu vida ya da helezon eğrisinin ikili bir eğri, yani *çift-helezon* veya *sarmaşık çifti* olduğu görüldü.

3) Değişik canlılara özgü DNA molekülleri içinde 4 temel Baz'ın sıklık (veya seyreklik) ölçüsü bize genel bir kural veriyor: Adenin ile Timin'in sıklıkları eşit, Guanin ile Cytosin'in de öyle. Demek ki Pürinlerin (A+G) sayısı daima Pirimidinlerin (T+C) sayısına eşit oluyor. Buna benzer başka sıklık ölçüleri de var. Sonuç olarak DNA'nın yapısındaki serbestlik derecesi = 1, yani bir tek değişken var ki o da : (A + T) / (G + C) oranı.

Özet : DNA molekülü çift helezon halinde birbirine sarılan iki kol veya dal boyunca yer alıyor.

— Kollardaki zincir yönleri birbirine ters.

— Bir koldaki Baz karşı koldaki Bazı «bütünlüyor veya tamamlıyor», onunla eşleşiyor veya çiftleşiyor. Adenin daima Timin ile, Guanin daima Cytosin ile eşleşiyor ve aralarında hidrojen köprüsü var.

Farklı Baz Çiftlerinin Dizilişine gelince, 1940'lara kadar sanılıyordu ki mevcut 4 Baz sırasıyla birbirlerinin yerine geçiyor ve dizi düzgün bir sıralanmayla oluşuyordu. Ancak bu bazların DNA içindeki belirme olasılıklarının aynı olmadığı

meydana çıktı. Bugün *bazların sıralanış düzeninin bir YAZI DÜZENİ olduğu* anlaşılmıştır. Şöyle ki, yazdığımız yazıdaki harflerin sırası için hiç bir genel kural yoktur, ama bu sıradan bir anlam çıkar. Bazların sıra düzeni de böyledir. *Kurala uymayan, ama anlamlı bir sıralanış.* Organik süreçlere genetik talimatları veren düzen bazların işte böyle bir sıralanışı, böylesine bir determinizmidir. *Mendel* bireysel karakteristiklerin oluşumundan sorumlu olan faktörleri keşfettiğinde büyük yankı uyandırmıştı. Bazların sıralanışında yatan bu genetik determinizmin keşfi de öylesine heyecan uyandıracaktı. Kısacası, hücrede sentezleri yapacak talimat veya reçeteleri saklıyan şifreli metin bazların dizilişinden başka bir şey değildir. Söz konusu şifre ancak 1960'larda çözülebildi ve biyoloji tarihinin en güç dönemeçlerinden biri aşıldı (bak Genetik Şifre).

Genlerin ince-yapısının tek boyutlu oluşuna uygun olarak bir DNA molekülünün de tek boyutlu olduğunu, işte bu baz yazısına bakarak kavramış bulunuyoruz. Molekülün yapısı kristal biçimindedir, çünkü benzer elemanların dıştan-tertipleniş tarzı düzenlidir. Öte yanda elemanların sıralanışı gördüğümüz gibi periyodik değildir. Kalıtımsal talimatın böyle tek boyutlu, ama aperiyodik bir kristal olarak tanımı ünlü fizikçi *E. Schrödinger*'e aittir (1944). Üstelik canlı maddenin öbür önemli cevherleri de (proteinler, DNA) böyle tek boyutlu ve aperiyodik kristallerdir.

Özetle diyebiliriz ki, *cansız maddeden canlı maddeye geçiş süreçinde doğanın attığı en önemli adım böyle yazı düzeninde örgütlenmiş bir makro-molekülün oluşmasıdır.* Bazlarını yazı biçimine dökerek (sıralıyarak) bir makromolekül nasıl olup da kendi içinde örgütlenebilmiştir? Bu çok önemli soruyu aydınlatabilmek için sağlam bir yönteme dayanmak zorundayız. *Prodeterministik* dediğim bu yeni yöntem yukarki probleme ışık tutan şu soruları yöneltiyor:

1) Metabolizma karşısında [Çevrenin Kalıcılığı düzeyinde] stabil kalan DNA molekülü, kendi içindeki enerji olanaklarıyla (bazlarıyla) bir Potansiyel Bütün (bir enerji olanakları deposu) olarak davranmakta değil midir?

2) Canlılık-öncesi (Praebiyotik) DNA-molekülü (taslağı) zaman boyunca kendi içindeki (anlamsız bir sıra oluşturan) enerji olanaklarını, dolayısıyle bu enerji düzeylerine uygun bazları gerçekleştire gerçekleştire, sıralanışını değiştire değiştire değişime uğramaz mı?

Bu canlılık-öncesi gerçekleşmeler zaman boyunca bazların yine başka bir sıralanışını oluşturacağına göre, molekül bütünü, bazların canlılığı çalıştıracak bir yazısmı (yani belirli-anlamlı bir sırasını) taşıyan bir bütün olarak ya da kendi içinde böyle bir anlamlı —sıra biçiminde örgütlenmiş bir bütün olarak karşımıza çıkmaz mı?

3) Peki, anlamsız sıra içindeki bir bazı, daha doğrusu bu baza tekabül eden enerji düzeyini, bir an için gerçek haline (yani anlamsız sırayı anlamlı bir duruma) getirecek yasa nedir? Kısacası, molekül bütünü içinde, anlamsız sıradaki mevcut bir bazı sırada anlam yaratacak bir yere hangi kural getirmektedir? Bu kural Anî gerçekleşmeyi veya ARIZA'yı belirleyen - olasılıklara özgü bir determinist kural değil midir?

Burada bir bazın yer değiştirmesinden öldürücü olmayan (yani öldürücü bir replikasyon arızasına yol açmayan mütasyonları kast ediyoruz, çünkü her kural canlılığın sürdürülmesini kollamak zorundadır.

Demek ki sıranın anlamı öldürücü bir mütasyona yol açmıyacak bir sıra oluşturmaktır en azından. Bir makro-molekülün bazlarının anlamlı bir sıra oluşturacak biçimde (örgütlenerek) dönüşüme uğraması ve bu dönüşümün (anî olasılıkların dinamizmine dayanan) *prodeterminist* kuralı bence, canlı süreçin yaratılması (yani Biyogenezis fenomeninin) sırrını «yöntem açısından» çözecektir. (bak Evrim Koridorunda yürüyen Prodeterminist Eğri III. kitap) Sondaki Kitap'ta bununla ilgili determinist kuralları saptamıya çalışacağım (karşılaştır: *Y. Öner*, Diyalektik: Olasılıktan Determinizme Doğru, 1976).

Şimdi yeniden özel konumuza dönelim. *RNA nedir?* Yapısı DNA molekülünden daha karmaşık olan RNA hücrede birbirinden çok ayrı görevler yükleniyor. O bakımdan derli toplu

bir »yapı» söz konusu olamıyor. Şurası kesin ki RNA molekülü de yapısı gereği, tıpkı DNA gibi, bazları eşleşen bir çift helezon şeklindedir, ama aralarında fosfordiester bağı bulunan nükleotidlerden daima uzun zincirler kuruyor, bazı durumlarda proteinlerle ortaklık yapıyor.

III. 8. GENETİK ŞİFRE (Kod)

Bu bölümü aslında Protein Sentezinin biyokimyasal basamaklarını çıktıktan sonra okumak daha yararlı olur, çünkü (genetik) şifreyle çalışan genetik talimat genlerden yola çıkarak proteinlere aktarılıyor ve şifre problemi böylece proteinlerin sentezine bağlı oluyor.

Hatırlıyoruz ki genetik talimat, DNA molekülündeki bazların «anlamlı bir sıralanışı», kısaca bir çeşit yazı idi. Bu yazı konuşma dilimizdeki harflerle değil, belirli bir şifreyle yazılmaktadır. Şifre veya Kod bilindiği gibi, *(1)* normal haberleşme-konuşma veya yazışma dilimize yabancı, yani şifresi farklı, kısaca «şifrelenmiş» bir haber veya informasyonu (anlamlı bir sırayı) çözmeye yarayan ya da *(2)* tersine, bir takım işaretlerden belirli bir kurala göre bir haber veya informasyon (anlamlı bir sıra ki konuşma dilimizdeki yazı olması gerekmez) meydana getirici bir *anahtardır* (ya da bu kuralın kendisidir).

Doğa genetik talimatı şifreleme zorunluğunu neden duymuştur? Çünkü nüklein asidi dilindeki işaret sayısı (ki 4 tanedir) protein dilindeki işaretlerin sayısına (ki 20 tanedir) eşit değildir. Aynı informasyonu işaret sayısı farklı olan bir dille verebilmek için bu iki dilden birindeki işaretlerden bir şifre oluşturmak gereklidir. Doğa işte bunu da yapıyor.

Gerçekten de, nüklein asidi (ki binlerce nükleotid'den oluşan bir makromoleküldür) dili *a, b, c, d* gibi 4 ayrı baz'dan, yani işaretten oluşurken protein dilinde 20 ayrı işaret (yani amino asidi çeşidi) vardır. Bu yüzden 20 çeşit amino asidinden hiç değilse bazılarını belirlemek için 3'lü nükleotidler gerekiyor, daha da fazla gerekebilir. İşte bir *tek* amino asidini şifrelemek (şifreyle ifade etmek) üzere nükleotidlerden oluşan böyle bir *üçlü guruba* KODON (Codon) deniyor.

Her amino asidine böyle bir nükleotid diziciği (üç nükleotidli bir dizi) tekabül ediyor.

Genetik Kod (Şifre) karşımıza iki önemli sorun çıkarmaktadır;

A) Tekabül

B) Soysuzlaşma

III. 8. A) Tekabül sorunu:

4 bağımsız elemanlı (işaretli) nüklein asidi dilini 20 bağımsız elemanlı (ki amino asidleridir) protein diline tekabül ettirme *(tercüme)* zorunluğundan söz ettik. Nüklein asidi, bağımsız işaretleri *a, b, c, d* olmak üzere diyelim ki

... c d a a b d b a d c b b ...

gibi binlerce elemandan (nükleotid'den) ibaret bir dizi meydana getirsin. Dizinin her elamanı bir nükleotid olduğuna göre, tRNA'nın *hangi nükleotidlerin bir araya gelip bir Kodon oluşturduklarını* bilmesi gerek ki genetik informasyonu (dolayısıyle talimatı) taşısın, doğru olarak aynen taşısın. Bunu nereden biliyor tRNA? Bir kaç olanağı gözden geçirelim:

1 — Virgüllü Kod

Yukarki kalabalık dizi içinde bazı elemanlar, diyelim ki *d* işareti virgül rolünü oynuyor ve nükleotid guruplaşmaları (üçlüleri) böylece kendiliğinden ortaya çıkıyor, örneğin:

... d b c b d c a a d a c b d ...

Geriye kalan *a, b, c* gibi üç baz üç işaretli bir sıra içinde 3 . 3 . 3 = 27 kadar kombinasyon meydana getirir.

Böyle virgüllü bir şifrede aslında bir Kodon, yani «elemanları sıralanmış bir birim» oluşturmak için üç elemana hacet yoktur, iki, hatta bir Baz (işaret) de yeter, tâ ki bir birimin öteki birimle arasına açacak bir virgül bulunsun. *Morse* alfabesinde örneğin ara-boşluğu böyle bir virgül görevini yerine getirir. Bu türden bir Kodonlar Sistemi'ne *ara-boşluklu* veya *virgüllü Kod* diyoruz.

2 — Virgülsüz Kod

«Elemanları anlamlı olarak sıralanmış bir birim», yani bir Kodon ancak bazı nükleotid dizilerinde vardır. Başka bir

deyişle, gerekli tRNA molekülleri yalnız *bazı* nükleotid dizilerine tekabül eder. Örneğin :

b d a c b d d c b a . . .
1 2 3 1 2 3 1 2 3 1 . . .
1 2 3 1 2 3 1 2 3 . . .
1 2 3 1 2 3 1 2 3 .

Şekilde aynı işaret dizilişine karşılık üç ayrı Kodon sistemi görüyoruz. Bir sistemdeki kodonlar öbür sistemdekilerini örtüyor, dolayısıyle kodonların anlamları birbirine karışıyor. Böyle üç sistem birden bir arada olunca hiç bir kodondan anlam çıkmaz (Saçma Kodonlar). Sistemlerden yalnız biri için iş görebilir tRNA ... çünkü üç sistemden herhangi biri tek başına hiç bir örtücü kodon kapsamıyor. İşte böyle, dizi elemanları arasında virgülü bulunmayan, yani *bitişik kodonlardan* ibaret bir sisteme *virgülsüz kod* diyoruz.

3 — Kafes Kod

Nüklein asidi molekülünün *başından saymak* suretiyle yukarki kalabalık diziyi, her birinde eşit sayıda (örneğin üç) işaret bulunan bitişik kafeslere veya gözlere ayırmak! Her kafes veya göz bir Kodon oluşturur, her Kodon eşit sayıda nükleotid kapsamaktadır. Bu olanağın en uygun Kodon Sistemi olduğu sanılıyor. Örneğin *üçerli kafes* sistemi şudur:

c d a d d b d c d b a d b
1 2 3 1 2 3 1 2 3 1 2 3 1

III. 8. B) Soysuzlaşma Sorunu

Her amino asidi çeşidine, Kodon diye, bir ve yalnız bir nükleotid diziciği (üç işaretli bir sıra veya dizi) tekabül ederse, başka bir deyişle, bir amino asidine bir dizicik ve tersine, bir diziciğe bir amino asidi çeşidi tekabül ederse, bu tekabüle *birebir tekabül* deriz.

Birebir tekabül kuralına uygun Kodonlar Sistemine (yani şifreye) *soysuzlaşmamış şifre* denir. Ama amino asidlerinden bazılarını veya hepsini *bir asid-bir kodon* tekabülüyle değil de, *bir asid-bir'den çok kodon* tekabülüne göre ifade edilmiş olarak düşünsek Kod *soysuzlaşmış* sayılır.

Şimdi diyelim ki kodonlar üçerli-kafes sistemi oluşturuyor, yani her kodonda 3 nükleotid var. Her nükleotid bazlarına göre 4 çeşit olduğundan kaç çeşit Kodon (yani üçlü)

elde ederiz? Tam *4.4.4 = 64 tane,* yani 64 çeşit amino asidini şifreliyebiliriz, Oysa fonksiyonel olan (işgörebilen) amino asidi sayısı yalnız 20'dir. Demek ki geri kalan 44 tane kodon «fuzulîdir» ve bunların birçoğu belirli (aynı) amino asidine birden tekabül eder. Kodon sistemi burada soysuzlaşır.

Amino asidi ile Kodon arasındaki tekabülün birebir olmayıp *bire-birçok* olmasına dayanan soysuzlaşmanın bir sürü kombinasyonları vardır, ancak deneysel veriler Kodon sisteminin hiç de öyle soysuzlaşarak değil, basit ve düzenli çalıştığını gösteriyor.

III. 9. Üçerli Kafes

Sürekli bir zincir durumunda olan mRNA molekülünü tek tek kodonlara nasıl ayırıp (dönüştürüp) yazabiliriz? Genetik şifrenin en önemli sorunlarından biri de bu. Kalabalık nükleotid dizisini kodonlara ayırırken sondan mı başlayıp sayalım acaba? Böyle bir sayımda ara-boşlukları (virgüller) var mı? Sayaç-Kafes sistemi bu soruları cevaplıyan bir konstrüksiyon örneğidir...

Sayaç-Kafes :

Nükleotidler dizisi boyunca (üçerli birer kafes kabul ettiğimiz) kodonları sırasıyla sayarak şifreyi saptadık diyelim, örneğin

c d b a d b c c d b a c d a . . .
1 2 3 1 2 3 1 2 3 1 2 3 1 2

Zinciri daima bir dizi biçiminde yazıyoruz. Zincirden 1 ci nükleotidi çıkarsak bu (genetik) yazının anlamı bozulacak ve dizi şu biçimi alacak :

d b a d b c c d b a c d a

Baştan iki nükleotidi çıkarsak yine anlam bozulması oluyor. Oysa ilk üç nükleotidi çıkarınca dizi anlamını koruyor, ama yalnız 1 ci amino asidi eksiliyor.

Bazların dizilişinde ortadan bir bazı çıkarsak veya eklesek, aynı anlam bozulması oluyor ki bunu mütasyonlarda görüyoruz' Kısacası, yazılı bir cümleden bazı harfleri çıkarıp eklediğimizde cümlenin anlamı nasıl bozuluyorsa tıpkı öyle. Örneğin doğru bir diziyi şu biçimde kodonlara ayıralım:

Bug üne veg itm ede
nön ceb akk ald ana
lış ver işy apa cağ ım

(Bugün eve gitmeden önce bakkaldan alış veriş yapacağım) Bir harf (Örneğin k) eklersek (mütasyon) : Anlam Bozulması oluyor, şöyle ki

Bug üne vke git med
enõ nce bak kal dan
alı şve riş yap aca ğım

Bir harf (örneğin B) çıkarırsak (mütasyon): Anlam bozulması oluyor, şöyle ki

Ugü nev egi tme den
Önc eba kka lda nal
ışv eri şya pac ağı m

Son iki durumda talimat bozuktur ,ama iki bozuk diziyi (mütantı) de aynen saklayıp rekombinasyon yaparsak, başta anlamsız (bozuk) bir kesimden sonra kafeslerin yine *anlamlı bir sıraya* girdikleri görülüyor. İnformasyonun büyük bir kesimi saçmalıktan kurtuluyor. Şöyle ki

Ugü nev keg itm ede
nön ceb akk ald ana
ılş ver işy apa cağ ım

IV. BÖLÜM

BİYOGENETİĞİN ÖZEL PROBLEMLERİ

IV. 1. Kanser

Hücre kendi oluşumuna özgü tutumunun gereği olarak kendi kopyasını hiç durmadan üretmek eğilimindedir. Tersine bir deyişle, bu eğilim hücrenin yapısına programlanmıştır. Hücrenin kendini *kendine özdeş* olarak *çoğaltma eğilimi* hücrenin *determinizmlerinden biridir*. Evrim boyunca sağ-çıkan, yani canlılık denen fenomeni ayakta tutan hücreler hep bu

eğilimi en iyi, en fonksiyonel biçimde uygulayıp geliştiren hücreler olmuşlardır. Başka bir deyişle, özdeş-çoğalma eğilimini *engelleyici çevre koşulları ne kadar az* ise değil, bu koşulların kalıcılığı ne kadar uzun sürerse, bu eğilim *de öylesine gelişir*, evrim süreçinden sağ çıkan hücre sayısı *öylesine çok olur*. Kısacası canlının kendi oluşumuna özgü, yani kökendeki tutumu (eğilimi) —çevre'nin değişmeme yeteneği aynı kaldığı sürece (oysa Darwin ve belli bir aşamadan sonra da, Marks bu yeteneği hep «sabit» sanırlar)— hiç bir engel tanımadan kendini tekrarlıyarak çoğalmak, kendine özdeş üremedir.

Hiç engel tanımayan bu çoğalmanın, kendini «çok beğenmişçesine» hep kendi kopyasını çıkarma tutkusunun bir sonu, sınırı yok mudur? Hücre sayısı çok olan bir organizma buna bir sınır koymak ihtiyacını pek âlâ duyuyor, çünkü çok hücreli bir yapı daha üst düzeyde bir takım örgütlenmeler, özel hücreler, farklılaşmalar, iş bölümü gerektiriyor. Evrimin daha ileri aşamasında yer alan böyle karmaşık bir yapıda biyolojik birliği veya bütünlüğü sağlamak, örgütler arası karşılıklı çalışmayı belirli bir düzene bağlamak zorunluğu var. Öyleyse bir hücre tek başına çoğalacaksa, *üst düzeydeki örgütleşmenin*, yani çok hücreli *Bütünün yararına*, üstelik genlerin öngördüğü bir programa bağlı kalarak çoğalmalıdır ve bu (özdeş-) çoğalma Bütün'deki herhangi bir örgüt veya organ belirli bir büyüklük ve biçime ulaşınca *son bulmalıdır*. Regülatif engelleme (kısıtlama, frenleme) sistemlerin artık bu çoğalma tutkusunu dizginliyecektir (İnsan toplumlarında gelir dağılımını belirli bir düzeyde tutmak için doğumu kısıtlayıcı regültatif tedbirler alındığını biliyoruz).

Peki, hücredeki bir sürü mekanizmanın her an *arıza* yapma olanağı varken, bu tür regülasyon mekanzmaları hiç arıza yapmaz mı? Çeşitli moleküler nedenler böyle bir mekanizmanın dizginlerini koparmasına yol açıyor. Aslında kanser türünden böylesine hücre çoğalmalarına sık sık raslıyorsak, bunların ne kadar sık başgösterdiğine değil, belki de nasıl olup daha sık başgöstermediğine şaşmamız gerek. Hücrenin

«arsızca» çoğalmasını engelliyecek sağlam bir mekanizmaya sahip olmak bile şans... Şu anda az buçuk sağlıklı yaşıyorsak, organizmadaki milyonlarca moleküler süreç içinden çıkan «mutlu» olanakların şu andaki, ama her an arızalanmaya hazır durumunu yaşıyoruz demektir. *Prodeterministik* deyimle, her biri herhangi bir ve aynı an'da arızalanmaya hazır olanakların potansiyel bütünü'nden başka bir şey değiliz.

Organizmada herhangi bir mekanizmanın *anîden arıza yapma olasılığı* evrim süreçi boyunca giderek azalacak olmasa ya da ürettiği reaksiyonu daha *fonksiyonel çalışan* bir reaksiyona bırakmıyacak olsa, canlılık dediğimiz fenomen giderek arızalarla dolu, aksırık ve haksırıklı, hastalıklı bir süreç halinde toptan ölümüne doğru mu yürüyecek? Asla. Eğer Evrim (bak 3. Kitap) Risk eğrisinin, İhtilâl ve Anti-İhtilâl diye adlandırdığım dalgalanmalarına uğramıyorsa çok tutucu bir yol izliyor, demektir ki bu, ilerde göstereceğim nedenlerle, *Canlılığın Varolagelme Tarzına, kendine özgü Diramiğine ters düşüyor.* «Yeni» diye adlandırdığım Evrim Teorimizin önemli bir sonucu da budur aslında. O bakımdan, bugün birçok genetikçinin sandığı gibi «Canlılık fenomeni ancak mütasyonların azalması, fonksiyonelliğin sonsuza doğru dalgalanmaksızın, daima monoton olarak artması doğrultusunda» sanki bir tek dalgada boğulmak pahasına ayakta kalabiliyor. Bu hepten yanlıştır (bak *Prodeterministik*) Darwinci evrim teorisinin ve Marksist Diyalektiğin dayandığı gözlemleri yorumlayan anlamsız, boş kelime mantığını çözümleyip ayıklamak zorundayız. Bugüne kadarki Teorinin salt ampirik kavramlardan başka bir şeye dayanmadığı, iç yüzü o zaman meydana çıkıyor. Prodeterministik yöntemle ortaya koyduğumuz Yeni Evrim teorisi tümüyle raslantı ve olasılıkların dinamizmine, onun determinizmine dayanıyor. «Ayıklanmış» Darwinciliğin ve onun faşist-ütopik eğiliminden ne yazık ki etkilenmiş olan Marksist Diyalektiğin aslında, Prodeterministik Evrim Teorisinin «Evrim Koridoru» içinde nasıl sırıttıklarını sondaki kitapta göstermeye çalışacağım.

Konumuza dönersek, bozukluğun niteliği ne olursa olsun arızaların çoğu *stabildir* ve hücrenin bölünme sonrasında yavru hücrelere de aktarılır. Çoğalma (bölünme) freni arızalanan hücreler *Klon*'lar oluşturmakta ve gözle görülür hale gelmektedir *(Tümör oluşumu)*. Arızalı hücrenin tipine ve arızanın cinsine göre tümör türlerini geniş bir tayf biçiminde göstermek mümkün. Kanser bu tayfın içindeki türlerden sadece biridir.

Çoğalmayı (hücre bölünmesini) kısıtlayıcı mekanizmada arızalar aslında herhangi bir dokunun hücrelerinde meydana gelebilir ve tümör hücreleri oluşturabilirler. Bu yeni oluşumlar «yeni plastik» oluşum adını alır ve arızalı hücrenin morfolojik ve biyolojik özelliklerinin çoğunu da üstlenirler. Çoğu kez *Mitoz* (bölünme) kontrol mekanizması da henüz tamamiyle arızalanmış değildir. Giderek «arsız» bir çoğalma gösteren bu hücreler belirli bazı hormonları üretme yeteneğini yine de yitirmezler. Ama tümör giderek komşu dokulara nüfuz etmeye veya kan ya da lenf yollarına «azmanlaşma artığı» ufak bazı hücre guruplarını sevk etmeye başlayınca bunlar ulaştıkları yerlerde, örneğin lenf boğumları, akciğer, karaciğer, beyin, omurilik v.b. bölgelerde konaklama merkezleri kurar, *Metastaz* denilen ikincil tümörleri oluşturur. Bu yayılganlık 1 cil tümörün kanser tipinden, yani habis olduğunu gösterir.

Gözle görülebilen bir tümör çok kez yıllar süren sitolojik ve histolojik değişmeler süreçinin son dönem ürünüdür. Çünkü habis hücreler bile genellikle yavaş bir bölünme izlerler. Hücrelerin bölünme hızı hücre birikimi yumrulaşmaya başladığı sırada bile bir cenindeki hücrelerin bölünme hızını aşmaz, yani tümörün belirginleşmesi adeta yavru canlının oluşması kadar sürer.

Öte yandan, bu arızalı hücrelerden bir çoğunun ille de tümör oluşturması gerekmiyor, çünkü organizmadaki savunma mekanizması bunları birer yabancı cisim olarak saptıyor ve tahrip edebiliyor. Organizmadaki bu plastik değişmenin (tümör oluşumunun) nedenleri gerçi bugün ayrıntılarıyla bi-

linmiyor, ama moleküller biyolojisi şimdilik şu açıklayıcı ilkeleri ileri sürebilmektedir :

1) *Somatik Mütasyon.* Operatör görevini yapan bazı strüktürler (yapısal guruplar) bir mütasyona uğruyor, dolayısıyle hücre bölünmesini üstlenen operonu etkileyen kösteklerin (represörlerin) negatif kontrolundan kurtuluyor.

2) *Transdeterminasyon.* Hücre stabil regülasyon durumunu kaybediyor (arıza), olumsuz çalışan başka bir regülasyon durumuna geçiyor.

3) *Bulaşıcı-Simbiyotik durum.* Yüksek bir organizmanın hücresi bulaşıcı bir virüsün etkisiyle değişiyor ve çoğalmasını kısıtlayıcı mekanizma zayıflıyor.

Arsız çoğalmayı virüslere dayandıran yorum ilk tümör virüsünün keşfinden beri (*Rous,* 1911) önplana geçmektedir. RNA- ve DNA-tipi tümör virüsleri söz konusudur. Gerçi «arızalanmış» veya «değişmiş» hücrelerde virüs daneciklerine raslanmıyor, ama bazı deneylerde bir virüse ait DNA'nın baz diziciklerine tıpatıp uygun diziciklere pek âlâ raslanıyor.

Ayrıca RNA-tipi tümör virüslerinin genomları «evsahibi» (arızalanacak) hücrenin genomu ile stabil bir ortaklık kurabiliyor. *(Temin-Mizutani,* 1970). «RNA'nın yönettiği DNA-polimerazı» veya «Ters Transkriptaz» (Ters Mütercim Enzim) adı verilen özel bir enzime bu virüste raslanıyor. Bu enzim evsahibi hücreye bulaştıktan sonra, virüsün RNA-sının bir DNA-kopyasını çıkarıyor ve bu kopyayı o hücrenin kromozomuyla kaynaştırıyor... Bundan sonrası artık bellidir. Evsahibi hücrenin bir Gen'i virütik RNA ile «zehirlenip» kendi talimatı yerine bu virüsün talimatını uygulamaya başlayınca hücredeki işler karışıyor. Çoğalmayı kısıtlayıcı regülatif mekanizma aksıyor, tümörleşme başlıyor.

Böyle bir RNA-virüsü «süt faktörü» adıyla bilinmekte olup farelerde emzirme-tümörleri meydana getirmekte, yani emzirme yoluyla bulaşmaktadır. *Bittner* tarafından keşfedilen bu virüs tamamiyle ana yönünden gelen bir kalıtım yolu sürdürüyor.

Soyunda kan kanseri (ki kadınlarda en çok görülen kanser türüdür) bulunan emzirici kadınların sütleri incelendi-

ğinde, olayların üçte ikisinde RNA-tipi virüs daneciklerine raslanmıştır. Yine virüslerin yol açma olanağı bulunan kanser türleri arasında *Hodgkin* hastalığı (lemf hücrelerinde), Lösemi (kandaki akyuvarlarda), Cervix Karsinomu (rahim ağzında) yer alıyor.

Herhangi bir kanser türünün virüs benzeri elemanlardan ileri gelmesi olanağı her zaman var, çünkü virüsler daha provirüs halinde, yani *gizli olarak* genomda pek âlâ yerleşmiş, evrim süreçi içinde bir genomun içine işlemiş olabilirler. Virüsün gizli kalması demek genlerinin birçoğunu yitirmesi demektir (sakat provirüsler), böylece bağımsız bir virüs daneceği gibi gözükmezler, bağımsız olarak üreyemezler de. Bu durumda ,virüs kavramının aslında ne anlama geldiği pek âlâ sorulabilir. Bunun tartışması sonuçlanmış da değil. Ancak biz, virüsleri, canlıların «virion» dediğimiz ve çevreye çevreyi «değiştirecek» biçimde yayılmış «biyotik» artıkları olarak görüyoruz (bak II. Kitap) Özetlersek, genomu evsahibi hücrenin genomu ile evrim boyunca kaynaşıp bağımsızlığını (üretkenliğini) yitirmiş bir virüs, evsahibinin genomuyla bütünleşmiş sayılır. Evsahibi genomun Prodeterministik açıdan herhangi bir an'da sahip olduğu olanaklara (potansiyel bütüne) bu virütik genomun virtüel olanakları da eklenmelidir. Bu genişlemiş, kaynaşık genomda birer olanak olarak başgösterebilecek arızaların determinizmi, bir virütik (gizli) genom olanağının (arızasının) başgösterme anına yaklaşma hızını da hesaba katmak zorundadır (bak Prodeterministik ; Potansiyel Bütünde iç-determinizm kuralları).

Nedir ki öte yanda, virüslerin bir tümörün asıl faktörü olduğunu kanıtlamak zorunluğu da var. Çünkü belirli virüslerin barınabileceği biricik yuva belki sadece tümör hücreleridir, tümörden (kısıtsız çoğalan hücre birikimlerinden) başka hiç bir dokuda saptanmıyabilirler. Başka bir deyişle, virüsler tümör tipi plastik bir değişmenin asıl üretkeni değil, tam tersine böyle bir değişmeye eşlik eden bir *yan-görüntü* de olabilirler, hatta böyle bir gelişmeyle birlikte genomda beliren ve sonradan çözülüp bağımsızlaşan metabolik bir re-

aksiyon ürünü de olabilirler... Görüyoruz ki burada virüsün kesin tanımını yapılması gereği yeniden ortaya çıkıyor.

Ama virüsler, kanserin, daha genel söyliyelim, evrim için deki organizmada geçen diyalektik çatışma olaylarının «doğrudan» üretkeni ister olsun ister olmasın, canlıların ürettiği «biyotik artıklardan» biridir ve Darwinci modern Genetik Teorisinin farkına varamadığı çok önemli bir canlı maddedir. Unutmayalım: Çevrede artıklarımızla birlikte yaşıyoruz ve onlar çevreyi nasıl değiştirecekse bizler de öyle değişeceğiz. Çaresi yoktur?

Kanserin kanser-yapan (kanserojen) kimyasal maddelerden doğabilmesine gelince, bu olanak yine sakat gizli virüslerin organizmaya girişine dayanıyor.

Bugünün sanayi ülkelerinde klasik bulaşıcı hastalıklara artık pek raslamıyoruz, ama kanser ellinin yukarsındaki yaş guruplarındaki yaygınlığını sürdürüyor ve görüyoruz ki, kökleri moleküler genetiğin en gizli uçlarına kadar uzanıyor. Ne mutlu ki uzanıyor! Kötümser olmıyalım. Biyotik Dünya kendi İhtilâlini hazırlıyor!

IV. 2. Virüsler ve Bakteriyofag'lar

Burada virüslerin bugünkü tanımına bir göz atmakta fayda var. Virüsler en başta proteinler ve nüklein asidlerinden oluşan birer mikro-daneciktir. Aynı soydan gelen virüslerin büyüklük ve biçimleri hemen hemen aynıdır. Örneğin çocuk felçinin virüsleri küre biçiminde olup 25 mili —mikron (25 tane yanyana dizili hidrojen atomu) iriliğindedir. Virüs yabancı bir organizmanın (evsahibinin) hücrelerinde asalak olarak ürer, evsahibi hücre dışında kendi metabolizmaları yoktur çünkü... Bunlara, etkinliğini yabancı hücrelerde gösteren *gezgin ufak genomlar* gözüyle bakabiliriz. Başkasının evinde gösterdikleri bu etki, yeni virüsler üretme tarzındaki bir etkinliktir, ama bu arada evsahibi hücre hasara uğruyor ya da ölüyor. *Luria*'nın tanımıyla virüsler «genotik düzeyde asalaklardır», tıpkı günümüzün kapitalizmden geçinen sahte devrimcileri, komünizmle geçinen faşistleri gibi?

Virüs türleri değişik evsahibi hücreler üzerinde uzmanlık kazanmış türlerdir. Örneğin *Vaksin* virüsleri hayvan ve

insanların (çiçek hastalığı) cildinde çoğalır. Bu türün bazı soyları belirli hayvanlar için tehlikeli olduğu halde, bazıları için zararsızdır. Çocuk felçi virüsleri insanın değişik hücrelerinde yerleşiyor. Faydalı bitkilerin ve hayvanların çoğu virütik hastalıklara yakalanıyor.

Virüslerin canlı mı yoksa molekül mü olduğu uzun süre tartışıldı, hala kesin bir sonuç çıkmadı, çünkü önce canlı'nın tanımı kesinlikle çerçevelenmiş değil... Aslında virüslerde (gezgin genom olarak) genetik karakteristikler var, bu yüzden *canlı madde* sayılabilirler. Ama metabolizmaları ve uyarılma yetenekleri yok, o bakımdan canlılığa özgü «bağımsızlık» özelliğine sahip değiller, yani «canlı» değiller diyeceğiz belki de...

Bakteriyofag'lara gelince, bunlar bakterilerde türeyen virüslerdir, genetik bakımdan özellikleri var, ancak asalaklık ettikleri evsahibi hücrelerin bölgesi sınırlıdır. Protein kılıfından oluşan bir «kafa»ları — ki nüklein asidi kafanın içindedir — ve bir «kuyrukları» var. Fag'lar ve bakteriler Brown hareketleri boyunca birbirleriyle çarpışırlar. Fag (yani virüs) bakteri hücresinin duvarını delerek içeri girer ve «vejetatif» bir duruma geçer. Burada iki olasılık var: (1) ya virüsler bakteriden daha hızlı ürerler ve türeyen bu virüs kalabalığı bakteriyi «çatlatır». (2) ya da bakteriyofag (yani virüs) üremez, uslu uslu durur ve bakterinin genomu içine kendini aşılar, bakterinin genomu ile kaynaşır (profag haline geçer), ama sonraları üreyip bakteriyi lisogen (çatlamaya hazır) durumda tutar. Fag'ın genomunu değiştirdiği böyle bir bakteri bu genomun içine işleyen gizli (pro-)fagı bütün yavru hücrelerine de aktarır *(Transdüksiyon)*. Bu olaya faglarla Gen aktarılması denir. Demek ki bakteriyofaglar tıpkı virüsler gibi asıldıkları evsahibi hücrenin genomuna girip hücrenin kaderiyle oynuyorlar. Evsahibinin genomundaki virüs-kökenli arızaların determinizmi fag-kökenli arızalarınki gibi olacak demek ki.

Şimdi yine virüslere dönelim. Bunların «bağımsız olmayan» birer ««canlı madde»» olduğunu, yani «mükemmel bir organizmaya sahip olmadıklarını», kısaca holobiyotik bir

canlı sayılamayacağını gördük, çünkü metabolizmaları, gerekli enzimleri, ribozom, tRNA ve organelleri yoktu, kısacası protoplazmaları yoktu. O bakımdan hücreden daha basit yapılıştalar. Bir tek çeşit nüklein asidine sahipler. Genom olarak çalışan ve 10 ile 100 kadar geni içeren DNA veya RNA'ları var. Virüs asıldığı hücrenin dışında özgür bir danecik halinde iken *Virion* adıyla anılır. Virion canlı değildir.

Yapılan deneylerde virüslerdeki nüklein asidini tek başına elde etmek kabil olmuştur. Bu asid evsahibi hücreye aşılandığında (bulaştırıldığında) hücrede Virion halinde yavrular türemiştir gerçekten de. Bu olaya *Transfeksiyon* (virütik bulaşma atlaması veya bulaşmanın aktarılması) denir. Yukarki satırlarda, bakteriyofagın bulaştığı bir bakterinin kendi genomuna girip gizlenen profagı (yani nüklein asidini) kendi yavrularına da aktardığını söylemiştik (Transdüksiyon). İşte Transfeksiyon da buna benzer bir aktarımdır ve «genetik talimat taşıyıcısının» nüklein asidi olduğunu kanıtlayan çok önemli bir olaydır... *Transdüksiyonda aktarılan* şey profagın (nüklein asidinin) kendisidir, *transfeksiyonda* ise aktarılan şey nüklein asidin *yazısı*, yani *genetik informasyondur*, virion üretme talimatıdır.

IV. 3. Virüslerin Kökeni

Virionların çok basit yapısına bakarak virüslerin canlılığın ilk ortaya çıktığı çağlardan kalma bir oluşum olduğu kanısına varılabilir. Virüsleri «henüz canlanmamış» makromoleküller ile «çoktandır canlı» en basit tek —hücreliler arazındaki bir örgütlenme düzeyine tekabül ettirmek düşüncesi, onların yapısındaki basitlik kadar, biraz da canlı bir süreçi başkalarıyla birlikte yürütecek ölçüde «canlı» olmalarından ileri geliyor. Virüslerin cansız evrenden canlı evrene doğru arada yer aldıkları bu geçiş durumu onların ancak kendi yapı ve fonksiyon düzeyi açısından söz konusudur. Oysa canlı süreçlerde bir takım *kilit süreçler* olduğunu biliyoruz. Ve üstelik virüslerde bunlardan sadece ikisi var: *Replikasyon ve Mütasyon*. Öbür süreçler yok, onun için virüsleri olsa olsa tam (holobiyotik) bir organizma değil, birer *organizmamsı*

veya *kısmen organizma* sayabiliriz. Üstelik replikasyon ve mütasyonu da virüsler, hücre dışında özgür durumda iken, yani Virion olarak değil ,asalak durumda iken yapabiliyorlar, bulaştıkları evsahibi hücrelerde gerçekleştirebiliyorlar. Demek ki o iki temel süreçi gerçekleştirmeleri için kendileri gibi organizmamsı'lara değil, tam-organizmalara ihtiyaçları var. Öyleyse virüslerin kökeni üzerine iki olasılık akla geliyor:

(1) Bugün yaşayan bakteriler ve başka (tam-organizmik) tek hücreliler arasında *hücreler arası çalışan* bir sürü asalak var. Virüsler bunlardan oluşabilir. Şöyle ki bu asalaklar evrim süreçi boyunca mütasyona uğrayıp gereksiz bir takım yapı ve fonksiyonlarını bırakmışlardır, böylece «soyları da yozlaşmıştır». Virüsler işte bu soysuzlaşmanın son dönem ürünü olabilir, yani bu son dönemde artık yalnız «evsahibi hücrede çoğalmak için gereken mekanizma, kısacası Genom sağ kalmıştır». Bulaşma fonksiyonunu gerçekleştiren *kılıf* ise ancak uzun bir evrimin sonucu olabilir. Evrimden sağ çıkan Genom'a gelince o da başlangıçtaki genlerini bırakıp değiştirmiş olsa gerek. Bu genler mütasyon yoluyla öylesine değişmiş olabilirler ki koruyucu kılıf ve bulaşma cihazını sentezliyecek informasyon, hatta regülasyon mekanizmasını yaratma informasyonu bile bu gen dönüşümü sırasında ortaya çıkmış olabilir. Görüyoruz ki Canlıların artıkları ve aracı - tefecileri bile ne dönüşümlere uğrayabiliyor! Ve bunlar, çevre'yi, hem içindeki mevcut primer genezis ürünü canlıları, hem de güncel genezis ürünü canlıları etkiliyor, değiştiriyor: Geleceğin ve geçmişin canlıları Darwinci Evrimden kaçıyor.

(2) Tam-organizmik (organizmamsı değil) hücrelerin bu şekilde soysuzlaşma olanağı dışında virüslerin, bazı genom parçalarının hücreden kopması şeklinde oluşması olasılığı da var. Hücreden ayrılıp «bağımsızlaşan» ya da «yabanîleşen» genom parçalarında replikaz enziminin start-noktasına özgü o özel baz-diziciği varsa bu parçalar o zaman hücrenin genomuna ihtiyaç bile göstermeden kendi başlarına replikasyon yaparlar.

Eğer bu DNA-parçalarının hücredeki replikasyonu düzenleyen hücre-içi regülasyon mekanizması karşısında hiç bir duyarlığı yoksa, parçadaki replikasyon da «yabanîleşir», arsızlaşır, dizginlerini koparır. Bu gibi *duyarsız* DNA-parçalarının varlığı, bakterilere bulaştırılan özgür DNA-parçalarının bakteriyi *genetik dönüşüme* (transformasyon'a) uğratması yoluyla saptanabildi. Bakteri hücresi kendine aşılanan yabancı DNA-parçalarını kendi genomu içine sokuyor, yani hücreye özgür DNA molekülleri şeklinde *Gen nakli* yapılıyor ki bu olay, genlerin DNA moleküllerinden oluştuğunun ispatıdır tıpkı Transfeksiyon olayında (bulaşma aktarımı) olduğu gibi...

Söz konusu özgür (yabancı) genom parçaları *ölü hücrelerin dağılmasından* da ortaya çıkabilir. Bu parçalar, eğer bulaştıkları hücrelerde arsızca çoğalan (genom parçaları) cinsinden ise bunları *virüslerin ataları* saymak kabildir.

İşin ilginç yanı şudur: Ölü hücrelerin çözüşme artıkları (Genom parçaları) eğer yarı-canlı organizmamsı yaşamlarını bugünün dünyasında, aramızda sürdürüyorlarsa ve hele özgür DNA-parçaları olarak bakterileri transformasyona uğratıp onları kendilerine benzetiyorlarsa (yani bakterilere kendi kalıtım öğelerini ve talimatını böylece bulaştırıyorlarsa) bu bakterileri çevresinden her an her yoldan alabilen günümüz insanının binlerce yıl önce ölmüş insanın genom parçalarına, dolayısıyla kalıtımına sahip olması hiç de olanak dışı değil. Daha ileri gidersek diyebiliriz ki, içimizden ölmüşlerin biyolojik, sinirsel, hatta psikolojik veya metapsişik yapısını taşıyanlar çıkarsa hiç şaşmamalı... Budacılığın ünlü *Dönüşümler Çarkını* veya (ve ondan esinlenen) Pitagor'cuların *Ruhların Kalıtımı* (intikali, aktarılışı) *ilkesini* hatırlıyalım: Maddesel (cisimsel) görünümünü değiştiren, yeni bir maddesel kalıba (vücuda) bürünen ruhun «yeniden belirimi» yoksa bu «biyolojik yeniden belirimler» midir? «Kalıtımını, yeniden-üretim yoluyla değil, çözüşmüş ölü organlardan dağılan bakterilerin aracılığıyla aktaran genom parçalarının (Budacı anlamda : Ruhların) işi» olmasın şu «yeniden belirimler»? Binlerce yıl öncesinin Hint kültürünün yoksa ge-

netik transformasyondan veya *Transfeksiyondan* haberi mi vardı?

Kültürel Kalıtım bir informasyon aktarılışıdır :

Üstelik binlerce yıl önceki felsefenin — ki bir bakıma, o çağın kültürüne özgü canlılık veya biyoloji kavrayışı da diyebiliriz — oluşturduğu bu «intellektüel talimat», şu «yeniden belirimler teorisi», bugüne bugünkü bilimsel düşüncemize intikal mi etti? Başka bir söyleyişle, o çağlarda kültür *Ruhların İntikali denilen bir informasyon* yayıyordu, bugün bilim Doğanın gerçekleştirdiği *Genlerin İntikali diye bir informasyon* yayıyor. Bu iki informasyon arasındaki benzerliğe işaret ediyoruz. Benzerlikteki öz veya içerik «yeniden belirme» olayıdır. Ve bu benzerlikte «içeriği aynı olan bir informasyon aktarılışı» veya bir informasyonun aynı içerikle aktarılışını, yani kütürel bir kalıtım görüyoruz.

Öte yanda, biliyoruz ki canlılığı tanımlayan üç temel karakteristikten biri *Kalıtım* (daha doğrusu Kalıtımlı Yeniden-Üreme) dır. Şimdi işaret ettik ki, buna *benzer bir Kalıtım* insan kültürünün evrimi boyunca da var. Her iki kalıtım da evrim boyunca oluyor. Öyleyse insanlığın evrimini yansıtan Tarih hangi ilkeye dayanıyor? (bak III. Kitap)

IV. 4. Evrensel Kalıtım ve Biçimleri : Canlılık - Mantık

Hem doğadaki (canlılar âlemindeki) süreçte hem insanın zihinsel süreçinde *yeniden-üretimin* yanısıra aynı zamanda, biçimleri farklı ama *içerikleri aynı* olan bir informasyon aktarılışı olduğunu görüyoruz. İnformasyonların içeriği *genel anlamda bir Kalıtımdır*, ama (doğadaki ve zihindeki) biçimleri, daha doğrusu, informasyonun *biçimini taşıyanlar (işaretler)* değişik. Doğadaki biçimleri nüklein asidleri ve onların şifresi taşıyor, zihindeki biçimleri (kalıpları) ise Sözcükler ve onların şifresi (anlamı) taşıyor.

Bu yüzden *doğadaki kalıtımın biçimi canlılık* biçiminde (yani canlılık denen fenomeni tanımlayıcı) oluyor, *zihindeki kalıtımın biçimi ise Mantık* (yani düşünme fenomenini tanımlayıcı) biçiminde... Canlılık denen kalıtımsal biçimi Nüklein asidleri (işaretleri) taşıyor, Mantık denen kalıtımsal biçimi

ise sözcükler (işaretler). Biçimi kim taşırsa taşısın, yani biçim ne olursa olsun, içerik aynı: Genel Kalıtım —ki buna, *bir yanda* Bilinçsiz- *Canlılık öte yanda Mantık biçiminde görünen veya böyle ürün veren Bilinçli - Canlılık* diyebiliriz. İnsanlık tarihi işte böyle bir Genel Kalıtım ilkesine, ama Prodeterministiğin olasılık yasalarına göre *Kalıcılığı* söz konusu olan ve (Prodeterminist Diyalektik açısından) dalga dalga yürüyen Sosyal İhtilâllere, kısacası kendi *Kalıcılığının* (Değişmezliğinin) *Değişmelerine* uğrayabilen bir ilkeye dayanıyor. Özetlersek, Mantığımız bile kendini, Prodeterminist Diyalektiğin gerçekleştirdiği tarih— dalgalarıyla yenîliyor.

Konumuza dönelim: Virüslerin evrim mantığımıza daha uygun düşen bir gelişimi izlemeleri beklenebilirdi, yani virüsteki genleri şifreleyen proteinler adım adım mütasyon ve ayıklanmalarla (seleksiyon) virüsün koruyucu kılıf proteinlerine dönüşmeliydi. Bu böyle mi oldu bilmiyoruz. Ama virüsün çoğalması için yararsız bir takım hücre fonksiyonlarını devreden çıkaran regülasyon proteinlerinin böyle bir evrim sayesinde oluştuklarını düşünmek istiyoruz. Tam-canlı olmasa bile virüsü virüs haline, yani ölü hücrelerden çözülüp kopan DNA-parçalarını eksik-canlı durumuna ulaştıran evrimin çok uzun olması gerekir.

Kısacası, virüs oluşumunun hem genom parçalarının ölü hücrelerden koparak «yabanîleşmesi» hem de hücrelerin «soysuzlaşması» şeklinde en az iki yoldan da gerçekleştiğini tahmin edebiliriz. O bakımdan virüslerin bir değil, pek çok kökenden gelmesi muhtemeldir (Polifileti). Hatta bugün bile yeni oluşan virüsler vardır, çünkü hücrelerin soysuzlaşması için bir engel yoktur ortada, hücrelerin ölümü ise alabildiğine sık raslanan olaylar. Özetlersek, *virüs bir organizma değil, organizmanın bağımsızlaşmış veya artık parçalarıdır.* Gerçek, yani tam-organizmalardan başlıca farkı, sadece (evsahibi) hücre içinde üreyebilmekte oluşları, virüs genomunun ise bu sırada kendi kılıfından ayrılması ve evsahibi hücredeki mekanizmaların da bu virüsün elemanlarını sentezle-

meye, yani virüsün (bir asalak olarak) varlığını sürdürmeye yardımcı olmalarıdır.

Kısaca virüs, *gerçek organizmaların en basiti değildir,* yalnızca bir organizmamsıdır, canlılığın temel süreçleri açısından eksik bir organizmadır. Oysa gerçek organizmaların en basitleri bile canlılığın temel süreçlerini gerçekleştiren bir hücre yapısına sahiptir, hücre bölünmesiyle çoğalırlar, sentezleme yapan cihazları (başka hücrelerde değil) kendilerindedir, DNA moleküllerinden başka RNA molekülleri de vardır. Canlılığın kökeni veya oluşumu açısından mesele, işte bütün bu donanımlara sahip bir sistemin en basitini aramak ve saptamaktır. Canlılığın güncel oluşumu açısından hareket edersek gerçek canlıların en basitini aramak hakkımızdır.

Günümüzdeki En Basit Organizmalar

Bugün için yaşayan gerçek en küçük organizmalar *Rickettsi*'lerdir. İnsanınkiler dahil hücrelerde çoğalır, hastalık meydana getirirler, örneğin Lekeli Humma. *Chlamydi* denilen en basit bir mikro-hücre cinsi de bir hastalık üretkenidir. Bu iki cins organizmada da metabolik enzimler yeterli olmadığından yabancı bir evsahibi hücrenin dışında yaşama şansları pek yoktur. O bakımdan parazitleşme sonucu bir «soysuzlaşma türü» oldukları sanılıyor.

Mikrohücreler arasında Mycoplazma'lar veya PPLO (Plöro-pnömonial Organizmalar) da var. Bunlar da hücre içi asalaklar olup insan, hayvan ve bitkilerde bazı hastalıklara yol açıyor.

IV. 5. Bakteriler ve Evrimsel Dönüşüm Sonucu Stabilleşme[11]

Bakteriler ve Mavi-Algler (Cyanofit'ler) daha üst düzeyde bir hücre örgütüne sahipler. Bunlar *Evkaryont* dediğimiz daha da yüksek hücre örgütlerinden ayırt edilmek gerekir ve *Prokaryont* tipi hücre örgütleri diye adlandırılır.

Yukarda sözü geçen *Mycoplazma*'ların ««soysuzlaşmış» birer bakteri olması olasılığı var, çünkü normal bakterilerin

hücre duvarını yumuşatıp bunları *Sferoplast* denilen ve biçimleri değişebilen (bakterilerle aralarında biçimleri dışında önemli bir fark bulunmayan) hücrelere dönüştürmek mümkün. Sferoplastlar anababadan aldıkları talimatı herhalde mütasyon sonucu unutuyor, katı bir hücre duvarı inşa etmeyi artık beceremiyor, böylece «stabil» bir duruma geçiyorlar, yeni biçimlerini beğeniyor, bize bağımsız bir tür imiş gibi görünüyorlar. «Soysuzlaşmayı izleyen stabilleşme» kavramı, bakterilerden başlayan (protoplazmayı invariyant bırakan biçimsel) bir evrim kolunun nereye yöneldiğini, hangi türe ulaşabileceğini, bugün (protoplazması aynı olup) *bağımsız* bir tür gibi gözüken bir canlının aslında daha önceki veya bugünkü başka bir türden (biçimsel) dönüşerek (örneğin soysuzlaşarak) biçimce *stabil* durum alabileceğini ve hangi kökene uzandığını göstermesi bakımından elbette çok önemlidir.

Açıkca görüyoruz ki, biyotik öğelerin (Modern Darwincilerin sandığı gibi, yalnız çevreden etkilenerek değil) Çevreyi de etkileyerek *Kalıcılıklarını bilvesile stabilite'lerini değiştirmeleri* bir soysuzlaşma, diyalektik bir dönüşüm olarak karşımıza çıkıyor (bak Prodeterministik).

IV. 6. Özdeşlik Kriteri

Şunu unutmıyalım ki bu dönüştürme deneylerini *bugün* yapıyoruz, yani çok uzun sürdüğünü tahmin ettiğimiz bir evrimi laboratuvar süresine sıkıştırıyoruz. Kısaca deneyde bugünün bakterisinden yola çıkıyoruz. Bugünün bakterisini A kavramıyla tanımlıyalım. Oysa doğadaki evrim bugüne gelirken çok uzun bir süreyi ardında bırakıyor. Acaba bugün A diye tanımladığımız bakteri söz konusu evrim kolunun başlangıcında yine A mı idi, yani A tanımına uyuyor muydu? Demek ki bakteri dediğimiz A kavramının belirsiz bir süre önce doğadaki bir organizmaya *aynen* uyduğunu, yani A'nın o zaman *aynen* var olduğunu farz ediyoruz.

Ancak bu varsayımın 2 cil bir önem taşıdığını da bilelim. Çünkü Prodeterminist Diyalektik açısından, Özdeşlik

yalnız tarihsel dönemlere göre, yeni Organizmanın Kalıcılık (Aksamazlık) yeteneğine bağlı «özgül» bir Özdeşliktir.

IV. 7. Basitlik Kavramı

Dikkat edersek, örgütün basitliği kavramı yalnız mikro-organizmalar arasında söz konusudur veya mikro-organizmalar arası evrime özgüdür varsayımından yola çıktık. Biraz tersine düşünelim: Daha karmaşık organizmalar *soysuzlaşarak basitleşemez* mi veya karmaşık örgütlerin (dolayısıyle talimatlarm) dağılması, yani genellikle örgütün (düzenin) bozulması sonucu daha basit örgüt (talimat) birimleri oluşamaz mı? Elbette. Bu, informasyon teorisinin esinlediği bir yöntem sorusu olarak ele alınabileceği gibi, bunun dışında Olasılıklar Dinamizminin Determinizmi, yani *Prodeterministik* sorunu olarak da incelenmek gerekiyor. Hatta bu yöntem *Entropi* sorununa da ışık tutabilecektir.

Mikro-organizmalara özgü basitlik kavramı, canlılığın ortaya çıkabileceği düzeyin ne derece (mikro-organizmik düzeyde) basit olabileceğini göstermesi açısından çok ilginç ve önemlidir de...

I. Kitaba ilişkin bazı önemli kaynaklar

Bresch, C. Hausmann, R. Klassische und molekulare Genetik, Berlin-Heidelberg New York 1972, Spinger Verlag

Yardımcı Kaynaklar:

Astrachan, L., — E. Volkin. Biochim, biophys. Acta (Amst) 29,536 (1958)

Astrachan, L., — E. Volkin. Biochim biophys. Acta (Amst) 79,137 (1944)

Berg, P. Ann. Bioch. 30,293 (1961)

Crick, F.H.C. J. Molec. Biol. 19,548 (1966)

Delbrück ,M. Unités biologiques douées de continuite génétique, Nat. Rech. Sci., Paris 1949

Ingram, V.M. Amer. J. Med. 34 (675) 1963

Jerne, N. K. Cold Spring Harb. Symp. quant. Biol. 32,591 (1967)

Khorana, H. G. Cold Spring Harb. Symp. quant. Biol. 31,39 (1966)

Kössel, H. Biochim. Biophys. Acta 157,91 (1968)

Mendel, G. J. Verh. naturf. Verein, Brünn 4,1 (1865)

Monod, J.—F. Jacob. Cold Spring Har. Symp. quant. Biol. 26,389 (1961)

Ohno, S. Evolution by Gene Duplication. Berlin-Heidelberg - New York, Springer Verlag 1970

Schrödinger, E. What is Life? Cambridge, Univ. Press 1944

Stubbe, H. Kurze Geschichte der Genetik, Jena ,Fischer (1963)

Susking, S.R. — C. Yanofsky — D.M. Bonner. Proc. nat. Acad. Sci. (Wash.) 41,577 (1955)

Vogel, F. Lehrbuch der allgemeinen Humangenetik, Berlin - Göttingen - Heidelberg, 1961, Springer

Vries, H. Mutationstheorie, Bd. II. Leipzig 1963

Waddington, C.H. Advanc. Genet. 10,257 (1961)

II. KİTAP

BİYOGENETİK VE EVRİM TEORİLERİ

I. Bölüm

CANLILIK - CANSIZLIK PROBLEMİNİN TARİHSEL GELİŞİMİ VE PRODETERMİNİSTİK

I. 1. A. Canlılığı Tanımlama Problematiği

Çevremizdeki, hatta genel olarak Dünyamızdaki objeler arasında daha ilk bakışta bile canlı ve cansız diye bir farklılaşmanın var olduğunu nereden biliyoruz? Böyle bir farklılığı hiç kuşkusuz, objeler kalabalığı içinde bazı gurupların öbür guruplara oranla daha değişik bir tutum veya davranış süreçinde olmalarından biliyoruz. Evet «bazı» obje guruplarının davranışında *gelişme, çoğalma, beslenme* gibi ortak özellikler var. Daha mikroskopik gözlemlere başvurmadan, çevremizin makro - ilişkileri içinde bile saptıyabiliyoruz bu ortak özellikleri. «Ortaklık»ın anlamı şu: Bu özellikler, fiziksel zamana ihtiyaç göstermekten yani salt uzaysal koordinatların daima dışına taşar nitelikte olmaktan başka, ancak zaman boyunca, kısaca Süreç içinde *süreçin içine yayılmış biçimde* gerçekleşiyorlar... Başka bir deyişle bu özellikler, gerçekleşmesi zamanın herhangi bir anında başlayıp biten, yani «olup bitti» türünden, herhangi bir ana tutuklanabilen, daha açıkcası her hangi bir anda, yani ANÎ olarak, «objektifleşen» cinsten değildir. Tam tersine «bir süre boyunca objektifleşen, obje haline gelen» özelliklerdir. Anî objektifleşmenin örnekleri Fizik Dünyasında var. Örneğin bir objenin *Hızı :*

«objenin belirli bir zaman aralığı içinde aldığı yolun bu zaman aralığına oranı olarak, bu oranın aralığın sıfıra doğru yaklaşımı sırasındaki Limit durumudur, yani bu oranın bebelirli bir an'a, *sadece bir ve bir tek an'a doğru objektifleşmesidir*». Oysa örneğin Çoğalma özelliği, *hiç bir an'a doğru bir limit durumu değildir*, her anı veya her limit veya anî objektifleşme durumunu aşarak gerçekleşir. Bir *An için değil*, bir *Süreç için* tanımlanabilir. Demek ki, çoğalma, Fiziksel dünyanın objeleri (koordinatları) gibi, objektifliği her an tanımlanabilen bir olay değil, zaman içine yayılmış Bütünsel bir olaydır.

Bu arada Hız kavramının felsefî bir tanımını yapmış bulunuyoruz. Bu tanıma esas olan ANÎ objektifleşme kavramını daha genel olarak şöyle tanımlıyalım: Ölçülebilir bir büyüklüğün bir zaman aralığı içindeki değişme miktarının bu zaman aralığına oram, aralığın sıfıra, dolayısıyle zamanın bir ve bir tek an'a yaklaşımı sırasında bir limite doğru yakınsadıkça ilgili obje de «objektifleşir». Görüyoruz ki «Objektifleşmenin zamana bağlılığı» ilkesinden yola çıktık.

Şimdi Canlı Süreç kavramını şöyle tanımlıyabiliriz: Bir objeye özgü herhangi bir olayın veya bir büyüklüğün, her anı, zamana bağlı her limiti *aşması*, dolayısıyle anî objektifleşmeyi, yani fiziksel objektifleşmeyi aşmasıdır.

Öyleyse canlı objelerin (veya bu objeleri tanımlayıcı) özelliklerin ortak yanı, yani süreç içinde gerçekleşir olma özelliği (kısaca canlı süreçin özelliği) şudur; Her anı, zamana bağlı her limiti aşar tarzda kısaca *transfiziksel* (fiziği fizikten geçerek aşan) gerçekleşme.

I. 1. B. Objektiflik Farkı ve Diyalektik Ölçek

Karşımıza aldığımız, bilinçimizi yönelttiğimiz şey (*obiectus*) bilimsel açıdan ne zaman *objektif*'tir, obje tarzındadır? Cevap: Zamana bağlı bir değişkeni, zamana göre bir limit değerine ulaşıyorsa, yani *anî objektifleşme kriterini* sağlıyorsa, obje sandığımız bu şey artık «objektif»tir. Başka bir deyişle, karşımızdaki «şey»in değişkeni bu şeye «anî olarak (bir an için) özgü olabiliyorsa» objektiflik de vardır. Ör-

neğin, «uzam» ya da «uzaklık» değişkeni, fiziksel şeylere her an için özgü'dür, çünkü zamana göre türevi, kısaca fiziksel şeyin hız'ı vardır.

● Fiziksel bir objenin, sadece bir an için değil, bütün anlar için objektif olduğunu, uygun bir değişkenin diferansiyel bir denklemi sağlayabilmekte oluşundan biliyoruz.

● Canlı bir sistem içinde fiziksel objeler olduğu halde sistemin objektif olduğunu söyliyebilir miyiz? Önce, sistemin fiziksel düzeyde bir obje olmadığını söyleriz. Nasıl mı? Önce görürüz ki, sistemin tek tek (fonksiyonel) bileşenleri bir limitin varlığını, anî objektifleşme kriterini sağlasalar ve bu bileşenler için tek tek birer diferansiyel denklem mevcut olsa bile, *sistem Bütün olarak her limiti aşmakta,* fiziksel, yani yukarki anlamda *bir objektiflikten kaçmaktadır.* Canlı sistem zaman süreçi içine, tek tek bileşenlerine özgü *fiziksel objektiflikleri* aşarak yayılmakta, «yaşamaktadır». Peki öyleyse nedir canlı sistemin objektifliği? *Canlının objektifliği diyalektiktir,* şöyle ki : Canlı sistem iç-reaksiyonların bütünüdür. Bütünde, *evrimin* (aşağıda vurgulayacağımız değişkene, kısaca) *olasılıklara boyun eğerek* değiştire değiştire getirdiği mevcut genetik talimatın [yani *biyolojik iktidarın,* dolayısıyla yeniden-üretim kararlarının] uygulanışına karşı, dışardan (Darwinci - Marksist ve Prodeterministik anlamda) çevre, içerden (prodeterministik anlamda) *refleksif mütasyonların* etkisiyle beliren karşıt-güçler, Bütünün *değişme veya değişmeme* (yani kalıcılık) yeteneğini de belirlemektedirler. Bütünün bu AKSAMAZLIK YETENEĞİ *aksama Riski veya Şiddeti* ile ölçülür. Ve bu Şiddet (ya da Anî Gerçekleşme Olasılığı) Biyotik Dünyanın, hatta Prodeterministik teorimizde görüleceği gibi, Toplumlar (Bilinçli - Madde) Dünyasının *Diyalektik Ölçeğidir.* Bütün her türlü limiti-ölçülebilirliği aşsa, objektiflikten kaçsa bile, bütünü *ölçen,* determine eden değişken işte budur. Yukarkı *limiti* (yani Zamana göre türevi) *sağlayan,* dolayısıyla *canlı sistemi objektifleştiren değişken* ($\lambda = \mu = -P'/P$) *budur.* İster hastalanma - veya ölüm - riski gibi antropomorfik

deyimlerle söyleyin, bu «objektifleştirici» değişken, bizim şu «Aksama» riskimiz, yani Anî Aksama olasılığımızdır. (bak Prodeterministik). Şimdi, bugüne kadarki Fiziği ve onu Biyolojiden ayıran temel karakteristiği (yani aradaki Objektiflik Kriteri ayrılığını) daha iyi saptayalım. (Karşılaştır: III. Kitap. Evrimin Prodeterminist Diyalektiği)

I. 1. C. Fiziksel Objektiflik: Mutlak Büyüklüklerin Türevi. Canlılığın Objektifliği: Değişmeme Yeteneğinin Relatif Değişme Hızı

Her obje önce salt-fiziksel bir sistemdir. Bu, şu demektir: Objenin zamana bağlı büyüklükleri her an «objektifleşir», yani her an objektiftir. Ama obje üstelik canlı bir sistem ise, zamana bağlı öyle temel özellikleri (veya büyüklükleri) vardır ki hiç biri «bir an'a doğru bir limit olarak» tanımlanamaz. Sistem böylece anî objektifleşmenin ötesine geçer, aşar. Söz konusu temel özellikler Canlılığı «tanımlayıcı», ama *mutlak* özelliklerdir. Bu mutlak «tanımlayıcı» özellikleri yüzünden sistem tek tek hiç bir anda objektifleşmediğine, her anı, zamana bağlı her limiti aştığına göre Objektiflik burada artık zamanın içine boylamasına yayılmıştır. «Obje» artık fiziksel bir obje olmaktan öteye daha fazla bir şeydir. Demek ki Canlılığın Objektifliği *mutlak büyüklüklerin* (zamana göre limiti) *düzeyinde* değildir. Ya neredediir? Canlılık, ancak Diyalektik Düzeyde, yani işleyişindeki P aksamama yeteneğinin Değişme Hızı [kısacası (—P'/P) türevi] ile, yani λ aksama şiddeti ile her an objektifleşir.

I. 2. «Yaşamak» üzerine

Yukarda «Objenin özelliklerini süreç içinde gerçekleştirmesi» kavramını ortaya attık. Bu kavram, objenin «bir süreçi yaşadığını» veya «bir süreç içinden geçtiğini», objenin davranışının bir «içinden geçiş», bir «yaşantı» olduğunu akla getiriyor, ama «objenin yaşadığını» yine de söyliyemiyoruz! Çünkü objenin «bir süreçin içinden geçmesi», özelliklerin yalnız dışa bağımlı veya pasif bir davranışıdır. Oysa objenin süreçi veya «bir şeyi yaşaması» başka şeydir, «kendini

yaşamak» ise başka şeydir ki bu özelliklerin dışa bağımlılıktan öteye, bir iç-sisteme, içe bağımlı veya aktif bir davranışı demektir.

I. 3. İç-sisteme sahip olmak, en azından şu demektir:

İçten veya kendi içinde yer etmiş ya da edecek «kararlı» bir Duruma yönelen veya sahip olan bir akar-sistem olmak. (bak I. KİTAP) veya «Her biri bir ve aynı anda gerçekleşebilme hakkına sahip ayrı ayrı olanakların Bütünü olmak».

Özellikleri, böyle bir akar-sistemde veya Potansiyel Bütündeki olanakların anî gerçekleşme olasılıklarına özgü determinizmler uyarınca gerçekleşen bir obje bir Karar Birimidir, cansız, ama «kendinden yaşıyor» demektir.

Örneğin canlı bir hücre özelliklerini kendi akar-sistemine (metabolizma diyoruz) bağlı olarak gerçekleştirir (Canlı bir Metabolizmadır). Fiziksel bir elemanter danecik bile, özelliklerini (örneğin zamanı veya enerjisini) kendi Potansiyel Bütününe bağlı olarak gerçekleştirir, bu yüzden bir karar birimidir. (Cansız bir Metabolizmadır) Evrende bir karar birimi, hatta metabolik olmayan maddesel bir obje yoktur. (Bak III. KİTAP).

I. 4. Karar Birimi

İşte bir objenin, hangi süreçsel özelliklere sahip olursa olsun, özelliklerini yalnız dışa-bağımlı biçimde değil, aynı zamanda kendi iç-sistemine bağımlı olarak yani olanaklarına özgü determinizmler uyarınca gerçekleştirmesi, objenin «kendinden yaşaması veya yaşarlığı» kısacası karar üretimi veya Kararlı Durumlar yaratması için gerekli koşuldur. Kendinden Cansız Yaşayabilme koşulunu sağlıyan bir obje bir Karar Birimidir diye tanımlamak istiyorum.

I. 5. Canlı ve Cansız Karar Birimleri

Objenin süreçsel özellikleri diyelim ki

(1) Metabolizma [Özerk Regülasyon (Düzenleme) yeteneğine sahip Akar-Sistem]

(2) Kalıtımlı Üreme.

olsun. Obje, bu iki özelliği birden gerçekleştiremiyor veya iç-sistemi bu özellikleri sağlamıyor, yani yalnız dışa-bağımlı olarak gerçekleştiriyorsa obje cansız'dır, cansız bir karar birimidir diyorum. Örneğin Virüs, evsahibi hücre dışında iken (yani Virion olarak) virüsün iç-sistemi yukarki iki özelliği gerçekleştiremiyor. Evsahibi hücre içinde ise, ancak dışa (yani evsahibine) bağlı olarak onunla birlikte gerçekleştiriyor.

Obje yukarki iki özelliği kendi iç-sistemine göre gerçekleştiriyorsa, canlı bir karar birimidir.

Özetlersek, maddesel objeler herşeyden önce birer karar birimidir ve Canlı veya Cansız Karar Birimleri olmak üzere ikiye ayrılabilir. Karar Biriminin (yani objenin) özellikleri arasında yukarki (1) ve (2) özellikleri varsa obje canlıdır, yoksa cansızdır.

Geçirdiği (yaşadığı) süreç veya yaşantı içinde, özelliklerini kendi iç-sistemine bağlı olarak gerçekleştirdiğine göre bir objede, ister canlı ister cansız olsun (Kara Birimi olarak) bu gerçekleştiricilik (eylemi veya kararı) bilgimizin kapsamı ile orantılıdır. Neden?

Diyelim ki objenin bir iç-sistemi var ve çalışıyor, ama biz bunun farkında değiliz, yani bilgimiz böyle bir iç-sistemi tanımlıyamıyor. Ne olacak? Objenin özellikleri gerçekleştikçe biz bu özelliklerin hangi kaynaktan yönetildiğini elbette bilemiyeceğiz. Kafamızdan objeye ne idüğü belirsiz bir Karar Sistemi yakıştıracak, dolayısıyle *Ruh* deyip çıkacağız işin içinden. Ruh böylece maddenin içinden çözemediğimiz bir iç-sistem olup çıkıyor?!

Maddesel bir objenin (özelliklerinin) *gerçekleşmesi* veya özelliklerini *gerçekleştirmesi* bizim için aynı anlama gelir, yani «gerçekleşen» bir obje aynı zamanda (iç-sistemi sayesinde bazı olasılık dinamiği kurallarına göre) «kendini gerçekleştiricidir». O bakımdan maddesel özellikler olasılıklar dünyasında, bu dünyanın determinizmini arar bulur ve öylece «gerçekleşir» iken bir yanda da Ruh tarafından «gerçekleştirilir» olamaz!

Evet, bu monist-fizisist bir görüştür. Eski çağlardan bu yana savunulagelen monizm kökenli tüm görüşler gerçi hep Madde ve Ruh'un «birbirinden çözülemezliğine» bulaşıp kalmışlardır. Ama bu bulaşma kaçınılmazdı, çünkü bilgimiz karşımızdaki objenin iç-sistemini tasarlıyacak veya somutlaştıracak düzeye gelmedikçe her sistemin içini «ruhsal çözüm»lerle doldurmak zorunluydu! Oysa bugün yepyeni bir Bilim, (Klasik Olasılıklar Teorisi değil) «İç-sistem veya Zaman Enlemi ya da Potansiyel Bütün» kavramına dayalı bir Olasılıklar Dinamiği gelişmektedir. (bak. Y. Öner. Diyalektik 1976. Fizik ve Felsefe). Sözü geçen makalede başlattığımız bu Bilim'e Prodeterministik adını veriyoruz.

I. 6. Canlılığın Kökenini ararken Yöntemimiz : Olasılıkların Determinizmi = Prodeterministik

Bir objenin özellikleri ,ister klasik determinizme (istatistik mekanik ve klasik olasılık teorisi dahil) uyan bir süreç, ister (Prodeterministik adı altında kurmaya çalıştığım) Olasılıklar Determinizmine (Dinamiğine) uyan bir süreç boyunca gerçekleşsin, doğada Determinizm her zaman vardır. Bir süreçin kökenini arama girişimi ancak bu ilkeden yola çıktığımız zaman anlam kazanabilir. Determinist bir kanaldan yaklaşamıyacaksak bir süreçin gelişme ve evrimini, evrimindeki kökleri soruşturmanın anlamı ne? Canlı Süreçlerin kökeni meselesi de böyledir.

Canlı Süreçleri birer karar birimi (İç-sistem veya Zaman Enlemi'ne dayalı) olarak tanımlıyoruz. Bu süreçlerin karar mekanizmasına Ruh gibi, ne klasik ne de probabilistik hiç bir determinizme girmeyen bir tözü yakıştırmak istiyemeyiz. Yoksa canlılığın kökeni sorusu da suya düşer, belirsizleşir. Evrenimizin olasılıklarla dolup taşan doğasında, yani şu salt olasılıklar dünyasında bile biricik çıkar yol olan determinizmi, bu dünyada gizli gizli yatan ve her an patlıyarak gerçekleşen *Potansiyel Determinizmi* —kısaca Prodeterministik adını verdiğim Probabilistik Determinizm— yürüdüğümüz içindir ki Ruh ya da Tanrısal Programlama kavramından söz edemeyiz, dolayısıyle düalist değiliz. Canlılığın kö-

kenini arama problemi ancak Olasılıklar determinizminin çerçevesi içinde mantıklıdır.

I. 7. Canlılığın Doğuşu ya da Oluşumu: Biyogenezis

Köken denince, canlılarda canlının temel süreçlerinden biri olan *Üreme Süreçinin kökeni*, kısaca *canlılığın veya ilk canlının doğuşu* (oluşumu) akla geliyor, kısaca organizmanın anababasız, yani cansız maddelerden türeyişi...

Tarihsel açıdan, ilk kez bugün (güncel olarak) bile ortaya çıkan canlılar olabileceğini düşünmeliyiz. Ama hayatın dünyamızın oluşumuyla birlikte, hiç değilse çok uzak bir geçmişte (primer olarak) ortaya çıktığını farz etmenin ve canlıların çeşitliliği yüzünden bunların evrimine çok geniş bir tarih payı ayırmanın hiç bir sakıncası yok, üstelik yararı da var. Çünkü *günümüz* dünyasında ilk kez oluşacak veya oluşan canlının (güncel) çevre koşulları ile *canlılar — tarihi öncesinin*, yani henüz hiç bir canlının var olmadığı (primer) çevre koşulları çok farklı. Üstelik bugün laborda gerçekleştirsek bile, ilk canlının oluşumu için tarih öncesi diye adlandıracağımız çağlarda cansız bir dünya farz etmek — doğanın kendi tarihindeki cansız olanaklar bizim bugünkü laboratuvar olanaklarımızdan herhalde çok daha zengin olduğu için — şimdilik daha işimize geliyor.

Kendiliğinden - Oluşum veya - Üreme

Biyogenezis nedir? Canlının cansız maddelerden oluşmasına *Canlılığın Oluşumu* ya da Doğuşu (Biyogenezis) veya *Kendiliğinden Üreme* (generatio spontanea) diyoruz. Monist-fizisistlere göre, kısacası materyalistler açısından hayatın doğuşu, ilgili bazı atom ve moleküllerin bir süreçin içinde canlı bir süreç oluşturacak biçimde elverişli (özel türden) karmaşık yapılar halinde biraraya gelmeleriyle olmuştur.

İlgili maddelerin böyle «mutlu» bir beraberliğinin, laborda bizim kendi ellerimizle yapabildiğimizden çok, doğada «kendiliğinden» sağlanabildiğini düşünebiliriz. Demek ki Biyogenez, böyle monist-fizisist görüşlü bir varsayımdan hareket edersek, doğanın kucağında, güncel (bugün) de olabilir,

tarih öncesinde (primer) de ... Buna benzer bir varsayımı kaba da olsa ilkin *Demokritos* kendi atom teorisi çerçevesinde akıl etmiş görünüyor. Ama Doğuş kavramına ondan çok daha önce, ilkin Eski Hint felsefelerinde rastlıyoruz, hatta orada bu kavram daha çok «Yeniden veya Durmadan Doğuş» biçimindedir (Ayrıntılı bir karşılaştırma için bak: *Y. Öner*, Diyalektik ve Hint Felsefesi — basılacak).

Şimdi şöyle bir tablo yapmakta fayda var: Biyogenezis (Canlının Cansız Maddeden doğuşu) doğa tarihi içinde apayrı iki çağda gerçekleşebilir:

1) ya *güncel* olarak [çevrede canlıların bulunduğu herhangi bir tarihsel dönem ki bu döneme kısaca *biyolojik bugün* de diyoruz].

2) ya da *Primer* olarak [çevrede hiç bir canlının bulunmadığı herhangi bir tarihsel dönem ki kısada *biyolojik tarih-öncesi (geçmiş)* te diyoruz].

Kavramların tarihsel gelişimini bu iki tarihsel olanağa göre özetliyelim.

I. 8. Güncel Doğuş (Güncel Biyogenezis) veya «Her Canlı Bir Canlıdan Doğmaz»

Ortaçağ düşüncesi canlılığın doğuşunu *güncel* bir oluşum olarak tasarımlıyordu, yani canlılar cansız maddelerden hergün doğabiliyordu!? Bu görüşte ,belki de çürümüş etlerde kurtların üremesi gibi günlük yaşamın tecrübelerinden çıkarılan sonuçlar rol oynuyordu. Ortaçağın, bu tasarımı kanıtlamak için özellikle başvurduğu *Aristoteles* (İ.Ö. 384-322) yüksek organizmalı hayvanların, örneğin çamurdan ve başka çürümüş artıklardan doğduğunu savunmuştu. Daha sonraları ünlü filozof *Descartes* (1596-1650) ve büyük fizikçi *Newton* (1643-1727) bile Güncel Doğuş'un pek âlâ mümkün olabileceğini ileri sürdüler. Hatta *van Helmont* (1667) Ortus medicinae'sinde tahıldan ve kirli çamaşırlardan farelerin «üretilmesi» için ayrıntılı bir reçete bile hazırlamıştı. Alşimistlerin imbikte *yapay insan* (homunculus) imâl etme çabası da güncel doğuş'a inanmanın bir sonucuydu. Ünlü simyacı *Paracelsus* (1498-1541) bir sürü ecza ve bol dumanlı «deney» le-

rini yaparken doğaüstü ruhlardan, cinler ve şeytanlardan medet umuyordu. İşin içine ruh da karışıyordu. Güncel Doğuş cinlerin büyüsüyle gerçekleşmeliydi!.. Bu tür deneyimlerin kökeni aslında Eski Hint felsefelerine kadar uzanmaktadır. Şöyle ki, Ortaçağa üfürükçülüğü aşılayan Eski Yunan kâhinleri-filozofları yaşamlarının belirli bir döneminde hep sırra kadem basarlardı. Hint ve Çin'den Eski Mısır'a kadar uzanan gelenekleri bellemeyi meslek edinmişlerdi. Ama Doğu'nun kültür geleneğinin özünü değil, sadece soysuzlaşmış ritüel uygulamalarını kavrıyabilmişlerdir. Bu kavrayış kısırlığından Batı hâlâ kurtulmuş değildir.

I. 9. Eski Kültürlerin Doğruları

Eski Hint Felsefeleri genellikle Maddenin *her an var olup her an yok olduğu* görüşünde, örneğin Darma kavramında birleşmektedir. Varolma-Yokolma şeklindeki bu ekstremal (yani tam—) karşıtlığın Anîliği (ya da tersi : Yokolma-Varolma'nın Anîliği), canlı süreçlerin biyolojik doğasına olduğu kadar, daha da önce cansız, yani salt fiziksel doğasına uygulanabilir, şöyle ki :

I. 9. I. Fizisist Uygulama: Diyalektik Birliğin Denkliği ve Değişirliği

Canlı sistemin öğelerini veya bileşenlerini tek başına birer cansız madde olarak düşünürsek sistem fiziksel bir sisteme indirgenmiş olur. Canlı sistemi işte salt bu yönüyle ele aldığımızda, yukarki *her an (anî) karşıtlaşma* tezini, çok değişik tarzda bile olsa, canlının salt fiziksel tabanına, açıkcası fiziksel doğanın kendisine, üstelik diyalektik bir doğrulukla uygulamak kabildir.

«Her an var olup her an yok olma» ya da «Varolma-Yokolma'nın Her An'a özgü oluşu» dediğimiz *her an'a özgü ekstremal karşıtlaşma* gerçi bu ifadesiyle açıklık ve kesinlikten yoksun, ama *Diyalektik: Olasılıktan Determinizme Doğru* (1976) adlı makalede ortaya koyduğum iç-özdeşlik denklemimizde yatan Diyalektik bu çok köklü Eski Hint tezini spekülasyonlardan kurtarabiliyor. Şöyle ki, yok-olma eylemine

(enerjiyi) yok-edici H^{-1} operatörünü, var-olma eylemine de H var-edici (enerji) operatörü tekabül ettirelim. Söz konusu makaledeki

$$H^{-1}.H\ \Psi = \Psi$$

iç-özdeşlik denklemi her an *bir ve aynı an'da* gerçekleşmektedir. Şimdi şöyle düşünmeliyiz: (1976) da vurguladığım gibi, *fiziksel dünyada karşımıza Biçim'i çıkaran şey, bir var-olucu (veya var-edici),* yani Enerji (ki H diye gösterelim) *olduğu an'da bunun,* yani enerjinin *karşıtını,* kısacası *yok-olucuyu (veya yok-ediciyi) da* (ki H^{-1} diye gösterelim) *eşit ölçüde içeren bir Denk Karşıtlar Birliğidir,* yani $H^{-1}.H$ operasyonudur. Biçim, işte bu Diyalektik Bütünün (Birliğin) ürünüdür. Neden? Gerekçe olarak şöyle iki *Aksiyom* önermek istiyorum.

1. Biçim, kendisini etkiliyecek (var ya da yok edici) bir faktörün olmadığı An ve Yer'de ortaya çıkar.

2. Diyalektik Denk Bütün içinde, karşıtlardan hiç biri artık «etkileyen» değildir.

Sonuç : Biçim, diyalektik denkleşme dediğim iç-özdeşlik denkleminin ürünüdür.

Başka bir deyişle, Biçim, diyalektik denklem içinde *invariyant kalan* şeydir. Diyalektik Birliğin *denk* olmadığı yer ve an'da biçim yok olmaz, (a) ama bütünüyle ortaya da çıkmaz, sadece karşıtlardan biri tarafından sürüklenmeye devam eder,

(b) içinde, var-edicinin (enerjinin) parçalarına *izomorf* (birebir) tekabül eden olanaklara göre değişken bir biçim olur ve

(b) biçimin her olanağı, kendine özgü olasılıklara bağlı bir *kalıcılık ya da aksamazlık ölçüsünde* süregelir.

Diyalektik Denkliği yeniden vurgulayalım: Var-edici veya -olucu (yani Enerji) H olarak biçime girip var-olduğu (bir ve aynı) an'da yok-olduğu (biçimden H^{-1} olarak çıktığı) için, bu karşıt yönlü iki operasyonda — ki karşıtların denk birliği diyoruz — hiç değişmeden — etkilenmeden kalan şey bütünüyle *Biçim* oluyor, ortada Biçim bütünüyle olduğu gibi ve her an kalıyor.

● Karşıtların Birliği *denk* olduğu durumda Biçim bir *potansiyel* bütündür.

● Karşıtların Birliği *denk olmadığı* zaman Biçim bu potansiyel veya virtüel bütünün sadece *olanaklarından biridir* ve yukarda belirtiğimiz gibi *değişirliği — kalıcılığı —aksamazlığı* söz konusudur. Ama bu da ölçülür. *Prodeterministik Diyalektiğin temel konularından biri Evrimi işte bu ölçüye göre belirlemek ve determinizmlerini saptamaktır.* Demekki Prodeterministik Diyalektik, karanlıkta kalmış bir kültürün önemli bir tezine yeni bir içerik kazandırıp rasyonelleştirmektedir.

I. 9. II Biyolojist Uygulama

«Her an (canlı olarak) var olup her an yok olma» tezini canlı süreçin «canlılığa yatkın» özel görevli maddeleri uyguluyor. Şöyle ki, bu maddelerin *Karşıtlaşması* ya (1) her an oluyor: Madde kendine denk bir karşıt ile birlikte her an yeniden üretiliyor. Sonuç olarak, Reaksiyondan *Madde* değil, yalnız *Biçim* ürüyor. Ya da (2) her an olmuyor, yani var olup - yok olma Bir ve Aynı An'da değil rasgele bir süre sonra oluyor... Maddenin denk bir karşıtı her an üretilmiyor. Bu süreçten madde, Biçimin bir olanağı olarak çıkıyor.

a. [canlı örgütün dağılması: entropi artışı].

Organizmadaki özel görevli maddeler organizmanın ölümüyle çözüşüyor, dağılıyor, (enerjinin kendisi değil, ama) örgütü yok oluyor. Hücre artıkları kalıyor geride, ki bunlar «virion» (bağımsız virütik artıklar) denilen ve canlılığını tekbaşına sürdüremeyen canlı - madde'lerdir.

b. [Canlı örgütlenme: entropi azalışı enerji birikimi] Virionlar güncel canlı çevrede mevcut canlıların sırtından parazitleşerek virüs denen yarı-canlılara dönüşüyor. Böylece canlı olarak «yok saydığımız» virionlardan canlı olarak (canlılığını) «var saydığımız» virüsler türüyor.

Bu tür olaylar, dünyamızda Canlılık artık bir kez *primer* tarihsellikle oluştuktan sonra ve her an cereyan etmektedir. Ve bu tür, yani virüs şeklinde bir canlı oluşumu, elbette (Vi-

rion'dan Virüse) bir dönüşümden öteye geçemez, kısacası *güncel biyogenezis değildir bu.* Çünkü güncel biyogenezisin çıkış noktası, virion gibi, *biyotik evrimde* oldukça yol almış, yani önceden yarı-örgütlenmiş maddeler değil, daha da geri bir biyotik evrim aşamasındaki, hatta *abiyotik* maddelerin deposudur. (bak *Neo- ve Antropogen-Biyogenezis).*

I. 10. «Güncel Doğuş» kavramından «Üreme» Kavramına ve gerilere doğru

Kan dolaşımını keşfeden *Harvey* (1578-1657) şu doktrini ortaya atıyordu: *Omne vivum ex ovo* (Her canlı yumurtadan çıkar, yani her canlı bir canlıdan doğar). İtalyan hekimi *Redi* (1650) çürümüş etlerdeki «kurtların» aslında sinek larvaları olduğunu, dolayısıyle canlıların anababa-organizmanın yumurtasından, embriyon veya tohumundan v.b. çıktığını kanıtlayınca üreme kavramı ortaya bütün belirginliğiyle çıkıverdi. Demek ki canlılar *güncel* ortamda, birer anababadan geliyorlardı, kısaca ürüyorlardı. Peki, bu üremenin kökü neredeydi, hangi varlıklardaydı, daha basiti hangi organizmik boyutlara kadar ulaşıyordu?

Üreme kavramıyla mikro-boyutlara doğru

Van Leeuwenhoek basit mikroskobuyla ilk bakteriler ve tek hücrelileri ilk kez (1675) saptadıktan sonradır ki biyogenez problemi artık mikroorganizmalara doğru kaymış oluyordu. Mikrop denilen bu canlıların, ölü bitki ve hayvan artıklarının haşlanıp kaynatılan sularda (infüziyon) ve yine bu artıklardan kendi kendine doğduğu sanıldı. *Needham* (1750) haşlamlılar (infüzorya) adını verdiği bu mikro organizmaların, her türlü canlının dölünü kurutacak derecede haşlanıp kaynatılmış sularda bile *türediğini* görüyordu. «Canlının her türlüsü öldükten sonra» geriye kalan şeyden türeyen bir yaratık ancak cansız maddeden doğmuş olmalıydı. Nedir ki *Spallanzani* (1729-99) artıkların haşlandığı kabı iyice kapatıp kaynatmaya devam edecek olursak geride artık hiç bir mikrop da kalmadığını keşfediyordu! O gün bugün, birer canlı olduğunu bildiğimiz mikropların canlıların kökeni olmadığı anlaşıldı. Bunun kesin kanıtı *Pasteur* (1822-1895) ta-

rafından ortaya konacaktı. Çürümüş veya mayalanmış maddelerde görülen mikroplar bu maddelerde *türüyor değildi*, buraya havadan sporlar halinde geliyorlar ve orada sadece ürüyor, çoğalıyorlardı. Bu kanıtlama «güncel doğuş» tezinin ipliğini pazara mı çıkarıyordu?! Tam tersine: «omne vivum ex vivo» (her canlı bir canlıdan çıkar) ilkesi (karşılaştır: Harvey doktrini) kuvvet kazanacaktı artık. Ama bugün biliyoruz ki bu ilke, canlılığın sadece *üreme fonksiyonunu* yansıtan bir kavramdır. Üremenin kökenini, nerelere uzandığını, daha doğrusu Biyogenez kavramının özündeki «canlının doğuşunun cansız maddelere kadar uzanabileceği» olasılığını bile açıklamaz.

Ve yine görüyoruz ki, canlının cansız maddelerden doğuşu tarihsel gelişme açısından güncel bir fenomen olarak kabullenilmiyordu, daha doğrusu «güncel biyogenezis» tezi bu arada ciddî bir sakatlığa uğramış oluyordu. İşte bu sakatlık Biyogenez kavramının çekirdeği olan «cansız maddeden doğuş» ilkesini «bugüne oturtamadık, ama tarihin neresine oturtalım?» sorusunu uyandırdı ve böylece canlılığın çok eski geçmişlerde doğuşu, yani *Primer Biyogenezis* düşüncesi ortaya çıktı.

I. 11. A. Canlılığın Tarih öncesi Geçmişte Doğuşu: Primer Biyogenezis

Primer biyogenezis düşüncesi elbette salt bilimin doğruları içinde atılmış bir adımdı. Salt dinci, bilim dışı çevrelerin binlerce yıldır kotarıp getirdiği yaratılış efsaneleriyle çatışmazlık edemezdi Bilim canlı süreçleri doğurduğu tahmin edilen maddesel öğelere yaklaştıkça bu düalist görüşlüler de tutucularla birlikte direnişlerini sürdürdüler. Nedir ki *Türlerin Doğuşu* veya *Kökeni* diye tarihe geçen yepyeni bir düşünce akımı bu direnişe kesin bir darbe indiriyordu: Darwincilik!

I. 11. B. Türlerin Doğuşu: Filogenezis

Bir takım canlı türlerini kendi karakteristiklerine göre bir soy-ağacı halinde dallandırıp guruplandırma çabaları da-

ha 1800'lere gelmeden başlamıştı. *Goethe*'nin bile böyle bir girişimi vardı. *Lamarck* (1809) gerçekçi bir dallandırma sistemi önerdi. Şöyle ki, canlılar kuşaktan kuşağa gelişen bir evrim boyunca birbirlerinden dallanarak türler oluşturuyorlardı veya tersine bir deyişle, benzer türler benzer karakteristiklere sahiptiler ve bu karakteristikleri kendi kuşaklarına aktaran ortak bir ata'dan geliyorlardı. Türler, cinsler v.b. arasındaki farklılıklar ilerki kuşaklarda beliren kalıtım değişmelerinin sonucuydu. Örneğin kedi ,arslan, kaplan ve başka kedi benzeri memelilerin ortak kedigil karakteristiklere sahip bir ata'ları vardı, böyle hepsi kedigiller denebilen bir tür oluşturuyordu, söz konusu ata kedigillerin atasıydı. Bu gibi ufak ufak daha pek çok türlerin tarihsel gelişmesi, guruplaşmaları, kısaca evrimi (filogenetik evrim) ancak milyonlarca yıl içinde gerçekleşmiş olmalıydı. Düalistlerin, özellikle dincilerin bir kaç güne sığdırılmış yaratılış efsanesi böyle uzun bir evrimle elbette bağdaşamazdı.

Türlerin doğuşu, tarihsel evrimi veya oluşumu (teorisi) anlamına gelen *Filogenezis* düşüncesi, iddiaları kanıtlayıcı yığınlarla malzemenin sistemleştirilmesiyle sağlam bir bilim haline geldi. Örneğin sürüngenler ile kuşlar arasında bir türün daha var olması gerektiğini önceden görebiliyordu. Biyografi, Genetik, hatta son yıllarda Biyokimya teoriyi giderek güçlendiren yeni kanıtlar getiriyor. Kalıtım cevheri sayılan DNA molekülünün çeşitli organizma guruplarından alınan örnekleri analize tutulduğunda, bu guruplar arasındaki tür yakınlıklarının derecelerini bile kalıtım değişimindeki adımların sayısı olarak ölçme imkânı doğuyor. Hatta Filogenezis'i ilk dev hayvanların fosillerini bulduğumuz jeolojik çağın (Kambrium çağı) öncesine kadar izlemek kabil oluyor.

Türlerin oluşumuyla ilgili evrimci araştırmalar doğa tarihi boyunca evrimsel gelişmenin nasıl yürüdüğünü saptamakla kalmıyor, bu *evrim süreçlerini doğuran nedenlerin kurgusunu* da yapıyordu. Evrim süreçlerinin böyle nedensel bir iskeletini ilk kez (1859) *Darwin* (1809-82) «Doğadaki Ayıklanma veya Seçim» teorisiyle kurdu.

I. 12. Doğadaki Ayıklanma veya Seçim

Organizmaların en belli başlı özelliklerinden biri *Ereksel* oluşlarıdır, yani *amaçlı örgütlenebilme yetenekleridir*, diyordu Darwin: *canlı kalmayı* (canlılık denen amacı kollamayı) ve *üremeyi* sağlıyan reaksiyon yetenekleri ve organlarla donanmışlardır. Gerçi Darwin'in bu temel tezinden önce Lamarck da buna benzer bir yorum getirmişti, canlılarda «çevreye uyum çabası» olduğunu ve canlıda, çevreye uyumundan doğacak değişiklikleri yeni kuşaklara aktaracak gücün mevcut bulunduğunu söylüyordu. Nedir ki bu varsayımda düalizmin bulanıklığı vardır. Çünkü değişikliği aktarma amacını gözeten «gizli» bir çaba kavramı işin içine ruhsal bir faktör sokuyor, canlının *salt organizmik davranışını* gölgeliyor. Öyle ya, çevreye uymak yüzünden oluşacak kalıtım değişmelerini nasıl bir «çaba» ya da «kuvvet» yönetip düzenliyecek ki? Ne Lamarck ne de Darwin biliyordu Mütasyon olayını.

Bugün deneyler gösteriyor ki kalıtım değişimlerine (mütasyonlar) genellikle (Darwin'in sandığı gibi) amaç gözetici bir faktör veya (Lamarck'ın sandığı gibi) bir kuvvet egemen değildir, bu değişimler *amaçsız ve salt rasgeledir*. Çünkü mütasyon DNA'mn replikasyonu sırasındaki beklenmeyen *bir arıza veya kaza*'dır.

Peki, arıza'nın gerçekleşmesine yol açan maddesel bir determinizm yok mudur, DNA-replikasyonu (kalıtım mekanizması) düzeyinde arıza'ya yol açacak maddesel olanaklar arasında bir yasa, bir olasılık determinizmi yok mudur? Böyle bir determinizm bir kuvvet elbette değildir, ama yasadır eninde sonunda! Mütasyon istediği kadar amaçsız veya rasgele gözüksün, bu görünümün nedeni, mütasyon düzeyindeki olasılıkların iç-dinamiğini bilemediğimizdendir, kısacası *sübjektif bir belirsizliktir*. Gerçi arızalar bu dinamiği bilsek de «amaçsızdır», ama amaçsızlığın da bir yasası vardır, indeterminist bir potansiyelden doğan raslantıların zaman içindeki yasasıdır bu (bak Prodeterministik).

Darwin'in canlılarda gözlediği *amaçlılık veya amaçlı örgütlenme zorunluğu* daha basit düzeyde, kısaca doğrudan doğruya empirik veriler düzeyindedir. Şöyle ki Darwin amaçlı örgütlenebilme özelliklerinin birikimi bakımından doğal fizisist bir açıklama veriyor, şöyle: Yumurta şeklinde, tohum şeklinde olsun her an oluşan yavru kuşaklar arasında bunların ancak ufak bir bölümü yeniden üreyebilmektedir. Neden? Çünkü yavru canlılar kalabalığı içinde kalıtım variyantları o kadar çeşitlidir ki bunların arasından sağ kalan ve yeniden üreme olanağını bulanlar ancak mevcut çevre koşullarına «daha iyi uyabilenlerdir». Başka bir deyişle, verilen bir çevrede sağ-kalma, dolayısıyle yeniden üreyebilme olasılığı *çevreye uyum derecesiyle* doğru orantılıdır.

Darwin'in bu orantı yasasını «bilinç sahibi» canlılar, yani insanlar toplumuna özgü kavramlarla yorumlamaya kalkışanlar oluyor ve deniyor ki : Çevreye uyum «yaşama mücadelesi» denen kısa dönemli süreç içinde olur, öyleyse sağ kalma ve üreme yaşama mücadelesi süreçine bağlıdır. İyi, ama (sağ çıkmak ve üremek amacıyla) çevreye uymak bir canlının ömrüne sığar mı ki «mücadele» şeklinde olsun? Canlıda üreme amacı varsa bu amaç için çevreye kısa dönemde, kendi ömrü içinde uyamaz ki bu uyum insan toplumundaki gibi ömür boyu bir mücadele olsun. Hayır, mücadele kavramı sadece bir ömür boyunu ilgilendirir, oysa mücadeleyi gerektiren çevre koşulları zamanla birikir, bu birikim pek çok kuşak sonra canlının karşısına çıkar, birikim bir tek canlının ömrüne sığmadığı için «çevreye uyum» bir tek canlının değil, bir canlı türünün ancak kuşaklar boyu (çevreye) uyumu sonunda mücadele şeklini alabilir. Örneğin yırtıcı hayvan ile avı arasındaki ikili ilişki bu iki hayvan türü arasındaki uyum ilişkisinin kuşaklar boyu evrimi sonunda ancak mücadele halini almıştır.

Özetlersek, uyum ancak koşulları biriktirici bir evrim süreçi sonunda mücadeleye dönüşebilir.

Belirli bir türün bulunduğu çevredeki koşulların evrimsel birikimi sonunda ne oluyor? Bu birikim karşısında yavaş bir mücadele başlıyor, amaçlı örgütlenebilme, yani çev-

reye uyum yeteneği daha fazla olan kalıtım tipleri kuşaktan kuşağa evrim boyunca zayıf uyum yeteneklileri bastırıyor. Canlılar âleminde *arta kalan özellikler* canlıların yalnız yaşamak, sağ kalmak ve üremek amacıyla *daha iyi örgütlenen özellikleri* oluyor. Canlılar dünyası yalnız bu yeni örgütlenmiş özellikleri içeriyor. Amaçlı örgütlenme özellikleri de evrim geçirmiyor mu? Elbette, o bakımdan Darwinciliğin burada sona ermesi gerekir, çünkü canlıların kazandığı özellikler uzun süreçler sonunda yeniden değişiyor, böylece değişik çevre koşulları oluşturuyorlar. Bu değişen koşullar canlıları yeniden yeni özellikler edinmeye zorluyor. Böylece canlı kendi çevresiyle birbirini uzun süreçler boyunca iteleye iteleye değiştiren karşılıklı bir etkileme ilişkisi (çifti) içinde bulunuyor. Bununla da kalmıyor, birbirlerini karşılıklı kontrol eden veya yöneten bir mekanik kuvvet ikilisi gibi davranıyorlar. Canlı ve çevresi bu bakımdan birisi geride kaldığında veya ileriye gittiğinde ötekisi tarafından arkasında itilen veya yolu kesilip kösteklenen bir çift koşucuya benziyor. Hücrenin kendisinde de buna benzer teşvik edici veya köstekleyici mekanizmalar (regülasyon) olduğunu biliyoruz. Üstelik öğrenme olayını da insan ile çevresi arasındaki bu türden bir karşılıklı kontrol mekanizması olarak yorumlıyabiliriz. Ancak ilerde ve III. Kitapta göreceğimiz gibi, Biyotik Dünya, böyle *Tikellerin (tek tek mutlak büyüklük ve özelliklerin) Genel ile mekanik etkileşmesi yolunda değil, bu* Tikel özellikler arasındaki Bütün'ün (Genelin) toplu işleyişi ve bu işleyişin *Aksamazlık yeteneği* düzeyinde gerçekleşiyor.

I. 13. Empirik Yönlü-Evrim

Yine konumuza dönelim. Doğada milyarlarca yıldır işleyen böyle içten içe *bütünsel* bir kontrol mekanizmasına o zamanlar Darwin —Doğal Çevre'yi değişmez kabul edip— «doğanın canlılara uyguladığı ayıklama» diyordu, daha doğrusunu şimdi söylersek «canlı ile çevrenin birbirine uyguladığı ayıklama veya seçim» demek gerekiyor. Bu evrimsel kontrollar sonunda bugünün kendi amacına en uyarlı, çevreye uymaya en uygun biçimde örgütlenmiş özelliklere sahip can-

lıları ortaya çıkıyor. Evet, *özelliklerin en uyarlı biçimde örgütlenmesi* Darwinci yani empirik evrim kavramının karakteristiğidir, yani özündeki *yön* ilkesidir, kısaca bu evrimin bir yönü, yönelişi vardır. Darwin açısından yönelimsiz bir evrim olamaz...

Peki, canlının kalıtım faktörlerinde köklenen özellikleri ille en uyarlı örgütlenmeye yönelirken mi değişiyorlar? Canlı ile çevre arasındaki Uyum (Adaptasyon), hep Darwin'in sandığı gibi, Genelin yani çevrenin *(değişme olasılığının)* değişmemesi, dolayısıyle canlının çevreye uyumunu arttırması yönünde midir? *(Çevre ile Birey arası)* Uyum (yani *Bireyin Fonksiyonelliği)* daima monoton olarak, Maksimumuna doğru arta arta mı değişmekte, yönelmektedir? (bak ilerde : Fonksiyonellik Tanımı). Bu monoton yönelim, Fonksiyonelliğin mi, yoksa onun Minimal Düzeyinin mi maksimuma yönelişidir?! Evcil yaşayan hayvanlarda çevre koşulları kısa dönemde aynı kaldığı için artık bazı özelliklerin yeniden örgütlenmesine (değişmesine) gerek olmamalıydı, ama böyle değişmeler pek âlâ oluyor. Çünkü çevre ister istemez değişir.

Anî Değişmeler ve Prodeterminist Yönelim

Raslantı tarzındaki bu kalıtım değişmelerinden bir yöneliş beklenemez mi acaba? Bu tür rasgele bir değişim aslında «yaratılış» dediğimiz *anî gerçekleşmenin* ta kendisidir ve canlı süreçlerin en temelli özelliğidir, kısacası Biyogenezin niteliği budur.

Gerçi «ruhçu» görüşler bu anî değişim veya ortaya çıkışların nedenini ruhsal bir kumandaya veya talimata bağlamaktan geri kalmıyordu, ama genetik araştırmaları 1900'lerde kalıtım değişmelerinin (mütasyonların) gerçekten birer raslantı olduğunu kanıtlıyacaktı. [Evrimin, Mütasyon dediğimiz Raslantı'lara rağmen, En Genel Düzeyde (Tarihsel Perspektif içinde) ancak Genetik Şifrenin Evrimi ile açıklanacağı kanısındayız. Böyle Genel bir Evrim, Darwinci (yani dar anlamdaki empirik) Yönlülüğü ötesinde çok daha genel Prodeterministik Yönlülüğe, Dalgalarla Yürüyen Genel Evrim Eğrisine sahiptir].

Bugün artık mütasyonların, DNA molekülünün kendi sentezini yeniden-yaparken, yani kendi kopyasını çıkartırken (replikasyon) gerçekleşen bir ARIZA veya KAZA olduğu kesinlikle biliniyor. Mütasyon kavramı böylece monist-fizisist bir yorum kazanıyor.

Mütasyonu bir merkez kavram olarak alırsak demek ki bir yanda

Çevre koşullarının evrim boyu etkisiyle canlıda (hücrede) mütasyon olasılığı ve mütasyona yönelme var, dolayısıyle özellik değişimi var, yani canlının *dışından* uyum yoluyla gelen ve içerden (mütasyondan) geçerek tekrar dışarıya özelliklere doğru bir etki (yansıma) söz konusu, öte yanda

DNA moleküllerinde anî sentez arızası olarak mütasyon, dolayısıyle özellik değişimi var, yani canlının *içinden* (mütasyondan) başlayıp dışarıya özelliklere doğru bir etki söz konusu.

(1) Dışardan - İçeriye ve Tekrar Dışarıya

(2) Sadece İçerden Dışarıya. Bu iki ters etki canlının özelliklerinde buluşuyor, peki nasıl bağdaşabiliyorlar? Her iki etkide ortak olan şey Mütasyondur ve mütasyondan sonraki, yani dışarıya özelliklere doğru uzanan kesimleri aynıdır. Öyleyse mütasyon denilen arıza'nın riski herhangi bir nedenle sabitleşmeye yüz tutarsa dolayısıyle özellikler de sabitleşmez mi? Elbette.

O halda özellikleri sabitleşen (stabilleşen) canlılar böyle bir evrim sonunda stabil bir çevre yaratmazlar mı? Elbette, çünkü çevre, özelliklerinin hepsi stabilleşmiş canlılardan oluşuyor artık. Stabilleşme —veya Kalıcılık— Düzeyinin, aslında Çevrenin (olasılıklara bağlı) bir Yeteneğinden başka bir şey olmadığını giderek daha iyi göreceğiz.

Şimdi Filogenezis fenomenini özetliyelim :

1) Benzer organizma tiplerinden oluşan bir gurup ortak bir ata(soy)dan gelmektedir. Bu soy daha ilkel bir türdür.

2) Giderek ilkel soylara uzanan bu köken yaklaşımını bütün canlılar âlemine genelleştiriyor, bu âlemin çok uzak tarih öncesi bir geçmişte yaşadığı düşünülen bir kökün kökü-

nün... kökü bir soydan türeyip gelişmiş olduğunu kabul ediyoruz.

Bu tip, yani soy-kökenli (kısaca Darwinci veya Empirik diyoruz) evrimlerin nasıl işlediğini bir yana bırakalım. Çünkü (1) Evrimi sadece *Soylar Düzeyinde*, yani *empirik* nitelikte görmek çok yanlıştır. (2) üstelik daha soylara varmadan, canlıların geçmişteki doğuş süreçinin (Primer Biyogenezis'in), evrenin ve maddenin oluşumuyla birlikte olmasa bile cansız maddelerden (belki de salt kimyasal bir evrimden) giderek ortaya çıkmış olabileceğini akıl ediyoruz. Bizi bu geçmişe uzanma düşüncesine, evrimin bugünden sonraki gidişinden çok (1) kökenlere uzanmaya iten veriler yanında, (2) güncel biyogenezis konusunda bugünkü bilgi ve yorumlarımızın eksikliği de *zorluyor*.

Gün geçtikçe umut yolları açan genetik araştırmalar güncel biyogenezisi gerçekleştirmeye herhalde imkân verecek, ama bu, günümüzün cansız çevre olanaklarına özgün bir biyogenezis olacak, çünkü canlı-olmayan dünya tarih öncesinden bu yana, içindeki canlılarıyla birlikte dönüşüme uğramıştır ve artık içerdiği canlıların cansız artıkları ile doludur. Yapacağımız güncel biyogenetik deneylere hiç değilse bu artıkları karıştırmamak gerekiyor ki deney ortamı hiç canlısı olmayan tarih öncesi koşullara benzesin.

Demek ki Primer Biyogenezis düşüncesi, canlılığın doğuşunu saptamaktan da öteye, bu doğuşu tarih boyunca nerede bulursak orada tanımak gibi salt tarihsel bir çabaya da dayanıyor. Bu çabaların benzerlerine strüktüralist ve sosyal antropolojist görüşlerde olduğundan çok Marksist tarih araştırmalarında rastlıyoruz. Demek ki *Güncel Doğuş* fikri ya da *canlıyı bugün yaratma* veya *Canlılığın her an doğabilirliği* düşüncesi ile *Tarih-öncesi Doğuş* fikri arasında güncellik ve tarihsellik gibi yöntem ayrılığı da var. Tıpkı *kendini yeniden-üreten makineler* yapma fikrinde olduğu gibi!

Primer Biyogenezisin yukarda soy düzeyinde özetlediğimiz genel çizgileri ilk kez (1866) *Haeckel* (1834-1919) tarafından, yani Darwinci evrim teorisinin (1859) yayınlamşından

hemen sonra «Genel Morfoloji» adlı kitabında anlatılıyordu, Biyogenesiz terimini de ilkin o kullandı.

Mikro-boyutlara doğru

İlk canlı yaratıkları *Haeckel*, ne çekirdeğinde ne sitoplazmasında hiç bir iç örgütü olmayan, ama metabolizma ve çoğalma yeteneği bulunan basit birer *protoplazma topağı* olarak düşünüyordu, bunlara *Monomer* adını veriyordu. Bu ilk canlı tipi, karbonlu hidrojenlerin, en başta proteinlerin *kendiliğinden* bir araya gelip oluşturdukları bir yapıydı. Karbonlu hidrojenler denizlerde *anorganik* süreçlerden oluşuyordu. Daha sonra Darwin de aynı tahmini ileri sürdü: Doğadaki «ilk canlı cücük çağlar öncesinin ılık bir havuzunda» cansız maddelerden ve de *kendiliğinden* oluşmuş olmalıydı!

Primer Biyogenezisi tanımlayan bu monist teorileri Haeckel, etkinliğini 19. yüzyılda da koruyan maddeci-ruhçu ikiciliğinin (Düalizmin), özellikle kilisenin baskılarına rağmen savunuyordu. İnsanın nesli tükenmiş bir maymundan dönüşmüş olması filogenetik evrim teorisinin vardığı en basit, ama «ruhçulara» en ağır gelen sonuçlarından biriydi. Maymunda «akıl, iz'an» var mıydı ki insana dönüşsün?

I.14. Kendiliğindenlik dediğimiz Raslantı veya Karar

Ruhçuların safsatalarını bir yana bırakalım, bu arada şuna işaret edelim ki, Primer Biyogenezis'in özünde yatan «cansız maddelerden *kendiliğinden* oluşma» kavramı, bugün «cansız maddelerden *raslantı sonucu* oluşma» şeklinde anlaşılmalıdır artık. *Kendiliğindenlik* (Spontaneite) kavramı hemen her alanda yerini *Raslantı* kavramına bırakıyor. Bence *raslantı*, bir *Potansiyel Bütün* olarak anladığımız bir sistemin *kendi* içinden, her an gerçekleşmek üzere bekleşen (virtüel) olanaklardan birinin, sistemin kendi iç (olasılıklar) dinamiğine ve extremal prensiplere göre *birdenbire* aktüel (fiilî) duruma geçmesidir (gerçekleşmesidir). Bu fiilîleşme bize sistemin kendiliğinden yaptığı bir iş veya vardığı bir *karar* gibi geliyor. Evet öyledir de, kararı sistemin elbette kendisi verir! Ama burada *karar* kendiliğindenlik kavramı ardında gizlenmiştir, nedeni belirsizdir. (Aristo'nun Poten-

tia'sında gizli *aktif öz*'ün davranışı da böyle olmak gerekir). Ancak kararın *nasıl* verildiğini bilirsek kendiliğindenlik perdesi ardındaki belirsizlik de ortadan kalkar. Evet, kararın veriliş tarzı *rasgele* değildir, karar sistem-içi dinamiğin matematiğine göre verilir, kısaca determinist niteliktedir (bak *Y. Öner*, Olasılıktan Determinizme doğru, 1976 ve III. Kitap).

Yukarki monist-fizisist teoriye yeniden dönersek görüyoruz ki, kimya *Wöhler* (1800-82) yalmz canlı organizmalara özgü sandığımız *Üre* maddesini anorganik amonyum siyanat'tan hareketle sentezlediği zaman şu fizisist biyoloji sağlam bir desteğe kavuşmuştur. Bu ne demekti? Organik bir maddenin oluşumunu ruhlar ya da ilâhî irade yönetmiyor muydu? Bu demekti ki, organik, yani organizmalardan oluşan veya organizmaları oluşturan maddeler doğaüstü kuvvetler olmadan pek âlâ imâl edilebiliyordu. Bu maddelerin karbonlu hidrojen bileşikleri oldukları anlaşılıyordu. İlk adımını üre'nin anorganik yoldan senteziyle atan organik kimya, nüklein asidleri ve proteinlere varıncaya kadar önemli hayatî cevherlerin tümünü laboratuvarda imâl ederek görkemli yolunu yürüyor.

I.15. Moleküller Biyolojisine Doğru

Evrimci *Darwin* ve onu destekleyen *Haeckel*'in Primer Biyogenezis'i tanımlayan düşünceleri başta elbette yalnız varsayımcı düzeydeydi, çünkü değil «çağlar öncesinin ılık havuzundaki» basit *cansız* elemanlara inmek, henüz günümüzdeki basit *canlı* birimleri, hücreleri ve onların iç yapılarını gözlemliyecek teknik araçlar yoktu elimizde. *Schleiden* ve *Schwann* 1840'larda hücreyi, tüm çok hücreli bitki ve hayvanların en küçük canlı birimleri, yani mikroskopik yapıtaşları olarak tanımladıklarında bile, bu birimlerin veya elemanların madde yapısı ve çalışma biçimleri nedir yine de bilinmiyordu. Canlının maddesel yapısı bilinmezse canlının (cansız) maddeden oluştuğu (primer) bir süreçi nasıl tasarlıyabilirdik ki?

Mikroskopi tekniklerine başvurdukça biyolojik yapı ve fonksiyonların hangi düzeyde olduğu daha iyi meydana çı-

kıyordu. Şöyle ki tek hücreliler, örneğin 1/1000 mm büyüklüğündeki bakteriler ile çok hücreliler arasında, canlılığın temel süreçleri (yani metabolizma, çoğalma, kalıtım ve kalıtım değişmeleri, çevreye uyum) açısından hiç bir farklılık yoktu, bunlar her canlı için ortak, *canlılığı tanımlayan temel süreçlerdi*. Bu süreçler madem ki mikroskopik veya moleküler boyutlarda cereyan ediyordu, canlılığın yapıtaşları da molekül boyutlarında olmalıydılar.

Kalıtım fenomeni alanında *Mendel*'den başlıyarak 1900' lerde yoğunlaşan deneysel araştırmalar da problemin eninde sonunda şu moleküler boyutlarda çözümlenebileceğini gösteriyordu.

Biyogenezis düşüncesi böylece, ister güncel ister primer biyogenezis tarzında olsun, canlıyı tanımlayan süreçlerin moleküler biyoloji boyutlarında köklendiğini kabul ediyordu. Organik kimyanın 20. yüzyıl başından, özellikle moleküler genetiğin 1950'den bu yana gelişimi bizi bunları kabullenmeye zorlamaktadır.

Elde edilen her yeni bilgi hücredeki moleküller makinasının nasıl çalıştığını daha iyi aydınlattığı gibi Biyogenezis fenomeninin dayandığı cansız elemanlara daha aydın bir yaklaşım getiriyordu. Sonuç olarak Biyogenezis'in doğanın zamanı veya tarihi açısından iki ana tipi var: Güncel ve Primer Biyogenezis.

I. 16. 1. Güncel Biyogenezis ki Pasteur'ün «her canlı bir canlıdan doğar» tezini destekleyen deneyleriyle olanaksız görünüyor, oysa moleküller biyolojisinin canlı-cansız arası maddeye yaklaşan deneyleriyle gümünüzün cansız çevre koşullarına özgü bir *canlı madde,* hatta *canlı* oluşturmak olanaksız görünmüyor.

Güncel cansız çevreyi, uzayda (a) ya güncel dünyamızda bir yere (güncel endobiyogenezis) (b) ya da güncel evrende başka bir yere koyabiliriz (güncel eksobiyogenezis)

I. 16. 2. Neobiyogenezis

Güncel Biyogenezis'ten biz, Dünyamızın *güncel* koşulları içinde, ama bu kez kimyasal evrimden değil, elbette *abiyo-*

tik evrimden başlıyarak yeniden bir canlı oluşumu, kısaca güncel protobiyontların oluşmasını anlıyoruz. Ama böylesine güncel bir fenomeni gözliyecek durumda olduğumuzu şimdilik hiç sanmıyorum. Hatta *devşirme güncel biyogenezis* diyebileceğim ve genetikçilerin *neobiyogenezis* diye andıkları fenomeni gözlemlemenin mümkün olup olmadığı da kesin değil. Çünkü Neobiyogenezis denince bugün, ölmüş Proto - veya Eo-biyontların parçalarından protobiyont oluşumu akla geliyor. Söz konusu parçalar örneğin, enzim molekülleri, ribosomlar, genler v.b. organellerdir. Görüyoruz ki (1) gerçek güncel biyogenezis'in «abiyotik evrimle başlaması beklenirken» (2) devşirme güncel biyogenezis'in (moda deyimiyle Neobiyogenezis'in) daha da sonraki, biyotik evrimden de sonraki bir dönemde, yani biyontların oluştuğu çağlarda başlaması bekleniyor. Bu tür bir biyogenezis aslında biyogenetik bir *doğal* (spontane) *montajdan* başka bir şey olamaz. Üstelik ayrı türlerden gelen Eobiyont parçalarının birbirine uyma olasılığı pek zayıf. Diyelim ki parçalar aynı türden olsun, o zaman bu şifresi yine belli ve aynı olan bir canlılığın yeniden-sentezlenmesinden, «kırık - dökük ' mekanizmaların kendi kendilerini yapıştırıp yeniden işletmelerinden», kısaca spontane bir Montaj'dan başka bir şey olmıyacak. Aslında bugün laboratuvarlarda buna benzer labor (ya da yapay) organizmalar denenmektedir, doğanın bunu kendisinin nasıl yaptığı saptanmadan denenmektedir. Ama doğanın kendi kendine hangi olasılıklarla yapabildiğini gözlemlemek apayrı, aşılması gereken bir zorluk...

I. 16. 3. *Antropogen Biyogenezis* insanoğlunun labor (yapay) organizmaları yaratma süreçidir diyebiliriz. Yukarda sözünü ettiğim ve Doğanın kendi kendine yapabildiğini varsaydığımız Devşirme Güncel Biyogenezisi andırıyor, ama bizim olanaklarımız doğanınkinden çok kısıtlı, öyleyse ortaya çıkacak organizmalar da insanın «kendi kafasına göre» dar ve kısıtlı olacak... ta ki doğanın bu işi nasıl yaptığını giderek bilelim. Hele abiyotik süreçlerden bu yana *gerçek güncel biyogenezisi* bir anlıyalım.

I. 17. Primer Biyogenezis ki türlerin kökenine uzanan ve daha çok tarih öncesi çağların günümüze kıyasla (güncel cansız çevreden) çok daha zengin cansız çevre koşullarına güvenen evrim teorisi açısından, dolayısıyle bugünkü bilgimize «güvensizlik» bakımından daha mantıklı geliyor.

Tarih öncesi cansız çevreyi uzayda bir yere koymak gerekirse bu yer

a) tarih öncesi dünyamız (primer endobiyogenezis) veya
b) evrende dünyamız dışında tarih öncesi bir yer olabilir (primer eksobiyogenezis)

I. 18. Yabancı-Tip Canlılar

Buraya kadar Biyogenezis fenomeninden anladığımız «doğuş» kavramı (belirli bir) tanımını yaptığımız canlının doğuş kavramıdır. Peki, tanımını yapamadığımız canlılık ya da canlı süreçler yok mudur? Bu tip canlılığı «yabancı tip canlılık», yani mekanizması dünyamızdaki canlıların cinsine, moleküler mekanizmasına benzemeyen yabancı cinsten canlılar diye ayırt ediyoruz. Bunların biyokimyası da ayrıdır. Evrendeki *dünya-dışı* cisimlerde doğmuş veya doğabilecek canlı süreçlerin biyolojisi (Eksobiyoloji) çok genç ve güç bir alandır. Yabancı tip canlılara özgü Biyogenezis bu çevreye girer, nedir ki deneysel yönüyle çok uzun süre daha emekleme çağında kalacağı kesindir.

I. 19. Primer Eksobiyogenezis

Dünyamıza, dışındaki çevrelerden gelen canlı «cücük»lerin yerleşmiş ve bunların tarih öncesinden beri evrime uğrayıp bir canlılar âlemi oluşturmuş olmaları ihtimali kimyacı *Arrhenius*'u (1908) Panspermi teorisine götürdü. Bu cücükler uzayın soğuğuna ve susuzluğuna dayanmak zorunda kaldıklarından bunlar olsa olsa mikropların sporları olabilirdi. Sporları güneşin ve sabit yıldızların ışık basıncı sürüklemiş olmalıydı. Bu varsayım primer biyogenezis problemini elbette çözmüyor, yalnız problemi dünyamızın dışına öteliyor. Üstelik bu tür sporların dünyamıza gelip bulaştığını da şimdiye kadar kesin olarak saptamış değiliz.

I. 20. Abiyotik Oluşum (Güncel mi, Primer mi?)

Güncel biyogenezisi saptamakta şimdilik pek becerikli olamadığımız içindir ki *primer biyogenezis* olayının üstüne üstüne gitmekte şimdilik yarar var. O bakımdan, dünyamızın çok eski çağlarında (primer) *biyogeneze imkan sağlıyan koşulların nasıl ve neler oluşabileceğini* araştırmak çok önem kazanıyor. Bu yüzyılın başında canlı hücrenin madde yapısına tutulan ışık şunu belirliyordu: Canlılığın oluşması için gerekli koşul, organik maddelerin, örneğin amino asidleri ve nükleotidlerin *abiyotik* tarzda, yani *canlı süreçlerin hiç bir etkisi ve katkısı olmaksızın* oluşmasıdır. Bir süreçin canlı olması için gerekli makro moleküller, özellikle proteinler ve nüklein asidleri ancak bunlardan üreyebilirdi, bu ürünler sonraları daha karmaşık yapıları oluşturacak ve bunlar da duruma göre ilk canlı süreçi çalıştırmak üzere bir hücre halinde biraraya gelecekti.

I. 21. Primer Kimyasal Evrim

Görüyoruz ki bu evrimci bir düşünceydi ,organizmaların daha biyolojik bir evrime başlamadan önceki bir *kimyasal evrimini* öngörüyordu. Böylece «canlı süreç»in bir tek hamlede ya da kısa bir sürede oluşacak cinsten olmadığı ileri sürülüyordu. Biyolojik evrim öncesi bu kimyasal evrim karbon bileşiklerinin evrimiydi.

Rus *Oparin* (1924) ve ingiliz *Haldane*'in (1929) ayrı ayrı saptadıkları bu görüşler *Urey* ve başkaları tarafından daha da geliştirildi. Ana fikir şuydu: Hidrojen ve helyumdan sonra, sırasıyla oksijen, azot ve karbon evrende en sık raslanan elementlerdi, üstelik organik molekülleri yapan elementler de bunlardı. Maddenin, Güneş sisteminde, dolayısıyle dünyamızın çağlar öncesi durumunda giderek yoğunlaşması bu atomları su, amonyak ve metan halinde hidrojenli bileşikler oluşturmaya zorladı.

Bu gaz bileşikler dünyamızın ilk atmosferini meydana getirdi. Dünya redükleyici bir rol oynuyordu, üstelik dünyada serbest oksijen bulunmadığından *oluşması muhtemel or-*

ganik maddeler de stabil hale geldiler. Söylediğimiz gibi bu organik moleküllere gerekli atomlar havada vardı. Kimyasal dönüşümler için gereken enerji ise güneşin ve havadaki elektrik boşalımlarının sağladığı enerji idi.

I. 22. Güncel Kimyasal Evrim

Bu varsayımları bugün deneylerle irdelemek mümkündür. Organik moleküllerin oluşumuna götürecek ilk deneyleri Urey'in öğrencisi *Miller* (1953) başlattı. Elektrik boşalımından etkilenen su buharı, metan ve amonyak gazları gerçekten de bazı organik moleküller, özellikle bazı amino asidlerini oluşturdu. Bu başarı, canlı süreçler için gereken önemli moleküllerin abiyotik yöntemle, hele çağlar öncesi dünyanın koşullarına eşit koşullar altında ,nasıl üretilebileceğini gösteriyordu. Kimyasal evrimi güncel olarak gerçekleştirecek çalışmalar tüm hızıyla ilerliyor. *Ponnamperuma* (1963) nüklein bazlarının ve nükleosidlerin *abiyotik* sentezini yaptı. *Oro* biyomoleküllerin sentezi açısından HCN'nin önemini ortaya koydu. Ayrıca *Fox* proteinoid (protein benzeri) moleküllerinin kendi kendine mikroskopik küreler halinde bir araya geldiğini gösterdi. Demek ki makro-moleküller *kendiliğinden örgütlenebiliyordu.* Bu örgütler hücreye benzemiyor da değildi! Daha Oparin bile proteinler ve nüklein asidlerinin olmadığı yerde bunların çözeltilerinden oluşan ve bir damlaya benzeyen *Coacervat*'ları saptamamış mıydı? Bunlar protoplazmayı andırdıkları için hücrenin ilkel bir tipi sayılacaktı.

Kendiliğinden örgütlenme olayını kanıtlıyacak deneyler giderek hızlanıyor. Virüslerin, kırbaçlı bakterilerin ve ribozomların, hatta daha karmaşık örgütlü organik yapıların kendi molekül guruplarından başlıyarak *kendi kendine örgütlenişini* saptayan deneysel gözlemlerimiz var. Bütün bunlar maddenin kendiliğinden örgütlenmesi bakımından korkunç yetenekli olduğunu gösteriyor, ilk (canlı) hücrelerin bu cinsten yapıların yine kendi kendine bütünleşmesiyle (integrasyonu ile) oluştuğu düşüncesi güç kazanıyor.

I. 23. Canlı Süreçe doğru : Protobiyont

Moleküller biyolojisinin getirdiği bilgilere dayanarak *canlı olan en basit bir madde sisteminin* metabolizma, reprodüksiyon (kalıtımlı çoğalma) ve mütasyon gibi temel süreçlere sahip olması gerektiğini biliyoruz. Bu nedenle Protobiyont diye bir kavram ortaya atıyoruz. Protobiyont işte bu *temel süreçlere sahip en basit, ama canlı ilk madde sistemidir*, diyoruz. Moleküler biyolojiye göre protobiyont ilk hücrenin modelidir, yani canlılığın bu üç temel süreçini yürütmek için her hücrede gereken «*cihazlar*» onda vardır demek istiyoruz. Nedir bu cihazlar? Bunlar, her birinin özel görevi olan bir takım moleküllerin bir dizi halinde sıralanıp birlikte iş gördükleri protein ve nüklein asidi strüktürleri (yapıları)dır. Böyle bir molekülün özel görev sahibi oluşu içindeki yapı elemanlarının zincirlenme (dizicik oluşturma) tarzının özelliğinden ileri geliyor. Öyleyse protobiyont adını verdiğimiz en basit ilk canlı oluşumun, meydana gelebilmesi için gereken koşul şudur: Söz konusu makro-moleküller (yapı elemanları) «gerektiği biçimde» dizilmeli (zincirlenmeli) ve kendiliğinden biraraya gelip çalışmalıdırlar. Bunlar nasıl olup «canlılığın gerektirdiği gibi» diziliyor veya bir süreçi (akar-sistemi), canlı olarak çalıştıracak bir dizileşme halinde örgütlenmeye iten rastlantılar nasıl örgütleniyor?

Başka bir deyişle, dizileşme bir örgütlenmedir diyoruz ve bu örgütlenmeye yol açabilen *raslantılar örgütlenemez mi, raslantıların da* (içinden çıktığı sisteme özgü iç-) *determinizmi yok mudur*, diyoruz.

Şunu belirteyim ki, deneysel alanda bu örgütlenmeye yol açan raslantıları her yönüyle bilemiyoruz, ama bir mantık ilkesi olarak biliyoruz ki, *her raslantı* aslında sadece bir olanak, ama ((sisteme özgü) bir sürü virtüel olanak arasından *gerçekleşen bir olanaktır*, dolayısıyle raslantıların da (içinden çıktığı sisteme özgü) belirli iç-determinizm kurallarına göre örgütlenmesi doğaldır. Bunları geliştirmekte olduğumuz Prodeterministik Teori'den biliyoruz.

Bundan böyle, örgütlenmeye yol açan (koordinatları ister bugün ister yarın saptansın) *raslantıların nasıl örgütlendiğini* mantık ve matematik teorisi açısından araştırmak çok önemlidir. Koordinatları ne olursa olsun, raslantı olayı madem ki bir gerçektir, raslantıların örgütlenme teorisini kurmak da öylesine gereklidir. Raslantının hangi koordinatlarda meydana geldiği elbette salt moleküller biyolojisinin deney işidir.

Gerçekten de çağlar öncesi dünya ortamında bir süreçi canlı olarak çalıştırmaya yetenekli molekül örgütlerinin abiyotik sentezlerden her zaman, hatta hiç bir zaman *tercih* (klasik determinist karar) yoluyla değil, genellikle *raslantılar*, dolayısıyle içinden bu raslantının çıktığı olanaklar sisteminin *iç-olasılıklar determinizmi* (kısaca Pro-Deterministik) yoluyla meydana geldiğini kabul etmeliyiz. Çünkü bir makro-molekül içindeki zincirin elemanları o kadar çok ki, bu elemanlardan oluşması mümkün daha pek çok zincir (olanağı) varken nasıl olup da içlerinden bir tanesi canlı süreç oluşturmaya yarıyor? Bu raslantının nedeni nedir, nasıl bir (olasılıklar—) determinizminin sonucudur? Örneğin 100 (amino asidi) elemandan oluşan bir protein molekülü teorik olarak 20^{100} çeşit zincir (dizicik) meydana getirebilir. Bu kadar zengin protein olanağı arasından besbelli ki yalnız pek az bir miktarı canlılığa yatkındır.

I. 24. Olasılık az mı? Başlangıç talimatı mı gerekli?

Canlılık (ya da canlandırma) fonksiyonuna sahip bunun gibi başka, üstelik bir dizi halinde örgütlenenleri, hem de yalnız bir tek protobiyont oluşturmak üzere tarih öncesi abiyotik düzeyde örgütlenenleri, pek çok sayıda olmıyabilir, hatta örgütlenenler pek nadirdir denebilir. Böyle bir itiraz mümkündür ve canlılığın abiyotik koşullarda (kendiliğinden) doğuşuna karşı çıkanlarca yapılmaktadır.

O açıdan bakılırsa canlılığa yatkın ,ama bir protobiyont oluşturamıyacak kadar az sayıdaki molekülleri canlılığı yaratacak denk bir biçimde örgütleyip dizi haline getirecek bir talimat (sahibi) gerekiyor, demektir. Makro-moleküllerin

raslantılar boyunca örgütlene örgütlene dizilip bir protobiyont oluşturmaları olasılığının oldukça yüksek (10^{-1} ile 10^{-16} arasında) olduğunu Prof. Kaplan protobiyontik agregat tiplerinden yola çıkarak basit bir istatistik hesapla göstermektedir. Bu basit hesaba göre, makro-moleküllerden oluşan protobiyontik agregatların bu moleküllerin boyutlarına uygun biçimde uzayda *dizilme,* dolayısıyle bağımsız protobiyontlar halinde (kendiliğinden) *kümelenme* olasılığı bize bu örgütleşmelerin tarih öncesinde *yalnız bir defa değil, tekrar tekrar* olabileceğini gösteriyor.

Yukarda sözü edilen itiraz, görüyoruz ki, protobiyontik molekül agregatlarının uzayın belirli bir bölgesindeki konsantrasyonu nedir gibi bir istatistiğe dönüşmüştür. Bu konsantrasyon moleküllerin ardarda dizilmesine elvermiyecek bir seyreklik düzeyinde kalsaydı, dizileri oluşturacak bir ön-talimat, bir «yaradan» elbette gerekli görülecekti. Ama böyle bir konsantrasyon tarihin o döneminde meydana gelmediyse başka bir döneminde pek âlâ meydana gelmiş olabilir. Milyonlarca yıl torbaya girmedi ki...

I. 25. Primer Biyogenezis'in tarihsel çağı

İlk canlıların izlerini (biyolojik) fosillerde aramaktan başka çaremiz yok. Dev hayvanların fosilleri ilk Kambrium dönemine, yani 600 milyon yıl öncesine kadar uzanırken kilteler içine sıkışmış mikrop fosilleri daha eski çağlara kadar uzanıyor, canlılığın daha eskilerde doğduğu olasılığını güçlendiriyor. Oysa bizi çok daha önceki canlı varlıklara götüren bazı organik maddelere (organik fosiller) raslıyoruz. Bu «mikropların» ya da Protobiyontların 3-3.5 milyar yıl önce yaşadığı anlaşılıyor. Protobiyontlara gelinceye kadar kimyasal evrimin de şöyle böyle 1 milyar yılı aldığını düşünürsek, dünyamızın «canlı tarihi» 4.5 - 5 milyar yıl kadar eski olsa gerek. Bu yılların milyarları arasında dünyamızda, protobiyontik agregatlardan protobiyontlara geçişi sağlıyacak konsantrasyon için uygun bir bölge elbette «bulunur».

Zaman ve uzay içinde belirli koşulların oluşabileceği bölgelerin var olabilmesi de bir raslantıdır, var olmuş olması

«mutlu» bir raslantıdır. «Yaradan» herhalde raslantıların kendini örgütleyişi (Prodoterministik) içindedir, dışında değil!

I. 26. Eksobiyogenezis ve Eksobiyoloji

Tarih öncesi dünyamızda şu primer biyogenetik oluşmalar açısından olasılık yüksektir derken dünyamıza benzer yapıdaki ve benzer bir evrimi yürüyen öbür gök cisimlerinden canlılık belirtilerini beklememek çelişkili olur. Örneğin Merih için böyle bir bekleme içindeydik. Ancak bu bekleme karşımıza yabancı tipten bir canlı da çıkarabilir. Samanyolu (Galaksi) içindeki yıldızların korkunç kalabalığını ve onların pek çoğundan her an gezegenler oluştuğunu düşünürsek (güncel eksobiyogenezis olanağı olarak) Samanyolu içinde, hatta dışında «hayat dolu» bir sürü gezegenin varlığı normaldir. Biyogenezis buralarda güncel de olabilir primer de. İster Dünya tipinde ister yabancı tipte olsun dünya-dışı canlı süreçlerin araştırılması dünya-dışı biyolojilerin işidir (Eksobiyoloji). Dünya dışı canlı madde ve süreçlerin hangi ufuklara uzandığını bize uzay sondajları gösterecek.

II. BÖLÜM

BİYOGENETİK VE TARİH BOYUNCA EVRİMLER

Canlılık probleminin tarihsel gelişimini, bu problemle ilgili kavramların geçirdiği evrimi kısaca belirttik. Sonunda «moleküller düzeyinde cansızlıktan canlılığa geçiş» sorununa, sorunun biyolojik ve kimyasal kökenlerine vardık. Biyogenez denen fenomen karşımızda genel çizgileriyle aydınlanmış görünüyor ve görüyoruz ki bu fenomen yalnız tüm biyoloji dallarının, özellikle Moleküller Biyolojisi, Genetik ve Biyokimyanın işbirliğini gerektiren alanlara kadar yayılmakla kalmıyor, aynı zamanda Astrofizik, Jeofizik, Jeoloji, Paleontoloji, Sentetik ve Analitik Organik Kimya, Kolloidler Kimyası, Fizikokimya, hatta Uzay Araştırmaları Teknolojisini de aynı hedef uğrunda ortak çalışmalar yapmaya zorluyor. Bü-

tün bu bilimsel disiplinlerin giderek daha da kristalleşen ortak çalışma alanına bugün *Biyogenetik* adını vermek yerinde olacak.

Biyogenetiğin konusu olan *Biyogenezis fenomeninin* karmaşık dokusunu aydınlatmak için görüyoruz ki üstelik kimyasal evrim süreçini derinlemesine taramak gereği var. Bu tarayışta sırasıyla birbirine dayanan şu sorunlar ortaya çıkıyor:

1. Her biri birer organik yapı elemanı olan moleküllerin (dünyamızın tarih öncesi koşullarında) *abiyotik* sentezleri nasıl oluyor?

2. Canlı bir süreçin gerektirdiği makro-moleküllerin (polimerlerin) özellikle protein ve nüklein asidlerinin *abiyotik* sentezleri nasıl oluyor?

3. Polimerler nasıl olup da büyük düzenli strüktürler halinde *kendi kendine örgütleniyorlar?*

4. a) Kendilerine özgü biçimde (kendi kendine) örgütlenip dizilen bu polimer moleküllerin agregatları en ilkel bir canlı tipi olduğunu farz ettiğimiz bir protobiyontu nasıl oluşturabilir, yani kimyasal olarak örgütlü çalışan bir süreçi *canlı çalışan bir süreçe* nasıl çevirebiliyor?

4. b) Canlılığın üç temel süreçini (metabolizma, kalıtımlı üreme ve mütasyon) giderek nasıl sağlıyor bu agregatlar?

Bu konuları Biyogenez'den sonra Proto- ve Eo-biyontların geçirdiği (ilk) biyolojik evrimden başlıyarak Pro - ve Ev - karyontların oluşumuna kadar götürmeliyiz.

İşte bu dört ana soruya ışık tutmak için ilkin I ci kitapta ele aldığımız Klasik ve Moleküler Genetiği bugünkü durumuyla tanımak zorunludur. Bu II ci kitapta ise, yukarki ana sorunları inceliyor ve soruları, (biyogenetiğin asıl konusu olan) Biyogenezis fenomeninin 2 ayrı ana tipine göre yerleştiriyoruz: *Primer Biyogenezis ve Güncel Biyogenezis.* Çünkü kimyasal evrim süreçini araştırmanın amacında Primer Biyogenezis'in koşullarını bugün yeniden kurmak şartı vardır, dolayısıyle kimyasal evrimi, sonuç olarak tek hücrenin doğuş süreçini oluşturmak vardır.

Demek ki bu «doğuş oluşturması» günceldir, hatta «kul işi» (antropogen) niteliktedir. Öyleyse yukarki dört ana soruyu, hangi biyogenezis tipine uygulamak daha aydınlatıcı ise o tipin içinde incelemek yararlıdır, güncel biyogenezis yolundaki düşünceyi o ölçüde cesaretlendirir.

II. 1. Kesim

GÜNCEL BİYOGENEZİS

II. 1. 1. Yapay Canlılık

(Dünya-tipi) Canlılığın temel süreçleriyle ilgili ilkelerin moleküllerin mekanizmasına varıncayadek ortaya konulması ve bu mekanizmaları laborda (in vitro) *hücrelerden alınan cansız öğelerle çalıştırma* olanağının gerçekleşmesi, hayatın monist-fizisist teorisini kanıtlıyor, üstelik bu *cansız bileşenleri yeniden canlı bir sistem halinde birbirine kaynaştırma* umudunu yaratıyor.

Böyle bir kaynaşma elbette yapay bir canlılıktır, ne var ki günümüzdeki en basit bir hücre tipinin, örneğin bir Mycoplazmanın ya da bir bakterinin karmaşık yapısına ve mekanizmasına şimdilik ulaşacak düzeyde bir canlılık değildir. Böyle (bugüne özgü) yeni bir hücreyi cansız veya ölü öğelerden bütünüyle sentezlemeyi başarabilecek miyiz? Daha belli değil. Ama bazı Virionları öğelerini birbirine kaynaştırarak sentezlemek mümkün oluyor. Ne var ki virüslerin yapısı hücreyle kıyaslanamıyacak kadar basittir. Ama yine de, temel süreçler için gerekli kilit bileşenleri besin maddelerinden hareketle *kendi kendine sentezliyecek,* dolayısıyle *kendini yeniden üretecek* yetenekte basit bir biyokimyaasl sistemin bir süre sonra inşa edilebileceğini tahmin ediyoruz. Bu sistemin ,replikasyon (DNA'nın yeniden sentezlenmesi) sırasında bir Arıza (mütasyon) yapacağını, böylelikle bir evrim

geçirebileceğini bekliyoruz. Böyle bir biyokimyasal sistemi hatta basit düzeyde de olsa artık gerçekleştirebiliyoruz.

İster canlılığa yatkın, ama cansız olsun, ister önceden canlı çalıştığı bilinen (denenmiş), ama ölü olsun moleküler öğelerden madem ki en basit canlıyı (bugün) oluşturmak, başka bir deyişle *yapay* bir canlılığı gerçekleştirmek istiyoruz, işimiz genel yönüyle artık bir Güncel Biyogenezis işidir, dolayısıyle bugünün cansız çevre koşullarını, bugünün hücrelerini iyi tanımak gerekir.

Canlılık biliyoruz ki çeşitli moleküler cihazlarla çalışan bir süreçler kompleksidir. Onun için bu cihazların *bugünkü* hücrelerde birbiriyle içli dışlı çalışarak canlılığı nasıl yarattıklarını, kısaca bu mekanizmalar arasındaki *nedensellik bağlarını*, fonksiyonel örgütlenme şemasını araştırmamız zorunlu idi. Böyle bir şemayı Moleküler Genetik'ten biliyoruz. Bundan sonra artık böyle bir şemaya göre işleyen madde sistemlerinden en basitini, yani *Minimal* bir Organizmayı laborda yapmaya sıra geliyor.

II. 1. 2. Temel Biyotik Süreçlerin Canlılığın Doğuşundaki İşbirliği

Replikasyon, Transkripsiyon, Translasyon ve Mütasyon mekanizmalarının ilkelerini bugün bunları in vitro gerçekleştirecek kadar öğrenmiş bulunuyoruz. Moleküler genetiğin bu başarıları ötesinde, DNA, RNA ve proteinlerin besin maddelerinden hareketle nasıl sentezlendiğini de modern biyokimyadan öğreniyoruz. Bu bilgiler temel süreçlerin hangi fonksiyonel örgütlenme şemasına göre birlikte işlediğini gösteriyor. Şöyle ki enzimatik (enzimlerin uyardığı) reaksiyon zincirleri ve devrelerinden oluşan bir ağ, küçük moleküllerle çalışan metabolizma içindeki besinlerden 20 ayrı amino asidi üretmektedir. Ayrıca RNA'nın yapı taşları olarak 4 cins ribonükleosid-trifosfat ve DNA'nın yapı taşları olarak da 4 cins dezoksi-ribonükleosid-trifosfat (dNTP) üretir.

İlk dönemde oluşan bu yapı maddelerini biyopolimerlerin oluşması (sentezlenmesi) izler. Amino asidleri önce, bir seri

Kodaz enzimi sayesinde ve ilgili tRNA'larla birlikte AA-tRNA şeklinde birleşirler, bunlar da ribozomlardaki mRNA'larla yanyana gelirler. Amino asidleri birbirlerine böylece protein halinde bitişmiş olurlar. Proteinler böylece ortaya çıktıktan sonra reaksiyon sisteminin çeşitli noktalarında çoğu kez birer enzim şeklinde işe karışırlar.

Yukarda oluştuğunu söylediğimiz nükleosid-trifosfatlar (NTP) transkriptaz enzimi aracılığıyla RNA şeklinde bitişirler, bu arada DNA'lar (Gen'ler) da baz diziciklerini belirlemiş olurlar. dNTP'lere gelince bunlar replikaz enziminin müdahalesiyle ve önceden mevcut DNA'daki bas diziciklerinin *yönetimi* altında, baz dizilişi *yine aynı kalan* yeni bir DNA molekülü halinde birbirine bağlanırlar. Sisteme evrim yeteneğini sağlayan Mütasyon işte replikasyon denen bu yeni sentezdeki bir Arıza'dan başka bir şey değildir. Transkripsiyonda olsun Replikasyonda olsun PP (Pirofosfat) sistemden dışkı olarak çıkar.

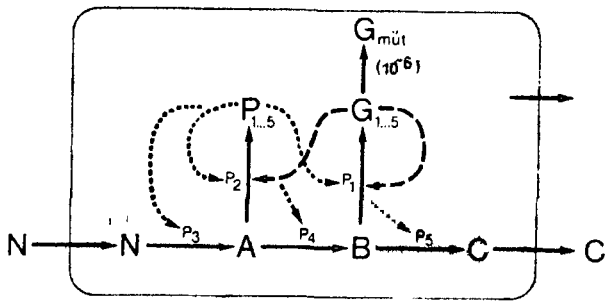
II. 1. 3. Ereksellik

Görüyoruz ki kimyasal sistemimize maddeler giriyor maddeler çıkıyor, kısaca sistem bir Akar-Sistem olarak çalışıyor. Üstelik Akar-Sistemin bütün metabolik süreçlerinde bir Erek (hedef) Eşitliği göze çarpıyor ,çünkü sistem parçalansa bile yavru organizma kendiliğinden yine baştaki yerleşik veya yer etmiş (stasyoner) durumuna, *denge durumuna,* geri dönüyor. Başka bir deyişle sistem hep aynı hedef için (Metabolizma, Kalıtımlı Üreme ve Mütasyon için) çalışıyor. Demek ki Akar— (kimyasal) Sistemdeki reaksiyonlar *öyle bir düzene sahip* ki bu düzen hep 3 temel süreçi gerçekleştirmeyi hedef alıyor.

II. 1. 4. Kendini Yeniden Üretmek

Reaksiyonlar şemasını izliyecek olursak reaksiyonların sıralanışında bir düzenin kendiliğinden kurulmuş olduğunu görüyoruz. Şöyle ki bir reaksiyondan veya reaksiyonlar gurubundan *çıkan ürün aynı reaksiyonun tekrarı için ham madde olarak kullanılıyor.* Demek ki reaksiyonların sıralanış düzeni

tüm sistemin (kendini) yeniden üretim yapmasına imkan veriyor. Yeniden üretim «önceki ürünlerin eş-yapıdaki yeni ürünlerin oluşumunu kışkırtması» demektir. Bu *özellik* sistemin pozitif yönde *geriye bağlaşmasını*, dolayısıyle otokatalitik üreyişini sağlıyan reaksiyonlar arasındaki *molekül ve talimat bağlarına* dayanıyor.



Şekil 7: Akar-sistemdeki süreçlerin basitleştirilmiş şeması: N besinleri giriyor: A,B,C,... gibi ufak moleküllere dönüşüyor. Bunların bir bölümü (C) sistemden ayrışıyor, bir bölümü makro-moleküller halinde polimerleşiyor ,özellikle P proteinleri ve G nüklein asidleri halini alıyorlar. P'ler katalizör olarak çeşitli reaksiyonlara müdahale ederken, G'ler informasyon kaynağı olarak hem proteinlerin hem de kendi kendilerinin sentezine karışıyorlar. Nüklein asidleri arada bir, örneğin $1/10^6$ katılma oranında, mütasyona uğramaktadır. C ayrışma ürünleri arasında ise yalnız metabolitler değil, yavru-organizmalar da var.

Yeniden üretim ilkesinin uygulanmasını en başta DNA molekülünde görüyoruz. DNA molekülü *kendinde saklı genetik talimata göre kendi sentezini yeniden kendi yapıyor* (replikasyon : kendi kopyasını çıkartma), aynı talimatla üstelik RNA'nın sentezini de yapıyor, kopyasını çıkartıyor (Transkripsiyon: Kendindeki metni veya işaret dizisini tercüme ederek aktarıyor).

Demek ki DNA'dan yola çıkan, orijinal metni DNA'da bulunan bir talimat akışı var. Bu akış, her genin talimatı ay-

rı olmak üzere, proteini sentezlemeye yöneliyor, yeni oluşan protein molekülleri böylece öncekilerinin kopyası oluyor. Kopya çıkartıcı genetik talimat metabolik süreç içindeki aynı reaksiyon için hep aynı kopyayı, dolayısıyle aynı reaksiyonda aynı ürünü (önceki ürünün kopyasını) çıkarıyor. Kendini yeniden üretim böylece gerçekleşiyor. Tıpkı bir fabrikada aynı tip ürünü yeniden üretme süreçi (reaksiyonu) içinde hep aynı işlemlerin uygulanması gibi... Dengesi oturmuş (stasyoner) akar-sistem süreçi olarak organizma her an kendi kendinin kopyasını çıkarmış oluyor ki bu, akar sistemin stasyoner dengeli oluşunun bir sonucudur.

Proteinler ayrıca hem kendi yapı taşlarını oluşturmak için katalizörlük (enzim görevi) yapıyorlar, hem de özel tipten bir enzim, bir Kodaz, olarak bu taşları tRNA'la bağlıyorlar, bunu yaparken hem ribozomlara giriyor hem de Translataz enzimi rolünde protein sentezine doğrudan katılıyorlar. Kısaca, proteinler kendi kendilerinin sentezini kışkırtmış oluyorlar ki bu da Kendini Yeniden Üretme'nin bir karakteristiği sayılır.

Yeniden üretim süreçi için önemli başka bir karakteristik daha var: Nüklein asidinin senteziyle nükleinin sentezi arasındaki *karşılıklı bağlaşım*, yani nüklein asidleri kendilerine özgü talimatlarıyla proteinin sentezini yönetiyor (ve bu talimat akışı sonunda), buna karşılık proteinler de nüklein asidlerinin sentezine katalizör olarak katılıyor.

Enzimler replikasyon (kopyasını kendi çıkartma) yapamadığından ve öte yanda nüklein asidlerinde katalizör özelliği ve de proteinlerin öbür özellikleri (örneğin aktif hareket) bulunmadığından *karşılıklı bağlaşım* yeniden üretim açısından gerçekten zorunlu oluyor. Çünkü nüklein asidlerinin yüklendiği replikasyon görevi Kalıtım ve Kalıtımlı Üreme (Yeniden Üretim) için gereklidir ,oysa proteinlerin yüklendiği kataliz ise yeniden üretimi gerçekleştiren reaksiyonlar için, yani dolaylı olarak gerekiyor. Demek ki proteinler ile nüklein asidleri birbirlerinin görev boşluklarını karşılıklı bağlaşım mekanizmasıyla dolduruyorlar. Canlılığın eksiksiz «tam» olarak gerçekleşmesini bu mekanizma sağlıyor.

Proteinler ayrıca çevreden alınan maddeleri değerlendiriyor ve başka fenotipik karakteristikleri oluşturuyor, böylece organizmanın kendi çevresine, dışarıya doğru etkinliğini sağlıyor.

Canlılığın «tam» gerçekleşmiş durumu Yeniden Üretimi gerçekleştirmek için gerekli Bağlaşım Mekanizmalarının çalışma durumudur, diyebiliriz. Bu çalışma durumu akar sistemimizi bağlaşım mekanizmaları, dolayısıyle yeniden üretim sayesindedir ki *kalıtıma ve evrime yetenekli bir sistem*, «tam» bir canlı tutumuna getirir.

II. 1. 5. Labor Organizmaları - Varsayımsal Organizmalar

Replikasyon, Transkripsiyon, Protein sentezi gibi daha pek çok temel kimyasal reaksiyonları laboratuvarda gerçekleştirmek mümkün. Bunun için gerekli makro ve mikro molekülleri biyokimyasal ve moleküler genetik yöntemlerle *mevcut* organizmalardan çıkarıyoruz. Gerçi gerekli makro molekül çeşitlerinin, özellikle proteinlerin sayısı binden fazla, örneğin bir Coli-bakterisinde 2000-3000 (çeşit) protein var.

Reaksiyonları yapay olarak gerçekleştirmek için, bir bakteri türüne ait hücreleri deşip hücre özünü C, N, P, S, v.b. taşıyan gerekli besin maddeleriyle karıştırmak yetişir, diye düşünebiliriz. Çünkü bu sıvıda gerekli tüm bileşenler vardır. Oysa bu yoldan «hayat» çıkmadığını derhal görürüz, çünkü her şeyden önce hücrenin yapısını bozduk, nükleaz ve proteaz gibi bütün parçalayıcı enzimler kendi mekanizmalarından koparak serbest kaldı, dolayısıyle kimyasal süreçi canlı hale getiren makro moleküllerin düzeni bozuldu, dağıldılar. Demek ki hücreden bu makro molekülleri de birlikte çıkarmalıydık canlı bir reaksiyonun canlılığını yapay olarak korumak için... Oysa bunu yaparken proteinlerin çoğunu bir bir izole edip ayırmak gerekiyordu, çünkü her proteinin özel görevi vardı. İzole etmek ise bugünün araçlarıyla hem çok zor hem de çok uzun bir iştir. Ne var ki canlı bir reaksiyonu yapay olarak bile gerçekleştirmek için hiç değilse bir kaç bileşene kayıtsız şartsız ihtiyacımız var, bunları bir bir ayırmak lâzım. Bunun için akla gelen yol, bu zor işi mümkün olduğu kadar az sayıda ana bileşenle başarmaktır.

II. 1. 6. Minimal Organizmalar

Zorunlu bileşen sayısını en azına indirgemek yollu yapılan basitleştirmelerin en önemlilerinden biri, 1 ci bileşen olarak *Replikaz* ve 2 ci bileşen olarak da hücrenin Genomu içindeki *bir tek Gen* ile, özellikle replikaz enzimine hitap eden Gen ile yetinmektir. Öbün enzimleri Vitamin şeklinde verebiliriz. Demek ki seçtiğimiz Minimal Organizma tipi replikaz ve onun geni olarak iki bileşenden ibarettir. Her iki bileşenin yeniden ürediği beslenme ortamı çok karmaşıktır ve Gen kolayca bir replikasyon (kopyalanma) arızasına uğrayabilir, yani mütasyona uğrar. Gene ait replikaz enzimi de böylece bir evrim geçirir. Bu evrim replikazın etkinliğini *artırıcı*, yani *yeniden üretimi hızlandırıcı* nitelikte olabilir.

Unutmıyalım ki evrim ancak sistemde kendilerine ait genleri mevcut olan strüktürler için söz konusudur. Ribozomların ve vitamin olarak sonradan sisteme yapay biçimde katılan enzimlerin bu *sistemde kendi genleri mevcut olmadığından* evrime uğrayamazlar. Demek ki bir strüktürün ancak ancak talimat alabileceği kendi geni sistemde varsa mütasyona uğrama ve evrim geçirme olasılığı vardır.

Yapay canlı bir sistem yaratmanın en basit yollarından biri RNA-faglarından birinin genlerini kullanmaktır. Bu faglardaki RNA-genomunun kopyasını in vitro (laboratuvarda) çıkarmak mümkün oluyor (replikasyon). Bu replikasyon şifresini fagın kendi genomundan alan RNA-replikaz enzimi sayesinde gerçekleşiyor elbette. Genomun bir parçasını replikaza ait gen ile birlikte «in vitro protein sentezi» yapacak bir sistemin içine sokacak olsak, RNA-parçası da mRNA olarak çalışacak ve duruma göre RNA-replikazının sentezini bile yapacak.

Ana strüktürlerinin sayısı en az (dolayısıyle reaksiyonları izlemek bakımından daha önemli ve oluşturması nisbeten daha kolay) olmak şartıyle oluşturulacak yapay Minimal Organizmalar çeşitli tiplerde olabilir. Bunlar şimdilik hep varsayımsal organizmalardır.

II. 1. 7. Varsayımsal Organizma ve Bireyleşme Zorunluğu

Yapay bir minimal organizmanın çok zengin bir besin maddesi çeşidine ihtiyacı olacağını (heterotrofi) ve ancak labor koşullarında canlı kalabileceğini biliyoruz. Üstelik *sıvı* durumunda bulunacakları için bu organizmaların tek tek bireylere ayrılmaları olanağı da yoktur, çünkü bu sıvı karışımda *enzimlerle* onlara tekabül eden ve kendini yeniden sentezleyen *Genlerin* uzun süre birbirine bağlı kalmaları olanaksızdır. O bakımdan belki tarih öncesindeki subvital (canlılığa elverişli) bölgeciklere benziyorlar.

Darwinci evrim kavramını bu bireyleşmemiş subvital bölgeciklere uygulamak mümkün mü? Darwinci «sağ çıkma mücadelesi» ancak *ortak bir çevrede* yer alan *bağımsız bireyler arasında* söz konusudur. Öyleyse genlerin ve genlere kendi kendilerini kopya ettiren (replikasyon), üstelik genler tarafından belirlenen proteinlerin her «bölgecik» içinde sürekli birarada bulunmaları, «kollektif» yaşamaları gerekiyor ki bölgecikler «birey» halini alabilsin, dolayısıyle başka bölgeciklerin genleri ve proteinleri ile karışmasın.

En basit bireyi şöyle düşünelim: (1) Aynı zamanda mRNA olarak iş gören bir RNA-geni ve (2) şifresini bu genden alan ve bu gene sürekli bağlı kalan RNA replikaz enzimi. Kısacası, bireyleşmenin esasında bileşenlerin birbirine angaje olması, birbirinden sorumlu olması ilkesi vardır. Bireyin iç yapısındaki bu fonksiyonel örgütlenme bireyin aynı zamanda iç-kollektifi anlamına geliyor.

Böyle (en azından) iki bileşenli varsayımsal bir birey - bölgecik içinde Gen kendi kopyasını elbette «kendi» replikaz molekülü aracılığıyla çıkartıyor. Üreyen yavru-RNA-molekülüne aktarılan şifre bu molekülde yeni bir replikaz türetir. Böylece yavru birey ortaya çıkar.

Prof Kaplan şöyle bir öneride bulunmaktadır: Diyelim ki Gen kendi replikazı *daha uyumlu* iş görecek tarzda bir mütasyona uğradı. O zaman yavru-birey-bölgeciklerin replikazlazı da *daha uyumlu* iş görecektir. Sonunda bu yavrular es-

ki bireylerle «sağ-çıkma» mücadelesine girerler, «daha uyumlu» bireyler bu mücadeleden sağ çıkar, evrim gerçekleşmiş olur. İşte gerçek Minimal Organizmaların, Gen ve onun Replikazından oluşan böyle «sürekli bölge kollektifleri» oldukları düşünülebilir.

Çevreye uyum yolunda sağ çıkma mücadelesine girişecek «bireylik veya kişilik sahibi kollektifler» elde etmek bakımından, canlı sisteme özgü enzim ve nüklein asidlerini Coacervat damlacıkları (makro moleküllerin sıvı çökeltileri) biçiminde agregat durumuna sokmak ve yapay «hücreleri» bu şekilde üretmek akla gelebilir.

Yeni araştırmalardan öğreniyoruz ki Enzim ve RNA gibi ik bileşenle yüklenerek enzim reaksiyonları için gerekli «besin maddelerini» içinde bulundukları çözeltiden alan, dolayısıyle basit bir metabolizma gerçekleştiren Coacervat'lar imâl etmek kabil olmuştur. Bu tip yapay canlı Coacervat bireylerinin çalışması için ribozomları ve bol moleküllü vitaminleri, yani enzimleri de özümlemeleri gerekiyor. Bunun mümkün olup olmadığını ise yeni deneyler gösterecek.

Özetlersek sonuç şudur: Canlılığın evrim geçirmesi için ortak bir ortamda birbirinden ayrı yaşayan (ve içlerinde kollektif yapılı) bireyler gereklidir.

II. 1. 8. Evrim veya Evrilmezlik (Örgütlenme Derecesinin Değişmesi)

Replikasyon yapabileceği bir besin çözeltisi içinde bulunan bir nüklein asid molekülü dünyamızın en basit organizması mıdır? Hatta belki de ilk organizmasıdır?! Müller ve bazı genetikçiler bu kanıdalar, şöyle ki: Besin çözeltisinde replikaz enzimi ve NTP'ler bulunmalıdır. Böyle bir makro molekülün metabolizması gerçekten de çok basit olacaktır: Nükleotidleri birbirine bitiştirecek, NTP'yi parçalayıp pirofosfatı dışarı atacak. Kısaca çözelti içindeki molekül bir akar-sistem gibi çalışacak. Kendini yeniden üretebilecek, replikasyon arızası bile yapacaktır. Aslında RNA-fagındaki genomun yukarda sözünü ettiğimiz «in vitro replikasyonu» böyle bir akar süreçtir. DNA molekülünün DNA polimerazıy-

la yaptığı in-vitro replikasyon da böyledir. Öyleyse en basit canlı laborda şimdiden imâl edilmiş bulunuyor.

Ne var ki bu tip bir canlı şimdiyedek tanımladığımız canlı tipinden çok önemli bir noktada ayrılıyor. Bu yapay canlının *evrim yeteneği çok sınırlı*, bugün dünyamızdaki canlıların çeşitlilik ve örgütlenme düzeyine erişecek gibi değil. Neden? Çünkü mütasyonlar nüklein asidi molekülünün yapısını değiştirmekten öteye gidemez. Bu molekülün şifresini tercüme edecek bir cihaz olmayınca molekülün şifresini alacak bir protein de oluşmuyor. Onun için mütasyon yapacak replikaz nüklein asid molekülünün kontroluna girmiyor, yani moleküldeki mütasyon böyle bir enzimi evrime sokamıyor.

Görüyoruz ki bu tip canlıda sağ-çıkma mücadelesini, dolayısıyle *evrimi yalnız nüklein asid molekülleri yükleniyor*. Darwinci (yani empirik) Evrimin yönü olarak geride ancak *daha sık veya hızlı replikasyon yapma eğilimi* kalıyor. Bu eğilim, moleküllerin replikazın iliştiği yerin boyutu ne kadarsa o kadar ufalmasına yol açar, daha doğrusu replikaz molekülün mütasyona uğradığı kesimden çekilince molekül o kesimin boyu kadar ufalıyor. Deneyler böyle bir ufalmayı saptamaktadır. Evrim (empirik evrim) açısından tek başına nüklein asidi molekülünde saptanan başka eğilimler de var, ama bunlar da «olumlu» yönde değil, yani örgütlenme düzeyindeki (yukarki gibi molekülün fiziksel büzülmesine dayanan) bir azalmayı kanıtlıyorlar, örneğin şifresizlik yüzünden baz diziciklerindeki eksilme dolayısıyla replikasyonun hızlanması gibi...

Demek ki «bir tek gen»den oluşan içten-kollektif yapılı bireyler evrim geçirmek üzere bir evrimden (örgütlenme derecesi artışından) çok bir örgütlenme eksikliğine (dolayısıyle örgüt dağılmasına) doğru yöneliyorlar!

Bizim bu deneysel gerçeği önceden görmemiz mümkündür, şöyle ki.

1. *Prodeterministik* açısından, replikasyonların, dolayısıyle mütasyonların (replikasyon arızalarının) artması genom içinden doğacak arıza'nın «anî olasılığı»nın artması (bak Y. Öner, Olasılıktan Determinizme Doğru, 1976) veya

2. Fiabilite *(Aksamazlık)* teorisi açısından, arıza (aksama) riskinin artması demektir.

İşte bu eğilim içinde, genom veya gen dediğimiz sistemin (kısaca nüklein asidi molekülünün) yapısı giderek dağılır, örgütlenmişliği bozulur ,örgütlenme derecesi azalır, hatta başka bir deyişle «yaşlanır».

Darwin'in bu tek yönlü evrimini «örgütlenme derecesinin artışı» diye tanımlıyacak olursak tek-yönlü evrim «arıza riskinin, yani Aksama şiddeti diye de adlandırabileceğimiz, anî arıza olasılığının monoton azalması» eğilimidir diyebiliriz.

Yukarki «molekül ufalması veya büzülmesi», yani «örgütlenme derecesinin eksilmesi» böylece «yönlü evrimin boğulması» (eski deyimle *Canlıda Entropi Artışı)* olarak ifade edilebilir.

II. 1. 9. Genobiyozis (Salt Gen'e bağlı canlılık) Holobiyozis (Tam Canlılık)

Tek başına nüklein asidi molekülüne (yani salt Gen'e) dayanan bu tip canlılığın (Genobiyozis) örgütlenme derecesi ve çeşitliliği çok yüksek, evrime yetenekli tam bir canlılıktan (Holobiyozis) farkı tam canlılığın Genotip'ten başka bir de Fenotip'e sahip oluşudur. Bu fark genomun yalnız *otokataliz* (replikasyon) yoluyla çoğalmakla kalmayıp içindeki şifrenin (talimatın) *heterokatalitik* yoldan tercüme edilerek öbür moleküllere aktarılmasıyla öbür aktif maddeleri, yani proteinleri de sentezleyebilmesinden (sentezleri yönetmesinden) ibarettir (ki bu, nüklein asidi sentezi ile protein sentezi arasındaki karşılıklı bağlaşım dediğimiz karakteristiktir)

Demek ki Tam Canlılık'a doğru ilerleyişin temelinde Gen ile Protein'in sentezleri arasında karşılıklı bir bağlaşımın oluşması vardır.

Prodeterministik açısından düşünelim: Yüksek örgütlenme derecesine doğru yol alış evrimin, daha doğrusu *Tam Canlı*'nın oluşma yönü ise, nüklein asidi molekülündeki mütasyonların (arızaların) Anî Olasılığı, yani Arıza Riski giderek azalmak zorundadır. Hele bu azalışın hiç durmadığını düşünelim, o zaman (tam) canlılık giderek *tam'laşmaya doğru,*

yani tek-yönlü yol alıyor demektir. Hatta moleküler örgütlenme derecesinin *monoton olarak arttığını farz* edecek olursak makro moleküllerin içinde yeni tip örgütlenmeler bekliyebiliriz, sanki makro molekül içindeki ileri *örgütlenme hiç durmıyacakmış gibi,* hep «rodaj» dönemini yaşıyacakmış gibi... Ama örgütlenme derecesi hep monoton olarak artar mı, yani Arıza riski hep monoton olarak azalır mı, başka bir deyişle evrim hep tek yönlü müdür? Bu soruları Prodeterministik bilimi çerçevesinde ele almak istiyorum. O zaman Tam Canlı'nın hep monoton olarak tam'laşmaya doğru yol alıp almadığı meydana çıkacaktır, başka bir deyişle *Evrimin extremumlardan geçip geçmediği,* dalgalanmaları ve varsa dalgalanmaların yönü ortaya çıkacaktır.

II. 1. 10. Örgütlenmenin İlkesi nedir, amacı hangi faktöre bağlıdır? Arıza riskine bağlı Örgütlenme İlkesi nedir?

1) Bir ve aynı An'daki bir değerler (çıkarlar, daha genel olarak, büyüklükler) *kalabalığı* (ki Prodeterministik teoride buna Olanaklar Deposu diyoruz) içindeki, değeri *aynı* (c = sabit) olan, ama değişik koşullarda olan veya değişik koşullardan gelen bireyleri düşünelim. Koşulları farklı bile olsa bu «bireyleri» aynı değer olanağı altında toplıyabiliirz.

Bireylerimiz, amino asidleri de olabilir, insanlar da olabilir.

2) Bu durumda bir *örgütlenme ilkesi* tanımlıyabiliriz :

Bireylerin değişik koşullarını belirleyen değişkeni (bunu prodeterministikte ϱ ile gösteriyoruz), bir Bütün'ün (Olanaklar Deposunun), yani Bütünü «birebir» karakterize eden bir değişkenin (bunu σ olarak gösterelim) *fonksiyonu olarak* $\varrho = F(\sigma)$ diye *belirmek veya doğada belirlenegelmek.*

Böylece Olanakların Bütünü *örgüt* halini almaktadır. Şöyle ki (Prodeterministik adlı Kitap'ta göstereceğimiz gibi)

— Örgütü (bütünü) belirleyen simge veya σ değişkeni, bir ve aynı saat anında, bireylerin bütün koşullarını da eşitlemektedir. Kısacası, koşullar örgütün simgesi ile birebir bellidir aynı an'da. Ya da

— Bütünün simgesi, birbirini izleyen saat anlarında (yani zaman boyunca) *aynı* kaldığı halde, bireylerin koşulları birbirinden farklı olarak, üstelik *ardarda sıralanabilmektedir.*

3) Bireyleri bir Bütün'ün simgesine bağlı kalmak veya kılmak, ilkesi ve bu ilkenin (Prodeterministikte görüleceği üzere) *olasılıklara bağlı oluşu,* örgütlenmede *hedef gözetici veya finalist ya da tanrıcı veya önceden programlayıcı* bir ilkeye gerek bırakmaması açısından çok önemlidir.

Demek ki bu tanımımıza göre, örgütlenmenin böylesine *çocuksu bir amacı yoktur,* amaç sadece Olasılık faktörüne bağlıdır (bunun *determine edilmiş bir olasılık* olduğunu yine Prodeterministik'te göreceğiz).

4) Sonuç olarak : Örgütlenmek *olanaklar,* daha doğrusu bunların *olasılıkları arasından bir determinizm oluşması veya oluşturmaktır.* Olanaklar Deposundan çıkan herhangi bir determinizmin bir örgüt oluşturması, (yukarki) bütünsel simge ile bireysel koşul arasındaki fonksiyonun oluşabilmesine bağlıdır. Ve böyle oluşumlar vardır.

5) Yine Prodeterministikten görebiliriz ki, Bütünün içinden bir olanağın gerçekleşme olasılığı, Bütünü *arıza* yapan bir mekanizma gibi düşünürsek, bu mekanizmanın «arıza riski» anlamına gelmektedir. O bakımdan örgütleyici simge fonksiyonumuz da böyle bir riske bağlı olabilmektedir. Hatta ARIZA RİSKİ'nin, *kendini yeniden üreten makine* yapmak için, olumsuz değil, olumlu bir *deterministik ipucu* olabileceğini söyliyebilirim.

II. 1. 11. İlke açısından değil, teknik güçlükler var

Nüklein asidinin sentezi ile proteinin sentezinin birbirlerini karşılıklı bağlarla kontrol eden kimyasal mekanizması çok karmaşıktır. Bunu yapay olarak gerçekleştirmek çok zor, üstelik böyle bir mekanizmada ancak hangi genin hangi proteini kontrol ettiğini saptadıktan sonra yola çıkabiliriz. Bu zorunluk yerine getirilip karşılıklı bağlaşım mekanizması gerçekleştirilmeden canlılığın Gen Canlısından (Genobiyozis) Tam Canlılığa (Holobiyozis) doğru evrim yolunda atmış olabileceği adımları veya tam canlılığa götürecek örgütlenme

derecesinin faktörlerini somut olarak saptama olanağı yoktur. Gerçi ortada canlılığın ilkesini ilgilendiren bir engel yok, yalnız teknik güçlükler var, ama aradaki karmaşık geçiş yolunu aydınlatmak gereği var. Önümüzdeki yıllarda moleküler genetiğin bu yoldaki başarılarını bekliyebiliriz.

II. 1. 12. Antropogen Biyogenezis veya Biyo-Montaj

Birbirlerinden ayrı iken canlılık yeteneği olmayan parçaları bir araya getirerek canlı bir hücre oluşturmayı Amip'lerle (sabit bir biçimi olmayan, ama akışkan hareketli tek hücreliler) başarmış bulunuyoruz. Söz konusu «canlılığa yeteneksiz» parçalar molekül boyutlarından büyük olup yüksek örgütlü hücre bileşenleridir. Bunlar «biyokimyasal» işlemlerle değil, mekanik mikro ameliyatlarla hücreden çıkarılıp alınan parçalardır. Şöyle ki bir Amip hücresinin sitoplazması ve hücre çekirdeği emilip çıkarılır, boşalan membranın içi ikinci bir hücrenin sitoplazmasıyla doldurulur. Üçüncü bir amip hücresinin çekirdeği de aynı hücreye içirtilir. Bu şekilde «monte edilen» amip hücresi yaşamıştır. Aynı mikro ameliyat yöntemi kurbağaların döl hücrelerine uygulandığında normal kurbağalar meydana gelmiştir. Bu biyomontajm biyogenezis açısından önemi şudur: Tek başına ölü sayılan birbirine uyumlu parçaların (yüksek örgütlü bileşenlerin) birbirini mekanik olarak bütünleyici veya tamamlayıcı bir kollektifinden (Mekanik olarak bütünleştiği için kimyasal olarak da bütünleşebilen) Canlılık doğuyor.

Görüyoruz ki burada insanın gerçekleştirdiği (yani antropogen), kısaca yapay bir canlı oluşumu söz konusudur ve Primer Biyogenezis'ten elbette farklıdır. Bu yöntem, hazır oluşmuş organizmaların uzun bir evrim içindeki «mütasyonlar ve çevreye uyuma veya fonksiyonel örgütlenme artışına yönelik doğal ayıklanmalar sonucu» önceden çoktandır geliştirip imâl etmiş bulundukları parça veya bileşenleri kullanmaktadır. Kısaca, bugünkü dünya-tipi doğadan aldığımız tek-başına cansız parça *mevcutları* objektif (doğadaki) ve sübjektif (bilimdeki) teknoloji düzeyine bağlı olarak ve bu iki teknolojiyi birbirleriyle uzlaştırarak Montaj'dır yaptığımız.

Ancak yine belirtelim ki Gen Canlısıyla Tam Canlı arasındaki örgütlenme farklarını, örgüt düzeyi çoktandır yüksek olan bileşenleri birbirine mekanik biçimde bütünliyerek keşfetmeye kalkışmak olanaksızdır. Evrim bilmecesinin somut faktörleri olarak bu iki örgütlenme derecesi arasında değişen büyüklükler ,değişen «arıza riskleri»nden başka bir şey değildir. Herhangi bir reaksiyona ait (yani reaksiyonu oluşturabilecek maddesel öğelerin virtüel deposu arasından patlak verecek) Arızanın Anî Olasılığı nasıl seyrediyor? Risk dediğimiz bu olasılığın seyri bize (1) reaksiyondaki raslantıların, daha doğrusu genel olarak Canlılığın özündeki raslantıların - tesadüfiliğin salt raslantı olarak kalmadığını, (2) raslantıların da bir determinizmi olduğunu, kısaca reaksiyonun maddî deposu zaman boyunca ilerledikçe bu depodaki virtüel olanaklar arasında belirli iç-determinizm kuralları oluştuğunu gösterecektir. Bu kurallar hep Olasılıkların (Probabilitelerin) Determinizmi olarak ve Prodeterministik adı altında temellendirmeye çalıştığım yeni bir bilimin ilk yasalarını oluşturmaktadır. Prodeterministik'in Kuanta Teorisinde örneklediğimiz ilkeleri için bak: *Y. Öner, Olasılıktan Determinizme doğru,* 1976.

II. 2. Kesim

PRİMER BİYOGENEZİS

II. 2. I. FOSİLLER

II. 2. I. 1. Dünyamızda tarih-öncesi canlılığın izleri ve fosiller

Canlılığın ilkin tarih-öncesi çağlarda doğduğuna ilişkin varsayımlara girişmeden önce bu ilk-doğuşun dünyamızın hangi çağlarına raslamış olabileceğini hiç değilse yaklaşık olarak tahmin etme zorunluğu vardır. Bu tahmin bize, henüz canlılığa pek yeterli olmayan düzeyde çalışan ilk organizmalardan başlayıp canlılığın bugünkü ileri düzeyine kadar geçirdiği biyotik evrimin süresini, yani *biyotik zamanın* mekanik ölçüsünü verecektir, hem de belki canlılık kökeninin or-

taya çıkmış olabileceği çevre koşullarına, daha doğrusu *biyotik uzayın* dinamik koşullarına ışık tutacaktır.

Peki, biyotik uzayın salt-fiziksel olmayan, yani kendine özgü biyolojik dinamiği hangi determinizmi izliyor? Yine *klasik determinizmi* mi, yoksa «raslantılar varsayımı» ile gerçeklerine giderek yaklaştığımız canlı süreçlere asıl yakışan *olasılıklar determinizmini* mi? İşte bu sorunun cevabı, raslantı varsayımlarıyla güçlenen tüm modern biyolojiyi veya evrim teorisini bir ayrılım noktasına getiriyor: Artık raslantıları ve olasılıkları izlerken *klasik determinizm* ile, yani klasik deteıminizme dayanan salt istatistik yöntemlerle yetinemeyiz. Gerek fiziksel gerek biyolojik âlemde *olasılıkların dinamizmini* görmek zorundayız. Bu dinamiktir ki bizi, fizikte olduğu gibi biyolojide de *Prodeterministik* adını verdiğim yeni bir yöntemi, yani *Olasılıklar Determinizmini* uygulamaya itiyor. *Prodeterministik Biyolojiyi* ve *Evrimi* sondaki kitabımda çerçeveliyeceğim.

Şimdi konumuza dönelim. Okyanuslarda veya başkaca sularda olsun ilk jeolojik çağların bıraktığı tortul kiltelerde ilkel canlılığın tanıkları olan fosilleri aramak hep jeoloji ve paleontolojinin işi olmuştur. Yeryüzü koşulları bu kilteleri öylesine iyi korumuştur ki içlerindeki fosil ve benzeri izler bugüne kadar hemen hemen hiç bozulmamışlardır. Bu tür kiltelere raslama olasılığı elbette kiltelerin yaşları ile ters orantılıdır. Bugüne kadar fazla bozulmaksızın bizlere ulaşan kiltelere Güney Afrikada öncelikle raslıyoruz : Onverwacht oluşumlarının yaşı yaklaşık 3,4 milyar yıl. Doğu-Transval'deki Fig-tree kilteleri daha genç : 3,1 milyar yıllık. Yine Güney Afrikada altın yataklarıyla ünlü Witwatersrand oluşumları 2,8 milyar yıllık. Kuzey Amerikada Minnesota kuzeyindeki Soudan oluşumu 2,7 milyar yıl yaşında, Ontario bölgesindeki Gunflint oluşumlari ise 1,9 milyarlık. Kuzey Michigan'daki Nonsuch-mikaşistleri ve Avustralyadaki Bitterspring oluşumlarının takvim yılı ise yalnız 1 milyar. Bu arada kiltelerin yaşını, parçalanma hızını bildiğimiz radyoaktif maddeler yardımıyla belirlediğimizi de hatırlatalım.

Kiltelerin ince kesitlerinde veya kimyasal çözünmesi sonunda mikroskopla saptanabilen mikro-organizmik kalıntılara hemen daima raslıyoruz. Hatta plastik filmlerle kopyalar çıkartıp bakteri büyüklüğündeki yaratık kalıntılarını elektronik mikroskoplarla inceliyebiliyoruz.

II. 2. I. 2. Makro-Fosiller

En eskileri Güney Rodezya, Sahra ve başka birkaç yerde daha raslanan «yosun kayalıkları»dır. Bunlar iri yumrular ya da yataklar halinde oluşmuş kireç kümeleri (akıntı-atolit'leri) olup iç yapıları mikroskopik lameller biçimindedir. Bunların benzerlerine bugün Bahama adalarında mavi-yosunların (Cyanophyt'lerin) depoladığı kireç yığınları tarzında raslıyoruz. O bakımdan söz konusu fosillerin aynı yoldan oluştuğu tahmin edilebilir. Ama bunların organizmalarca oluşturulduğu kesindir.

Güney Avustralyada 700 milyon yıllık Ediacara kum-kayalarındaki makro-organizma izleri açıkça belli oluyor. Bunlar solucanlar, sölentereler ve yumuşakça benzeri hayvanlardır. Kabuklu hayvanlar çeşitli bölgelerdeki benzer kiltelerde ortaya çıkıyor. Kolsu-ayaklılar (Brachiopode) ise çok daha bol ve yaygın. Çok - hücreli büyükçe hayvanlar 600 milyon yıl önce ve birdenbire karşımıza çıkıyor, evrim böylece bugünkü örgütlenme düzeyine epeyce yaklaşmış oluyor. İlk kara bitkileri (Psilophy'tler) oluşalı daha 400 milyon yıl oluyor, ilk kara hayvanları (akrepler ...) bunları izliyor. 250 milyon yıl önce, Perm çağında, memeli hayvanlar ile sürüngenler birbirinden farklılaşıyor. Bakıyorsunuz ilk insan türü ortaya çıkalı yalnız 1 milyon yıl geçmiş, ilk uygarlıklarını Hint ve Orta-Doğuda kurmuşlar 7000 yıl önce.

II. 2. I. 3. Evrimin bir karakteristiği : Örgütlülük ölçeğinin monoton artışı

Bu sayılarda neyi görüyoruz? Evrim'in canlılığın örgütlenme düzeyini mütasyonlar ve ayıklanmalar sayesinde ulaşılan her basamakta nasıl durmadan geliştirerek ve giderek artan bir hızla, tıpkı otokatalitik bir süreçte veya gelişme -

büyüme süreçinde olduğu gibi, nasıl da yükseltip artırdığını görüyoruz. Ama canlılığın 3 milyar yıl önce emekliye durduğu, o aklımızın alamıyacağı kadar geride kalan çağlarda üstelik yalnız mikro-organizmalar vardı. *Evrim bu yönüyle en basit örgütten en karmaşık örgütlü organizmalara doğru bir evrim, kısaca örgütlülük derecesinin monoton artışı biçiminde bir ilerleyiş gibi görünüyor.*

II. 2. I. 4. Mikro-Fosiller

Kuzey-Amerikadaki *Nonsuch*-mikaşistleri 1 milyar yıllık ve içlerinde bir sürü bitümlü organik maddeler var. Araştırmalar, örgüt düzeyi yüksek yosun veya mantarların hücre ipliklerine benzeyen dağınık bir takım iplik ve mikropların varlığını ortaya koydu. Bunlar 1 ile 15 mikron iriliğinde. Ayrıca küresel biçimli, tek veya kümelenmiş cisimcikler var ki bunların da tek-hücreliler ya da onların kümeleri olmaları muhtemel.

Avustralyadaki *Bitterspring* oluşumları da aynı yaşta, ama orada mikropları daha iyi tanıyabiliyoruz. Bunlar da bireysel küre-biçimli hücreler ve hücresel iplikler. Kaliforniyadaki 1,2 — 1,4 milyar yıllık *Cyristal-Spring* oluşumlarında Evkaryontlar olduğu düşünülen mikrofosiller var.

Daha başta sözünü ettiğimiz bölgelerdeki ilk-fosillerin incelenmesi sürüyor. Özetlersek, çok daha yaşlı kitlelere varıldıkça organizmik yapılar daha basitleşiyor ,ama bunlara organizma artığı demek zorlaşıyor.

Örneğin 2,5 milyar yıllık *Ventersdorp* katmanlarında rasladığımız 20-60 mikronluk küreciklerin yüzeyinde kireç-iğnecikleri var, bunların iskelet görevini yapmış olmaları, yani tek-hücrelilerin artıkları olmaları muhtemel, ama sadece muhtemel.

Öte yanda 3,1 milyar yıllık *Fig-Tree* oluşumlarındaki kömürleşmiş keratin-taşılları ve killi mikaşistler içinde 5-50 mikronluk cisimciklere rastlıyoruz. Mikroskopik inceleme bunların iç-yapısında organik maddelerin kaldığını gösteriyor. Hatta keratin-taşıllarındaki izlerde 0,6 x 0,25 mikronluk bakteri-tipi oluşumlar görülüyor.

II. 2. I. 5. Ortak Özellikler ve Ortak Özelliklere sahip Süreç : Canlılık

Çok değişik kiltelerde raslanan izlerin yapı-tiplerine bakarsak hepsinde *ortak* pek çok özellik görüyoruz ki bu da, bu organizma tiplerinin karakteristikleri *ortak* olan bir takım süreçlerle, yani *Canlılık* dediğimiz bir süreçle türemiş olduklarını kanıtlıyor. *Ama bir çok oluşumun yine de abiyotik yollardan meydana gelmiş olması mümkün.*

Örneğin 3,4 milyar yıllık *Onverwacht* oluşumlarında raslanan küreciklerin daha çok böyle abiyotik birer oluşum olması muhtemel, yani bunlar organik kökenli olduğu kadar olmayabilir de ... Çünkü abiyotik-oluşan «Proteinoid»lerin ılık suda hep aynı birkaç mikron iriliğinde kürecikler haline dönüştüğünü biliyoruz. Aralarından ilk organizmaların çıkabileceği *abiyogen* «organik» polimerlerden biriken ve henüz hücreleşmemiş damlacıkların o çağlarda çok bol miktarda bulunduğunu kabul edebiliriz. Söz konusu en yaşlı kitlelerdeki buna benzer mikro-yapılardan hiç değilse bazılarının ön-biyotik (canlılık öncesi) birer hücre yerine geçtikleri düşünülebilir. Gerçekten *ön-biyotik yapılar* ve *ilk organizmaların birbirlerine fazlasıyla benzediğini kabul etmeliyiz.* O bakımdan bunları morfolojik analizlerle birbirinden ayırt etmek çok zor. Peki, ne yapmalıyız? Söz konusu yaşlı kiltelerde canlılığın kimyasal izlerini saptamalıyız, bunlar böyle bir ayırım için bize herhalde daha kesin kriterler verebilir.

II. 2. I. 6. Kimyasal Fosiller ve Moleküller Paleontolojisi

Laboratuvarlarda ürettiklerimizin dışında daha pek çok kimyasal bileşik *yalnız* organizmalar tarafından üretiliyor. O bakımdan canlılık açısından karakteristik sayılıyor bunlar, hiç olmazsa canlılığın bugünkü düzeyi, fonksiyonları ve fonksiyonellik dereceleri açısından. Ama bugünkü canlıların en eski ataları da *kendilerine özgü bir takım bileşikleri* üretmiş olamaz mı? Elbette. Öyleyse çağlar-öncesi canlılığa özgü bu organik moleküllerin mimarîsi o çağdaki canlılığın birer göstergesi sayılmak gerekir. Yaşlanmış kiltelerde bu «biyo-arke-

olojik mimarîyi» araştırmak yerinde bir iş olacaktır. Peki, bu organik mimarînin kiltelerin içine işlediği, izler bıraktığı süreç çok uzun bir zaman aldığına göre, üstelik ısı ve basınç gibi jeofiziksel etkenlerle dönüşüme uğradığına bakılırsa bugüne artakalan moleküllerde organizmik mimarînin, özellikle karbon mimarîsinin ancak iskeletine raslama olanağımız var... Ayrıca bu iskeletlerden artakalanların sayısı pek az, bu yüzden bunları saptamak için çok duyarlı analitik yöntemler uygulamak zorundayız, örneğin optik ve kütle spektroskopisi, gaz kromatografisi gibi.

Diyelim ki kimyasal bir fosile (yani organik moleküllerin bir gurubuna) rasladık, o zaman şu soruyla karşılaşıyoruz: Fosil içinde bulunduğu kiltenin oluştuğu çağa mı, ait yoksa yeraltı sularının etkisiyle gözenekleri giderek çoğalan bu kiltelerin içine sularla mı girip yerleşmiş, yani daha sonraki bir çağa mı ait? Hatta araştırmacı bu kilteleri farkında olmadan kendisi de «kirletmiş» olabilir!

Bugün öyle duyarlı yöntemler, örneğin gaz kromatografisi, var ki elimizin bulaştırdığı ufacık izleri bile yakalamak mümkün.

Canlılık açısından en tipik molekül çeşitleri biliyoruz ki *Proteinler* ve *Nüklein Asidleridir*, ama ne yazık ki bunlar genellikle hiç de kalıcı veya kararlı (stabil) nitelikte değiller! Eon'lar yoluyla korunup intikal etmeleri pek zayıf bir olasılık. Gerçi bazı paleozoik organizmaların iskeletlerinde, örneğin 0,4 milyar yıllık Silur oluşumlarındaki grafit kabuklarında bir takım proteinler bugüne kadar sağ-çıkmışa benziyor, ama *daha eski kiltelerde şimdiyedek hiç bir proteine* raslanamadı.

Nükleotidler ve onların Bazları da *stabil* değildir. Belki bugünkü saptama yöntemlerimizin yetersizliğinden olacak, hiç bir kiltede bunlara raslıyamıyoruz. Şu var ki *Amino Asidleri* genellikle biraz daha uzun ömürlü. 3,1 milyar yıllık Fig-Tree oluşumlarında 1 gram kiltede 0,1 mikrogram kadarına raslanmıştır ki bunlar da amino asidlerinin ısıya en dayanıklı olan çeşitleridir, yani *Alanin, Valin* ve *Glycin. Witwatersrand*

mikaşistlerinde 1 gramda 1 mikrogram oranmda amino asidi bulunmuştur ki bunlar yukarki 3 çeşit ile birlikte daha az stabil olan başka çeşitlerdir. A. Asidlerinin daha az stabil olanlarma bu kadar yaşlı kiltelerde rasladığımıza göre, bu asidlerin oluştuğu dönem o kiltelerin oluştuğu döneme raslıyor diyebiliriz. Ama bu kadar yaşlı bile olsalar bu asidlerin ille de organizmalarda, yani *biyotik* yollarla üremiş olmaları garanti değildir. Çünkü tarih-öncesi çağlarda amino asidleri olsun öbür «organik» maddeler olsun pek âlâ *abiyotik* yollardan, hatta büyük miktarlarda üriyecek bir ortama sahiptiler. Bu ortama, hatırlarsak «tarih-öncesi çorba» veya «canlılık-öncesi abiyotik bulamaç» diyebiliyorduk.

II. 2. I. 7. Biyotik (organizmik) kökenlileri abiyotik kökenlilerden ayırma kriteri

Organizmik (organizma-kökenli) amino asidlerinin bugün hemen hepsi L-, yani Sol-tipi stereo-izomerler biçimindedir, yani C-atomları molekülde asimetrik olarak yer aldığından optik etkinlikleri (ışığın kutuplaştırma düzlemini) sola-doğru etkileyicidir. Abiyotik oluşumda sol-ve sağ-tip izomerler karışır, o bakımdan Prof. Kaplan'a göre, abiyotik ve biyotik amino asidlerini birbirinden ayırmak için izomerlerin optik etkinliğine bakmak faydalı olur. Ama izomerler de jeolojik çağlar boyunca birbirlerine dönüşebilirler. Örneğin önceleri sol-tipten olanlar sonradan pek âlâ abiyotik tipe, yani sağ-tipe dönüşebilir. Bu nedenle eğer çağın kiltelerinde raslanan amino asidi çeşitlerinin sol-tipten, yani bugünkü izomerlerin tipinden olduğu anlaşılırsa o zaman bunlar büyük bir olasılıkla son çağlardan kalma fosillerdir, yani ne abiyotik kökenlidir ne de ilk-organizmalardan kalma artıklardır. *Fig-Tree* oluşumları bu varsayımı ne yazık ki doğruluyor.

Karbonlu Hidrojen bileşikleri, yağ asidleri, Sporopollenin v.b. hep birer canlılık göstergesi olarak milyarlık kiltelerde aranıyor. Bu arada şunu not edelim ki organizmalarda henüz tam aydınlanmamış bir özellik daha var:

II. 2. I. 8. İzotop Yeğlenmesi ve Oran Kriteri

Belirli türden atomların izotoplarını öbür izotoplara yeğ tutuyor organizma, yani kendi yaptığı (organizmik) moleküllere daha çok bu (tercihli) izotopları sokuyor! Örneğin C-bileşiklerinde ^{12}C izotopu zengin, ^{13}C izotopu nispeten fakirdir. Ama tercihli ve tercihsiz izotoplar arasındaki oran, organizmik C-bileşiklerinde ne kadar, abiyotik C-bileşiklerinde ne kadar, bugün kesinlikle bilinmiyor. Bu önemli ayırma kriterini nisbeten genç kiltelere kolayca uyguluyabiliriz, ne var ki 3 milyar yıllık kiltelere nasıl uygularız? Fiziksel etkenler, bu arada jeolojik dönüşümler karşısında bu izotop oranlarının invariyant kalabileceğini farz edersek oran kriteri o zaman tutarlı olur.

Son olarak [bak Dombrowski, H.J.: Lebende Bakterien aus Steinsalzlagern des Paläozoikums, Umschau 65 (1965) 734-736] parça tuz kayalarında yaşayan bakterilerle ilgili bir araştırmaya değinelim. Bu bakterilerin tuz kayalarının oluştuğu çağdan bu yana, yani en erkeni ilk-kambriyum (600 milyon yıl) çağından bugüne sağ çıkmış oldukları iddia ediliyor. Başka bir deyişle, hücrenin *canlılığa gerek ve yeterli* tüm yapılarının ve cevherlerinin hiç bir kimyasal dönüşüme uğramadan bunca zaman boyunca korunmuş olması gerek? Tuz parçacıklarını yaktıktan sonra yanık parçaları bir besin çözeltisine bıraktığımızda bir takım bakteriler ürüyor, demek ki bunlar tuzun içinden çıkıyor? Üstelik bu bakteriler bugünkülere pek benziyor. Dikkatli incelemeler bunların tuz kiltelerine çatlaklardan ,ama çok daha yeni çağlarda nüfuz etmiş olduğunu ortaya koymaktadır. Buna benzer «heyecan uyandırıcı» bir takım keşifler (!) bakteri kuşaklarının tarih-öncesinden bugüne sağ çıkageldiğini elbette kanıtlıyamaz.

II. 2. II. GENEL KİMYASAL EVRİM

II. 2. II. 1. Sınıflandırma: 1) Organik - Kimyasal Evrim Öncesi Ortam ve Koşullar = Salt-Kimyasal Evrim 2) Canlılığa Doğru Yaklaşan Evrim = Organik - Kimyasal Evrim veya Abiyotik Evrim.

Hücrelerin yapısı ve çalışması konusunda buraya kadar

açıklıyageldiğimiz bilgiler bizi şu soruyu cevaplamaya itiyor: *Protobiyont* dediğimiz ilk - organizmaların *kendiliğinden* (spontan) oluşması için tarih-öncesi moleküller *hangi* evrim basamaklarından geçmek zorunda kalmışlardır? Biraz ilerde incelemiye başlıyacağımız bu basamakları şimdiden sıralıyalım:

1) Birer yapıtaşı olan moleküllerin canlı hiç bir yaratığın katkısı olmaksızın yani *abiyotik* yoldan oluşumu, özellikle proteini ve nüklein asidini yapan taşların abiyotik oluşumu.

2) Bu yapıtaşlarının yine *abiyotik* yoldan *polimerleşmesi* sonucu makro-moleküllerin oluşumu (Biyopolimerlerin abiyotik Oluşumu).

3) Makromoleküllerin organel-ve hücre-benzeri daha büyük yapılar (strüktürler) halinde bütünleşme veya kollektifleşmesi

4) ve sonunda bu gibi kollektif-yapılardan protobiyontların oluşması.

Basamaklarını sıraladığımız bu evrime Organik-*Kimyasal Evrim* diyoruz, çünkü genellikle canlılığın oluşumunda sözü geçen kimyasal faktörlerin rol oynadığı bir evrimdir bu. Ancak ondan da önce, bu evrimi başlatacak koşullar nelerdi, *Organik-kimyasal evrim öncesi ortam neydi?* Başta, bu tabloyu Salt-Kimyasal Evrim Tablosu içinde çizeceğiz.

Peki, organik-kimyasal evrimin ardından ne geliyor? *Biyotik Evrim!* Kimyasal evrimin ardından *protobiyontların,* dolayısıyle ilk canlı bireylerin ortaya çıkışından sonradır ki Biyotik Evrim başlıyor. Biyotik Evrim, çoğalma ve kalıtımsal değişmeler ve dolayısıyle Darwin'in Ayıklanma (Seleksiyon) Mekanizması gibi, adı üzerinde biyotik (yani yalnız canlılarda raslanan) faktörlere ve Zaman değişkenine dayanıyor. Ancak Darwinci Uyum ve Ayıklanma Mekanizması bugüne kadar sanıldığı gibi, başlıbaşına bağımsız bir faktör değil, Darwin'in o zamanlar bile bildiği kalıtımsal değişmelerin, daha doğrusu bunların nedeni olan Mütasyonların *anî olasılıklar dünyasında* yöneldiği kaçınılmaz bir sonuçtur, kısacası söz konusu mekanizma bir faktör (neden) değil, sa-

dece bir sonuçtur ,olasılıklar determinizminin (bak Prodeterministik) sonucudur. Ayıklanma'nın anî olasılıklar dünyasında zamana bağlı böyle bir sonuç olması, Zaman'ın biyotik evrimin (hatta tüm evrimlerin) dinamik bir değişkeni olduğunu ortaya koyuyor. *Evrimin her türlüsü* (bu arada Biyotik Evrim) *bu yönüyle bir Olasılıklar Mekanizması, daha doğrusu prodeterministik bir süreç olarak karşımıza çıkıyor.* Bu yepyeni yöntemi sondaki Kitap'ta daha genel olarak açıklıyacağım.

Yeniden konumuza dönelim. Kimyasal evrimin, olasılıkları bir yana bırakırsak, salt klasik-mekanik bir zaman (saat zamanı) boyunca aşağı yukarı *4 milyar yıl öncesine kadar* süregeldiğini biliyoruz. Ama bu evrime özgü basamakların tek tek ne kadar sürdüğünü bilmiyoruz, kesin zaman aralıkları saptıyamayız. Bildiğimiz şu ki, kimyasal evrim aşağı yukarı 3,4 milyar yıl önce sona ermişe benziyor, çünkü «en yaşlı» dediğimiz fosiller en fazla o çağlara kadar uzanıyor. Öyleyse yeryüzünün katılaşıp kabuk bağlamasından sonra kimyasal evrim için geriye 1 milyar yıl kalıyor. Şimdi bu evrimi başlatan koşulları gözden geçirelim.

II. 2. II. 2. Güneş Sisteminin Oluşması ve Tarih - öncesi Dünyamızdaki Koşullar

Yerkürenin Oluşması

Canlılığa doğru ilerleyen kimyasal evrimi tüm evrendeki evrimin yalnız bir dönemi, hatta belirli bir yıldız (Güneş) ve onun gezegenlerinin evrimi içindeki bir evrim bölümü olarak düşünmeliyiz. Kozmo-fizik (Evren Fiziği) ve Astrofizik (Yıldızlar Fiziği) teorilerine göre evrenin evrimi 15-20 milyar yıl önce, yani Madde'nin uzayın Evren dediğimiz bölgesinde derlenip toplu oluşumuyla birlikte başladı. Elemanter danecikler ve atomlardan, giderek gaz bulutları, yıldızlar ve galaksilerden oluşan bu topluluk *ilk-patlama varsayımını* kabullenirsek, bu madde yığınlarını her yönde ve büyük bir hızla saçmaya başladı. Bu saçılışı bugün bile uzak yıldız ve galaksilerin tayf çizgilerindeki *kırmızı-ötelenmesi* olayında izliyoruz diyebiliriz. Dünyamızın ait olduğu galaksinin, yani

Samanyolu'nun yaşı 12 milyar yıl tahmin ediliyor. Güneş çok daha sonra 5 milyar yıl önceleri oluşuyor. Güneş yıldızların oluşum süreçi içinde 2 ci kuşak bir yıldızdır diyoruz, çünkü 1 ci kuşaktakilere özgü H ve He'den ayrıca, ağır atomlar da kapsıyor, örneğin C,N,O,Fe v.b. Dikkat edersek bu atomlar gezegenleri oluşturmakla kalmıyor, bunlar organizmalar için de gerekli. Söz konusu ağır atomlar 1 ci kuşak yıldızlardaki çekirdek reaksiyonlarıyla oluşmuş, sonra uzaya saçılmışlardır. Bu reaksiyonların, dolayısıyle ağır atomların galaksilerdeki «beşik» denilen bazı yoğun merkezlerde tezgâhlandığı sanılıyor. İşte gaz ve danecik tozlarından oluşan 1 ci kuşağın bu sis yığınları içinde yoğunlaşma sonucu 2 ci kuşak doğuyor: Genç yıldızlar, bu arada Güneş... Gaz-toz-sis yığınından ibaret bu küme çekim ve merkezkaç kuvvetleriyle gezegenlerine parçalanıyor, yerküre de bu arada gezegen olarak ortaya çıkıyor. Gaz-toz ve yıldızlararası madde topaklarından oluşan Yerküremiz, bu madde kümesi, 4,5 milyar yıl önce böylece oluşuyor. Başlangıçta kızgın-sıvı bir küre olan dünyamızdan hafif atomların çoğu (H ve He) bu kızgın ısı yüzünden buharlaşıp gidiyor, geriye C,N,O ve daha ağır atomlar kalıyor, yerçekimi bunları zaptetmeye yetiyor.

II. 2. II. 3. SALT-KİMYASAL EVRİM

Atmosfer Oluşumları

Başlangıçtaki kızgın gaz küresinin sürekli ışın yayımı sonucu soğumasıyla kürenin yüzeyi katılaşmıştır artık, kabuk bağlıyor. Kabuğun çatlaklarından fışkıran volkanik gazlar *yerkürenin 2 ci atmosferini* oluştururken *1 ci* (ilk) *atmosfer* başlangıçtaki kızgın sis artığı gazlardan oluşmuş bulunuyordu. İkinci atmosfer de C,N ve O atomları yanında büyük miktarlarda H kapsıyordu. Yerkabuğunun azalan ısısının etkisiyle bu atomlar moleküller halinde birleşmeye başladılar. H fazlalığından ötürü bu bileşiklerde CH_4 (metan), NH_3 ve H_2O ağır basıyordu. Su atmosferde buhar olarak bulunuyor, sıvı olarak okyanusları oluşturuyordu.

Şimdi bu reaksiyonlarda rol oynayan bir denge sabitinden söz edelim: K *denge sabiti,* bir reaksiyondan sonraki

maddesel konsantrasyon ürünlerinin belirli bir ısıda reaksiyon dengesi kurulduktan sonraki ürünlere oranıdır. İlk atmosferde bu sabitin su reaksiyonu için 4.10^{41}, metan için 7.10^{21} ve amonyak için 7.10^{5} olması gerektiği hesaplanmaktadır *(Ponnamperuma-Gabel)*. İşte bu ilk bileşikler C,N,O ve H atomları arasındaki reaksiyonlardan hep bu K sabitinin büyüklüğüne göre oluşmuşlardır. İlk atmosferdeki reaksiyonlar arası K sabiti çok büyük olduğundan, yani H'nın fazlalığı, kısacası serbest H_2'nin varlığı yüzünden denge Hidrid'lerden yana ağır basmıştır. Serbest H_2 uzaya dağılıp gittikçe miktarı azalmıştır, tahminlere göre serbest H_2'nin varlığı 4 ya da 3,5 milyar yıl öncesine kadar sürmüştür. O tarihlere gelinceye kadar atmosferin 0,5-1 milyar yıl boyunca *redükleyici* bir ortam olduğu açıkça belli oluyor. İşte bu redükleme ortamı H,C,N ve O'nun daha karmaşık bileşiklerini oluşturacak Kimyasal Evrimin, daha doğrusu *Biyotik Evrime doğru ilerliyecek olan Organik Kimyasal Evrimin çıkış noktasını teşkil ediyor.*

Söz konusu karmaşık bileşikler, yani organik maddeler bu ortamda artık CH_4, NH_3, H_2O gibi bol miktarlarda yer alan Hidrid'lerden abiyotik yollarda oluşabilecektir! Bunlar oluşmakla da kalmıyacak yine redükleyici koşullardan ötürü çözünmeksizin birikebilecektir de ...*Yerkürenin 3 cü atmosferi* böyle oluşacaktır. Şöyle ki: Serbest hidrojen uzaya dağılıp atmosferde iyice tükendikten sonra denge bozulacak, Metan ve Amonyak gerisin geriye CO_2 ve N_2 moleküllerine çözülecektir. K sabitinin büyüklüğü nedeniyle su adamakıllı stabildir, buhar ve daha çok sıvı durumda varlığını koruyacaktır.

Daha çok CO_2 ve N_2'den oluşan bu 3 cü atmosferde karmaşık C—bileşiklerinin abiyotik oluşumu duraklıyacaktı. O çağlarda, yani 3 milyar yıl önce bu oluşumu organizmalar yüklenecekti! Yoğun CO_2 kapsayan atmosferlere Merih ve Venüs gezegenlerinde raslıyoruz. Bugün dünyamızda CO_2'nin çoğu kireçtaşı halinde bağlı bulunuyor. Yeryüzündeki toplam CO_2'nin ancak binde biri havada ve de canlılarda...

4 cü atmosfer oksidleyici bir ortamdır. 1,8—1,4 milyar yıl önce foto-sentez yapan organizmaların çıkardığı O_2 ile ortaya

çıkmıştır. O zamanlar serbest O_2 miktarı bugünkünün yüzde biri kadardı ve ilk büyükçe hayvan türleri oluştuğunda bugünkü miktarın onda birine ancak ulaşıyordu. 4 cü kuşak atmosferinde O_2—azlığını kanıtlayan (Uraninit, İlmenit, Pirit ve başkaca metal sülfürleri kapsayan kumlu) fosiller Güney Afrika ve Kanada'da ortaya çıkarılmıştır. O_2 ile solunum yapan (yani *aeorob)* organizmaların oluşması için ilk ana koşul atmosferde yeterli miktarda O_2 bulunmasıdır. Yeterli bir miktar ortaya çıkmadıkça yalnız *anaerob* organizmaların oluşma imkânı olabilirdi. O bakımdan anaerob canlıların dönemi 3,5 — 1,5 milyar yıl öncesine kadar sürmüştür diyebiliriz.

Söz konusu 1.—2.—3.— ve 4. atmosferler döneminde serbest O_2'nin yokluğu önemli bir sonuç daha çıkarmıştır ortaya: Güneş ışınları içindeki morötesi ışınlar yeryüzüne kadar ulaşıyor, su yüzeylerinin birkaç metre altına kadar nüfuz edebiliyordu. Organik maddeleri tahrip ettiği için bu ışınlar organizmalara zarar veriyordu. O bakımdan ilk canlıların karalarda ve sığ sularda oluşma olanağı yoktu. Ancak atmosferin dış küresinde Ozon (O_3) katmanı oluştuktan sonradır ki morötesi ışınlar önlenebildi. Su yüzeylerinde, sığ sularda, hatta karalarda ve havada *ilk canlılık için yeterli koşullar* böylece meydana geldi. Aslında Ozon bile havadaki oksijenden morötesi ışınların etkisiyle meydana gelmişti. Demek ki o çağlarda havada yeteri kadar O_2 molekülleri hazır vardı.

II. 2. II. 4. Uzaydan gelen Karbon Bileşikleri?

C—bileşiklerinin yerküremize daha oluşumu sırasında (kısaca *Planetezimal* denilen) yıldızlar arası maddeler tarafından, yani uzaydan getirilmiş olduğu akla geliyor. H ve He'den sonra yıldızlarda ve kozmik bulutlarda en bol bulunan atomlar O,N ve C atomlarıdır. Bunlar uzayda pek de yüksek olmayan ısılarda moleküller halinde birleşmektedir. Bunlardan en basit ve en çok raslananları H_2O, NH_3, CH_4 ve HCN olup yalnız yıldızlar arası boşlukta değil, *Komet* dediğimiz kuyruklu yıldızlarda da var. Bu gök cisimlerine «yanık kartopu» da deniyor. Çünkü genellikle donmuş su, amonyak ve metan'dan oluşuyorlar, ayrıca *göktaşı* (meteorit) malze-

mesini taşıyorlar. Göktaşlarında molekül ağırlığı yüksek «organik» maddeler de var. Güneş ışınları kometlerdeki bu türden malzemeyi tutuşturunca komet *kuyruklu yıldız* biçiminde görünüyor. Gerçekten de komet ışınlarının tayfında HNC, H_2O, NH_3 izlerine raslanıyor.

Bize uzaydan doğrudan doğruya gelen maddeye örnek olarak dünyamıza düşen Meteoritleri gösterebiliriz. Bunların çoğu Demir-Nikel karışımı, bazıları Silikat kilteleri olup bazılarında % 5 kadar kömür-karası kırıntılı bir madde var, ayrıca silikat-bilyacıkları (Kondrum), magnezyum— ve kalsiyum—sülfat ...Bu tür göktaşlarına *kömürsü kondrit* deniyor, gerçi dünyamıza düşenler arasında bunların sayısı nisbeten az, ama çoğu incelenmiş bulunuyor. Örneğin Fransaya düşen 1863, Avustralyaya 1969... Kömürsü-kondritlerdeki «kömür»ün aromatik yapılı C—kapsayan polimerler olduğu meydana çıktı. Bu polimerlerin organik sıvı içinde çözelen parçaları karbonlu hidrojenler kapsıyor: Dallanmış, doğrusal ve aromatik bileşikler, ayrıca İzoprenoid ve yağ asidleri, heterosiklik maddeler, bu arada az miktarda da Adenin, Melamin, Porfirin v.b. Hatta Avustralyaya düşen göktaşında Ala, Glu, Val, Pro çeşidi *A. Asidlerine bile raslandı!* Bileşiklerde sağ- ve sol-dönüşlü biçimlerin hemen hemen eş miktarda oluşu abiyotik oluşma olasılığı dışında akla biyotik olasılığı da getiriyor. Hatta kimyasal fosiller kadar eski bir oluşumun olasılığını... Avustralyada (Murchison'a) düşen göktaşının yaşı 4,5 milyar yıllık. ^{12}C izotopu fazla zenginleşmiş de değil, o bakımdan bu taştaki «organik» maddelerin abiyotik yoldan oluşmuş olması muhtemel.

Biyotik-oluştuğu sanılan moleküllerin çoğunun abiyotik-oluştuğunu bugün saptıyabiliyoruz. Üstelik kömürsü-kondrit'lerdeki «organik» öğelerin ille de biyotik olarak oluştuğu hakkında elimizde kesin bir kanıt da yok! Demek ki «uzaydan» gelen bu elçilere dayanarak *dünya-dışı bir canlılığın varlığını* kanıtlıyacak durumda değiliz. Ama bu elçiler canlılığa doğru ilerleyen kimyasal evrim açısından önemli karmaşık molekülleri kapsadıkları için çok ilginçtirler.

C—Kondrit'lerdeki sülfatlı ve kömürsü parçaların düşük ısılarda, silikatlı parçaların ise ergime sıcaklığında oluştukları kabul ediliyor. Bu iki bileşenin nasıl olup da «birarada pişmiş» oldukları henüz bilinmiyor, belki uzayda daha *başlangıçtaki sis kümesinde* bir arada bulunuyorlardı. Bu tür maddeleri yerküresini oluşturacak biçimde bir araya kümelenmiş Planetezimal'lerin öğeleri saymak gerekiyor, o bakımdan ilerki organizmalar için gerekli «organik» moleküllerin dünyamızın yapısma daha oluşma çağında iken girmiş olabileceği akla geliyor. Gerçi bu maddeler kızgın sıcaklıklarda ergiyip parçalanmışlar ve çıkan ürünler gaz halinde atmosfere dağılmışlardır. Ama sonraları bu maddeler kozmik toz ve meteorit yağmuru halinde yeryüzüne yeniden dönmüş olabilirler. Gerçekten de bugün bile, bu tür «yağışlar» çok daha hafiflemiş olduğu halde, 1 milyar yıl başına 10^{15} ton tutuyor.

II. 2. II. 5. Tarih-Öncesi Sular

«Tarih-öncesi» deyiminden hep «oluşum çağına ilişkin» olayları anladığımızı hatırlıyalım. Evet, tarih-öncesi dünyamızda sular havadaki su buharından ayrıca yeryüzünün katı kabuğu oluştuktan sonra artık çukurluklarda sıvı su halinde toplanır oldular. Bu birikme suların bugünkü su hacminin onda biri olduğu sanılıyor, anlaşılan pek okyanus filân yoktu. Volkanik gazlara paralel olarak su hacmi da giderek çoğaldı, birbirinden ayrı «havuzlar» okyanuslar halinde birleştiler.

Suların üst katmanları morötesi ışınların etkisi yüzünden canlılara elverişli değildi, ama havada abiyotik yollarla oluşup deniz suyunda çözelebilen maddeler birike birike morötesi ışınların suların içine sızmasını engellediler. Böylece perdelenmiş bulunan bu ışınlar gerçi artık on-onbeş santim derinliğe ancak erişebiliyordu, ama rasladıkları molekülleri pek âlâ parçalıyabiliyorlardı, hatta bu parçalanmalardan yeni molekül çeşitleri oluşuyordu. Bu yeni çeşit moleküllerden biraz derinde kalanları ve dalgalardan etkilenmeyenleri özellikle makromoleküller dipte minerallerle dolu çamurlara gömülüveriyordu ,orada birikiyorlardı. Artık deniz suları çeşitli «organik» maddelerle zenginleşmiş bir «tarih-öncesi bula-

maç»ı andırıyordu (Darwin'in deyimiyle «havuz»). Demek ki ilerde oluşacak canlı için beslenecek bir ortam vardı artık.

Havada gerçekleşen abiyotik-sentez süreçlerinden suda çözelmeyen bir sürü karbonlu hidrojenler v.b. oluşuyordu, o bakımdan tarih-öncesi su dünyasının «petrolü andıran ağır bir yağ» ile örtülü olduğu akla geliyor. Bugün benzer koşullarda yapılan deneyler bu olasılığı doğruluyor. Bu kalın yağ tabakası morötesi ışınları süzen bir şemsiye olmakla kalmıyor, tabaka içinde ışınların parçalayıp dönüştürdüğü kimyasal bileşiklerden denizaltı ««çorbası»nın yeni öğeleri, yeni «besin» maddeleri oluşuyor. Birbirinden kopuk kopuk oluşan bu abiyotik maddeler dalgalarla bir araya geliyor. Polimer kümeleri oluşturuyorlar, damla damla kümelenen (bak *Coacervat)* bu oluşumlar zamanla Protobiyont durumuna gelecekler belki de... Kimi jeologlar, o çağlarda mevcut abiyotik kökenli C—bileşiklerinden pek çok artığın bazı yaşlı petrol yataklarında bugün bile bulunabileceğini savunuyorlar.

II. 2. II. 6. Dünyamızın Oluşum Çağında Enerji ne âlemdeydi?

Oluşan ilk atmosferin (havanın) öğeleri, hatırlıyoruz ki H_2 CH_4, NH_3, H_2O, biraz H_2S, daha sonra CO_2, N_2 (hatta muhtemelen CO) idi. İlerde ilk organizmaların yapısını kuracak olan karmaşık biyo-kimyasal bileşikler ilkel atmosferin işte bu öğelerinden meydana gelecekti, gelecekti ama hangi enerjiyle? Evet, bu enerji çeşitli biçimlerde ve bol miktarda vardı :

1) Enerjinin baş-kaynağı Güneşti (260 000 Kal/Santimkare/Yıl), özellikle güneş ışınlarındaki morötesi ışınlardı. İlkel atmosfer denince yukarda da belirtiğimiz üzere, O_2'nin, dolayısıyle O_3 (Ozon) ün henüz oluşmadığı atmosferi anlıyoruz. Evet, o çağlarda henüz bir Ozon katmanı bulunmadığı için kısa dalgalı morötesi ışınlar yeryüzüne kolayca ulaşabiliyordu. Bu ışınların kuantları o derece enerji yüklüdür ki ışınları yutan moleküllerin ana-değerliklerini bozabilir ve yeni moleküllerin oluşmasına yol açarlar. Gerçekten de ilkel atmosferdeki 1 ci gazlar, örneğin CH_4, NH_3 ve H_2O, 1500Å'ün

altındaki dalgaları kolayca yutar ve ışın enerjisinden geriye serbestçe iş görebilecek az bir miktar kalır. Bu arada yeni moleküller, örneğin HC ≡ N (Hidrojen Siyanür) ve $H_2C \equiv O$ (Formaldehid) oluşuyor. Bu yenilerin çeşitli bağları var ve daha uzun dalga boylarını yutabiliyorlar ,birbirleriyle reaksiyona giriyorlar. Bu dönemde daha iri moleküller oluşsa bile morötesi ışın bunları yeniden dağıtıyor (Fotoliz olayı), su yüzeylerine dağılmadan ulaşanlar ise böylelikle «çorbaya» katılmış oluyorlar.

2) Kısa-dalgalı morötesi ışınlar kadar güçlü başka bir enerji kaynağı da elektrik yük boşalımları, yani şimşekler ve korona-ışıkları (4 kal/santimkare/yıl). Fırtınalı havalarda ortaya çıkan bu enerjilerin oluşma çağının dünyasında bugüne oranla daha yüksek olup olmadığını bilmiyoruz. Şu var ki bu fırtınalar atmosferin daima alt katmanlarında meydana geliyor, ortaya çıkan ürünler de okyanus yüzeyine kolayca erişebilir. Ürünlerin saklanması bakımından bu önemlidir. .

3) Yeryüzündeki radyoaktif elemanların yaydıkları ışın (iyonlaştırıcı ışınlar) enerjisine gelince, bu (2,8 kal/santimkare/yıl)

4) volkanik ısı enerjisi ve göktaşlarının yeryüzüne çarpış ve dağılış enerjisine (0,12 kal/santimkare/yıl) oranla çok fazla.

5) Kozmik ışınların iyonlaştırıcı danecikleri ise zayıf sayılır (0,0015 kal/santimkare/yıl).

Bunların yanında oluşum çağı dünyasının ortamında başka bir faktör daha var: Evrensel Çekim... Gerçi bu kuvvetin kimyasal olaylara etkisi doğrudan doğruya fark edilmiyor ve genellikle «sabit» kabul ediliyor, ama evrenin genişleme teorisi açısından bu kuvvetin zamanla zayıfladığı sanılıyor. 4,5 milyar yıl önce bu kuvvetin bugünküne oranla % 5—9 kadar daha fazla olduğu hesaplanıyor. Bu zayıflamanın sonuçlarından biri, yer kabuğunda basınç azalması, dolayısıyle dünyanın genleşmesindeki yavaşlama ve tektonik (volkanik) çatlamaların azalması, kıtaları birbirinden uzaklaştıran genleş-

melerin, denizlerin yayılma olanağının azalması. Ayrıca evrensel çekimin daha güçlü olduğu çağlarda hidrojenin atmosferden kaçış hızı da azdı, dolayısıyle gazları redükleyici etki daha uzun sürmüştür. Bunlar kimyasal evrimi köstekliyecek yerde, geliştirecek faktörlerdir, önemi buradadır.

II. 2. II. 7. Oluşum Çağı Dünyası bir kimya laboratuvarı mı?

Oluşum çağındaki dünyanın, yani yaklaşık 4 milyar yıl önceleri, çok faal bir kimya laboratuvarı olduğu sanılıyor: Çok çeşitli organik maddeler abiyotik sentez yoluyla üstelik çok büyük miktarlarda oluşuyor. Neydi bu organik maddeler? (Canlılığın oluşması için gerekli) *Monomerler, Polimerler* (yani amino asidleri), *Proteinler, Nüklein Bazları, Şeker, Nüklein asidleri, Lipidler* v.b. Peki, bunların o koşullarda hem de çok büyük miktarlarda oluşabilmiş olması zorunluğu, evet bu zorunluğu nereden biliyoruz?

Bugün aynı koşulları yeniden sağlıyarak yaptığımız *Taklit* (Simülasyon) deneylerinin sonuçlarından biliyoruz. Söz konusu sentezlerin en ilkelleri daha ilkel atmosfer dediğimiz ortamda oluşabiliyor, bunlar suların yüzeyine çökeliyor ve «tarih-öncesi çorba»ya karışıyorlardı. Ancak O_2 oluşmamıştı ilkel atmosferde henüz. Bugünkü gibi redüklenme (oksidlerini atma) olanağı yoktu. İlkel sentez ürünlerinin birikip derişmesi (konsantrasyon) O_2'nin ortaya çıkışına kadar böylece süregeldi. Söz konusu derişmenin ölçüsü 1/2 milyar yıl üzerinden yüzde birkaç birim kabul edilir.

İlkel sentezlerin ürünlerinden deniz, göl ve su birikintilerine çökelenler (çorbaya karışanlar) buralarda birbirleriyle reaksiyonlara girdiler. Yeni reaksiyon ürünleri sularda bir çözelti durumundaydı. Suların çekildiği bölgelerde organik maddeler artık katmanlaşmış bulunuyordu. Bu katmanların arasına çözelmiş anorganik tuzlardan oluşan kilteler, özellikle fosfatlar da karışmıştır.

Şimdi bu kilteler karmasının volkanik bölgelere rasladığını düşünelim. Kızgın sıcaklık suyun ayrışması sonucu yoğunlaştırıcı reaksiyonlara yol açacaktı. Ağır çözelen madde-

ler kolay çözelenlerden ayrıldı, kristalleşme basamak basamak gelişti. Bu arada olaylara yeniden su karıştıkça maddeler *yeniden arılaştı*, hatta *yeniden karıştı*. «Çorba»daki maddeler bu duruma gelmeden önce mineral çamurlarıyla kumlarıyla da temas etmişlerdi. O bakımdan bu arada hem süzülmüş hem emilmiş olmaları da gerekiyor. İşte bu emilme, mineral yüzeylerindeki katalitik etkinin de sentezlerde rol oynamasını sağlıyacaktı. Örneğin kilin böyle katalitik bir etkisi olduğunu kanıtlıyoruz.

II. 2. III. ORGANİK KİMYASAL EVRİM YA DA ABİYOTİK EVRİM

II. 2. III. 1. Yapıtaşı-moleküllerin (organik maddelerin) Abiyotik Oluşumu

Bu oluşumu incelemeye Amino-Asidleri ve Nüklein Bazları ile başlamak yerinde olur. İlerki paragraflarda bu maddelerden en önemlilerinin, yani Protein ve Nüklein Asidlerinin oluşumunu izliyeceğiz.

1) İlkel atmosferdekine benzeyen koşullarda aynı gaz karışımları ile Taklit Deneyleri yapıldı. Patlatılan *elektrik boşalımları* daha ilk deneylerde bile birkaç amino asidi elde etmemizi sağlamıştır. Değişik koşullarda başkaları da saptandı. CO_2 ve N_2 karışımından sonuç alınamadı, ama anlaşıldı ki bu amino asidlerinin yalnız CH_4 ve NH_3 kapsayan bir atmosferde oluşması mümkün. Bu iki gazın karışımından morötesi ışınların etkisiyle bir seri amino asidi elde edildi. «Volkanik» yöntemde 14 amino asidinin oluştuğu görülüyor. Hatta *iyonlaştırıcı ışınlar* bile bu gaz karışımında söz konusu asidi oluşturabiliyor. Kısaca *Taklit deneyleri gösteriyor ki proteinlerin yapıtaşları* (olan amino asidleri) *oluşum çağı dünyasında pek çeşitli yollardan abiyotik bir süreçle meydana gelebilmişlerdir.*

2) Nüklein Asidlerinin bazlarına bu tip (Taklit—) deneylerde amino asidlerinden daha az raslanıyor. *Ponnamperuma* ve arkadaşları Pürin türevi olan *Adenin*'i elektron ışınlarıyla üretilen maddeler arasında saptadılar (1963), ama miktarı

azdı ve başka nüklein bazlarına da raslanamadı. Şu var ki HCN'nin ince çözeltileri morötesi ışınlar karşısında hem Adenin hem de *Guanin* oluşturuyor. Cyan-türevlerinden yine aynı tür ışınlarla bu iki gaz dışında, biyolojik —olmayan başka pürinler bile hem de bol miktarda meydana geliyor. Gerçi ilkel-gaz karışımlı deneylerde *Pyrimidin*'e henüz raslanmadı, ama Prof. Kaplan'ın ilginç önerileri var. *Uracil* ise üre ve akrilonitril karışımından elde ediliyor. *Tymin*'in abiyotik sentezi de henüz gerçekleştirilemedi.

II. 2. III. 2. Biyopolimerlerin Abiyotik Oluşumu

Nüklein asidleri olsun proteinler olsun, her ikisi de, nükleotid oluşumunda görüldüğü gibi, yapı elemanlarının birbirine zincirlenmesi ve su molekülünün açığa çıkması suretiyle oluşur.

Proteinlerin Oluşumu

Fox ve çalışma arkadaşlarının amino asidlerinin kuru bir karışımını 200° C'ye kadar ısıttıktan sonra elde ettikleri suda çözelen koyu kitle büyük bölümüyle 1—2 düzine kadar üyesi olan poliamino asidlerinden oluşuyordu. Peptid bağları olan bu kitle proteaz enzimi tarafından «sindirildiği» için proteini andırıyordu, Proteinoid adı verildi. Ama aynı kuru karışımı polifosfat ile birlikte ısıttığımızda proteinoid daha 70° C'de oluşuyordu ve zincirlerde 100 amino asidi (üye) saptanıyordu. Proteinoid içindeki amino asidlerinin katılma payı değişiktir, çünkü bu asidin türleri değişiktir. Proteinoid, biyotik proteinler gibi, yalnız doğrusal zincirlerden oluşmuyor, bir sürü dallanmaları, yani peptid tipinde olmayan bağları var.

Dünyamızın ilk atmosferine benzeyen bir gaz karışımındaki elektrik boşalımları sonucunda oligo-peptidlere raslanıyor, bunlar ufak küreçikler halinde çökeliyor. Su buharı bulunmadığı zaman elektrik boşalımından sonraki metan ve amonyak karışımlı ilkel atmosferde siyah bir toz türüyor. Bu muhtemelen poliamidin'lerden oluşuyor, suya bırakıldığında hidroliz sonucu 12 amino asidi ortaya çıkıyor. Eğer su bazlı bir su ise oligo-peptidler oluşuyor ki bu, «ilkel atmosferde»

elektrik boşallımları sonucu uzun zincirli ilk polipeptidlerin üretdiğini gösteriyor.

Sulu bir çözelti içinde polipeptid oluşumu için kondanse edici etkenler şeklinde enerji maddelerine ihtiyaç var. Amino asidlerinin oligopeptid biçiminde zincirlenmesi için polifosfat çok etkili oluyor. Killi bir ortam bile polimerleşme için yetiyor. Ayrıca amino asidlerinin ara basamakları olmadan da oligopeptidler üreyebiliyor. Yine öğreniyoruz ki Adenylat'lı amino asidinden oda ısısında 100 üyeli polipeptid zinciri bile oluşuyor.

Üstelik amino asidi diziciklerinin böyle abiyotik yoldan oluşumu tamamıyle *raslantı* işi değil. Bir amino asidi türünün uzayan zincirde kendinden sonra gelecek herhangi bir amino asidine karşı bu asidin türüne göre ayrı bir «bağlanma ilgisi» (affinite) gösterdiği sanılıyor. Bu «bağlayıcı» determinizmin veya *Komşu Tercihi'nin iki komşunun kimyasal yapılarına bağlı olması gerekir.* Buna benzer *bağlanış tercihlerine bu*günkü biyotik proteinlerde de rastlıyoruz. Ama bu tercihleri, organizmada *organizmanın işine yarıyacak diziler öngörmek veya kimyasal ilişkileri* «önceden belirlemek» *gibi organizmanın kimyasal kaderinin önceden belirlenmişliği veya planlanmışlığı* (Predestinasyon) olarak saymaya hacet yoktur. Proteinoid diziciklerinin ilerde biyotik süreçte yükleneceği biyolojik, örneğin katalitik görevlerin önceden yapılmış bir ön-planlamaya göre gerçekleştiğini söyliyemeyiz, bu tamamıyle raslantı işidir.

II. 2. III. 2. 1. Nüklein Asidlerinin Oluşumu

Polinükleotidlerin abiyotik oluşumu poliamino asidlerine oranla çok daha karmaşıktır. Üstelik teorik alanda düşünülen sentez yollarının henüz pek azı denenmiştir. Nüklein asidleri ve yapı elemanları «tarih öncesi koşullar çorbasında» belki de proteinler veya amino asidleri kadar bol değildi de... O bakımdan bunların protobiyontların oluşmasını sınırlandırmış olması mümkündür. Ama yine de bazı başarılı deneyler var.

Oro ve arkadaşları 7 ve daha az üyeli zincirler halinde oligo-nükleotidler yaptılar. Bu nükleotidlerin (TMP, dAMP) sulu çözeltisindeki 90° C'lik bir reaksiyondu. Böyle abiyotik bir senteze bir polipeptid (protein)in de katılmış olması ilginçtir, çünkü replikaz denen bir protein nüklein asidinin polimerleşmesini hızlandırmaktadır.

II. 2. III. 2. 2. Abiyotik Replikasyon

Nüklein asidi sentezi bugünkü organizmalarda replikasyon biçiminde gerçekleşiyor ki bu reaksiyon aslında (DNA içindeki) kalıp (matris) görevi yapan bir nükleotid kolu boyunca ilerleyen replikaz enziminin gerçekleştirdiği bir polimerleşmeden başka bir şey değildir. Matris-kol kondanse olacak mono-nükleotidi karşılıklı iki bazın birbirini tamamlayışına göre seçiyor ve nükleotidi yeni sentezlenecek kolun sonuna o şekilde getiriyor ki replikazın kataliz yaptığı bağ 3'—5' tipindeki biyotik bir bağ oluveriyor. Hatırlarsak bir enzim *aslında kendiliğinden yürüyen* bir reaksiyona sadece *ivme* verir. O bakımdan replikasyon replikaz enzimi olmadan da gerçekleşebilir, ama elbette pek yavaş ve gevşek olarak... Böyle replikaz'sız çalışan çok yavaş bir replikasyonu milyonlarca yıllık kimyasal evrimin herhalde bir köşesinde saptayabilirdik. Replikasyon olayı üstelik otokatalitiktir, yani yeni sentezlenen her polimer daha sonraki yeni sentez için tekrar matris rolünü yüklenir. Böylece milyonlarca yıl içinde korkunç miktarda yeni yeni polimerler dönüşüp geçmiştir. Doğadaki *ilk replikasyon* işte böylesine bir düzeyde oluşmuştur diye tasarlanıyor ve Prof. Kaplan bu şekilde bir replikasyonun başlamasını gece-gündüz arasındaki ısı farkına bağlıyor.

Bugün proteinlerin abiyotik nüklein asidi sentezini nasıl etkilediği, özellikle abiyotik proteinlerin bu sentezi katalizör olarak başlatıp başlatamıyacakları, yani replikaz rolünü oynayıp oynamadıkları hâlâ bilinmiyor. Burada Poliornithin'in nükleotidlerin abiyotik polimerleşmesinde oynadığı rol, bunun katalitik bir rol olup olmadığı henüz kesin değilse bile, yine de önemli sayılıyor. Tarih öncesi dünya abiyotik protein-

ler bakımından herhalde çok zengindi, o bakımdan bazı molekül çeşitlerinin (amino asidi dizicikleri) böyle replikatif bir rol oynadıkları düşünülebilir.

Böyle abiyogen ilkel-replikazlar gerçi pek nadirdiler ve etkinlikleri azdı, ama böylesine yavaş bir *kendiliğinden replikasyonu* hızlandırabildikleri için nüklein asidi miktarını artırmak bakımından hiç de önemsiz sayılmazlar. Söz konusu abiyogen replikazların protobiyontların bileşenlerini yaratan ilk basamaklar olması gerek, bunların polinükleotidleri depolama yeteneği de bulunmalı. Bu yetenek, proteindeki bazik amino asidi grupları ile nüklein asid molekülünün omurgasında yer alan fosfor asidi grupları arasındaki iyon bağlarından doğabilir, deneyler böyle bir bağın varlığını kanıtlıyor.

Tarih öncesinde ilkin abiyotik bir oluşumla ortaya çıkan nüklein asidlerinin yapısı herhalde kısacık zincirler şeklindeydi. Zamanla çevre faktörlerine, bu arada parçalayıcı (nükleaz—) yeteneğe sahip abiyotik proteinlere karşı dayanıklı moleküller birikmeye başladı. Zincirlerin çift çift kollar halinde ve halka biçimindeki oluşumu dış etkilere karşı koruyucu bir rol oynuyordu. Bu halkalaşmayı bugün Ligaz enzimi gerçekleştiriyor, ama önceleri «tarih öncesi çorba» içinde bunu pek âlâ abiyogen proteinler de gerçekleştirmiş olabilir.

Zincirler halinde halka halka büyüyen moleküllerin aynı baz dizicik lerinin bölüm bölüm *tekrarından* ibaret olduğu akla geliyor ,ama proto-replikazların bugünün organizmik replikazları kadar ince işçilik sahibi olmadıklarını da düşünmek gerekir. Deneylerden anlaşılıyor ki *bugünkü replikazlar* bir birini tamamlayıcı nükleotid bazlarını doğru olarak seçmekte bayağı söz sahibidir, çünkü replikaz tamamlayıcı-olmayan, yani «yanlış» bir nükleotid işe yarışınca replikasyonda ARIZA (mütasyon) yapıyor... Bugünkü replikasyon süreçinin kesin işleyiş tarzı replikaz enziminin uzun bir evrim boyunca adım adım gelişmesinden, herhalde *fonksiyonellik derecesini artırmasından* ileri geliyor. *İlkel replikasyon* herhalde bol *yanlışlar* ve *arızalar*'la (mütasyonlarla) dolu bir süreçti. Arızalar zamanla (zamanla bağlı olarak) azaldı, bugün artık

arıza riski de (yani herhangi bir an'da *mütasyonun anî olasılığı* da) azalıp sabitleşmiş görünüyor. O bakımdan proto-replikaz denilen abiyotik ilkel replikazların bir zincir halkasını tekrar tekrar dolanması (yani polinükleotid halkasının replikasyonu) çok çeşitli nükleotid-dizilerinden yığınlarca oluşturmaya, dolayısıyle protobiyont yolunu açmaya yarıyor.

II. 2. III. 3. Bütünleşme veya Kollektifleşme Ön-biyotik (Biyotiklik-öncesi) Yapılar

Organizmaların canlı birer süreç olmak dışında başka bir önemli karakteristikleri var: Bir takım yapılar halinde örgütlenmiş olmaları... İç-yapısı bakımından moleküller düzeyindeki alt-yapılar, alt-birimler halinde basamak basamak kurulu olup dışardan çevrenin sınırladığı bir Birim, bir Birey olarak ortaya çıkıyor organizma. Tek-hücreli mikroplar bile böyle: İçinde ribozom, membran ve genom gibi organel dediğimiz alt-yapıları kapsayan birer protoplazma-damlacığı veya protoplazma topakçığı... Organeller ise değişik türden çok sayıda, ama özel birer görev yapacak biçimde örgütlenmiş makro-moleküllerden kurulu yapılar...

Bütün bu yapıların bir *Birey tarzında bütünleşen kollektif birliğinin* biyotik açıdan önemli bir sonuçu şudur: Canlılık için gerekli bileşenler birbirlerinden reaksiyonları oluşturmaya yetecek bir uzaklıktadırlar (konsantrasyon). Alt-yapıların böyle yoğun bir kalabalığı içinde gerçekleşen bireyleşmelerin kalabalığı da yine yoğun bir kalabalıktır. Bu topluluğun birbirinden bağımsız olan bireyleri arasında Darwinci «uyum» mücadelesi, dolayısıyle «çevreye bağımlı yönlü evrim» başlıyabilir. Özetlersek, canlı süreçlerin hücre biçiminde veya hücre alt-yapıları biçiminde örgütlü birim veya alt-birimler olarak ortaya çıkışına Morfogenezis (Biçimin Doğuşu) diyoruz. Moleküler düzeyden (alt-yapılardan) başlayıp hücre düzeyinde bir biçimlenişe veya örgütlenişe kadar uzanan bu doğuş veya oluşum fenomeni şu soruyu açıklamak zorundadır: Bu yapılar kendiliğinden, yani salt atomlara ve moleküllere özgü kuvvetler, affiniteler ve yasalar yüzünden, başka bir deyişle *abiyotik yoldan* oluşamaz mı?

Sınırlı veya kapalı dev moleküler yapıların böyle abiyotik oluşma olanaklarını aramak elbette Biyogenetiğin işidir. Protobiyontların, giderek proto-hücrelerin (ilk canlı hücrelerin) ilk oluşma basamağı sayılabilecek yapılarını model halinde oluşturmak büyük önem taşıyor. Bugüne kadarki araştırmalarda mikroskopik büyüklükteki hücre-benzeri oluşmalar yanında mikroskopik ölçülerden küçük hücre organelleri de inceleniyor.

II. 2. III. 4. Coacervatlar

Makro-moleküllerin çözeltilerine bir takım tuzlar katıldığında yoğunlaşan bazı bölgelerde bu (makro moleküler) yapılar çözeltinin öbür bölgelerinden tıpkı birer damlacık halinde ayrışır oluyorlar, kendilerine özgü bir *faz* oluşturuyorlar. Nüklein asidi ve bazik protein gibi elektrik yükleri farklı makro-moleküller aynı çözelti içinde bulundukları zaman yine aynı tip sıvı «döküntüler» meydana getiriyor (Coacervation). Döküntü dediğimiz bu Coacervat-faz'ında makro moleküller başlangıçtakinden daha yoğun bir konsantrasyon durumundalar.

Damlacık (Coacervat) oluşumu şöyle: İyonlaşan makro moleküllerin elektrik yükü karşıt yüklü öbür moleküller yüzünden azaldığında makro moleküllerin solvat-kabukları büzülüp hep birlikte akış durumuna geçiyorlar.

Coacervatlar içlerindeki kofullar nedeniyle protoplazma damlacıklarını andırıyorlar. Protoplazmanın sümüksü-sıvı niteliği ise kapsadığı çok büyük miktardaki makro moleküllerden ileri geliyor. Eğer coacervat damlacıklarında reaksiyon yetenekli moleküller varsa bunlar tıpkı hücrede olduğu gibi, yani reaksiyon ortaklarının yüksek konsantrasyonu yüzünden kimyasal dönüşümlerin hızını artırmış oluyorlar.

Coacervatların *ilk canlı hücre* olması gerektiğini savunanların başından Oparin geliyor. Coacervat'ın içine çevre ortamındaki maddeleri dönüştürmeye yetenekli bazı enzimleri monte etmeyi o ve arkadaşları başardı. Böylece pek basit bir metabolizma işletilmiş oluyordu, dolayısıyle hücrenin akar-sistem modeli ortaya çıkıverdi. Burada, «besin» alan,

besinleri dönüştüren ve artıkları «dışkı» olarak dışarı atan basit bir kimyasal akar-sistem söz konusudur. Buna benzer RNA-polimeraz ve nükleaz içeren metabolizmalı bir coacervat yapıldı. Bu ve bunun gibi metabolizmalı damlacıklar elbette «canlı» sayılamaz, çünkü kalıtım ve mütasyon gibi iki temel karakteristikten yoksunlar. Üstelik ilkel hücre, yani protobiyont öncesi bir oluşum basamağı da sayılamaz, çünkü bu damlacıklarda kullanılan maddeler bugünün organizmalarından oluşuyor... Ama canlının çevreden besin alımı ve biriktirimi, metabolik fonksiyonu gibi temel karakteristikleri açısından çok önemli bir «biyotiklik-öncesi canlı» modelidir Coacervat modeli.

II. 2. III. 5. Fonksiyonel (görev yapabilecek) Polimerlerin Abiyotik Oluşumu

Sorunlar ve Olabilecek Çözümler

Canlılık biliyoruz ki her şeyden önce üç temel süreçle kendini belli ediyor: Metabolizma, Kalıtımlı Üreme ve Mütasyon (yani kalıtımdaki arıza). Biyogenetiğin ana sorunlarından biri işte bu temel süreçleri oluşturup çalıştıran molekül cihazlarının abiyotik yollardan nasıl meydana çıktığını saptamak... Proteinler (ve nüklein asidleri) bu arada Enzimler hep böyle birer moleküler cihazdır. Bir enzimin katalizörlük yeteneği en başta amino asidlerinin zincirleme dizilişine bağlı. Zincirin uzayda belirli bir bükülüşü zincirin bir noktasında kataliz yeteneğini doğuruyor. Bu büklüm yerini «çukur»a benzetebiliriz, şöyle ki reaksiyona giren moleküller anahtarla delik birbirlerine nasıl uyuyorlarsa bu çukura öylece tıpatıp uyuyorlar. O zaman amino asidi diziciklerinden bir tanesi proteini otomatik olarak belirli bir görevle çalıştırmaya başlıyor, proteine özel bir görev yüklemiş oluyor. Aslında muhtemel tüm diziciklerin yükliyebileceği görevlerin pek azı işe yarar, yani fonksiyonel cinsten, öbür görevler ise hepten «anlamsız», boşta dönen çark gibi...

Peki bugünün organizmalarındaki proteinlerin hep veya genellikle «anlamlı» veya yararlı görev yapabilecek protein modelleri olmasını kim sağlıyor, daha doğrusu görevlendirici

asid diziciklerinin yararlı görev vermelerini öngören nedir? Genlerdir.

Gen'deki baz diziciğinin bir kuralı vardır. Bu kural «doğru dürüst» iş görecek amino asidi diziciklerinin nasıl imâl edileceğini öngören bir *talimattır*. Bugünün canlısı bu talimatı kendi atalarından alıp taşımaktadır. Bu talimat kuşaklar boyu evrim içinde mütasyon ve ayıklanmalar (seleksiyon) sonucu bugünkü üstün ve hassas düzeyine, yüksek *fonksiyonellik derecesine* ulaşmıştır. Evrimi belki şöyle tanımlamak doğru olacaktır:

Bir an için potansiyel olarak mevcut korkunç sayıdaki gerçekleşme olanakları (yani virtüeller deposu) *içinde gereğinden de kötü* (yararsız, gereği kadar bile fonksiyonel olamayan) *bir olanağın gerçekleşmesinden sonra giderek daha iyi iş gören* (daha yararlı, daha fonksiyonel) *olanakların aranıp bulunduğu bir süreç, kısaca fonksiyonellik derecesinin artışı yönünde bir süreç, ama Darwincilerin sandığı gibi* monoton artış yönünde değil, Prodeterminist Diyalektiğin kanıtladığı üzere Sinüsoidal (dalgalanarak) Artış yönünde bir süreç (bak III. Kitap).

II. 2. III. 6. Biyoloji ile Klasik Kuanta Fiziği arasındaki Yöntem Aykırılığı

Şimdi bu aranma'nın zaman boyunca bir yasaya sahip olup olmadığı sorulamaz mı? Elbette sorulur. İşte tüm evrim, hatta devrim teorilerinin determinist özü bence evrimin özündeki şu aranma kavramını tanımlıyacak olan *Zaman Yasası*'dır. Problemi şu soruyla daha basitleştirelim: Zaman boyunca kötüden iyiye veya az fonksiyonelden çok fonksiyonele doğru, yani fonksiyonellik derecesinin monoton artışı yönündeki bu gidişe, bir bakıma *aranış* dediğimiz bu yönelişe hangi kavram tekabül etmektedir? Yakıştırmak istediğimiz kavramı «salt evrim» dir diye geçiştirmek pek kolaydır, totolojiden veya bu genel yönelişe bir ad uydurmaktan başka bir şey değildir. Darwin de öyle yapmıştır: Bu monoton yönelici *hareketin* özündeki belirleyici öğe, yani *zamana bağımlı faktör* nedir ve nasıl bir grafik çiziyor bilinememiş-

tir. Darwinden bu yana hiç bir şey değişmedi. Çünkü Darwin'in monoton yönlü evrimi ile anî değişmeler sayesinde ilerleyen (veya yönsüz ilerlediği sanılan) evrimin *aynı genel bir evrimin farklı karakteristikleri* olabileceği de bilinemiyecekti. Neden? Çünkü yukarda değindiğim gibi, tüm evrim teorilerinin determinist özü olan Aranma veya Yöneliş kavramını saptıyacak yasa eksikti. Prodeterministik adını verdiğim yeni bilim işte bu, yani *zaman boyunca ilerleyişlerin determinist özü'nü yansıtan yasaları* saptamakla yükümlüdür.

Evrim teorisi, ele aldığımız belirli bir olgunun (canlılığın) aynı türden olguların kalabalığı içinde ve sınırsız bir fiziksel zaman süresi boyunca uğradığı yönelişleri —dalgalanmaları, kalabalık içindeki olasılıkların deterministik kurallarını belirliyerek saptama teorisidir.

Evrimin temel karakteri yararsız veya az fonksiyonel olanaklardan yararlı veya daha fonksiyonel olanaklara doğru harekettir, ama monoton bir hareket değil, çünkü *hareketin gerçekleştiği Olay* ile *hareketin belirleyici niteliğini* birbirine karıştırmıyalım.

(1) Olay dediğimiz şey bir mütasyondur, yani hareket mütasyon denilen atılımlar halinde gerçekleşir, orada olay haline geçer.

(2) Bu olayların (mütasyon denilen genetik arızaların) zaman boyunca hangi zaman-bağımlı faktöre veya zamanın kendisine göre nasıl seyrettikleri, daha doğrusu mütasyon riskinin seyri önemlidir.

Evrim, onun tarihsel hareketini gerçekleştiren tek tek olayların (mütasyonların) *değil*, bu *harekete özgü bir* niteliğin (ki buna, Fonksiyonellik ya da, tersine bir deyimle, *Aksama Şiddeti* diyebiliriz) tarihidir. İşte evrim teorisi ile bugüne kadarki klasik Kuanta Fiziği arasındaki yöntem ayrılığı buradadır. Bugüne kadarki klasik kuanta fiziğinde hareketin determinizmini hareketi gerçekleştiren olaylardan doğrudan doğruya çıkarabiliyoruz. Oysa Biyolojideki «hareket»in koordinatları fiziksel dış dünyadaki gibi aktüel değildir, tarihseldir, yani hareket bir potansiyel bütünün determinizm

kurallarına, örneğin Fonksiyonelliğin (monoton değil) dalga dalga artışına bağlıdır.

Bu yöntem tartışması ilerde Prodoterministik kitabında genel olarak ele alacağımız yöntem çerçevesinde daha aydınlığa kavuşacaktır, şimdilik burada bırakalım ve abiyotik oluşumla ilgili varsayımlara geçelim.

II. 2. IV. Biyotik Oluşmalar üzerine Varsayımlar

Evrimi canlılığın uzun geçmişi boyunca gerisin geriye izlemeye başlarsak abiyotik bir oluşumla doğan ve hiç bir atası soyu sopu olmayan ilk organizmanın, iş görebilir proteinlerden ve bunlara tekabül eden gen'lerden ibaret bir donanıma sahip olması gerekiyor, ama bu donanımın başardığı işler hiç kuşkusuz ki pek kısıtlı. Şimdi şöyle düşünelim: Bu organizmanın soyu sopu yoksa bunca polimer dizicikleri arasından basit bile olsa bir süreçi «canlılığa gerek ve denk» biçimde çalıştıracak amino asidi diziciğini nereden nasıl bulup «denk» getirdi şu organizma müsveddesi? Biyogenezisin başlangıcını ilgilendiren ana soru elbetteki ki budur. Eğer maddesel doğanın *dışında* «denk getir» talimatı veren bir yaradanla uğraşmayı bir yana bırakmak istiyorsak doğanın *içinde* başlıca iki olasılık var diyoruz:

1) *(Raslantılar Varsayımı)*

Abiyotik süreçlerden oluşup çıkan dizicikler kalabalığı arasından «canlılığa gerek ve denk biçimde» çalışanları, yani canlı görev yapabilecek olanları (1.1) salt raslantılar sonucu ortaya çıkmışlardır *(1 ci aşama)* ve (1.2) bunlar da protobiyontun yapısını salt raslantılarla oluşturmuşlardır *(2 ci aşama)*.

2) *(Yeğleme veya Önplan Varsayımı)*

Bazı abiyotik süreçler ya (a) yalnız gerek ve denk biçimde çalışanları, yani biyotikleri üretmiştir ya da (b) bunları üretmeyi yeğ tutmuştur. Başka bir deyişle: (a.1) ya bazı abiyotik süreçlerin doğası hep denk getirici bir üretim mekanizması olarak çalışmıştır ya da (b.1) denk getirici biçimde çalışmaya «önceden karar vermiştir». Başka bir deyişle «gerek

ve denk çalışmaya önceden kararlı (planlı) bir karar birimi gibidir bazı abiyotik süreçler.

II. 2. IV. 1. Raslantılar Varsayımı (1 ci tip: Tek-dizicikle görev yapan polimerlerin oluşumu)

Bu varsayıma, yukarda değindiğimiz üzere, 2 aşamada ihtiyacımız var. 1 cisi canlılığa gerek ve denk, kısaca biyotik çalışacak bir polimer diziciğinin, raslantı olarak oluştuğu varsayımı. 2 cisi daha ilerki aşamada, yani bu raslantı-biyotik polimerlerin kalabalığı oluştuktan sonra bu kalabalık arasından bir kez Protobiyontların, ama yine birer raslantı olarak oluştuğu varsayımı.

Raslantı denince akla önce şu geliyor: Doğada (1 ci aşamada Gerek-Denklik veya Biyotiklik, 2 ci aşamada Protobiyont şeklinde) hiç bir hedefe ulaşma, yönelme veya planlama, amaçlama etkisi olmaksızın üreyen (üreyecek veya üremiş bulunan) bir sürü (polimer veya strüktür) abiyotik olanağın deposu içinden gerçekleşen (gerekli, biyotik olan, seçilen) olanak (polimer veya strüktür)...

Olanakların kalabalığı yüzünden bu gerçekleşmeler veya Gerekliler ya da Biyotikler *seyrek* veya *nadir*dir deriz. Üstelik kalabalık termodinamik bir kalabalıktır, çünkü hiç bir olanağın biyotik (gerekli) olanını olmıyanından ayırt edecek bir kriter veya ilişkiyi veya denklemi (denklik veya biyotiklik ölçeğini) bilmiyoruz, dolayısıyle kalabalık içindeki gereklileri (gerçekleşmeleri) sağlıyan iç-determinizmi bilmiyoruz.

Başka bir deyişle, biyotik (canlılığa gerek ve denk) fonksiyona sahip bir diziciği saptama olanağımız çok, ama çok zayıf. Kısacası abiyotik polimerlerin termodinamik kalabalığı karşısındaki bilgisizliğimiz bu polimerlerin sübjektif belirsizliğinden, yani biyotiklik ölçüsünü bilememekten başka bir şey değil. Bu belirsizliğe sayısal bir örnek olarak proteinin yapısını gösterelim.

Bir protein oluşturan amino asidlerinin belirli birer konumu sadece belirli bir protein olanağını ifade eder. 20 çeşit amino asidinin mevcut olduğunu düşünürsek demek ki belirli bir asid çeşidinin, örneğin Arginin'in belirli bir konumda yer alması olasılığı 20'de 1'dir. Bu konumun yanında diyelim ki

başka bir çeşit örneğin Leucin yer alsın. Öyleyse bu iki çeşidin yanyana gelme olasılığı 20.20 = 400'de 1'dir. Belirli üç asidin yanyana gelme olasılığı ise 20.20.20 = 8000'de 1 olacaktır v.b.

Protein denen dizicik *raslantı* bir oluşumdur demekle, yani 20 çeşit amino asidinden her biri bütün konum şanslarını kullanıp birer protein molekülü (diziciği) oluşturdukları takdirde, ki dizicikte 100 konum olduğunu düşünürsek, 20^{100} çeşit olanak karşımıza çıkıyor. Demek ki her konumunda 20 çeşitten *belirli birinin* yer aldığı 100 konumlu bir diziye, yani *belirli bir proteine* raslama olasılığı $(1/20)^{100} = (1/10)^{130}$ kadardır. Başka bir deyişle belirli bir protein (protein olanağının fonksiyonel veya öldürücü olup olmadığını şimdilik bir yana bırakalım) molekülü ancak 20^{100} oluşma olanağı arasından çıkacak. Hangisi biyotik olacak bilemeyiz, çünkü biyotikliğin (yani polimerde bir süreçi canlı çalıştırmaya gerek ve denk yapının) nereden nasıl oluştuğunu, kısaca *biyotikleşme kriter veya eğilimini ya da ölçeğini* bilmiyoruz. Örneğin termodinamik kalabalıkta bir daneciği hareket ettiren şeyin enerji olduğunu bildiğimiz halde enerjisini oluşturan hareketin denklemini bilmiyoruz.

Fiziko-kimyasal bağlarla oluşan abiyotik olanaklar (polimerler) ile fiziko-kimyasal bağların ötesinde kendilerine özgü bir kriterle oluşan biyotik olanakları (polimerleri) şöyle bir tabloyla daha iyi açıklamak istiyorum:

1 — Abiyotik olanaklar doğadaki salt fiziko-kimyasal bağlarla oluşan makro moleküllerdir (polimerlerdir). Doğanın 20^{100} çeşit olanağı fiilileştirip üretmesi gerekmez. Fiilileşmeyen olanaklarla birlikte tüm abiyotiklerin cümlesine C diyelim. Fiilileşen olanaklar C'nin bir B alt cümlesini oluşturur. Doğanın fiilen ürettiği bu abiyotik olanaklar (ki B cümlesinin elemanları sayılır), aralarından biyotik tipte oluşup çıkacak polimerler için virtüel-biyotik bir (fiilî) depo işini görür. Biyotik polimerlerin cümlesine A dersek demek ki A cümlesi B (fiilî abiyotiklerin cümlesi) nin bir alt-cümlesidir. Depo dediğimiz B cümlesi tarihin belirli bir dönemine aittir, her dönemde değişmelere uğrayabilir.

2 — *Objektif Belirsizlik'ten Determinizme — Sübjektif Belirsizlikten Raslantıya doğru.* Demek ki Biyotik Polimer deyince, bu virtüel-biyotik depo (yani objektif açıdan düşünürsek, her biri biyotik olmak için, bir ve aynı An'da, aynı şansa sahip, ama abiyotik fiilî olanaklar yığını) içinden belirli bir *k* döneminde biyotik tipte çıkan polimerleri anlıyoruz ve bunlara (biyotikliğin veya gerekdenkliğin gerçekleşmesi anlamında) *gerçekleşen olanak* diyoruz. B deposu içinde böylece biyotikleşen bir olanağı biyotikleşmeyen olanaklardan ayırt edici *biyotikleşme kriterini* bilemediğimizi farz ettiğimiz için hepsinin, yani abiyotik bütün olanakların (B'nin bütün elemanlarının) biyotikleşme şansını eşit saymak zorundayız ve biyotikliği gerçekleşen veya gerçekleştiren olanağa bu yüzden bilgimizin nerede, yani sübjektif kaldığını belirtmek için *raslantı* diyoruz.

Öyleyse zamanın (tarihin) belirli bir *k* döneminde, yer alan, yani tarihin bir ve aynı *k anına* dağılmış virtüel-biyotik b olanaklarının B deposunda mevcut, yani B'den çıkıp (a diye göstereceğimiz) *gerçekleşen olanaklara,* kısaca *raslantı* dediğimiz *biyotik polimerlere* bizim Prodeterministik yöntemlerimizi uygulayabiliriz.

Prodeterministik yöntemin getirdiği bir *determinizm kuralı* (B deposuna özgü virtüel zamanın relatif hızının Ekstremumu = 0 koşulu olarak) b olanaklarının a haline gelmesi (yani biyotikleşme koşulu veya determinizmi) için bir koşul şeklindedir. Relatif zaman hızının extremumu = s (sabit) koşulu ise k zamanı ile b olanaklarının 1/r, dolayısıyle 1/R anî olasılığına bağlı olan bir koşuldur. k: sabit döneminde $dT_1/dT_2 = s \rightarrow 0$ için 1/R'nin uğradığı yaklaşım bu 1/R'ye ait abiyotiklerin aynı k dönemindeki biyotikleşme yaklaşımını gösterir (bak Y. Öner, Olasılıktan Determinizme Doğru 1976. Fizik ve Felsefe, S. 283).

Özetlersek, objektif belirsizliğe deterministik bir konstrüksiyon getirmek ve işin içinden çıkmak mümkün. Ama sübjektif belirsizliğin objektif bir konstrüksiyon yokluğundan ileri geldiğini bile bile bunda ısrar etmek işi, sanki işin içinden çıkmamak için raslantıya bırakmaya benziyor.

Raslantılar varsayımına fiilî abiyotiklerin sayısı abiyotiklerin fiilîleşmeyenlerinin sayısını karşılamıyor diye karşı çıkılabilir mi? Elbette, hayır. Prof. Kaplan ne yazık ki böyle bir anlamsızlığa saplanıyor (bak Literatür).

II. 2. IV. 2. Yeğleme veya Önplan Varsayımı

Biyotikleşmesi veya biyotik tipte oluşması objektif olarak beklenen abiyotik olanakların (protein, enzim, v.b. polimerlerin) kalabalığı ve şu ana kadar sübjektif sandığımız belirsizliği, dolayısıyle bilgisizliğimiz bizi ürkütüyordu. O bakımdan abiyotik olanakların yapısında, yani polimerin dizicinde acaba biyotiklik kriterine (ölçüsüne) ışık tutacak bir düzen veya örgüt ya da ölçek yok mudur, polimerlerin kalabalığı termodinamik bir kalabalık olmaktan kurtarılamaz mı, sübjektif belirsizliği (hem de hiç bir objektif konstrüksiyon zahmetine yanaşmadan) yumuşatamaz mıyız diye bir takım sorular akla geliyordu. Çünkü bir polimerin (örneğin enzimin) dizicik yapısına baktığımızda belirli bir örgüt veya düzen görüyoruz. Düzenlilik-Örgütlülük canlı süreçlerin en önemli karakterlerinden biridir, bunu da biliyorduk. Öyleyse bu karakteri diyorduk, polimerin yapısındaki düzenin (örgütlülüğün) ölçeği olarak alsak yanlış mı olur? Hayır, doğru olur.

Peki örgütlülüğün ölçeği neye dayandırılabilir, nasıl saptıyoruz bu ölçeği? Ölçek polimerin (b'lerin) *doğrudan doğruya* kendisine (kendi yapısına) mi bağlı (yani bir bakıma mutlak bir ölçek'mi) olacak, yoksa polimerlerin B kalabalığına mı bağlı (yani relatif) olacak?

Önce örgütlülük ölçeğini neye dayandırabiliriz, onu görelim. Örgütlü ve örgütsüz yapılar arasında biliyoruz şu fark vardır : Örgütlüler verilen belirli bir kurala uyarlar, örgütsüzler ise bu kuraldan bağımsızdırlar. Başka bir deyişle, *kural* mümkün olan tüm yapılardan oluşan kalabalığın içinden kurala uyarak yapılmış olanlarını tanımak, ayırt etmek, ayıklamak veya seçmek olanağını verir bize. Ancak böyle bir kural elbette kendiliğinden oluşmaz. Kural (ya da örgütlülük kavramı) objenin özneyi etkilemesiyle ortaya çıkar. Kuralın çizdiği örgüt kavramı veya kuralın kendisi de-

mek ki, etkilenen bir sistemin (bu arada öznenin) edindiği bilgilere göre ve sistemin bu bilgileri kendi içinde örgütleme derecesine göre oluşur, kısacası kural «obje» ile «kural-oluşturucu sistem» arasındaki karşılıklı etkileşmenin ürünüdür. Oluşturucu sistem örgütlülüğün kuralına böylece sahip çıkar. Artık iş (b diye göstereceğimiz) yapıların kalabalığı içinden hangilerinin oluşturulan bu kurala uyup uymadıklarını saptamaya kalıyor. Bu saptamayı sistem veya özne «gözlem» yoluyla yapıyor ve şu kriteri (ölçeği) esas alıyor:

B kalabalığı (bir an için her biri gerçekleşme şansına sahip olanakların deposu) içinde hangi yapıya (polimer modeline) daha sık raslanıyorsa bu raslama sıklığı (yani B'ye göre olasılığı) *o yapının daha düzenli (örgütlü) veya daha biyotik olduğunu (çünkü bir yapının örgütlülüğü biyotikliğinin — canlılığının karakteridir diye yola çıktık) ya da biyotikleşmeye daha eğilimli olduğunu açığa vuran bir ölçektir.*

Demek ki bir elemanın *sık raslanır* (B'ye göre —relatif— olasılığı yüksek) olması onun örgütlülüğünün yüksekliği (ileriliği), dolayısıyle biyotikleşme eğilimi için bir *kriter,* bir ölçektir *(Öznel = sübjektif* bir ölçek!)

Görüyoruz ki böyle bir kriter mutlak (yani kalabalık içindeki b elemanlarının doğrudan doğruya kendi yapılarına bağlı) olmayıp B deposuna izafe edilen (relatif) bir ölçektir.

Öyleyse elemanın yapısındaki örgütlülüğün tarzını, eleman-içi örgütlenişin kendisini açıklamıyor bu ölçek *(öznel = sübjektif* bir ölçek!) Böyle relatif bir ölçekle nereye kadar varabiliriz, daha yakından görelim.

II. 2. IV. 3. Düzenin Üremesi : Raslantıların Yeniden Türemesi

«Mümkün olan öbür elemanlardan (yapı modellerinden) daha sık belirdiği veya raslandığı için (relatif) daha örgütlüdür» aksiyomuyla yola çıkınca artık diyeceğiz ki raslantıların sıklığı sadece kalabalıktaki örgütlülerin çokluğunu

yansıtmakla kalmıyor, dolayısıyla kalabalıktaki örgütlülük (Düzen)de ortaya çıkıyor.

Peki bu sık raslantılar aynen tekrarlansa veya aynen tekrarlanma şeklinde olsa, bu ne anlama gelir? Örgütlülerin türediği anlamına gelir, kalabalıktaki örgütlülüğün (düzenin) ürediği anlamına gelir. Gerçekten de raslantılar aynen ne kadar çok türerse Düzen o ölçüde iyi belirecektir, o kadar çok üreyecektir. Üreyen Düzen *bilgi (talimat, haber)* halini alır. Başka bir deyişle, *düzenin sık sık yeniden üremesi veya üretimi bilgi (yayını) demektir.*

Şunu unutmıyalım ki, kalabalıktaki Düzen burada artık bir obje halini almıştır. Çünkü aynı raslantılar tekrarlanıyor demek, yani düzen yeniden üretim yapıyor demek, *düzen bizim dışımızda bir mekanizma yibi çalışıyor* demektir.

II. 2. IV. 4. Üreyen Düzen : Obje

Öyleyse bir adım daha atalım : Örgütlü bir eleman (veya polimer) modeli bu elemanın başka, ama aynı modellerinin, yani *tercüme* veya *kopyalarının* oluşmasına imkan vermez mi? Elbette. Raslantıların aynen tekrarlandığını, yani düzenin yeniden üretim sürecinde olduğunu, söylemek bir modelin mekanik düzenin gereği olarak kendinin aynısı (kopyası) olan modelleri oluşturmaya (imâl etmeye) imkan vermesi demektir.

Önceden verilmiş hiç bir oluşturucu talimat (bilgi) olmadan *Pattee* yalnız Turing kompüter makinesinde rasgele örgütlediği modelleri (yeniden) imâl etmek istemişti. Ve elde edilen ürünlerin yapısı ilk bakışta rasgele gibi geldi, ama yapılan istatistik analizler bu modellerin raslantıdan da öteye sık sık tekrarlandığım, yani bir örgütlülüğe sahip olduklarını, dolayısıyle modellerin kalabalığında bir düzenin var olduğunu gösterdi.

Görüyoruz ki yola çıktığımız *Sıklık Ölçeği* veya *Frekans* kavramı işi sonunda, kalabalıktaki *raslantıların tekrarı yoluyla,* yani raslantılara «raslantı olmanın ötesinde raslamak» şeklinde beliren, kısaca «yeniden üretim yapan» düzeni bize bir obje olarak göstermeye kadar vardırdı.

Nüklein asid moleküllerinin Replikasyon sürecini düşünelim. Burada matris dediğimiz kalıptaki baz modeli üreyen yavru moleküllerde de *aynen tekrarlanıyor*, demek ki bu modelin belirme sıklığı (frekansı) raslantıların da ötesinde ... öyleyse Replikasyon karşımıza bir Düzen olarak çıkıyor.

Örgütlülük Ölçeği : Saçma mı, anlamlı mı?

Örgütlü elemanların örgütlülük derecesinin kalabalıktaki örgütlülük düzeyine bağlı olduğuna, yoksa elemanın yapısındaki örgütlülüğü, örgütleniş tarzını, yani örgütün kendisini yansıtmadığına yukarıda değinmiştik. O bakımdan elemandaki örgütlülüğün biyotik açıdan canlılığa «gerek ve denk» olması gerekmez, çünkü örgütlenme derecesi biyotiklik için her ne kadar bir kriter ise de bu derecenin *kritik noktası*, yani biyotiklik için dönemeç değeri nedir, bu yöntemle bilemeyiz. O yüzden bu relatif örgütlü elemanlardaki örgütün yararsız, gerekmez-denksiz, yani biyotik «saçma» olması pek âlâ mümkündür. Hatta «biyotik saçma örgütlerin» düzendeki örgütlülük ölçüsünün yerini alması, dolayısıyle aynen tekrarlanması, yani Düzenin Saçma Üretim yapması veya düzenin saçmalaması mümkün. Örneğin ölümcül (letal) bir mütasyona uğrayıp «saçma» bir protein şifresi veren *genler* bile düzeni koruyabiliyor (yani Replikasyon yapıyor), saçma bir düzeni sürdürüyor...

Demek ki herhangi bir örgütlenme derecesindeki «biyotiklerin» değil, «anlamlı», canlılığa gerek ve denk, «hayatî» derecede örgütlü biyotiklerin oluşma problemidir bizim problemimiz.

Üreyen Düzen sorununu biraz daha geliştirelim : Raslantı olma ötesinde raslanılan, yani aynen tekrarlanan, kısaca yeniden üreyebilecek olan polimerleri oluşturan acaba *biyokimyasal bir kader*, bu oluşumu önceden plânlayan bir «üstün yasa» mı vardır? Daha açıkcası şöyle soralım : Kalabalık içindeki örgütlülerin raslantıdan da öteye bir *sıklık* halinde, yani hep yeniden ürer gibi ortaya çıkması kalabalığa önceden aşılanmış bir yasanın, tepeden inme bir

ön-plânın, yani *elemanları kalabalıktaki çeşitli örgüt tarzlarından belirli —sanki önceden verilmiş— birini tercihe zorlayıcı bir nedenin varlığını* göstermiyor mu?

Biliyoruz ki bir eleman (makro molekül) modeli içindeki yapıtaşlarını (örneğin amino asidi çeşitlerini) belirli bir örgüt (diziliş) tarzını yeğlemeye zorlayıcı nedenler sadece bu yapıtaşları arasındaki kimyasal bağ kuvvetleridir (affinitelerdir). Peki, böylesine maddesel (kimyasal) kökenli bir zorlama ve yeğleme nedeni biyotik bir örgüt için raslantıdan da öte bir sıklıkla, *raslantıları aşarak ortaya çıkmanın nedeni* olabilir mi? Kısaca, *salt kimyasal bir tercih biyotik düzeyde de bir tercih* (raslantıların ötesine geçme) *anlamına gelebilir mi?* Elbette ki hayır.

Özetlersek, abiyotik (salt kimyasal) örgütlenme tercihleri (yasaları) ile biyotik örgütlenme tercihleri arasında kesin bir nitelik ayırımı yapamadan, her iki tercihi de *aynı genel ve soyut bir örgütlenme* kavramı altında, yani genel bir örgüt tarzında öbürüne *sürekli bir geçiş* içinde ele alırsak, varacağımız nokta veya tercih nedeni sonunda yine baştaki maddesel tercih (affinite) nedeninden başkası olamaz, çünkü biyotiklerde tercihin nedenini açılıyacak örgütlenme özelliği aslında biyotiklere değil, abiyotiklere özgü affinite özelliğidir. Öyleyse abiyotik örgüt tarzıyla biyotik örgüt tarzının tercihlerini genel örgüt kavramı içinde birbirinden ayırt edecek bir kritik nokta bilmiyoruz. Demek ki biyotik yapıların oluşması yolundaki *yeğleme varsayımı* bizi hareket noktamızdan bir adım bile ileri götüremedi.

Raslantılar varsayımında biyotikliğin (biyotik örgütlenişin) kritik ölçeğini bilemediğimiz için takılmıştık, burada da yine aynı ölçekte (biyotik örgüt tarzının *tercih* ölçeğini veya nedenini bilememekte) takılıyoruz.

II. 2. IV. 5. Biyotikleşmenin diyalektik kriteri (Prodeterminístik Yöntem)

Dikkat ederseniz her iki varsayımda da, yani ister biyotik (canlılığa gerek-denk) *örgütleniş* açısından olsun ister bi-

yotik *örgütlenişi tercih* açısından olsun, kısaca gerek *örgütleniş tarzını* gerek *örgütlenişi tercih tarzını* hep birer *ölçek anlamında* kullandım. Besbelli ki ölçek derken abiyotikler kalabalığındaki bir (abiyotik) elemanın öbür (abiyotik) elemanlara *göre* biyotikleşme (biyotik) derecesini anlıyorduk. Bununla üstü kapalı da olsa belirtmiş oluyoruz ki abiyotiklikten biyotikliğe *geçiş süreklidir* veya ikisi arasında *sürekli bir evrim süreci* vardır. Bu herhalde kimyasal bir *örgüt evrimidir.*

Raslantılar varsayımının (1 ci tip) sonunda belirttiğim üzere abiyotiklerdeki bu örgüt evrimi abiyotiklerdeki temel kimyasal *yasaları invariyant* bırakır, ama örgüt tarzını *zamanla değiştirir,* kritik bir ölçeğe getirir.

Yüksek organizmalardaki (biyotik örgütlerdeki) mütasyonları (daha gerçekçi deyişle, *arızaları)* λ riskine nasıl tekabül ettiriyorsak,

(1) Abiyotik örgütler düzeyindeki biyotikleşmeleri de her şeyden önce abiyotikler arasındaki bir *arıza* olarak görecek ve

(2) Bu arızalara da λ riskini tekabül ettireceğiz.

Demek ki biyotik âlemde (biyolojik) evrim nasıl λ riskine göre seyrediyorsa abiyotik âlemde de kimyasal-biyotik evrim veya *biyotikleşme evrimi de* λ riskine göre seyredecektir.

Başka bir deyişle, (1) *biyotik âlemde nasıl (biyotik) mütasyon dediğimiz* anî değişmeler *varsa abiyotik âlemde de «abiyotik mütasyon» diyeceğim arıza'lar vardır. Abiyotiklikten biyotikliğe geçiş bu «anî patlamalarla» olur.*

(2) *Biyotik âlemin dışında veya paralelinde abiyotik âlemde patlıyan bu arızalar* primer *(tarih öncesi) olduğu kadar* güncel *de olabilir* (karşılaştır: Neogenezis).

Biyotik âlemde arızalar *genlerin kalabalığı içinde genlerin yeniden üretimi* (replikasyon) *sırasında,* yani zaman boyunca oluyorsa, abiyotik âlemde ise *abiyotiklerin kalabalığı içinde abiyotiklerin yeniden ve değişen çevre koşulla-*

rıyla birlikte türemesi sırasında, yani zaman boyunca oluyor. Bu konuya daha genel olarak *Prodeterministik* kitabımda döneceğiz.

II. 2. IV. 6. Raslantılar Varsayımının Genişletimi veya 2 ci tipi

(Fonksiyonu 1'den fazla diziciğe bağlı olan polimerlerin oluşumu).

1 ci tip raslantılar varsayımında polimerin yüklendiği fonksiyona yalnız bir *tek* amino asidi diziciği tekabül ettirdik, oysa Enzim araştırmaları gösteriyor ki belirli bir fonksiyonu, örneğin kataliz görevini, birden fazla amino asidi diziciği yürütüyor.

Auksotrofi (ilgili enzimin fonksiyon yapamazlığı) geçiren mütantlar ve özellikle Protrofiye (enzimin fonksiyonuna yeniden kavuşması) uğrayan *dönek mütantlar* incelenip mütasyona uğrayan enzimdeki amino asidi değişiklikleri (mübadeleleri) saptandığında, asidler arasındaki değiş tokuşun enzimin ilgili fonksiyonunu hiç bir zaman *sonuna kadar yok etmedikleri,* geride ilgili fonksiyondan hâlâ bir şeylere raslandığı anlaşılıyor.

Birbirinden oldukça farklı protein strüktürlerinin enzim fonksiyonlarının *eş-kalitede* olduğunu biliyoruz. Çeşitli organizma türlerinde bu eş-kaliteli enzimleri birbirleriyle kıyaslayınca bunlara *aynı* enzimdir de diyebiliyoruz. Demek ki yukarıda değindiğimiz gibi, aynı işi (katalizi) gören birden fazla enzim olabiliyor.

Birbirine *benzerlik* dereceleri farklı organizmalardan Hemoglobin, Cytochrom C, Ferredoxin, Proteaz veya İnsülin gibi enzimleri alıp bu enzimlerin diziciklerini farklı amino asidlerinin sayısına göre birbirleriyle karşılaştırdığımızda, enzimler arasındaki *benzerlik* veya *eş-kalitelilik derecesini* ölçme imkanımız oluyor. Böylece enzim türlerinin kökenine doğru ilerliyor ve «soy ağacını» çıkarabiliyoruz. Sonunda görüyoruz ki asidlerin dizilişindeki bir takım farklılıklara rağmen bu *homolog* (benzer) proteinlerin hepsi fonksiyon yapabilecek (bak Protein Filogenezisi) yetenekteler.

Bugüne kadar araştırılan Hemoglobin türlerini karşılaştırdığımızda bu enzimin molekülü içindeki yaklaşık 150 amino asidi konumundan hemen *hepsinin evrim sırasında en azından bir kez,* ama pek çoğunun birçok kez değiş-tokuşa uğradığını görüyoruz. On onbeş omurgalı hayvan türünde Hemoglobin diziciğinin 300 değişik (mütasyon geçirmiş) tipine raslanmıştır. Bugün mevcut hemoglobinler ise muhakkak ki hemoglobin fonksiyonu görmüş diziciklerin çok az bir miktarını oluşturuyor, öbürleri artık bu fonksiyonlarını bırakmışlar. Vaktiyle hemoglobin işini gören birçok polimer canlılar tarihinin içine gömülüp kalmış... Evrim boyunca herhalde ancak başlardaki orijinal bir dizicikten (bilvesile dizicikler kalabalığı içinden) enzimatik «fonksiyonellik derecesinin artışı» yönünde evrim veya değişim geçiren dizicik (bilvesile dizicikler) «sağ-çıkabilmiş» olmalı. Aslında bu «artış» yönünde olanlara, yani *kalabalık içinde tarihin bir döneminden bir ertesi dönemine geçebilenlere* biz kısaca *gerçekleşenler* diyoruz ve bundan, *doğanın (doğadaki sürecin) kendi tarihi boyunca karşımıza (obje olarak) çıkardığı, ama bu süreçteki (örneğin enzimatik) «fonksiyonellik derecesinin artışı» dediğimiz gerçeğe, yani (doğanın) kendi gerçeğine uygun olarak çıkardığı, özetle* gerçekleştirdiği *oluşumları anlıyoruz.*

Gerçekleşme teriminin bu anlamıyla Prodeterministik yöntemimiz için, kısacası *Determinizmin Genel Teorisi* için büyük önem taşıdığını bir kez daha vurgulamak isterim. (karşılaştır: III. Kitap, II. Bölüm)

Şurası kesin ki olumlu veya olumsuz yönde daha zayıf, ama canlılığa yetecek (örneğin bir protobiyontun oluşumuna yetecek) ölçüde bir fonksiyona sahip diziciklerin sayısı çok daha fazla. Tüm spontan (kendiliğinden) mütasyonlar arasında *canlılığa yeterlik* ya da *canlılığa gerekirlik ve denklik,* yani *Vitalite* ölçüsüne göre bir istatistik yapsak spontan mütasyonlardan % 5 ile 10'unun ölümcül (letal) olduğu, yani mütasyona uğrayan (ilgili) enzimin (proteinin) fonksiyonunu bir abiyotik süreci canlı olarak çalıştırmaya yetmeyecek

kadar kısıtladıkları ya da bu fonksiyonu hepten yok ettikleri ortaya çıkıyor.

Mütasyonların (ki fonksiyonellik derecesini bir yana bırakırsak, proteinden proteine dönüşüm de diyebiliriz) yine % 5 ile 15 kadarı *ilerici* tipten, yani proteinin enzimatik fonksiyonelliğini azaltmıyor, hatta artı-eksi geliştiriyor. % 80 ile 90 kadarı ise *tutucu* veya *zararlı* tipten, ama *hiç değilse ölümcül değil*, yani canlılığa gerek-denk, ama pek yeterli olmayan bir fonksiyona, kısaca canlılığı ayakta tutacak kadar izin veriyorlar. Bu oranlar protein zincirindeki asid konumlarının rolünü tastamam yansıtmıyor, ama hemoglobin örneği için kesindir.

II. 2. IV. 7. Enzim-fonksiyonlu ön-biyotik (protobiyont - öncesi) Proteinlerin Oluşumundaki İstatistik Olasılıklar

Belirli bir enzim fonksiyonu gören bir molekül (protein molekülü) elde etme olasılığımız nedir? Soruyu açalım:

— Amino asidlerini birer polipeptid zinciri (diziciği) oluşturmak üzere *rasgele* yanyana çatmak ve

— Rasgele çatılıp oluşturulan bu zincirlerin kalabalığı içinde Enzim (kataliz) yeteneğine sahip bir moleküle, yani enzim-fonksiyonlu bir protein molekülüne *raslama olasılığını*, daha doğrusu bu raslantıların sıklığını (frekansını) hesaplamak...

Prof. Kaplan'ın da yeğlediği bu istatistik hesabı şöyle özetliyelim:

● Çatılan zincirdeki üyelerin, yani amino asidlerinin yanyana yer aldıkları konumların sayısı = n olsun.

● *Aynı konuma yerleşebilen* amino asidlerinin çeşidi 1'den fazla olsun.

● Diyelim ki 1 ci konuma Z_1 , 2 ci konuma Z_2 , ... , n ci konuma Z_n çeşit asid girsin.

Burada önemli bir varsayımda bulunacağız: Değişik çeşitler arasındaki permütasyonlar (değiş-tokuşlar) protein mo-

lekülünün enzimatik (katalitik) fonksiyonuna *organizmayı öldürecek kadar halel getirmesin*, yani enzimatik fonksiyon en düşük düzeyde bile olsa sürsün, korunsun, kısaca bütün kombinasyonlar *fonksiyonel* olsun.

● Amino asid çeşitlerinin toplam sayısı bugün için 20 olduğuna göre, zincirler kalabalığı içinden *enzim-fonksiyonlu bir protein molekülünün çıkması için relatif olasılık* şudur:

$$f = (z_1/20)\ (z_2/20)\ \ldots\ldots\ (z_n/20)$$
$$= f_1 \,.\, f_2 \ldots\ldots f_n$$
$$= z_1 \,.\, z_2 \ldots\ldots z_n/20^n$$

Başka bir deyişle bu formül, örgütleri belirli, dolayısıyle belirli bir fonksiyonu minimal (yani fonksiyonsuzluk veya öldürücülük düzeyi) sınırın üstünde yapan diziciklere (yani enzim-fonksiyonlu proteinlere) her biri n uzunlukta ve teorik olarak 20^n sayıdaki diziciğin kalabalığı içinde *raslama sıklığını* (yani kalabalığın sayısına izafeten raslanan miktarını) ifade ediyor. Sorumuzun karşılığı budur.

Ancak bu hesapta bir ara-varsayımı daha yaptık: Protein biçiminde bir araya gelecek çeşitli amino asidlerinin bu proteinsel diziciklerde yer aldıkları bütün konumlara kalabalığın içinden *aynı sıklıkla* girdiklerini farz ettik, yani dizicikler oluşmadan, asidler birbirine bağlanmadan önceki karışım halinde 20 çeşit asitten her çeşit eşit miktarda bulunsun dedik. O bakımdan bu enzim-görevli proteinler *idealdirler*. Oysa biyogen olmayan gerçek proteinlerin ideal olması beklenemez. Çünkü.

(1) Komşu konumlardaki asidler arasında ideal veya matematiksel idealleştirmeler değil, gerçek kimyasal bağlar (affiniteler) rol oynar.

(2) Kalabalıktaki elemanlar (dizicikler) daha oluşmadan önceki söz konusu karışım içinde amino asidlerimiz eşit sayıda bulunmazlar. Bu yüzden yukarki formül sadece bir yaklaşımdır.

Ama amino asidleri arasındaki affiniteye bağlı (dizicik oluşturucu) *tercihlerin* sayısı da fazla değildir. O bakım-

dan yukarki yaklaşım iyi bir yaklaşım sayılabilir. Üstelik gerçek proteinlerin yapısı ideal proteinlerinkine yakındır.

Yukarki formülde amino asidi çeşitlerinin sayısını 20 kabul ettik. Tarih-öncesi dönemde bu sayının 12'yi aşmadığı görüşünde olanlar var. O bakımdan (asidler dizicikleri oluşturmadan önceki ilk karışımda) tüm amino asid çeşitlerinin sayısını 20 veya 12 gibi sabit sayılar yerine p gibi genel bir sayıyla gösterelim. O zaman enzim fonksiyonlu bir proteninin kalabalık içindeki relatif olasılığı.

$$F = Z_1 \cdot Z_2 \cdot Z_3 \ldots\ldots Z_n / p^n$$

biçimini alır. Bu genel formülü şimdi basitleştirmeye bakalım: Dizicikteki n konumdan birinde yer alan amino asidi çeşitleri sayısını ortalama bir Z sayısı olarak düşünelim : $Z_1 = Z_2 = \ldots = Z_n = Z$ olup

$f \approx (Z/p)^n$ olur.

Bu ortalama sayıya dayanarak enzim-görevli proteinin olasılığı hakkında şu tabloyu çizebiliriz :
(Bugünkü proteinler için p=20, en ilkel proteinler için p=11)

Z	f (n = 100, p = 20)
20	1
19	10^{-2}
18	10^{-5}
16	10^{-10}
15	10^{-12}
14	10^{-15}
12	10^{-22}
11	10^{-26}

II. 2. IV. 8. Amino asidleri arasında mütasyon tarzındakl değiş-tokuşlar ve Fonksiyonellik için bir ölçü

Bu tür değiş-tokuşlara yol açan mütasyonların % 5 ile 10 kadarının öldürücü olduğu, yani mütasyona uğrayan (ilgili) enzimin fonksiyonunu artı-eksi yok ettiğini biliyoruz. Demek ki mütasyonların % 90 ile 95 kadarı çok düşük bir düzeyde de olsa enzim fonksiyonuna izin veriyor, ama sadece Evrimin bugünkü düzeyi için! Tersine bir deyişle : P proteininin

E enzim fonksiyonu değiş - tokuşların (mütasyonların) % 90-95'inden sağ çıkıyor, *E* minimal düzeyde de olsa kendini koruyor, sürüyor. Evet, Ama E'nin minimum düzeyi de değişmez mi? Elbette! Nasıl mı? Darwincilik, bu düzeyin monoton arttığını savunuyor, çünkü P'lerin fonksiyonelliği (monoton) arttıkça ki bunu savunuyor, kendi E fonksiyonunun *minimal* düzeyi de elbette (monoton) olarak yükselecektir. Oysa bu (prodeterminist açıdan), mütasyonların λ Anî Olasılığının (kısaca *Aksama Şiddetinin) maksimal* düzeyinin (monoton) azalması demektir. Bu durumun III. Kitap, IV. Bölümde, Evrimin sadece Tavan (Darwinist) Eğrisini ifade ettiğini göreceğiz, ama Evrimin kendisini değil! Özetlersek Darwincilik, sanıldığı gibi, «Fonksiyonelliğin monoton artışı» değil, sadece «Fonksiyonellik minimumlarının monoton olarak —gide gide— düzelmesi, yükselmesi» demek oluyor.

Özetlersek : Bir *E* fonksiyonu (bu fonksiyonu yüklenen *P* yapısındaki) bir takım *M* değişmeleri (mütasyonları) karşısında yok olmıyacak bir (vital) düzeyde kalıyorsa bu *M* değişmelerinin sayısı veya oranı, *E* fonksiyonunun minimal düzeyinin *yararlılığı* (yani P yapısının *fonksiyonelliği)* için bir *ölçüdür.* Örneğin burada % 90-95 oranı P'nin (proteinin) enzim-tarzındaki fonksiyonelliği için ölçünün üst-sınırıdır.

Yukarki ortalama Z sayısı varsayımına dönelim. Bu ne demektir? Önce şunu söyliyelim :

E fonksiyonunun bir mütasyon karşısında korunması ne demektir? Mütasyon *P* yapısındaki (diziciğindeki) çeşitlerin konumları arasında değiş tokuş yaparken, konum tercihi yapmıyor, belirli bir konumdaki çeşitleri daha az veya daha fazla değiştirmiyor, bütün çeşitleri her konumda aynı olasılıkla değiş tokuş ediyor, yani bütün konumlarda değiştirdiği çeşit sayısı eşit = Z oluyor demektir.

Yukarki ortalama sayı varsayımını kullanalım ve diyelim ki: Her (minimal düzeyi koruyucu) mütasyon amino asidi çeşitlerini hangi konumda olursa olsun *aynı* olasılıkla (= Z/p) mübadele ediyor, yani mübadele edilen çeşitlerin sayısı bütün konumlarda eşit ve ortalama Z oluyor. Yukarki mütasyon oranına göre o zaman, her konumda asid çeşitle-

rinin ortalama % 5 ile 10 kadarı enzim fonksiyonunu yok edecek (öldürücü mübadele), % 90-95 kadarı ise, az da olsa bu fonksiyona izin verecektir.

Yukarki varsayıma göre, bir (n) konumunun kendine dönüşme (a priori) olasılığı aynı (yani $f_n = Z/p$) olduğuna göre, enzimatik bir proteinin ortaya çıkma olasılığı $f = (Z/p)^n$ olacaktır.

Bu, enzim-görevli veya görevsiz kalabalığı içinde proteinler enzim-görevli bir proteinin bulunması için a priori olasılıktır.

Asidlerin mütasyon, yani $n = 100$ konumdan her birinde böylesine protein oluşturma (yani a. asidlerinin «protein» oluşturacak olanlarının veya oluşturacak biçimde mübadeleye katılma) oranı deneylere bakarsak *aynı* kalmakta olup % 95-90 düzeyindedir, o halde ($n = 100$) için

$$f = (95/100)^{100} = (19/20)^{100} = 10^{-2}, \quad (Z = 19)$$
$$f = (90/100)^{100} = (18/20)^{100} = 10^{-5}, \quad (Z = 18)$$

Demek ki 100 konumlu (üyeli) bir zincirde bu konumlardan her birinde yer alacak (ve öldürücü olmayan bir protein oluşturacak) çeşitlerin sayısı *20 çeşitli bir amino asidleri kalabalığı içinde,* 19-18 kadardır.

Bu yaklaşımı örnek olsun diye gösterdik. Aslında dayandığımız yukarki varsayım [yani aslında bir baz mübadelesi tarzında olan *mütasyonun,* her amino asidi çeşidini öbürüyle aynı oranda ($= Z_1/p = Z_2/p = \ldots$) mübadele etmesi, dolayısıyla $Z_1 = Z_2 = \ldots$ olması gibi] bir idealleştirmedir.

Asidlerin Mütasyon (mütasyona katılma) oranı ile mütasyon (mütasyona uğrama) olasılığı arasındaki ilişki.

Bugünün (proteinlerinde) amino asidi diziciklerini karşılaştırdığımızda saptadığımız asid mübadeleleri hep evrim sürecindeki mütasyonların sonucudur, *uyum veya ayıklanma* (Seleksiyon) süreci içinden *sağ çıkıp* stabilleşmişlerdir *bir süre için.* O bakımdan bu mübadelelerin *enzimatik* (proteine özgü) bir fonksiyonu *arızaya uğratmaktan* çok «oturmuş» bir duruma getirdikleri söylenebilir. Prodeterminist

Teori açısından diyeceğiz ki: protein molekülünün (yani enzim fonksiyonlu amino asidleri zincirinin) *fonksiyonelliğini veya aksamazlığını* ya da *gelişme eğilimini* azaltacak veya yok edecek mübadeleler (mütasyonlar) tarihin belirli bir dönemi için azalmaktadır. Daha doğrusu *prodeterministik deyimiyle,* bu mütasyonların *riski* (anî olasılığı) evrimin bir döneminde giderek azalmaktadır. *Darwinciliğe saplanacak olursak veya onun simetriği olan Marksist Diyalektiği uygulamaya kalksak* (yine Prodeterministik diliyle söyliyelim) bu risk azalması Genel Evrimin tüm tarihi boyunca sürecektir ve λ riski hep azalmakta ,yani evrim hep *gençleştirici olmakta devam etmektedir.* Darwincilik olsun Marksistik olsun hiç biri, geniş düzeyde bir *determinizmler teorisi* düşünemedikleri için, bunların evrimi *sadece bir tek ilerleyici — gençleştirici döneme sahip bir evrim sanmaları* yadırgatıcı değildir: Evrim, bir değil, bir'den fazla «ilerleyici», dolayısıyla gerileyici dönemleri olan bir «evrimsel dalgalanmadır». (Prodeterministik adlı III. Kitap, bak Bölüm II. 4 : Dalgalanmalı bu genel evrimler arasında bile determinizm ayrılıkları olduğunu göreceksiniz).

Konumuza dönelim : Örneğin mübadeleye uğrayıp yeni bir konuma geçen asid çeşidinin, protein molekülündeki yeni konumunda yaptığı görev, en az bu konumu işgal eden eski çeşidin yaptığı görev kadardır, o derece fonksiyoneldir. Buna, fonksiyon düzeyinin (kapasitesinin) ya da o çeşidin kalitesinin *korunması* diyoruz. Prodeterministik açısından, fonksiyonun minimal düzeyi (fonksiyonelliği değil) giderek yükselmektedir.

Ayrıca bu *geometrik konum değişikliği* kimyasal açıdan olmasa bile, canlılığın tam-canlılığa veya ileri bir evrim basamağına geçişi açısından çok önemlidir. [Buradaki istatistik hesaplardan öteye, proteinin fonksiyonellik derecesindeki değişmeyi — yani proteinlerin diyalektiğini — ve bu değişmenin proteinler dünyasına nasıl yön verdiğini *Prodeterministik*'in yol açtığı YENİ EVRİM TEORİSİ açısından incelemek çok daha önemli olacaktır].

Şimdi yine *n* konumdan birinde yer alan çeşitlerin ortalama sayısına dönelim ve enzimatik proteinlere *raslama olasılığını* yeniden gözden geçirelim. Z=11 için bu olasılığın formülü $f = (11/20)^{100} = 10^{-26}$ dir. Bu sayı gerçekte olduğundan muhakkak ki küçük, çünkü bir yanda öldürücü olmayan, «fonksiyonu koruyucu», sağ-çıkarıcı mübadelelerin ancak 11/20 = % 55 kadar olduğunu söylüyor ki geriye kalan % 45, öldürücülük oranını, yani işe hiç yaramayan proteinlerin hayli çok olduğunu ifade ediyor.

Şöyle de düşünülebilir: 10^{-26} düzeyindeki bir raslama olasılığı, kısacası Z = 11 olması durumu, (Genel evrim içinde yer alan Darwinci ve Marksist tipten) bir evrim için gerekli mübadelelerin minimal bir düzeyine tekabül etmektedir. Minimal canlı süreçlerin, örneğin hiç değilse *protobiyontların* işine yarayabilecek çok daha büyük sayıdaki mübadelelere olanak tanımıyor. Başka bir deyişle, 10^{-26} sayısı 100 üyeli olup bir fonksiyon yüklenebilecek kadar yararlı proteinlere *raslama* olasılığının alt-sınırıdır. Kısacası 11/20 = 55/100 oranı protein fonksiyonelliğinin minimumuna özgü bir «mütasyona katılma payıdır». 100 üyeli bir protein molekülünün ağırlığı 2.10^{-26} gram olduğuna bakarsak ve 10^{26} adet molekülden ancak birinde fonksiyonel bir proteine raslıyacağımızı düşünürsek, demek ki, fonksiyonel proteinlerin toplam ağırlığı 1.000 kg. tutuyor ki bu da, tarih öncesi dünyamızda gerçekleşmiş olabileceğini tahmin edebileceğimiz «mantıklı» bir miktardır.

Z ortalama sayısının gerçek büyüklüğünün, yukarıda mütasyona katılma payına ilişkin olarak belirtilen Z=18, hatta 19 sayısıyla şimdiki Z = 11 sayısı arasında olması akla yakın geliyor. Prof. R. W. Kaplan bu sayının özellikle Z = 14 ile 16 arasında olmasının daha da akla yakın olacağını vurgulamakta. Bunlara tekabül eden *f* olasılıkları ise 10^{-15} ile 10^{-10} arasında yer alıyor. Bu *a priori* olasılıklar, amino asidlerinin belirli bir *k* zamanında her çeşitten *eşit* miktarda bulunduğu bir karışım ortamında, fonksiyonel olsun olmasın değil, özellikle yalnız fonksiyonel (öldürücü olmayan) bir proteine raslama olasılığını gösteriyor. Başka bir deyişle, karışım

ortamında, fonksiyonel olsun olmasın değil, özellikle yalnız fonksiyonel (öldürücü olmayan) bir proteine raslama olasılığını gösteriyor. Başka bir deyişle, karışım içinden oluşup çıkacak proteinler (a priori raslantılar) kalabalığı arasında üstelik öldürücü olmayan, yani minimal düzeydeki proteinlerin sayısını karışıma oranla ifade ediyor.

Proteinin enzimatik fonksiyonelliğinin değişmesi ve Asidlerin Mütasyon Olasılığı.

Proteinler Dünyasının Evrimsel Yönleri

Burada a. asidleri zincirlerinin A kalabalığı içinde ortaya çıkan (raslanan) proteinlerin, yani zincirler cümlesinin birer elemanı olan proteinlerin, birbirlerine yine bu asidlerin aralarındaki mübadeleleri nedeniyle, dönüştüklerini görüyoruz, hatta öldürücü dönüşümlere (mütasyonlara) katılan amino asidlerinin sayısının *zaman içinde* azaldığını biliyoruz. Bu, a. asidi zincirlerinin, dolayısıyla proteinlerin minimal fonksiyon düzeyinin zamanla *daha fonksiyonel* olması demektir. İşte *genel evrimin* yönelmeleri — dalgalı yörüngesi proteinler dünyası bakımından, bu minimal— fonksiyonellik artışı (kısacası asidlerin mütasyona uğrama—, yani katılma veya Aksama *Riski*'nin maksimumlarının alçalışı) ile beliriyor. Başka bir deyişle, tüm canlı mekanizmalarda karşımıza çıkan ve kısaca *arıza* veya *mütasyon* denilen AKSAMA'ların DETERMİNİZMİ'ni belirleme zorunluğu var. İşte bunu *prodeterministik* yapıyor.

II. 2. IV. 9. Abiyogen Genlere Raslama Olasılığı

Canlılığa gerek ve en azından yeterli, kısaca minimal bir fonksiyonu haiz bir sürü proteinin dışında bir protobitun gen'lere de sahip olması gerekiyor ki proteinlerin hangi «reçete»ye göre üreyeceği belli olsun. Çünkü biliyoruz ki canlılık daima *yeniden üretim süreçi* içinde olan bir mekanizmadır ve proteinlerin üreme programı da her üretimden önce *Genler* tarafından tekrarlanmaktadır, daha doğrusu genlerde üretim programının yazılı olduğu değişmeyen (invariyant) kuşaktan kuşağa geçen ,ancak mütasyonlarla

evrimsel (yani fonksiyonelliğin artışı, bazan da azalışı, ama *minimal* Fonksiyonelliğin muhakkak ki yükselişi *yönünde)* hafif değişikliklere uğrayan bir *şifre* vardır. Genler üretim programını kendi şifresiyle yazılı bir talimat şeklinde üretim süreçlerine, örneğin protein üretimine (sentezine) iletir. Genler, bazları «protein üretimini doğru» yapacak biçimde kalıplanmış nüklein asid molekülleridir. Fonksiyonlu proteinlerdeki amino asid dizicikleri, başta nasıl bir *raslantı* sonucu dizilip evrim boyunca fonksiyonellikleri artacak (bazan da azalacak) biçimde kombinasyona uğruyorlarsa, bu baz diziciklerinin de aynı şekilde *rasgele* oluşmuş olmaları muhtemeldir. Demek ki aynı relatif olasılık sorunu bu bazlar içinde de söz konusu...

Polinükleotidleri canlılardakine benzer biçimde abiyotik yollarla üretme deneyleri gerçi hiç de tatmin edici değil, ama tarih-öncesi koşullarda abiyotik yollardan oluşan nüklein asidlerinin çok çeşitli ve rasgele tertiplenmiş olduğunu kabul etmekte yine de hiç bir sakınca yok.

İstatistik hesabını basitleştirmek için proteinlerde yaptığımız gibi (bu kez amino asidi çeşitleri yerine baz çeşitleri söz konusu) zincirin oluşumunda herhangi bir *tercih* veya *önplan* varsayımını bir yana bırakalım. Ancak yine proteinler hesabında olduğu gibi benzer bir varsayımla yola çıkacağız: Baz çeşitlerinin zincire (diziciğe) girme olasılıkları (her çeşit için) aynı olsun. O zaman belirli bir diziciğin oluşması için relatif olasılık amino asid dizicikleri-ninki gibidir:

$$f = z_1 , z_2 ..... z_n/p^n$$

Burada p baz çeşitlerinin bugünkü dünyada mevcut toplam sayısını gösteriyor = 4 . Dizicikteki üyelerin sayısı (= n) ise teorik olarak en azından 300'dür. Çünkü bir amino asidine 3 nükleotid tekabül eder. Öyleyse Gen olanaklarının sayısı $= 4^{300} = 10^{180}$, yani belirli bir gen'e (baz diziciğine) raslamanın relatif olasılığı $= 10^{-180}$ oluyor. Oysa hatırlıyoruz ki (enzim—) fonksiyonlu protein olanaklarının sayısı $= 20^{100} = 10^{130}$ idi, dolayısıyle böyle bir proteine raslamanın relatif olasılığı $= 10^{-130}$ idi.

Peki, bunca Genin hepsinin (belirli bir biyolojik) fonksiyonu var mıdır? Öyle ya biz, proteinlerin teorik sayısını değil, enzim-görevli olanlarının sayısını ve olasılığını saptamıştık. Burada da bir görevi, örneğin *enzimlere şifre verme fonksiyonu* olan genler bizi ilgilendirebilir ancak. Öyleyse genlerin verdikleri şifrenin nasıl tercüme edildiği (proteinlere nasıl aktarıldığı) sorunuyla karşı karşıyayız. Genlerin teorik olanakları (kalabalığı) içinden ancak fonksiyonlu genlerin sayısı ve olasılığı önem taşıyor protobiyontların oluşma olasılığı açısından.

II. 2. IV. 10. İki ayrı kalabalıktaki olanakların Ortak İçeriği veya Amaç Ortaklığı

Peki bir nükleotid diziciği ne zaman «anlamlı» veya «işeyarar» bir şifre ya da talimat şeklini alabilir? Tercüme cihazına fonksiyonel bir amino asidi diziciği (kısaca enzim-görevli bir protein) üretecek biçimde emir verdiği zaman. Bu tercüme veya emir aktarma işlemi olmasa bile nükleotid diziciğinde bir *düzenlilik* yine de vardır, çünkü replikasyon yapmakta, yani kendi kendisinin kopyasını çıkarabilecek bir düzene sahip bulunmaktadır, dolayısıyle yeni dizicikler (kopyalar) için bir (şifreli) «orijinal nüsha», yani dizili (şifreyle yazılmış) bir talimat görevini yapmaktadır. Ama kendi kopyalarını üretmek için fonksiyonel (yararlı) olan bu orijinal talimat, üreme şifresini verdiği proteinin fonksiyonel olacağını, biyolojik bir yarar sağlıyacağını garanti etmez...

Proteinler kalabalığı ile Genler kalabalığı arasında herhangi bir şifre yoluyla iletilen *ortak bir amaç* olduğunu biliyoruz. Bu amaç protein sentezini, fonksiyonu (fonksiyonelliği) olan proteinler üretecek şekilde yapmaktı. Başka bir deyişle, protein olanakları ile gen olanakları *aynı* amacı gütmeliydi: (Genler açısından) Proteinlere enzimatik fonksiyon yüklemek veya bunun şifresini vermek ya da (Proteinler açısından aynı anlama gelen) enzimatik fonksiyonu yüklenmek. Şimdi bu ortak amaç kavramını aklımızda tutarak proteinlere fonksiyon yükleyici veya kodlayıcı genlerin tüm genlerin kalabalığı içindeki olasılığı nedir ,onu görelim.

İnformasyon teorisi açısından bir olanağın raslantı olarak ortaya çıkma olasılığı f ise, bu olanağın (veya sinyalin) I informasyon içeriği şu formül ile bellidir:

$$\log f = -I. \log 2$$

Demek ki değişik tipteki iki ayrı kalabalıktan alınan olanakların (sinyallerin) I informasyon içerikleri birbirine eşit ise bu değişik sinyallerin f relatif olasılığı da eşit olur.

Bir gen olanağının verdiği informasyondaki (üretilecek proteinlere verdiği talimattaki) *içerik* ile kendi (yani bu genin şifrelediği) proteininin modelindeki (diziciğindeki) içerik aynıdır. Çünkü yukarda belirttiğimiz gibi, talimatın amacı bir ve aynıdır. Öyle ya proteinin modelini gen *tercüme* (transkripsiyon ve translasyon) sırasında kendisi belirliyor...

Bu talimatta genin hangi tür şifre kullandığı talimatın içeriği, yani amaçladığı şey, kısaca fonksiyon açısından önemli değildir. Şifrenin türü yalnız iki ayrı kalabalıkta birbirine şifre aracılığıyla tekabül eden sinyallerin (olanakların) türü ve büyüklüğü, daha doğrusu fonksiyonun derecesi, fonksiyonelliği için önemlidir ancak. Hangi nükleotid üçlülerinin (veya başka nükleotid guruplarının) sinyal olarak hangi amino asidi çeşitlerine tekabül ettiği fonksiyon dediğimiz içeriğin veya amaçın ortaklığını değil, sadece fonksiyonun derecesini ilgilendirir.

Yukarki logaritmik formüle göre biliyoruz ki, I. informasyon içeriği eşit veya amaçları ortak sinyallerin f olasılıkları da eşittir. Öyleyse genlerin (nükleotid diziciklerinin) tüm, yani teorik olanaklarının G cümlesi içinde, proteinlere verilecek bir E fonksiyonunun talimatına sahip olanların, yani belirli bir E fonksiyonu yüklenecek proteinleri şifreleyenlerin (kısaca protein denilen sinyallerle aynı içeriği veya fonksiyonu güden sinyallerin) G kalabalığındaki olasılığı, bu (aynı) içerik veya amaç için şifrelenen proteinlerin kendi A kalabalığındaki olasılığına eşittir $= f$.

Görüyoruz ki hangi şifre kullanılırsa kullanılsın informasyonun içeriğini etkilemiyor. Diyelim ki aradaki şifre türü S_n

(n = 1,2 ..., m) olsun. O zaman nüklein asid diziciklerinin G içindeki g_n alt-cümlesi amino asidi diziciklerinin a_n alt - cümlesine (A içindeki) tekabül edecektir. Şifre değiştikçe sadece bu alt-cümleler değişecektir, ama A ve G cümlelerinin bu alt-cümlelerini birbirlerine «fonksiyon yükleme-yüklenme tarzında» tekabül ettirme işi bir ve aynı gerçektir, aynı kalır.

II. 2. V. BİYOTİK EVRİME GEÇİŞ

Protobiyontların (İlk - Organizmaların) Oluşumu

Canlılığa doğru Kimyasal Evrim (2.II ve 2.III,1), Biyopolimerlerin Abiyotik Oluşumu (2.III.2) bölümlerinde açıkladığımız üzere, anlaşılıyor ki canlılık dediğimiz fenomen için gerekecek yapıtaşı mokleküllerini, bunların makromoleküllerini oluşturacak koşullar oluşum-çağı (canlılık öncesi) dünyada vardı, enerji ve ham madde yeterli düzeydeydi. Hatta söz konusu makromoleküllerden (polimerlerden) daha yüksek yapılar, biyolojik fonksiyonelliğe sahip polimerler bile oluşabiliyordu (Olasılıklar Hesabı - Olasılıklar Determinizmi ve Prodeterministik). Bu oluşma süreçlerinin hepsi

1) *abiyotik* karakterdeydi,

2) hiç bir ön-plan ya da program (predestinasyon) gerektirmeksizin *salt-rasgele*, gözükapalı, başka bir deyişle tüm polimerler kalabalığı içinde *kendiliğinden* meydana gelmekteydi.

3) Süreçler, ortaya çıkışları rasgele olsa bile her biri kaçınılmaz (kimyasal bağlara) zorunluklara bağlı kalarak seyir ediyordu elbette.

4) Demek ki bir süreçi meydana getirecek kalabalık olasılıklar dünyasından başka bir şey değildir. *Her molekül bu maddesel* (fiziksel ve kimyasal) *bağların ötesinde, olasılıklar dünyasının determinist yasalarını — Prodeterministik Kurallarını — izlemek zorundadır.* Bunlar *Klasik olasılıklar Teorisinin yasaları*, yani istatistik olasılıkların kuralları *değildir, Olasılıklar Dinamizminin Matematik* (determinist) *kural-*

larıdır. Maddenin bilimi ötesinde bu bilim ile bilimsel felsefe arasındaki ilişkiyi kuran matematiğin denklemleridir bunlar. Başka bir deyişle, felsefeki madde kategorilerinden birini (Klasik Determinizmi) değişikliğe uğratan yöntemin getirdiği kurallardır. Bu yöntem Prodeterministik yöntemidir. Kısacası Olasılıklar dünyasında, felsefenin madde kategorisindeki bir değişmeyi, dolayısiyle *Felsefenin Tarihselliğini* açığa vuran yeni bir Determinizm egemendir.

Şimdi sorun şudur: Oluşum çağına özgü belirli bir olasılıklar dünyasında (ortamında) söz konusu abiyotik oluşumlar veya faktörlerden acaba *Protobiyontlar* oluşabilir mi ve nasıl?

Önce şunu sormalıyız: Protobiyont nedir, nasıl bir şey olmalıdır, abiyotik faktörlerden oluşması *beklenen yapı* nedir? Hedefi tanımadan nereye varacağımızı bilemeyiz ki!

a) Protobiyont denince önce, kollektif biçimde bütünleşip çevreye karşı bir Birey tutumu içinde olan abiyotik cevherlerden ibaret bir yapı anlıyoruz.

b) Protobiyontun (1) *Metabolizma* ve (2) *Kalıtımlı Üreme* (Yeniden Üretim) yetenekleri olmalı, yani çevresiyle madde alış verişi yapabilmeli, bunları özümliyebilmeli, böylece gelişip bölünebilmeli, çoğalmalı. Üstelik bu bölünme sonunda kendi karakteristiklerini yavru organizmalara bırakabilmeli, (3) hatta bu *kalıtımda değişiklikler olabilmeli*, dolayısıyle *Evrim* geçirebilmeli.

Milyonlarca yıl süren kimyasal evrim sonunda (1) Madde-maddeye ilişkiler alanında abiyotik bir oluşumla ve (2) madde-özne arası ilişkiler alanında ise raslantılara özgü olasılıklar determinizmiyle gerçekleşen abiyotik faktörlerin bu kez yine bir olasılıklar dünyasında, ama önceki kimyasal evrim çağına oranla daha bir üst Evrim düzeyindeki olasılıklar Dünyasında, yine yukarki iki ana ilişki çerçevesinde oluşturacakları üst-evrim düzeyli (yani biyotik veya biyolojik) yapılar işte Protobiyont denilen bu yapılar olacaktı. Fiziksel, Kimyasal ve Biyotik Evrimleri ayrımlayan şu tablo işimize yarayabilir :

Fiziksel Evrim
Dünyamızın Oluşum Çağları
Kimyasal Evrim
Anorganik *Biyotik Evrim*
Maddeler

1. *Abiyotik Organik Maddeler*
2. *Biyotik Organik Maddeler (Biyopolimerler)*

Biyotik Sistemler
- **Protobiyontlar**
- **Eobiyontlar**
- **Karyontlar**

II. 2.V.1. Olasık Dünyaları ve Bilimsel Felsefe: Dünyayı Değiştirecek

Kısacası (abiyotik polimerlerden) Protobiyontların oluşmaya başladığı dönem Kimyasal Evrimin Son—, Biyolojik Evrimin Başlangıç—Dönemidir. Elemanları abiyotik *polimerler* olan abiyotik olasılıklar dünyası, elemanları *protobiyontlar* olan biyotik olasılıklar dünyasına dönüşmektedir. Bu iki dünyanın objeleri (elemanları), dolayısıyle eleman elemana ilişkileri farklı, ama yasaları, kısaca olasılık Determinizmleri *aynı*. Bu Determinizm, felsefede bugüne kadar değişmeksizin süregelen *klasik determinizm değil*, temellerini Diyalektik: Olasılıktan Determinizme Doğru (1976) adlı kitabımızda attığımız yepyeni bir Determinizmdir, *Prodeterministik* adını verdiğim yöntemdir. Özetlersek felsefenin şimdiye kadar değişemiyeceğini sandığımız ana kategorilerinden biri olan *Nedensellik* kategorisinin klasik içeriği değişmekte, dolayısıyle kategorinin kendisi de değişmektedir.

Felsefe böylece hiç değişikliğe uğramayan bir üst-yapı, bir idealizma olmaktan, böyle bir suçlamadan kurtuluyor. Gerçi bu kurtuluşun ilk deneysel adımını *Heisenberg* farkında olmadan Kesinsizlik ilişkisiyle (Kuanta Teorisi) daha

1930'larda attı ve olasılıklara dayanan bu kesinsizlik Heisenberg dahil sübjektivist bilim teoricileri tarafından hep Determinizmin Reddi *(İndeterminizm)* biçiminde sunula geldi. Oysa Olasılıklar Dünyasında (klasik veya istatistik değil) *analitik* bir Olasılık Teorisini (söz konusu Prodeterministik'tir) saptadıktan sonradır ki Nedensellik kategorisinin, dolayısıyle determinist içeriğin dağılmadığı ve red edilemiyeceği, ancak bu içeriğin değişikliğe uğraması gerektiği anlaşılmaktadır. Felsefe böylece (Klasik Determinizmden ve İstatistik Olasılık Teorisinden vazgeçip Prodeterministik Yönteme doğru) bilimin zorladığı bir değişikliğe uğramakta, soyutlama ve idealizmalardan kurtulmaktadır. Bilim-dışı, ideal bir üst-yapı olmaktan çıkıp bilimsel felsefe halinde somutlaşmakta, «dünyevîleşmeye» başlıyor felsefe, evrenin doğasındaki olasılıklı davranışı prodeterministik yöntemle kavrıyor ancak. Yeni Felsefemiz artık yorumlayıcı felsefe değildir, çünkü yorumlamak objelere klasik determinizmin yasalarını yakıştırmak ya da olaylara idealizmin istatik ve istatistik boyunduruğunu geçirip evreni *olduğu gibi* (yani olasılıklarının dinamizmi ve determinizmiyle) değil, *bizim istediğimiz gibi* (yani ya makro-dünyanın kaba sürekliliği içinde ya da olasılıkların birbirinden kopuk parçaları içinde) göstermektir. Bilimsel Felsefemiz *(Prodeterministik)* objelere müdahale edildiğinde onların hangi olasılık dinamizmi ve yönelimi içinde olacaklarını, hangi durumda *kararlı*, hangı ölçüde *kalıcı* olabileceklerini gösteriyor. Bunları bilemez «yorumlayıcı felsefe»! Çünkü olasılıkların bir olanaklar deposu içinden, bir potansiyel-içi (virtüel) dinamizmden çıktığını, bu dinamizmin süreç içindeki yetenek ve yasalarını bilemez. Eski felsefe *belirli bir* olanağı beller, bu olanağın determinizmiyle (Klasik Determinizmle) sınırlıdır ve bu sınırlılık yüzünden bu olanağı başka bir olanağa «değiştiremeyeceğini» bilir. Bunu «değiştirecek» determinizmi bilmez. Heisenberg'in Kesinsizlik İlişkisiyle sınırlıdır. Oysa Yeni Felsefemiz olanaklar bütünü içinden çıkacak, evreni değiştirecek olanakların anî gerçekleşme determinizmini bir Olanaklar Deposundan başka bir şey olmayan Evren'in Değişirlik Ölçüsünü (ik-

tidarını), bu ölçünün yönelimini saptıyor. *Bir tek olanağa sınırlanmış değildir,* pek çok şeyi değiştirebileceğini bilir (Prodeterministik). Kesinsizlik ilişkisi artık «kesinleşmiş», «değiştirecek» determinizm belirlenmiştir.

Konumuza dönelim : Kimyasal ve biyotik evrimin uzun süre bir arada yürüdükleri anlaşılıyor, yani biyotik evrimin başındaki ilkel-organizmalar (protobiyontlar) ve onlardan gelişen Eobiyontlar daha uzun bir süre kimyasal evrimin ürettiği abiyotik maddeleri besin olarak kullanmak zorunda kalmışlardır! Bu organizmalar fazlasıyla heterotrof idiler, yani başta ne kendi proteinlerinin ne de kendi nüklein asidlerinin yapıtaşlarını üretecek durumda idiler, ne zaman ki evrim içinde CO_2— özümlemesini keşfettiler o zaman abiyotik-üretilmiş besinlere ihtiyaç göstermez oldular.

Abiyotik yoldan oluşmuş olanların değil, kendi oluşturacakları biyo-polimerlerin yapıtaşlarını «çorba»da hazır bulabilmeleri, protobiyontların ortaya çıkması bakımından büyük önem taşıyor. Çünkü örneğin bir bakteride yaklaşık 2000 enzim vardır. Basit bir metabolizmada bile buna yakın sayıda enzim gereklidir. Oysa protobiyont gerekli yapıtaşlarını hazır bulduğu için bu enzimlere gereksinmeden de oluşabilir. O bakımdan

(1)protobiyontların karmaşık bir metabolizmaya ihtiyacı yoktur, ama (2) *replikasyonu* ve genlerin yönettiği *protein sentezini* yapmakla *görevli yapılara ihtiyacı vardı* (bak Protobiyontun yukarki tanımı), en azından böyle bir canlı donanıma, kısacası *kalıtımlı üretim* mekanizmasına sahip olmalıydı. (3) Hatta protobiyonların ilkel replikasyon mekanizmasında *arıza(mütasyon)* bile olabilirdi.

Kalıtımlı üretim mekanizması bugünkü gibi yine *fonksiyonel* diziciklerden oluşan proteinlere ve nüklein asidlerine dayanıyordu, ama daha basitti elbette. Bu mekanizma «çorba»dan aldığı yapıtaşlarını sentezliyerek, *aynı* fonksiyonel diziciklerden oluşan yeni protein ve nüklein asidi molekülleri yapıyordu, kısaca fonksiyonel dizicikleri *yeniden üretebiliyordu.* Protobiyont bu mekanizma sayesinde böylece gelişiyor, bölünmeye uğradığı zaman da bu yeniden üretilen dizi-

cikler yeni (yavru) organizmaya aktarılmış oluyordu. Bu aktarış üretim mekanizmasının da birlikte aktarılışı (kopya edilişi) demekti, çünkü üretim informasyonu nüklein asidlerinde saklıydı. Yavru organizmada aynı üretim böylece tekrarlanabilirdi artık.

Peki, çorbada mevcut yapıtaşlarını biyopolimer halinde sentezlemek için gerekli enerji nereden geliyordu? Çorbada Cyan-türevleri, polifosfatlar gibi enerjisi bol moleküller vardı: Nükleosid-Trifosfatların (NTP) bu şekilde meydana gelmesi mümkündür. Ama bunlar protobiyontta rasgele ya da proto enzimler aracılığıyla üremiş de olabilir. Özetlersek

II. 2. V. 2. Genetik - Varsayımlı Tanım

Protobiyontun tanımını yeniden şöyle ifade edelim : Abiyotik proteinlerden ve nüklein asidlerinden kümelenme yoluyla bütünleşen ve yeniden —üretim cihazını oluşturacak polimer diziciklerini kapsayan kollektif bir bütün!

Bu tanım, protobiyontları açıklamak üzere *genetik varsayım*'dan yola çıkan bir tanımdır. Moleküler genetiğe ağırlık veren bu tanım yanında daha eski iki varsayımsal tanım daha var: Morfolojik Tanım, Metabolist Tanım.

II. 2. V. 3. Morfolojik - varsayımlı Tanım

Morfoloji-yönlü tasarımlar proto-hücrelerin (yani bireyselliğini vurguladığımız protobiyontlar) bugünkü hücrelere benzeme zorunluğundan yola çıkıyor, bunların hiç değilse canlı protoplazma-damlalarına (örneğin bakteri tipi sferoplast'lara) benzediği ileri sürülüyor. Bu modele en yakın oluşumlar şunlardır: İlkel bir membran ile çevrili *Coacervat*-damlalar veya *Mikrosfer'ler.* Bunlarda kofullaşmalar, yani damla-içi oluşumlar bulunduğu, bazan iç-hareketlere, düğümlere, hatta tomurcuklanmalara raslandığı belirtiliyor. Gerçi bunlar canlı bir hücreye özgü biçimleşme ve niteliklerdir, ama bir oluşuma «canlı» diyebilmek ve *protohücre* sayabilmek için yetersiz...*Oparin* kendi keşfettiği metabolizmalı Coacervat-damlalar için bile bu yetersizliği teslim ediyor. Özetlersek, *biçimsel bakımdan hücreyi andıran bu oluşumları canlı hücreden ayıran başlıca özellik* kalıtımsal değişikliğe (mütas-

yona) uğrayamama durumudur, kısacası yeniden-üretim mekanizmasının eksikliğidir.

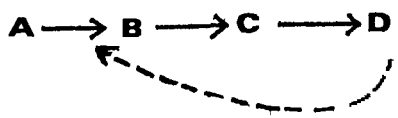
II. 2. V. 4. Metabolizma - varsayımlı Tanım

Metabolizma kavramına dayalı varsayımlar elbette şunu vurgulayacaklar: Canlı bir oluşumun metabolizması vardır ve birer akar-sistemdir. Canlıyı tanımlayıcı üç temel süreçten biri olan Metabolik Karakteristik kimsenin gözünden kaçamaz. Bu yüzdendir ki *Oparin* Coacervat-damlalar içinde metabolik reaksiyonlar yaratmayı denedi, bunları böylece bir akar-sistem durumuna getirdi. Artık canlı hücrelere benziyordu damlalar tıpkı daha başlarda sözünü ettiğimiz *mum alevi modelini* andırıyordu. Hatırlayacaksınız, mum alevi gaz-durumundaki bir akar-sistemdi. Ne var ki metabolizması olmasına rağmen mum alevi modeli dediğimiz Coacervat-damlalarda tam anlamıyla bir *kalıtımlı üreme* (yeniden üreme) karakteristiği yoktur. Çünkü yeniden-üreyen alev ana-alevden bölünme veya başka bir muma bulaşma yoluyla oluşuyor. Ama bu bölünme veya bulaşma mumda *kendiliğinden* olmaz, dışardan müdahale yoluyla olur. Üstelik yeniden-üreyen alevde ana-alevden (mumdan) aldığı, ondan *tevarüs ettiği bir mekanizma* yoktur, kendi üretim mekanizmasını (yani alev gazı üretimini) kendisi aynen, ama ancak gaz oluşumunun izlediği kimya yasalarının değişmezliği yüzünden *aynen* ve yeni baştan kurar. Yoksa yasaların aynı oluşu mekanizmanın aktarılışı demek, kalıtım demek asla değildir. *Kalıtım* (üretim mekanizmalarının birbirine aktarılma bağıyla bağlı oluşu yüzünden birbirine eş oluşu) diye bir şey olmayınca, böyle bir bağ olmayınca birindeki değişiklik öbürüne elbette geçemez, yani Mütasyon denen değişme de öbürüne aktarılamaz.

Özetlersek *biyolojiye yabancı yasaların evrenselliği, genelliği ve aynı kalışı* nedeniyle, *üretim mekanizmalarının her yerde* (mumda, alevde) *aynılığı* başka şey, *canlıya (biyolojiye) özgü* canlıdan canlıya, ama her canlı için *aynı* özel bir *aktarılma* bağı nedeniyle bu mekanizmaların *aynılığı* başka şeydir. 1 cisi *genelliğe özgü bir aynılık*, 2 cisi *tikellere* (bire-

ye) *özgü bir aynılıktır*. Bilgi teorisi bakımından Genel ile Tikel (Bireysel) arasındaki kategorik ayrılığa dikkat edelim...

Fiziksel bir akar-sistemin kalıtımlı üremeyi başaramaması fizik dünyası elemanlarının Genel (genele özgü, yani aktarılamaz) tutumu ile Canlılar dünyasının elemanlarındaki Tikel (aktarılır) tutum arasındaki *kategorik farklılıktan* ileri geliyor. İki dünya arasındaki bu kategori farklılığını ortadan kaldırmak için, hiç değilse yumuşatma için metabolik (yani akar-sistemli) bir süreçin içine bir *pozitif albaştanlama* (feed-back) *mekanizması* sokmak iyi bir fikirdi. Başka bir deyişle, yeniden (kalıtımlı) üretim mekanizması inşa edilmeliydi metabolizma içinde! Bu mekanizmayı en iyisi, kendi elemanlarını *aynen üreten* otokatalitik bir sistem gerçekleştirebilirdi: Albaştan Mekanizmasının bileşenleri metabolizmanın parçalarına ulaştığı sürece, *aynen üretim mekanizması bunlara aktarılmış olacak* bu parçaların her biri ana bütüne benzeyen veya aynı olan birer bütün halini alacaktı...



Şekil 8 : Refleksif (otokatalitik) bir reaksiyonlar zincirinin şeması : 1 ci reaksiyonu, sonuncu S ürünü (Şekilde D) katalizliyor ki buna pozitif albaştanlama (geriye - bildirim) diyoruz.

Otokatalitik reaksiyon zinciri baştaki A moleküllerini bir dizi reaksiyon adımları sonunda bir S son-ürününe dönüştürecektir. Sonra S reaksiyonun başındaki A için katalizörlük yapacaktır.

Zincirin bundan sonraki adımları için kataliz gerekmiyor (Bu tür reaksiyonlar zincirine *refleksif*, yani otokatalitik reaksiyon zinciri denir).

Albaştan yapan S ürünü A besin cevheriyle *birlikte* metabolizmanın bir bölgesinden başka bir bölgesine ulaşıyor diyelim. O zaman S zinciri baştan başlatacak, A molekülleri

B'lere dönüşecek, adım adım yeni reaksiyonlarla sonunda yeni bir S oluşacak bu bölgede. Böylece söz konusu bölge (1) bir yeniden-üretim mekanizmasına sahip olmuş oluyor. (2) S ve A'nın yer değiştirmesi ise bölgeden bölgeye *aktarılma-bağını* oluşturuyor. İşte bu iki faktörle o bölgede *kalıtım* sağlanmış bulunuyor.

II. 2. V. 5. Gensiz (yarı - fiziksel) Kalıtım

Dikkat edersek bu yarı-fiziksel nitelikteki kalıtım (yani *refleksif* zincirin albaştan ötelenmesi) hiç bir gen'e ihtiyaç göstermiyor. *(Gensiz Kalıtım)*. Gerçekten de *E.Coli bakterisinin Laktoz*-metabolizmasında böyle bir kalıtıma raslandı. Burada *Permeaz* denilen enzim-benzeri bir *geçirgen* rol oynuyor ki reaksiyon zincirini başlatan (katalizör) refleksif bileşen budur. Şu var ki bu Laktoz-metabolizması örneği Protobiyontlar için otokatalitik bir sistem modeli sayılamaz. Çünkü zinciri başlatan (albaştan yapan) S ürünü, yani burada Permeaz, genlere bağlı olmayan bir nesne değildir, tam tersine genlerce belirlenen bir proteindir. Bu modeli bir yana bırakmalıyız. Ne yazık ki protobiyontlarda refleksif (oto—) kataliz (veya albaştan kataliz) zincirinin hangi moleküllerden oluşabileceği üzerinde hâlâ yeterli tasarımlar ortaya konulamadı. Ama şöyle düşünenler var: S ürününün kataliz yeteneği olması gerektiğine göre bir protein olması gerekiyor. Ama o zaman zincir protein oluşturan bir zincir halini alacak. Reaksiyon adımları bizi adım adım amino-asidlerine, bu asidlerin zincirine götürecek! Başka bir zorluk da mütasyon olanağının, yani evrim yeteneğinin kısıtlı oluşu. Çünkü kalıtımdaki bir değişiklik ancak S son-ürünü sayesinde olabilir, yeniden üretime yol açan faktör odur. Oysa S'nin işi yalnız reaksiyonun başında kataliz yapmak. S mütasyona uğrayınca, yapsa yapsa baştaki reaksiyonu, dolayısıyle bütün reaksiyon zincirini ya hızlandıracak veya yavaşlatacak ya hepten koparacak, başka bir deyişle sonuç doğmıyacak. Zincirden çıkan S ürününün *eskiden farkı olmıyacak ya da hiç oluşmıyacak* ve aktarılamadığı için kalıtımda gözükmiyecek bile (Laktoz-negatif bakterilerde olduğu üzere)... Demek ki Mütasyon ancak ya bir zincirin ortadan yok olması ya da

yepyeni bir zincirin türemesi biçiminde kendini gösterecek. Mütasyon sonucu S'nin yapısında mevcut virtüel gelişmeler bile kalıtımda yansımayacak! Mütasyon çeşitlerinin dolayısıyle evrim kapsamının bu kısıtlığı şuradan ileri geliyor.

Zincirdeki informasyonun içeriği, yani talimat sadece 2 sinyalden ibaret: Son ürünün oluşması ve oluşmaması! Oysa nüklein asidleri ve proteinlerden meydana gelen genetik mekanizma bir tek mütasyon için bile o kadar çeşitlemeye sahip ki... bu çeşitler amino asidlerinin çok zengin diziliş olanaklarından (sinyallerinden) doğuyor. Bu olanaklar zincirdeki tek tek reaksiyon adımlarına özgü *enzimlerin fonksiyonlarını derece derece* değiştirecek kadar zengin. (Söz konusu diziciklerdeki permütasyonların — dolayısıyle mütasyonların — olasılıkları ile enzimlerin fonksiyonellik dereceleri arasındaki bağa işaret edelim).

Özetlersek genlere bağlı, genetik olanakların zenginliğine bağlı olan mütasyonlar ne kadar çeşitli ve evrimi çeşitlendirici, fonksiyonları derecelendirici ise *gensiz mütasyonlar* da o ölçüde çeşnisiz!

II. 2. V. 6. Gensiz Mütasyondan Sağ - çıkmak

Evet, bu çeşit ve evrim fakirliği olsa bile, söz konusu rekleksif-metabolik sistemlerden bazı protobiyont gruplarının oluşması pek âlâ mümkün ve de muhtemel. Yalnız şu var ki (mütasyonla ortadan kaybolmamış, mütasyondan sağ çıkan) zincirlerden hiç değilse birinde protobiyontu (ilkel hücreyi) bağımsız kılacak bir polimerin (örneğin bir proteinin) sentezi gerçekleşebilmeli veya bu son ürün üretken bir polimerin çevreden alınmasını (içeri geçişi) sağlamalı, Bu durum ilkel hücrenin daha da karmaşık olmasını gerektiriyor, *albaştan* bileşenlerine özel-görevler yüklüyor!

Her hâl ve kârda yarı-fiziksel (yani gensiz) kalıtım ilerde genli bir kalıtıma dönüşmek zorunda... Bunun için de söz konusu *gensiz mütasyondan sağ-çıkan* (kaybolmayan) *zincirlerin* polimer sentezi yapacak yönde gelişmesi gerekiyor ve burada özel-göıevli maddelerin zincirde adım adım işe karışacağı bir evrim zorunlu oluyor: *Genli canlılara doğru gensiz canlılardan başlayan bir evrim.*

II. 2. V. 7. Tekbaşına Proteinler yeter mi? Fenobiyozis veya salt - fenobiyotik canlı mümkün mü?

Gerçekten de nükleik asidlerin [yani en önemli yeteneği mütasyon olan genetik (genli) bileşenlerin] canlılığın çok daha sonraki evrim süreçi içinde ortaya çıktıklarını, oysa başta ilk organizmalar çağında canlılığın (metabolik protohücreler dediğimiz protobiyontların) yalnız proteinlerden oluşmuş olabileceğini düşünmek isteyenler çok var. Bu tasarıma göre, proteinlerin üretimini ilerde ortaya çıkacak şu nüklein asidleri üstlenecektir. Böylece bir güçlük daha aşılmış olacaktır, çünkü nüklein asidleri (veya genler) bunu üstlenmiyecekse o zaman mütasyondan değişik bir damga yiyecek olan zincir ürünü (yani protein) ile mütasyonun gerçekleştiği *genler* arasındaki tipik *tercüme* işi salt raslantıya kalacak, yani gensiz (gen kontrolu olmaksızın) oluşmuş bir zincir ürünü (protein) bu elverişli zincirden bağımsız, ama uygun bir gen'e denk gelecek de protein sentezi ve genler arasındaki kontrol ilişkisi böyle kurulacak? Böyle bir denk-gelme olasılığı çok, ama çok az... O bakımdan sentez zinciri ile genleri birbirine rasgele denk gelen veya uyuma giren, oluşumlar olarak değil, biri öbürünü (sentezi) *zamanla üstlenen* (kontrol altına alan) *iki ayrı oluşum* diye düşünmek gerekiyor. Kısaca Genli Canlılığın gensiz (yalnız ve yalnız proteinsel) canlılığı kontrol altına alması anlamında...

Peki, daha bu evrim basamağına gelmeden önce, yani basit bir protobiyont canlılığında tek başına proteinlere bağlı bir canlılık söz konusu olabilir mi? Yukarda gördük ki (mütasyonda yok olmayan) refleksif zincir reaksiyonlarında protein tipinde bir polimerin sentezlenmesi hiç de olanak-dışı değil! Ama bu proteinin mütasyona uğraması halinde zincirin çeşitlenme olanakları, dolayısıyle evrim yeteneği zayıf, öyleyse bu gensiz protobiyontların evrimini ancak genler gerçekleştirebilir! Genli canlılığı incelemeden önce salt proteinlere dayalı bir olanak akla geliyor: *Diziciklerin kopyalanmasından ibaret bir kalıtım* sadece proteinlerle yetinemez mi? Çün-

kü kalıtım mekanizması eninde sonunda ana-sistem'deki yapı ve *fonksiyonları* yavru sistemde yeniden oluşturmak, dizi-ciklerin sıralanışını, sentezi *aynen kopya etmek* demektir. Biyolojik fonkisyonlar ise gerek hücre içi gerekse hücre çevresindeki reaksiyonlardan ibaret... ve reaksiyonlar da kökende hep katalitik (yani enzim-görevli) proteinler tarafından gerçekleştiriliyor. Öyleyse kalıtım mekanizması, bu fonksiyonları yavru sistemde yeniden oluşturucu mekanizma olarak, önce bu fonksiyonları gerçekleştiren proteinlerin üretilmesi için gerekli informasyonun kopyasını çıkarmak (Replikasyon) ya da bu kopyayı ele geçirmek zorundadır. İnformasyonun Replikasyonu (kopyalanması) ve kopyalanmış informasyon sayesinde üretilen proteinlerin *kataliz fonksiyonu* bu kadar önemli olduğuna göre, şunu sorabiliriz: «Dünya -tipi canlılarda» replikasyon ve katalizi *hangi* maddeler yükleniyor? Katalizi proteinlerin yüklendiğini biliyoruz ve hatırlıyoruz ki Replikasyonu da nüklein asidleri yüklenmektedir. Her iki madde tipi de *lineer*, yani sıralanmış bir yapıdadır, kısacası *yazı* tipindedir. Replikasyon ve katalizin iki ayrı madde arasında *paylaşılmış olmasının nedeni* de belli :

II. 2. V. 8. Rol Dağılımı

Nükleik asidlerin kendi kopyasını çıkarma yeteneği var, ama kataliz yeteneği yok gibi. Buna karşılık proteinlerde katalizden başka yetenek yok. Hatta polimerlerin (nüklein asidi olsun) hiç birinde bu iki ayrı görevi birden yapacak yetenek yoktur. Öyleyse bu iki polimer gurubunun sentezlerini (yani bir yanda nüklein asidleri sentezi kısaca Replikasyon, öte yanda protein sentezini, kısaca kataliz) birbirine bağlamak gerek. Bugünkü Genli canlılar bu bağlantıyı karmaşık bir mekanizma ile kurmuş bulunuyor. Şöyleki, mekanizma nükleik asidlerin ürettiği informasyon sayesinde proteinlerin sentezini güdümlüyor, buna karşılık *Replikaz, Transkriptaz* gibi enzimatik proteinlerle nüklein asidlerinin sentezini yürütüyor. Görüyoruz ki *Kalıtım* mekanizmasını çalıştırmak üzere söz konusu iki (Replikasyon ve Kataliz) süreçin rolleri paylaşılmış: Nükleik asidlerin ürettiği informas-

yon modeline *Genotip* (genlere dayalı canlı tipi) diyoruz, proteinlerin fonksiyon (Kataliz) yeteneğine dayalı organik özelliklere, organizmanın bunlara bağlı karakteristiklerine *Fenotip* diyoruz.

Şimdi baştaki probleme dönelim: Genetik (gentipi-) etkinliği olan ilkel hücreleri proteinler tek başlarına oluşturabiliy miydi sorumuz... Oluşturabilirdi ise proteinlerin demek ki kataliz yeteneğinden başka bir yetenekleri (Replikasyon) daha olmalı, kısaca iki ayrı rolü birden üstlenmiş olmalılar!

Peki Replikasyon nasıldı? Yeni oluşacak zincirleme yapıtaşlarının kalıp işini gören eski zincire göre tıpatıp eşleşmeleri yoluyla meydana geliyordu replikasyon. Öyleyse proteini yapan amino asidlerin yan zincirleri bunun gibi, yani nükleotid bazları gibi, eşleşebilir olmalıdır! Oysa buna teorik bakımdan bile olanak yoktur. Gerçi *Gramicidin S* gibi bazı antibiyotikler, hatta bazı amino asidleri nüklein asidlerinin kalıbına gereksinmeden zincirleniyor ama zincirin her üyesi için bir enzim gerekli. Bütün amino asidleri için böyle kalıp-görevli enzim var mı? Daha bilinmiyor. Olsa bile kısacık bir dizi için çok fazla enzime ihtiyaç var. O bakımdan salt proteinlere ve onların nüklein asidlerine özgü kalıp görevini yüklenmelerine, dolayısiyle genetik kökenli şu replikasyonu üstlenmeleine dayanan «proteinsel genetik» bir mekanizmanın varlığı hiç de avantajlı değil. Rollerin paylaşıldığı bir kalıtım mekanizması çok daha kısa yoldan gerçekleşiyor. Kısacası Fenobiyozis ya da salt fenobiyotik canlı olanak dışı!

II. 2. V. 9. Tekbaşına Nüklein Asidleri yeter mi Salt-genobiyotik Canlı mümkün mü?

Başta *Yapay-Canlılık*'tan söz ederken en ilkel organizma, replikasyon yapabileceği bir beslenme ortamı içinde bulunan bir *Nüklein Asidi Molekülüdür* demiştik ve görmüştük ki böyle bir molekül, canlılığın üç *temel süreci* olan Metabolizma, Kalıtımlı Üreme ve Mütasyonu gerçekleştirebiliyordu. Kısaca *Canlı* diyebilirdik bu moleküle! Ne var ki *evrim yeteneği* çok zayıftı böyle bir sistemin, çünkü giderek daha sık

replikasyon yapıyor, bu yüzden en uygun nükleotid modeline ulaşma olanağı ötesinde, hepten ufalmaya başlıyor, dağılmaya doğru gidiyordu. Bu model bir Gen organizmasıydı *(Genobiyont)*.

Peki, bazı fenotipik (yani proteinlerin katalitik özelliğine dayalı) fonksiyonlar genobiyont'a evrim yeteneği kazandıramaz mıydı? Hayır, çünkü nüklein asidlerinin o ortamda katalitik (yani fenotipik fonksiyonların yerine geçen) etkinliği olamazdı. Böyle *salt genotipik* bir canlılığa *Genobiyozis* (Gensel Canlılık) diyoruz.

Salt fenotipik canlılığın ise salt katalitik fonksiyonlara dayanması gerekiyor, evrim yetenekleri sonsuz bir canlılık olacaktı bu, *Fenobiyozis* (Proteinsel Canlılık) diyecektik buna, ama yukarda gördük ki salt proteinlere dayalı veya proteinlerin genetik görevler yüklendiği bir canlılığın olasılığı «iki rolü birden yüklenmenin getirdiği karmaşıklık yüzünden» çok zayıf.

Şimdi şu kavram ortaya çıkıyor: *Holobiyozis* (Tam Canlılık)! Gerek genotipik gerekse fenotipik süreçleri kapsayan, yani *tam* canlılık. Holobiyotik protobiyontların (Holobiyontlar) oluşması için neden bu kadar önem taşıyor genobiyotik sistemler? Çünkü nüklein asidlerinin sentezini (üretimini) yapıyor, bu sentezin kopyasını çıkartırken (replikasyon) yanlış veya *arıza* yapabiliyor (mütasyon). İşte tam anlamıyla bir Kalıtımlı Üreme için aradığımız iki önemli faktör!

Genobiyotik sistemler, örneğin nüklein asid molekülleri oluşum-çağı dünyasında gölcük gibi bir yerde bulunabilir, bu gölcükte asidin yapıtaşları, aktivatörler (Cyan türevleri, polifosfatlar), ayrıca ilkel (proto) replikaz molekülleri pek âlâ bulunabilir.

Gensel Canlılık ile Tam Canlılık arasındaki farklılıktan anlıyoruz ki *Canlı* ile *Cansız* arasındaki sınır bir bakıma Canlılığın tanımına bağlı. İpin inceldiği yer burası, kendi kendimize sormalıyız: Canlılığa tanıyacağımız evrim yeteneği sınırlı mı olacak, yoksa sınırsız mı? Genotipik canlıda fenotipik süreçlerin payı ne ölçüde olmalı, vaktiyle ne ölçüdeydi?

Bizim bugün gözlemlediğimiz canlılık *holobiyotik*. Öyleyse bu ölçü daha başta hangi düzeyden yola çıktı? Demek ki *Canlılığın Oluşumu* üzerine yaptığımız analizi Gensel Canlılıkta bırakmakla yetinemeyiz: Genotipik Canlılık oradan bu yana *hangi evrim aşamalarıyla* yürüyüp geliyor? Bu aşamaları protein-fonksiyonlu (yani fenotipik) süreçler, daha doğrusu proteinlerin fonksiyonellik ölçeğindeki gelişmeler gerçekleştiriyor (bak *Prodeterministik ve Protein Fonksiyonelliği).*

II. 2. V. 10. Holobiyontların (Holobiyotik Protobiyontların) Oluşumu

Holobiyontik organizmaların genetik mekanizması salt genlere (yani nüklein asidlerine) dayanıyor, hem nüklein asidlerine hem de proteinlere, daha doğrusu bu ikisi arasındaki informasyon ilişkisine dayanıyor. Öyle bir ilişki ki bu özel fonksiyonlara sahip diziciklerle gerçekleşiyor. Bu ilişki sayesinde genetik mekanizma kendini yeniden üretiyor, dolayısıyle hücrenin öbür öğeleri *aynı üretim informasyonuna* (talimatına) *uyarak yeniden üretiliyor.*

Nüklein asidlerinin yeniden üretiminde olsun proteinleri yeniden üretici sistemde olsun, bugünkü holobiyotik düzeyde üretilen polimer tiplerinin sayısı yine de kesinlikle bilinmiyor. Canlılığın bugünkü yeniden-üretim mekanizması aşağı yukarı 80'den fazla protein türü, 100'den fazla nüklein asid türü üretebiliyor.

Çok önemli olan şu ki, yeniden-üretim, dolayısıyle canlılık dediğimiz fenomen, ancak bu mekanizmanın tüm zorunlu parçaları

1) *birarada,* ama
2) *aynı anda* (eş-zamanlılık da diyebiliriz) bulundukları ve
3) birbirleriyle *işbirliği* (fonksiyonların karşılıklı tutarlılığı, rasgelme veya denk gelmesi anlamında) yapabildikleri (karşılıklı ilişki ve korrelasyon içinde oldukları) sürece gerçekleşiyor.

Bu üç kriter fiziksel niteliktedir elbette. Şimdi problemin bu fiziksel yönünü basitleştirmek için burada *aynı anda olma*

[*Gleichgegenwaertigkeit* kavramı, bak Y. *Öner : Grundlagen zur Topologie der Zeit*] ve evrimin daha yüksek bir aşamasıyla ilgili olarak *fonksiyonların karşılıklı rasgelişi veya denk gelişi* gibi momentleri, kısaca Zaman ve Evrim boyutunu ve koşullarını bir yana bırakarak salt uzay boyutuyla, yani *birarada olma* (yukarki 1 ci kriter) koşuluyla yetinelim.

Evet, Biraradalık koşulu, *zorunlu parça veya öğelerin yeteri kadar küçük bir hacım içinde yer almaları* koşulu demektir, dar anlamıyla. Bu kadarcık anlam bile burada yetiyor, şöyle ki

I) Bir protobiyont'ta polimerleri yapacak yapıtaşları «çorba» içinde faylasıyla bir arada idiler. Bu koşulun dışında protobiyontun sadece yeniden-üretim mekanizmasına sahip olduğunu kabul etsek işimiz kolaylaşıyor. *Bernal* diyor ki: Çorbayla dolu bazı su birikintileri ve göleklerde canlılık için gerekli tüm makromolekül tipleri ve besin maddelerinin birarada bulunmuş olmaları muhtemeldir, bunlar hem replikasyon hem de translasyonu gerçekleştirmiş, yeniden-üretimin yolunu açmış olabilirler.

Makromolekül ve besin maddelerinin çorba ortamında birarada bulunduğu bölgelere *subvital* (canlı-taban) bölgecikler deniyor. Maddeler bu bölgelerde yüksek bir konsantrasyon durumunda olsalar bile canlılığa temel süreçlerin çok ağırdan cereyan ettiği düşünülebilir, çünkü birbiriyle bağ kuracak görevli (fonksiyonel) moleküller birbirlerine yüksek konsantrasyonlu, ama daha ufak bir madde gurubu içinde olduğu kadar sık raslıyamazlar. O bakımdan *çorba* içindeki bu bölgeciklere canlı-taban diyebiliriz, ama akar-canlı diyemiyoruz. Çünkü nüklein asidleri ve proteinlerini yeniden ürettikleri halde birer *birey* durumunda değiller, başka bireyler üretemiyorlar. Şu var ki bunları Biyogenezis süreçinin ilk önemli aşamalarından biri saymak mümkündür.

II) Peki, gerekli maddelerin yüksek konsantrasyonuyla oluşan *canlı-taban bölgecik* nasıl olup da bu maddelerin *canlı* bir gruplaşması haline geliyor?

Bu «canlı guruplaşma»nın, yani protobiyontik gurubun oluşması için, *fonksiyonları birbirini tutacak, birbirine ras-*

gelecek veya denk gelecek dizilere sahip çeşitli protein ve nüklein asid moleküllerin *biraraya* gelmesi, *birbirine raslaması* gerek. Genetik meaknizma ancak bu *raslaşma* sonucu kurulur ve protobiyontik gurup ancak işte bu genetik mekanizma oluştuktan sonra «protobiyontik» olabilir. Görüyoruz ki «zorunlu öğelerin birarada olması» koşulu «uzayda birbirine raslama» koşuluna dönüştü.

Gerekli canlı-görevi haiz (fonksiyonel) P_i protein, bilvesile N_i nüklein asid moleküllerinin bir cümlesine bir *fonksiyonel takım* ya da bu moleküllerin *ana takımı* diyebiliriz. Bu takımı A_t (P_i, N_i) ile gösterelim ve sayıları (t) olsun. Her biri fonksiyonel olduğu halde, üstelik bu moleküllerin dizicikleri arasında dizicik fonksiyonlarının *birbirini tutarlığı* (denk gelebilirliği) açısından belirli *Tekabül olanakları* var.

Söz konusu belirli olanakların sayısı A_1 takımı içinde m_1 olsun. Bir takımda, diyelim ki A_1 takımında P_i içindeki ve N_i içindeki dizicikler arasında işte bu m_1 sayıdaki tekabül olanağı A_1 takımını bir A_1, m_1 $(m_1 = 1,2,3,...)$ olanaklar deposu şeklinde gösteriyor.

Örneğin A_1 $(t = 1)$ ana takımından oluşacak bir *genetik mekanizması* bütün bu A_1, m_1 olanaklarına sahip bir olanak lar deposu G_1, m_1 halini alacaktır. Şimdi bütün olanakları düşünürsek, belirli bir genetik mekanizmaya (böyle bir olanak olarak) sahip bir *protobiyontik gurup* 1 cil olarak (t) sayıdaki *ana-takımlardan birinin,* 2 cil olarak her $t = 1,2,3,...$ için sırasıyla $m_1,m_2,...m_t$ sayıda olanağın birinden oluşuyor. Kısaca,, fonksiyonları belirli mekanizmalar $G_t . m_t$ $(t = 1,2,...)$ $(m_t = 1,2,...)$ olacaktır. Ama şimdilik bu olanaklardan herhangi birine *raslama olasılığının* bütün olanaklar için *aynı* olduğunu farz edelim.

Ama her şeyden önce fonksiyonel P ve N moleküllerini haiz bir A takımının oluşması gerek. Protobiyontun ana-babası yok ki kendisine A_t (P,N) gibi bir ana-takım kalsın, bunu ancak *raslantı* yoluyla edinecek!

Öyleyse bu raslantı, takımı oluşturan moleküllerin fonksiyonel olmaları raslantısına bağlı! Demek ki *takımın oluşma olasılığı*, abiyotik yoldan oluşmuş makromeleküller kalabalığı içinden (yukarıdaki faraziyeyi unutmıyalım) *fonksiyonel* moleküllerin çıkma olasılığına bağlı kalacaktır ki bu da $f = (1/10)^{10}$ ile $(1/10)^{16}$ arasında tahmin ediliyor. Öyleyse fonksiyonel moleküllerden oluştuğunu belirttiğimiz bir A takımının bir gurubun *içine düşmesi* oldukça enderi nadirattan bir olay! Ya da tersine söyliyelim: Guruplardan çok fazla miktarda oluşacak ki *içlerinden birine bir (fonksiyonel) takım düşsün* (Fonksiyonu belirli bir takım, örneğin, A_t,m değil, fonksiyonu belirsiz herhangi bir takım örneğin A_t söz konusudur.) İşte oluşacak milyarlarca gurup içinde bir tanesinin protobiyont (protobiyontik gurup) olması, ama yukarki faraziyemizde olduğu gibi takımların içindeki olanakları dikkate almadan, genel olarak *herhangi* (fonksiyon çeşidi belirlenmiş olmaksızın) bir genetik mekanizmaya sahip olması için olasılık, kısaca protobiyontun oluşma olasılığı böylesine istatistik bir olasılık çerçevesinde tahmin edilebilir (Büyük Sayılar Yasası).

II. 2. V. 11. Uzayda Relatif Raslama Olasılığı

A. Bir ve aynı zamanda relatif ve mutlak raslama olasılıkları üzerine Sistematik

Burada *subvital* (canlı-taban) bölgecik gibi (içindeki fonksiyonel moleküllerin fiziksel-uzaysal dağılımına dayanmayan veya niteliği yapıtaşı moleküllerin strüktürüne, kısaca moleküler-materyalist- bir temele dayanmayan) salt *fonksiyonel* bir *biraradalığın*, ilkel-canlı bir *guruplaşmaya*, ama içindeki fonksiyonel moleküllerin fiziko-matematiksel dağılımına dayanan bir strüktüre nasıl dönüşeceği söz konusu

idi ve bu strüktürden *genetik bir mekanizmaya* (ana-takımındaki fonksiyonlarının türü ve fonksiyonelliği belirli olmayan, herhangi bir genetik mekanizmaya) sahip olması *bekleniyordu*. Tersine bir deyişle, bu mekanizmadan beklenen şey, yani amaç neydi? Şuydu :

1) P proteinleri ve N nüklein asidleri moleküllerinin *fonksiyonel* olanlarından meydana gelip

2) aralarında *informasyon* (şifre) yoluyla ilişkili bir sistem olmak. Başka bir deyişle

1.1.) P ve N cümlelerinin (uzayda) *birarada* olmaları ve

2.1) bunların aralarında *karşılıklı bir tekabül* olması.

Özetlersek, *problemin amaçladığı* obje ve objenin olasılığı şöyle ifade edilebilir: P ve N fonksiyonel cümlelerinin «uzayda biraraya raslaması» suretiyle ve bunların «aralarındaki karşılıklı tekabül» yoluyla oluşan genetik mekanizma, dolayısıyle bu *mekanizmaya sahip genel yapı* (yani protobiyont) ve bu genel yapıya «raslama olasılığı».

Problemi şöyle bir şemayla daha iyi aydınlatabiliriz:
Problemin amaçladığı obje ve 1 cil aşama :
(Uzayda raslamanın, yani G'nin relatif olasılığı)

Uzayda (yani Zamanın *bir ve aynı anında)* raslanan öğelerin bir araya raslaması, yani biraradalığı (Obje) ve bu raslayışın olasılığı. Bu olasılık genel yapının relatif olasılığıdır. Bir çözümü aşağıda veriyoruz.
Problemin 2 cil aşaması :

Öğelerin (fonksiyonel moleküllerin) biraraya raslamasından, yani G'nin var olmasından sonra, G genel yapısını *invariyant* bırakan, yani aynı G altında *potansiyel* olarak var olan G_m (m = 1,2,3,...) olanaklarından birine bir ve aynı an'da raslama olasılığı.

Bu olasılık genel yapının

a) aynı zamanda (veya an'da) *kaç türlü* (kaç çeşit olanağı ile) ortaya çıkabileceğinin olasılığı, yani bir olanağın tüm olanakların sayısına oranla — *relatif* — olasılığı ya da salt sayısal (istatistik) bir *apiori* olasılık değil, bunun da ötesinde (bak III. Kitap)

b) bu bir an'lık veya bir an'a özgü olanakların potansiyel kalabalığı içinde, bir ve aynı an'da *hangi olanağa* (arıza adı altında) *anî olarak mutlaka* raslanabileceğinin olasılığıdır [ki buna «bir olanağın anî gerçekleşme olasılığı» veya Fiabilite teorisi paralelinde söyliyecek olursak, Potansiyel Bütün'deki «arıza riski» diyorum].

B. RASLANTI KAVRAMININ YENI VE KESİN TANIMI

Problemin ikincil aşaması böylelikle *Olasılıkların Olanaklar arasındaki Determinizmi* veya Olanaklar arası Olasılıkların Determinizmi, kısacası bir *Prodeterministik* problemi şeklini alıyor (Bu yepyeni problemin çözümü için son kitaba bakınız).

Yukarda işaret ettiğim gibi bir G genel yapısında her öğenin (fonksiyonel molekül) kendi yapısındaki dizicik olanaklarının çok çeşitli olması yüzünden, ayni (kendi) fonksiyonu görme (fonksiyonellik-yararlılık) ölçüsü değişebilir, dolayısıyle G'nin *fonksiyonellik ölçüsü* de değişebilir, ama öğeler var olduğu sürece G'nin yapısı *invariyant kalır*. G'yi içindeki bu olanaklar dolayısıyle bir *Olanaklar Deposu* (bir Potansiyel Bütün) olarak düşünüyoruz. (Yukarda problemin sadece 1 ci aşamasını ele alırken, bir olanağa raslama olasılığın deposunun bütün olanakları için aynı olduğunu farz etmiştik).

G'yi invariyant bırakan «dizicik-olanaklardan herhangi biri» — bırakın bu olanakların depoya oranla relatif, soyut sayısal olasılığını — *bir ve aynı anda* öbür olanaklara oranla (zaman zaman) *tercihli* gibidir, yani molekülü (öğeyi) daha yararlı daha fonksiyonel yapıcıdır. Başka bir deyişle *anî olarak gerçekleşmesi* daha muhtemeldir, kısaca anî gerçekleşme olasılığı daha fazladır.

Söz konusu «daha fonksiyonel oluş, kısaca tercihlilik» diziciğin öbür olanak diziciklere oranla salt biyolojik tutarlılığından ileri geliyordu. Bu tercih veya tutarlılık biyolojik (maddesel) yönüyle *kendiliğinden* cereyan ediyor, önceden

belirli bir tercih veya önplan (Predestinasyon) ile ilgisi elbette yoktur. Başka bir deyişle, tercihli gibi görünen şey aslında «öbür olanaklara göre fonksiyonel tutarlılığı daha üstün olan şey» anlamına geliyor. İşte bir olanağın bir'den fazla sayıdaki öbür olanaklarla biyolojik alanda *kendiliğinden* (kendi fonksiyonu yüzünden) *kıyaslanır durumda kalması* tercihliliğin de *raslantıya kaldığını* kanıtlıyor. Çünkü RASLANTI KAVRAMININ ÖZÜ ŞUDUR : *BİR VE AYNI ANDA MEVCUT* (Depodaki) *ÖBÜR OLANAKLARLA*, onların fonksiyonlarıyla *HER AN KIYASLANMA* ZORUNDA OLMAK.

Tercih determinist bir gerçekleşmedir. Olanaklardan birinin Tercihli Görünüşü, yani gerçekleşmesindeki Determinizm

1) (şimdi belirtiğimiz Raslantı ilkesine göre) kendini öbür olanaklara kıyaslatması, kıyaslatma zorunda olması, tercih edilişini onlara bırakması, nedeniyle bir *raslantı* niteliğindedir.

2) ama aynı zamanda, gerçekleşmiş bir olanak olduğunu da düşünürsek demek ki bu tercih kendi yararına sonuçlanmıştır. Kıyaslatmanın (bırakılan tercihin) *olumlu* (yani kritik bir matematik koşulunu sağlıyarak) sonuçlanması, *determinizmdir*.

Görüyoruz ki *kıyaslatma* dediğimiz özellik, olanaklar arası virtüel dinamik durumun doğal niteliğidir. Doğal niteliğini veya kendisini bu şekilde (virtüel diye) tanımladığımız bir «durumdan» çıkıp gerçekleşmekle, herhangi bir olanak, bu durumun doğasını da yansıtmış olur, raslantı dediğimiz biçimde yansıtmış olur. Gerçekleşme de bu virtüel dinamik durumun damgasını taşır. İşte, içinden çıktığı Virtüeller Deposundan baktığımızda, bu «durum damgasını» taşıyan gerçekleşmeye RASLANTI diyorum. Demek ki Raslantı, tanımlayageldiğimiz böyle bir Durum'un Olay haline geçmesidir: Durum'un *gerçekleşme özelliğidir*.

NOT

Molekül-içi diziciklerin sağladığı olanakları, yani belirli her molekül tipine bu diziciklerin virtüel olarak kaç türlü olanak sağladığını bir yana bırakıyoruz şimdilik. Başka bir de-

yişle, belirli bir molekülü içindeki diziciklerin diziliş olanaklarına göre bir Olanaklar Deposu olarak düşünmekten, yani yukarki problemin 2 ci aşamasından vaz geçiyoruz ki işi basitleştirmiş olalım. Demek ki yukarlarda sözünü ettiğimiz ($m_1 = 1, 2,..$) ($m_2 = 1, 2,...$),... sayıdaki tekabül olanağını dikkate almıyoruz. Daha doğrusu, bu olanaklardan herhangi birinin relatif olasılığının, hatta anî olasılığının hepsi için aynı olduğunu farz ediyoruz şimdilik. Üstelik relatif olasılığı hesaba katmanın hiç bir yararı yok burada. Ama gördük ki *anî olasılık*, «uzaysal birarada olma» veya *uzayda raslama* problemi ötesinde, yani yukardaki sistematik açısından, problemin 1 cil aşaması ötesinde, 2 cil bir aşamanın anlamını getirmektedir. Yukarda değindiğimiz üzere, 2. aşama *zamanda anî raslama*, yani *bir ve aynı anda anîden var-olma* ile ilgilidir, kısacası RASLANTI kavramının özünü ilgilendirmektedir. *Prodeterministik* burada, Raslantı kavramının bu yeni tanımıyla başlamaktadır.

II. 2. V.12. Protobiyont denen bir Obje'nin Relatif Oluşma Olasılığı (Klasik Olasılık Teorisi açısından)

Önce oluşum-çağı dünyasında gurupların yeteri kadar bollukta olduğunu varsayıyoruz. *Abiyotik* makromoleküller arasında *Fonksiyonel olanına raslamanın* ortalama relatif olasılığını $f = 10^{-10}$ ile 10^{-16} arasında kabul edeceğiz. a sayıda rasgele molekülden ibaret bir *gurup* içinde fonksiyonel takımın (ana-takımın) moleküllerinden belirli bir tipine ortalama olarak $m = f.a$ kez raslarız.

Şöyle diyelim: Bu takımda rasladığımız belirli bir tipten moleküllerin sayısı ortalama olarak m'ye eşittir.

Peki, problemin amaçladığı objeyi oluşturacak bu gurubun içinde belirli bir tip moleküle *hiç raslıyamama olasılığı* nedir? Bu olasılık *Poisson* formulüne göre (e^{-m}) olduğundan en azından *bir kez raslamanın olasılığı* ($1 - e^{-m}$) olacaktır.

Gerek proteinler gerekse nükleik asidlerin (fonksiyonlu) takımındaki tüm (fonksiyonlu) molekül tiplerini guruba sokmak istiyoruz, çünkü *problemin amaçladığı obje*, yani *gurup* (ki genetik mekanizmaya sahip olması gerekiyor ve isteni-

yor) fonksiyon tiplerinin tümünü kapsamalıdır. Öyleyse gurubun kapsadığı tiplerin sayısı çoktur.

Peki, takımdaki fonksiyonel molekül tiplerinin sayısı çok olduğuna göre söz konusu guruba en azından bir takım halinde raslamanın olasılığı nedir? Protein tiplerinin (yani protein tipleri takımındaki elemanların) sayısı p, nüklein asid tipleri sayısı n olsun, Protein tiplerinin guruba *en az bir takım* halinde girmesi için olasılık

$$W_p = (1 - e^{-m})^p$$

olur. Nüklein asidleri için bu olasılık

$$W_n = (1 - e^{-m})^n$$

olacaktır. *Gurup iki takımdan en az birer takım halinde biraraya* gelecekse aradığımız relatif olasılık

$$W_p \cdot W_n$$

oluyor ki bu, uzayda raslaşma yoluyla oluşacağı düşünülen ve *protobiyontik gurup* (ya da genetik bir mekanizma oluşturacak fonksiyonları haiz protein ve nüklein asidlerinin *en az birer takımının biraraya raslayıp guruplaşması)* denilen OBJE'ye uzayda herhangi bir anda *raslamanın relatif olasılığıdır*. Bugün için, yeniden üretim mekanizmalarında fonksiyonel protein sayısının $p = 80$, fonksiyonel nüklein asid sayısının $n = 100$ olduğunu düşünür ve işi iyice basitleştirmek için *bir takımda her molekül tipine yalnız 1 kez rasladığımızı*, yani $m = 1$ olduğunu kabul edersek

$$W_p \cdot W_n = (1 - 1/e)^{180}$$

$$\sim (0{,}63)^{180}$$

buluyoruz. Yukarki p ve n sayılarını eşit varsayabileceğimiz çeşitli durumlar akla gelebilir. Bu durumlarda $W_p = W_n$ olacağından, protobiyontik guruba raslama olasılığımız

$$W^2 \sim (0{,}63)^{2p}$$

oluyor. Klasik olasılık teorisinin verdiği bu ana formül, ikincil derecede bazı düzeltmelere ihtiyaç göstermiyecek kadar kaba bir yaklaşım elbette.

II. 2. V. 13. Proteinlerin Salt-Kimyasal Yeniden-Üretimi

Görüyoruz ki yukarıdaki Sistematik'te belirttiğimiz gibi, işler hep rasgele oluyor. Canlılığa *gerekli* (ister protein ister nüklein asidi adını verelim) ve *aralarında informasyon bağı bulunan polimer diziciklerden canlılığa yetecek* (yani en az) birer takımın uzayda *biraraya* gelip gurup oluşturması bir raslantıdır (uzaysal anlamda, yani klasik olasılık teorisinin tanımlayabileceği düzeyde bir raslantı), dolayısıyle protobiyont dediğimiz bu gurup da böylesine bir *Uzaysal Raslantı.*

Protein ve nüklein asidlerinden oluşan bu gurup modeli içinde artık, protein molekülünü belirli bir fonksiyonu yapsın diye şifrelemek için ayrıca nüklein asid molekülüne gerek yok, çünkü gurupta belirli bir görevin olanaklarını yüklenmiş bir tane bile olsa bir protein molekülü var. Diyelim ki bu görev olanaklarından biri *Replikaz* fonksiyonu olsun, bu yeter. O zaman protobiyont yeniden üretim yaptığında P ve N molekülleri arasındaki Tercüme Bağı, eğer replikazın gen'i olsaydı, bu genin üretim şifresini verdiği replikazı üretecekti, ama Replikaz denilen bu proteinin başlangıçta geni yok, o bakımdan böyle bir yeniden üretim ürünü olan replikaz protobiyont bölündükten sonra yavru porotobiyontlara aktarılamıyacak. Bu yavruların replikazı ilk gurubunkinden farklı olacak. İster fonksiyonel (yararlı) ister yararsız olsun guruptaki öbür bütün proteinler aynı aktarılamama riskiyle karşı karşıya.

II. 2. V 14. Yeniden-Üretimden Kalıtımlı Yeniden-Üretime Geçiş

Görüyoruz ki gurupta ilk başta P ile N molekülleri arasındaki ilişki henüz genetik bir ilişki değil, yani N molekülleri henüz genler halinde oluşmuş değil, dolayısıyle Tercüme Bağı da oluşmamış. Protein sentezinin otokatalitik (refleksif) mekanizması genlerin yönetimine girmemiş, sentezden (yeniden üretimden) ortaya çıkan ürün de genetik kontrola girememiş. Kısacası genlerden bağımsız olarak çalışan, yani genotipik olmayan *salt-biyokimyasal* bir süreç var henüz or-

tada. Öyleyse kalıtım söz konusu olabilir mi? Henüz hayır, çünkü Genlerin düzenli, şifreli, değişmeyen talimatı dışında, yani salt-biyokimyasal nitelikteki her protein sentezi daima ortamın salt kimyasal yasalarına boyun eğecek. Sonunda zincirin oluşumundaki sırayı (yazıyı) da şaşıracak, soysuzlaşacak, belirli bir talimat veya kural olmadıkça her sentez, yani salt kimyasal sentez sırasını şaşırabilir diyoruz. Genotipik (genlerin yönetimine bağlı, genetik programlı) canlılığın anlamı burada beliriyor: *Protein sentezinde başta salt biyokimyasal olan zincirlenme düzenini şaşırmamak ya da belirli bir düzene girip onu bellemek, ona alışmak.* Bu şaşkınlığı işte genler, daha doğrusu nüklein asidlerinden Gen düzenine geçen moleküller önlüyor. Protobiyonttaki ilk evrim bu aşamada başlıyor: Biyotik Evrim.

II. 2. V. 15. Uzaysal Biraradalık yetmiyor: Cansızlık-Canlılık arasında Protobiyont

Protobiyonttaki yeniden-üretim bu sırada genlerin yönetimine girmekle şifreleniyor, kısaca yeniden-üretim kalıtımlı bir karaktere bürünüyor, yani salt-biyokimyasal (cansızlık canlılık arası) raslantılara bağlı olmaktan çıkıp *sabit programlı* biyokimyasal bir yeniden —üretim aşamasına geçiyor. (Program dışına kaçan *sapmaları*, yani mütasyonları böylece (1) yeniden üretimde salt-biyokimyasallığa, canlılık dışına geri dönüş ya da (2) yeniden üretime bu kez canlılık içinde yeni bir olanak arayış -zorlanış olarak yorumlamak gerekiyor).

Burada proteinlerle genler arasındaki ilişkinin *oluşma* aşamasına kısaca değindik. Ancak bu aşamanın yeniden-üretimde *salt-biyokimyasallıktan şifreliliğe geçiş*, kısaca bir evrim olduğu besbellidir. Öyleyse bu şifrenin, daha doğrusu genler düzeyindeki şifre oluşumunun bir evrim sonucu ortaya çıktığını, başka bir deyişle genobiyotik çerçevede bir evrim olduğunu kabul etmek zorunda değil miyiz? *Genobiyozis*'in hiç evrimsiz bir süreç olduğunu nasıl iddia edebiliriz, her evrimi neden *fenobiyotik* bir sürece yakıştırmak istemişiz? Bu sorun *genetik şifrenin oluşumu* sorunudur.

II. 2. V. 16 Genetik Şifrenin Yaratıcısı : Kodaz

Holobiyotik canlılığın oluşması peşindeyiz. Başka bir deyişle, hem proteinlerin hem nükleik asidlerin (dolayısıyle nükleotid diziciklerinin) *karşılıklı bağlarla ortaklaşa yürüttükleri* bir canlılık. Gördük ki , ne salt proteinsel (fenotipik) canlılığın evrimci dinamizmi ne de salt gensel (genotipik) canlılığın evrimsiz kopyacılık (replikasyonu) mekanizması tek başına ayakta duracak güçte bir canlılık ortaya koyamıyor. Ancak evrimci dinamizm ve evrimsiz kopyacılık mekanizması, bu ikisi birden *tam-canlılık* dediğimiz karşılıklı bağlaşma biçiminde yürüdükleri sürece söz konusu olabiliyor *canlılık!* Dünya-tipi Canlılık! Bunu unutmayalım. O bakımdan proteinlerle diyalog kuramayan, birer nükleotid diziciği olmaktan öteye geçemeyen, kısaca salt biyokimyasal düzeyde kalan bir GEN bizi ilgilendirmiyor. Genleri canasızlık, yani salt biyokimyasallık düzeyinden aşıracak, bir gene kendisinin (kendi yapısındaki nükleotid diziciğinin) bir ŞİFRE anlamına geldiğini öğretecek, daha doğrusu bir geni bir şifre olarak çalıştıracak olan faktör nedir? KODAZ denilen bir ENZİM'dir bu! Bugünün organizmalarında raslanan Kodaz elbette *proteinsel halde mevcut* Kodaz olanaklarından sadece bir tanesi, ama *evrim boyunca fonksiyonelliğini kanıtlayıp koruyarak bugüne sağ-çıkmış birisi! Ancak Evrimin bu aşaması da, Kodaz'ın fonksiyonelliği, yani Çevre'yi değiştirme yeteneği (ya da Çevrenin* P(u) *Aksamazlığı) aynı kaldığı sürece devam edecek!* [karşılaştır: III. Kitap, *Prodeterministik*. IV. Bölüm A. II. ve V. Darwinistik]

Acaba protobiyontların bazı tiplerinde de belirli proto-(ilkel) kodazların ortaya çıktığını, genin yapısındaki diziciği bunların aktifleştirdiğini kabul edemez miyiz? Elbette edebiliriz.

Diyelim ki canlılık için *denk* (uygun) ve *gerekli protein* moleküllerinin takımında yalnız 2 enzim vardı: Biri replikaz öteki Kodaz. Şimdi şöyle bir şema düşünelim: *m* sayıdaki protein tiplerinin cümlesi P, bunlarla *bağ kuracak* olan nük-

lein asid (baz diziciği) tiplerinin cümlesi N olsun (basit bir istatistik ilişkisinden ötürü N cümlesi öbür cümleden 10^5 kat büyük).

P Proteinler cümlesine bakalım: Replikaz fonksiyonlu proteinler P'nin *b* gibi bir alt-cümlesini oluşturur. Kodaz fonksiyonluların fonksiyon türleri ise bir'den fazla olabilir. (a) türü fonksiyonlular P'nin *a* gibi, (a^x) türü fonksiyonlular P'nin a^x gibi birer alt-cümlesini teşkil ederler. v.b.

N Genler cümlesine gelince: Replikaz fonksiyonlu proteinlere ait gen tipleri N'nin *B* gibi bir alt-cümlesini, Kodaz fonksiyonlulara ait olan gen tipleri ise A_1,A_2 gibi birer alt-cümlesini teşkil ederler. A_1,A_2,... alt-cümlelerinden her biri I, II,... gibi birer şifreye veya Kodaz'a tekabül eder. *b* cümlesini *B* gen tiplerine ait bu şifrelerden biri belirler.

P ile N cümleleri arasındaki bağın sorumlusu Kodaz enzimi olduğuna göre, bu iki cümle arasında kaç türlü bağ kurulabilir, yani kaç türlü şifre oluşabilir? Kodaz fonksiyonlu proteinin fonksiyon türü kaç türlü ise o kadar değişik bağ kurulabilir. Her kodaz, genleri (baz diziciklerini) kendi fonksiyon türüne özgü biçimde şartlar, böylece Kodaz fonksiyonunun her türüne göre ayrı türden, ayrı tip bir Şifre oluşabilir, örneğin I,II,... şifreleri gibi. Çünkü aynı P cümlesi içinde şifreleyici (kodlayıcı) elemanların fonksiyon türleri yukarda belirttiğimiz şekilde değişiktir, daha iyi veya daha kötü türden fonksiyonlu proteinler, evrimi işte bu *yararlılık derecesine* göre yürümektedir.

Not : İnformasyon teorisi açısından basit bir hesap işimize yarıyabilir.

Şöyle ki, ister protein tipleri ister bunlarla bağ kuracak gen tipleri olsun, fonksiyonel (yani informasyon içeriğini taşıyan) tiplerin alt-cümlesi ile fonksiyonlu fonksiyonsuz tüm tiplerin cümlesi arasındaki oran yukarda sözünü ettiğimiz (f) relatif olasılığına eşittir.

II. 2. V. 17. Evrimi Doğru Anlamak

Görüyoruz ki Genlerin N cümlesi içindeki 1—tipinden genler A_1, 2—tipinden genler A_2 gibi bir takım alt-cümleler oluşturuyor. Bu değişik tipli genler, *aynı* tip Kodaz fonksiyonunun *değişik türlerine* [yani hepsi Kodaz fonksiyonunu gören, ama fonksiyonu değişik türden proteinlere] tekabül ediyor. Her gen tipi, dolayısıyle Kodaz türü başka bir şifre olanağı yaratıyor: I,II,... şifreleri. Protobiyontlar, işte bu şifre olanaklarından hangisi, yani hangi Kodaz türü gerçekleşirse (evrim içinde Kodaz-proteinin *hangi türü* sahneye çıkarsa) onun yolunu yürüyecek, gerçekleşen şifre olanağının talimatına uyacak. Şifreler, dolayısıyle talimatlar birbirinden *farklılaştıkça* protobiyontlar da birbirlerinden farklılaşacak (bak *Özel Hücre ve Farklılaşma).* Giderek Kodaz-enzimlerin türlerinden *hangisi* [çevre koşullarını aynı, yani Çevrenin değişme olasılığını = sabit farz edersek] *daha fonksiyonel* (fonksiyonellik ölçeği daha yüksek) iş görecekse işte o (Kodazın bağıyla oluşan) şifreyle çalışan Protobiyont işi götürecektir, canlı diye sağ-kalan o olacak, *o aşamada* canlılığı o temsil edecektir! *Canlılık belirli bir evrim aşamasında sağkalabilenin,* (veya Kodaz için özel olarak vurgularsak) Kodaz türleri dediğimiz olanaklar potansiyeli içinden fonksiyonelliğini kanıtlayanın *karakteristiğidir.* Şunu unutmıyalım: Sağ-kalabilme şimdi yine gördüğümüz ve Darwincilerin anladığı şekilde, Çevreyi değişmez farz eden, *hedef gözetici belirli bir mücadelenin işi değildir.*

II. 2. V. 18. Fonksiyonellik Artışı ve Sağ— veya canlı— kalabilme

Tanımlar : ● Fonksiyonel (bileşen veya birey) = Aksama (arıza yapma, görevi bırakma) şiddeti (veya Riski) nisbeten az olan.

● Fonksiyonelliği Yüksek veya Daha Fonksiyonel = Aksama şiddeti daha az olan.

● Fonksiyonelliğin Artışı = Aksama Şiddetinin (monoton) azalması.

Bu açıdan bakınca, Evrimin içinden sağ — veya canlı — çıkmanın koşulları şunlardır:

1) önce değişik olanakların Deposu içinde bulunmaktır.

2) bu olanakların içinden fonksiyonelliği *daha yüksek* olana ister istemez *olanak vermektir*, aynı tipten ama başka tür bir fonksiyonu *anîden üstlenme* olasılığı, yani öbür fonksiyon olanaklarının (türlerinin) yerine anîden geçme olasılığı *daha fazla* olan fonksiyona (olanağa) zorunlu olarak imkân sağlamaktır.

Sağ kalabilme bir süreçin, evrim dediğimiz süreçin görünüşüdür. Bu görünüşün özü evrim olduğuna göre kısaca evrimi tanımlıyalım (karşılaştır *Fonksiyonellik Artışı ve Prodeterministik*).

Evrim

(1) Belirli bir An veya Dönemde mevcut olanaklar karşısında, (2) bu olanakların hepsi için tipik olan bir görevi yine kendi içlerinden — *fonksiyonelliği daha yüksek olan* — birine bırakmalarıdır: (olanakların) kendilerine özgü ve hepsi için aynı olan tipik bir görevi, bu görevi *anîden yüklenme olasılığı daha fazla* (ki bunu, bu görevi daha iyi yapma diye ifade edebiliriz) olana bırakmalarıdır, bırakma süreçidir.

a) Bu «bırakma» öbür olanaklar açısından zorunludur, çünkü görevi «anîden yüklenme olasılığı daha fazla olana bırakmak» bir zorunluluktur.

b) Bu «bırakma» öbür olanaklar (yani olanakların hepsi için *aynı* olan-belirli-bir görevin türleri) açısından bir «olanağı tanıma, ona olanak verme veya sağlama»dır. Çünkü görevi (anîden) yüklenen olanağın kendisi de sadece bir olanaktı. Öbür olanaklar başta kendileri gibi sadece bir olanaktan başka bir şey olmayan bir olanağı (durumu) ancak gerçekleştiği (görevi yüklendiği) zaman *tanırlar*, gerçekleşen olanağa sanki hiç hesapta yokmuş gibi birden gerçekleştiği için olanak sağlamış olurlar.

Kelime oyununa düşmemek ve «olanak sağlama» kavramını kelime mantığı içinde açıklığa kavuşturmak için zorunluyduk bu açıklamayı yapmaya. Görüyoruz ki bir *olanağın gerçekleşmesi*, aslında bu gerçekleşen olanağın, anîden ger-

çekleşebilecek biricik olanak olduğunun, öbür gerçekleşmeyen olanaklar tarafından, kendileri de aynı gerçekleşmeyi bekledikleri, amaçladıkları için zorunlu olarak tanınmasıdır. Aynı gerçekleşme amacını güden, ama gerçekleşmeyen bir sürü olanağın içlerinden birine (gerçekleşene) ister istemez «sen geç!» demeleridir.

II. 2. V. 19. Protobiyontların Olanak Tipleri

Protobiyontun, N nüklein asidleri cümlesi içindeki genetik alt-cümlelerin, dolayısıyle Kodaz olanaklarının çeşitliliği sonucu uğrayacağı evrimi, anlıyoruz ki *Şifre oluşumundan* başlıyarak izlemek zorundayız. Bu oluşum iki çeşittir:

Tercüme Tipleri ile Genetik Şifrenin Oluşum Tipleri arasındaki Tekabül

1) Amino asidinin Kodon veya Anti-Kodon'a *zorunlu olarak uyması* ya da

2) Amino asidinin Kodaz enzimleri veya adaptörlerin karakteristik konumları tarafından *raslantı olarak saptanması* (seçilmesi) yoluyla gerçekleşiyor söz konusu oluşum.

Zorunlu şifrelerin sayısı söz konusu uyum gevşek (bilvesile tıpatıp) ise çok azdır (bilvesile bir tanedir), Buna karşılık *rasgele* şifreler pek çoktur. Çünkü Kodonlar ile Amino Asidleri arasındaki tekabül rasgeledir. Oysa zorunlu şifre amino asidlerinin kimyasal yapısı ile bunlara tekabül edecek nükleotid gurupları arasında Benzeşme'yi andıran, yani zorunlu bir tekabüle dayanan bir düzenleniştir.

Bugünün organizmalarında şifrenin tamamiyle düzenli bir yapıya veya kurallara sahip olduğu düşünülürse, *zorunlu* cinsten bir şifre olması akla geliyor. O bakımdan dünyamızdaki ilk canlı hücrenin (Protobiyontun) ya *direkt* (dolaysız) bir *çevirmen* olması gerek ya da dolaylı (yani adaptör aracılığıyla) tercüme yapacak... ki bu durumda adaptörlerin antikodonları amino asidlerine *doğrudan doğruya* bitişiyor (uyuyor).

Ne demek direkt çevirmen ya da dolaylı çevirmen?

Bunu şöyle bir tabloyla açıklayabiliriz :

Tercüme ve Şifre Tipleri arasındaki İlişki

Tercüme Tipi	Şifre Tipi
I) *Direkt* (Amino asidinin Kodona doğrudan bitişmesi)	*Zorunlu* (Amino asidi Kodona uyuyor)
II) *Dolaylı* (yani Adaptörlü)	
A. Kodaz'ın etkisi yok	*Zorunlu* (Amino asidi anti-kodona uyuyor)
A.1. Küçük adaptörlerle (Örneğin Trinükleotid dediğimiz nükleotid üçlüleri ile) Amino asidi anti-kodon tarafından seçiliyor-saptanıyor.	
A.2. Büyük adaptörlerle Amino asidi anti-kodonun dışında saptanıyor.	*Rasgele* (Amino asidinin saptanma konumu ve anti-kodon arasında tekabül rasgeledir.)
B. Kodazın etkisi var	*Rasgele* (Amino asidinin ve adaptörün karakteristik konumlarının enzimdeki bitişme veya ilişme noktaları rasgeledir.)

Hatırlarsak I. Kitap'ta ele aldığımız şifre tipi amino asidleri ile nükleotid üçlüleri arasında karşılıklı kesin bir uyum'a dayanıyordu, yani *zorunlu şifreydi.*

Bir şifrenin zorunlu cinsten olması, başka bir deyişle *klasik determinist* kurallara sahip oluşunun iki nedeni var : (1)Kodon'daki 3 cü Baz'ın genellikle «anlamsız» olması, yani Stop kodonları denen anlamsız kodonların varlığı, (2) Aracı hidrofob amino asidlerinin dağılım tarzı.

Şifreyi zorunlu hale getiren temel ilke (yani Amino asidlerinin Benzeşme Gurupları ile Kodonlar arasındaki Tekabül)

açısından kodonun (nükleotid üçlüsünün) ortasındaki ortabaz önemli rol oynuyor. Kimyasal guruplar molekül biçimli guruplar olduğu içindir ki amino asidi biçiminin Kodon ya da Anti-Kodon biçimine uyması akla yakın. *Woese* bu varsayımı, amino asidlerinin «kutuplaşma aksiyomu»na uyma zorunluğundan çıkarıyor.

II. 2. V. 20. Kodonların Evrimi

Benzeşme gurupları ile Kodonlar arası tekabül Prof. Kaplan'a göre bambaşka, yani şifrenin *evrimin yönüne bağlı bir nedeni* olmalı, şöyle ki: Baz-mübadelesi tarzındaki kendiliğinden mütasyonların (kısaca *Tranzisyon deniyor)* çoğu *hangi* kodon değişikliğine yol açıyor, bunu araştırdığımızda görüyoruz ki, kodon değişiklikleri *genellikle amino asidini hiç değiştirmeden olduğu gibi bırakıyor* (sağır mütasyon) ya da bazan *aynı kimyasal guruptan bir başka amino asidiyle değiş-tokuş ediyor.* Her iki tip mütasyonda da *proteinin fonksiyon tipi böylece ya hiç değişmiyor* ya da *pek az değişiyor.* Demek ki Fenotip *kendisini aynen koruyor* (Fenotipi bozmayan mütasyonlar).

Protein fonksiyonunun tipi aynı kalsa bile, peki *protein fonksiyonunun ölçeği* (derecesi) ne oluyor? Evrim boyunca amino asidi mübadelelerinin çoğu proteinin *fonksiyonelliğini* (aynı tip fonksiyonu yerine getirme ölçeği) *azaltacak yönde olmuştur* diye kabul edersek, o zaman fonksiyonelliğin *ulaşmış olduğu* düzeyi garantileyen *koruyan,* yani (ayni tip fonksiyonun) fonksiyonellik derecelerini birbirine eş düzeyde tutan şey nedir? Şifrenin *yapısıdır* diyebiliriz! Kısaca «yapı» bir proteine ait fonksiyonellik derecelerini *ulaştığı düzeyde tutucu* yapı demek oluyor. Başka bir deyişle, «proteinin fonksiyonellik derecesini azaltan —koruyamayan» şifrelerin çalıştırdığı, şifrelediği organizmalar evrim sürecinden sağ çıkamıyor, silinip gidiyor (karşılaştır *Fonksiyonellik artışı ve Prodeterministik).* Öyleyse diyebiliriz ki şifrenin (tRNA'ların ve Kodazların sayesinde) geçirdiği evrim, mütasyonlarda benzerlik gösteren (benzerliğini koruyan) kodonların yalnız (proteinsel) fonksiyonları (tipleri) değil, *fonksiyonellik dere-*

celeri de birbirlerine eşit veya yakın amino asidlerine tekabül edişi doğrultusundadır. Ya da şöyle diyelim, her benzer kodonlar gurubu veya her kodon «fonksiyonellik dereceleri birbirlerine yakın amino asidlerine tekabül ettikçe kendisinin de mütasyonlar karşısında değişirliği sabitleşiyor, yani tipini korumaya yöneliyor». Kısacası, her kodon veya benzer kodonlar gurubu mütasyonlar (A. Asidi mübadeleri) boyunca belirli bir tipe doğru *limit* olarak yaklaşır.

Şifre yapısının böyle bir evrimin içinde olduğunu düşündüğümüzde, *spontan* (kendiliğinden) mütasyonlar arasında öldürücülüğe kadar varan zararlı mütasyonlar sayısının giderek azalması gereği de kendiliğinden ortaya çıkıyor. Hatta *Transkripsiyon* bilvesile *Translasyondaki* arızalarda zarar kapsamının da azalması gerekiyor. Çünkü bu arızalar, gendeki Baz bireylerinin transkriptaz tarafından yanlış kopya (tekabül) edilmesinden, bilvesile mRNA'daki baz bireylerinin tRNA'daki anti-kodon tarafından yanlış teşhisinden veya saptanmasından (tekabül) ileri geliyordu. Birbirine denk veya benzer dediğimiz kodonların evrim boyunca giderek birbirine denk (fonksiyonellik dereceleri eşit veya yakın) amino asidlerine tekabül ettikleri ilkesini, kısaca *şifrenin evrim eğiliminin bu tekabülü sağlamak —pekiştirmek* (yönünde) olduğunu, yani yanlış kodonların yanlış A. Asidlerine tekabülünün azalması eğilmini kabul ettiğimize göre, söz konusu *arıza* ve «yanlış teşhis»ler de (yanlış tekabüllerin azalması şeklinde) azalacaktır.

Dikkat edersek, rasgele oluşan değil, hep zorunlu olarak oluşan bir şifreden söz ettik, yani hep amino-asidi ile kodon arasında bir uyum olduğu varsayımından ve bu uyumu bugünkü organizmalarda da varsaymak zorunluluğundan yola çıktık ve gördük ki *varsaydığımız bu uyumun iç yapısı* evrim boyunca, yani *mütasyonlar karşısında birbirine denk kodonların birbirine denk (eşit) fonksiyonelliğe sahip amino asidlerine tekabülünü amaçlayan, ama başlarda pek gevşek olan bir iç yapıdan gelmektedir.* Böyle bir tekabül yapısından yola çıkan zorunlu şifre giderek bu tekabülü kesin olarak sağlama eğilimine girmiştir.

II. 2. V. 21. Rasgele Şifreden Zorunlu Şifreye

Peki, A. Asidleri ile Kodonlar arasında, bırakın tekabülü, hiç bir uyum yoksa, kısaca şifremiz rasgele ise evrim nasıl olacak? Fonksiyonellikleri birbirleriyle eş düzeyde olmayan A. Asidleri içinden bunların mübadeleye uğramaları sonucu ve raslantılarla «fonksiyonellikleri korunan, yani birbirine eşit düzeyde» A. Asidleri sağ çıkacaktır. Fonksiyonellikleri artanlar ise üstelik ayıklama mekanizmasını çalıştıracaktır (karşılaştır: yukarda II. 2. V. 18.) Şifrenin yapısı, *fonksiyonellik derecelerini ulaşılan düzeyde hiç değilse koruyan yapıdır* demiştik. Demek ki «sağ çıkanların» ister istemez tekabül ettiği bir şifre yapısı da «sağ çıkmış» olacaktır. Başka bir deyişle, amino asidlerinin sağ kalışı aslında kodonlarla aralarında zorunlu bir uyum oluşturmuş olmalarıdır. Bu zorunlu uyum bundan sonra artık yukarki tekabül eğilimi içine girecektir.

II. 2. V. 22. Minimallik ya da Korunma İlkesi

A. Fonkisyonellik derecesinin her mütasyonda hiç değilse korunma ilkesi

Böyle bir korunma ilkesini *şifre yapısının varlığını tanımlamak* (şarta bağlamak) için kullanıyoruz.

Rasgele şifreden Zorunlu şifreye doğru ilerleyen evrim boyunca zorunlu şifrenin yapısının oluşması ve korunması açısından Amino Asidleriyle ilgili koşullar ortaya çıkıyor. Çünkü (Klasik veya Dar anlamıyla) Evrim, A.Asidleri kalabalığı içinden bunların mütasyonlar (amino asidi mübadeleleri tarzındaki mütasyonlar) karşısında *fonkisyonelliklerini koruyanları* sağ çıkarıyor, *koruyamıyanlar* silinip gidiyor, kayboluyor (ki bu süreç, klasik dediğim Darwinci, yani Anti-İhtilâlci Evrimin Seleksiyon süreçidir). Darwinci veya bugüne kadarki «Evrim» kavramının özünde «canlılığın kaybolması değil, hiç değilse ayakta kalması, ulaşılan her yeni düzeyde süregelmesi, korunması» gibi bir *Minimal Koşul* ya da *Korunma İlkesi* var.

İşte bu ilke açısından her biyokimyasal madde, örneğin amino asidleri de «canlılıklarını», yani fonksiyonelliklerini ulaşılan düzeyde korudukları takdirde veya fonksiyonellikleri en azından ulaşılan düzeyde *kalabildiği sürece* söz konusudur Darwinci, yani klasik Evrim, yoksa değil!

B. Prodeterminist Bakış

Başka bir deyişle, Darwinci (yani klasik ya da empirik) Evrim bileşen fonksiyonelliklerinin artışı demektir. Fonksiyonelliğin, Bütünün (Çevrenin) içindeki virtüel ve aktüel bileşenler arasında değişik ölçülerde üstlenildiğini düşünmez; *sadece aktüel düzeydeki bileşenleri* (İrrefleksif mütasyonları) *ele aldığı için «faşist»* bir evrim sayılır.

Onun için diyoruz ki, (prodeterministik) Bütünün aktüel (iş başındaki) bileşenleri ulaşılan düzeyi varsın koruyamasınlar, bu bileşenlerin P fonksiyonelliği *(iktidarı)* azalsın, dolayısıyle varsın canlılığın (bir Bütün, karşıtlaşmalar Bütünü olarak) *arıza* (değişme) *şiddeti* (riski) artsın. Çünkü canlılığın ulaştığı düzeyi koruyamayanlar irrefleksif mütasyonlara uğrasa (görevi birinden alıp öbürüne verseler, aralarında idare-i maslahat etseler), kendileri, dolayısıyle canlının «türü» seleksiyona uğrasa, bunlar «reformasyondan» başka ne ki! Çünkü bununla da kalmıyor ki: Bir dönem geliyor, (prodeterministik) bir Bütün olarak canlılık, *refleksif mütasyonlar* sayesinde, virtüel olarak bekleyen ve aktüellerin yerini almaya hazır (işsiz) bileşenlerini (işsizler ordusunu yer yer, zaman zaman) iş başına getiriyor (aktüelleştiriyor), virtüelleri getiren Aksamaların şiddeti maksimumuna varıyor artık. İşte bu durum biyotik *ihtilâldir!* Canlılık yine bir bütün olarak ayakta böylece kalır ve *Darwinci* (yani klasik) biyotik dönem böyle başlar: Ancak ve her Biyotik İhtilâl'den sonra başlar (ve ancak ilk Anti-İhtilâle kadar sürer her seferinde). Yeni bileşenler (P) fonksiyonelliklerini artırırlar, yeni dönem boyunca canlılığın (λ veya μ veya h) *aksama (değişme) riski (şiddeti) yeniden azalmaktadır.*

Bu yeni dönem *irrefleksif* mütasyonların çoğaldığı bir dönemdir ve bu mütasyonlar *anî olasılık minimum* oluncaya kadar sürer. Bu dönem bütünün içinde, aktüelleşenler ile virtü-

elliğe itilmiş veya virtüel kalmakta devam edenler arasındaki çelişkileri de birlikte getirir: Bu gidiş bir *anti-ihtilâle* (yani anî olasılık, dediğim) riskin bir minimumuna doğru gidiştir. Darwinci dönem her seferinde Anti-İhtilâl ile sona erer. Ve onu yeniden riskin artışı izliyecektir. Ama bu kez, Biyotik İhtilâl'in risk değeri, yani riskin maksimumu önceki dönemin maksimum riskinden daha da küçük olacaktır. İşte *tarihi, bu ihtilâl ve anti-ihtilâl dalgaları yapıyor, ama her dönemin* (dalganın) yalnız *ihtilâl-riski,* yani risk-ekstremumu *azala azala* (bak Evrim Koridoru Darwinist Eğri), yoksa riskin boyuna azalmasıyla değil!

Ama gel gör ki, Darwinci ve Marksist evrimler açısından Evrim, Bütünün *aksama* (değişme) *şiddetinin* (riskinin) daima *monoton* olarak azaldığı bir evrimdir. Başka bir deyişle, Bütünün *değişmezliğinin* — ister canlılık, ister toplum denen Bütün için olsun — *monoton olarak arttığı* bir yörüngeye sahiptir, evrim dönem dönem dalga dalga yürüyen bir şey değildir, bir tek dalgalanmadan ibarettir! (1) Darwin'e göre, evrim sadece üstün fonksiyonellerin çoğunlukta olduğu ve kalması gerektiği [riski, yani aksama şiddeti bu yüzden sıfıra yaklaşan] sınıflı bir bütüne doğru gitmektedir. (2) Marks'a göre evrim, hemen hemen hiç aksamayan (yani Riski, yine sıfıra yaklaşan) sınıfsız komünist bir Bütüne doğru gitmektedir. Oysa diyalektik bir bütünün prodeterminist olduğu kesindir; yani Bütün, *hem irrefleksif hem de refleksif mütasyonları içermektedir,* sadece *refleksif* mütasyonları (ihtilâlleri) değil! Darwin sadece irrefleksif mütasyonları (yani Anti-İhtilâle doğru monoton bir yaklaşımı) tanırken, Evrim Koridoru Teoremimizde görüldüğü gibi (bak III. Kitap) *prodeterminist diyalektiğimiz açısından* Darwin — farkında olmadan — biyotik ihtilâllerin fonksiyonelliğinin *monoton artışını, giderek gerekirliğini* söylemiş oluyor (bak Evrimin Tavan Eğrisi: Darwinist Eğri). Çünkü biyotik ihtilâllerin eğrisi (Darwinist Eğri) $\mu = h$ aksama şiddetinin giderek azalışını (yani B. İ'lerin P fonksiyonelliğinin artışını) ifade ediyor.

Marks bunu sosyal dünyaya aynen yansıtıyor, yani *simetriğini* söylüyor, başka bir deyişle sadece refleksif mü-

tasyonlara hak tanıyor: Yaklaşımı tam monoton olmasa bile, sadece sosyal ihtilâllere doğru bir yaklaşımı tanıyor. Ama uzun vadede, dikkat edersek (bak Evrim Koridoru, Darwinci Marksist Eğri), sosyal ihtilâllerin fonksiyonelliğinin *monoton artışı*, yani *ihtilâllerin giderek yararlılığı*, başka bir deyişle çevrede bu ihtilâllere yol açacak aksama şiddetinin azaldığı görülüyor. Marks bir Darwinci olarak bunu savunuyor. Neden mi? Çünkü Marks uzun vadede, belli bir $t = K$ (komünist toplum) aşamasından sonra, çevrenin P fonksiyonelliğinin monoton artacağını (bak salt-Marksist Eğri: C_1—S.İ.$_1$—C_2—C_3—S.İ.$_2$—Asimptotik Eğri), yani çevredeki aksama şiddetinin monoton azalacağını savunuyor. Oysa S.İ.ler çevre fonksiyonelliğinin (aksamazlığının) minimumundan ibarettir ve bu fonksiyonellik arttıkça (veya artacaksa) S.İ.lerin fonksiyonelliği de artacaktır. S.İ.ler çevre için *daha yararlı* hale gelecektir (bak Salt Marksist Eğri).

Çünkü fonksiyonelliği yüksek bir çevrede (toplumda), S.İ. lerle gelen yeni ilişkiler çevreyi pek de çağ-dışı bırakmaz, pek farklılaşmaz. Eskiyen ilişkiler hiç bir zaman tam eskimiş değildir, adeta eskimezdir sanki. *Yepyenileri* olamaz, ancak benzerleri vardır ve eskiyenin yerini yeni sanılan bir benzeri alır. Toplum kendine «benzerleşir», hemen hemen arızasız çalışır, ama hep kendini ve *aynen tekrar eder*. Mütasyonlar çeşitsiz, Kalıtım egemendir.

İşte bu durum veya eğri, Darwinist görüşün *simetriğinden* başka bir şey değildir. Darwin'in farkında olmadan, biyolojik dilde söylemek istediği veya sezinlediğini, Marks yine sonunu kestiremeden, sosyoloji dilinde söylemiş oluyor. Özetlersek: Çevrenin fonksiyonelliği artarken, S.İ.lerin (ve onların getirdiği yeni ilişkilerin) fonksiyonelliği, yani *yararlılığı*, çevreye *faydası* artıyor. Artık Sosyal İhtilâllerin olamıyacağı varsayılan komünist bir toplum içinde bu ihtilâllerin giderek yaradığı da ortaya çıkıyor.

Prodeterminist Diyalektiğin Analizi özetle şudur: İlerde III. Kitapta göreceğimiz üzere, evrimi belirleyen biricik değişken *çevrenin* μ *aksama şiddetidir* ve bu değişken ancak, Evrim Koridoru dediğim Tavan (Darwinist eğri) ile Taban

(Prodeterministiğin Marks eğrisi) arasında yürüyor, yoksa tabanında, Darwinizmin simetriği olan ve Marks'ın savunduğu şu Darwinci Marksist eğriye basmıyor. Neden? Çünkü (1) söz konusu değişkenin *(hiperbolik)* λ^2 ifadesinde böyle bir eğri yok. Daha doğrusu bu eğri, Darwinciliğin sosyal dünyaya yansıtılmış bir özentisi, bir yakıştırma. Çünkü evrim içindeki bir çevreye (topluma), (Marks dahil) Sosyal ihtilâlleri yasaklamaya, en azından tükenir saymaya hiç bir aşamadan sonra ve hiç kimsenin hakkı yok. Determinizm karşısında yasaklanacaksa ancak böylesine bir keyfilik yasaklanabilir.

1. *Yumuşak Sosyal İhtilâller = Geleceğin Marksist İhtilâlleri*

Marks'ın S.İ.lerin evrim boyunca tükenmezliğini kabul ettiğini varsaysak ne olur? Önce bu varsayımın, Marks'ın şu ihtilâlsiz komünist toplum inşası tezine ters düştüğünü, ama hiç bir toplumun evrimin dışına çıkamıyacağını bilelim. Bu noktadan yola çıkıyoruz ve S.İ.ler çevreye giderek faydalı hale geldiğine göre Marksist toplum (giderek daha az şiddetle bile olsa) hiç bir zaman bu ihtilâllerden kurtulamıyacağına göre S.İ.lerin fonksiyonelliği (faydası) çevrenin fonksiyonelliğine (aksamazlık düzeyine) giderek yaklaşacak (bak Evrim Koridoru: Salt Marksist Eğri ve Darwinci Marksist Eğrinin asimptotik Paralelliği). Marks'ın kendisi, S.İ.lerin bir (Marks-tipi komünist) aşamadan sonra ortadan kalkacağını tasarlasa bile, Marksist Evrim böylece *giderek yumuşaklaşan sosyal ihtilâllere yolunu açacak.*

Bu «Marks'a rağmen» Marksist (yani S.İ.lerin tükenmiyeceği varsayımını içeren) evrim *faydalı,* yararlı ihtilâllerle yürüyen bir evrimdir. Ama çok önemli bir şey eksik: Bu, hemen hemen hiç aksamayan, sanki *tanrısal* toplumda artık yenileşme kalmamıştır, toplum mevcut ilişkileriyle *hepten kalıcı ve tutucu* olup çıkmıştır. İnsanlar toplumlarının tıkır tıkır işlediğinden emin, hiç bir köklü değişikliği benimsemezler, bir ilişkiyi *yeni, ama tıpkısı ile* değiştirirler, ama *yepyeni* bir ilişki oluşturamazlar. Marksist evrimin uğrayacağı ve (bağnazlaşan) Marksistlerin kaçınması gereken Darwinci saplantılardan biri budur.

2. *Prodeterministiğin Taban Eğrisi* (ki Marks'ın ihtilâlci pratiğine saygıyla: Prodeterministiğin Marks Eğrisi adını vereceğiz) bize, S.İ.lere özgü *aksama şiddetinin giderek artışını*, yani ihtilâllerin çevredeki fonksiyonelliğinin monoton azalışını, giderek *kaçınılmazlığını*, ama yine de tükenmezliğini gösteriyor. Gerçi toplum kendini her yenileyişinde (ihtilâlde) daha çok sarsılıyor. S.İ.lerin birlikte getireceği yeni ilişkiler her seferinde çevreyi çevrenin aktüel düzeninden daha bir şiddetle kurtarıyor, çevre gençleşiyor [bak III. Kitap, S.İ. noktalarının, yani Sosyal İhtilâllerin prodeterminist eğrisi. Karşılaştır: Monoton alçalan Darwinci - Marksist eğri]

Virtüeller ve aktüellerle işleyen organizmaları, ya da içten karşıtlaşmalı Bütünleri, böyle değişme (aksama, arıza) şiddeti (riski) *monoton azalan* bir evrim içinde göstermek — bırakın Darwinci Elitlerin (üstün fonksiyonellerin) çoğunluğundaki faşist bütüncülüğü ve Elitler İlericiliğini, kısaca *idealizmini* — Marksist *diyalektiğin düşebileceği en fecî idealizmadır*. Gerçek diyalektik, evrimin λ veya h diye gösterilen yörüngesi şeklinde dalgalar halinde yürüyen PRODETERMİNİST DİYALEKTİK'tir.

C. İzomorfi eğilimi

C. 1. Klasik Darwinci *Evrimsel bir yapının varlığı* (tanımı) *için gerekli koşul:* Klasik Evrim bileşenlerin fonksiyonellik derecesinin ulaşılan düzeyde en azından korunması zorunluğunu, yani *Minimallik İlkesini* getirdiğine göre şifre yapısının varlığını, her «yapı» kavramının tanımında olduğu üzere, böyle bir Minimallik ilkesine dayandırabiliriz. Yapı denince bundan böyle bu ilkeyi sağlıyan bir düzen akla gelmelidir.

C. 2. *Bir yapının klasik-evrimi için yeterli bir koşul* yapının karşılıklı bir tekabülü (izomorfi'yi) sağlamaya *yönelmesidir*, sağlama *eğilimidir*.

C. 3. Yeni bir amino asidinin birbirine denk düzeydeki kodonlara *tekabül edişini sağlama* eğilimi. Şimdi soruyoruz:

Amino asidlerinin fonksiyonellik derecesinin ulaşılan bir düzeyde kaldıktan sonra *arttığını* düşünecek olursak şifrenin

yapısı değişmiyecek mi? Elbette! Mütasyondan mütasyona değişecek, çünkü bu artışa mütasyon yol açıyor. Peki, şifre nasıl değişebiliyor? Şöyle: Herhangi bir mütasyon (fonksiyon tipi aynı, ama) fonksiyonelliği daha yüksek bir amino asidini öncekinin yerine geçirdiğinde, buna karşılık, kodonlar düzeyinde bu yeni amino asidine, daha doğrusu onun fonksiyonellik derecesine uyma eğilimi doğuyor, çünkü şifre denen yapının (yani kodonlar sisteminin) varlığının korunması, dağılmaması için, kodonların karşılarında uyum kuracakları A. Asidlerinin *fonksiyonellik derecesi korunmalıdır*. Kodonlar bu dereceyi korumalı veya tutturmalıdır. Bu korunma ilkesini yukarda belirtmiştik. Demek ki yeni A. Asidine (iyi kötü) uyan kodon yeni bir kodon olabilir ve şifre böylece değişikliğe, genel olarak evrime uğrar, bugüne kadarki anlamda bir EVRİM değil bu: Başka bir deyişle,

(1) yeni amino asidine uyma eğilimi, *kodonların şifrenin varlığını koruma yeteneğine*, yani A. Asidlerinin ulaştığı fonksiyonellik derecesini koruyabilmesine bağlı!

(2) Bu eğilim sonucu kodonlar (kodon olanaklarının potansiyel bütünü) içinden bu aside kesin olarak *tekabül eden* bir kodon tipine (birbirine denk bir takım kodonların oluşturduğu bir proto tipe) doğru bir *yaklaşım* gelişiyor. Ama ne ölçüye kadar? Tekabül ne ölçüde kesin? İşte bu kesinlik ölçüsü, yukarki «Fonksiyonelliği Koruma İlkesi»nin de ölçüsüdür. Genel Evrim bu ölçü ile, bu ölçüyü belirleyen Anî Aksama veya Kesinsizliğin λ— veya μ— olasılığı ile yürür. Biyotik Anti-İhtilâlci Seleksiyon (Darwinci Evrim) bizim bu Genel Evrim'imizin Biyotik-*Gençleştirici* bölgesidir. *Yaşlandırıcı* bölge ise İhtilâlci Seleksiyon bölgesidir. (bak Evrim Koridoru).

II. 2. V. 23. İlk (Proto—) Şifre

Amino asidleri (veya onların fonksiyonellik dereceleri) ile Kodonlar arasındaki tekabülün (yani A Asidleri ile Kodonların birbirine uyarlığına veya uyarlık ölçüsüne dayalı tekabülün) protobiyontlarda *tıpatıp tekabül ilişkisi* anlamına gelmediğini hatırlıyalım. Bu tekabül yukarda belirttiğimiz

gibi, şifrenin evrim boyunca *yaklaşma* yolunda olduğu (yakınsadığı) aşağı yukarı *ideal* bir durumdur, matematiksel izomorfi'dir. Öyleyse ilk-canlıdaki şifrenin, yani A.Asidleri (fonksiyonellik derecesi) ile Kodonlar arasındaki *ilişkinin* veya ilişki yapısının *tamamıyle raslantılarla,* çok kaba ve tutarsız bir tekabül biçiminde oluştuğunu kabul etmeliyiz.

Başka bir deyişle söz konusu tutarsız tekabül, ideal izomorfi veya ideal birebir-tekabül değil,

1) kaba bir İzomorfi veya daha genel olarak
2) homomorfi (bire-çok veya çoka-bir tekabül) biçimindeydi.

Homomorfiyi şöyle ifade edelim: Bir amino asidine (matematiksel anlamda) birden çok kodon veya bir kodona (belki aynı kimyasal guruptan) birden çok amino asidi tekabül eder.

Birebir (izomorf) tekabülü gevşek ilkel bir şifreden bugünkü katı birebir tekabüllü şifreye doğru
(Homomorf Şifreden İzomorf Şifreye)

Şifrenin bugünkü yapısından önceki yapılarına doğru bakarsak, başlangıç için şöyle *homomorf* (kaba-izomorf) bir tertiplenme olanağı akla geliyor bir kodonda: Hangi kodon olursa olsun başta kodondaki 3 cü Baz önemsizdi. Bu durumda proteinleri oluşturmak veya şifreyi kurmak için geriye 16 amino asidi kalıyor. O zaman her A. Asidi bir kodonlar «dörtlüsü»ne (Kuartet) tekabül edecekti. Bunlar arasında Leu, Val, Ser, Pro, Thr, Ala, Arg ve Gly gibi bugün bile bir kodonlar dörtlüsüne sahip A. Asidleri vardı belki de. Öbür asidlerden hangileri *ilkel* (yani birden çok kodona sahip) belli değil, şurası belli ki yalnız bir tek kodona sahip olanları *ilkel* sayamayız. Çünkü *bir aside bir kodon tekabülü,* yani *izomorf* (birebir) bir tekabül başta söz konusu değil! Bu durumda 3 cü nükleotid anlamsız, yalnız 2 nükleotidin anlamı var. O bakımdan bir kodon, *virgüllü* bir ikili (Duplet) biçiminde olacaktır.

Bugünkü şifre informasyon (sinyal) modeli açısından üçlü (Triplet)-kafes sisteminden oluşuyor, yani evrim süreçlerinden korunarak sağ çıkan şifre yapısı üçlü-kafes sistemidir.

Demek ki yukarki *virgüllü ikili* tipindeki kodonda virgül yerine geçen anlamsız nükleotid evrim boyunca bir fonksiyon (anlam) yüklenir olmuş, yani başka amino asidleri şifreye girmiştir. Tersine söyliyelim: A. Asidlerinin potansiyel deposu içinde *virtüel bir olanak* (veya *variyant* diyelim) halinde var olan A. Asidlerinden biri gizli kalmış fonksiyonuyla su üstüne yepyeni bir fonksiyon gibi çıkıyor. Anlamsız nükleotidi, yani virgülü anlamlı hale getirmiş oluyor böylece.

Görüyoruz ki *ilkel bir kodonun, bugünkü üçü de fonksiyonel olan bir nükleotid üçlüsü haline gelmesi için fonksiyonları gizli kalmış* virtüel *A.Asidlerinin* (bazılarının), *kendilerini ortaya çıkarıp fonksiyonlarını gerçekleştirmeleri gerekiyor.*

Virtüel olanaklar arasından bu gerçekleşme elbette raslantı yoluyla oluyor, ama bu raslama'nın da bir *determinizmi,* determinist koşulu var: Öbür olanaklara oranla *fonksiyonelliği en fazla* olmak. Tersine bir deyişle, öbür olanaklara oranla —görev yüklendiği zaman— *mütasyona anîden uğrama olasılığı* yani *Arıza Riski en az olmak.* (karşılaştır *Fonksiyonellik artışı ve Prodeterministik).*

(Aniden) mütasyona uğrama (görev-alamama görevi-bırakma) olasılığını, yani Arıza riskini λ, Fonksiyonelliği P ile gösterirsek P = e üssü «integral (altında)-λdt» ilişkisi geçerlidir.

II. 2. V. 24. Bire-çok (Homomorf) tekabüllü ilkel şifreden bugünkü şifreye

Başka bir deyişle, *anlamsız bire-çok tekabüllü kodonlar kalabalığından anlamlı kodonlar cümlesine doğru evrim* nasıl oluyor? Bu ifadeyi şöyle de söyliyebiliriz: Anlamsız kodonların kalabalığı arasından anlamlıların birebir seçilmesi için kriter nedir?

Bu kriter A. Asidlerinin fonksiyonellik derecesinin en yüksek olmasıdır! Nasıl mı?

Kodonu yukarki tertipleme tarzımız kodon kümeleri ile A. Asid kümeleri arasında birebir bir tekabül idi (Üçlü-Ka-

fes sistemi). Bundan daha ilkel (yani amino asidlerine birden çok kodon kümelerinin tekabül ettiği) bir tekabül biçimi (homomorfi) daha genel (ama yine de düzenli) bir durumdur. Bu durumda başlangıçtaki kodonda (yukarda birebir tekabül örneğinde olduğu gibi) yalnız 3 cü Baz'ın değil 1 ci Bazın da fonksiyonu (anlamı) olmayabilir. Hatta ortadaki baz da böyle olabilir. Demek ki başlangıçtaki şifre anlamlı kodonlardan çok anlamsız kodonlar yığınından ibarettir. O zaman şöyle bir varsayım akla geliyor: Gerekli tRNA'lar ve Kodaz enzimleri fonksiyonelliklerini kanıtlayıp ortaya çıktıkları zaman, kodondaki bu *anlamsız bazlara,* dolayısıyle *anlamsız kodonlara anlam kazandıracak amino asidleri de kendiliğinden ortaya çıkmış oluyor.* Her anlamsız, yani *atıl* kodona karşılık onu ilgilendirecek anlamlı kılacak fonksiyonel bir amino asidinin görev başı yapmasından sonradır ki bu anlamsız kodonlar anlamlı hale geliyor, anlamsız kodonların sayısı azalıyor. Bugünkü şifrede yalnız 3 anlamsız kodon var! Demek ki bunları anlamlı kılacak amino asidleri iş başı yapmamış, daha da öncesi, bunlara iş başı yaptıracak kodaz enzimleri ortaya çıkmamış bugüne kadar. Belki böyle bir kodaz enzimi, hatta amino asidi bile yok. Ancak kodazların veya A. Asidlerinin olanaklar deposu içinde böyle bir olanak varsa ve çıkıp gerçekleşirse bilebiliriz bunu...

Evrim içinde fonksiyonelliğini kanıtlayan, yani yeterli bir görev düzeyine ulaşan (başka bir deyişle, *virtüel-gizli*-kalmış tRNA ve Kodaz fonksiyonları içinden *anîden gerçekleşme*-ortaya çıkma olasılığı en yüksek olan) tRNA ve Kodazlar elbette yalnız kendilerine — *belirli bir kritere göre* — uyan amino asidlerini çalıştıracaktır!

İşte herhangi bir evrim döneminde fonksiyonelliğini ortaya koyan tRNA ve Kodazların uyarıp «keşfettiği», virtüel olmaktan kurtarıp gerçekleştirdiği A. Asidleri de kendilerine (kendi fonksiyonellik derecelerine ve bu derecenin en yükseklik kriterine göre) uyan kodonları seçmeye, «keşfetmeye» başlıyacaktır. Belirttiğimiz gibi *bu seçim* (ki artık bir determinizm bağı demektir) *önce keşfedilmemiş (virtüel) du-*

rumdaki amino asidlerinin kendileri keşfedilir edilmez henüz keşfedilmemiş durumdaki o anlamsız, atıl *kodonları seçmesi* (keşfetmesi), ama

(1) «fonksiyonelliği en yüksek olacak» kriterine göre, yani *birebir seçmesi* ve

(2) «fonksiyonellik» Aksama Şiddetinin (yani *anî gerçekleşme olasılığının)* Relatif Az oluşu ile eş anlama geldiğinden seçimin bir *raslantı* gibi gözükmesinden ibarettir.

(3) Söz konusu olasılık veya kriter, seçim olayını *birebir saptadığından,* olay *raslantıya rağmen bir determinizmdir.* Pro deterministik adını verdiğim yöntemin gösterdiği yol budur.

Darwinist — Marksizm ve Sabır

Prodeterminist Diyalektiğe (III. Kitap) ulaşıncaya kadar, *Fonksiyonelliği* «hep maksimum değerine doğru ve üstelik daima monoton artma yönünde», kısaca Darwin anlamında kabul ediyoruz. Niçin? Çünkü yer yer imâ etmiş olsak bile, orada kesinlikle göstereceğiz ki: Darwin anlamındaki (bileşenlere veya bireylere özgü) *Fonksiyonelliğin* (P diye gösterelim) monoton artma tutumu, yani yukarda tanımladığımız gibi, *Aksama Şiddetinin* (λ veya μ ile gösterelim) monoton Azalma tutumu, *Genel Evrimin sadece Tavan Eğrisidir,* kısacası Biyotik İhtilâllerin yörüngesidir! Ya da şöyle diyelim: *Monoton azalan* «şey», Darwincilerin sandığı ve bağnaz Marksistlerin hemen inandıkları gibi, Aksama Şiddetinin kendisi değil, bu şiddetin *sadece maksimum noktalardır!* Peki, Darwinci-bağnaz Marksist tutumu, oraya kadar sergilemekte ne yarar var? Çok var! Çünkü Prodeterminist Yöntemimizin Evrim teorisine getirdiği Diyalektiği başka türlü kıyaslamanın olanağı yok da ondan!

İlkel Şifreden Sonsuza Doğru Şifrenin Evrim Tablosu

Öyleyse *bugünkü şifre,* anlamsız (virtüel, atıl) kodonlar ile henüz fonksiyon yüklenmemiş (veya Kodaz enzimleri tarafından göreve çağrılmamış) atıl (virtüel, gizli) A. Asidleri *arasında :*

I. A. (Empirik Kritersel Determinizm : *Darwinistik)*

1.1) ancak tRNA ve kodazlar karşısında fonksiyonelliklerini — «fonksiyonelliğin en yüksek olması» kriterine göre — kanıtlayıp gerçekleşen, böylece «keşfedilmiş» olan *amino asidlerinin*

1.2) anlamsız (atıl, virtüel) kodonların deposu içinden, yine *kendilerinin* (A.Asidlerinin) söz konusu *en yüksek fonksiyonellik düzeyine uyan kodonlara hitap eder olması* (seçmesi) *sonunda meydana gelen hemen hemen birebir bir tekabüldür.* Bu yapısıyla şifre *ideal şifreye* doğru yönelmektedir.

I.B. (Genel Diyalektik Determinizm : *Prodeterministik*)

Ancak bileşenlerin maksimal fonksiyonelliği o döneme özgü bir fonksiyonelliktir, yani relatiftir, dönemsel bir özgüllüğü vardır. Çünkü bileşenler mütasyonlara açıktır, yani mübadele (mütasyon) dediğimiz *değişmeler-aksamalara* uğrar. İdeal şifrenin bu değişirliği (aksarlığı) dir ki basit Darwinci) evrimin ötesinde, *Genel* ya da *Prodeterministik Evrimin* konusu olan diyalektik değişmeler (dalgalanmalar) yaratmaktadır.

II. (Anî Olasılıklara Bağlılık)

Çünkü, söz konusu tekabül, A. Asidleri yönünden geldiği için, yani asidler *en yüksek fonksiyonelliğe sahip olan = Anî Değişme olasılığı (Aksama Şiddeti) en küçük olan»* biçiminde gerçekleştiği içindir ki hem bir *raslantı* hem de kendinden *determinist* bir olgudur.

III. A. (İdeal Şifreye doğru : *Darwinci Evrim)*

Söz konusu tekabül yukarlarda belirttiğimiz üzere *ideal* (salt matematiksel kesinlikte) bir *izomorfi*'ye doğru yol almaktadır, başka bir deyişle şifre böylesine ideal bir izomorfiyi sağlama *eğilimi içindedir.*

III. B. (İdeal Şifreden ötesi : *Prodeterministik Evrim)*

Ancak yine vurgulayalım, Şifre, ideal bir izomorfi durumuna (bak *Prodeterministiğin Darwinist Eğrisindeki Monoton Alçalış :* III. Kitap) yönelirken bile, mütasyonlarla değişmeye uğrar: *aksar!* Böylece şifrenin «dönemselliği veya zamansallığı» ortaya çıkar, *ömrü* söz konusu olur!

II. 2. V. 25. Mevcut Şifrenin Ömrü

Fiilî, yani İş başındaki amino asidleri içindeki bir mübadeleyi (mütasyonu) *Fiabilite* (Aksamazlık) teorisi açısından bir *arıza* gibi düşünebiliriz. Bu durumda iş başındaki bir *s* amino asidinin (dolayısıyle şifre denen iş başındaki tekabülün) *arızasız,* yani hiç bir değişikliğe (mübadeleye) uğramadan geçen *ortalama ömrü* nedir? *s*'nin *anîden mübadeleye* (mütasyona) *uğrama olasılığını* = λ = aksama şiddeti diye gösterirsek, Fiabilite açısından bu ömrün formülü

$$\text{Arızasız ortalama ömür} = 1/\lambda.$$

Bugün veya herhangi bir evrim döneminde fiilî A. Asidlerinin arızalanma riski karşısında *fiilî şifrenin ömrü,* fiilî bir asidin ortalama ömrü ile ifade edilebilir diyoruz. Peki. böyle herhangi bir asid mübadeleye uğrayınca ne olur? Yine söz konusu fonksiyonelliğin Maximal olması kriterine göre, Amino asidi kendine yeni bir kodon seçecek, (şifrenin kodonlara bağlı oluşu değil)İnformasyon biçimi değişecektir.

Şunu da belirtelim ki şifrenin herhangi bir evrim döneminde *optimal* (yani o dönemde mevcut istatistik tekabül olanakları içinde *en iyi şemayı haiz)* olduğu söz konusu olamaz. Mesele bir yanda virtüel amino asidi olanakları öte yanda yine virtüel kodonlar kalabalığı dururken ikisi arasında o koşullarda en iyi *cebirsel* tekabül şemasının gerçekleşeceğini beklemek değildir. Canlı süreçlerde evrimi-yapan karakteristik *daima en fonksiyonel olanı arama ve koruma* ilkesidir. Öyleyse böyle bir bekleyiş, *fonksiyonellik* kavramını bir yana bırakıp salt cebirsel bir soyutlama olur. O bakımdan *iki kalabalık* arasında şifrenin yapısını yaratacak tekabülün, her şeyden önce amino asidlerinin fonksiyonelliğine bağlı bir seçim, daha kısacası bir *fonksiyonellik kriterine* bağlı olduğunu unutmıyalım. *Canlılığa özgü kriter* fonksiyonellik kriteridir. Bu kriter olmadan salt cebirsel bir soyutlama boşta kalır. Böyle bir kritere dayanarak oluşan ve gelişen Şifrenin ne olursa olsun, yukarki *prodeterministik* evrim tablosu değişmeyecektir, kanısındayım.

II. 2. VI. İLK-BİYOTİK EVRİMİN ÜRÜNLERİ

Biyogenezis denilen fenomeni tarihin şu veya bu döneminde gerçekleşmeye doğru adım adım götüren evrim daha önce, (molekülleri irili ufaklı olabilen) belirli bir takım karbon-bileşiklerinin *abiyotik* oluşumunu (kimyasal evrimi) şart koşmaktadır. Başka bir deyişle, *biyotik* oluşumlar, dolayısıyle Biyogenezis ortaya çıkıncayadek *canlılığın genel evrimi* işte bu kimyasal evrimden geçmiştir. Kimyasal evrim salt-kimyasal evrim dönemini yaşadıktan sonra orada kalmamış *protobiyontlar* süreçinde de süregelmiş, canlılık-öncesi oluşumların çevresinde ve içinde daha milyonlarca yıl işlenip durmuştur. Neden? Çünkü kimyasal evrimi yürüten koşul ve faktörler, örneğin atmosferin redükleyici etkinliği hâlâ süregelmiştir. O bakımdan kimyasal ve biyotik evrimler başta hem yanyana hem de içiçe yürümüşlerdir. Protobiyontlar olsun, onlardan daha ileri bir evrim aşamasına doğru gelişmiş bulunan *Eobiyont* dediğimiz Biyontlar olsun, bütün ilk-organizmalar beslenme açısından hep kimyasal evrime, bu evrimin ürünlerine uzun bir süre daha bağımlı kalmaktan kurtulamamışlardır. Yapıtaşı molekülü olarak gereksindikleri organik bileşikleri basit moleküllerden, bu moleküllerin kalabalığı içinde özellikle CO_2'nin kendisinden imâl etmesini «öğreninceye kadar» sürmüştür bu bağımlılık.

Abiyotik yollardan oluşmuş biyopolimer gurupları içindeden protobiyontların oluşageldiği süreçler kısacık birer evrim süreçi elbette değildir, çünkü böyle bir evrim daha önceki *prodeterministik bir evrimin,* yani abiyotik protein ve nüklein asidlerini oluşturup ortaya çıkaran (madde yönüyle kimyasal, yöntem yönüyle prodeterminist) *bir evrimin üzerine basarak* (önce emekliyerek sonraları yürüyerek) *gerçekleşmiştir.*

Proteinler ve nüklein asidleri bir çırpıda oluşmadıkları gibi, oluştuktan sonra da kaybolup gitmemişlerdir: Evrim bu maddeleri üretmeye devam etmiş, yeniden ve yeniden üretegelmiştir. Başka bir deyişle, evrim makro-moleküler süreçlerin *olasılıklar dünyası içinde belirli maddeleri* — ama süreç-

lerin aksamazlık düzeyini de ister istemez belirleyen maddeleri— *üreten bir yeniden-üretim mekanizması* yaratmıştır. Protobiyont böyle bir mekanizmayı temsil eden bir «yaratık» olarak çıkmıştır karşımıza.

Demek ki *olasılıklar dünyası içinden bu dünyanın içine yerleşmiş veya bu dünyaya özgü bir üretim yasası gerçekleşmiştir.* Gördüğümüz gibi bu yasa olasılıklar dünyasının (klasik determinizm elbette değil) klasik istatistik olasılık yöntemine değil, bizim *prodeterminist yöntemimize dayanan dinamik tutumunun yasasıdır.* Olasılıkların dinamik deterministik kuralıdır ki bu yasalara özetle *prodeterministik yasaları* diyorum.

Protobiyontlar, önce makro-moleküller aşamasında, sonra biyopolimerler aşamasında birbirini evrim boyunca izleyen bu iki olasılıklar dünyasına yerleşen prodeterminist bir yasanın maddesel temsilcileri ve taşıyıcıları olarak böylece oluştuktan sonra evrim artık *biyotik evrim* halini almaktadır. Çünkü söz konusu yasa, «yeniden üretim» yasası biyotik (canlı) bir yapıyı, kısacası canlılığı tanımlayan üç temel süreçi yürütebilecek bir nitelik taşıyor. *Yasayı işleten madde* salt fiziksel veya salt kimyasal madde gibi yasayı *doğrulamakla kalmıyor,* pasif davranmıyor, daha da ötesinde, *yasayı kendinde taşıyor* (kalıtımlı üreme), *yasayı kendi üretir hale gelmiştir artık.* Kısacası, *canlı* olasılıklar dünyasına yerleşen prodeterminist «yeniden üretim» yasasının üreteçidir. Protobiyont bu üreteçin ilk modelidir diyebiliriz.

Protobiyontların evrimine *(ilk biyotik evrime)* gelince bu evrim de hiç kuşkusuz milyarlarca yıl sürdü. Aynı dönemde ve birbirini izleyen dönemlerde değişik protobiyont *türleri* ortaya çıktı. Bütün bu türlerden *Eobiyontlar* (daha üstün fonksiyonelliğe sahip protobiyonlar) gelişti ve bütün bunlar nüklein asid sentezinin, kimyasal evrim içinde gerçekleşmesi mümkün olabilen bir tek tip sentezinden, dolayısıyle mümkün olan biricik *protobiyont tipinden* yola çıkmıştı (Başka tip sentezler olamaz mıydı? Bunu biraz ilerde düşünelim).

II. 2. VI. 1. Eobiyontlar : İlk Biyoevrimin kahramanları

İlk biyoevrim dediğimiz bu dönemlere Darwinci empirik yaklaşımla bakacak olursak diyeceğiz ki, ilk biyoevrim *protobiyontik bireylerin* çoğalması ve bu çoğalmanın hızına göre birbirleriyle yaşama mücadelesine girmeleriyle başladı. Açıkçası şöyle oldu :

1) Hızlı çoğalmalar yavaş çoğalmaları bastırdı.

2) bu arada mütasyonlar (kalıtımsal değişmeler) çoğalma payı (bir zaman birimine düşen çoğalma miktarı) daha fazla olanlara daha da üstünlük sağladı.

3) ilkel (proto)-genlerin şifrelediği ilkel enzimlerin etkinliği çok yetersiz bile olsa mütasyon tarzındaki amino asidi mübadeleleri proteinlerin enzimatik fonkisyonlarını geliştirmeye, bunların *fonksiyonelliğini arttırmaya* yetiyordu. Bu mübadelelerin sayısı, daha doğrusu fonksiyonelliğin artış hızı bugünkü, yani uzun bir evrim sonunda ayıklana ayıklana seçilmiş proteinlerdeki *fonksiyonellik artış hızından,* kısacası bugünkünden daha fazla idi.

4) O bakımdan ilk mütasyonlar *fenotip*'te *dominant* (baskın) rol oynuyordu, yani kalıtım karşıt karakterleri bastırıyordu. Oysa bugünkü mütasyonlar genellikle *resessif* (bastırılan, örtülen, çekilgen) tiptendir, yani kalıtım karşıt karakterlere olanak tanımaktadır.

5) İlkel Replikasyon mekanizması henüz iyi çalışmıyor, sık sık *arıza* (mütasyon) yapıyordu, yani mütasyon payı (bir genin bir zaman birimi içinde yaptığı mütasyonların —arızaların— sayısı) bugünküne oranla çok daha yüksekti. Mütasyonların ilk dönemlerde genellikle baskın tipte olduğunu da düşünürsek protobiyontların, çoğalma paylarının düşük olmasına rağmen karakterlerin gelişmesi bakımından daha hızlı bir gelişme gösterdikleri kabul edilebilir. *Eobiyontlar işte bu baskın çıkan karakterlerin sonucudur.*

İlk biyotik evrimin canlılığın 3 temel süreçini birden (yani metabolizma, yeniden üretim ve kalıtım değişikliği) aynı anda yine bir olanaklar kalabalığı içinden başlıyarak etkilediği, hatta bu etkinin süreçlerin her birinde yine birer

olanak arama ve saptama sistematiğinden başka bir şey olmadığı düşünülmelidir.

II. 2. VI. 2. Moleküler Fonksiyon Tipleri arasında aranış : Protobiyonttan Eobiyonta doğru

Gerçekten de protobiyontik yapının, yani teorik anlamda 3 temel süreçten oluşan bir sistemin *raslantılarla* gerçek haline geldiğini, bu sistemi çalıştıracak mekanizma olanaklarının ancak birer raslantı sonucu birbirlerine *denk düştüklerini*, denk düşen olanakların birarada *canlı dediğimiz bir gerçek*, bir sistem halinde ortaya çıktıklarını biliyoruz. *Ama* maddesel ortam belirli bir kriter (fonksiyonellik kriterini) oluşuruncaya, yani *aynı tip fonksiyonu yapan değişik makro-moleküller türeyip bunlar arasında fonksiyonellik açısından bir kıyaslanma*, birbirlerine tercih-edilir olma durumu, kısaca «aynı tip fonksiyon olanakları arasında bir determinizm» oluşuncaya kadar, protobiyont önce canlılığa denk düşecek (değişik tipten) fonksiyonlar içinde *hangisinin denk düşeceğini bulmak*, denk düşeni denemek, saptamak zorundaydı.

Demek ki ilk başlarda protobiyont kendisine denk düşürsün diye önüne gelen bir sürü olanakları (değişik fonksiyon tiplerini) deneyip duruyordu, hiç bir olanak (fonksiyon tipi) kesin değildi, aynı çevre koşullarında canlılığın 3 süreçini yürütmek ve korumak bakımından *hangi* olanağın elverişli, yararlı veya fonksiyonel olduğu belli değildi: Canlı canlı kalmak için mevcut tüm makro-moleküler fonksiyon *tipleri* içinde belirli bazı tipleri arıyordu, ama *aynı tipten fonksiyonları fonksiyonelliklerine göre seçecek ayırt edecek durumda değildi.* bırakın aynı tipten olanları henüz değişik tipten fonksiyonlar arasında *aranma evresinde* idi. Demek ki protobiyontun canlılığı *ortada* ya da *sallantıda* idi. Canlılık canlı kalabilmek için çırpınıp duruyordu: Sağlıklı olmaktan çok hasta idi!

İşte ilkel-canlının canlılığa denk düşecek *çeşitli fonksiyon tiplerini* arayıp durduğu bu dönemden sonunda fonksiyon tiplerini arayıp bulduğu bu tipleri benimsediği, saptayıp kesin-

leştirdiği döneme doğru evrim, kısaca *protobiyonttan eobiyontlara doğru evrim nasıl oldu?*

Bu evrimi, yani değişik (fonksiyon—) olanaklar dünyasındaki aranışlardan belirli fonksiyonlara, sonra bunları fonksiyonellik derecelerine göre kıyaslamaya veya tercihe doğru yol alan ilk-evrim çizgisi, daha doğrusu ancak çok sonra ileri canlılarda belirgin olarak kristalleşen evrim ilkesinin ve kriterlerinin ilk başlardaki biçimlenme çizgisi, başka bir deyişle *biyotik evrim öncesi evrimi* 3 temel süreçte ayrı ayrı, ama kısaca izliyelim.

II. 2. VI. 3. Yeniden-Üretimin İlk-Evrimi

Protobiyont dediğimiz gurupları hatırlıyoruz ki birer damla ya da (bugünkü hücrelerin büyüklüğündeki) birer küme oluşumu sayıyorduk. Bunlar protein ve nüklein asidi olarak bir sürü makro-molekül (veya fonksiyon) tipleri (olanakları) kapsıyorlardı, çoğu «lüzumsuzdu» bu tiplerin, pek azı canlılığa denk düşüyordu, pek azı «lüzumlu» idi. Protobiyont ilk evrim dönemini hep bu lüzumluları arayıp bulmakla geçiriyordu. Olanak tiplerin kalabalığı arasından «lüzumluları» saptadıkça bunlar ilkel bir *replikasyon ve tercüme* cihazı ile birlikte ilgili gen kalabalığını oluşturuyorlardı.

Nüklein asid molekülleri işte bu ilkel replikasyon veya düplikasyon yoluyla çoğalıyorlar, *gen* görevini yükleniyorlar, hatta tercüme cihazının sentezlediği proteinler için *müjdeci* işini görüyorlardı. Söz konusu «denk» veya «gerekli» proteinlerin yapısındaki dizicikler artık başlangıçtaki ilkel protobiyontik gurubu oluşturan diziciklerle aynı değildi, o dizicikler in kalabalığı içinden «denk» düşenler, yeniden üretime denk veya uygun gelenlerdi, yeniden üretim için «gerekli» olanlardı.

«Tarih öncesi çorba» içindeki amino asidleri ve nükleotidler de protobiyont için besin maddesi yerine geçiyordu. Nükleotidlerin durumu enerji bakımından zengin olmalı, yani NTP (nükleotid trifosfat) biçiminde olmalıydı.

Genlerin ve proteinlerin çoğalması muhakkak ki *pek yavaş* oluyordu. Çünkü ilkel enzimlerin hem molekül sayısı

hem de etkinliği azdı. Üstelik NTP ve benzeri enerji maddelerinin çorbadaki konsantrasyonu zayıftı. Bu yüzden NTP'yi ekonomik olarak harcayan bir sistem kârlı çıkıyordu. Enerjinin ekonomik kullanılması için «lüzumsuz» genlerin *yeniden üretilmesini kısıtlamak* gerekecekti. Bu nasıl olacaktı?

II. 2. VI. 4. İlkel Hücre Bölünmesi

Böyle bir kısıtlama için fiziksel bir eğilim yaratıyordu. Protobiyontun bölünmesi başlarda hepten bir raslantı, değişik parçalara *rasgele bir parçalanma* idi. Şöyle oluyordu: Damlacık-hücre dış kuvvetlere karşı dengesini yitirecek bir büyüklüğe ulaşınca parçalanacaktı. Ama genler ve proteinlerin bu rasgele parçacıklara dağılışı da rasgele olacaktı. Öyleyse hem proteoin hem nüklein asidlerinin *fonksiyonel* (yani canlılığa denk düşen, belirli bir düzeyin üstünde aksamazlık sağlayan) birer takımını kapsıyacak parçalar en iri parçalardı, ufaklar ölüp gidecekti. Bunların bazılarında replikazlar kalmış ve çevreleri içinde nüklein asid sentezine yardım etmiş olabilirler, böylelikle daha sonraki biyogenezis için faydalı öğelerdir denebilir. Özetlersek, «enerjiyi ekonomik harcamak» genin fonksiyonelliği için bir kriter ise ve fonksiyonel olanlar hep büyük parçalarda kalacağına ve fonksiyonel olmayanların sayısı da bölünme sırasında sağ kalan parçalarda azalmış bulunacağına göre hücrenin *fiziksel bölünmesi* fonksiyonel olmayanların, lüzumsuzların sayısını ve üremesini de dolaylı olarak kısıtlamış oluyor.

II. 2. VI. 5. Genlerin Sayısı ve Hücrenin Büyüklüğü

İlkel hücredeki billeşenler görüyoruz ki hücrenin bölünmesi sonunda yavru parçalara nasıl rasgele dağılıyorsa «lüzumsuz genlerin dağılımı da rasgele oluyor. Gerçi yavrularda kalan fonksiyonel-olmayan bu genler parçalanma öncesinde olduğu gibi toplu olarak artık bir ara değiller, ama dağılımın kendisi tamamıyle raslantı! Bir yavru parçada fonksiyonel-olmayan ne kadar az gen varsa, enerji maddesi NTP de öylesine ekonomik harcanacak... Çoğunluktaki fonksiyonel genlerin düplikasyonu için böylece daha çok enerji harca-

nabilecek. Sonunda fonksiyonel genlerin sayısı giderek artacak. Demek ki «lüzumsuz genlerin yavruların dağılması ve bazı yavrulara bunların daha az raslaması sonucu, ancak bu yavrulardır ki *fonksiyonel genlerini çoğaltabilen,* canlılığını geliştirebilen yavrular oluyor.

Fonksiyonel (lüzumlu-)olmayan genler, dolayısıyle proteinler bölünme sonunda sağ çıkan, canlılığı gelişen yavru hücrelerden demek ki ilerde bir daha hiç gözükmemek üzere yok olup gidiyorlar! Oysa (ister genlere ister proteinlere ait olsun) bu fonksiyonlar bir daha yeniden belirmemek, kullanılmamak üzere doğa tarihinin hurdalığına atılmamış olsalar, başka bir deyişle gelişen hücre içinde iyi kötü iş görür durumda kalsalar, yani miktarları belirli bir ölçüyü aşmıyacak düzeyde yeniden üretilseler, kısaca hücrede *virtüel* olarak kalsalar (görev yüklenmedikleri halde yeniden üretilip görev yüklenmeye hazır durumda olsalar) yararsız mı olurdu?

II. 2. VI 6. İlk ve Güncel Biyotik Evrimler arasındaki fark : Tarihe gömülmek ya da gömülmemek

İlerde herhangi bir mütasyon böyle gizli kalmış veya örtülmüş (resessif) bir fonksiyonu virtüellikten çıkarıp faaliyete geçirebilir, fiilileştirebilir, bu virtüel fonksiyon belki bu yeni aşamada «lüzumlu» olabilirdi, evrimin bu yeni döneminde gerekebilirdi. Ama canlının tek hücreden başlıyarak gelişmesi, genlerin çoğalması için ne yazık ki «enerji israfını önleme» ilkesini veya «enerjiden yana eli açık genleri» hurdaya çıkarma ilkesini uyguladığını görüyoruz. Canlı gelişeyim derken, içindeki *müsrif* bileşenleri (genleri veya proteinleri) acımaksızın tarihin içine gömüyor, bunları bir ölçüde olsun yeniden üretemiyor, yani virtüel olarak saklamıyor, ilerde bir mütasyon sayesinde yeniden görev yüklenme şansı bile tanımıyor ve bunlar hep ilk biyotik evrim süreçinde oluyor. Oysa evrimin bugünkü aşamasında bazı bileşenlerin tarihe gömülmeden saklandığını, bu resessif bileşenlerin bazı mütasyonlar sayesinde yeniden su yüzüne çıkabildiğini görüyoruz. İlk biyotik evrim ile bugünkü *güncel* evrim arasındaki önemli bir farktır bu!

İlk-biyotik evrim aşamasında, yeniden-üretim programından çıkarılan *müsrif* bileşenler (dolayısıyle onların fonksiyonları) temsil ettikleri *fenotipleri* de birlikte götürüyor. Bu fonksiyonlara tekabül eden fenotipler canlılık sahnesiden bir daha geri gelmemek üzere kayboluyor. Evrimin ilerki bir aşamasında hiç bir mütasyon bunları artık «hayata» kavuşturamıyacak: Sırf enerji israfçısı oldukları için.

Ama «sahneden çekiliş» sadece *primer biyogenezisten bugüne kadar yürüyegelmiş canlıların* sahnesinden çekilistir. Bugüne ulaşan canlının daha o zamanlar içinden attığı, yeniden üretmekten vazgeçtiği bu enerji israfçısı bileşenler bugün dünyamızın belirli yerlerinde olsun belirli «güncel çorba» ortamları içinde ve hâlâ bulunmuyorlar mı? Bugünlerde (güncel) başlamakta olan bir biyogenezis için protobiyontik artıklar olarak hazır bir biyotik cevher oluşturmuyorlar mı? Elbette.

Bugüne yürüyüp gelmiş canlılığın daha ilk biyotik evrim aşamasında hurdaya çıkardığı, kendi içinden attığı bu ıskartalar şimdi günümüz canlılığının *dışında* yepyeni bir canlılığın (güncel biyogenezis) oluşması için dünya çapında bir *virtüel fonksiyonlar deposu oluşturuyorlar. Görelim bakalım* bu yeni canlılık nasıl olacak! Gerçi insan ömrü buna yetmiyecek, ama şunu tahmin edebiliriz. Bugüne gelmiş canlılığın o zamanlar, yani ilk-biyotik evrim aşamasında israfçı saydığı bileşenler, bugünlerde başlıyan *güncel biyogenezisin protobiyontları* için de israfçı sayılabilir mi?

Demek ki ister primer (bugünlere ulaşmış) canlılığın protobiyonu ister güncel biyogenezise özgü canlılığın prototobiyontu olsun, canlılık herhangi bir protobiyontta enerjiyi «fuzulî» (reaksiyonlar için) veya aşırı ya da boş yere kullanmamanın, kullanmayan bileşenlerin *kaç fiziksel ve kimyasal olanağı* varsa o olanaklara (biyopolimerlere) göre *ayrı ayrı tiplere* ayrılmaktadır. Buna *energo-tipik ayırım* diyebiliriz Canlıların protein dediğimiz bileşenlere, yani bunların fonksiyon tiplerine göre tiplere ayrılışı çok daha özel bir ayırım (fenotipik ayırım) oluyor.

Protobiyontun bölünme tarzı ve bileşenlerin yavru-parçalara dağılımı hepten (fiziksel-) rasgele olduğuna göre, yavruların NTP enerjisini veya genel enerjiyi kullanma olanakları, her yavruda enerjiyi kullanan bileşenler arasında sistem-içi enerjinin denge olanakları da *rasgele* oluşmaktadır. O bakımdan daha protobiyontun bölünme düzeyindeki bu energo-tipik ayırım bile rasgele çıkmıştır ortaya.

Tarihe gömülmek

Yukarki konuyu tazeliyelim. Yararsız veya lüzumsuz genlerin dolayısıyle fonksiyon yüklenemeyen proteinlerin sahneden çekilmesi, gelecekteki temel süreçlerin içinde *bir olanak* olarak bile yer alamaması, yani ilerde herhangi bir an için bir fonksiyon olanağı bile sayılamaması doğadaki evrimin ilk biyotik evrim aşamasındaki bir özelliğidir. Bu özellik, virtüel olarak bile tutunamaksızın daha da geriye, yani hepten işe yaramazlığa, yeniden üretilemezliğe, ilerde hiç «ortaya-çıkamazlığa» itilmek, tarihe gömülmektir.

Akla şu soru geliyor: Evrimin bazı fonksiyonları şu «tarihe gömücülüğü», yani «mezarcılık» doğanın tarihselliğini kanıtlamıyor mu? Evet.

Peki, ilerde görev yüklenmemek üzere (virtüel depoya bile giremeden) görevleri işe yaramaz (hepten sindirilmiş) olan makro moleküller, böyle olmayıp da, evrimin sindirici, ezici, yok edici baskısının tersine, sadece virtüelliğe itilmekle kalsalar, yani yeniden üretilip ilerde (bir mütasyon sayesinde) görev yüklenmek üzere bekleseler, bu şansları olsa ne olurdu? Acaba bu «yeniden görev alan» makro moleküller canlıyı öldürürler mi? Şu durum ortaya çıkıyor (geçmişi araştırmak) :

Temel süreçleri yürütecek fonksiyonunu yitirmiş bir biyopolimer (makro molekül) şu andaki veya ilerdeki temel süreçi gerçekten (evrimin çağdaş aşamasındaki gibi) hiç mi yürütemiyecek, yani temel süreçler bu fonksiyonu kullanamıyacak kadar değişti mi?

Temel süreçler canlılığı ayakta tutan süreçlerdir, ama genlerin *güncel* şifresine göre şartlanmıştır, ona göre çalış-

maktadır. Eski bir protein fonksiyonu nüksedince genlerin (nüklein asidlerinin) yapısı değil (çünkü nüklein asidinin sentezlenme tipi tüm güncel canlılık için aynıdır), ancak talimatı değişir. Neden? Çünkü eski bileşeni iş başına getiren mütasyon proteini, dolayısıyle genler ile amino asidleri arasındaki tekabülün biçimini, informasyonun içeriğini değiştirmiştir.

Öyleyse şifreden bugün beklenen üretimin talimatı değil, bu eski fonksiyona tekabül eden, eski (virtüel) fonksiyonu üreten bir talimat çıkar. Demek ki temel süreçler şifrenin yapısına bağlı kalma ilkesine uydukları halde, informasyonun içeriğini değiştirip virtüel tip fonksiyonu üretirler. Temel süreç değişmez ürün (fonksiyon, protein) değişir.

Ama eski tip fonksiyon bu kez yeniden üretiliş sonunda yine fonksiyonel (yararlı) olabilir mi, yani modern bileşenlerin fonksiyonları ile başa çıkabilir mi, modern enzimlerin fonksiyon düzeyine ayak uydurabilir mi? Uyduramazsa bu, büyük bir kalıtım değişikliğine (a) soysuzlaşmaya ya da (b) resessiyona yol açacaktır her şeyden önce (öldürücülüğü şimdilik bir yana bırakalım).

(a) *(Evrimin irrefleksif karakteri)* Baştan-Kopma veya Diskret Hareket :

Soysuzlaşan (dejeneratif) canlı türleri canlılığın daha çok ilk biyotik evrim aşamasında olabilirdi, çünkü canlılığın depolıyacak kadar çeşitlenmiş bileşenleri yoktu, soysuzlaşmaktan kurtaracak bileşen tipleri oluşmamıştı henüz. Bu durumda canlılığın ilerleyici (progressif veya dominant) karakterleri deyince, irrefleksif (yalnız aktüel bileşenleri mübadele eden) mütasyonlarla hep iş başında kalan, fonksiyonelliğini kanıtlayan karakterleri anlıyoruz. Üstelik canlının başka çaresi de yok, çünkü dağarcığında (deposunda) fazla bir şeyler yok.

(b) *(Evrimin refleksif bir karakteri)* Albaştan-İlerleme:

Zamanla canlıdaki aynı cinsten işleri yüklenecek bileşen çeşitleri arttıkça bu bileşenlerin bazıları yerlerini başkalarına, gizliden gizliye üretilmiş, ama iş başı yapamamış bile-

şenlere bırakıyor, kısacası canlı deposunda bekleyen bileşenlere doğru albaştan yapıyor ve bunlar sayesinde ilerliyor [Refleksif, yani aktüelleri virtüellerle mübadele eden Mütasyon]. Canlılığın örtülen (geriye çekilmiş, resessif) karakterleri böylece zaman zaman meydana çıkarak, canlılığı arkadan besliyerek itekliyerek «canlandırıyor».

II. 2. VI. 7. Soysuzlaşma (İlkel olanaklar düzeyinde veya bu düzeye geri-dönüş) Resessiyon veya Refleksiflik (İlkel olmayan olanaklar düzeyinde geriye - dönüş)

I. Canlılık bileşenlerin hemen hemen tüm olanak tiplerini üretmeye, bunları denemeye, hatta aynı tipteki bileşenler arasında her zaman «en fonksiyonel olanına» doğru ilerliyor. Ama ilk evrim aşamasında henüz çok az sayıda bileşen tipi üretebilmiştir, bunların bazıları da fonksiyon dışı kalmakta, virtüelliğe itilmekte idi. Bunlar da elbette ilkel düzeyde bileşenlerdir. Böyle ilkel aşamalardaki refleksif mütasyonlar ancak bu ilkelleri iş başına getirebilirdi ki bu da, ilkel tiplere yeniden olanak tanımak, yani *ilkel soysuzlaşma* sayılmalıdır.

II. Ama bugünkü canlılığın yeni tipler üretecek olanakları tükenmiş gibidir, dünya-tipi canlılığın elindeki biyokimyasal sentez olanakları elbette kısıtlıdır. Refleksif mütasyonlarla eski olanaklarını zaman zaman yeniden iş başına geçirmek zorundadır «yaşamak için». İşte bu geriye-dönüşler (Albaştanlama'lar) ilkel-olmayan, *aynı aşamaya özgü* virtüel bileşenlere doğru ise bu olaya *resessiyon* diyoruz, yine ilkel-olmayan, ama *daha önceki aşamaya özgü* bileşenlere doğru ise *ilkel-olmayan soysuzlaşma* diyoruz. Böyle bir soysuzlaşma ne kadar geriye, artık fonksiyon yüklenemiyecek kadar «eskimiş» virtüel bileşenlere kadar uzanırsa, temel süreçler de felce uğrar, resessiyon *öldürücü* bir hal alır.

Önceki ile aralarındaki aşama (zaman) farkı çok büyük (milyarlarca yıl) olan bir evrim aşamasında böyle bir geri-dönüş, temel süreçleri hepten durduracak, *ölücülüğe* yol açacaktır. Çünkü bu, teknolojisi çok geliştirilmiş bir makina-

ya aynı işi gören, ama köhnemiş bir makinanın parçalarını takmaya benzer.

CANLILIK denen Bütünsel SÜREÇİN TARİHSEL ÇİZGİSİ = RİSK EĞRİSİ : Öyleyse Anti-İhtilâl ve İhtilâl

Genel Evrimin irrefleksif motoru, yani irr.-mütasyonlar hep «belirli bir zaman süresi için fonksiyonelliğini kanıtlamış» bileşenleri aralarında mübadele ediyor, yani belirli bir bileşenler «sınıfını» iş başında tutuyor, *ilerlemeyi* bunlar sayesinde sağlıyor (Canlılık denilen mekanizma *aksama riskinin* minimumuna doğru yol alıyor), ama evrimin *başını çeken* bu öncü «sınıf» (Darwincin Evrimin Canlı'sı) giderek virtüelliğe ittiği bileşenlerden (canlılık dediğimiz, birlikte oluşturdukları bir Dinamik'ten) kopuyor, *yalnızlaşıyor*, canlılığı peşinden sürüklemek istiyor (İlerleme veya Anti-İhtilâl), ama virtüeller iş başına geçmedikçe canlılık da için için körelecek, (refleksif mütasyon yapamazsa) aksama riski artacak.

Çünkü canlılık, işbaşına geçirdiği olanaklara aktüel (daha fonksiyonel) adını verdiğimiz, daha az fonksiyonel olup işbaşından çekilmiş olanaklarına da bekleyen (virtüel) olanaklar dediğimiz olanakların bir *potansiyel bütünüdür*. Canlılık işte bu Bütün'deki olanaklarm, birbirlerinin üretilmeüretme (fonksiyonellik) şanslarma göre ve mütasyonlar aracılığıyla yarıştıkları *bütünsel bir süreçtir*.

Demek ki *irrefleksif evrim* (Gençleştirici ya da bugüne kadarki, yani Darwinci anlamıyla EVRİM) canlılığın, evrimi içinde *gizliden gizliye ölümü* oluyor, ilerleme aksama riskinin minimum noktasına (ki bu noktaya *Anti-İhtilâl* diyorum) doğru geldiğinde canlılığın *ihtilâlci* (refleksif mütasyonlarla iş başına geçmeyi bekleyen) tohumlarını da gizlice birlikte getirmiş oluyor. Canlılık denilen dinamizmin elinde bu olanak, bu Motor var: *Refleksif Mütasyonlar*.

Yukarda değindiğimiz Soysuzlaşma olanağını bir yana bırakırsak, bu Motor canlılığın dinamiğini koruması, ilerleme adına «canlılıktan (olanaklar bütününden) kopan bir ilerici sınıf» oluşmaması için, Olanaklar Deposu ve Dinamizminin

belirli bir bileşenler «sınıfının» iktidarına kapılıp körelmemesi için elinden geleni yapıyor. Evet, bir dönem geliyor, öncülüğü, ilerlemeyi yüklenen hep işbaşında (aktüel) kalan sınıf — gerek değişen dış çevre koşulları, gerek kendi değiştirdiği belirli sentez koşulları karşısında — yıpranıyor, aksamaya başlıyor, canlılığın dinamizmi aksıyor, aksama riski artıyor. Böylece riskin eğimi de artıyor.

Artık bir dönem (dönüm noktası) geliyor ki refleksif motor canlılığın aksama riskindeki bu eğimi frenliyor, azaltıyor (Risk eğrisinin dönüm noktası) ve risk maksimum noktasına ulaşıyor. Ama çoğalan refleksif mütasyonlar görev başına getirdikleri virtüeller sayesinde canlılık denen olanaklar bütününü bu tehlike noktasından geriye döndürüyor, aksama riski azalıyor (riskin eğimi artıyor), eski virtüeller artık yeni aktüeller halini almıştır, canlılık birbirine alışmakta olan dişliler gibi yeniden başka bir «en iyi çalışma düzenine» doğru ilerliyor (ama içindeki kimi bileşenleri yine virtüelliğe iterek, yeni bir körelme ve aksamayı riske ederek, gelecekteki yeni bir ihtilâlin tohumlarını taşıyarak).

II. 2. VI. 8 Rasgele Poliploidi

Gen düplikasyonu (ikileşimi) ve protein sentezi ilkel hücre bölününceye kadar sürmektedir. Ancak bu ikileşme bile rasgele oluyor, yani bütün genler aynı anda ikileşmiyor. Hücredeki Gen tiplerinin sayıları farklılaşıyor, hücre *poliploid* (değişik sayıda gen tiplerinin varlığı) hale geliyor. Belirli bir tipten ne kadar çok gen varsa bölünme sonunda herhangi bir parçada tam mevcutlu fonksiyonel bir «gen ve protein takımına» raslama olasılığı o kadar artıyordu elbette. Bu arada yavru parça da ikileşmiş oluyordu. Demek ki başlangıçta poliploidi'nin rasgele oluşumu ile hücre ve yavrularının büyümesi birbirine paralel bir gelişme sayılmalıdır. Hücrenin büyümesi, daha doğrusu poliploidi (tip miktarlarındaki farklılık) Düplikaz enziminin faaliyetindeki değişmeler sonucu iken yavru parçanın büyümesi hücre yüzeyinin mekanik stabilitesinin artışı ile gerçekleşiyordu.

Eobiyontlarda Hücre Bölünmesi

En büyük, dolayısıyle çoğalma miktarı açısından en uygun yavru parçalar hücrenin iki *eşit* parçaya bölünmesi suretiyle oluşabilir ancak. Hücrenin «ekvator» kuşağına rastlıyan bir daire boyunca kopması bu olanağı sağlıyor. Kontraktil (molekülleri sıkışabilen) proteinler ekvator kuşağına doğru kaydıkça hücrenin ortadan ikiye bölünmesi artık kendi kendine cereyan ediyor.

Genetik malzemeye gelince, bunlar çok-katlılığı farklı gen tiplerine (poliploidi) dağılmış bulunuyordu. Genlerin yavru hücrelere dağılımı da rasgele oluyordu: Yavrularda bu yüzden eksiksiz (yani canlılığa gerek minimal sayıda) bir gen ve proteinler takımı nadiren bir araya gelebiliyordu, dolayısıyle yavruların çoğu ölü «doğuyordu». Böyle giderse peki (zaman birimi içinde) çoğalma miktarı ne zaman artacaktı? Ölü doğumlar seyrekleştiği zaman! Bir yavruda, birbirinden kopuk ilişkisiz gen tipleri canlılığa denk-gerek minimal bir takım halinde birbirine bitiştiği, lineer bir takım oluşumu, *Genom* dediğimiz doğrusal minimal (eksiksiz) bir zincir meydana getirdikleri zamandır ki yavrunun da canlılığa denk, kıl payı canlı kalabilir hale gelmesi, yani ölümden kurtulma olanağı vardı. Demek ki genleri aralarında bitişik veya ilişkili bir tek genomun bir hücre parçasına girebilmesi, onu canlılığın eşiğinde tutabilmeye yetiyordu. Aynı tipten genlerin çok ve değişik sayılarda oluşu (Poliploidi) canlılığı ayakta tutabilmek için iyi bir fırsattı.

Gen tiplerinin ve genlerin birbirlerine zincirlenmesi nedeniyle Düplikaz molekülünün genden gene sıçramasına gerek kalmıyordu artık, bütün genlerde arka arkaya sürekli olarak çalışabilirdi düplikaz. Arada boşluk olmayınca boşuna harcanacak enerji de yoktu. NTP enerjisinin de *ekonomik olarak harcanma olanağı* böylece doğdu.

Burada genler zincirini, yani genomu her tipten genlerin minimal sayıdaki bir zinciri olarak düşündük. Ya bu minimal yapının dışında «fuzuli» genler varsa, o zaman düplikazın bunlar için harcayacağı enerji boşa gitmiyecek mi? Canlı

bu fuzulî genleri niçin boşuna besliyor, yeniden üretiyor? Herhangi bir tip genin çok sayıda oluşu (Poliploidi), yani genlerdeki fuzulîlik yavaş yavaş ortadan kalkmıyacak mı? Her yavru hücreye bir tek genom, yani genlerin minimal bir zinciri yetmiyecek mi? Evet, bugün *Haplont*'larda (bir tek genomlu organizmalar) bunu görüyoruz. «Enerjinin boşa harcanmaması» ilkesinden yola çıkarsak her tip genin bir'den fazla oluşundan (Poliploidi) her tip genin yalnız birer tane oluşuna (Haploidi), kısaca genom dediğimiz minimal genetik yapıya doğru bir eğilimin gerçekleştiğini düşünebiliriz. Protobiyontlardan başlayan bu (ilk-) biyoevrimin basamaklarında yer alıyor Eobiyontlar.

II. 2. VI. 9. Tüm nüklein asid veya protobiyont tipleri ve hurdaları

Belirli (örneğin güncel) protobiyont tipinin hurdaları

Protobiyontlardan yol çıkan ilk biyoevrimin, protobiyontik sistemdeki bileşenler (en başta genler ve proteinler) arasında *enerjinin mümkün mertebe ekonomik olarak harcanması ilkesine göre* dallanıp budaklanabileceğini, *bugüne ulaşmış* (yani primer biyogenezis ürünü) *canlılık tipinin bu dallardan* yalnız biri olduğunu belirtmiştik. Kısaca protobiyontik bir sistemde genlerin, daha doğrusu nüklein asidinin sentezini, *enerjiyi ekonomik kullanma ilkesine* bağlı kalarak yapmanın pek çok olanağı vardı. *Her olanağa bir protobiyont tipi tekabül ediyordu.* Bugüne ulaşan canlılık bu tiplerden birinden gelişmiş bulunuyor, çünkü bugünkü canlıların hepsinde nüklein asid sentezi hep *aynı* yoldan oluyor, bugün bir tek tip nüklein asidi var. Başka tip bir nüklein asidi bambaşka bir tip canlılar dünyası çıkaracaktı karşımıza.

Ama yine yukarda belirttiğim gibi, belirli herhangi bir tipten (primer) protobiyontun «ekonomi» kriterine göre hurdaya çıkardığı (yani herhangi bir canlılık tipinin dışında bıraktığı), tarihe gömdüğü şu fonksiyonel-olmayan bileşenler bugün dünyamızdaki «güncel çorba» içinde... Evrim, başta be-

lirli bir N_n nüklein asid tipini, dolayısıyle buna ait B_n protobiyont tipini canlı (sağ) çıkarmış bugünlere getirmiş olsa bile, baştaki $N_1, N_2, N_3, \ldots N_n, \ldots N_k$ bilvesile $B_1, B_2, \ldots B_n, \ldots B_k$ gibi tüm protobiyon tiplerinin (olanaklarının) tarihe gömülen, her tip canlılığın dışında bırakılan hurdaları *bugün güncel çorba içinde* cansız olarak süregelmiş olamaz mı? Güncel Biyogenezis için güncel bir çorba, bambaşka ya da yine bugünkü tipten bir protobiyontun «yoğrulacağı güncel bir hamur» gerekiyor. Bu güncel Coacervat damlaları, *geçmişin tüm protobiyont olanaklarının artıklarını* bugün beslenme ortamı olarak hazır buluyor. Evet, eğer bu artıklar çözüşmedi ise bugünün (güncel), yani güncel biyogenezise özgü protobiyontu *primer* (biyogenezise özgü) *protobiyonta* oranla çok daha zengin bir beslenme ortamına sahip!

II. 2. VI. 10. Prodeterministik Evrim Kriterleri ve Evrenselliği

Primer çağda nüklein asid sentezi için kaç tip, yani kaç nüklein asid olanağı varsa *bugünkü* dünya koşullarında en az o kadar var, çünkü bugün üstelik şu artıklardan yararlanmak mümkün. *Bu olanaklar güncel çorbada her an oluşuyor* ve içlerinden biri «ekonomi» ilkesini sağlar sağlamaz nüklein asidinin güncel tipi karşımıza çıkacak. Bu tip primer tipin aynısı mı olacak, yani çorba, primer olanakların artıklarıyla zenginleşse bile çorbadan yine aynı sentez veya nüklein asid tipi mi çıkacak? Var mı böyle bir determinizm? Varsa evrimin hangi aşamasında geçerlidir? Biyotik evrimden söz ettiğimize göre kendimizi *biyotik* aşamaya sınırlıyalım ve determinizmin hangi düzeyde olduğunu soralım. Aklımıza en kestirmeden Düplikaz (nüklein asid sentezini yapan enzim) geliyor. Öyleyse soralım: Düplikazın çağlar boyunca *invariyant kalan özel bir görevi ya da yapısı var mı* ki asidin sentezi de variyant kalsın? Güncel koşullarda (1) *aynı düplikazın* görevi değişmiyecek, polinükleotid'in omurgasındaki *biyotik* 3'—5' bağlarının yerine bambaşka biyotik bağlar oluşturmıyacak mı? (2) ya da düplikazın görevini yüklenen ve içyapısı

başka bir protein yeni biyotik bağlar kurmıyacak, bambaşka tip bir polinükleotid yapamıyacak mı?

Demek ki nüklein asidi sentezinin milyonlarca yıl öncesinin *primer* olanakları ötesinde *bugün* mevcut enzimlerin ve artıkların (yani primer çağda kaybolmuş bağları yeniden veya o çağda bile doğmamış hepten yeni bağlar oluşturup) kısaca yepyeni veya güncel sentez olanakları yaratmasını doğal karşılamalıyız. Özetlersek bu sentez

(1) primer çağlarda tarihe gömülmüş, bugüne ulaşamamış, bugünkü canlı tipinde yer almayan *biyotik* bağların *dirilmesi* suretiyle gerçekleşecek veya (2) şimdiyedek hiç görülmemiş «hepten yeni» bağların oluşmasıyla gerçekleşecek, ama her iki durumda bu, artık-bileşenlerin (a) ya görev değiştirmesi ya da (b) iç yapısını değiştirmesi yoluyla olacak, kısacası çağlar boyunca bugüne aktarılagelmiş, iç yapı ve bağlarını değiştirmekle birlikte hepten çözüşememiş moleküller deposu içinde, *güncel çorbanın içinde olacak.*

Peki, bunca güncel olanaklar arasından hangi protobiyont tipi canlılığa yürüyecek? Hangi kritere göre gerçekleşecek *güncel canlılık?*

Canlılık için kriter, primer tip olsun güncel tip olsun *aynı :* Bunca protobiyont tipi veya bu tipi temsil eden protobiyont-içi bileşenlerin sentez ve görev tipi (olanağı) arasında hangi tip (1) *daha fonksiyonel,* canlılığın kıl payı ayakta durabilmesine gerek ve denk fonksiyonlar açısından daha yararlı çalışıyor, (2) ve gelişip mütasyon yapabilecek aşamaya vardığında, hangisi mütasyonlara karşı *daha kararlı,* yani Anîden daha az arıza yapıyor, kısaca hangi tipin aksama şiddeti *(ani arıza olasılığı)* daha az ise o tip (veya tipin sentez ve görev tarzı) canlılığa doğru yürüyecektir. (3) Hatta ileriki evrim aşamalarında canlılık, daha önceki aşamalara özgü örtülmüş (virtüel) bileşenlerine *refleksif* şekilde başvurup *albaştan* yaparak kendi içinden itici bir güç kazanacak *devrimci* aşamaya girecektir. Kısaca canlılığın bütün (primer veya güncel) tarihsel dönemler için temel iki *evrimsel motor kriteri* var :

1. Bileşenlerin fonksiyonelliği, yani (a) Anî görev yüklenme olasılığı veya (b) Anî arıza (görev bırakma) olasılığı = Aksama (görevi bırakma) Şiddeti = λ veya μ veya h.

2. Refleksif (veya resessif) Mütasyonlar

Bu iki kriter, canlılığı tanımlayıcı üç temel süreçi her evrim aşamasını aşarak, çalıştıracak motor kriteridir (bak *Prodeterministik).*

II. 2. VI. 11. İlk Metabolik Evrim

Yeniden-üretimdeki ve dolayısıyle makro-molekül sentezlerindeki gelişmenin yanısıra yapıtaşı moleküllerinin sentezi, başka bir deyişle beslenme olayı da gelişmeden durabilir miydi? Kendi makro-moleküllerinin yapıtaşları olarak hatırlıyoruz ki protobiyont doğrudan doğruya *çorbanın* ürünlerini kullanıyordu. Amino asidleri boldu çorbada, ama nükleotidler ve özellikle bunların trifosfatları (NTP) az raslanan birer meta idi. Gerçi taklit (simülasyon) deneyleri nükleotidlerin bilvesile trifosfatların abiyotik oluşmasmdan belirtiler gösteriyor, ama bunların miktarı amino asidlerinkine oranla pek az, sadece belirti o kadar. Bunun da nedeni, nükleotidı yapan nükleik baz, şeker ve fosfat gibi üç değişik molekül türünün birden bir araya raslama olasılığının azlığı. Buna rağmen taklit deneylerine daha bir hız vermekten başka çaremiz yok.

Primer (ilk oluşum çağı) çorbada nükleotidlerin azlığına rağmen, ama bu azlık yüzündendir ki protobiyontun canlılığa gerek maddeleri kendinde üretme yollarını arayıp bulduğunu kabul edebiliriz. Çünkü fonksiyon-dışı kalmakla birlikte genomun şifrelediği şu «fuzulî» proteinler, tarihin karanlığına gömülmek üzere yeniden-üretimden çıkarılmadan *önce* virtüel bir proteinler deposu oluşturmuşlardır. Bu virtüel proteinler arasından yukarki nükleotid üretimini yapacak enzimler çıkmış olabilir. Unutmayalım ki doğa bir daha hiç kullanılmamak üzere tarihe gömeceklerini önce virtüelliğe itmekte *sonra* gömmektedir. İşte bu virtüellik döneminde «vaktiyle iyi hizmet görmüş» olanların hizmetlerinden yeniden yararlanacak kadar kadir biliyor doğa!

II. 2. VI. 12. Yapıtaşları Sentezleri ve enerji sağlamak

Filogenetikçilerin bir çoğu beslenmenin ilkel durumu olan *Ototrofiyi* (anorganik maddelerle, özellikle CO_2 özümleyerek beslenmeyi) beslenmenin ilkel durumu, *heterotrof* (organik maddelere ihtiyaç gösteren) beslenme olarak gördüler. Ama biyopolimerlerin yapıtaşları da dahil, abiyotik yollardan oluşan «organik» maddelerin *primer çorbada* pek âlâ bulunabileceğini kanıtlayan taklit deneyleri bu görüşü birden eskitiverdi. Çünkü anlaşılıyordu ki yeniden-üretim mekanizması ve bunun genlerine paralel olarak ancak özümleme reaksiyonuna özgü bir takım enzimler ve bunların genleri de protobiyontun içinde raslaştıkları zaman bile bunca elverişli veriler içinde olsa dahi protobiyontun *kendiliğinden* oluşma şansı artmıyor. Demek ki *heterotrofi* beslenmenin daha ileri düzeydeki bir ilkel durumu idi. Önce ototrof beslenmenin, özellikle foto-sentezin uzun bir evrim geçirmesi, yani özümlemeyi yapacak metabolik cihazların gelişmesi gerekliydi.

Yapı-ve enerji-maddelerinin sentezi hangi evrimden geçti? Bunun üzerine varsayımlarda bulunmak için bugün hangi biyokimyasal metabolizma olanakları geçerli ise onları göz önüne almalıdır. Prof. Kaplan özel, hatta aşırı tipten bazı metabolizmalar işimize yarayabilir diyor, örneğin *aneorob* bakteri guruplarında ya da azot özümleyen veya *litotrof* bakterilerde olduğu gibi.

Enerji metabolizması : ATP'nin ilkel üretimi

Hücrede «Yapıtaşları arasında doğrudan doğruya gerçekleşmesi olanaksız sentezlerin» pek âlâ, ama dolambaçlı yoldan gerçekleştiklerini biliyoruz. Bu sentez reaksiyonlarının veya yollarının anahtarı ve gereken enerjinin sahibi NTP lerden biri olan ATP cevheridir. Nüklein asidinin yapıtaşı olan bu cevheri hücre *kendi başına* yapar hale geldiğinde enerji metabolizması da başlamış oluyordu. Ama bu yapım ilkel koşullarda nasıl oldu, nasıl gelişti? Şimdilik kesin bir tablo tasavvur edemiyoruz. Ancak akla yakın gelen bazı evrim basamaklarını özetliyelim:

Çorbadaki organik moleküllerin *abiyotik* olarak fosfor kapsar bir hale getirilmesi yine abiyotik Cyan türevleriyle sağlanıyor. Pirofosfat ise Apatit (fosfor minerali) ve Cyanat'tan oluşuyor. Yapılan deneylerde nükleosidlerden bunların fosfat esterleri, bu arada ATP'nin oluştuğu görülmüştür.

Protobiyontlar önceleri çorbadaki hazır *abiyogen* NTP'yi kullanıyordu. Bu cevher giderek azaldı, ama bu arada enzimler ortaya çıkıyordu artık ve bunlar, hücrenin çorbadaki öbür abiyogen fosfat esterlerini kullanmasına yardım ediyordu. Şöyle ki enerjisi bol olan (abiyogen) fosfat gurubu nükleoside girmeliydi. Yeni gelişen enzimler (Kinaz'lar) bu işi yapıyordu. Buradan yola çıkarsak metabolizmanın ilk evrimini şöyle sırayalabiliriz.

1) (çorbada) NTP, amino asidleri, şekerler, yağ asidleri v.b. nin *abiyotik sentezi*

2) Kinaz enziminin etkisi

3) Abiyogen fosfat esterlerinden NTP'nin oluşumu

4) NTP'nin Dehidrogenaz enziminin etkisi ve anorganik (yani abiyogen) fosfatlardan oluşma reaksiyonu

5) Fosfat özümlemesi

6) CO_2-ayrışması, Citrat devresinin başlaması, Dekarboksilaz ve başkaca enzimlerin etkisi, organik H-verici ve alıcıları

7) Mayalanma

7.1) CO_2-özümlemesi

7.2) Amino asidi ve nüklein Bazlarının *biyotik sentezi*

II. 2. VI. 13. Enzim-ve Gen-Fonksiyonunun Düzenlenmesi

Yapıtaşı-molekülleri sentezleyen reaksiyon yollarında çalışan enzimler ilkel dönemlerinde bile her an *faal* idiler. Demek ki bu moleküllerin miktarı yeterli düzeye ulaşsa bile besin maddelerinin yapıtaşı moleküllerine dönüştürülmesi, dolayısıyle amino asidleri üretimi, yani enzimlerin aracı faaliyeti durmuyordu. Peki, bu faaliyeti sınırlıyacak faktörler yok muydu? Vardı, ancak fiziksel faktörlerdi bunlar, yani besin

maddelerinin, bu arada enerji-taşıyan cevherlerin *miktarına bağlıydı* bu sınırlama. Peki, başka sınırlayıcı faktörler yok muydu? Yapıtaşlarının sentez ürünleri yeterli bir düzeye eriştiğinde bu üretimi kısıtlamak, bu görevi yapacak bir mekanizma gerekmez miydi? Elbette! Çünkü *aşırı* veya *fuzulî* üretim besin maddelerinin, bu arada pek değerli bir meta olan enerji maddelerinin boş yere harcanmasına yol açıyordu. Hücrenin bu oburluğunu kim önliyecekti? Bunu önlemek için, sentez zincirindeki 1 ci enzimin evrim boyunca yavaş yavaş bir *ayar süpapı* haline dönüşmüş olduğunu kabul etmemiz gerek, yani ürünlerin kontsantrasyonu yüksek bir düzeye ulaştığında (doygunluk durumu) sentez süreçi durmalıydı. Yukarlarda da değindiğimiz gibi bu iş, bir *albaştan kontrol* mekanizmasıyla mümkün olabilirdi:

Sentezden çıkan son ürün sentezi başlatan (1 ci) enzimin faaliyetini sonradan yine faaliyetine izin vermek (yani son ürün sentez yönünün tersine doğru kontrol yapıyor: *reverzibilite)* üzere duruyor, başka bir deyişle *başlatan-enzim* zincirin *son ürünü* karşısında uzaktan (allosterik) bir duyarlığa sahiptir. Son ürünün 1 ci enzim üzerinde uzaktan sağladığı bu etkinin ancak *Eobiyontlarda* ortaya çıktığı tahmin ediliyor, yani protobiyont yapıtaşlarını kendi sentezlemeye ve bu sentez zincirleri «uzamaya» başladığı dönemlerde.

Genlere gelince, protobiyonlarda genler de NTP mevcut olduğu sürece her an replikasyona hazırdırlar. Gen tiplerinin sayısal farklılaşması (Poliploidi) da bunun sonucuydu. Ama replikasyon dönemlerinden birini hücrenin bölünme dönemine rasgetirmek, genomun hücre yavrularına dağılımını protobiyontta olduğu gibi genomu rasgele ve paramparça ederek değil, etmeden yapacak bir mekanizma gerekiyordu. Bugün evrimin ulaştığı durum böyle düzgün bir dağılımın bir yerde başlamış olması gerektiğini düşündürüyor. Ama bu dağılım düzenlemesini yapan mekanizma daha bakterilerde bile aydınlığa kavuşmuş değil. Öyle ya her tipinin sayısı farklı olan genlerin kalabalığı içinden (yani poliploidik bir kalabalık arasından) hücre nasıl oluyor da her yavrusuna gen tiplerinin eksiksiz birer takımını tahsis edebiliyor? Her

gen tipinden en az birer tane seçip «her yavru için bir takım» çıkarabiliyor, bu eksiksiz ayırımı (dağılımı) sağlıyan mekanizma nedir?

II. 2. VI. 14. Genom olanakları arası mücadele ve her hücreye bir egemen genom

Genomu «enerjiyi en ekonomik harcıyan bir gen takımı» olarak tanımlarsak, hücredeki «genler kalabalığı» içinde yer alan bu takımların hücreyi, daha bölünmeden önce (1) metabolizması ortak, (2) ama protein sentezleri, dolayısıyle genomları özerk üretim sistemleri halinde parçalanma eğilimine soktukları akla geliyor. Başka bir deyişle, hücre içinde gen kalabalığı arasından, yukarki tanıma göre, özerk genomlar oluşmakta, bunlar aynı metabolizmadan yararlanarak hücreyi bölünmeye zorlamaktadır, yani *Poliploidi* «özerk genomlar durumuna» yönelmektedir. Bu yönelme veya parçalanma, hücrede protein sentezinden *aynı ürünü çıkaran bir genetik fonksiyonu,* bunca genlerin kalabalığı içinde *yürütecek bir çok genom* olanağı (yani ekonomik takım) bulunmasından ileri geliyor. İşte bu eş-amaçlı fiilî genom olanakları metabolizma içinde (daha hücre bölünmeden önce) birbiriyle uyuşmazlığa girecekler, Replikasyon dönemlerinde bazıları yenik düşecektir. Bu karşıtlaşma tek genom kalıncaya kadar belli bir evrim çizgisi oluşturacaktır. Ama kalabalık içinde genomlar arasındaki bu özerklik mücadelesi hücre metabolizmasını da özerk bölümlere parçalıyacaktır ve bu parçalanma bir genomun en hassas dönemine, yani replikasyon dönemine raslıyacaktır. Replikasyon sırasında bir *arıza* (yani mütasyon) ilgili genomun ya fonksiyonunu yitirip elenmesine ya da *fonksiyonelliğini* yükseltip öbür genom olanakları arasından sivrilmesine, dolayısıyle hücrenin biricik egemen genomu olmasına, hatta genomlar arasında fonksiyonellik açısından farklılaşmaya yol açacaktır.

Özetlersek, özerk genom olanaklarını fonksiyonellik derecelerine göre birbirinden farklılaştıracak olan ilkel mütasyonlar, hücreyi, bu fonksiyonelliklerine tekabül eden özerk genomlu metabolizma bölümlerine, dolayısıyle her yavru bö-

lüme veya parçaya bir egemen fonksiyonel genom düşecek şekilde parçalıyacaktır.

Protein sentezini kontrol açısmdan gen fonksiyonunun evrimine gelince: İlkel durumda bile genler Protein Sentezini gütmeye (müdahaleye) her an hazırdılar. Genler arasında yalnız «fuzulî» olanlar yoktu, enzimleri arada bir işi bırakan, yani «enzimleri aralıklı tatil yapan» genler de vardı, çünkü bu enzimlerin çalışacağı cevher maddeler veya enerji o arada tükeniyordu. Öyleyse enerji, yani ATP, hatta amino asidleri tükenmeye tüz tuttuğunda genler fuzulî proteinleri değil, yalnız gerekli proteinleri üretecek enzimleri oluşturmaya yönelmiş olmalılar.

II. 2. VI. 15. Virtüel (işsiz) Proteinlerin yeniden görev alması ve Gen fonksiyonunu düzenlemek

Heterokatalitik gen fonksiyonunu düzenleyici mekanizmalara gelince bugün bakterilerde bu mekanizmaları iyi tanıyoruz, örneğin *Transkripsiyonun* (mRNA-sentezi) *köstek-lenmesi* (Represiyon). Bunu köstek (represör) denilen ve regülatör bir genden emir alan özel proteinler yapıyor. Köstek, ortaklaşa-güdülen ve bir sentez zincirine birlikte katılan bir enzimler gurubunun sentezini yönetiyor ve bu yüzden genomda, bir süre için enzim üretimine ara vermesi gereken Gen dizisinin hemen yanında, *operatör* denen bir konumda yer alıyor. Üretimi kösteklenecek enzimler genellikle Histidin sentezine ilişkin olanlardır Köstek-protein (kösteklenecek) enzimlerin sentezini, mRNA sentezini engelliyerek köstekliyor. Çünkü bu enzimler mRNA'dan emir almaktalar. Şöyle ki birlikte çalışan bu enzimler yeteri kadar son ürün oluşturunca, bu kez son ürün, örneğin Histidin atıl duran köstek-proteini çalıştırmıyor ve bu, gen dizisinin transkripsiyonunu, dolayısıyle enzimlerin üremesini durduruyor. Görüyoruz ki köstek-protein, örneğin histidin sentezinde şalter(-Protein) rolünü oynuyor.

Başta «düzumsuz» sayılan, fonksiyon yüklenmeyen, ancak virtüelliğe itilen (yani tarihe gömülmeyen) bir takım proteinlerin evrim içinde (sonradan) görev yüklenmiş olmaları, *şalter* veya *köstek* işini üstlenmeleri muhtemel! İşte genlerin

emir vermelerini, enzimleri üretme veya çalışma talimatıyla şifrelemelerini *arada bir* önliyenler bunlardır. Evrimin «hurdaya çıkaramadığı» şu virtüelliğe (işsizliğe) ittiği, işsiz kalsalar bile yeniden üretilen bileşenlerin (genler olsun proteinler olsun) canlılığı böylesine bir *olanaklar deposu* halinde her an daha üst düzeyde bir kontrollar sistemi haline getirebileceğini, bu depodan her an yeni işler (görevler) yaratabileceğini bundan böyle unutmıyalım. Yukarda da belirttiğim gibi, evrimin *Devrimci motoru bu potansiyelden güç alıyor*. Doğadaki evrim geçmişini toptan yıkan değil, geçmişindeki olanakları *birdenbire ve beklenmedik yeni fonksiyonlar yükliyerek dönüştüren* regülatif (hatta kendi yasalarına uydurduğu için, *yasal)* bir *devrimdir*.

Canlılık, içindeki (bırakın fiilî olanakları) bazı virtüel olanaklarını «canlandırarak», mümkün mertebe kendi içinden (deposundan) yararlanarak, yani ele geçirdiği ve kendi ürettiği olanakları evrim boyunca gereğinde *devrim yoluyla yeniden iş başına getirerek* yürüyen bir üretim sistemidir. Evrimin bu *refleksif özelliği* onun devrimci özelliğidir. Yeniden-görevlendirilen bileşenlerin canlıdaki regülasyon mekanizmasında, yani işleyiş yasalarında görev alması devrimin yasallığını gösteriyor.

II. 2. VI. 16 Kalıtım Değişmelerinin İlk Evrimi

1) Mütasyon denen *Arıza* ya da *Motor*

Kuşaktan kuşağa geçen yeniden-üretim ilkesinde, yani kalıtımlı yeniden-üreme *anî değişmeler*, daha yüksek fonksiyonelliğe götürdüğü gibi (devrimin *irrefleksif motoru)*, virtüel (işsiz) fonksiyonları yeniden canlandıran dönüşümler (evrimin *refleksif motoru)* olmasaydı; kısaca evrim *tutucu olduğu gibi devrimci de olmasaydı* canlılığın gelişme olanağı olamazdı. O bakımdan MÜTASYON EVRİM SÜREÇLERİNİ İŞLETEN ANA MOTORDUR diyoruz. Ama mütasyonun hem tutucu hem de devrimci özelliğini vurgulayarak söylüyoruz bunu, yoksa (dikkat edelim), yalnız tutucudur ya da yalnız devrimcidir anlamında değil...

Protobiyontlarda ve ilk Eobiyontlarda gördük ki *mütasyona katılma payı* (birim süre içinde bir genin uğradığı mütasyonların sayısı) ilkel replikasyonların yerine oturmaması yüzünden çok yüksekti ve bu da hücrenin *çoğalma payının* düşüklüğüne rağmen, hızlı bir evrim için itici bir faktördü.

Baskınlık ve Mütasyon Sıklığı

Fonksiyonel (yani fiilî) proteinlerin ilkel durumunda mütasyonlar bugünkünden muhakkak ki çok daha olumlu, yani ilerici, dolayısıyle *baskın* tipte idiler. Neden? Çünkü ilkel durumda enzimlerin fonksiyonelliği çok azdı, bunun artırmak için hücrenin elinde iyi bir imkân vardı: Mütasyonları, yani amino asidi mübadelelerini sıklaştırmak, dolayısıyle uygun enzim tipini ve de aynı tipten olanlar içinde daha fonksiyonel olanını arayıp bulmak! Buluncaya kadar pek çok mütasyon gerçekleşecekti elbette. Kısacası mütasyon payı veya sayısı ne kadar çok ise, enzimler kalabalığının fonksiyonellik düzeyi de genel olarak o kadar (doğru orantılı olarak) yükselecekti. Oysa bugünkü gelişmiş, yüksek fonksiyonel enzimler için böylesine sık mübadelelere gerek yoktur. Öyle ya, enzimler arasındaki fonksiyonellik farkları öylesine büyük değildir. Ancak uzun deneme dönemlerinden sonra ortaya çıkabiliyor bu farklılık.

Ama o zamanlar, yani ilk evrim aşamasında öyle miydi? Enzimlerin fonksiyonellikleri arasında büyük farklar vardı ve organizma bu farkı hemen «anlıyor», kısa zamanda enzimi değişirmek, yani çabuk veya sık sık mütasyon (arıza) yapmak zorunda kalıyordu. Demek ki o zamanlar mütasyonların sayısı (belirli bir aşamada) enzimlerin *fonksiyonellik düzeyini* genel olarak yansıtan bir *gösterge* idi.

II. 2. VI. 17. Mütasyon sayısı ve Mütasyonun Anî Olasılığı

Mütasyon sayısını Mütasyonun Anî Olasılığı ile karıştırmıyalım. Olasılık herhangi *bir ve aynı ana özgüdür,* sayı ise zaman süresine bağlıdır. (Bir süre boyunca) Mütasyon sayısı ne kadar az veya çok olursa olsun bunun mütasyonun herhangi bir andaki anî gerçekleşme olasılığı ile ilgisi yoktur.

— Mütasyon sayısı *belirli bir enzimle ilgili değildir*, sadece tüm enzimlerin *fonksiyonellik düzeyini* gösterir, yani (x,y)-düzleminde düşünürsek y(x) enzimler eğrisinin y-ordinatıdır, kısaca kartezyen bir büyüklüktür.

— Ama mütasyonun anî olasılığı *belirli bir enzimle ilgilidir* ve y-ordinatındaki veya düzeyindeki enzimlerin fonksiyonelliklerini («komşu» enzimlere göre diferansiyel olarak) kıyaslamanın ölçeğidir, kısaca diferansiyel geometrik bir büyüklüktür (bak *Prodeterministik*).

Şimdi bir totoloji yapalım. Diyeceğiz ki, y-düzeyindeki bir sürü enzimden (proteinden) biri mütasyona uğrayacak. Bunun (mütasyonun, mübadelenin, görevi bırakmanın) anî olasılığı ne kadar *fazla ise o* (mübadele edilen) proteinin görev yüklenebilme (fonksiyonellik) derecesi veya ölçeği o kadar azdır! Başka bir deyişle, *mütasyonun anî olasılığı mütasyona uğrayan enzimlerin fonsiyonelliği* (fonksiyonellik düzeyi değil) *için bir göstergedir*.

II. 2. VI. 18. Kalıtımdaki Değişebilirlik

Mütasyon sayısını ve anî olasılığını bir yana bırakalım. Bir mütasyon örneği alalım, diyelim ki Düplikaz molekülü (enzimi) mütasyona uğradı ve daha *hızlı* çalışmaya başladı. Bu yeni molekül öbür *tenbel* düplikaz moleküllerinin varlığına rağmen Eobiyontun gelişme ve çoğalma sayısını arttıracak. Burada *baskın* (dominant) ve *örtülü* (resessif) kavramları daha iyi aydınlanıyor. Şöyle ki: Eski düplikaz genleri baskın çıkan yeni genler karşısında örtülüyor (geriye itiliyor, virtüel depoda gizleniyor).

Görevli (fonksiyonel) proteinler uzun bir evrim boyunca mütasyon yapa yapa *belirli bir fonksiyonellik düzeyine* (ordinatına) ulaştıklarında, ayrıca genlerin hücre yavrularına eksiksiz birer tam takım (Genom) halinde dağılma mekanizması (yani Poliploidi'den Haploidi'ye doğru bir eğilim) doğduktan sonra, genlerin şifreleri de birbirleriyle çelişmeyen bir tek şifreye yöneldikçe, mütasyonların sayısında bir azalma olması doğaldı. Enzimlerin belirli bir fonksiyonellik düzeyinde oluşacak yavru hücreler artık ölüm-kalım arasında sallanmak-

tan çok «kalıcı», yaşayıcı yavrulardı. Canlılık *ölü doğmak* duvarını aşıyor, canlıdoğmaya doğru ilerliyordu.

-Öte yanda mütatif protein değişimlerinin işe-yaramaz olanları canlı-doğmayan, letal (ölücü) yavrular oluşturuyordu, canlının çoğalma hızı bu yüzden düşüyordu. Böylece ne oldu? Kalıtımsal değişme (mütasyon) olanakları denene denene görülüyordu ki bir çok mütasyon «canlı doğumlar» bir çokları da «ölü doğumlar» veya «ölü yavrular» yaratıyordu. Demek ki *kalıtımdaki değişebilirlik* mütasyonlar (kalıtımı ölüm veya kalım pahasına değiştirenler) karşısında yine de belirli (canlı doğmaya ancak yetecek) bir kalıtım düzeyini aşmıyordu.

Canlılar dünyasında böyle bir düzeyin oluşup oturması önemliydi. İşte mütasyonların sıklığı sayesindedir ki «ölü doğum» duvarının aşıldığı, en azından canlı-doğum garantisinin sağlandığı görülüyor. Bu kalıtım düzeyi evrimin ölüm-kalım sınırı olmaktan çıkmış, birey-canlının mütasyonlar karşısındaki normal ölümlülüğü için bir kriter olmuştu sadece. Tıpkı bugünkü toplumdaki ölümlülük oranı gibi.

Ayrıca mütasyonlar (replikasyon arızaları) sayısının canlı doğmaya yetecek bir düzeye ulaşması ile replikasyonlar (mekanizması) da canlı-doğuma yetecek bir kesinliğe kavuşacaktı. Kalıtım evrimi bu düzeyde kalmıyacaktı. Evet, Canlı, kalıtım değişmelerinin «canlı doğmaya ancak yetecek düzeyde» kalmasıyla yetinmiyecekti, yepyeni değişmelere uğrayıp bugünlere ulaşacaktı. Nasıl mı? Replikasyon süreçindeki gevşeklik yerini kesinliğe bırakacak, safralarını atıp daha kesinleşen genetik şifre protein sentezinde öldürücü proteinlerin giderek daha az üretilmesini emredecek, kısacası fonksiyonel olmayan bileşenlerin yavaş yavaş ya hiç üretilmemesini (tarihe gömülmesini) ya da yeniden üretilmekle birlikte virtüelliğe itilmesini sağlayacaktır. Fonksiyonunu yitirip virtüelliğe itilen bileşenler sonraki aşamalarda yeni görevlerle (evrimin refleksif motoru sayesinde) iş başına gelecekler, canlı bu yeni fonksiyonlarıyla kalıtım yapacak, kalıtımın düzeyi yükselecek (Evrimin Devrim Süreçi).

Özetlersek, bileşenlerin kalıtım düzeyini q(μ) ile göstereelim. μ değişkenine (mütasyon sayısına) bağlı olan bu fonksiyon önceleri belirli bir q = sabit düzeyinin altında kalmıştı, sonra bunu mütasyon sayısının artışı sayesinde aştı. Sonra replikasyondaki kesinleşme sayesinde ve refleksif mütasyonlarla (mütasyon sayısı azalsa bile) daha ileri regülasyona ve kalıtım düzeyine ulaşacaktı.

II. 2. VI. 19. Onarım

Mütasyonlar yalnız hücre içinden (yani kendiliğinden, spontan) değil dışardan da uyarılmaktadır : Morötesi ışınlar, iyonlaştırıcı ışınlar, mütagen maddeler v.b. Hücre bu tür mütasyonları *onarıcı* mekanizmalar geliştirmiştir. Bugün ışınlarla uyarılan mütasyonların tüm spontan mütasyonlara oranı çok küçüktür, çünkü bu ışınların bugünün doğasındaki şiddeti milyarlarca yıl öncesine oranla çok azalmıştır. Ama diyelim ki bu şiddet canlılığın belirli bir döneminde artacak olsun ve hücredeki «mütasyon hasarlarını onarıcı mekanizmanın» onarma kapasitesini aşsın. Onarımın eski görevini (fonksiyonunu) bırakmış olup sonradan «onarıcılık görevi» yüklenen, böylece görev değiştirmiş olan protoinlerce (enzimler) yapıldığını tahmin ediyoruz. Bu enzimlerin onarma faaliyeti söz konusu tahribatı düzeltemeyince *kalıtım hastalıklarının* başgöstermesi, hatta organizmadaki tüm temel canlı süreçlerin boğulması, kısaca canlılık özelliğinin (vitalite) yok olması doğaldır.

II. 2. VI. 20 Kimyasal Terör ve Çevre Kirlenmesi

Ama canlılığın başına doğanın kendisinden bir felâket gelmiyeceğini, daha doğrusu doğanın kendi getireceği «felâkete» yine kendi kendine çare bulacağım, yukarda değindiğim *Evrim Motoru* ilkesine dayanarak kolayca düşünebiliriz, tâ ki insan bu evrimi saptıracak kadar güçlü bir «bozgunculuk» yapmasın. Evet, asıl felâket *insan eliyle* üretilen, yani yapay Röntgen ve izotop ışınlarının, hatta geniş ölçüde mütagen kimyasal maddelerin ve ilâçların etkisinden gelecek... Bu yapay etkileri toptan *çevre kirletici etkiler* olarak

adlandırıyoruz. İnsanlar ve çevre üzerinde geliştirme (hatta doping boyutları ölçüsünde) ve onarım amacıyla yıllardır uygulanan ve denenen kimyasal maddeler ve ilâçlardan amaç doğadaki evrimin çizgisine en azından *sadık kalmak* değil mi? Neydi evrimin *dinamik ilkeleri* : İrrefleksif ve Refleksif hareket.

Bırakalım doğal evrime ayak uydurmayı, daha önce canlı ile çevresi arasında canlılığı koruma veya bir *minimallik ilişkisi var:* Canlı, tüm onarıcı dış faktörlerden (burada özellikle —mütagen— kimyasal maddeler ve ilâçları kast ediyoruz) organizmik fonksiyonu tehlikeye giren bileşenleri onarmasını, bunlara görevlerini yeniden *hiç değilse aynı* düzeyde kazandırmasını bekliyor. Çünkü canlı bu onarma mekanizmasını evrim boyunca doğal olarak (kendi kendine) geliştirtirmiştir. Bu kez *dışardan verilen* onarıcı faktörlerin *aynı koruma ilişkisi* uyarınca birer onarma mekanizması oluşturmalarını beklemek hakkıdır canlının. Peki, bu yapay mekanizmalar ya «kaş yapayım derken göz çıkarırsa, çıkaracaksa»? Sebep olacağı mütasyonlar (1) (yukarlarda sözünü ettiğimiz «evrimin dinamik ilkeleri» açısından) sayı bakımından artarak veya anî olasılıkları fazlalaşarak, böylece fonksiyonlrı ve kalıtımı başka yönlere saptıracaksa, hatta bırakın irrefleksif veya refleksif hareketini evrimin, soysuzlaştıracaksa canlılığı,

(2) (yukarki ilişki açısından) canlı, *fonksiyonların minimal düzeyini* bile koruyamıyacaksa? Hatta canlı üzerindeki bu yapay etkiler «kimyasal terör» halini alacaksa?! Bu problemler paketini *Prodeterministik* yasalarına göre ilerde incelemenin yararı var.

II. 2. VI. 21. Evrimde Dinamik Yönelmeler

Kalıtımın sapmasını genel çizgileriyle ele alalım. Akla şu geliyor. Acaba evrim bugüne kadar, *mütasyonların sayısının öbür dönemlere oranla birdenbire fazlalaştığı*, bu yüzden kalıtımda değişme, dolayısiyle sapma olanaklarının birden arttığı bir dönem geçirmedi mi? Fonksiyonlar ve sentez süreçleri yol değiştirmedi mi? Belirli bir kalıtım tipi şu kalıtım sap-

malarıyla hiç beklenmedik tiplere (türlere) çeşitlenmedi veya tipin (türün) yok olmasına (ölümüne, tıkanmasına) varacak kadar soysuzlaşmadı mı? Başka bir deyişle, evrimin bir döneminde canlılığın bazı fenotipleri (bilvesile türleri) şimşek gibi parçalanıp apayrı tiplere yönelmediler veya tıkanmadılar mı? Evrimin kalıtım eğrisinde *beklenmedik* bir parçalanma, sıçrama ve tıkanma yok mu? Komşu yıldızlardan gelen iyonlaştırıcı ışınların, Süper-Nova patlamaları sonucu arttığı, güneşteki patlamaların çok şiddetlendiği veya dünyanın magnetik alanının çöküp güneşten gelen elemanter daneciklerin yağmuruna tutulduğu bir dönem akla geliyor. Tebeşir çağının sonunda bir çok hayvan guruplarının bu arada bazı kertenkele türleri ve ammonit'lerin *birdenbire* yok oluşu, bu türlerin evrimindeki tıkanma belki de bu yüzdendir.

İster *sürekli* ister *süreksiz* (birdenbire) olsun fenotiplerdeki, daha doğrusu *kalıtımdaki değişmeler* hep evrimin *irrefleksif ve refleksif* dinamiğine bağlıdır. Çünkü kalıtımı değiştirici mütasyonlar belirli bir fonksiyon olanağını değiştirmektedir, bu yeni olanak sayesinde kalıtım değişmesi olmaktadır. Peki bu yeni olanak (1.a) mevcut fiilî (baskın) olanaklar arasından mübadeleyle (görev değiştirerek) iş başına gelen biri midir, yoksa (1.b) virtüel (örtülü) (yani fiilî olmaksızın mevcut) olanaklar arasından yeniden iş başına geçen biri midir? 2) ya da fiilîler veya virtüeller arasından çıkan öldürücü bir olanak mı? 1 ci şık, fiilî (kullanılan) olanaklar arasında *daha fonksiyonel* olanım ortaya çıkarıyor, *(irrefleksif hareket)* bir Doping, bir evrim sıçramasına, yeni bir fenotipin alıp başını gitmesine, fenotipik bir kopmaya yol açıyor, hatta bu *tipin evrimden dışarı sıçrama*sına (fırlamasına) sebep oluyor. 2 ci şık virtüel olanağı yeniden görevlendirip *dönüştürmeye* varıyor, yani *tipin kendi içinde bir sıçrama*ya, kısaca *Devrime* yol açıyor *(evrimin refleksif hare*keti).

3 cü şık, fiilî veya virtüel olanaklar arasından öldürücülüğe kadar varabilecek, daha az fonksiyonel bir olanağı görevlendiriyor, böylece en azından soysuzlaşmaya, hatta *tipin evrim içinde tıkanmasına* (boğulmasına) yol açıyor.

Özetlersek, sürekli olsun süreksiz olsun evrimdeki dinamik yönelmeler diyebileceğimiz *Kalıtım Değişmeleri* (1.a) Sıçrama, hatta Kopma (Dışarıya fırlama), (1.b) Devrim (Tipin içindeki Sıçrama), (2) Soysuzlaşma, *evrimsel ölüm* biçiminde sonuçlanıyor.

II. 2. VI. 22. Mütasyonlar dün, bugün, yarın her zaman evrimin motorudur

Yukarlarda değindiğim gibi, *mütasyonun anî olasılığının* azalış veya artışı belirliyor *evrimin iç dinamiğini*, yani *irrefleksif* (yani fiilîler arasındaki mübadeleye bağlı) veya *refleksif* (yani virtüelleri ortaya çıkaran mübadelelere bağlı) olup olmıyacağını. Başka bir deyişle, (1) evrimin motoru *irrefleksif* ise, evrim *albaştan* yapamıyor, kendini yeniden üretemiyor, egemen (fiilî, kullanılan) fonksiyonlar veya karakterler birbirleri arasında mübadele olarak kalıtım boyunca süregeliyor, daha doğrusu kalıtımda bunlar baskın çıkıyor. Kalıtımda yaptıkları değişmeler fonksiyonelliğin artması, hatta ivme kazanarak o kalıtım tipinin, canlılıktan kopanyalnızlaştırıcı bir sıçrama, giderek «faşist» bir kopma yapmasına yol açıyor.

(2)Evrim motoru *refleksif* (çalıştığı zaman) ise evrim içi dinamik refleksif oluyor, yani motor *albaştan yapıyor*, kendini yeniliyor, örtülmüş (resessif, virtüel) karakterler veya fonksiyonlar (dönüşerek) yeniden görev alıyor, evrim kendini yeniden üretiyor, kalıtım tipi kendi içinde bir sıçrama yapıyor. Evrimin kendini, böyle yeniden-üretmesine *Devrim* (süreçi) diyorum.

II. 2. VI. 23. Canlılığın yeni bir tanımı

Canlılık daha önceleri olsun, bugün veya yarın olsun, *evrimin herhangi bir aşamasında* artık aşamıyacağı bir fonksiyonellik düzeyine, o aşamaya özgü bir fonksiyonellik tavanına ulaşmaktadır. Bir aşamadaki kalıtım değişmeleri kalıtım tipini (veya fonksiyonelliği) irrefleksif dinamiği (iticiliği) sayesinde ne kadar ileriye sıçratırsa sıçratsın (evrimin

dışına fırlayıp ölmesi bir yana) fonksiyonelliğin o aşamaya özgü bir üst sınırı var. Neden?

Diyelim ki belirli bir aşamada fonksiyonel olan (virtüel, yani fonksiyonunu bırakmış olmayan, aktüel olan, kullanılan, fonksiyon yüklenmiş, görev almış bulunan) ve kendi aralarında mübadele olabilen bileşenler bilvesile fonksiyonlar g_i (a) olsun. Yine aynı aşamada fonksiyonel olmayan (yani virtüel olan, kullanılmayan, ama yeniden üretilen) ve g_i ler ile mübadele olabilen bileşen veya fonksiyonlar g^i (v) olsun.

Canlılık bir aşamada

I.) (İrrefleksiflik) g_i'ler arasında

1. *(Aktüel Tutma) daha fonksiyonel* olanlarını iş başına geçirmek, görevlerini bırakmaksızın görev değiştirmek üzere mübadeleler (Mütasyon) yapıyor.

2. *(Virtüelliğe veya tarihe itilme)* bazılarını ise hepten işten atıyor, çünkü *fonksiyonel olmayı yitiriyor* bunlar. Yerine yenilerini bile işe almıyor. Bunlar

2.a ya virtüelliğe itilip yeniden üretilmekte devam ediyor ya da

2.b. virtüellikten de öteye artık hiç üretilmiyor, tarihe gömülüyor.

II) *(Aktüelliğe Dönmek : Refleksiflik)* yukarki durumun tersine, canlılık g^i ler (yani evrimin virtüeller deposu dediğimiz «karnında» yeniden üretilmeye devam ederek bekleyen bileşenler) arasından bazılarını

1. ya yukarda virtüelliğe ittiklerinin yerine getiriyor, *aynı* görevleri onlara vererek aktüelleştiriyor. Bu bileşenler aktüeller arasına *daha fonksiyonel* bileşen olarak katılıyor.

2. *(Devrim)* ya da g_i ler arasında o aşamada hiç yer (görev) almayan birer bileşen olarak fiilîleştiriyor. Bu bileşenler aktüeller arasına *dönüşerek* yepyeni bir görevle katılıyor.

Şimdi varsayalım ki evrimin *refleksif motoru çalışmıyor* (yani virtüel olarak yeniden üretilen bileşenler var olduğu

halde, mütasyon dediğimiz mübadeleler yalnız aktüeller arasında oluyor), *yalnız irrefleksif motor çalışıyor*, kısacası canlıda yalnız I. durum gerçekleşiyor.

Sadece g_i lere fonksiyon yüklendiğinden (refleksif motor çalışmadığından evrim virtüellere yönelip *albaştan* yapmıyor çünkü) II. durumu gerçekleşmiyor. Öyleyse böyle bir aşamada egemen (fiilî, kullanılan, aktüel) fonksiyonlar ortaya çıkmakta, görev yapmakta devam edecek. Kısaca evrim süreçi *tutucu* bir süreç olacaktır.

Çünkü g_i lerin sayıları sınırlı ve fonksiyonellik açısından fonksiyon kapasiteleri de her bileşen gibi sınırlı. Demek ki mübadeleler I. durum gereğince bu sınırlı sayıdaki g_i ler arasında ve canlı eninde sonunda, bu bileşenlerin *en fazla fonksiyonel* oldukları bir düzene erişecek. Bu maksimal düzeyde g_i fonksiyonları bir g tavan (max.)-fonksiyonellik yüklenmiş oluyor. Kısacası canlı birer tavan-fonksiyonelliğe doğru ilerliyor ancak. (Biyotik Anti-İhtilâl, bak Evrim Koridoru)

İşte canlının, refleksif motor *sabit* iken fiilî fonksiyon olanaklarıyla erişeceği maksimal fonksiyonellik düzeyine erişinceye kadar geçirdiği döneme bir *aşama* diyorum. Demek ki refleksif motor çalışmadıkça aşama bir yerde son buluyor, evrimin bir aşaması olarak belirli bir fonksiyonellik tavanını aşamıyor. (bak Evrim Koridorunun Anti-İhtilâller, yani Taban Eğrisi: III. Kitap).

Gerçekten de canlılık, aralarından daha fonksiyonel olanları çıksa bile, canlılığa belirli bir aşamada denk ve gerek g-fonksiyonlarının, hangisi olursa olsun, *yeniden üretimi* demektir. Canlı belirli bir aşama içinde daha fonksiyonel olanlarına yönelse bile bu yöneliş g_i ler arasında bir kıyaslama ve daha fonksiyonel (daha ekonomik) olanı *ister istemez kullanma tercihidir* (refleksif motor çalışsa daha az fonksiyonel olanları, virtüelliğe itilenleri bile yeniden aktüelliğe kavuşturmaktan geri kalmıyor, onları da kıyaslanır ve tercih edilir hale getirebiliyor).

Canlı I. durumunu sürdürerek mütasyonları yalnız maksimal fonksiyonel bir g fonksiyonlar takımına yönelecek biçimde yapsa, hatta I.2.a'da olduğu gibi virtüelleri bir türlü iş başına getiremeyip g takımının olanaklarıyla tek başına kalsa, sonunda, bu takımdan başka yaşatıcı takımı olmasa, refleksif motorun *çok uzun bir dönem sonra* da olsa getirmiş olacağı artık gecikmiş bir mütasyon (bir virtüel olanak) karşısında esnekliğini yitirecek, ölecektir tarihinin içinde.

Özetlersek evrimin irrefleksif motoru yüzünden I.1. durumunda canlılık görevlendirmeyi veya görev dağılımını tüm g^i ve g_j fonksiyonlarına şans (öncelik veya Dominans) tanıyarak yapmıyor, yalnız g_j lere şans veriyor, onlara görev veriyor.

Giderek maksimal fonksiyonellik eğilimi içinde hep g_j ler içindeki fonksiyon takımlarını tutuyor. Canlı maksimal fonksiyonelliğe doğru belirli bir aşamasının sonuna erişiyor.

Oysa Virtüeller I.2.a durumunda yeniden üretiliyor ya da I.2.b durumunda olduğu gibi hiç üretilmiyor, tarihe gömülüyor. Şimdi bu son I.2.a durumunda olduğu, gibi canlılığın bir aşamasında yalnız g_j (veya öncelerden beri aktarılagelen) egemen fonksiyonlarını üretir ve onları görevlendirir olması, ama g^i leri daima virtüellikte tutması, ne demektir? Refleksif motor bir an için çalışacak hiç beklenmedik bir g^i virtüelini iş başına getirecek olduğunda bu bileşenin egemen fonksiyonellik düzeyine uyumsuzluğu halinde canlıyı veya bu virtüelin kendisini hasara uğratması demektir.

Demek ki yalnız g_j egemen (baskın, dominant, aktüel) fonksiyonlarının üretildiği bir aşamanın sonunda mütasyonlar zararlı ve öldürücü oluyor, ama bir de virtüellerin bile hiç üretilmediği I.2.b durumunu düşünelim. Refleksif motorun virtüellerin deposundan çekip aktüelleştireceği, görev vereceği hiç bir fonksiyon yok. Yedekte aktüel fonksiyonun yerine geçecek hiç bir fonksiyon kalmamış. Protein sentezini yapmakla görevli enzimlerden en az birini bir virtüelle mü-

badele eden mütasyonun (refleksif veya resessif mütasyonun) mübadele edeceği virtüel fonksiyon eksik. Bu durumda sentez gerçekleşmiyor. Mütasyon kesinlikle öldürücü oluyor.

Öte yandan virtüellerin yeniden üretilmeye devam ettiklerini, yani virtüel fonksiyonlar deposunun boş kalmadığını düşünelim: II.Durumu! Bu koşullarda mütasyon I.2.a durumunun *tersini* gerçekleştiren bir mütasyondur, yani refleksif bir motor gibi çalışmaktadır. Şöyle ki iş başı yapan virtüel ya «uyumsuz» veya *daha az fonksiyoneldir*, öldürücülüğe yol açıyor — ki yukarda sözünü ettik — ya da II.1.'de olduğu gibi *daha fonksiyonel*dir, yani *evrimi sağlar*, veya II.2.'de olduğu gibi fonksiyonu dönüşmüştür, yepyeni bir görevle iş başı yapmaktadır, kısaca *Devrim* yapmaktadır.

II.a durumunda canlılık *aynı* fonksiyonlu yeni bileşenler kazanıyor. Bu yenilerin tavan-fonksiyonu daha yüksek ise canlı bu aşamasını daha uzun sürdürecek. II.b durumunda canlı *değişik* fonksiyonlu yepyeni bileşenler kazanıyor. II. durumu özetle canlının refleksif motor sayesinde ölümünü aştığı bir durumdur. (Biyotik İhtilâl, bak Evrim Koridoru)

Canlının refleksif motorunu çalıştıracak virtüel malzemenin yokluğundan dolayı uğradığı ölüme *tarihsel ya da evrimsel ölümü* diyorum. Neden? Bu ölüm yalnız birey-canlının canlılık fonksiyonlarıyla *doğrudan doğruya* şartlanmış değildir de ondan. Belirli bir evrim aşaması tarafından belirlenmiştir. Canlının evrimsel ölümü fenotipin (bir sınıfın) ölümü demektir şöyle ki: Evrimsel ölüm, belirli bir evrim aşamasında fenotipin yalnız *aşırı gelişmiş veya en fonksiyonel* g_i olanaklar takımını üretir halde, bu bir tek olanak takımla başbaşa kalması (I.2.b. durumu : virtüeller deposu bomboş) ve tam tersine bir durumla karşılaştığında (II.durumu), yani refleksif bir mütasyon halinde çalışamaz duruma düşmesidir. Burada virtüel deponun boşalması veya boşluğu, birey-canlının doğrudan bir sorumluluğu değildir, genellikle bu, fenotipin kendisine, kendi kalıtım tipine, yani yeniden üretim mekanizmasının tipik (sınıfsal) çalışma modeline özgüdür.

İşte canlılığın bu (fenotipik) evrimsel *boğuluşunu yenmesi*, canlılığın evrim içindeki bu «mütasyona bağlı ölüm» kaderini, tıkanıklığı, duvarını aşması ancak *evrimin refleksif motoru* olan *refleksif mütasyon* veya *albaştan yapan mütasyon*, kısasa *Devrim* sayesinde mümkün olmaktadır. Bir sınıf (fenotip) kayboluyor, yerini belki başka bir sınıf alacak!

II. 2. IV. 24. Hücreler arasında Gen Kombinasyonları, aktarılma ve mübadeleleri: Rekombinasyon ve Crossing-Over

Mütasyonlar sık sık bile meydana gelseler uzun bir zaman süresi içine dağıldıklarından bir tek canlının ömrü içine raslamayabilirler. O bakımdan bir canlı bireyde bir'den fazla mütasyona raslamak dahi *nadir* bir olaydır. Ama diyelim ki bir fücrenin (canlının) ömrü içine bir değil, iki, üç mütasyon rasgeldi: O zaman evrim de hızlanmıyacak mı? Elbette. Şöyle ki, ayrı ayrı hücrelerde mütasyon geçiren genlere *aynı anda* raslıyoruz. Böylece ayrı ayrı hücrelerde mütasyon görmüş bulunan iki ayrı gen'i bir *ve aynı hücrenin içine* sokan (rekombinatif) mekanizmalar gelişiyor, daha doğrusu böyle bir mekanizmanın oluşma olasılığı artıyor! Gen veya parça-genomların böylesine rekombinasyonudur ki hücredeki mütasyon olanaklarını zenginleştiriyor, dolayısiyle kalıtımda ortaya çıkacak tiplerin çeşitleri bollaşıyor (kalıtımın olanak tipleri dediğimiz kalıtım variyantlarının sayısı artıyor), karşımıza daha zengin bir *tipler kolleksiyonu* çıkıyor. Demek ki evrimin ortaya çıkardığı *rekombinasyon mekanizması* kalıtım içinde mütasyon mekanizmasından ayrıca (1) bir *tip çeşitlenmesi* yaratıyor ve iki ayrı hücredeki genlerle zenginleştiği için (2.1) olanak tiplerinin sayısı da kendiliğinden artıyor. Evrim böylece rekombinasyon görmemiş hücredeki evrime oranla daha da çeşitleniyor, kısaca (2.2) evrim mütasyon dediğimiz motorun ötesinde daha bir hızlanıyor Rekombinasyon sayesinde. Bu yönüyle Rekombinasyon da bir Evrim motoru rolünü oynuyor, ama *hücre-içi değil, hücreler-arası bir motor!*

Rekombinasyon (ayrı hücrelerden gelen genlerin bir ve aynı hücrede birleşmesi) bugün nasıl oluyor? (1) Evkaryontlarda çok kez hücrelerin birbirine *kaynaşması* (Kopülasyon) yoluyla, (2.1) prokaryontik mikroplarda hücrelerin kaynaşmadan, yani geçici olarak birbirlerine *bitişmesi veya teması* ile (ki burada genomun tamamı veya parçaları bir hücreden öbürüne geçiyor) (Konjügasyon) veya (2.2) yine parça-genomların fag'lar tarafından öbür hücreye *aktarılması* (Transdüksiyon) yoluyla ya da serbest DNA'nın öbür hücreye *bulaşması* (İnfeksiyon) yoluyla (ki buna Transformasyon da diyoruz).

Crossing-Over (Çaprazlanma veya Çapraz Mübadele)

Kalıtımın ilk evrimini geçirdiği bu aşamada, parça-genomların da aralarında *çaprazlama* yoluyla bir *mübadele* yolunu «keşfettikleri» akla geliyor. Canlılığın bugünkü aşamasında çok yaygın olan bu olay şöyle cereyan ediyor: *Homolog* (yani dizicikleri veya genleri aynı veya hemen hemen aynı olan) iki parça-genom birbirleriyle karşılıklı *eşleşiyor* (yani her Gen veya Alel karşı parçadaki bir gen veya Aleli eş diye seçiyor), sonra parçada kopmalar oluyor, ama genler birbirleriyle değiş-tokuş olduktan sonra yeniden düzene giriyorlar. Böylece iki parça-genom genlerini mübadele etmiş olarak çıkıyor karşımıza: Bu durumda parçalardan birinde bakıyorsunuz, önceden öbür parçada yer alan bir Gen beriki parçada (tıpkı kendisi gibi) *aynı* tip bir mütasyonu geçirmiş bir genin yanına gelip *bağlaşmış* (akuple olmuş)... Bu *bağlaşık genlerin* oluşturduğu parça-genom *çaprazlanma sonucu rekombinant* adını alıyor.

Yukarda *doğrusal* (lineer) biçimli iki parça-genom arasındaki çaprazlanmadan (çapraz mübadeleden) söz ettik. Peki, *halka* biçimli iki parça arasında nasıl oluyor bu iş? Çaprazlanma bu iki parçayı yine halka biçimi, ama iki-kat genom haline getiriyor. Halka-genomlar arka arkaya çaprazlansalar *çok-katlı halka genomlar* oluşabilir (Toplamsal çaprazlanma) ama halka gittikçe büyüyecek. Bu kez diploid olsun poliploid olsun bu büyük halkanın kendi içindeki kesimler arasında çaprazlanma (mübadele) olasılığı artacak. O

zaman diyebiliriz ki büyüyen halka yine normal büyüklüğüne geri dönecek (indirgeyici çaprazlanma). Kısacası toplamsal ve indirgeyici çaprazlamaların birbirini rasgele izlediğini kabul etmeliyiz. Çünkü bugün bakterilerde *episom* denilen halka biçimi ufak parça-genomlar var, gerçi bunlar canlılığa -gerek değil, ama yararlı özellikleri de var ve konjügasyon yoluyla hücreden hücreye aktarılıyor, *serbest* veya yüzer durumda oldukları gibi, hücrenin (asıl) genomuna da girebiliyor. İşte bu halkacıkların asıl genoma *katılma ve kopmaları* toplamsal çaprazlanma ve indirgeyici aprazlanmanın birbirini izlemesi biçiminde oluyor.

Doğrusal bir parça-genomun halka-genoma girmesi (katılması) ise bu, toplamsal ve indirgeyici iki çaprazlanmanın sanki *aynı zamanda* gerçekleşmesiyle olmaktadır. Çünkü çaprazlanma enzimlerinin etkinliği arttığı takdirde daha sık çaprazlanma olmaktadır.

Bu arada şuna işaret edelim : Parça-genomların bir hücreden ötekine geçişi hep verici (Donor)-hücreden Alıcı-hücreye doğru, yani tek-yönlüdür diyebiliriz. Eksiksiz bir genomdan başka içinde yalnız bir genom parçası bulunan hücrelere karma-hücre (Zigot) ve bu duruma *Merozigoti* deniyor. Anlaşılıyor ki *prokaryontlar* düzenli bir çaprazlama yapacak aşamaya hiç bir zaman ulaşamamışlardır.

Evkaryontlarda hücrenin artık hücreyi öbür bölümlerinden bir zarla ayıran çekirdeği (gerçek çekirdek) vardır. Bu «kılıflanmış» merkezcil bölüm elbette belirli sayıda kromozom kapsıyor. Kromozomda DNA (Genler) dan başka protein ve RNA var, ama bunların tertipleniş biçimi henüz bilinmiyor. Evkaryontların genomu doğrusal parçalara ayrılmış olup, bunların yavru çekirdek veya hücrelere eşit miktarda dağıtılması için karmaşık bir *Mitoz* mekanizması oluşmuş bulunuyor.

Evkaryontik genomun kromozomlar halinde parçalara ayrılmış olması yüzünden eski (prokaryontlara özgü) bir ilkeyi, yani parça-genomların önce *karışımı*, sonra rekombinantlar oluşturacak biçimde *ayrışımı* ilkesini, uygulama olanağımız var :

Karmaşım iki tam-çekirdeğin çok kez kopülasyon yoluyla kaynaşıp Bir'leşmesi demektir. Konjügasyon-tipi karmaşımda ise yine iki tam-çekirdek, ama bu kez bir hücreden öbürüne aktarılıp aralarında mübadele oluyor, ama prokaryontlarda olduğu gibi aktarılanlar artık parça-genom değil, tam-çekirdek.

Karmaşım sonrasında ayrışmaya gelince, kromozomların ayrışımı dolayısıyle sayılarının indirgenmesi artık düzenlidir, şöyle ki: Dört ayrışma-hücresinden (ki *Gon* diyoruz) her biri eksiksiz bir kromozom takımı (yani bir tam genom) oluşturuyor. Kromozom sayısındaki bu indirgeniş *Meiosis* mekanizması içinde cereyan ediyor. Tıpkı *Mitoz* mekanizmasındaki iplik cihazının yaptığı gibi... Burada rekombinantlar artık tam kromozomların *kombinasyonunu değiştirmek* suretiyle oluşuyor. Öte yanda karşılıklı eşleşen *homolog* kromozomlar arasında çapraz-mübadele de var.

Anlıyoruz ki Meiosis'e giden evrim çok uzun bir yol, ama bu kadar uzunolmasına «değer», çünkü Rekombinant olanakları çok zenginleşmiş, dolayısıyle evrim bu rekombinasyon motoru sayesinde çok hızlanmış oluyor. Sonuç? Evkaryontlar giderek yükselen bir örgütlenme düzeyine doğru tırmanıyor. Bu tırmanışın başında Rekombinasyon ve *Kromozom İndirgenişi* mekanizmaları birbirine henüz sıkı sıkıya bağlı değildi, her ikisi de hücrenin evrimi ve hücre bireylerinin kalabalıklaşması süreçi içinde *rasgele,* henüz Meiosis çarkına girmeden çalışıyordu. Çaprazlanma ve kromozom indirgenmesi tarzındaki şu *para-sektüalite* (Cinselimsi'lik) bugün bile mantarlarda Mitoz döneminde var.

II. 2. IV. 25. Cinsellik

Artık parça-genomların ister *çaprazlanması* ister kromozomal *kombinasyon değişikliği* yoluyla olsun Rekombinasyon evrim için bir motor rolünü oynuyor, yeni kalıtım tipleri, yani Rekombinantlar üretmesi anlamında oynuyor. Bu *kalıtım-zenginleştirme motorunun* çalışma koşulu şudur: Anababa ya da asıl dediğimiz iki hücrenin genetik yönden birbirlerine yakın olmamaları, yani farklı üreme dallarına ait olmaları.

imkânı göz önüne alan Prof. Kaplan, genomların hücrelere dağılış (ister çekirdek kaynaşması ister parça-genom mübadelesi biçiminde olsun) mekanizması ortaya çıktıktan sonra Eobiyontların haploid (bir tek genomlu) duruma geçtiklerini düşünüyor. Hücrenin tek-genomlu oluşu sonucu, örtülü (resessif veya refleksif de diyorum) mütasyonlar dâhil tüm mütasyonlar fenotip'te (kalıtım- ve çevre karakteristiklerinin organizmalarda yarattığı özelliklerin tümünde) yansıyor. Haploidik düzeyde çoğalma genellikle aseksüel, yani cinsel değil. Başka bir deyişle, cinselliğe yol açan rekombinasyon olanağı az. O bakımdan *kalıtımın değişebilirliği*, dolayısıyle evrim daha çok birbirinden bağımsız mütasyonlarla gerçekleşiyor.

Canlılar kalabalığının canlılıkta mevcut kalıtım tipi olanaklarını kullanarak yeni çevresel durumlarla başaçıkabilmesi ve uyabilmesi için şu çoğalmayı cinsel olarak yapamayan (yani aseksüel) Haplontların çok fazla sayıda olması lazım. Çünkü her tipten birer mütant'a (mütasyon veya kalıtım olanağına) ancak çok büyük bir kalabalık içinde raslıyabiliriz. Başka bir deyişle, çevredeki değişikliklere uyabilecek kadar değişik tiplere ancak kalabalık bir nüfus içinde raslamak mümkün. Böylece karşımıza canlılığın devam edebilmesi için aşması gereken bir nüfus basamağı N, yani *kritik nüfus* (sayısı) çıkıyor. Bir kuşakta bir genin yaptığı mütasyon sayısı (m) ise, $N = (\log 2)/m$ diye ifade edilebilir. (m) sayısı genellikle $1/10^8$ civarında kabul ediliyor. Canlılığın çevresel değişiklikten, bu tiplerden hiç değilse birinin sayesinde sağ çıkabilmesi bakımından nüfusun bu mütantlardan (kalıtım tiplerinden) en az birer tane içermesi gerektiğine göre, nüfusun 10^8 birey-canlıdan oluşması gerekiyor.

Öte yanda bunca kalabalığı besliyecek maddeler sınırlı ve birey canlının büyümesi zor. Aseksüel haplont'lar bu yüzden tek hücreli mikroorganizmalara özgü bir az-örgütlenmişlik (az gelişmişlik) düzeyinde kalıyorlar.

Rekombinasyonun *yalnız* cinsel çoğalma yoluyla daha sık gerçekleşebilir olması Haplontlardaki evrim hızını engelliyor, çünkü sonraki dönemlerde başka çevresel koşullarda olsun

O bakımdan kalıtım yönleri farklı hücreler arasında gen mübadelesi yaptırabilecek mekanizmaların oluşması çok önemliydi, hele çok-hücrelilerde *kendinden döllenme* (Otogami) muhakkak son bulmalıydı, bunu engelleyici bir mekanizma keşfedilmeliydi!

Bu mekanizmalar birbirinden bağımsız iki ayrı yolda gerçekleşti : Birbiriyle kaynaşan (Kopülasyon) veya mübadele yapan (Konjügasyon) iki hücre arasındaki 1 cisi *morfolojik farklılaşma* yoluyla 2 cisi *fiziyolojik* farklılaşma ile! Mekanizmanın yapısı öyle olmalıydı ki *aynı kalıtım tipinin değil*, yalnız değişik tiplerin gametlerini kombine etsin.

Hücreler arasındaki morfolojik farklılaşma «erkek-dişi» ayrılığına, yani iki karşı cinsin oluşmasına yol açacaktı. Dişi cinsin özelliği hücrelerin iri, hareketsiz, besini bol *yumurta* (döl) hücreleri oluşu idi. Küçük, hareketli *sperma hücreleri* erkek cinsi temsil ediyordu.

Hücreler arası salt fiziyolojik farklılaşma «gözle görülecek» gibi değildi, ama eşeylik (eşleşme) tipleri böyle oluşuyordu. Özellikle mantarlar ve tek hücrelilerde raslanan bu tipler (+ ve (—) diye ayrımlanıyor.

Cinsellik ve eşeylik tiplerine ayrılış birbirinden bağımsız bir gelişme içinde oldu, o bakımdan birbirleri içine sızmaları normaldir. Örneğin aynı Mycel'deki Neurospor'ların hem erkek hem dişi organları var. Çok-hücreliler gibi ileri bir örgütlenme düzeyinde olan canlılarda cinsellik farkı gamet üreten ve toplayan organlarda ve davranış biçimlerinde de farklara yol açacaktı. Evrimin bu arada gerçekleştirdiği olanakların sayısı öylesine korkunç, karşı cinsleri bir araya getirip buluşturacak «hileler» öylesine inanılmaz, incelikli ve şaşırtıcı ki!

Aslında cinselliğin *çoğalma* ile doğrudan bir ilişkisi yok, asıl nedeni rekombinantlar oluşturmak, dolayısıyle mütasyonların ötesinde kalıtım tiplerinin çeşitlerini çoğaltmak. *Cinsellik böylece yukarda rekombinasyon mekanizmasına bağladığımız bir evrim motoru rolünü oynuyor*, mütasyonların ötesinde.

İlk dönemlerde *çoğalma* eylemi (hücre bölünmesi) ile *cinsel* eylem (kopülasyon ve Meiosis, bu arada prokoryontlarda buna benzer süreçler) birbirinden bağımsızdı, yani «çoğalmak için cinsel eylem» veya cinsel çoğalma eylemi dediğimiz *Seks* hemen hemen hiç yapılmıyordu. Bugün bile tüm prokaryontlar ve «gelişmemiş» evkaryontlar (örneğin kamçılı alg'ler) seks yapmıyorlar neredeyse.

Şimdi *rekombinant oluşumunun* düzenli olarak *her çoğalma eylemi* ile çakıştığını düşünelim. Oluşacak kalıtım tiplerinin sayısı bu çoğalma yüzünden birdenbire artacak, evrim ivme kazanacak. İşte *cinsel üreme veya çoğalma* dediğimiz fenomen budur. O bakımdan çoğalma (hücre bölünmesi) *cinsel çoğalma* aşamasına gelmeden çok önceki bir süreçtir. Bu iki kavramı birbiriyle karıştırmamak gerekir.

Cinsel olan çoğalmada yavru canlı biraz önce Meiosis sonucu oluşmuş bulunan gametlerin *kaynaşmasından* doğuyor. O bakımdan her yavru yeni bir kalıtım tipi olarak ortaya çıkıyor, çünkü cinselliği farklı (yani erkek ve dişi) olan iki hücrenin (gametin) genellikle bir çok genleri de farklıdır.

Cinsel-olmayan şu ilkel çoğalmada ise yavru canlı *karşıt cinsellikteki iki anababa hücreden değil,* cinselliği olmayan bir tek «anaba» veya ebeveyn, yani *asıl* hücreden meydana çıkıyor ve asıl hücrede olabilecek mütasyonları bir yana bırakırsak, demek ki bu tip yavrunun kalıtım tipi asıl hücreninki ile *aynı* olmaktadır. Özetlersek, cinsel-olan üreyişin (çoğalmanın) «keşfi» evrimin genellikle «cinsel-olmayan üreyiş biçimli» mikroplar ve gelişmemiş evkaryontlar arasından ileriye çok daha karmaşık örgütlü canlılara doğru hızla gelişmesi için *kritik bir aşamadır.*

Peki, ilkel canlılar arasından bir çoğunu yüksek örgütlenme düzeyine hızla getiren bu cinsel üreyiş aşamasından başka evrimin hızlandırıcı bir aşaması yok mu? Var : Diploidi'ye doğru yöneliş aşaması!

II. 2. IV. 26. Haploidi'den Diploidi'ye doğru

Bir hücrede NTP-enerjisini nisbeten daha ekonomik (az) harcıyarak daha hızlı çoğalabilmenin imkânı *Haploidi*'dir. Bu

birbiriyle olsun daha iyi kombine olabilecek gen-alellerini şimdiden kombine edemiyor Haplont, yani *virtüel kombinasyon* üretemiyor, sadece aktüel alellerden rekombinantlar çıkarıyor.

II. 2. VI. 27. Virtüel Depolama

Oysa Diplont bir çok genin virtüel (resessif, örtülü) alellerini üretiyor, bunları sonradan yeni çevre koşullarında rekombine etmek veya denemek üzere yeniden üretip depo ediyor. Çünkü Diploid hücrede her Genden iki tane var ve bu genlerin bulundukları Alel durumları da değişik elbette. Bu alellerden biri fonksiyon yüklenmiş olup iş başında, yani *dominan*, öbürü ise görevi bırakmış veya görev alamamış durumda, yani *virtüel* veya resessif (örtülü). Bu anlamda, fonksiyonel olan virtüel olanı bastırıyor, örtüyor, gizliyor, böylece fenotipe kendi damgasını vuruyor. Virtüelalel ise örtülegeldiği, mevcut çevre koşullarıyla başa çıkamayacağı, şimdilik elverişli bir rekombinant oluşturamıyacağı halde yine de üretilegeliyor! Demek ki diplontların iş başındaki alelleri dışında virtüel olarak sakladıkları gizli alel olanağı yüzünden, bu olanağı ilerde iş başına getirmek bakımından Haplontlara karşı *potansiyel* bir evrim üstünlüğü var. Örgütlenme düzeyi yüksek gelişmiş hayvan ve bitkilerin bu düzeyi işte bu virtüel alelllerin sağladığı şu *kalıtımı değiştirme olanaklarından* ileri geliyor, bu olanaklar sonradan iş başına (Devrim) geçip değişik rekombinasyonlarla fenotipi tipten tipe çeşitlendiriyor. Cinsel çoğalma bu çeşitlenmeye (mütasyonların ötesinde) bir zenginlik getiriyor.

Diploidiyi cinsel çoğalma mekanizmasıyla birlikte değerlendirmeyi çok erken çağlarda becerenler hayvanlar olmuştur. Şöyle ki: Diploid zigot'lar bölüne bölüne çok-hücreli bir vücut (Soma) meydana getirdiler. Bu vücudun cinsel organlarında daha gametlerin oluşmasına kalmadan Meiosis cereyan ediyordu ve haploid gon'lar doğrudan doğruya Gamet halini alıyordu.

Bitkiler ise önceleri, bugün bile hâlâ bir çok Alg'lerin çok hücreli tallus'larında rasladığı üzere, gonların cinsel-olma-

yan çoğalmasına dayalı uzun bir haploid yaşam dönemi geçirdiler. Sonraları haploid gametler birbiriyle kaynaşıp (Kopülasyon) diploid zigotlar oluşturdular. Bu zigotlarda bazan Meiosis hemen gerçekleşiyor ve gonlar yeniden haploid biçiminde çoğalıyor, bazan diploid biçiminde çoğalarak çok hücreli vücut halini alıyor, vücudun bazı hücrelerinde sonradan Meiosis oluyordu ve Gonlar yeniden haploid bir tallus'a dönüşüyordu. Kısaca Haploid ve Diploid dönemler arasında gen sayısının 1 ile 2 arasında oynaması biçiminde karşılıklı bir *genetik değişme* vardı. Zamanla haploid hücrelerin sayısı azaldı, diplontların çokluğu karşısında etkisizleşip gittiler.

Özetlersek bitkilerin başlangıçta yürüdükleri yol diploid çok hücrelilerin evrimine yol açacak gibi değildi. Genetik çeşit zenginliğine ulaşmak ve çeşitler arasında yüksek örgütlenme olanağına varmak ancak değişik bir takım dolambaçlı yolları tek tek ve körü körüne denemek suretiyle, kısacası *rasgele* olmuştur. Evrim, canlılığın karanlıkta el yordamıyla yürüyüşüne benzemektedir, ancak yakaladığı her olanağı (veya fırsatı) deneyecek, dolambaçlı yollardan da olsa en geliştirici olan olanağı yürümekten geri kalmıyacaktır. Evet, *yüksek örgütlenme olanağının* (veya düzeyinin) *diploidi ve cinsel-çoğalmaya yakından bağlı oluşu* özellikle bitkiler dünyasında kendini gösteriyor.

II. 2. VI. 28. Evkaryontların Oluşması

Organizmalar âlemini klasik biyoloji'nin yaptığı gibi hayvanlar ve bitkiler âlemi diye bölümlemek yanlıştır. Köklü bir bölünme prokaryontlar ve Evkaryonlar (ki sırayla *anükleobiyontlar ve nükleo-biyontlar* da deniyor) biçiminde olmalıdır. Başka bir deyişle bakteriler ve mavialgler (cyanophyt'ler) bir âlem, öteki canlılar başka bir âlem.

Canlılar arasındaki akrabalık derecelerini protein dizicliklerini karşılaştırma yoluyla, yani nicel olarak saptama denemesi gösteriyor ki pro-ve ev-karyontlar arasındaki genetik farklılıklar evkaryont türleri (protist, mantar, hayvan, bitki) arasındaki genetik farklılıktan 2.6 kat daha çok.

Canlılar âleminin kökenine dayalı bu yeni bölümlemenin başlıca nedeni şudur : Her iki âleme özgü (prosit ve evsit dediğimiz) hücrelerin elektronik mikroskopla belirginleşen yapı farklılığı! Evsitler prositlerden çok farklı, üstelik iç yapıları da çok farklılaşmış. Prositlerde cytoplasma'nın ortasında nükleoid (çekirdekimsi) durumda bir DNA-halkasından ibaret «çıplak» bir genom varken, evsitlerde DNA ve RNA ile proteinleri kapsayan bir sürü kromozom var. Bunlar gözenekli bir çift-zar ile cytoplasma'dan ayrılmış durumdalar ki bu ayrık bölgeye (artık çekirdekimsi değil) *gerçek çekirdek* deniyor. Gerçek çekirdek Mitozis sonucu bölünüyor, (kromozomları iletmeye yarayan) iğ iplikleri bu sırada *Centriol* denen bir merkezden oluşup çıkıyor. Kromozomlardan biri veya birkaçı prokaryontlarda olmayan bir *nükleolus* çıkarıyor ki bu, ribozom-RNA ve -proteinlerinin sentez ve toplanma noktası oluyor.

Çekirdek zarı, hücre zarının pullar (lameller) halinde dallanmış uzantılarından meydana geliyor. *Endoplazmatik Retikulum* dediğimiz bu sistem de prokaryontlarda yok, onlarda yalnız *Mezozom* denilen ufak zar girintileri var. Ancak bazı fotosentez yapamayan bakterilerde zar uzantısı sistemlere *(thylacoid)* raslanıyor. Fotosentez yapan evkaryontlarda geniş pul (lamel) kümeleri var ki bunlar *Kloroplast* denilen bir kesimi oluşturuyor. Kloraplastın halka-biçimli kendi DNA'sı, ayrıca ribozomları var, kısaca çok karmaşık bir organel bu. Kloroplast veya Plastid (hayvan ve mantarlarda yok) hücrenin öbür kesimlerinden ayrı bir zarla ayrılıyor. *Mitokondriyum* denilen kesim de öylesine ayrılmış durumda. Mitokondriyumun zarı içinde solunum enzimleri yer alıyor, yani solunum yoluyla enerji üreten bir imalâthane burası. Üstelik kendi halka-DNA'sı ve ribozomları var.

Evkaryontlarda hücre duvarı — ki hayvanlarda yoktur — çeşitli polisakkaridlerin zincirleme moleküllerinden örülmüş iken prokaryontlarda bu duvar, oligopeptid dalları halinde torbamsı bir ağı andıran dev bir polisakkarid molekülünden ibarettir.

Tek hücrelinin hareket organı olan *Kamçılar* (flagel) ise çok farklı. Prokaryontlarda (bakteriler) kamçı proetin moleküllerinin borumsu bir kümelenişinden ibaret olduğu halde, evkaryontlarda içi fibrillerden oluşan bir kılıf halindedir.

II. 2. VI. 29. Simbiyotik Motor veya Maksimal Rekombinasyon Mekanizması

Prosit (prokaryontik hücre) ile Evsit (evkaryontik hücre) arasındaki farklılığın bu biçimde oluşu uzun zamandır şöyle bir varsayıma yol açmaktadır: Büyükçe (anaerob) bir prokaryont başka daha ufak prokaryont tiplerini *Simbiyont* (simbiyoz durumundaki biyont) olarak yüklenmiş ve Evsitler böylece prokaryontlardan ortaya çıkmışlardır! Bu varsayıma göre, evkaryontlar demek ki, *rekombinasyonu maksimuma vardırabilen,* yani *tam* hücreleri *karmaşım* halinde kombine eden, kısacası *simbiyotik* bir evrim mekanizması sayesinde oluşmuştur.

Özetlersek (hücre-içi) mütasyon (amino asidleri arası mübadele) (hücreler arası) gen mübadelesi→kromozom rekombinasyonu → cinsel çoğalma ve diplodi (çift genlilik) dışında şu *simbiyotik veya maksimal rekombinasyon mekanizması* da canlılığın *yeni bir örgütlenme düzeyine sıçraması* için bir motor rolünü oynuyor.

Evsitlerin oluşumunu açıklayan şu Simbiyoz Teorisinin gerçi ilkin oldukça spekülasyona kaçtığı ileri sürüldü ve kabul görmedi. Ama bugün teoriden yana oldukça güçlü kanıtlar var, bazı çelişkilerle birlikte.

Kanıtlar şunlar :

1) Büyük filogenetik farklılaşmalara rağmen bir çok ara-biçimlerin veya ara-oluşumların var olduğunu biliyoruz. Ama yine de *Mitokondriyum, Kloroplast ve* Kamçı (Centriol ve Mitoz cihazı da dahil) gibi organeller tüm evkaryontlar âleminde hemen hiç bir farklılaşma göstermiyor, evrimin içinde sanki bağımsız bir birim gibi. Öte yanda prokaryontik hücrede de bu yönde hiç bir farklıllaşma belirtisi yok.

2) Söz konusu üç organel hep *kendi kendini üretiyor,* yani kendini hep kendi benzerinden oluşturuyor, kalıtımı hüc-

renin kalıtımına bağlı değil, hücrenin öbür bölümleri onları üretemiyor.

3) «Evsahibi» -protoplazmadan ayrı bir dış zar ile ayrılmış durumdalar, sanki evsahibinin zarındaki kovuklara girip yerleşen «yabancılar» gibi.

4) Gerek mitokondriyum gerek kloroplastın kendi özel DNA molekülü var ki bu, organelin kendi mRNA'sını yapıyor ve DNA'dan çıkan genetik informasyonun proteinlere tercümesini bunun aracılığıyla kendi ribozomlarından yönetiyor. Demek ki bu DNA'nın yol açtığı karakteristikler hücrenin kromozomları dışında veya kromozomlardan bağımsız bir kalıtımla aktarılıyor. Hücre içinde, ama hücrenin *kendi* kalıtımından bağımsız yönetilen bir kalıtım mekanizması daha var.

5) Mitokondrium ve Kloroplast'ın DNA'aları prokaryontlardaki gibi halka biçimlidir. Ribozomları ise prokaryontik büyüklüktedir, ama evkaryontik hücredeki ribozomlar daha iridir.

6) Bu 3 organelin özgür yaşayan akrabaları da var ki bunların bazıları bugün bile saptanabilen birer Simbiyoz yaşantısı sürüyorlar. Örneğin Nostoc adı verilen Mavi Alg Geosifon mantarında simbiyont olarak yaşıyor.

III. BÖLÜM

ORGANİZMALAR ÂLEMİNİN EVRİM EĞRİLERİ

Organizmalar âleminin yerkürenin oluşum çağında (yani tarih öncesinden) beri geçirdiği evrimi zamana bağlı varsayımcı bir eğriler şeması halinde göstermek mümkün. Çünkü evrimin temel niteliklerinden biri, tüm sapmalara veya dalgalanmalarına rağmen bir yöne sahip oluşudur, yani *örgütlenme düzeyinin artışı ile belirli bir yönelme!* Bu düzeyi bi-

III. 1. Canlıyı «Canlılık Ortamı» içinde tutmanın gereği: DEVRİM

Burada çok önemli konuya geldik. Belirli bir aşamadaki mütasyonlara cinsel çoğalma ve simbiyotik motor gibi evrimci etkenler de katılınca, mütasyonlar bazan [bileşenlerin *irrefleksif* —kıcasa fonksiyonellerin kendi aralarında— mübadelesi yüzünden yani bileşen fonksiyonelliğinin yeterliliği nedeniyle] azalsa (dolayısıyle bileşenlerin fonksiyonelliği artsa) bile, bazan da çoğalmaya başlıyor (bileşenlerin *refleksif* —kısaca virtüellerin zayıf fonksiyonellerle— mübadelesi yüzünden, yani fonksiyonelliğin azalışı nedeniyle). Evrimin genetik çeşitlenme ve örgütlenme *hızı* böylece gerçi hücreler arası cinsel çoğalma ve simbiyotik motorun etkisiyle artıyor. Ama bir hücrenin içindeki, yani temeldeki mütasyonların

1. hep fonksiyoneller arası mütasyonlar olması (kısaca irrefleksif çalışması) halinde mütasyon sayısı ve (μ) anî olasılığı da azalıyor, ama fonksiyonellik artışı nedeniyle evrim alıp başını gidiyor, mütant *yalnızlaşan bir fenotip* haline geliyor. Yabancılaşma artıyor (bak III. Kitap Evrim Koridoru Teoremi).

2. [tam tersine fonksiyonellerin (aktüellerin)fonksiyonelliklerinde zayıflama olunca] virtüelleri aktüelleştirici mütasyonlar olması (kısaca refleksif çalışması) halinde (irrefleksif olanlarından ayrıca bu tip mütasyonların ortaya çıkışı nedeniyle) genel mütasyon sayısı artıyor. Mütasyonun anî olasılığı da artıyor. Evrim refleksif (devrimci) biçimde yürüyor, (virtüellerden ileriye, fonksiyonelliğini yitirmiş bileşenlerin yerini doldurmak üzere) *albaştan* yapıyor, evrim ve fenotip yalnızlaşmıyor, yabancılaşma azalıyor (bak Evrim Koridoru Teoremi), canlı *yalnız aktüel* (fonksiyonel) *olanaklarıyla değil,* canlılığın tüm (virtüel ve aktüel) olanaklarıyla birlikte örgütleniyor.

Demek ki yol aldığı yörüngede evrimin hızı artabilir, artmıştır. Genetik çeşitlenme ve örgütlenme yolunda ivme kazanabilir, kazanmıştır da bugünlerin düzeyine gelmiştir. Ama bu düzeye canlılığının içinden kopmadan, alıp başını gitme-

den gelmiştir. Asıl önemli olan budur. Başka bir değişle *hangi üstün çeşitlenme ve örgütlenme düzeyine hangi hızlandırıcı mekanizmalarla ulaşırsa ulaşsın*, ulaşılan düzeyde bile canlılığın

(1) alıp başını giden, tutucu nitelikte, fenotipi *yalnızlaştırıcı*, canlılar toplumunun «soyutlanmış bir sınıfı» haline getirici bir karakterde mi, yoksa

(2) fenotipi albaştan besliyerek, ihtilâle doğru yol alan, devrimci (yabancılaşmayı azaltıcı) nitelikte mi olacağını, temeldeki mütasyonların (1.1) irrefleksif ya da (2.1.) refleksif niteliği belirlemektedir.

Kısacası, evrimin çeşitlenme ve örgütlenme artışı yönündeki hızlandırıcı mekanizmalardan çok, önemli olan şudur: bir uzay gemisinin dünyamızın aktüel ve virtüel besleyici ortamından koparak salt kendi aktüel olanaklarıyla hangi mükemmel mekanizmaları geliştireceğinden ve sonunda galaksi-dışı yıldızlara varacak bir (iç-) örgütlenmeye ulaşacağından çok, aktüel bileşenlerini vaktiyle dünyadan almış olduğu halde, aktüellerini hele virtüelleriyle birlikte barındıran şu ortamından (yani canlılıktan) hepten koparak salt aktüellerle geçireceği bir evrim sonunda *canlının* yalnızlaşmış bir «canlı» (fenotip), daha doğrusu «cansız» haline gelmesinin kaçınılmazlığı önemlidir. Demek ki hâlâ canlılık âlemi içinde kalabilen bir «canlı» olmanın zorunluğu vardır.

Genetik örgütlenmenin *artışı yönündeki* hızlandırıcı mekanizmalar bence canlıyı *canlılık içinde tutma görevini* de yüklenmiştir ve EVRİM bunu Mütasyonun *refleksif* (devrimci) çalışma biçimiyle yapıyor, *canlıyı* canlılık ortamı [dediğimiz, yani canlının şu «yeniden üreterek her an birlikte getirdiği virtüel bileşenlerin aktüel bileşenlerin yeniden üretilenleri ile birlikte her an yeniden-örgütlenebilme olanağı bulunan düzey», yani aktüel ve virtüellerin birbiriyle mübadele olanağının *(refleksif mütasyonların)* gerçekleşirliği veya korunabilirliği] içinde tutmak üzere frenliyor. Evrim böylece, (yeniden üretim ve kalıtımdan, tüm virtüeller deposu dahil) aldığını canlıya veriyor, canlıyı içindeki yedek fonksiyonlarla besliyor. *İrrefleksif* mütasyonlar işsiz (virtüel) bileşenleri

sindirip virtüellikte bıraktıkça, dolayısıyla aktüel bileşenlerin bir «çeşme başını tutmuşlar zümresi» halinde canlının tepesinde «değişmez bir fonksiyoneller sınıfı» gibi despot kesilmeleri, canlılığı kendi tekellerine almaları evrimin içinde böylece, *ihtilâlci*, yani *Refleksif mütasyonlar* tarafından, *kendiliğinden engelleniyor.*

Canlının tarihi budur, canlılığın bugüne kadar yaşayabilmiş olmasının *tarihsel nedeni* budur, yoksa yalnız örgütlenme düzeyini artıranların veya artıran, hızlandırıcı mekanizmaların tarihi değil! Canlılar âlemi, canlıyı canlılık ortamı içinde tutabilen refleksif mekanizmalarla, DEVRİM ile «yaşayabilen» bir bütündür.

III. 2. BİYOLOJİK «ÇEKİM ALANI»

Canlılığın alt ve üst sınırları : Canlılık denen tarihsel dayanışma

Tarihsel sonuç olarak diyebiliriz ki Biyogenezis süreçleri sırasında *abiyotik evrim ile biyotik evrimin iç içe kaynaştıkları dönemlerde* Canlılık, protobiyontların nasıl canlılığa gerek ve denk *minimal bir fonksiyonellik düzeyine* ulaşmasıyla doğuyor, canlılık bu taban düzeyin altında nasıl gerçekleşemiyor, kısaca protobiyontik süreçler bir *alt-sınırdan geriye* düştükçe canlılık nasıl söz konusu olamıyorsa, milyarlarca yıl sonunda çok üstün bir örgütlenme düzeyine ulaşan canlılık hep *irrefleksif* mütasyonlar yapacak, yalnız dominant (egemen) fonksiyonellere, dominant fenotiplere hak tanıyacak olsaydı, bu fenotipler canlılık ortamı dediğimiz (biyolojik olmanın ötesinde, tarihsel olan —evrim boyunca gelen—) canlılık potansiyelinden veya deposundan kopacak olurlar, canlılığın ötesine düşerlerdi, yitirirlerdi canlılıklarını.

İşte egemen fonksiyonelleri canlılık ortamına doğru evrensel çekim kuvveti gibi çekerek frenleyen faktör evrimin *devrimci motoru* dediğim *refleksif mütasyonlardır.* Egemen fenotipler canlılığın üst sınırını veya tavanını oluşturuyor ve refleksif motor bunların canlılığın dışına çıkmalarını, *canlılıktan öteye fırlamalarını* engelliyor ve böylece canlılı-

rey-canlıdaki gen tiplerinin sayısına tekabül ettirerek ölçmek örgütlenmenin (daha doğrusu canlıyı kalıtımlı yeniden-üretim sistemi olarak kalmak şartıyla örgütleyen genetik değişmelerin) bir ölçüsü sayılabilir. Bu önemli sayıyı, teknik olanaklarımızın kısıtlılığı yüzünden ancak 10'un kuvvetleri cinsinden, yani bir genomdaki DNA kalabalığı içinden pek kaba olarak ele alabliyoruz. Evrimin yöneliş eğrisini çizerken Gen sayısı dediğimiz koordinatı logaritmik olarak, zamanı ise düpedüz lineer olarak almakta bir sakınca olmaz. Protobiyontlara özgü örgütlenme düzeyine tekabül ettireceğimiz canlılığa-gerek genlerin sayısı 10 olsun. Gereksiz veya fonksiyonel olmayan genleri saymıyoruz. Yapıtaşı- ve makro-moleküllerin abiyotik örgütlenmesi bu genetik düzeyin altında kalıyor.

Zaman ekseninde zaman birimi olarak 1 milyar yıl kabul edelim. Grafik boyunca canlılığın belli başlı örgütlenme aşamalarını kaydetmek istiyoruz ki bunlar, gördüğümüz gibi şu canlı tipleriyle temsil ediliyor : (1) hücre öncesi kümeler (Coacervatlar veya Praeselül ya da Praebiyontlar), (2) Protobiyontlar-Eobiyontlar, (3) Prokaryontlar-Evkaryontlar.

Protobiyonların hücre-öncesi (yani henüz abiyotik) kümelerden oluştuğu süreç, ister primer biyogenezis çağında olsun ister bugün (güncel biyogenezis çağında) olsun hep yenilenen bir süreçtir. Böyle bir biyotikleşme süreçinden bir organizma olarak ortaya çıkan ilkel-biyontun yürüyeceği evrim yolları çok dallı budaklıdır. Ama biz burada bugün oluşmakta olan ilkel-biyontları değil, primer çağdaki ilkel (proto)-biyontları ele almaktayız ve gördük ki, bugünkü yüksek örgütlenme düzeyine kadar ulaşabilmiş mevcut canlılığa yol açan protobiyont tipi dışında hiç bir tip evrimden sağ çıkmamıştır. Belki bugün başka bir tip nüklein asid sentezi, dolayısıyle protobiyont tipi günümüzün «çorbasında» oluşuyor. Ama burada kendimizi evrimin, bundan sonraki değil, primer biyogenezisten bugüne kadarki yönelişi ile sınırlıyoruz. Evet, evrimden sağ çıka çıka bugüne, bugünkü örgütlenme çeşitlerine kadar zenginleşmiş bir canlılık derken, *belirli tip bir nüklein asidi sentezine bağlı ve böylece belirlenmiş bir genetik mekanizmanın* bugünlere zenginleşerek getirdiği canlılığı anlı-

ğın onlardan yoksun kalmasını önlüyor, canlılığın zenginliğini de korumuş oluyor. İrrefleksif mütasyonlardan başka bir temel mütasyon olanağı olmasaydı canlılık giderek fakirleşecek, tümden yok olacaktı. İşte devrimci motor bunu önlüyor. Canlılığı fiziksel evren içindeki (evrensel ve) biyolojik bir çekim (Gravitasyon) alanı halinde yaşatıyor.

Özetlersek Canlılık, protobiyontik evrimin *minimal fonksiyonellik* düzeyi ile yüksek organizmaların *egemen (maksimal) fonksiyonellik* düzeyi arasında - dıştan hiç bir programcı veya iktidar baskısı gerektirmeksizin kendi doğası gereği (kendiliğinden) *dayanışma* veya kopamazlık ya da dağılmazlık halinde yürüyen zaman zaman ve için için *devrimci* bir örgütlenme süreçidir. Canlılığı zamana-bağımlı bir $p(t)$ fonksiyonelliği olarak düşünürsek bu tarihsel fenomeni şu interval içinde tanımlayabiliriz :

Minimal Fonksiyonellik $\leqq p(t) \leqq$ *Maksimal Fonksiyonellik* (Yüksek örgütlere doğru) (Protobiyontlardan başlıyor).

Çevre denilen ve tüm canlılığı kapsayan genel mekanizmanın, *Darwinist ve Marksistlerin yaptığı gibi*, sadece değişmekte olduğu ile yetinir, yani değişme olasılığının *sabit* kaldığını farzedersek bu interval canlılık dediğimiz *biyotik* (evrensel) *çekim alanının Darwinist-Marksist* sınırlarını da belirtiyor. Bu kısıtlayıcı faraziyeyi kaldırırsak, işte o zaman evrensel alanın *Prodeterministik* (yani en genel) sınırları ve dolayısiyle *Evrimin Koridoru* tüm açıklığıyla ortaya çıkacaktır.

Genetik Şifrenin Varlık Ölçüsü veya Canlılığın Fiabilitesi

1) Genetik şifre ve kalıtım, canlılığı oluşturan temel (kimyasal) *bileşenleri* [örneğin amino asidlerini], her an istatistik (veya termodinamik) bir K kalabalığı gibi baştan başlıyarak, belirli bir Z durumunu [örneğin belirli bir proteini veya belirli bir evrim düzeyine özgü tüm belirli (fonksiyonel) proteinlerin cümlesini], kısaca belirli protein sentezlerinin ürünlerini oluşturmak üzere *rasgele* tertiplenme (düzenleme) zahmetinden *kurtarıyor*. Bu bileşenlere, «bir Kodon -bir AntiKodon-belirli bir tRNA molekülü» biçimindeki teka-

yoruz. Bugünün canlılar âlemi işte bu tek tipin, tek olanağın doğurduğu âlemdir.

Yine gördük ki protobiyontların girdiği çeşitli bağımsız simbiyoz yaşantısı Evkaryontları ortaya çıkarmıştır. Gerilere dönersek, evrimin başlangıç noktasını yerkürenin oluşum tarihlerine, yani 4,5 milyar yıl öncesine götürüyoruz. Primer biyogenezisi bugünden geriye 4-3,5 milyar yılları arasında gerçekleşmiş kabul ediyoruz. Abiyogen nüklein asidlerinin o çağda abiyogen koşullar ve sentez olanaklarının kalabalığı içinde *belirli bir sentez olanağına saplanıp kalması,* yani yukarda ve önceleri de değindiğimiz gibi, *protein ve nüklein asidlerinin biyotikleşebilecek ortak kümeleri* içinde ancak belirli bir sentez olanağının gerçekleşir, dolayısıyle yalnız belirli bir tek tip nüklein asidinin kümeyi biyotik hale getirebilir, organizmik fonksiyon kazandırabilir olması, *evrimin artık bu tek protobiyont olanağından* ilk-hareketini alıp yürümeye başladığı dönemdir. Evrimin eğrisi bu dönemde biyotikleşmenin, canlılığın yolunu yakalamıştır, birden bir yükseliş gösterir. Bugünkü canlılığın kökeni evrimin şu «protein-nüklein asidi kollektifliği» ile tutturduğu canlı yoldur.

Canlılık dediğimiz örgütlenmenin işte bu primer oluşum aşamasına özgü kısa ve birden artışından sonra örgütlenme düzeyi, yani evrim eğrisinin ordinatı yavaş bir yükseliş gösteriyor. Bu doğrusal eğim logaritmiktir diyebiliriz, çünkü gen tiplerinin y sayısındaki Δy artışı (yani mütasyonlar, rekombinasyonlar v.b. ile değişmiş yeni gen tiplerinin katkısı, kısaca örgütlenme düzeyinin yükselişi) ile mevcut gen tiplerinin y sayısı (yani mevcut örgütlenme düzeyi) orantılıdır : $\Delta y/y = c$.

Gerçekten de canlılığa-gerekli gen tiplerinin sayısı *noktasal* mütasyonlarla arttığı gibi, başka genlerin genoma (cinsel çoğalma yoluyla) girmesi, *kesitsel (segmenter)* mütasyonlar (bazı genom kesitlerinin girişi ve düplikasyon), ploidi'nin fazlalaşması ve simbiyoz yoluyla da artmaktadır. Üstelik genoma giren genler sonraları noktasal mütasyonlar geçirip ayrıca değişikliğe de uğramaktadır.

bül sistemi dediğimiz belirli bir örgütlenme programını önceden veriyor.

Biliyoruz ki canlıda, daha doğrusu bileşenler (a.asidleri) kalabalığı içinde, belirli bir Zi makrodurumunun (proteinler cümlesinin) yeniden üretilişi (yani protein sentezi) demek bileşenlerin belirli bir canlılık (veya kalıtım) tipine (yani belirli bir Zi durumuna) doğru yeniden tertiplenmesi demektir. İşte böyle bir tertiplenmenin *Aksaklık Çıkarmama Olasılığı* (aksamazlığı), o canlılık tipinin varlığının (veya oluşumunun ya da kalıtımın) *aksamazlığı* veya kalıtım tipinin ya da Fenotip'in *değişmezlik* (kendini koruma) *yeteneği* olarak tanımlanabilir. (Belirli bir tipin Aksamazlığı = *Fiabilitesi* budur). Başka bir deyişle, bu tipin *varlığını sürdürebilme yeteneği* demektir.

2) Peki, belirli bir canlılık tipinin değil de, genel olarak canlılığın süregelme yeteneği, yani *canlılığın genel olarak aksamama yeteneği* veya aksamazlığı, kısaca fiabilitesi nedir? Bu, şifre yapısı dediğimiz «Kodon-Tipik Amino Asidi» arası tekabülün [benzer kodonların benzer a.asidlerine giderek tekabülü] aksamama yeteneği demektir.

Çünkü söz konusu *tekabül*, tekabülün (şifrenin) *değişmeden süregelme* (varolagelme) ölçüsünü *(yeteneğini)*, kısaca *aksamamazlığını* içerir. Kısaca tekabül, kendi aksamazlığı (değişmezliği) ölçüsünde şifrenin (tekabülün) kendisini ifade eder. Öyleyse bir t_1 zamanına kadarki değişmezlik yeteneğini [tekabül fonksiyonunun kendisiyle bir tutarız ve] $P(t_1)$ ile, daha sonraki bir t_2 zamanına kadarki tekabül fonksiyonunu da $P(t_2)$ ile gösterelim. Bu iki zaman arasındaki yetenek (tekabül) değişmesi ΔP'yi Fiabilite teorisince kolayca tanımlıyabiliriz. Şimdi (t_1, t_2) süresi içindeki bu tekabül değişmesini P tekabül fonksiyonunun kendisine kıyaslar ve zaman aralığını küçültürsek Limit'e geçersek

$\text{Lim } \Delta P/P = (P'/P).dt = d(\log P)$ limitini elde ediyoruz.

Bu kıyaslama «şifre» dediğimiz P tekabül fonksiyonunun bir zaman dönemi içindeki P'/P *eğilimini* (relatif değişmesini), yani Değişme Hızını içeriyor.

Şimdi $(P'/P) = -\mu$ ile gösterirsek

$P = e$ üssü integral «$-\mu.dt$»

formülü, Şifrenin μ - Relatif değişmesine bağlı olarak onun *Yapısal Sağlamlığını*, Tekabül tarzındaki değişmezlik ve gücünü belirtiyor.

μ, *Fiabilite teorisi açısından*, şifreyi oluşturan tekabülün herhangi bir t_1 anındaki aksama şiddeti veya aksama riski, yani Anîden Aksama (Değişikliğe Uğrama) Olasılığıdır. Yukarki sonucu yorumlarsak demek ki, bu olasılık azaldıkça *tekabül fonksiyonu* P, yani aksamazlık artıyor, şifre kuvvetleniyor, giderek sağlamlaşıyor! Canlılık genel olarak *Kodon-Amino Asidi* arasında (daha kesin) bir kenetlenmeye doğru gidiyor! Bu, Amino asidinin ilgili Kodaz enzimindeki konumuna giderek (mekanik bir biçimde) *alışması* demektir, şifreleme mekanizması artık *rodaj*'dan çıkmaktadır! Ama daha sonra? Bu mekanik kenetlenme sistemi zamanla kalıtımdan kalıtıma *yorulmaya* başlamıyacak mı, yani *anî aksama olasılığı* μ ulaştığı en düşük düzeylerden tekrar artmaya başlamıyacak mı? Evet, kenetleyici (anlamlı) kodonların birçoğu kenetlenme yeteneğini yitirip anlamsız-boş Kodonlar halini alacak.

P tekabülü (veya şifresi) milyarlarca yıl sonra böyle aksak-gevşek, kısaca laçkalaşmış bir duruma gelecek. A.Asidleri kodazları «tanıyamaz» olacak, hangi enzim ile çalışacağını bilemiyecek. Kısaca Şifre dediğimiz P tekabülü veya tekabülün aksamama yeteneği azaldıkça genel olarak canlılığın *süregelme yeteneği* azalıyor. Evet, genel olarak canlılık ölüme doğru gidiyorsa bunu durduracak hiç bir evrim mekanizması yok mu? Var! Devrimci Mütasyonlar! Evet, her zaman olduğu gibi bu temel mütasyonlar virtüelliğe itilmiş enzimleri zaman zaman iş başına getiriyor ve işte amino asidleri bunlara uyum, bunlarla tekabül sağlama yoluna gidecek. *Şifre kendini bu devrimci temel mütasyonlar sayesinde*, ama kuşaklar boyu süren çok uzun bir dönem içinde çok yavaş yenîliyor. Özetlersek demek ki, şifrenin biyogenezis boyunca milyarlarca yıl süren bir oluşumla «kenetlenmesini», yani μ'nün azalmasını bir «laçkalaşma» (yani μ'nün artması) μ izleyecek, ama ardından yine [Devrimci mütasyonlarm gizli-

den gizliye hazırlayıcılığı sayesinde] bir kenetlenme (μ'nün yeniden azalması) eğilimi başlıyacak: *Canlının bugünkü aşaması* şifrenin böyle yeniden bir kenetlenme, anlam kazanma, yeniden-oluşma eğilimini temsil ediyor! Demek ki Şifrenin bir P tekabülü olarak sağlamlığı ve Evrimi μ'nün Dalgalanma eğrisine bağlıdır, bu eğriye Genel Evrim eğrisi diyorum. Eğrinin her «dalgası» bu dalga dönemine ait Şifrenin yapı sağlamlığını (kenetlenme gücünü) ifade eder.

Ve milyarlarca yıllık dönemlere özgü bu dalgalar ki canlılığın süregelmesine ve evrimine damgasını vuruyor. Genel Evrim bu dalgalanmaları yaşayarak geldi bugünlere ve yine öyle dalgalarla sürüyor.

Amino Asidleri Topluluğunda Öznesi (sahibi ve nesebi) belli olmayan İktidar : TANRI!

Şifre (dediğimiz Kodon-Amino Asidi arası tekabül) amino asidleri topluluğu içinde protein sentezi yapmak için gerekli *üretim kararlarını hem üretiyor hem uyguluyor*. Başka bir deyişle, şifre üretime dönük kararları üreten ve uygulayan *özne*, daha doğrusu üretim mekanizması üzerindeki *İktidar* rolünü oynuyor. Ama materyalizm düşmanları böyle objektif bir özneyi veya iktidarı kabulden kaçınırlar, *öznesi ve nesebi* maddesiz, dolayısıyla *belirsiz bir iktidardan hoşlanırlar*. Bu «belirsizlik» tanrıdır onlar için. Bırakalım tanrılarını, hoşlanadursunlar. Hoş, bu iktidar da, şifre nasıl değişiyorsa (bak *III. Kitap*, Evrimin Prodeterministik eğrisi ve Evrim Koridoru) ve relatif değişme hızı dediğimiz (P'/P) «değişme şiddeti», tarihsel evrim boyunca dalgalanarak, ama uzun vadede yine de nasıl azalıyor ve şifreyi, şifre denen P iktidarını, güçlendiriyorsa, öylece, ama *ters orantılı* olarak değişmektedir : Tanrı (= 1/P gibi bir ilişkiyle göstereceğiz) P şifresi güçlendikçe zayıflamaktadır giderek!

Darwinciliğin etkisinde kalan Marksistik, Tanrı'nın evrim boyunca zayıflamasının dümdüz, yani monoton olarak yürüdüğüne inanmaktadır. Bunu Prodeterministik Yöntem açıkça kanıtlıyor. Aynı yöntem üstelik Tanrı diye simgelediğimiz «genetik şifrenin P iktidarına ters iktidarın» evrim boyunca

zayıflamakla birlikte, dönem dönem (şifrenin evrimine bağlı olarak) güçlenmekte dönem dönem zayıflamakta olduğunu, mistik inançların dalga dalga seyrettiğini gösteriyor. Doğa nasıl bir *evrim koridoru* içinde sinüsoidal bir eğri benzeri ilerliyorsa, inançlar da aynı yörüngeyi izliyor.

Kısaltmalar

A Adenin
C Cytosin
G Guanin
T Tymin
U Uracil

Nüklein asidleri, Nükleotid'ler ve Kodonlarda, kısaca DNA'da yer alan Baz'lar

ATP, ADP, AMP Adenosin - Trifosfat, - Difosfat, - Monofosfat

NTP Nükleosid-Trifosfatlar (ATP, GTP, UTP ve CTP)

dNTP Dezoksiribonükleosid-Trifosfatlar (dATP, dGTP, dUTP ve dCTP) olup DNA'nın enerjisi bol yapı malzemesi

DNA veya DNS Dezoksiribonüklein asidi

RNA veya RNS Ribonüklein asidi

mRNA Müjdeci (mesajcı, ulak, haberci)—RNA

rRNA Ribozom RNA'sı

tRNA, Transfer-RNA veya (Amino asidi-) Taşıyıcı RNA

AA-tRNA Aminoacyl-tRNA veya Bağlı-aminoasidli tRNA

EH Redokspotansiyel (Redükleme veya Oksidleme kuvveti ölçeği olup Volt cinsinden ölçülür)

μm Mikron = 1/1000 mm

nm Nanometre = Milimikron = 1/1000 mikron

pH Asitlik derecesi ölçeği Hidrojen iyonları konsantransyonunun negatif logaritması (PH<7 = asidcil, 7> bazcıl, 7 = nötür).

Kısa Sözlük

abiyogen : canlının üretmediği veya canlıdan üremeyen.

abiyotik : canlı veya canlılıkla ilişkisi olmayan ya da canlılıkta, canlılığa özgü süreçlerde raslanmayan.

aerob : oksijenli ortamda yaşayan, O_2 ile bağdaşabilen veya metabolizmasında kullanan.

Agregat : Küme, Gurup

aktif : etkin, faal

Aktivite : Etkinlik

aktüel : temel süreçlerde faal (etkin) veya görevli, fonksiyonel olan, bak **virtüel, refleksif**

Albaştanlama (feed-back), **pozitif** : Reaksiyondan çıkan son ürünün reaksiyonu yeniden başlatması, böylece sistemin yeniden-üretim sistemi gibi çalışması, bak **Otokataliz, Yeniden-Üretim**

Alel, Gen Aleli : bir gen'in informasyon durumu (konumu) olup kalıtım yoluyla aktarılır, gendeki nükleotid diziciği ile belirlidir, şifrelenmiş enzimin etkinliğini de böylece belirler.

Aminoasidi : Proteinlerin yapıtaşı molekülleri olup bir asid (COOH)—gurubu. bir amino (NH_2)—gurubu ve her amino asidinin kendine özgü ayrı bir atom gurubundan oluşur.

anaerob : oksijensiz ortamda yaşayabilen

anoksik : serbest oksijen (O_2) kapsamayan

Antikodon: tRNA içindeki 3 nükleotid'den oluşup bazların karşılıklı eşleşmesi sonucu mRNA'nın bir kodonuna eklenen üçlü (triplet). Örnek: Kodon UCG Antikodon AGC.

Baz : (genel anlamda) Asidlerle tuz yapan ya da sulu çözeltide (OH) üreten her bileşik. **Nüklein bazı** (veya

Nükleik Baz): Nükleotidlerin, dolayısıyle Nüklein asidlerinin yapısal parçaları olup birbirlerine zincir biçimindeki özel dizicikler halinde bitişirler ve nüklein asid molekülündeki genetik informasyonun birer «harfini» oluştururlar. Örnek : RNA'da 4 baz vardır: A, G, C, U. DNA'dakiler : A, G, C, T.

biyogen : canlının ürettiği veya canlıdan üreyen.

Biyogenezis : Canlılığın doğuşu veya ilk oluşumu, ilk canlıların cansız maddelerden oluşumu.

Biyogenetik : Canlılığın Doğuş Bilimi.

Biyolojik : Canlıların veya canlılığın bilimiyle ilgili veya bu bilimin anlam ve mantığına uygun.

Biyopolimer : Canlılığa gerekli polimer ,organizmalarda bulunan veya canlılığın doğuşu için gerekli olan polimer.

Biyatik : Canlıda bulunan, canlı veya canlılıkla ilgili, canlılığa özgü.

Çekirdek : (Hücre çekirdeği, nükleus) : Evkaryontların çekirdeği, sitoplazmadan bir membran çifti ile ayrılmış küremsi bir organeldir, içinde genom vardır, Mitozis sonucunda bölünmeye uğrar. Çekirdek genellikle hücrenin «kumanda merkezi» sayılır, çünkü içindeki genler proteinlerin sentezini yönetiyor, dolayısıyle organizmanın fenotipik karakteristiklerini oluşturuyor.

Çekirdek-benzeri (Nükleoid) : Prokaryontlarda çekirdek rolünü oynayan hücre-içi yapı olup protoplazmadan bir membran ile ayrılmış değildir, içindeki genom yumak halinde kümelenmiş DNA-ipliklerinden ibarettir ve Mitozis sonunda bölünmez

Çift-Helezon (Sarmaşık çifti, Çift-vida) : İki nükleotid zincirinin (nüklein asidi dalının), baz dizicikleri birbirlerini karşılıklı tamamladığı (eşleştiği) anda birbirlerine boy-

dan boya dolanmaları sonucudur ki DNA-molekülünün genel biçimi budur. Birbiriyle eşleşen (komplementer olan) iki RNA-dalı da böyle bir sarmaşık çifti oluşturcbiliyor.

Değerlik: Birleşme Değeri: Valans: Atomlar arası bağ kuvveti. **Ana değerlikler:** Oda ısısında pek sabit olup bu değerliklerle oluşan atom gurupları ve moleküller iyice stabildir. Atomları birbirine bağlayan «yapışma noktalarının» sayısı atomun cinsine özgü bir sayıdır, örneğin C için 4, H için 1'dir. **Yan değerlikler :** çok daha zayıftır, hafif ısılarda bile dağılır. Bu arada, nükleik bazların eşleşmesini sağlayan H-köprüleri dediğimiz hidrojen bağları önemlidir, 70—80° C'de çözülürler. Protein molekülündeki kıvrıntıları hep yan-değerlikler oluşturur.

Difüzyon : moleküllerin ısı nedeniyle rasgele hareketleri olup moleküllerin uzayın bir bölgesinde yayılmalarına yol açar. Gazlarda hızla, sıvılarda daha yavaş, katı cisimlerde çok yavaş gelişir ya da hiç gelişmez.

Diploid : Hücre çekirdeğinde veya çekirdek - benzeri yapısında 2 genomu, yani 2 kromozom takımı olan

Diplont : Diploid hücre veya çok-hücreli.

Dizicik (Sekans) : Bir polimeri oluşturan yapıtaşı moleküllerinin lineer-zincir biçimindeki modeli. Bu model, nüklein asidlerinde 4 çeşit nükleotid'den oluşuyor ve genetik informasyonu temsil ediyor, proteinlerde ise 20 çeşit amino asidinden oluşuyor ve proteinin, özellikle enzimin özel görevini belirliyor.

Dominant : Baskın, fonksiyonel egemen. Bir genin dominant bir alel'i, bu genin aynı hücredeki virtüel (yani bekler veya örtülü durumdaki) bir alel'inin fenotipik damgasını bastırıyor, örtüyor, çünkü bu alelin ürünü (olan protein, özellikle enzim) virtüel alelin ürününden daha fonksiyonel, yani fonksiyonellik bakımından egemen (baskın) çıkıyor.

Düplikaz : Nükleik asidin bir «dalına» tamamlayıcı ikinci bir dalı sentezleyen ve böylece genetik informasyonu iki eş informasyon (Düplikasyon) haline getiren enzim.

Enzim (Ferment) : Metabolizmada kimyasal bir reaksiyonun katalizörü (ivetmeni) olarak iş gören protein. Her enzimin özel katalitik yeteneği var ve bu onun amino asidi zincirindeki kendine özgü (yani diziciğin yol açtığı) bir kıvrım'dan ileri geliyor. Bu kıvrım enzim molekülünün yüzeyinde «aktif merkez» denilen bir girintiden başka bir şey değil, çünkü sübstrat molekülleri bu girintiye doluyor, reaksiyon böylece enzimsiz bir reaksiyona oranla daha çabuk yürüyor. Enzimler sübstratın (reaksiyon gören maddenin) veya reaksiyonun adının sonuna —az takısı eklenerek adlandırılır. Örnek : **Nükleaz** : nükleik asidi parçalayan enzim, **Replikaz** : replikasyonu yapan enzim.

Eobiyont : Mütasyonlar sayesinde protobiyont dönemini aşmış ,ama prokaryontlar basamağına erişememiş ilkel-organizma. Canlılar evriminin bir ara-ürünü olan Eobiyontların nesli tükendiği için sadece yaşamış oldukları tahmin ediliyor. Bazı yazarlar bunları protobiyont denilen ilk-organizmalarla eş tutuyorlar.

Eşleşme : Çift-helezonu oluşturmak üzere nükleik baz diziciklerinin birbirlerini karşılıklı tamamlaması, bak **komplementer.**

Evkaryontlar : Prokaryontlarla («gerçek hücre çekirdeği» olmayan ve Mitoz'un vuku bulmadığı organizmalar) birlikte organizmalar âlemini oluşturup tamamlayan canlılar gurubu. Evkaryontların hücre çekirdekleri «gerçek» çekirdek olup (çekirdek-benzeri değil) çift membran ile çevrilidir, içinde kromozomlar, mitokondriyumlar, endoplazmatik reticulum ve plastidler vardır. Çekirdek Mitozis sonunda bölünmeye uğrar. Protistler, mantarlar, bitkiler ve hayvanlar evkaryontlar gurubuna giriyor.

Evolüsyon : Evrim.

Evrim (klasik) : Türlerin tarihsel oluşumu (Filogenezis) içinde organizmaların, kuşaklar boyu süregelen ve tiplerin daha zengin bir çeşitlenmesi, daha yüksek örgütlenme düzeyi, çevreye ve çevre değişikliklerine daha ileri bir uyumluluk doğrultusunda gelişmesi.

Klasik (dar anlamdaki) **Evrimin faktörleri**: (1) temel faktörler :

— Kalıtımda **rasgele** değişmeler, yani temel — (1 cil) mütasyonlar ve giderek rekombinasyonlarla uyarılan yan— (2 cil) mütasyonlar.

— Çoğalma hızı yükselen kalıtım tiplerinin doğal olarak elenmesi (Seleksiyon) (2) yan faktörler: Nüfus sayısı, cinsel çoğalma (veya tersine-etki olarak bölgesel ve cinsel yalnızlaşma), Diploidi, Mütasyonlar sonucu fenotiplerin karmaşıklaşması (Polifeni: karakteristiklerin çoğullaşması).

Genel (yani diyalektik anlamdaki) **Evrimin temel özellikleri**: (1) Mütasyonun anî olasılığı ile Bileşenlerin fonksiyonelliği arasındaki ilişki, (2) Mütasyonların rasgele olmasına rağmen, anî olasılığın uzun vadede aldığı yön tarih boyunca evrime yön veriyor. (3) Sürekli irrefleksif (dominant) mütasyonlar sonucu oluşan fenotiplerin evrimden öteye fırlama eğilimi, bu eğilimin refleksif (resessif) mütasyonlarla, yani Doğadaki Devrim ile frenlenmesi. Kısaca Canlılığın «kendini sürdürme» veya «Biyolojik Çekim Alanı» ilkesi. (bak Prodeterministik).

Farklılaşma (filogenetik farklılaşma): Evrim sonucu organizma tipleri arasında kalıtım nedeniyle farklılıkların doğması. **(İçten farklılaşma)**: Bir organizmada veya hücrede farklı bölümlerin, organ veya organellerin oluşması.

Fenotip veya **Fen** : Bir organizmaya belirli bir ortamda işlemiş özellikler veya karakteristikler olup kalıtım ve çevre koşullarının ortak etkisiyle oluşuyor.

Filogenezis veya **Filogeni**: Türlerin tarihsel evrimi, özellikle türlerin evrim çizgisinde kalıtımdaki değişmeler, dolayısıyle tiplerdeki farklılaşmalar sonucu gerçekleşen dallanmalar.

Formasyon (oluşum): (jeolojik formasyon). Külte katmanları arasında ve yerküre tarihinin belirli bir zaman diliminde oluşan katman gurubu.

Fosil: Külteler arasında bir organizma kalıntısı.

Gen: Nükleik asidlerin yaklaşık 1000 nükleotid'den oluşan kesimi olup belirli bir proteinin sentezini yapacak genetik informasyonu içerir. Gendeki bazlar diziciği proteinin amino asidleri diziciğini genetik şifre çerçevesinde belirliyor, böylece proteinin enzim olarak fonksiyonelliğini de belirlemiş oluyor. tRNA ve rRNA asidleri de özel görevli genler tarafından şifreleniyor. Kalıtımsal karakteristikler, genlerin ürünlerinin (proteinin, RNA'nın) etkisiyle oluştuğu için Gen çok kez böyle bir karakteristiğe yol açan yetenek veya istidat diye adlandırılıyor da...

Fotosentez: Organik maddelerin ışık enerjisinin yardımıyla CO_2'den üretilmesi.

Genom: Haploid bir hücre çekirdeği veya çekirdek-benzerindeki genlerin bütünü

Genobiyozis: Bazların amino asidleri diziciğine tercümesi (Translasyon) esasına dayalı herhangi bir protein sentezini yönetmeyen ve bu yüzden katalitik proteinlerin (yani enzimlerin) çizdiği hiç bir fenotip oluşturmayan salt nükleik aside bağlı canlılık tarzı.

Haploid: Çeşitli kromozom veya gen tiplerinden yalnız bir takım kapsayan, yani bir tek genomu olan.

Haplont: Çekirdeğinde veya çekirdek-benzerinde yalnız bir tek genomu olan hücre veya çok hücreli.

Heterokatalitik (fonksiyon): DNA'nın protein sentezini yönetme işlevi: 4 çeşit (A, G, C, T) bazın 20 çeşit amino asidine «tercümesi», yani bu asidlerin diliyle yazılması.

Heterotrofi: Organik besin maddeleri, özellikle karbonlu organik maddelere ihtiyaç.

Heterozigot: her geninde iki değişik alel durumu olan hücre.

Hidrofil: Suyu kabullenen, suda çözelen, su çeken.

Hidrofob: Suyu kabullenmeyen, suda çözelmeyen, su çekmeyen.

Holobiyozis: Genotip ve fenotip özelliklerini bir arada taşıyan tam-canlılık, yani genler ve bunların şifrelemiş olduğu katalizörlerle birlikte çalışan, böylece hücre fonksiyonlarında ve çevreye yaptıkları etkilerde sınırsız evrim olanakları yaratan canlılık tipi: Evrim-yetenekli canlılık.

Homolog: Birbirlerinden veya ortak bir ata'dan (atagenden) türeme sonucu baz-dizicikleri birbirine benzeyen genler. Homolog genler birbirleriyle (eşleşebilen bazları aracılığıyla) eşleşebilir ve crossing-over sonucunda rekombine olabilirler. Bir genin alelleri bu yüzden homolog sayılır. **Homolog organlar** veya **organeller** ise ataları ortak oluşumlardır.

Homozigot: Belirli bir veya birçok genin veya tüm genlerin aynı alelini kapsayan çekirdekler.

in vitro: «reaksiyon tübünde» anlamına gelir. Biyotik bir olayın laboratuvarda (bir reaksiyon tübünde veya kabında) kesinlikle belirlenmiş, dolayısıyle yeniden-üretilebilen koşullarda gerçekleşmesi ki bu, bir organizmanın canlı veya ölü parçalarıyla yapılabilir. Örneğin, canlı süreçlerin ölü hücre-özleri veya enzimler aracılığıyla gerçekleşmesi: DNA veya RNA'nın **in vitro** replikasyonu, **in vitro** protein sentezi v.b.

in vivo: «canlılık durumunda», «canlı süreç içinde». Biyotik bir süreçin canlı bir organizmada hiç müdahale edilmeksizin gerçekleşmesi.

İrrefleksif: virtüel bileşenleri hiç kullanmayan, yalnız aktüel, yani iş başındaki bileşenleri kendi aralarında mübadele ederek görevde (fonksiyonel) kalmalarına olanak sağlığan (mütasyon).

İzomer: Atomlarının örgütleniş biçimi farklı, ama sayı ve cinsi aynı olan moleküller. Örneğin Leucin ve İzoleucin. **Optik** veya **stereo-izomer**: atomlarının örgütleniş biçimi, sol ve sağ el gibi simetrik izomerler ki ışığın kutuplaşma düzlemi ters dönünce sağ ve sol izomerler olarak ayırt edilirler: Sağ-amino asidleri, sol-amino asidleri.

İzotop: çekirdeklerindeki proton sayıları eşit, dolayısıyle elektrik yük birimleri de eşit ve kabuklarındaki elektron sayıları da aynı olan atomlar ki kimyasal nitelikleri de aynı oluyor. İzotopların yalnız nötron sayıları farklı, dolayısıyla ağırlıkları ve stabiliteleri farklı. Örneğin ^{12}C (atom ağırlığı 12 olan normal karbon) stabildir, ^{14}C (atom ağırlığı 14) radyoaktiftir. «Anormal», özellikle radyoaktif izotoplar moleküllerin içine «monte edilerek» bunların metabolizma içinde uğradıkları değişmeleri izlemek kabil oluyor.

Kataliz: Kimyasal bir reaksiyonu, reaksiyona eşlik edip değişmeden çıkan, yani katalizör (ivetmen) denen maddelerle ivmelendirmek (hızlandırmak — yerine göre yavaşlatmak). Organizmadaki kataliz süreçleri çok kez enzim denilen katalitik (kataliz yetenekli) proteinlerle yürüyor. Bunların katalitik etkinliği şudur: Sübstrat (denen değiştirilecek maddenin) moleküllerini kendi (katalizör) moleküllerinin yüzeyinde aktif merkez denen belirli bir yere yöneltip orada toplamak, böylece reaksiyonu kolaylaştırmak ve örneğin 10^{10} kat hızlandırmak.

Kod (Şifre): (genetik şifre anlamında) Amino asidi çeşitlerinin mRNA'nın kodonlarına tekabül ediş biçimi olup genetik informasyonun tercümesi (translasyon) için «sözlük» görevini yapıyor.

Kodaz: Belirli amino asidlerini belirli tRNA'lara bağlayan ve genetik şifrenin oluşumu açısından büyük önem taşıyan enzimler. Bunlara aminoacyl-tRNA-sentetaz veya amino asidi reaktivaz da denir.

kodlamak (şifrelemek): Bir gen belirli bir proteini, örneğin bir enzimi şifreler. Bu demektir ki, gen'deki nükleotidler diziciği genetik şifre aracılığıyla proteindeki amino asidleri dizicíğini belirliyecek genetik informasyona sahiptir.

Kodon: mRNA'daki nükleotid üçlüleri olup genetik şifre çerçevesinde amino asidlerinin birer çeşidine tekabül ederler.

Komplementer (Bazlar): hidrojen bağı (köprüsü) kurarak birer molekül çifti oluşturan (yani birbirini tamamlayan veya eşleşen) nükleik bazlar ki bu eşleşme, karşılıklı iki (baz—) molekülün geometri yapılarının birbirine uyması sonucu gerçekleşiyor. Örneğin bir DNA-sarmaşığında veya Kodon-Antikodon eşleşmesinde normal olarak Guanin (G) ile Cytosin (C) aralarında 3 H—bağı kurarak uyuşuyorlar. Eşleşen nükleik bazlar demek ki birbirinin aynısı değil, ama pozitif ve negatif gibi birbirlerini karşılıklı belirliyorlar.

Kromozom: Evkarontların hücre çekirdeklerindeki ipliksi oluşumlar. Bunların içinde genler, yani DNA ile birlikte çeşitli proteinler ve RNA yer alıyor. Her çekirdekte bir sürü kromozom var. Genom kromozomların belli bir takımı içine yayılmış durumdadır. Bir kromozom takımındaki kromozomların sayısı, her birinin uzunluğu v.b. organizmanın türünü belirleyici birer karakteristiktir.

Lamel: Bir düzlem içinde tertiplenmiş moleküllerin, örneğin **lipidlerin** katmanı.

letal: öldürücü. **letal mütasyonlar**: öldürücü alel'lere yönelen mütasyonlar olup böyle bir alel fenotip't'e yer at-

dığı (aktüel olduğu) zaman öldürücü mütasyon olanağı da aktüeldir. Öldürücü mütasyon sonucu ortaya çıkan fenotipik özellikler mevcut ortamda canlı süreçlerin yürümesini engeller. Virtüel (veya resessif) letal aleller ise fonksiyonel olmayan veya fonksiyonu yetersiz proteinleri şifreliyor. Örneğin bir mütasyon sonucu virtüelliğe itilmiş enzimleri...

Lipid: katı-yağlar veya-yağımsı maddeler olup moleküllerinde uzun karbonlu hidrojen zincirleri vardır, suda çözelmezler (hidrofob).

Lipoid: Moleküllerinde hem (hidrofob) karbonlu hidrojen zincirleri hem (hidrofil) baz grupları olan yağımsı maddeler. Bunlar su yüzeyinde tek-moleküllü katmanlar oluşturur, molekülerin hidrofob grupları sudan kaçarken, hidrofil guruplar suya doğru yönelirler.

Makromolekül: Genellikle binden fazla atom kapsayan dev molekül olup küçük atom guruplarının yanyana zincirlenmesiyle meydana geliyor.

Makrofizik: Çok atomlu büyük cisimlerin fiziği olup kesin nedensellik ilkesi (yani «her nedenin belirli bir tek sonucu vardır, ama kesinlikle vardır») ile çalışır.

Meiosis: Diploid bir hücre çekirdeğinin bölünmesi: ikiye bölünme yoluyla kromozomların sayısı iki parça arasında düzenli şekilde bölüşülür. Sonra bunlar da ikiye bölünerek baştaki bir tek diploid hücreden 4 haploid hücre üremiş olur. Gon denilen bu yavru hücrelerde kromozomların kombinasyonu artık değişmiş de olabilir.

Membran (Hücre Zarı): Hücrenin dışa karşı veya hücre-içi bölümlerinin arasındaki 3 katmandan oluşan zar. Toplam kalınlığı yaklaşık 10 milimikron. Orta katmanı lipoidlerden oluşan bir lamel çifti olup dış katmanlar genellikle proteinlerden meydana geliyor.

Mesajcı (Haberci) — RNA: **mRNA**: Bir tek daldan oluşan nükleik asid molekülüdür. Bu molekülün baz diziciği protein sentezi sırasında genetik şifreyi izler ve sentezlenecek proteinin (polipeptid'in) amino asidleri diziciğini şifreye göre belirlemiş olur. Genlerin DNA'dan meydana geldiklerini kabul ettiğimize göre, Mesajcı molekül bir tek daldan oluşan bir RNA molekülüdür (mRNA), çünkü DNA'nın transkripsiyonu (yazılı tercümesi) ile meydana gelir. Kısacası, (yazılı—) tercümesi yapılan DNA-dalındaki baz diziciği, dolayısıyle genetik informasyon mRNA'daki diziciğin, dolayısıyle informasyonun aynısıdır. mRNA böylece bir informasyon habercisi olarak informasyonu genlerden alıp protein sentezini yapacak olan «makinelere» götürür. (Cytoplasma'daki bu makinelere Ribozom deniyor). Bazı virüslerde genom'un kendisi tek-dallı bir RNA olduğu içindir ki, genetik informasyonun yazılı-tercümesine gerek kalmaz, RNA doğrudan doğruya mRNA rolünü oynar.

Metabolizma: Organizmanın — O_2, CO_2 veya N_2 dahil —çevresinden aldığı (entropisi az, yani besleyici) maddeleri hücrenin bileşenleri haline ve dışkı maddelerine dönüştürdüğü kimyasal reaksiyonlardır. Kendi-kendini düzenleyen (kimyasal) bir akar-sistem olarak çalışır.

Metabolit: Metabolizmadaki süreçlerden birine katılan bir madde.

Mikrofizik: Molekül, atom veya elemanter danecik bireylerinin fiziği. Kesin (yani klasik-determinist) nedenselliк ilkesinin geçersiz olup empirik düzeyde istatistik nedenselliğin (bir nedenin bir'den çok olanağa-sonuca yol açması ilkesi), teorik düzeyde **prodeterminist** (yani olanaklar arası determinizme özgü) nedenselliğin geçerli olduğu Fizik. Prodeterminist Nedensellik, bir'den çok olanaklar (deposu) arasından belirli birinin gerçekleşme olasılığının determinizmi anlamına geliyor. bak **Prodoterministik**.

Mitozis : Evkaryontlarda (gerçek çekirdekli organizmalarda) çekirdek bölünmesi. Önce kromozom sayısı iki katına çıkıyor, yavru kromozomlar sonra iğ-iplikleri yardımıyla iki yavru çekirdeğe öylesine dağıtılıyor ki her yavru çekirdekte bütün kromozom (dolayısıyle gen) tipleri yer alıyor.

Mütabilite: Mütasyon sıklığı olup mütasyona katılma payı diye ölçülür. Mütasyon payı bir zaman birimi içinde (örneğin bir kuşak boyunca) bir gen'e veya hücreye düşen mütasyonların sıklığı veya sayısı anlamına geliyor.

Mütant : Mütasyonun meydana gelmekte olduğu veya geldiği hücre, ayrıca bu hücrenin (mütasyon geçirmiş) nesilleri. Mütasyona uğramış çok-hücreliler ve bunların nesilleri.

Mütasyon : Genetik informasyonun, yani bir veya birçok genin normal rekombinasyonların hiç bir müdahalesi olmaksızın değişikliğe uğraması (Temel mütasyon). Mütasyonlar nükleotid çiftlerinin sayısına göre iki türlüdür: **Noktasal mütasyon** (bir tek nükleotid çifti değişikliğe uğruyor) ve **Dilim veya Kesimsel mütasyon** bir'den çok çift, hatta gen değişiyor: Örneğin bazı genler hepten ortadan siliniyor (Delesiyon) veya araya giriyor (Eklenme = İnsersiyon) ya da sıradaki konumları değişiyor (Terslenme = İnverziyon) veya sayıları iki katına çıkıyor (Düplikasyon). Ayrıca genomu tümüyle değiştiren mütasyonlar da var. Bunlarda kromozomların veya genomun tümü ya hepten siliniyor veya yeni bir tüm ekleniyor. Mütasyon denince bazan bu genetik değişme süreçinin kendisi anlaşılır, bazan sadece genomda değişikliğe uğrayan yer (gen) kast edilir. **Evrim süreçi** bakımından mütasyonların önemi çok büyüktür. Evrimin motoru olan mütasyon fenomeni **refleksif** ve **irrefleksif** mütasyonlar diye iki guruba ayrılabilirler: Refleksif, yani **devrimci motor** olarak ve irrefleksif, yani canlılıktan ileriye doğru kopmaya çalışan «yalnızlaşıcı» veya mono-

polist-ilerici **sınıfsal bir motor** olarak! Ayrıca canlılıktan geriye düşen **öldürücü** (letal), öldüresiye gerici mütasyonlar da var. İrrefleksif mütasyonlar evrimi ilerletme yolunda canlılığı nasıl canlılıktan kopacak bir yüksek düzeye ulaştırırlarsa öldürücü mütasyonlar da evrimi geriletme yolunda canlılığı canlılıktan geriye düşürürler. O bakımdan **devrimci mütasyonlar** canlılığı canlılık ortamı içinde (yani «ileride» Monopolizm «geride» öldürücülük sınırları arasında) tutan bir **evrim regülatörü** rolünü oynuyor. Canlılık dediğimiz fenomenin «süregelmesi», yok olmaması (fiziksel ve kimyasal dünyanın yanında canlılık denen biyotik boyutun var-olagelmesi) ancak böyle mümkün oluyor: Hep kendini kendi (canlılığı, deposu) içinden yeniliyerek yürümek.

Mütatör: Mütasyon payını (bak Mütabilite) artıran gen veya operatör.

Nükleaz: Nükleik asidi parçalayan enzim: ya zincirin sonundaki nükleotidleri koparır (Ekzonükleaz) ya da zincirin içindeki şeker-fosfat bağlarını ayırır, yani asidin «belkemiğini» kırar (Endonükleaz).

Nükleik asid (Nüklein asidi): Nükleotidlerin zincir biçiminde bağlanmasıyla oluşan makromoleküller (polimerler). Nükleotidlerin bazları ise kendilerine özgü bir dizicik oluşturuyor. Genleri yapan nükleik asidlerde bunların baz diziciği sentezlenecek proteinin amino asidleri diziciğini belirlemektedir. Hücredeki tercüme mekanizması (Ribozomlar, tRNA'lar, Kodazlar v.b.) nüklein asidinden (tercüme ederek) aldıkları informasyonu uyguluyor, yani amino asidlerini bu informasyona göre diziyor. **Dezoksiribonükleik asid** (DNA) içinde şeker molekülü olarak Dezoksiriboz var, ayrıca zincirdeki nükleotidlerin bazları (Adenin, Guanin, Cytosin, Thymin) var. **Ribonükleik asid** (RNA) şeker olarak Riboz'u kapsıyor, baz olarak Adenin, Guanin, Cytosin dışında, Thymin yerine Uracil var.

Nükleoid: Çekirdek-benzeri

Nükleosid: Bir şeker molekülü (genellikle Riboz veya Dezoksiriboz) ile bir nükleik bazın bileşimi. Nükleosidler bu yüzden fosfat gurubu olmayan birer nükleotid sayılır.

Nükleosid-Trifosfat: NTP: Bir tek fosfat gurubu yerine birbirine zincirli 3 fosfat gurubu kapsayan nükleotid: NTP (yani ATP, GTP, CTP, UTP) molekülleri RNA'nın enerji-dolu yapıtaşlarıdır. dNTP ise Riboz yerine Dezoksiriboz kapsayan bir NTP olup DNA"nın yapıtaşıdır. Pirofosfat (yani bileşik iki fosfat gurubu) replikasyon veya transkripsiyon sırasında ayrılır ayrılmaz trifosfatlar nüklein asidi halinde zincirlenirler.

Nükleotid: Bir nükleik baz, bir şeker molekülü (genellikle Riboz veya Dezoksiriboz) ve bir fosfat gurubundan oluşan bileşim. Nükleotidler nüklein asidlerinin yapıtaşları, yani asidin zincirindeki baklalardır, nükleik bazlardan başka bazlarla **koenzim** işini görürler, örneğin NAD.

Oksotrofi: Canlılığa gerekli metabolik ürünlere ihtiyaç

Organel: Değişik tür makromoleküllerden meydana gelip canlı süreçlerde (tıpkı yüksek organizmaların çok-hücreli organları gibi) özel birer fonksiyon yüklenen hücre bölümü. Başlıca hücre organelleri: Membran, çekirdek veya nükleoid, ribozomlar, endoplazmatik reticulum, mezozomlar, diktyozomlar, hücre duvarı, kamçılar, centriol, mitoz iği, mitokondriyumlar, plastidler.

Otokataliz (Refleksif Kataliz): Bir katalizör tarafından hızlandırılmakla birlikte katalizörü yeniden üreten kimyasal reaksiyon. Başka bir deyişle, reaksiyondan çıkan son-ürün reaksiyonu katalizliyor, yani reaksiyon sisteminin başlangıcına dönüp reaksiyonu (pozitif—) **albaştan** (feed-back) yapıyor, sistemi böylece bir yeniden-üretim sistemi haline getiriyor. Refleksif reaksiyon bu yüz-

den gensiz gerçekleşen bir kalıtıma yol açıyor, bak **(pozitif) Albaştanlama, yeniden-üretim.**

Otokatalitik sistem: Kendi bileşenlerini hep özdeş olarak çoğaltan sistem, yani önceki bileşenlerinin yenilerini özdeş olarak üreten sistem: Canlılığın temel süreçlerinden biri olan yeniden-üretim sistemi. Otokatalitik bir sistemde katalizörün miktarı artarsa reaksiyonun hızı da zamanla artar, öyle ki reaksiyondan çıkan ürünlerin miktarı zaman boyunca geometrik bir seri oluşturur.

Ototrofi: yalnız anorganik maddelerle, özellikle CO_2 ile beslenme.

ön-biyotik (prebiyotik): hücrenin biyotiklik öncesi canlılık düzeyine bağlı.

Özümleme (Asimilasyon): Bir maddenin, örneğin CO_2, N_2 veya H_3PO_4'ün hücre cevheri (özü) içine alınması.

Peptid: Bir amino asidinin COOH-gurubu ile bitişik amino asidinin NH_3—gurubunun H_2O çıkışı sonunda birlikte oluşturdukları bağ, yani amino asidleri bileşimi. Peptid bağı protein yapısı için tipiktir.

Plastid: Evkaryontik hücredeki bir organel gurubu: Kloroplast (klorofil daneleri olup fotosenteze ilişkin organellerdir) ve türevleri (örneğin Lökoplast: nişasta oluşumuna ilişkin klorofilsiz organel), ayrıca kromoplastlar (renk danecikleri).

Ploidi: Bir organizmanın, bir çekirdeğe düşen homolog kromozomların veya genomların sayısıyla ilgili durumu, bak **haploid, diploid, poliploid.**

Polimer: Birbirlerine eş veya benzer çok sayıda moleküllerin (yapıtaşı veya Monomer diyebiiriz) zincirleme bileşiminden oluşan makromolekül

Polimerleşme: Monomerleri polimer halinde birleştiren kimyasal reaksiyon.

Polimeraz: Herhangi bir polimerleşmeyi katalizleyen enzim. Örneğin: DNA-polimeraz (enzimi) nükleotidleri birleştirir. (katalizör olarak polimer haline getirir).

Polinükleotid : Nükleotidlerin birbirlerine zincirlenmesiyle (polimerleşmesiyle) oluşan polimer. Örneğin yalnız Adenin kapsayan bir polinükleotid kısaca Poli-A diye gösterilir.

Polipeptid : Birbirlerine peptid-bağı ile zincirlenmiş amino asidlerinden oluşan polimer. Bir tek çeşit amino asidinden, örneğin yalnız Argininden oluşan polipeptid kısaca Poli-Arg diye gösterilir.

Poliploid : Hücre çekirdeğinde kromozom takımlarının veya genomlarının sayısı iki'den fazla olan.

Prokaryont : «Gerçek» hücre çekirdeği olmayan, yani çekirdeğinde halka-biçimli bir DNA-molekülünden ibaret bir genom bulunan, ama mitokondriyumları, endoplazmatik retikulumu, plastidleri ve evkaryontlara özgü organelleri olmayan, Mitozis ve Meiozis yapmayan organizmalardır. Çekirdeğin membranı yoktur. Bakteriler ve Cyanofitler böyledir. Prokaryontlar tek-hücrelidirler ya da olsa olsa ufak sicimsi hücre «mangaları» sayılırlar. Evrimlerini yürütebilmiş Evkaryontlar gurubu yanında, prokaryontlar canlılar âleminin evrimleri tıkanmış ikinci büyük gurubunu oluştururlar. Prokaryontlara özgü evrim düzeyi, **şifre** denen «Kodon-Amino Asidi» tekabülünün gevşekliği veya gevşemesi (gevşeme eğilimi), yani şifrenin **aksamazlığındaki** zayıflık veya zayıflama (eğilimi) ile açıklanabilir. Şöyle ki: Bu tekabül ne kadar gevşek ise, genetik informasyonlar da **zaman içinde** öylesine **labil**, birbirini tutmaz hale gelecektir. Canlılık **belirli** bir evrim yolunu yürüyemiyecek. Çünkü informasyona bağlı olarak yeniden-üretilen temel bileşenler zaman zaman birbirlerinden farklı olacak, gerekli bileşenlerin sayısı üretilmesi gerekmiyenlere oranla azalacak, örgütlenmeyi ancak «canlılığa gerekli olanlar»

sağladıkları için örgütlenme ölçeği de azalacak, dolayısıyle canlılık belirli bir örgütlenme düzeyini aşamıyacak. Kısacası şifre denen tekabüldeki **kritik** bir tutarsızlık (aksama veya gevşeklik) derecesi canlılığın belirli bir örgütlenme düzeyini aşamamasına sebep oluyor. Bazı canlılarda şifrenin böylesine kritik bir gevşeklik düzeyini aşamaması bir yana, en yüksek organizmalarda bile şifrenin milyarlarca yıl sonra böyle bir düzeye düşmesi olasılığı — devrimci mütasyonlar bunu engelliyecek olmasa — teorik olarak vardır. Evet, refleksif mütasyonlar biliyoruz ki virtüel bileşenleri kullanır. Virtüel belişenleri az olan (biyotik evrimin ilk dönemlerinde) canlılar düzeyinde bu az sayıda bileşenleri kullanacak olan refleksif mütasyonların bile, o dönemdeki canlılara şu kritik düzeyi aşırtacak (virtüeller—) zenginliği azdı, olasılık zayıftı. Ancak bu mütasyonlardan yararlanabilenler fonksiyonel bileşenlere kavuştular, dolaysıyla şifredeki gevşeklik azaldı, yeniden-üretimdeki şaşkınlık (yani özdeş ürünler üretecek yerde farklı ürünler çıkarma kargaşalığı) yerine özdeş üretime bıraktı, değişik veya gereksiz malzemelerle örgütlenmek yerine aynı kalitedeki malzemeyi kullanarak örgütlenmek daha kolaydı, örgütlenme yeteneği ve düzeyi böylece arttı, Evkaryontlara doğru gelişme başladı, Refleksif mütasyonlardan yararlanamıyanlar bunu elbette başaramadı, prokaryontik düzeyi aşma şansını yakalayamadılar. Bu şansı bugün bile yakalayamayanlar, (yani bakteriler) var. Neden? Çünkü prokaryontlarda (bakterilerde) (1) **rekombinasyon** (Simbiyoz) olanağı zayıf olduğundan, gentipleri zenginleşmiyor. (2) prokaryontların büyük çoğunluğunda bu yüzden yeni temel bileşen çeşitleri ortaya çıkmıyor, dolayısıyle virtüelliğe itilecek bileşenlerin sayısı da belirli bir sayıyı aşamıyor. (3) Böylece refleksif mütasyonların bu virttüeller (fonksiyonel olmayanlar) deposu içinden zamanla yeniden iş başına getirebileceği, **şifreyi** tutarlı hale getirmek

için kullanacağı virtüel a. asidi olanakları az. (4) Sonuç: Bakteri tipi canlılarda şifre hala gevşekliğini koruyor, daha ileri bir örgütlenme düzeyine ulaşamayan prokaryont bulunduğu örgütlenme düzeyinde kalmaya mahkûm oluyor, üremeye böyle devam ediyor. Prokaryontik canlılığı canlılar âleminin başlı başına bir gurubu olarak tanımlayan bu düzeyi aşabilmek ancak çok zengin rekombinasyon olanaklarını yakalıyabilenlere nasip oluyor. İşte çok kritik olan bu olasılığı sağlıyanlar **evkaryont** düzeyine geçiyor, canlılığı daha yüksek örgütlenme süreçlerine doğru ilerletiyorlar. Sağlıyamıyanlar ise **prokaryont** halinde kalarak canlılık fenomenini sürdürüyorlar. bak **Şifrenin evrimi, Genetik şifrenin varlık ölçüsü adlı bölümler ve Simbiyoz.**

Proteaz: Proteinleri amino asidlerine veya daha büyük parçalara peptid-bağını çözerek parçalayan enzim.

Protein : Peptid-bağı ile birbirine bağlı çok çeşitli amino asidlerinden oluşan polimer: Polipeptid. Nüklein asidleri ile birlikte en önemli biyopolimerlerden sayılırlar ve genlerden çıkan genetik informasyonun okunarak amino asidlerine tercümesi (translasyon) yoluyla oluşurlar.

Protist : Evkaryontik tek-hücreli veya çok-zayıf örgütlenmiş *evkaryont.*

Protobiyont : Organizmik bir Asıl'dan çoğalmakla değil, **abiyotik** olarak (cansız maddelerden) meydana gelen ilk-organizma.

Protoenzim : abiyogen enzim, abiyogen polimer, katalitik etkinliği düşüktür.

Protogen : protobiyontik bir küme içindeki abiyogen polinükleotid olup baz diziciği protobiyontun tercüme cihazı sayesinde bir polipeptid'e tercüme edilir.

Protozo : hayvansal protist.

Pürin : Adenin ve Guanin'de olduğu üzere, C—ve N—atomlarından meydana gelen 2 halkalı bileşik.

Pirimidin: Cytosin, Uracil ve Thymin'de olduğu üzere, 4 C— ve 2 N—atomundan meydana gelen altı baklalı bir halkadan oluşan (altıgen-halkalı) bileşik.

Refleksif (Mütasyon): virtüelliğe itilmiş bileşenlere (virtüeller deposuna) dönüşlü, bu bileşenlere görev yükleyici, fonksiyonelleştirici, bak **refleksif Kataliz, Otokataliz.**

Rekombinant: Çeşitli genlerin ayrı ayrı mütasyon geçirmiş Alellerinin, rekombinasyon sonucu yeni bir kombinasyon halinde bütünleştikleri birey.

Rekombinasyon: Homolog kromozomların, gen kesitlerinin veya gen dilimlerinin, Meiozis sırasında kromozom tertibindeki değişmeler sonucu veya homolog DNA-bölümleri arasındaki crossing-over sonucu yeniden kombine olması. Böylece çeşitli genlerin ayrı ayrı bireylerde mütasyona uğramış Alelleri aynı bireyde biraraya gelir (yani Rekombinant oluşmaktadır).

Replikaz: Replikasyon süreçini katalizleyen enzim.

Replikasyon: Gendeki nüklein asidinin yine genin yönetici informasyonuna göre sentezlenmesi ki yeni sentezlenen moleküllerin (eşleşen) bazlar diziciği ya eski dizicinin aynısı olur ya da onunla eşleşen bir dizicik meydana gelir.

Reprodüksiyon (Yeniden-Üretim): (1) (Biyo—) Kimyasal bir sistemin bileşenlerini otokatalitik yoldan çoğaltması. (2) Yeni organizmaların organizmik bir Asıl'dan oluşması. **Kalıtımlı Reprodüksiyon (Üreme):** Bu oluşmanın Aslın karakteristiklerini Yavru organizmaya bırakacak biçimde gerçekleşmesi.

Resessif: refleksif, örtülü, bak **irrefleksif, dominant.**

Ribozom: Cytoplazmada RNA ve proteinlerden oluşan ultra-mikroskopik danecikler ki mRNA'nın getirdiği informasyona göre protein sentezini yaparlar.

Simbiyoz: Prokaryontlar arasında rekombinasyonları maksimal ölçüde gerçekleştiren evrim mekanizması.

Simülasyon (Taklit) Deneyi: Doğal bir süreçi, özellikle oluşum-çağı dünyasına özgü abiyotik sentezleri taklit edici deney.

Stereoizomer, bak **İzomer.**

Sübstrat: Reaksiyonda değişikliğe uğrayacak madde: Girdi maddesi. Bir enzimin katalizlediği kimyasal bir dönüşümün başlangıç maddesi.

Şifre = Kod.

Transkriptaz: Transkripsiyonu (Yazılı tercümeyi), yani RNA sentezini DNA molekülünde gerçekleştiren enzim.

Transkripsiyon (Yazılı Tercüme): Bir gen'de (DNA molekülünde) meydana gelen RNA, özellikle mRNA sentezi ki RNA'nın baz diziciği Gendeki baz diziciğinden tercüme yoluyla meydana gelir, tertiplenir.

Translasyon (Okumalı Tercüme): Nüklein asidlerinden biri olan mRNA'nın (informasyon ileticiliği) sayesinde gerçekleşen protein sentezidir. Bu asidin baz diziciği genetik şifreye bağlı kalarak (sentezlenecek) proteinin amino asidleri diziciğine tercüme olunuyor. Translasyon ribozomlarda gerçekleşir öyle ki burada biriken mRNA kendi kodonları boyunca AA-tRNA'ları sıralar, sonra da amino asidleri protein halinde yanyana sıralanırlar.

Üreme (Kalıtımlı): bak Reprodüksiyon.

Valans = Değerlik.

Virtüel: Temel süreçlerden çekilmiş, fonksiyonunu bırakmış, faal veya görevli olmayan, fonksiyonel olmayan, ama yeniden-üretilmekte devam eden.

Yeniden-Üretim = **Reprodüksiyon.**

Literatür

— Genel Kaynaklar —

Bernal J.D.: The origin of life. The World Publ. Cleveland 1967

Buvet. R. — Ponnamperuma. C.: Chemical evolution and the origin of life. Proc. 3. intern. conference. North Holland, Amsterdam 1971.

Calvin, M.: Chemical evolution, Oxford Univ. Press, New York 1969.

Fox, S.W.: The origins of prebiological systems and their molecular matrices. Academic Press, New York 1965.

Horowitz, N.H. - Miller, S.L.: Current theories on the origin of life. Fortschr. Chemie. 20 (1962).

Kaplan, R.W.: Probleme der Lebensentstehung, bak Evolution der Organismen, cilt II, Fischer, Stuttgart 1967.

Kaplan, R.W.: Ursprung des Lebens. dtv, Thieme, Stuttgart 1972.

Kenyon ,D.H. - Steinman: Biochemical predestination, McGraw-Hill, New York 1969.

Keosian, J.: The origin of life. Reinhold, New York 1968.

Kimball, A.P. - Oro, J.: Prebiotic and biochemical evolution. North Holland, Amsterdam 1971.

Miller, S.L. - Horowitz, N.H.: The origin of life, bak Biology and the exploration of Mars. NAS-NRC, Wash. D.C. Publ. 1296 (1966).

Oparin, A.J.: Genesis and evolutionary development of life. Academic Press, New York 1968.

Ponnamperuma, C.L. -Caren, L. - Gabel, N.: Molecular differenciation in primordial systems, bak Cell differenciation, van Nostrand, London 1968.

West, M.W. - Ponnamperuma, C.: :Chemical evolution and the origin of life. Space life sciences 2 (1970).

Wooldrige, D.E.: The machinery of life. McGraw Hill, New York 1966.

Young, R.S. - Ponnamperuma, C.: Early evolution of life. American Inst. Biol. Pamphlet no. 11, Boston 1964.

v. Bertalanffy, L.: Biophysik des Fliessgleichgewichts. Vieweg, Braunschweig 1953.
Bielka, H.: Molekulare Biologie der Zelle. VEB Fischer, Jena 1969.
Bresch, C. - Hausmann, R.: Klassische und molekulare Genetik. Springer Berlin 1971.
Danielli, J.F. - Jeon. K.W. - Lorch, I.J.: Reassembly of living cells from dissociated components. Science 167 (1970).
Dayhoff, M.O.: Evolution of proteins, bak Proc. of 3. intern. conference, North Holland, Amsterdam 1971.
Fraenkel-Contrat, H.: Molecular basis of virology. Reinhold, New York 1968.
Günther, E.: Grundriss der Genetik. Fischer, Stuttgart 1971.
Harbers, E.: Nukleinsaueren. Biochemie und Funktionen. Thieme, Stuttgart 1969.
Haruna, I.S. - Spiegelmann, S.: Autocatalitic synthesis of a viral RNA in vitro. Science 150/1965).
Herrlich, P. - Schweiger, H.: RNA Polymerase. Genetics 110 (1970).
Kamen, R.: Characterization of the subunits of Q-replicase. Nature, London 228 (1970).
Kaplan, R.W.: Das Lebensproblem und die moderne Biologie. Naturwiss. Runds. 18 (1970).
Kisselow, L.: Probleme der Eiweiss-Biosynthese, Ideen. Exakt. Wiss. 2 (1969).
Klotz, I.M. - Darnall, D.W.: Protein subunits, Science 166 (1969).
Knippers, R.: DNA-Polymerase II. Nature (London) 228(1970).
Knippers, R.: Ribosome structure and function emergent. Science 169 (1970).
Luria, S.E.: General Virology. Wiley, New York 1967.
Razin, S.: Structure and function of Mycoplasma. Ann. Rev. Microbiol. 23 (1969).
Spiegelmann, S. - Mills, D.R. - Peterson, R.L.: An extracellular Darwinian experiment. Proc. nat. Acad. Sci. USA 59 (1967).
Watson, J.D.: Molecular biology of the gene. Benjamin, New York 1969.
Weidel, Th. - Pfleiderer, G.: Molekular biologie. Umschau, Frankfurt - M. 1969.
Welkenstein, M.: Über den genetischen Code. Ideen Exakt. Wiss. 11 (1968).

Zachau, H.G.: Zur Struktur und Funktion von Transfer-Ribonukleinsaeuren. Angew. Chemie 81 (1969).
— Yerkürenin Oluşumu ve Tarih-öncesi Koşullar
Anders, E.: Chemische Vorgaenge waehrend der Entstehung des Planetensystems. Naturwiss. 56 (1969).
Anders, E.: Chemie der Entstehung des Planetensystems. Umschau 69 (1969).
Berkner, L.V. - Marshall, L.C.: On the origin and arise of oxygen concentration in the eath's athmosphere. J. Atmos. Sci. 22 (1965).
Cloud, P.E.Jr.: Atmospheric and hydrospheric evolution on the primitive earth. Scie. 160 (1968).
Dicke, R.H.: Gravitation, bak Die Erde im Weltraum. Colloquium, Berlin 1968.
Jastrow, R. - Cameron, A.G.W.: Origin of the solar system. Academic Press, New York 1963.
Lasaga, A.C. - Holland, H.D. - Dwyer, M.J.: Primordial Oil slick. Scie. 194 (1971).
Miller, S.L. - Urey, H.C.: Organic compound synthesis on the primitive earth. Scie. 130 (1959).
Oort, J.H.: Galaxies and the univers. Scie. 170 (1970).
Rutten, M.G.: Sedimentary ores of the early and middle precambrian and the history of atmospheric oxygen. Publ. Univ. of Leicester 1969.
Vangorow, E.F.: Erdatmosphere und Stammesgeschichte. Naturwiss. Runsch. 20 (1867).
van Valen, L.: The history and stability of atmospheric oxygen. Scie. 171 (1971).
Weyl, P.K.: Precambrian marine environment and the development of life. Scie, 161 (1969).
Welte, D.H.: Organischer Kohlenstoff und die Entwicklung der Photosynthese auf der Erde, Naturwiss. 57 (1970).
— Yapıtaşları ve Polimerlerin Abiyotik Sentezleri
Dowler, M.J., W.D. Fuller, L.E. Orgel, R.A. Sanchez: Prebiotic synthesis ... and nicotinamid. Science 169 (1970).
Ferries, J.P., J.E. Kuder, A.W. Catalano: Photochemical reaction of purines and nicotinamid derivatives. Science 166 (1969).
Fox, S.W.: A theory of macromolecular and cellular origins. Nature (Lond.) 205 (1965).
Fox, S.W., C.R. Winsor: Synthesis of aminoacids ... Science 170 (1970).

Krampitz, G.S.W. Fox.: The condensation of the adenylates of the aminoacids common to protein. Proc. nat. Acad. Sci. USA 62 (1969).
Lemmon, R.M.: Chemical evolution. Chem. Rev. (1970).
Matthews, C.N., R.E. Moser: Peptid synthesis from hydrogen cyanide and water Nature (Lond.) 215 (1967).
Miller, S.L.: A production of amino acids under possible primitive earth conditions Sci. 117 (1953).
Paecht-Horowitz, M., J. Berger, A. Katchalsky: Prebiotic synthesis by heterogeneous polycondensation of amino adenylates. Nature (Lond.) 228 (1970).
Ponnamperuma, C., N.W. Gabel: Current status of chemical studies on the origin of life. Space Life Sci. 1 (1968).
Ponnamperuma, C., R. Mack: Nucleotide synthesis under possible primitive earth conditions. Sci. 148 (1965).
Schramm, G.H. Grötsch, W. Pollman: Nicht-enzymatische Synthesevon Polysaccharіden, Nukleosiden und Nukleinsauren ... Angew. Chemie 74 (1962).
Yang, D.D., J. Oro: Synthesis of adenine, guanine, cytosine and other nitrogen compounds, bak Proc. 3. intern. conference, North Holland, Amsterdam 1971.
— Prebiyotik Yapılar ve Kendinden Dizilişleri
Asakura S., G. Eguchi, T. Iino: Salmonella flagella. J Mol. Biol. 16 (1966).
Fox, S.W.: A theory of macromolecular and cellular origins
Fox, S.W.: Self-ordered polymers... Nuturwiss. 56 (1969).
Labadie, M., G. Cohere, C. Brechemacher: Researches on prebiological evolution Com. rend. Soc. Biol. 161 (1968).
Liebl, V., J. Lieblova: Coacervate systems and life. J. Brit. Interplanet. Soc. 21 (1968).
Smith, A.E., F.T. Bellware, J.J. Silver: Formation of nucleic acid coacervates by dehydration and rehydration. Nature (Lond.) 214 (1967).
Smith, A.E., J.J. Silver, G. Steinman: Cell-like structure under simulated primitive earth conditions. Experientia 24 (1968).
— Protobiyontların oluşumu — Yeniden Üretim Mekanizmasının Kökeni
Alff-Steinberg, C.: The genetic code and error transmission. Proc. nat. Acad. Sci. USA 64 (1969).
Alen, G.: Reflexive catalysis, a possible mechanism of molecular duplication in prebiological evolution. Amer. Natur. 91 (1957).

Calvin, M.: Abiogenic information coupling between nucleic acid and protein or how protein and DNA were married. Proc. Roy. Soc. Eding. 70 (1969).

Crick, F.H.C.: Codon-anticodon paring: The wobble hypothesis. J. molec. Biol. 19 (1966).

Crick, F.H.C.: The origin of the genetic code. J. molec. Biol. 38 (1968).

Crick, F.H.C.: An error in model building. Nature (Lond.) 213 (1967).

Goldberg, A.L., R.E. Wittes: Genetic code: Aspects of organisation Scie. 153 (1966).

Hanson, E.D.: Evolution of the cell from primordial living systems. Quart. Rev. Biol. 41 (1966).

Jukes, T.H.: Recent advances in studies of evolutionary relation ships between proteins and nucleic acids. Space Life Sci. 1 (1969).

Kaplan, R.W.: Problems of chance in the formation of protobionts ... bak Proc. 3. internconference, North Holland, Amsterdam 1971.

Lacey, J.C., K.M. Pruit: Origin of the genetic code. Nature (Lond.) 223 (1969).

Novick, A.M., M. Wiener: Enzyme induction as an all-or-non phenomenon. Proc. nat. Acad. Sci. USA 43 (1969)

Pelc, SR., M.G. Welton: Stereochemical relationships between coding tripletts and amine acide... Nature (Lond) 209 (1966).

Quastler, H.: The emergence of biological organization, Yale Univ. Pres. New York 1964.

Reanny, D.C., R.K. Ralph: Genetic circularity and evolution, J. theor Biol. 21 (1968).

Reanny, D.C., R.K. Ralph: A speculation on the origin of genetic code. J. theor. Biol. 15 (1967)

Sadgopal, A.: The genetic code, Adv. Genetics 14 (1968).

Woese, C.R.: The fundamental nature of the genetic code. Proc. nat. Acad. Sci. USA 59 (1968).

Woese, CR., H.D. Dugre, S.A. Dugre, M. Kondo, W.C. Saxinger: On the fundamental nature and evolution of the genetic code. Cold Spr. Symp. Biol. 31 (1966) ve The molecular basis for the genetic code. Proc. Nat. Acad. Sci. USA 55 (1966).

Allsopp, A.: Phylogenetic relationships of the procaryota and the origin of the eucaryotic cell. New Phytol. 68 (1969).
Brinigar, W.S., D.B. Knaff, J.H. Wang: Biochemistry 6 (1967).
Broda, E: The origins of bacterial respiration, North Holland, Amsterdam 1971.
McLaughlin, M.O. Dayhoff: Eucaryotes versus procaryotes. Sci. 168 (1970).
Mayr, E.: Grundgedenken der Evolutionsbiologie, Naturwiss. 56 (1969).
Olson, J.M.: The evolution of photosynthesis. Sci. 168 (1970).
Ravent, P.H.: A multiple origin for plastids... Sci. 169 (1970).
Sapozhnikov, D.J.: Entstehung und Evolution der Phototrophen Ernaerungsweise. Pergamon, Oxf. Pres. 1959.
Schlegel, H.G.: Allgemeine Mikrobiologie, Thieme, Stutgart 1969
Terry, K.H., W.H. Tucker: Biological effects of supernovae. Sci. 159 (1968).
Wald, G.: The origins of life. Proc. nat. Acad. Sci. USA 52 (1964).
Whittaker, R.H.: New concepts of kingdoms of organisms. Sci. 163 (1969).

III. KİTAP

PRODETERMİNİSTİK

(OLASILIKLARIN GENEL DİYALEKTİĞİ)

ve

YENİ EVRİM TEORİSİ

I. BÖLÜM

POTENTİA VE ANÎ GERÇEKLEŞME OLASILIĞI

I.1. *Diyalektik: Olasılıktan Determinizme Doğru* (1976) adlı makalemizde [Fizik ve Felsefe, S. 209] ileri sürdüğümüz *Potentia,* yani Potansiyel Bütün (veya Olanaklar Deposu) kavramımızı biraz daha açıklayalım.

Tanım : Potentia, (1) hepsi bir ve aynı saat anında gerçekleşmeye hazır ama (2) her zaman anı için içlerinden yalnız biri «zorunlu» (yani λ'sı maksimal olanı) gerçekleşebilecek olan (bak II.2) ve (3) aralarında süreksiz olmayıp birbirlerini sürekli biçimde tamamlayan c-olanaklarının, kısaca parçaların (olanakların) bütünüdür.

Potentia (Potensiya okunacak) kavramımızı tanımlarken görüyoruz ki *gerçekleşme* kavramı önemli bîr rol oynuyor.

1.2. Potentia içinden Anî olasılığa bağlı gerçekleşme

● Bir tek bireyin saat zamanı içine yayılan değişik olanakları gibi (örneğin bir zarın arka arkaya atılışında ortaya çıkan olanakları) değil, *hepsi bir ve aynı saat anında birikmiş* [örneğin tek kişinin çıkacağı büyüklükte bir tek kapısı olan kapalı bir odadan hepsi de çıkmak isteyen kişiler kalabalığı gibi] bekleyen olanak-olaylar arasından, yani hepsi Potentianın tanımında olduğu şekilde *bekler veya virtüel olan* bireyselleşebilir olanaklar (kalabalığı) içinden

● (1) bir olanağın virtüel (bekler, etkisini gösteremez) durumdan çıkmış olması, başka bir deyişle

● (2) aktüel (fiilî) duruma, yani etkisini veya dinamik büyüklüklerini belli eder, ölçülür duruma geçmesidir, diyoruz:

Kısaca Anî Gerçekleşme olasılığı Bütün'e değil, onun tek tek olanaklarına aittir.

Ancak olanağın, «belli olacak veya ölçülecek etkisi veya büyüklüğü», Potentiadaki «tüm olanaklardan beklenen, *hepsinde ortak olan bir etki veya dinamik büyüklük türüdür*». Başka bir deyişle,

Anî Gerçekleşme, olanaklar deposunun *tüm olanakları için ortak* olan bir niteliğin (etki veya büyüklüğün) kendini bu olanaklardan biri *aracılığıyla* ortaya çıkarmasıdır. Yani böyle bir maddesel araç sayesinde ortaya çıkışıdır.

Demek ki, Potentia hangi etkinlik biçimi için tanımlanıyorsa, yani içerdiği tüm virtüel olanakların *ortak* etkinlik biçmi hangisi ise, anî gerçekleşme de bu ortak etkinliğin depodaki olanaklardan birinin *ölçüsünde kendini göstermesidir*.

Potansiyel-olmayan anî gerçekleşmeler, bir potentia (kalabalık) durumunda birikmiş olmayan, yani *yalnız bir tek bireyin* ardarda sıraladığı -gösterdiği olanaklardır, etkilerini ancak ard arda gösteren olanakları demektir. Oysa potentiada tüm olanaklar ardarda değil, bir ve aynı saat anındadır. Orada olanaklar saatin bir ve aynı anında (birikmiş-bütünleşmiş) iken, bir tek birey için saat-*zamanın içine sıralanmışlardır*.

I.3. (Potansiyel-) Anî gerçekleşme Olasılığı veya Gerçekleşme Şiddeti temel bir Karakteristiktir

Potentiadan çıkan anî gerçekleşme, olanakların tümüne özgü veya ortak bir niteliğin bir olanak aracılığıyla belirmesidir dedik. Peki, bu ortak nitelik kaç çeşit olabilir? Örneğin (1) enerji olabilir ve o zaman, anî gerçekleşen olanak bize anî gerçekleşen enerjiyi (miktarını) verir. Ya da (2) *arıza veya aksama ya da çelişme* denen bir nitelik olabilir: Potentia arıza (çelişme) olanaklarının bütünüdür ve o zaman ani gerçekleşen olanak bize böyle bir aksamanın (çelişmenin) büyüklüğünü verir. Biz büyüklüğün türünden çok, determinizm ile, yani ortak nitelik ne türden olursa olsun *niteliğin gerçekleşme olasılığı* — ki buna gerçekleşme şiddeti de diyebiliyoruz — ile ilgiliyiz.

Kısacası görüyoruz ki, anî gerçekleşme olasılığı veya gergeçleşmeyi doğuran şiddet — belirli bir olanakla gerçeğe kavuşan *ortak nitelik* ister enerji v.b. gibi bir dinamik ister

bir arıza olsun — potentia için temel bir karakteristiktir. Başka bir deyişle, gerçekleşen ister dinamik bir koordinat ister aksama (arıza veya çelişki) olsun ortak nitelik bir ve aynı kavram, yani anî olasılık veya şiddet kavramı, altında gerçekleşmektedir. Potentia'dan, dinamik de arıza da çelişki (denen dinamik) de hep *anî olasılık veya şiddet* ölçüsünde çıkar.

I.4. Temel Karakteristiğin Çift-Yönlülüğü

I. ve II. Kitaplarda, anî gerçekleşme olasılığını λ, aksama şiddetini de yer yer μ ile gösteriyorduk. Yukarda *metodoloji,* dolayısıyle matematik açısından görüyoruz ki, aralarında «matematiksel bir fark yoktur». Ama aralarmda *genetik* bir farklılık vardır, çünkü bu iki olasılık,(örneğin μ) bir sistemin girdileri ve (λ ise) çıktıları yönünde ayrı birer anlam yüklenirler.

● Bir B_1 potentiasından çıkan $Ü_1$ gerçekleşmeleri (ürünleri) yeni bir B_2 Potentiası için Girdi (Üretici veya reaksiyon bileşeni) sayılır. Böylece λ, $Ü_1$'lerin gerçekleşme olasılığı olarak B_2 denen $Ü_1$'ler birikiminin oluşma *(kararlı durum)* düzeyini belirler, bu yüzden *oluşturucu bir faktördür.*

● Öte yanda, μ oluşan B_2 potentiasınm (üretim mekanizmasının) *aksama şiddeti* olup sistemin aksama (arızalanma, değişme, içten çelişme) ölçeğidir, kısaca *diyalektik bir faktördür.*

I.5. Oluşturucu ve Diyalektik faktörler olarak Anî Olasılık

Sonuç olarak, bu iki olasılığın matematikleri bütün aşamalar ve potentialar için aynıdır. Ve her potentiada daima iki temel niteliğe tekabül ederler.

(1) enerji dediğimiz ve miktarı ürün türlerine (üretim tarzına) göre değişen niteliğe,

(2) arıza dediğimiz ve miktarı yine ürün türlerine (üretim tarzına) göre değişen niteliğe.

Kısacası iki olasılık, her potentiada her aşamada görev alırlar. *Oluşturuculuk ve Diyalektik* (veya Kalıcılık) *faktörleri olarak.*

I.6. Anî Olasılık ve Aksamazlık arasındaki ilişki

Anî gerçekleşme, Bütün'ün *ortak* (enerji veya arıza v.b.) niteliğinin bir olanak aracılığıyla (veya şeklinde) ortaya çıkışı olduğuna — ve bunun olasılığını λ veya μ diye gösterdiğimize — göre, şimdi bütününün (B diye gösterelim) bu ortak niteliğini böyle bir olanak şeklinde [yani herhangi bir enerji veya bir arıza olanağı olarak] *gerçekleştirici yeteneği* nedir? Çünkü bir Bütünün, enerji olsun arıza olsun, *kendi niteliğini* enerji ya da arızalar *bütünü* olarak *gerçekleştirici yeteneği* = gerçekleştirme olasılığı daima söz konusudur. Bütüne özgü bu Olasılık veya yetenek ile onun parçalarına (olanaklarına) özgü olan Anî gerçekleşme olasılığını karıştırmayalım.

Şimdi Bütünün Q (E) *Enerji* gerçekleştirme yeteneği ve Q (A) *Arıza* gerçekleştirme yeteneği nedir? Aşağıda (a) ve (b) sırayla açıklıyalım ;

(a) Diyelim ki enerji-gerçekleştirici yeteneği Q (E) ve gerçekleştirememe yeteneği P(E) olsun. $P + Q = 1$ olduğuna göre $Q = 1 - P$ oluyor. Öte yandan bir olanağın gerçekleşme (bir olanağın kendini gerçekleştirme) anî olasılığı λ arttıkça, Bütünün gerçekleşememe yeteneği P azalacaktır. Neden ? Bunu, «bir T_1 anına kadar gerçekleşmemiş bir niteliğin, bir (T_2—T_1) süresi kadar daha gerçekleşmemesi için olasılık» anlamında, yani *şartlı olasılık* çerçevesinde ispatlarız ve şunu buluruz:

$$P'/P = -\lambda, \qquad P(E) = \text{e üssü integral «}-\lambda dt\text{»}.$$

Bu formülün, yani P(E) nin ikili anlamı şudur:

(1) bir *önceki* potentianın enerjisini [veya enerjiden başka bir *ortak* nitelik tanınlanmıyorsa, kendini] ya da (enerji birimi cinsinden eşdeğer olan) ürünlerini *gerçekleştirememe* veya çıktı yaratamama yeteneği, kısaca üretme yeteneksizliği

(2) bir *sonraki* potentianın *öncekinden* girdi sağlıyamama yeteneği, kısaca ideal-oluşma yetersizliği («yetenek» ken-

di-elinde-olmak anlamına gelir, oysa burada bir öncekinin yeteneğine bağlıdır). Buradan Q'nun ikili anlamı çıkar:

Q(E) = 1 — P(E) : (1) bir önceki potentianın (kısacası) *üretme yeteneği* (2) bir sonrakinin (enerjisinin, üreticilerinin, bileşenlerinin, kısaca üretim araçlarının) *ideal oluşma* (yaratılma) *yeterliği* = O(E), i

(b) Arıza-gerçekleştirici yetenek Q(A) ve arıza-çıkarmamak (yani *aksamazlık)* yeteneği de P(A) olsun. Benzer biçimde anî aksama olasılığı, yani *Arıza Riski* μ arttıkça, Bütünün arıza çıkarmama (aksamazlık) yeteneği P azalacaktır ve yine şartlı olasılık kavramından hareket ederek

P'/P = —μ, P(A) = e üssü integral «—μdT» buluruz.

Bu formülün anlamı şudur :

P = bir potentianın aksamazlık yeteneği

Q = bir potentianın aksarlık yeteneği

(c) Yeniden vurgulamakta yarar var : λ ve μ *aynı anî olasılığın iki ayrı anlamda* (biri enerjinin öteki arızanın gerçekleşmesi anlamında) *ifadeleridir.* O bakımdan integrasyon diferansiyeli her Potentiadaki virtüel zamanın diferansiyeli olan dT'dir. λ veya μ'nün değişkenliğine gelince, bunlar c'(T), c(T) ve en başta (k) olup ilerde (II. Bölümde) göreceğiz ki λ^2 veya $\mu^2 = c'^2 + c^2.L^2(k)$ biçimindedir.

Demek ki (1) λ veya μ, bize anî olasılığın (dolayısıyle Potentianın) k-saat zamanı boyunca μ— cinsinden tarihini göstermekte, başka bir deyişle *evrimin evrensel yörüngesini çizmektedir.* (2) İntegral ifadesi ise sonunda İ(T,k) gibi bir fonksiyondur ve k-zamanı boyunca P fonksiyonunun tarihini belirler, dolayısıyle Potentianın *aksamazlığının (kalıcılığının, değişmezliğinin),* yani (bak I.7) *oluşma yeteneğinin tarihini,* potentianın dönüşümler süreçini yukarki μ-eğrisine denk biçimde göstermektedir. Şu var ki, bu tarihi integralli karmaşık bir fonksiyon olan P'nin yörüngesi olarak ifade etmek yerine,

daha basit ve belirgin olan μ-eğrisi cinsinden ifade etmeyi daima yeğ tutuyoruz. Ve görüyoruz ki, Potentia *(olasılıklar diyalektiğinin, kısacası) gerçek diyalektiğin* GENEL DETERMİNİZMİ olan *Prodeterministik yönteminin bir yaratığı olmakla kalmayıp tüm evrimi taşıyan ve götüren bir bütündür.*

(Önceki) Bir B_1 bütünü (potentiası) yukarda söylediğimiz gibi,

1 — hem kendi $Ü_1$ üretim sisteminden (ilişkilerinden) *enerji* (ürün) *gerçekleştiricidir:* şöyle ki çıkardığı ürünlerle başka (sonraki) bir B_2 birikimini, onun reaksiyon (üretim) bileşenlerini (araçlarını) yaratır. Başka bir deyişle, B_2'de oluşacak kendine özgü $Ü_2$ üretim sisteminin (ilişkilerinin) araçlarını sağlar.

Ama bu yeni sistemin *işlemesinden,* hele *arızasız işlemesinden* B_1 ne dereceye kadar sorumludur? Başka bir deyişle, bu araçlar ne dereceye kadar B_2'nin «malı olabilir? Genellikle «nominal» veya *ideal* düzeyde. Ama «real» düzeyde ancak B_2 nin bunlardan yararlandığı, yeniden-üretmezlik (yani arıza) etmediği ölçüde malıdır. Kısacası ancak «kendilerini yeniden üretebilenler» B_2 sisteminin malıdır, sistemle «uzlaşanlar», görevli olanlar, yani aktüellerdir. Uzlaşamayanların üretime katkısı zayıftır. Bunlar virtüelliğe itilenler virtüel kalanlar ve bekleyenlerdir. Sistemde çıkacak *arıza* işte bu «real» düzeyin dışında kalanlardan gelir. Sistem böylece, B_1'den aldığı halde, kendini üretemeyen, üretime katılamayan, giderek virtüelliğe itilen şu arıza çıkarıcı girdileri nedeniyle kendi $Q[A(B_2)]$ *aksarlığını* da birlikte taşımaktadır. Önceki B_1 sistemini tıpkı B_2 gibi, yani bir öncekinden (olabildiği ölçüde) oluşagelmiş bir sistem olarak düşünebiliriz de. O halde yukarki nedenler yüzündendir ki B_1

2 — hem de *kendi* $Ü_1$ ilişkilerinde *arıza çıkarıcıdır,* içtençelişkilidir, yani kendi üretim ilişkilerinde sürtüşme vardır. Çünkü — yukardakilerini vurgulayalım — B_1'in *önceki* potentia'dan aldığı (bir anlamda *kalıtım)* ürünler, yani kendi sinde *üretici* (üretim araçları) rolünü oynayacak olanlar, öylesine örgütlenir ve üretim ilişkileri (sistemi) kurarlar ki, bu ilişkilerden ancak yine bir bölük üretim araçları yararla-

nabilir, kendilerini yeniden üretebilenler bunlardır. Bunlara *aktüeller* diyoruz. Geri kalanları *virtüel* olarak kalırlar, görevden, yani yeniden üretilmekten uzak, beklerler. İşte bu, yeniden çok zayıf üretilenlerin veya üretime katılmayanların (virtüellerin) etkisi, üretim sisteminin veya ilişkilerinin *aksarlık ölçüsü* dediğim $Q[A(B_2] = 1 - P[A(B_2)]$ fonksiyonunu oluşturur.

I.7. Evrimin Oluşma Biçimi ve Koşulları :

Oluşacak Yeni'nin Oluşma Yeterliği ve Oluşturanın Kalıcılık (yani Aksamazlık) Yeteneği ile ölçülür.

7.I. *B_2'nin ideal oluşma yeterliği $O[E(B_2]$,i ve nominal oluşma yeterliği $O[E(B_2)]$,n ile Oluşma Yeteneği (real oluşma yeterliği) $O[E(B_2)]$,r nedir?*

Bir B potentiasının O(B) ya da O[E(B)] diye işaretlediğimiz *yaratılma ya da oluşma yeterliği* (olasılığı) ile P(B) ya da P[A(B)] diye işaretlediğimiz *aksamazlık yeteneği (olasılığı) arasında* ilişki var mı?

Dikkat edelim ki burada yine bir *öncelik-sonralık* (ya da çıktı-girdi) ilişkisi vardır ve önceki (yani oluşturucu ya da nedensel) sistem veya Potentia ile sonraki (yani oluşabilecek) ssistem veya Potentia arasındaki NEDENSELLİK öncekinin üreticiliği (oluşturuculuğu), kısaca *aksarlığı* ile sonrakinin oluşma (girdilerine dayanan bir üretim sisteminin çalışma) yetneğine bağlıdır. Başka bir deyişle, *nedensellik* «oluşturabilen ile oluşabilecek» arasında, bunların *değişme* (yani oluşturabilenin aksarlık, oluşacağın ise aksamazlık) *yeteneğine* (olasılığına) ve yeteneklerin *büyüklük sıralanışına bağlıdır* (bak aşağıda 6). Böyle olduğu içindir ki, doğurucudan-doğan'a geçiş bir *Prodeterministik süreçtir*, olasılıklar diyalektiğidir. Neden? Çünkü oluşacak her (ara-)potentia, öncekinden gelerek *kararlı durumda* biriken girdilerin davranışı ile ve şöyle oluşacaktır:

7.I.1. *Sonraki* sistem B_2, *önceki* B_1 sisteminin herhangi bir çıktısını (gerçekleşen bir c-olanağını), diyelim ki oksijeni — ki bu olanak, B_2 için girdi'dir —

- bu girdiye özgü, yani girdinin doğasının gerektirdiği, dolayısıyla katılması gerektiği tüm reaksiyonlarda (ilişkilerde, bağlarda, bileşiklerde) (örneğin oksijenin katılması gerektiği tüm reaksiyonlarda) kullanamıyor. Başka bir deyişle,

7.I.2. B_1'in herhangi bir çıktısı (oksijen)

- doğası gereği kendinden beklenen bağlarının tümünü B_2 de oluşturmuyor...

(oksijen ilişkilerinin bir bölüğüne aktif olarak katılıyor, aktüel oluyor, bir bölümüne katılmıyor, virtüel olarak kalıyor. Niçin katılmıyor?)

7.I.3. Ya da şöyle diyelim :

Sonraki sistemde öyle bileşenler vardır ki,

- kendilerine özgü (yani doğaları gereği katılması beklenen) tüm bağlara girmezler. Niçin?

7.2. Demek ki B_2 sistemi, içindeki girdilerin (üreticilerin, bileşenlerin) doğaları gereği kendilerinden beklenen, yani ideal ilişkilerinin hepsini işleten bir sistem değildir. Niçin?

7.3. *Tanım :* Bir sistemin ideal ya da *hiç aksamadan çalışması,* bileşenlerinin kendilerinde biyokimyasal doğaları gereği mevcut bağlanma (reaksiyon, ilişki) olanaklarının hepsine katılması, ama eksiksiz veya fazlasız, katılmasıdır. Bu durumda sistemin aksarlığı = 0, aksamazlığı = 1, yani idealdir: İdeal Aksamazlık = 1 = *ideal* $P[A(B_2]$.

7.4. *Tüm reaksiyonlara katılamazlığın nedenleri:* Kaynakların Paylaşılma Önceliği. Genellikle her sistemde, içindeki *ü* bileşenlerinin (üreticilerinin) bağlanacağı öbür $ü_1, ü_2$... bileşenleriyle doğa gereği girmesi mümkün tüm ilişkiler (bağlar) arasında bazı yasal maddî *Tercihlere zorlandığı* bellidir. *ü* bileşenleri örneğin bağlanacakları $ü_1$ bileşenlerine öbürlerinden ($ü_2$, $ü_3$... den) daha öncelikle bağlanırlar. Öbürleri kendilerine sıra gelinceye kadar *açıkta* kalırlar, ya da hiç sıra gelmez. Demek ki, bağ (ilişki) oluşumunda, bu öncelikler nedeniyle bileşenlerin miktarlarında dengesizlikler meydana gelir, açıkta veya eksik kalanlar olur. Bu durumda açıkta

kalanların, canlı süreçlerde görüldüğü gibi çok kez *hiç umulmadık dolambaçlı* bağlara girdikleri görülür. Açıkta (yani virtüel) kalanlar böylece aktif ya da aktüel duruma gelmek-üzere, öncelikli bağların iktidarını zorlarlar.

7.5. Demek ki sorun, bağlar (ilişkiler) kurulurken bileşen (üretici) kaynaklarının fiziko- veya biyo-kimyasal bağ yasalarına göre *öncelikle paylaşılma* sorunudur. Açıkta (virtüel) kalanlar veya tercihli (yani aktüel) bileşenler içinde eksik gelenler böylece ortaya çıkar.

7.6. Sonuç: Bileşenlerin (üreticilerin) doğalarındaki bağlanma (ilişki) çeşitleri ne olursa olsun bağların arasında üstelik *bileşenlerce tercih edilme* kriterine göre bir *öncelenme sıralanışı*, dolayısıyle bileşen kaynaklarının tüketilme-paylaşılma sırası var. İşte bu yüzdendir ki, sistem içinde oluşması beklenen — gereken tüm bağları — yeniden üretim süreçine özgü belli bir süre içinde — oluşturamıyor, *ideal çalışamıyor*, daima belirli bir işlerlik tavanının altında kalıyor. İşte bu yüzden her sistemin *maksimal bir aksamazlık (işlerlik) düzeyi var* : Max P[A(B_2)] < İdeal P[A(B_2] < 1

Bu maksimal aksamazlığa, sistemin *nominal yaratılma (oluşma) olasılığı* (yeterliği) de diyebiliriz ki, ideal oluşma yeterliğinden daima küçüktür, ama *real oluşma olasılığından* büyük. Şöyle ki (harfleri basitleştirerek yazalım) :

- 1 ~ İdeal P(B_2) > Max. P(B_2) > P(B_2) > 0: Aksamazlık kavramına göre böyle yazdık!
- İdeal > Nominal > Real > 0
- O(B_2),i > O(B_2),n > O(B_2),r > 0 : Oluşma Olasılığının sembolleri cinsinden de böyle yazmış oluyoruz.

I.8. Evrim üç (fiziksel, biyolojik, toplumsal) dünyanın hangisinde?

Evrimin Evrensèl Eğrisi

(Klasik Realitede) Canlı-bilinçsiz maddelerin (biyolojik) dünyasında Evrim, μ— nün giderek dalga dalga azalması [yani üretimi üretime katılmamakla aksatanların (virtüellerin) sistem-içi bağ (üretim) ilişkilerine daha çok katılması], üre-

tici kitlesinin *tam istihdamı*, kaynakların daha iyi paylaşılması yönündedir.

Oysa (klasik realitede) cansız maddelerin fiziksel dünyasında, elemanların giderek öncekinden daha çok katıldığı potentialar, örneğin gravitasyon alanları olsa bile, bu katılma artışı salt toplamsaldır, elemanlar arasında yeni bağların oluşmasından değil. Fiziksel elemanlar arasındaki bağlar çok sınırlıdır ve yeni ürün (bileşik, bağ) oluşturma, yeni üretim yasası yaratma olanakları ve eğilimleri yoktur bu elemanların; sadece toplamsal kümeleşme (yığınlaşma) veya toplamsal çözülme eğilimleri vardır. (Örneğin, Enerjinin korunma yasası toplamsal bir yasadır).

O bakımdan (1) fizikte bütün potentialar aynı evrim aşamasında veya basamağındadır veya her elemanter danecik öbüründen farksız bir potentiadır. (2) Potentialar birbirlerini izleyen bir tarihsel sıralanma içinde olamazlar. (3) Birbirini izler veya birbirine dönüşür gibi görünen potentialarda, dönüşüm bir üretme yasası veya sistemi (yeni bir mekanizma) yaratmadığı içindir ki, dönüşümler sadece toplamsal bir yığınlaşma veya tersine olarak toplamsal bir çözülmedir (parçalanmadır).

Ama Fiziksel Evrenin «evrimsiz» görünen bu durumu, yalnız ve yalnız «klasik» diye adlandırdığım Realite için geçerlidir. Yoksa ilerde geliştirileceğini umduğumuz *Genel Prodeterminist Realite* içinde Fiziksel Evrenin gerçeği, yani Evrimci tutumu ortaya çıkacak: Evet, *Elemanter Danecikler arasındaki ilişkilerin Değişirliği ~ Tarihselliği ortaya çıkacak!*

Buna karşılık, her (biyolojik) metabolizma, önce bir akar-sistem (çevresiyle madde alış-verişi yapan bir sistem) olarak, fiziko-kimyasal düzeyde ve salt toplamsal birer yığın olmayan bağlar veya ilişkiler oluşturucu bir potentiadır. Ve *aynı* ürünü (ilişkiyi, olanağı) — ister zorunlu ister zorunsuz — ama devamlı beslendiği içindir ki *yeniden üretir* (gerçekleştirir). Böylece (1) ürünlerin, sistemin yürüdüğü aksamaz-

lık ölçüsünde, zaman dilimleri içine yayılarak *kararlı bir durum* oluşturmalarını sağlar *(ki bunlar, akar-sistemin zaman içinde yürüyen denge durumları sayılır)*. (2) Her kararlı durum ürünlerin birikimidir. (3) Bu birikim daha *üst*, yani abiyotik düzeyde bir potentiadır. Yeni bağların (bileşiklerin, olanakların, ürünlerin— bir *deposudur*. (4) Artık bu abiyotik depo yine bir olasılıklar üreteçi olarak, olasılıkların abiyotik bir (alt—) dünyasını temsil eder ve yeniden daha *üst* (yani biyotik) bir düzeyi oluşturacak olanaklar (ürünler, bağlar) için bir taban ya da *potentia* görevini yüklenmiş olur.

Özetlersek, fiziksel dünyada potentialar *aynı aşamada* kaldığı halde, bilinçsiz canlılar dünyasındaki (aşağıda da göreceğiz: bilinçli-canlılar dünyasında da böyledir) potentialar basamak basamak değişir ve birbirini izlemesi bu yüzdendir. Demek ki biyolojik dünya, potentiaların (veya olasılık alt-dünyalarının) her dalgayı (aşamayı) birer basamak yapan bir *dalgalanmalar merdivenidir ve her aşamada bir yenisine, yeni bir potentia veya dalgaya gebedir: İşte* μ-eğrisi veya ona tekabül eden P fonksiyonu bize bu genel evrim tablosunu çizmektedir.

I.9. Biyolojik ve Toplumsal Dünyalarda Evrimin Determinizm Metodolojisi aynıdır (karşılaştır: Evrim Koridoru)

Ancak *bilinçsiz-canlı* maddede olduğu gibi, *bilinçli (-canlı) madde* de hangi aşamada olursa olsun, onun bütün potentialarını da *aynı determinizme* uyar, yani toplumsal *potentia'lar* determinizmin *bir ve tek yörüngesi* olan şu μ-eğrisi üzerinde *birbirinden doğarak-dönüşerek, birbirini izleyerek oluşurlar* [ilerde III. Bölüm —Prodeterministik'te bunların iç-determinizmi açısından da göreceğimiz gibi] zamanın içinde ilerleyen *aynı* temel diferansiyel ilişkilerine dayanırlar.

Peki, hepsi bu evrensel μ-eğrisi üzerinde yer aldıklarına göre, potentiaların arasındaki fark nedir? Yukarda temel-karakteristikten söz ederken belirttiğimiz üzere

$$P(A) = e^{-\int \mu dT}$$ (T = Potentiadaki virtüel zaman)

şeklindeki P(aksamazlık) fonksiyonunun t— veya k— zamanı boyunca giderek yükselen dalgalanma merdiveninde her basamak ayrı bir tam- potentiayı veya onun dönemini gösterir. Basamak denince elbette P'nin maksimumlarını anlıyoruz. Ancak biz, evrimi P eğrisi cinsinden ifade etmek yerine, μ-eğrisi, yani aksama şiddetinin dalga dalga (dönem dönem) alçalan merdiveni biçiminde göstermeyi yeğ tutuyoruz, çünkü 1 cil önemdeki değişken budur. O bakımdan Potentiaların tamlığı (maksimal aksamazlığı) μ'nün *minimumları* olarak gösterilmektedir: *Darwinci ve Marksist Evrim anlayışlarının* yetersizliği böylece çok belirgin şekilde ortaya çıkmakta!

Marks-Engels'in Eski Hint'ten esinti fantazi dehâsı ve Lenin'in kapitalizm emperyalizm aşamasına (basamağına) ulaşan çalışmaları, bilinçli maddenin P cinsinden yükselen, yani μ-cinsinden alçalan merdivenini (bak V. Bölüm: Evrim Koridoru) ancak ve yalnız sosyal dünyadaki belirli bir basamaktan başlatıp evrimin «sonuncu ve ideal» sandıkları bir basamağına kadar getirebildi. Peki, sonrası? Merdivenin basamakları tükendi mi? Eksik olan nedir? Eksik olan *genel bir determinizm teorisidir*, μ-eğrisini bulmuş olmak ve tükenmezliğini tüm davranışlarıyla ortaya sermektir. Genel Determinizmi olmayan her evrim (teorisi) evrimini tamamlar ve nereye yöneleceğini bilemez!

Marksist-Leninistik teori üstelik bilinçsiz-canlı maddenin evriminde şu Darwinci basamaksız merdivenden (kaydırak tahtasından) aşağı kayıp gidiyor, Darwinci evrimi belirli bir K aşamasına kadar erteleyip yeniden başlatıyor. Çünkü Darwinci evrimin, I. ve II. Kitaplarda belirttiğim gibi, μ-eğrisinin basamak basamak değil, giderek, dümdüz, monoton (basamaksız) alçalan yüryüşüyle belirli, yani fonksiyonelleri [aktüelleri] hiç gerilemeden, iktidarda bırakan, inatla daha da fonksiyonel kılmaya yönelik katı tasfiyeci (=seleksiyonist), hatta «faşist» bir Evrim olduğu meydana çıkıyor. Marksist-Leninistik'teki bu çelişki neden? *Genel bir determinizm teorisinin yoksunluğundan...*

I.10. PRODETERMİNİSTİK YÖNTEMİN BİYOLOJİYE BİR UYGULAMASI : Olasılıkların Genel Materyalist Diyalektiği

A) Biyolojik Devrim : Önceki aşamadan çıkan ürünlerin (bunları $Ü_1$ diye gösterelim) *birikimi* sonraki aşamayı hazırlıyor. Bu aşamadaki birikimi B_2 ile gösterelim. $Ü_1$ ürünlerinden oluşan (biriken) bu birikim ürünler arasında reaksiyonlara yol açıyor. Bu reaksiyonlar (üretimler) B_2'nin fonksiyonunu (üretimini), dolayısıyla $Ü_2$ diye göstereceğimiz ürünleri doğuruyor. İşte bu B_2 birikiminin üretim (fonksiyon) yaparken *aksama* (değişmeme), yani $Ü_2$ ürünlerinin kalitesini koruma yeteneğini $P_2 = P[A(B_2)] = P(B_2)$ ile gösterelim.

P_2 maksimal düzeyde kaldığı sürece B_2 (tam) bir potentia olma durumunu sürdürür, ama P_2 bu düzeyi aşıp *azalmaya*, yani ($Ü_2$ ürünlerinin) üretiminde *aksamalar*, dolayısıyla potentianın kalitesinden düşmeler başlayınca, artık B_2 tam bir potentia (yani önceki aşamanın $Ü_1$ ürünlerinin deposu) olmaktan çıkmaktadır ve

P_2 minimal düzeye varınca μ-aksama şiddeti maksimal düzeyde olduğundan (bak Dipnot) potentia'da *ihtilâl* olur [Bu fiziksel dünyada olmayan, sadece biyoloji ve toplum dünyalarına özgü bir dönüşümdür. bak IV. Bölüm]

Bu durumda Potentia eski (yani $Ü_2$—) tipi üretim tarzıyla çalışamaz olur, ama çalışması *mekanik bir sistem* gibi durak lamaz (kısacası Potentia mekanik bir sistem değildir), çünkü:

Sistemi, eski tip $Ü_2$ üretim tarzıyla (örneğin biyolojik aktüellerle) çalışmasına karşı-çıkan (biyotik virtüeller) devir almışlardır = İhtilâl olmuştur!

Sistem yeni $Ü_3$ üretim tarzıyla çalışmaya (mekanik bir sistemde böyle şeyler olmaz), eski üretimde (düzende) aksatıcı, yeni düzende üretici rolünü yüklenenler tarafından çalıştırılmaya başlar. Yine B_2 içinden çıkmış olan bu yeni üreticiler yeni bir birikimi oluştururlar: B_3. Ve Potentia B_2 tipi

---

Dipnot: P'nin yukarki I.6'daki integralli eksponansiyel ifadesini hatırlıyalım.

bir birikim (üretim) sistemi olmaktan çıkar, eskiye karşı çıkanların ve bekleyenlerin (virtüellerin) iş başına geçmesiyle bunların oluşturduğu bir reaksiyonlar ($Ü_3$ üretim) sistemine dönüşür. $Ü_3$ ürünlerini yaratan üreticiler böylece B_2'ye tam karşıt bir B_3 potentiası oluşturmaktadırlar. Yeni üretim tarzına sahip sistem giderek eskisine tam karşıt, yeni bir tam potentia olmaktadır. Peki, sonra?

$Ü_3$ üretim (reaksiyonlar) tarzı yeni bir birikime (B_4) yol açmakta, ama içindeki aksatıcıları *(çelişkileri)* de birlikte getirmektedir...

B) Biyogenezis ve Genel Teorimizin gerekirliği (bak Evrim Koridoru ve Şekil).

Primer Biyogenezis boyunca abiyotik potentia'dan biyotik potentia'ya geçiş (ki bu, genel biyogenetik evrimin çok önemli bir alt- ya da ara-evrim grubudur) de böyle olmuştur. Üstelik bu tür geçişler bugün de ve her an mümkündür, dolayısıyle *güncel biyogenezis* pek âlâ mümkündür!

Peki, bu ara-evrimler ya da basamak basamak geçiş nasıl olabilir? Şöyle: $Ü_2$ abiyotik maddelerinin birikimiyle bunların aralarında ortaya çıkan reaksiyonlar (üretim) ın sistemi, dolayısıyle abiyotik potentia, bu kez sistemdeki üreticiler olarak aktif (virtüel) $Ü_2$'lerin yaptığı üretimi (reaksiyonları) engelleyen (aksatıcı) virtüel [yani aktif-ya da aktüel-veya iş başında-olmayan, ama daha elverişli biyokimyasal bağlar-ilişkiler kurabilmek üzere görev almaya hazır] üreticiler (yani sistemin bileşenleri) tarafından devir alınmaktadır, geçiş böyle olmaktadır (buna *abiyotik refleksif mütasyon* diyebilirim).

$Ü_2$ dediğimiz Aktüel üreticilere (bileşenlere), dolayısıyla bunların üretim (B_2—) sistemine (abiyotik potentiaya) karşı çıkıp üretim tarzını devir alanlar, B_2 potentiasını, yine bir akar-sistem halinde, yeni elverişli biyokimyasal bağlarla işleten bir $Ü_3$ üretim sistemine dönüştürürler. $Ü_3$ ürünlerinin birikimi sonucunda ise yeni bir B_3 Potentiası oluşur ki bu, biyotik potentiaya daha yakın bir potentiadır!

Potentiadan potentiaya *bu dalgalanma, üretim sisteminin*, biyokimyasal ilişkilere daha yatkın «aksatıcılar» tarafından *aksatılma şiddetinin* bir sürü ekstremumlar, dolayısıyle abiyotik Mütasyonlar kapsayan *dalgalanma eğrisidir:* Genel evrimin uzun bir zaman dilimi içinde yer alan bir dalgalanma gurubudur.

İşte bütün bu *prodeterministik* uygulamalar için *Determinizmlerin Genel Teorisi* gerekiyor. Materyalist diyalektikleri spekülasyondan kurtarmak ve *materyalist yeni diyalektikler keşfetmek, ancak böyle bir genel teorinin çerçevesinde mümkün olabilecektir.*

II. BÖLÜM

DETERMİNİZMLERİN GENEL TEORİSİNE GİRİŞ

II.1 Zaman-Enleminin boylam-saat boyunca ilerleyişine özgü temel diferansiyel geometrik ilişkiler

Prodeterministik Yöntemin saptadığı ilk temel formüllerden biri, ilk kez 1976 tarihli makalemizde ortaya koyduğumuz (bak dipnot) ve Anî Gerçekleşme Olasılığı λ ile ilgili

(A.1) $\lambda = c'^2 + c^2(1/r^2)$

($c' = dc/dT = c$'nin *Potentia'daki virtüel zamana göre türevi*) veya bunun alternatifi olan

(A2) $\lambda = c'^2 + c^2(1/\rho^2)$

formülüdür. Yine aynı makalede ileri sürüldüğü üzere Potentia (yani Olanaklar deposu) dediğim Potansiyel Bütün'ün tüm iç-determinizmleri (ya da iç-determinizm kuralları), yukarki formülün doğurucusu olan şu *zaman enlemimize* [ki bunu bir

---

Dipnot: Matematiksel kavramları ve yeni olasılık ilkeleri açısından prodeterministik Yöntemin ilk yayını olan bu makaleye bakınız: Y. Öner, **Diyalektik: Olasılıktan Determinizme Doğru.** Fizik ve Felsefe, S. 197 - 291)

Bertrand eğrisi olarak gösterebiliyorduk] özgü temel diferansiyel - geometrik ilişkilerdir. Daha kesin söyliyelim: k - boylamsal zamanı boyunca ilerleyen bir Z-(zaman) enlemindeki veya iki mütekabil Z-enlemi arasındaki diferansiyel ilişkilerdir. Şöyle ki:

B.1) $dT_1 = (dT/r) \sqrt{(r-k)^2 + r^2(k/\rho)^2}$ (ki bu, x_1— Determinizminin doğuranı sayılır).

B.2) $(1/\rho)\ (1/\rho_1) = k^2/\sin^2\sigma$ (x_2 — Determinizminin doğuranı)

(B.3) $r.r_1 = k(k + r - r_1) / 1 + \cos^2\sigma$

ya da başka türlü yazarsak

$r_1 = k(k + r) / k + r(1 + \cos^2\sigma)$

(x_3 — determinizminin doğuranı)

(B.4.) $dT_1^2 / dT^2 = \rho_1 / \rho$ (burada k-saati yok)

Şimdi Z_1 ve Z gibi mütekabil Z-enlemlerine ilişkin işaretleri belirtelim :

dT_1 ve dT : mütekabil yay-elemanlarını, yani virtüel infinitesimal zaman sürelerini

r_1 ve r : mütekabil eğrilik yarıçaplarını

ρ_1 *ve* ρ : mütekabil torziyon yarı-çaplarını

σ : mütekabil (her enlem çifti için) teğetler arasında sabit kalan açıyı

k : Z-enleminin ilerlediği ana-normal doğrultusu üzerindeki metriği, yani mütekabil Z-enlemleri arasındaki (zamansal) mesafeyi, daha doğrusu boylamsal zaman dediğim *saat-zamanını* gösteriyor.

II.2. Zorunlu Gerçekleşme

II.2.1. (I. Bölüm'de tanımlanan) Olanaklar Deposu içinde, (*k* işaretiyle gösterdiğimiz) saatin belirli bir anı (değeri) için λ anî gerçekleşme olasılığını *maksimum* kılan c-olanağı (büyüklüğü veya dinamik koordinatı), gerçekleşmesi *zorunlu* olan olanaktır. Kısaca (bak. A-formülleri) Zorunlu Gerçekleşme (1) k-saatinin her belirli k = sabit anı için söz konsudur, (2) c = c(T) değişkeni cinsinden (yani Z-enlemi boyunca) A-temel dif. denkleminin, yani $\lambda^2(c)$—eğrisinin Max.—noktalarıdır. İşte bu «gerçekleşme zorunluğu» dediğimiz koşul veya

ilke ışığında, $\lambda^2(c)$—eğrisinin maksimum noktaları, bize değişen c-olanakları, yani Zaman Enlemi boyunca zorunlu c-gerçekleşmelerini ve zorunlu gerçekleşen c-olanaklarının *olasılıklarını* verir.

II.2.2. Gerçekleşmesi zorunlu olanakların sayısı, [(A) temel formülünün $\lambda(c)$—fonksiyonundaki] c-değişkenini de belirleyen (implisit veya) eksplisit bir iç-değişkenin, λ'yı (dolayısıyla türevini) kaçıncı dereceden bir polinom durumuna getirdiğine bağlıdır. Açıkçası, eğer λ'nın maksimumları çok ise, gerçekleşmesi zorunlu olanaklarm sayısı da çoktur ve *en büyük* maksimum, gerçekleşmesi *en fazla* zorunlu olan c-olanağına tekabül eder [zorunlu gerçekleşme tercihi].

Sonuç: Mikro-fiziğin elemanter danecikleri (birer olanaklar deposu olarak) 1'den fazla *gerçekleşmesi zorunlu olanağa sahiptir.*

Aynı şekilde, biyolojideki metabolizmalar (birer olanaklar deposu olarak) «gerçekleşmesi zorunlu» 1'den fazla olanağa sahiptir. O bakımdan zorunlu gerçekleşmeler arasında sıralanma = Spontane Tercih söz konusudur! Bu tercih = En büyük maksimumdur.

II.3. Determinizmi Tanımlamak

II.3.1. Ancak biz burada *evrimsel (tarihsel) olanakların Potentianın gizli deposu içinden çıktıktan sonraki,* evren tarihini fiilen yaratan ve saat - zamanı boyunca yayılmış bir *determinizmi,* kısaca Evrim Determinizmini arıyoruz. O bakımdan Determinizm deyince, kast ettiğimiz şey *Potentia - içi* gerçekleşmelerdeki *zorunluk* değildir.

Kaba Tanım : *Determinizm,* zorunlu olsun olmasın gerçekleşmelerdeki anî olasılığın, yani λ'nın, k-zamanı değiştikçe değişen bir fonksiyonu, daha doğrusu λ'nın *k saat zamanı içine veya boyunca yayılma tarzıdır.*

II.3.2. Aslında bu olasılığın k-zamanı içine yayılması veya ilerleyişi, olanaklar deposunun Zaman enlemi dediğim *iç-biçiminin* ilerleyişi ile belirlidir, açıkçası k-saati boyunca ilerlerken değişen iki mütekabil iç-biçim (Z-enlem) arasındak de-

ğişme ilişkisini gösteren (B.1) veya (B.2) ya da (B.3) diferansiyel ilişkileri ile bellidir.

II.3.3. Kesin Tanım : İşte determinizm dediğim şey,

(1) yukarda olanaklar deposundaki λ anî gerçekleşme olasılıklarını,

(2) yine yukardaki (A.1.) temel formülüne göre k-zamanına bağlı kılan,

(3) ama bu olasılığın (k) içine yayılma tarzını (B.1), (B.2) ya da (B.3) diferansiyel ilişkileriyle saptayan (veya saptanan) kural (kurallar) dır.

Bu kuralları aşağıda x_1, x_2, x_3 determinizmleri olarak açıklıyacağız. Böyle anladığımız Determinizme, genel anlamıyla *olasılığın zaman içine yayılma tarzına* (aslında zaman enlemi dediğim iç-biçimden köklendiği içindir ki) *iç-determinizm* diyorum. Ve (B) ilişkilerini de iç-determinizm kuralları diye adlandırıyorum (bak Y. Öner ; Diyalektik: Olasılıktan Determinizme doğru, 1976).

II.3.4. *Determinizm Bütün içindir*

Görüyoruz ki Determinizm, c-olanaklarından (büyüklüklerinden) bağımsızdır, dolayısıyla zorunlu gerçekleşmeden veya böylesine gerçekleşen olanaklardan bağımsızdır. Ve c-büyüklüğü [yani olanakların Potentia ya da Z-enlemi içinde dağılışı] ne olursa olsun, Olasılığın ilerleyişi ile ilgilidir ve Bütünü ilgilendirir! İşte Tarihi yaratan Evrimsel Determinizmin, Potentia'nın (bir ve aynı saat anındaki) iç-determinizmine bağlı oluşu burada belirginleşiyor.

II.4. Determinizm Tiplerini Saptamak

Şimdi Olanaklar Deposuna (Potentia'ya) özgü determinizm tiplerini arayalım :

Yukarda (II.1) deki 4 cü ilişkiden (B.4) görülüyor ki, bu ilişki k-saatini içermiyor, dolayısıyle (A) temel formülüne koyduğumuzda λ'yı k'ya bağımlı kılamıyoruz. Oysa determinizmin en kaba amacı bu bağımlılığı sağlamaktı. *k saatine bağlı kılınmayan veya olmayan olasılık hiç bir determinizm sağlamaz,* dolayısıyla işimize yaramaz.

Geriye üç ilişki kalıyor:

(C.1) Burada B.1) ilişkisini araştırıp buna tekabül eden *determinizmi* saptıyacağız. Ancak bu ilişkide parametrelerin sayısı fazla olduğundan, determinizmi bu sayıyı elverdiği kadar indirmekle oluşturabiliriz. Başka bir deyişle, bir determinizm (yani λ olasılığının zaman içine yayılma tarzlarından birini) oluşturacak diye (B.1) diferansiyel ilişkisini o bol parametreli haliyle kullanamayız. Bunun içindir ki (1976-makalemizde yapıldığı gibi) T parametresini yok edecek, hatta çok da «mantıklı» bir koşulu yine (B.1) den çıkarabiliriz:

$d(dT_1) / dT = [\sqrt{(r-k)^2 + r^2(k/\varrho)^2} / r] - 1 = \alpha$ (sabit)

Sağ yandaki eşitliği r'ye göre çözüp r'yi (A.1) temel formülündeki yerine koyarsak, sembolik biçimiyle

$\lambda^2(x_1) = c^{-2} + c^{-2}.\ L_1^2(k)$ buluruz ki burada $m = (k/\varrho)^2$) $-\alpha(\alpha + 2)$

olmak üzere $L_1 = (1/k).\ m / (1 \pm \sqrt{1 - m})$ dir.

(C.1.1.) Bazı formal sınırlamalar ve $m \neq 0$ olmak şartıyla λ^2 eğrisi bize yukarki (x_1)— determinizminin *kader eğrisini* verir, yani eğrinin ekstremumlarından bu tip determinizmin k-saati boyunca hangi yörüngeyi izlediğini saptarız.

(C.1.2) Not olarak belirtelim : Max. $\lambda = S$ (sabit) olduğu bir (k) anı varsa, bu değer (anî) gerçekleşme olasılığının artık aşamıyacağı, yani maksimal bir değeridir: (Anî) gerçekleşme zorunlu demektir. Zorunlu olarak gerçekleşecek olanak λ'nun bu maksimumuna potentia içinde tekabül eden bir c-olanağıdır. Başka bir deyişle, L(k) belli ise, $S = c^{-2} . L^2(k)$ diferansiyel denkleminin çözümüdür bu c-olanağı, yani belli bir *k* anında bu dif. denklemin c çözümü o anda zorunlu olarak gerçekleşir! Böylece $\lambda^2(x_1)$ denkleminde, soldaki λ ve sağdaki L(k)'nın verilen değerleri için bu tür dif. denklemlerin c-çözümleri bize ilgili λ'ya özgü (yani gerçekleşmesi zorunlu veya zorunsuz) c-olanaklarını verir.

(C.1.3) Yukarki x_1—determinizminin hiperbolik bir $\lambda(x_1,k)$ eğrisi verdiği anlaşılıyor. Bu eğriyi, I. Bölüm'den hatırlayalım, λ-anî gerçekleşme olasılığı ile μ-aksama olasılığına bir tutabileceğimizi söylemiştik. I. ve II. Kitaplarda da gördüğümüz üzere, *Evrimi işte bu aksama olasılığının (şiddetinin) eğrisi çiziyor*. Yukardaki x_1—(hiperbolik) determinizmine öz-

gü λ-eğrisi, monoton alçalan biçimyle bize *Darwinci* Evrimi simgeliyor. Ve *Marksistik*'in Darwinci Evrimi «erteleyen», ama Darwinist Eğriye simetrik olarak yolalan ve «son aşama»da tıkadığı bir evrimi! (bak V. Bölüm Evrim Koridoru).

Şimdi (B.2) ve (B.3) ilişkilerinden sırasıyla ortaya çıkacak $x_2(D)$ ve $x_3(D)$ determinizmlerini özetliyelim. Önce şunu hatırlatalım·

Her determinizm tipi, ister x_1 ister x_2 ya da x_3 olsun, *aynı olanaklar deposunu ayrı ayrı tarihsel yönlere veya yörüngelere götürecektir.* Çünkü her tip belirli bir yörünge ile ortaya çıkmaktadır.

(C.2) Yukarki (B.2) ilişkisini (A.2) alternatif temel formüle (ϱ'nun yerine) koyduğumuz zaman *x_2—Determinizmine özgü eğriyi:* (x_2) $\lambda = c^{*2} + c.^2A^2$, $(\varrho.k^2/\sin^2\sigma) = A$ buluruz. Sembolik biçimiyle $\lambda(x_2) = c^{*2} + c^2 . L^2(k)$

(C.2.1.) Her $\sigma \neq o, n.\pi$ için yukarki $\lambda(x_2)$ *hiperbolü* (eğrisi), x_2—tipi determinizmin *kader çizgisidir,* yani eğrinin ekstremumlarından bu tip determinizmin k-saati boyunca hangi yolu izlediğini görürüz·

(C.2.2.) ϱ— koşullarının tanımladığı aralık, x_2—determinizmine dayanan Olay'ın bu ön-koşullarının *spektrumunu* (tayfını) oluşturuyor.

Ön-koşullar $\varrho(1) \neq \varrho(2)$, yani farklı değerlerde olsun, bu takdirde öyle k_1 ve k_2 ($k_1 \neq k_2$) zamanları vardır ki

$\lambda^2(x_2, k_1, \varrho(1)) = \lambda^2(x_2, k_2, \varrho(2))$ olur Başka bir deyişle ϱ-ön koşulları farklı olduğu halde, x_2—tipi determinist Olay k-saatinin belirli $k_1, k_2, \ldots$an'larında *aynı anî olasılıkla ortaya çıkmaya* (belli bir olasılık düzeyinde gerçekleşmeye) *devam eder,* yani anî gerçekleşme olasılığı değişmez [Kararlı Durumun Oluşması].

(C.2.3.) Demek ki aynı (c-kökenli, yani Depodaki büyüklüğü = c olan) olanak, değişik ön koşullardan yola çıksa veya değişik koşulların görüntüsüne bürünse bile

x_2—tipi determinizm uyarınca, değişik k-saat anlarında, *aynı* anî gerçekleşme olasılığına sahip oluyor.

(C.2.4.) Kararlı Durum ve Tarihselliği

Potentia içinde *gerçekleşmeyi bekleyen* (virtüel) belli bir Sabit c— büyüklüğünün (olanağın) *anî gerçekleşme* (potentianın çıktısı olabilme) *olasılığının*, her ρ koşulu için tekrar tekrar (yani değişik k-anlarında) belli bir düzeyden geçtiğini görüyoruz. Üstelik aynı virtüel *c*, depodaki ρ koşulunun aldığı değerlerin çokluğu kadar büyük bir çoklukla depoda bekleyip duruyor ve aynı olasılık düzeyine, parça parça k-süreleri içinde erişiyor. Kısacası değişik koşullardan gelen *aynı c-olanağı* birbirinden kopuk k-zaman dilimlerinde *hep aynı olasılık düzeyinde gerçekleşiyor*, böylece *birikiyorlar* (bak I. Bölüm)

Değişik koşullardan gelen belli bir (c—) olanağın, ani g-olasılığının herhangi (belli) bir düzeyini (değerini) saat -zamanının (kopuk kopuk da olsa) beli dilimleri içinde *aynı* tutma koruma) yeteneği, c'lerin bir *yönelme eşitliğidir*. Bu yetenek, *c*'ye her biri bir dilimde oluşan ve dilimleri k-zamanı içinde ilerleyen *kararlı durumlar* yaratır. Böylece, kararlı durumun, oluştuğu dilimlerin saat-boyunca kayması nedeniyle, zaman içinde *ilerleyen* bir durum olduğu önemle ortaya çıkıyor.

(C.3.) Yukarki (B.3) ilişkisini (A.1) alternatif formulünde r'nin yerine koyalım *(x_3—Determinizmine özgü eğriyi):*

(x_3) $\lambda = c'^2 + c^2 . [k + (1 + \cos^2\sigma) / k(k + r)]^2$ buluruz.

Sembolik biçimiyle $\lambda^2(x_3) = c'^2 + c^2 . L_3^2(k)$

(C.3.1.) Her σ için $\lambda(x_3)$ eğrisi x_3—tipi determinizmin kader çizgisidir, yani eğrinin ekstremumlarından bu tip determinizmin k-zamanı boyunca hangi yolu izlediğini görürüz.

Yukarda (C.2.2.) ve (C.2.3) de söylediğimiz *kararlı durum oluşumundan* burada da söz edebiliriz.

II. 5. Prodeterminist Diyalektiğin Evrim Eğrileri

(bak aşağıda, Bölüm V. B)

x_1, x_3, x_3 determinizmlerinin herhangi biri, λ ve L cinsinden birer Hiperbol olarak önce (1) Evrim Koridorunun Tavan ve Taban eğrilerini gösteriyor, yani *Determinizmin varlığını!*

Sonra (2) c'nin özel biçimine bağlı olarak, $\lambda = \mu = h$ eğrisinin Tavan ve Taban arasındaki sinüsoidal (dalga dalga) ilerleyişini çiziyor: Prodeterminist Evrim!

II.6. Determinizmler arasında öncelik veya tercih ya da Sıralanma yok mu?

$\lambda(x_1), \lambda(x_2), \lambda(x_3)$ anî gerçekleşme olasılıkları arasında aynı k-anında *büyüklük sıralanışı* nasıldır? Bu soru *öncelik* problemine yaklaşmak için 1 ci sorundur.

Önce şunu bilelim *(İlke):* Bir olay, daha doğrusu olayın λ olasılığı, k-saatinin bir anında 1'den fazla determinizm tipine sahip olamaz.

Yukarki üç ayrı tipten λ'yı bu ilkenin ışığında *aynı k-anında* karşılaştırabiliriz. O zaman koşul parametreleri diyeceğimiz r ve ϱ ile, depoya özgü bütünsel parametreler olan α ve σ bu karşılaştırmada ne rol oynuyor?

Ve bunları saptarken şu sorunlar karşımıza çıkacak:

Tarih, yani k-saati boyunca determinizlerden hangisi *önce* belirecek?

Tarihsel öncelikler *realiteyi nasıl* etkileyecek?

Determinizmler arasında *zaman boşlukları* var mı, «açıkta kalan» determinizm virtüelleri olabilir mi?

Bunlar şimdilik konumuzun dışında kalsın, biz *neyin ve nasıl değişebileceği* problemine eğilelim.

III. BÖLÜM

(Prodeterministik Yöntemin Bir Uygulaması)

DÜNYAYI DEĞİŞTİRMEK

III.1 Değiştirmenin gerekirliği

Evrim hangi aşamada olursa olsun, determinizmlerin çerçevesi *aynı* kaldığına göre, *dünyayı değiştirmek sorusunun*

anlamı burada ortaya çıkıyor! Herhangi bir evrim aşamasında ürünleri değiştirsek veya kendi kendine değişse bile — *Prodeterminist Teori,* yani Determinizmlerin genel teorisi gereğince — ürünler yine ve *ancak,* μ-şiddetinin minimal düzey farkları [yani potentianın değişmeme yeteneğinin maksimum düzeyinin farklılığı] kadar farklılık gösterme *zorunluğundadır.* Aşağıda «Determinizmi değiştirmek» konusunda göreceğiz ki, dünyayı değiştirmek bu farklılığı [λ-anî olasılık fonksiyonunda yapılacak parametre dönüşümleri ile] bir bakıma, daha büyük ya da daha küçük yapmak anlamına geliyor. Hatta aşamaların (dolayısıyle aşamalara özgü tam-potentiaların), yani λ-eğrisindeki minimumların sayısı (frekansı) artabilir, evrimin dalgaları (aşamalar) daha sıklaşabilir, sıklaştırılabilir. Dünyayı değiştirmek belki böylece evrime (genel evrim eğrisine) *dopping* yapmak oluyor. Ama gerekiyor: μ-aksama şiddetindeki dalgalanmaları, şiddetin yükselen ve alçalan dönemlerini artık bildiğimiz, bu dalgalarm giderek *daha az aksatan bir düzeye doğru* yöneldiğini bildiğimiz için gerekiyor! Evet, *determinizm* bilinçli -madde için daha da pahalıya mal olsa bile, her düzeyi daha «feraha» çıkarıyor· Evrimi zorlamak veya zorlamanın gereği, «feraha çıkmaya zorlamaktan» doğuyor. Bu «gerek» şiddetle aksayan dönemler için artık *ahlâkî bir zorunluktur:* Şiddetle ihtiyacımız var·

III.2. Neyi Değiştirebiliriz?

«Dünyayı» değiştirmek için *yeter koşul :*

Olayların (gerçekleşmelerin) ve gerçekleşeceklerin dünyasını *ister fiziksel, ister biyolojik ister toplumsal kökenli POTENTİA düzeyinde olsun* değiştirmek için gerçekleşmenin veya aksamanın anî olasılığından başka değiştireceğimiz bir şey yoktur.

«Dünyayı» değiştirme gerçekleşmelerin zorunlu ya zorunsuz olmasından bağımsızdtr :

Zorunlu gerçekleşme, biliyoruz ki, (A) temel-formülündeki $\lambda^2(c)$ temel fonksiyonunun belirli bir k-anındaki maksimumuna

ait c-olanağının gerçekleşme tarzdır. Bunun dışında kalan bütün gerçekleşmeler zorunsuzdur (bak II.2).

Oysa Determinizm (tanımı gereği), Z-enleminin k-zamanı içindeki ilerleyişini saptayan ve c-olanağından veya büyüklüğünden bağımsız diferansiyel ilişkilerden doğuyor, dolayısıyla (A) temel fonksiyonunun c-değişkenine bağlı ekstremumlarını doğrudan etkilemiyor. O bakımdan *Dünya dediğimiz klasik realiteyi değiştirmek,* yani *(nerede?)* klasik realitede değişiklik yapmak, «zorunlu zorunsuz» probleminden bağımsızdır, sadece (ister zorunlu ister zorunsuz) λ^2 temel fonksiyonundaki (k-saat zamanı bir yana) r,ϱ gibi koşul-parametreleriyle ve α, σ gibi bütüne-özgü pramaterlerle ilgilidir, kısacası sadece *determinizmler çerçevesindedir.*

III.3. Nasıl Değiştirebiliriz?

Peki, determinizmler çerçevesinde kaç türlü değiştirme mümkündür? İki türlü :

1) ya x_1,x_2,x_3 gibi determinizm tipleri arasında birinden öbürüne yaklaşım yapmak, örneğin $\lambda(x_1)$ olasılığını $\lambda(x_3)$ anîolasılığına limit yoluyla dönüştürmek (yaklaştırmak).

2) ya da *aynı* determinizm tipi içinde kalıp (yukarda belirttiğimiz) *parametreler arasında* dönüşüm yapmak.

2.1) *Bir parametreden öbürüne dönüşüm yoluyla değiştirme de iki türlüdür:*

2.1.A. Koşul (ya da birey) parametresi dediğimiz parametrelerden birini öbürü cinsinden ifade ederek, örneğin $r = f(\varrho)$ veya $\varrho = g(r)$ gibi şartlar koşarak!

2.1.B. Bütünsel parametrelerden birini öbürü cinsinden ifade ederek, örneğin

$\alpha = \alpha(\sin \sigma)$ şartı gibi!

α parametresi x_1 tipi determinizme, σ ise x_2 ve x_3 tipi determinizmlere özgüdür (Bunlara determinizmin içeriğini belirleyici parametreler de diyebiliriz). Dikkat edelim ki, yukarki dönüşümde, aynı (örneğin x_1 tipi) determinizm içinde kaldığımız halde, bu tipi öbür iki tipe özgü σ içerik-parametresi cinsinden ifade etmiş oluyoruz.

Bu dönüşüm, bir Determinizm-tipinden öbürüne yapısal (bütünün tümüne özgü) bir değişmedir· Bir tek (c—) olana-

ğın değil, bütünün tüm c-olanaklarını kapsar: Zaman-Enleminin saat boyunca ilerleyişini (yani determinizm aradığımız süreçi) düşünün. Depodaki herhangi bir olanağın gerçekleşme (üreme) anına yaklaşmak, yani dT_1, bütünün tüm olanaklarını $\alpha = \alpha(\sin\sigma)$ şeklinde şartlayan (örneğin dış-çevre) total bir koşul ile *ertelenerek ya da öncelenerek* — ki bunu $d(dT_1)$ diye gösteririz — *her An*, yani $d(dT_1)/dT$ anlamında, *belli bir hız veya yönelim içine sokulabiliyor:*

$d(dT_1) / dT = \alpha(\sin\sigma)$ [Bir Z-enleminden ötekine Relatif Hız]

Her olanak, gerçekleşeceği an'a — dT şeklinde — yaklaşırken Bütün'ün bir parametresi (σ) veya onun fonksiyonuna bağımlı [$\alpha = \alpha(\sin\sigma)$] tarzda *hızlanarak* $d(dT)/dT$ gibi yaklaşıyorsa bu, çok önemlidir ve demektir ki: Bu hız, (II.4.xı'de görüldüğü üzere) c-büyüklüğünden bağımsız (yani Bütüne özgü) olduğuna göre, *Determinizmi ilgilendirir* ve *Bütünün tarihini çizer* (bak II.3). Relatif Hız, $\lambda = P'/P$ şeklinde de gösterdiğimiz gibi (bak II. Kitap) Evrimin tarihsel göstergeeğilimidir!

Özetlersek, *determinizm* tek tek c-olanaklarından (büyüklüklerinden) bağımsızdır, çünkü Potentianın k-saati boyunca ilerleyişi ile ortaya çıkar ve bu ilerleyişi belirleyen — tipine göre — B.1) veya (B.2) veya (B.3) yasalarıyla tanımlanır, demiştik. Demek ki, bir determinizm değişikliği, c-büyüklüğünden bağımsız olarak

ya (2.1.A) da olduğu üzere, c-olanağının (yani *önceki potentianın virtüel çıktısının* veya *sonraki potentianın girdisinin)* r ve ρ önkoşulları arasında bağlantı kuruyor, ama *kararlı durumun oluşumu* devam ediyor.

ya da (2.1.B) de görüldüğü üzere, kararlı durumun oluşumu devam ettikten başka, hangisi olursa olsun bir virtüel çıktının gerçekleşmeye doğru yaklaşma süresi belirli bir α —hızı kazanıyor. Kısacası, bir olanağın (deposu içinde iken elbette) gerçekleşmeye doğru virtüel yaklaşma süresi ($=dT_1$), deponun genel tutum parametresi σ değiştikçe değişen, $\alpha=\alpha(\sin\sigma)$ gibi bir hızla değişiyor. Açıkçası, bir olanak, bütünün genel

tutumu (veya onu belirleyen üretim ilişkileri düzeyi σ) değiştikçe değişen bir α hızıyla gerçekleşiyor yani gerçekleşmeye *doğru* giden virtüel (bekleten) zaman *hızlanıyor veya yavaşlıyor!*

IV. ENERJİNİN PRODETERMİNİST DİYALEKTİĞİ

Enerjinin Prodeterminist Diyalektiği : $H.H^{-1} = 1$ ve Akar-Sistemin Dengesi : Hiperbolik Denge

Burada şunu arıyoruz: Potentia diye adlandırdığımız Olanaklar — (ki bunları hep birer Arıza olarak düşünebiliyoruz), yani Arızalar — Deposunun *bir Akar - Sistem olarak Dengesi nedir?* Bu denge, aynı zamanda Potentianın iç veya genetik veya varoluş dengesidir. *Maddeyi bir Varlık durumuna getiren H ve H^{-1} dinamiklerinin Hiperbolik Dengesidir!*

1.A) Sistem, başlangıç anını t = o diye kabul edeceğimiz şimdiki dönemde, 1—önceki dönemde meydana gelmiş Y_o temel ve Z_o işleyen parçalarından oluşmaktadır ki bunlar (şimdiki dönemde) sistemin (Y_o+Z_o) *deposunu* meydana getirirler. Sistem yapı bakımında, böylece (1) temel bölümden ve (2) bir önceki dönemde işleyen bölümden oluşuyor. Demek ki şöyle yazabiliriz : Yapı = sistemin şimdiki dönemdeki (= işleme durumundaki) Deposudur.

Akar-Sistem Olma özelliği : Sistem, deposundaki *işleyen parçaları* harcamak ve bunların yerine sisteme dışardan hammadde alıp işleyen parçaları (depolanmadan önce) Deposu dışında *üretmek* biçiminde çalışır.

Sistemin tarihselliği açısından bu işleyiş tarzını şöyle ifade ederiz : Sistemin işlemesi şimdiki dönemle igilidir ve *işleyen* Z parçalarının *şimdiki dönemde* bir ve aynı an'da, hem 1-önceki dönemde depolanmış Z'ler (yani Z_o'lar) arasından *harcanması* hem (harcamak amacıyla depolanmadan önce) *yeniden aynen üretilmesi* şeklindedir.

Arıza

Arıza denince sistemin işleyişinden doğan, yani Z parçalarına ilişkin arızalarını kast ediyoruz, yoksa sistemin (Y_o+Z_o)

diye gösterdiğimiz deponun Y_0—temel elemanlarına özgü arızaları değil.

İşleyiş arızası, işleyen (yani şimdiki döneme ait) bir Z elemanının

1. eğer bu eleman depoda (yani 1-önceki dönemde üretilmiş) ise, *harcanması* (eksilmesi, tüketilmesi, dışarlanması, yararsız veya artık haline dönüşmesi) demektir ve de aynı anda bu harcanma'dan bağımsız olarak

2. [sistemin işleme koşulunu sağlamak açısından, deponun dışında Z elemanlarının üretilmesi gerekir ve bu yüzden diyoruz ki] böyle bir elemanın deponun dışında oluşması, yani depodan harcanan Z elemanının yerine yapısı aynı başka bir Z'nin *yeniden ve bağımsız üretilmesi* demektir: Z'nin aynen ve anında ve harcanma eyleminden bağımsız olarak *yenilenmesi* anlamına gelir.

Özetlersek, işleyen bir Z elemanının *depodan harcanması* ve AYNI ANDA *aynen üretilmesi* (yani parçanın aynı anda aynen yenilenmesi), sistemin işlemesini sağlayan HARCAMA (yani Arıza) özelliğinin birbirine *karşıt,* ama — işleyen elemanın maddesel yapısı aynı kaldığı sürece — büyüklüğü de aynı kalan *iki yönüdür.*

1.B) Harcanan ve onların yerine bağımsız olarak (üretilerek) geçen Z-elemanları, maddesel yapıları bakımından *aynı* olmakla birlikte, varlık bakımından *bir ve aynı elemanlar olmadıkları için,* şöyle diyoruz: Arıza soyut bir olay olmayıp; yapıları aynı, ama varlıkları farklı (biri harcanan ötekisi onun yerine geçen), kısacası bağımsız iki Z-elemanının, sistemin içinde bir ve aynı an'daki *hareketinde birer kopmayı ifade eder.* Şöyle ki

Z'lerin, yerine hiç yenisi üretilmiyecekmiş gibi (yani hareketin daha deponun dışında kopması şeklinde) depodan harcanması (çıkışı) veya

Z'lerin hiç harcanmıyacakmış gibi depo dışında yeniden üretilmesi (yani hareketin deponun içine intikal etmemesi, kopması)

Kısacası, deponun *beslenememesi* gibi depo-dışındaki *yığılmalar* da birer *arıza nedenidir* ve sistemin işlerliği-dengesi açısından bu iki tür arızanın *sayıları ve enerji değerleri* birbirine denk olmalıdır.

1. tip arıza, sistemden, sistemi yetersiz beslenme yüzünden *dengesini yitirme riski* karşısında bırakan bir çıkıştır. 2. tip arıza ise, depoya, sistemin aşırı yüklenme yüzünden *dengesini yitirme riski* karşısında bırakan bir giriştir.

Sonuç olarak, işleyiş Arızası, ister Harcama ister Yeniden -Üretim kesiminde olsun, ama muhakkak ki şimdiki dönemde işleyen bölümünde, sistemin *Dengeyi herhangi bir An için Yitirmesi* demek oluyor

Z *Sayısının Tanımı*

Çok küçük bir zaman aralığındaki, yani herhangi bir *t* anındaki, *genel anlamda* Arıza (Dengeyi yitirme) sayısı $h^* = \mu^*$ Arıza (Aksama) şiddeti veya Riski olarak tanımlanır. Şimdi, bir *t* anına kadar, sistemin işleyen bölümündeki **Z** arıza sayısı denince biz, Harcama kesimindeki Arıza sayısını, yani depodan çıkan Z-elemanları sayısını ve aynı zamanda (çıkanın yerine bağımsız olarak üretilip) depoya giren Z-elemanları sayısını (yani Yeniden üretim kesimindeki Arıza sayısını) anlıyacağız. Bu iki bağımsız sayının mutlak değerlerinin eşitliğine *sistemin fiziksel dengesi* diyeceğiz.

2) *Sistemin Denge Koşulu Faktörleri*

Anlaşılıyor ki sistemin dengeli olarak işlemesi :

1-önceki dönemde oluşmuş bir $Y_0 + Z_0$ (kısacası Y diye gösterelim) deposu verilmiş iken

Z-işleyen (dinamik veya işletme) parçalarının *bir ve aynı an'da*

hem depodan harcanarak çıkması

hem bu depoya, harcananların yerine ve onlardan bağımsız olarak aynen yeniden üretilip, katılması

şeklinde olmaktadır

Kısacası, *akar sistemin işleyiş dengesi :*

Z dinamik elemanlarının (genel olarak Arıza veya Yenileme denilen) bir **Z** fonksiyonunun başka bir **Y** fonksiyonuna,

hem arızaların toplam sayısı anlamında (yani —**Z** olarak) *hem* aynen ve bağımsız olarak yenilenenlerin toplam sayısı anlamında (yani + **Z** olarak) katılmasıyla sağlanıyor. Demek ki akar sistemin denge koşulları bir ve aynı an için geçerli olan

Y — **Z** ve **Y** + **Z** faktörleriyle belirlidir.

Denge koşulu olan faktörlerin matematiksel açıklanışı

h_0 : herhangi bir t anında, sistemin (şimdiki dönemde) deposu sayılan (Y_0 + Z_0) cümlesindeki *arıza sayısı*

$\int h_0.dt$: bir t anına kadar sistemde birikmiş (potansiyel) enerji = **Y** : t anına kadar depodaki (yani Y_0+Z_0'daki) arızaların *toplam ortalama sayısı.*

h^* :herhangi bir t anında, sistemin işleme (dinamik) bölümündeki genel anlamda arıza sayısı olup *hem* işletmedeki arızaların *harcama olarak* sayısı *hem* bu arızaların yeniden-üretim veya *yenilenme olarak* sayısı anlamına geiyor.

$\int h^*.dt$: bir t anına kadar, işletmedeki arızaların *ya sadece harcama ya da sadece yeniden-üretim anlamında* toplam ortalama sayısı, yani ya sadece (—**Z**) ya da sadece (+**Z**) olarak. *Kısaca, yukarki integral* = **Z** *olup* **Z***'yi tanımlar (bak yukarda* **Z***'nin tanımı)*

$h = h_0 + h^*$: herhangi bir t anında, tüm sistemdeki (yani depodaki ve yeniden-üretim olarak işletme kesimindeki) *arızaların sayısı*

$\int h.dt$: bir t anına kadar, tüm sistemdeki *giderilen* (yani yenilenen veya ikame olan) *arızaların* (harcanacak Z elemanlarının) toplam ortalama sayısı

: **Y** (depodaki arızaların sayısı, yani depodaki potansiyel enerji) + **Z** (sadece yeniden üretilenlerin sayısı), kısaca = **Y** + **Z**!

: sistemin *yenilenme fonksiyonu* = H^*. Sonuç H^* = **Y**+**Z**!

$h_0 - h^*$: herhangi bir t anında tüm sistemdeki (yani depodaki ve harcama olarak işletme kesimindeki) arızaların sayısı

$\int (h_0 - h^*).\ dt$: bir t anına kadar tüm sistemdeki *giderilmeyen* (yenilenmeyen, artakalan) arızaların (harcanacakların) sayısı

: Y (potansiyel enerji) — Z (sadece harcananların sayısı)

: sistemin *eskime fonksiyonu* = H. Sonuç $H=Y-Z$!

: sistemin işleme (dinamik) durumundaki mevcut enerjisi

: Y_0+Z_0 deposundan harcama şeklinde çıkan Z sayıdaki arızalardan (dinamik Z-elemanlarından) sonra depoda kalan arıza (yani harcanacak eleman) sayısı = sistemde şimdi mevcut harcanacak eleman sayısı, kısaca harcanacak mevcut *enerji* H.

3) Akar Sistemin Periyodikliği ve Z'nin analitik ifadesi

III. Kitabın II.4. Bölümünde $\lambda = \mu = h$ aksama (arıza) şiddetini veya riskini $h^2(=\lambda^2) = (c^2 + c^2 . A^2$, $(A = \varrho.u/\sin^2\sigma)$ şeklinde ifade ettik. Bunu, H^* *yenilenme fonksiyonunun* Fiabilite teorisindeki ifadesi olan

$H^* = \int h.dt$ integralinde yerine koyar ve $(c = t.\sin u)$ için integrali çözersek (y = *alan sinh* tA, $z = th$, $k^2 = u$ olmak üzere)

$H^* = (y/A^2 + z/A.\sin u$ buluruz.

Z sayısı (enerjisi) t anına kadar işletmedeki — harcama ya da, yeniden üretim anlamına gelen — arızaların (arıza yapan Z-elemanlarının) sayısı idi ve bu sayıyı, işte bu Zelemanlarının enerjitik eşdeğeri (büyüklüğü) olarak düşünebiliyorduk. Şimdi akar sistemin dışardan aldığı ham-maddeleri harcamak üzere dönüştürücü bir mekanizma olduğunu ve bu dönüştürünün (yeniden üretimin), *sistem ancak belirli bir ritim içinde işledikçe* sistemi bağımsız bir akar sistem durumuna getirebileceğini düşünürsek, *Z'nin ifadesi nasıl olmalıdır?*

Z fonksiyonu H^* içindeki ifadesiyle, u daha doğrusu k saati cinsinden *periyodik bir fonksiyon* olmalıdır. Yeniden vurgulayalım: Sistem harcama ve yeniden üretimini k saati boyunca periyodik bir ritimle yapar. Öyleyse

$H^* = \int h dt = \int (h_0 + h^*).dt$ ve

$= y/A^2 + z/A.\sin u$

olduğuna bakarsak, Z'nin *periyodikliğinin ancak (bak Z'nin tanımı)*

$Z = \int h^*.dt = z/A.\sin u$ sinüslü ifadesiyle gerçekleşebileceğini anlarız. Buradan da

$\int h_0.dt = y/A^2$ olacağı meydana çıkar Şimdi H^* yı yeniden yazalım :

$H^* = Y + Z$

4) *H enerjisi nedir?*

Z'nin periyodiklik gereği olan yukarki ifadesini saptadıktan sonra elbette

$H = \int (h_0 - h^*).dt = y/A^2 - z/A.\sin u$, kısaca
$= Y - Z$ *olacaktır*

5) Böylece başta denge koşulları olarak belirttiğimiz *(Y + Z) ve (Y — Z)* faktörlerini,

$H^* = Y + Z =$ yenilenme fonksiyonu ve

$H = Y - Z =$ eskime fonksiyonu = *sistemin şimdiki dönemdeki mevcut enerjisi* anlamında ifade etmiş oluruz.

6) H^* ve H denilen *Denge Koşullarının Asimptotikliği ve dolayısıyla Sistemin Dengesinin Hiperbolikliği*

A) Biz sistemin, saatin her bir ve aynı anındaki dengesini arıyoruz. O bakımdan, *denge faktörleri* olan Y + Z ve Y — Z, k saatinin her anında, yani bu an'ın içine enlemesine yayılmış t virtüel zamanının bütün (o, ∞) aralığında geçerli olmalıdır.

B) Limit (veya Yeni bir Aksamazlık) *İlkesi veya Asimptotiklik* : (o, ∞) aralığında $t \to \infty$ yaklaşırken sistemin artık hiç bir eskime ve de yenilenmeye (arızaya) uğramaması, kısaca *harcama yapmaması* sistemin *ideal durumuna doğru bir yaklaşımdır*· Yaklaşılan bu limit durumu sistemin *denge asimptotlarından başka bir şey değildir*. Demek ki

her k (= sabit) anında $t \to$ *sonsuz* yaklaşımı için

Y + Z = (bir t anına kadarki *yenilenme* fonk.) → o

Y — Z = (şimdi mevcut enerji) → o

olması, sistemin her k (= sabit) anına özgü dengesini belirleyen *limit* (yani asimptotik) *durumlardır*.

C) Hiperbolik Denge :

İşte akar-sistemin bağlı olduğu bu limit durumu, saatin her bir ve aynı anında var olduğu için, sistemimiz $Y+Z = o$ ve $Y - Z = o$ doğrularını birer *asimptot olarak kabul eder.* Böylelikle (yukarki gösterimler gereği) her k = sabit anı için, *Sistemin Denge Denklemini* bulmuş oluyoruz :

$$(Y + Z) . (Y - Z) = 1.$$

Şimdi $(Y+Z) . (Y-Z) = H^*.H = 1$, dolayısıyle $H^*=H^{-1}$ olduğu ortaya çıkar! Öte yanda $dH^*/dt = h$ (veya μ) olduğunu klasik Fiabilite teorisinin H^* yenileme fonksiyonu için verdiği tanımdan biliyoruz.

Öyleyse h (veya μ, yani anî gerçekleşme olasılığı) $= dH^{-1}/dt$ olduğunu da buluyoruz ki bu, 1976 makalemizde, fiziksel kuantik bir sistemin μ *anî gerçekleşme olasılığı* için (ki orada $1/R$ diye gösteriyorduk) bulduğumuz μ $(= 1/R) = dH^{-1}/dt$ ilişkisinden başka bir şey değildir.

D) Yukarda bir akar-sistemin, k saati ne olursa olsun (yani saatin her bir ve aynı anında) $(Y + Z) . (Y - Z) = 1$ şeklinde, dolayısıyle *hiperbolik bir denge* içinde, olduğunu gördük. Öyleyse *fiziksel kuantik bir sistem* de, k saatinin her bir ve aynı anında böyle bir *hiperbolik denge tutumu içindedir.* Başka bir deyişle, akar-sistem nasıl *hem* $(Y-Z) = o$ asimptotu biçiminde deposunu *tüketici hem de* $(Y + Z) = o$ asimptotu biçiminde deposu dışındaki dönüştürüm mekanizmasında *üretici* bir eğilim içinde ise, saatin her bir ve aynı anı için *fiziksel sistem de öyledir.* Bu hiperbolik veya diyalektik denge tutumunun fiziksel sistemlerin gerçeğine yepyeni ışıklar tutacağı kanısındayım.

V. EVRİMİN PRODETERMİNİST DİYALEKTİĞİ
Matematiksel Şema ve Evrim Koridoru

A. Genel Evrim eğrisini oluşturan ve Prodeterminist Diyalektiğin Temeli olan Matematiksel Şema

I. 1. Birey : (1) Her biri canlılığa elverişli — birer fonksiyonel olanak — olan biyotik (veya sosyal) bileşenlerin (fak-

törlerin) deposu ve yeniden üretildiği mekanizma: Birey - Potentia olarak Yeniden-Üretim Mekanizması.

(2) Bu faktörlerden — hangisi (bak yukarda hangi c-olanağı) olursa olsun -herhangi bir an'da içlerinden ancak ve yalnız birinin *anî gerçekleşmesiyle* bile *anî değişebilen (aksama yapan) mekanizma:* Q değişme olasılığı, μ anî değişme olasılığı (yani aksama şiddeti) ile belirli yeniden-üretim deposu.

I.2. Çevre: (1) (Cansız ve) Canlı birey içermektedir, elemanları Birey-Potentialardır, onlarla çalışan, ama çok daha zengin bir depodur, (2) abiyotik ve biyotik düzeyde bir mekanizma, (3) hem de bu düzeye dayanan sosyal (üst düzeyde) bir mekanizmadır, kısacası, bir Potentia-Mekanizma'dır.

II. Çevre ve Darwinistik

a — (Canlı denen) Salt biyotik elemanların (yani bireypotentialarn) *çevre* denen «genel mekanizma» karşısında *maksimal bir uyuşum'a doğru eğilimleri* vardır. Bu eğilimi bireylerin «özerk düzenleme yetenekleri» sağlar. Ancak bu, birey — sabit varsayılan — çevreyi değiştiremiyeceği, çevreye karşı pasif kaldığı için *tek yönlü* veya daima *monoton bir eğilimdir* (Darwincilik). Şöyle ki: Bireyler çevre içinde ve uyum yönünde ezilip büzülen, çeşitli kılıklara giren esnek elemanlardır. Esnek olmayanlar «kırılıp» yok olur, ama çevre yine hiç değişmeden, değiştirilmeden çalışmaya devam eder (Darwinci Seleksiyon).

b — Başka bir deyişle, elemanlar genel mekanizma ile ne kadar uyum-esneklik sağlarsa sağlasınlar, *hem esnemekten hem de kırılmaktan* geri kalamazlar. Sonuç:

c — Elemanlar «kırıldıkça» biyotik artıklar bırakıyor. Peki, sonra? İşte Darwinistik burada sona eriyor. Çünkü aşağıdaki kanıtları — bireyin çevreyi en azından biyotik içerikte değiştirdiğini — bilmiyor, umursamıyor.

d — Elemanlar, hem kendi artıklarını hem mevcut çevrenin kaynaklarını bölüşüp tükettikçe, *virtüel* faktörler (refleksif = resessif mütasyonlar sonucu) *aktüelleştikçe* (görevler

yüklendikçe) *çevre* kalitesini (kalıcı sanılan özelliklerini, kaynaklarını) değiştiriyor: Çevrenin değişmezlik *yeteneği* değişiyor. Çünkü her mekanizmanın işlerlik (çalışma) yeteneği onun kalitesini belirler ve kalite, zaman boyunca *aynı kalmayan bir niteliktir*. Demek ki Çevre denen organik mekanizmanın da işlerlik veya aksamazlık yeteneği değişmektedir.

III.1. Çevre ve Prodeterministik

Darwincilikte faktörlerin, dolayısıyla bireylerin virtüelliği -aktüelliği şeklinde tarihsel bir görev dağılımı yoktur, demek ki *Çevrenin Kalıcılığının değişmesi* söz konusu olamaz. *O bakımdan Prodeterministik* gerek *biyotik* gerekse onu izleyen ve içerebilen *sosyal* dünyada olsun, evrim boyunca üretilegelmiş faktörlerin hepsinin, bir ve aynı an'da *aktüel* (yani iş başında, fonksiyonel) olamıyacağı gerçeğinden yola çıkmak zorundadır. Faktörler tarihsel düzeyde, fonksiyonellikleri açısından ayrılırlar: *Aktüeller* = fonksiyonel (görev başında) olanlardır, *virtüeller* = henüz fonksiyonel olmayanlar veya şimdilik fonksiyonunu bırakmış olanlardır.

Çevre-mekanizmadaki *değişmeler* [yani aksamalar ve aksamaları giderici değişmeler; ki bunlar *eskilenme veya yenilenme* şeklindedirler] faktörler arasında virtüellikten aktüelliğe doğru görevin (fonksiyonun) giderek devir alınması sırasında (evrimin motoru dediğim: mütasyon veya ihtilâl eğilimi) olmaktadır. Ancak bu değişme faktörlerin veya bireylerin (mekanizmanın organik parçalarının) görevinde *olumsuz veya olumlu, nitelik değişmesi* olduğu için gerçekleşmektedir. Kısacası, bu değişme *hem biyotik artıkların hem de sosyal artıkların* (yani yeni üretim ilişkilerinin) etkisiyle olmaktadır.

III.2. Yukarda II.(a) ve (b) de söylediklerimizi sosyal (biyotik-ötesi) elemanların ancak biyotik dünyası için söyliyebiliriz. Çünkü sosyal bireyler, Darwinciliğin «esneme-kırılma» şeklindeki *pasif* (salt-mekanik) davranışları ötesinde, *aktiftirler*, biyotik dünyanın ötesinde yepyeni-ilişkiler kurarlar (*Engels*'in Emek kavramı bunlardan yalnızca bir tanesidir): Sosyal Artıklar yaratır veya bırakırlar. O bakımdan çevre,

yukarda (d) de belirtilen sonuçlamaya paralel şekilde, değişmektedir.

IV. Çevrenin Değişme-Değişmeme Olasılığı

Aksamazlık (Fiabilite = Zuverlaessigkeit) Teorisinden biliyoruz ki, Çevre adını verdiğim Mekanizma'nın P(u) değişmeme (aksamama, kalıcılık) yeteneği, kısacası «Aksamazlık» dediğimiz Olasılık

P(u) = e üssü integral «$-\mu(u,t).dt$» şeklinde belirlidir, yani $\mu(u)$ aksama şiddeti'ne bağlıdır.

V. Prodeterminist Diyalektik ışığında Darwinistiğin Teoremi

V.1.Çevre, uzun tarihsel dönem içinde değişir. Kısa dönem araştırması yapmaya mahkûm olan modern biyogenetik de o nedenle Darwincilikten kurtulamaz. İşte genetiğin (yine çevrenin değişmezliği, olsa olsa değişme olasılığının sabit kaldığını ve bireyin pasifliğini kabul eden düzeydeki) kesin bulgularına göre: Salt-biyotik birey kendi pasif çabasına dayanarak [birey- ve çevre arasındaki]uyuşurluğun —yani şu değişmez çevreye ha bire yanaşmak istermiş gibilerden — *maksimumuna erişme* (çevreye uyma esnekliğinin optimumuna) eğilimindedir. Özetlersek birey, çevre ile *bütünleşmeye*, çevre çalışırken bu (çevre-) mekanizmada *arıza çıkarmamaya* doğru yönelir, dolayısıyla: Canlı bireylerin *aritmetik toplamı*, mekanizmayı aksatacak bir mekanik parça yığını olmak yerine, mekanizmayı giderek aksatmama, yani mekanizma ile tam-organik olarak bütünleşme, organik Bütün olma yönündedir. Başka bir deyişle, *Darwinci-genetiğin eğilimi* açısından Canlılık, bireylerin bir aritmetik toplamı olmaktan çıkıp çevrenin ta kendisi olan organik bütün (değişmez çevreyle mükemmel uyuşumlu *uysal mekanik bireyler topluluğu)* olmaya doğru yönelir... Üstelik bu mükemmel *faşist toplum*, Darwin ve genetikçiler için olacak (?), bu yönelmeyi *daima monoton* olarak yapar! Sonuç:

V.2. (Bireyler veya onların aritmetik toplamı olarak) Canlılığın P(v) kalıcılığı (aksamazlığı) — şifrenin veya fak-

törlerin de kalıcılığı anlamında — çevrenin P(u) kalıcılığına doğru ve *monoton* (yani tek-yönlü) olarak bir *limit* gibi yaklaşır:

$P(v) \rightarrow P(u)$, yani $\mu(v) \rightarrow \mu(u)$

V.3. Öyleyse genel evrimin yörüngesini çizen nedir? Şu Darwinci, hiç değişmeyen çevre elbette değil! Darwinci çevrenin bireyleri mi? O da değil, çünkü değişmeyen çevredeki elemanların P(v)si eninde sonunda P(u)ya yaklaşıyor, ki bu da sabit olduğuna göre «çevrenin evrimi yok, yalnız bireylerin şu değişmeyen —sanki tanrısal — çevreye özenmişlikleri var» demektir. Öyleyse evrim nerede? Genel Evrim, çevreniin değişirliğinde, açıkçası çevrenin P(u) kalıcılığını belirleyen $\mu(u)$ şiddetinin izlediği değişimde!

V.4. **Evrim ve Darwinistik** (Aksamazlığın Sabit Kalışı)

Darwinciliğin içyüzü ancak prodeterminist yöntem sayesinde belirginleşiyor: (a) *Tarih boyunca Çevre'lerin sayısı daima = 1 olagelmiştir,* çünkü aksamama olasılığı daima = 1 olan çevreden başka bir çevre yoktur. Başka bir deyişle, mümkün tüm çevrelerin P(u) aksamazlıkları = 1.[Q aksama olasılıkları daima Q = 1 — P(u) = o'dır]. Çevre tanrı gibi bir şeydir sanki, hiç aksamaz!

(b) Yine Darwin ve Darwinci genetikçilere göre: *Bireylerin ve onların aritmetik toplamının* P(v) aksamama olasılıkları *tarih boyunca daima monoton olarak artmaktadır.* Öyleyse sonuç olarak

V.4.1 *Darwin Teoremi*'ni elde ediyoruz. Şöyle ki: Matematiksel açıdan düşünürsek, bireylerin P(v)leri artsa artsa çevrenin P(u) aksamazlığını yine de aşamaz, yani *Max*.P(v) = P(u) olur! Öte yanda yukarda (2) deki *monoton limit yaklaşımını* ve yine yukarda (a)daki (P(u) = 1 ifadesini bağdaştıralım:

$P(v) \rightarrow < P(u) = \text{sabit} = 1$ veya aynı şey demek olan,

$\mu(v) > \rightarrow \mu(u) = \text{sabit} = o$ buluruz (bak şekil 1. ve2.)

VI. **Evrim ve Prodeterministik** (Aksamazlığın Değişkenliği)

Prodeterministik Diyalektik ışığında Marksistiğin Teoremi

Marksistiğin gerçek kapsamı ve Darwinci saplantısı ancak prodeterminist yöntem sayesinde belirginleşiyor:

(a) *Tarih boyunca çevreler yalnız birbirini izleyen sosyal çevrelerdir,* başka bir deyişle, çevrenin sayısı 1'den fazladır. Çünkü (1) çevrelerin P(u) aksamama olasılıkları değişkendir ve (2) çevreler bu olasılığın ekstremumları ile birbirinden farklılaşır.

(b) *Tarih boyunca (sosyal) çevrelerin sayısı sınırlıdır,* çünkü ekstremumların (yani ihtilâl ve anti-ihtilâllerin) sayısı — çevre eninde sonunda sınıfsız-çelişkisiz kısacası hiç-aksamayan bir çevreye varacakmış gibi — sınırlıdır. Başka bir deyişle, çevrenin P(u) olasılığı, belli bir $t > t(K)$ zaman döneminden sonra, tıpkı Darwinci P(u) gibi, *daima monoton olarak artmaktadır* ya da aynı şey demek olan, $\mu(u)$ daima monoton olarak azalmaktadır! (bak Evrim Koridoru).

Başka bir deyişle *Marks* (Çevre—) *Teoremini* elde etmiş oluyoruz:

$t > t(K)$ için $\mu(u) > \rightarrow$ sabit $= 0$ olmaktadır. (bak Şekil 1. ve 2.)

(c) Görüyoruz ki evrim açısından Darwin ile Marks arasındaki *farklılık,* çevrenin *prodeterminist diyalektiğin getirdiği bir karakteristik olan* $\mu(u)$ aksama şiddetindeki, *sıfıra doğru* (monoton—) *sabitleşme eğilimini,* Marks'ın sadece belli bir t(K) döneminden (sosyalist ihtilâlden) sonraya *ertelemiş olmasıdır.*

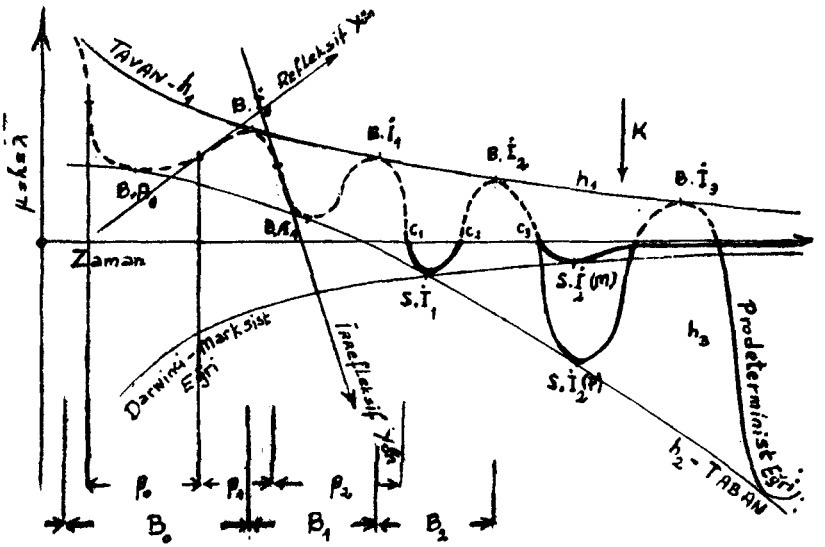
İşte, bırakın şu kabuklaşmış Marksizm'cileri, Marks'ın kendisine de ters düştüğüne inandığımız bu Darwinci saplantısıdır ki bizi, şimdiye kadarki evrim teorilerinde çöreklenegelen saptırma, örtbaslama ve yanlışları açığa çıkarmak, ayıklamak ve doğrulara varma yönünde, *prodeterminist diyalektiğin kaçınılmaz bir yöntem olarak kesinlikle sürdürülmesi gerektiğine inanmaktadır.*

B. Prodeterminist Diyalektiğin EVRİM KORİDORU teoremi

I.1. *Olanaklar Deposu* kavramı yardımıyla tanımladığım ve tarih boyunca, genel olarak sırayla, *fiziksel potentia* duru-

mundan başlayıp *abiyotik Potentia* [B.İ₀-B.İ₁ dönemine] durumuna, sonra «Bilinçsiz-Canlı Maddenin Dünyası» diyebileceğim *biyotik potentia*'ya [B.İ₁ — B.İ₂ dönemine] geçerek ilerleyen evrim, gösterdik ki, Potentia denen ÇEVRE-Mekanizmanin işleyişindeki μ-aksama şiddetinin dalga dalga gelişen yörüngesini izlemektedir. Biyotik Potentia'dan evrimin belli bir aşamasmda türemiş olan *sosyal* potentia ya da Çevre, elbette ki bu genel evrim içinde ve μ-eğrisi üzerinde *(prodeterminist Antropoloji)* yer almaktadır. Yerküremizde «Fiziksel Çevre»den başlayıp genel evrim yörüngesinin sonlarında görünen sosyal evrimi yine eğrinin dalgaları boyunca izleyebiliriz.

Genel Evrim Eğrisi, yukardan max.noktalarından [biyotik İhtilâller], aşağıdan ise min. noktalarından [Biyotik Anti-İhtilâller B.A. ve Sosyal İhtilâller S.İ(P)] geçen *tavan ve taban eğrileri arasında* kalmaktadır. *Milyarlarca yılı doldurarak gelen ve geleceğe yürüyen olasılıkların diyalektik dalgaları tavan ve taban arasında kalan bu evrim koridorundan geçmektedir.*



Şekil 9. (Eğrileri açıklayıcı not altta).

h_3 : Genel Evrimin Prodeterminist Eğrisi

h_1 ve h_2 : Prodeterminist Koridorun Duvarları h_1 : Prodeterministiğin Darwin eğrisi = tavan h_2 : prodeterministiğin Marks eğrisi = taban!

$h = \mu = 0$ ekseni k veya t ile göstermekte olduğumuz Zaman Eksenidir.

Salt-biyotik Bölge veya Bilinçsizlik Bölgesi : $h = 0$ ekseni üstünde kalan bilinç-dışı veya Darwin bölgesi.

Sosyal Bölge veya Bilinçlilik Bölgesi : Bu eksenin altında kalan bölge.

B.A. : Biyotik-Anti-İhtilâl, B.İ. : Biyotik İhtilâl

S.İ. : Sosyal İhtilâl.

● $B_0, B_1, B_2, \ldots$: Dönemsel Potentialar olup özgül üretim ilişkilerini (bağlarını) temsil ediyor.

● $\beta_1, \beta_2, \beta_3, \ldots$: Dönemsel Tam-Potentialar.

● h_3 eğrisini buraya kadar hep μ—eğrisi adı altında ifade ettik. Ancak biyotik dünya ile sosyal dünya arasındaki süreklilik ilişkisini göstermek için burada artık μ (aksama şiddeti) işareti yerine daha genel olan h (yenilenme yoğunluğu) işaretini yeğliyoruz.

● h_3 ya da μ—eğrisi : (1) Evrimin Prodeterminist Diyalektik eğrisidir, (2) Genel Potentia'nın (Çevre'nin) zamansal oluşumları olarak birbirini birbirinden doğarak izleyen dönemsel potentiaların birbirine geçiş veya kalıtımını bu şiddet cinsinden ifade eder.

I.2. Olasılıkların (matematiksel anlamda) üstel dağılımına bağlı kaldığımız için μ aksama şiddeti aynı zamanda aksama riski anlamına gelmektedir. Buradan yola çıkarsak potentianın aksama şiddetinin

(μ aksama şiddeti = h yenilenme hızı veya yoğunluğu) olduğunu ve (H^* = yenilenme fonksiyonu olmak üzere)

$h = dH^*/dt$ eşitliğini biliyoruz. Buradan H^*nın, h (yani μ) hiz eğrisi tarafın-dan (t) zamanı boyunca taranan alanın ölçüsü olduğu meydana çıkıyor ki bu ölçü, (t) anına kadar meydana gelen *aksamaların ortalama sayısını* gösteriyor (Biyotik ve Sosyal Dünyaların tarih boyunca geçirdiği *Arızaların* sayısal ortalaması).

II. Bizi burada asıl ilgilendiren, *genel evrimi* çizen μ (veya h'nın) pozitif ve negatif değerlerinin ne anlama geldiğidir.

İlke : t veya *k* diye gösterdiğimiz zaman ekseninin üstünde kalan, yani h'nın pozitif olduğu bölgeye *biyotik bölge* diyorum. Burası bir anlamda evrimin *Darwinci* veya *strüktüralist* (bilinç-dışı) bölgesini temsil ediyor. Neden? Önce şunu bilelim:

Potentiadaki aksama (değişme) durumunda aksadığı veya potentiayı aksattığı için değişecek faktör veya bileşen, kendisi görevinde aynen kalıp yapısı (potentiada olduğu gibi) değişecek, başkalaşacak, dönüşecek demek değildir. "Kendinin değişmesi veya dönüşmesi" Bütüne, yani potentiaya özgü bir niteliktir, bileşenlere değil. O bakımdan "değişecek faktör" bütünü aksattığı için yerini başkasına bırakacak olandır, fonksiyonelliğini yitirendir. Kendini değiştiren (potentia gibi) değil, kendi yerine başkasının geçeceği, kısaca *mütasyona* (mübadeleye) uğrayacak bir faktör anlamına gelir, açıkçası sadece bir faktördür.

II.1. Öyleyse değişecek faktörün yerine geçenin *nereden geldiğini*, kökenini ayırt etmek gerekir.

Aksayanın yerini (virtüel ve aktüel bileşenler dahil) mevcut olanaklar deposu içinden bir olanak (bileşen) mı alıyor? Ki, bu aksayanı *yedeklemek* (yerine yedeğinin geçmesi) demektir ve gerek salt-biyotik gerek sosyal dünyanın içerdiği biyotik bütün Dünya için böyledir. Canlı organizmalar kendi deposunda olmayan veya deposuna *yabancı* (kendi üretiminde olmayan) ilişki veya bağları, bileşenleri kabul etmezler. Kısacası biyotik bölge için, aksayan ve değişecek olan faktör, *yapyabancı bir yeni* değil, *yedekteki yeni* ve sağlam olandır!

Demek ki *aksamak*, Darwin bölgesinde, yedekten yenilenme *zorunluğu* anlamındadır, aksayan faktör *ancak ve yalnız* depoda yeniden üretilebilen (aktüel ya da virtüel) başka bir olanakla değiştirilmektedir: [C_1'e kadarki dönemler].

II.2. Aksayanın yerini mevcut depo içinde olmayan, yapyabancı, henüz hiç üretilmemiş veya depoda üretilmeyen bir olanak mı alıyor? Ki bu «yerleştirme» biyotik deponun yapamıyacağı bir iştir, *sosyal olanaklar deposuna özgü* bir yerleştirmedir, çünkü aksama yapan depo artık salt biyotik bileşenlerden oluşmuyor!

İlke : t veya *k* ekseninin altında kalan, yani h'nın negatif olduğu bölgeye *sosyal bölge* ya da *bilinçlilik bölgesi* diyorum.

Bu bölgede, *(A) :* sistemin *aksaması* demek, (yukarki bölgeye ilişkin) yedekte olanlara başvurmakla yetinmek, aksayan faktörü *yeni* (sosyal) bölgeye ilişkin olanaklarla değiştirmemek demektir. Sosyal ve teknolojik yenilenmeme veya tuculuk anlamına gelir. *(B):* Bu bölgede *aksamama* eğilimi *yenileşmektir*. Aksamamak için aksayanı daima biyotik depo dışındaki bir *yeni*, yani sosyal veya teknolojik *yeni* ile değişl tirme olanağı vardır. *A*'ya örnek olarak C_1 — S.İ$_1$ dönemini (bak aşağıda II.2.3.A), *B'ye* örnek olarak S.İ$_1$ — C_2 dönemini gösterebiliriz (bak aşağıda II.2.3.B).

II.2.3. Özetlersek: *YENİ :* (biyotik bölgede) olanaklar deposu içinde mevcut olan olanaktır, (sosyal bölgede) olanaklar deposunda hiç olmayan, yeni keşfedilen bir olanak (bağ, ilişki) anlamına gelir. Sosyal ilişkiler denince, doğrudan sosyal ilişkileri ve bunların eşyalaşmış durumlarını (görünüm biçimlerini) anlıyoruz.

Yedekten yenilenme : bilinçsiz canlı maddenin özelliğidir.

Sosyal ve teknolojik yenilenme : bilinçli canlı maddenin özelliğidir.

h'nın mutlak değerinin *diyalektik anlamı :*

A — *h*'nın mutlak değerinin *artışı :* gerek üst gerek alt bölgede olsun, çevrenin *yaşlanarak* (eskileşerek) *yenileşmesi* anlamındadır. Kısacası biyotik veya sosyal ilişkilerin (çevre kalitesinin) giderek artan ölçüde korunamazlığını gösterir: (1) Çevredeki ilişkiler giderek aksıyor. Bireyler mevcut ilişkilerini (yani Mekanizma denen çevrenin parçalarını) yenileme gereği duyuyor, ama mevcut «eski» çevreyi (Genel Mekanizmayı) kullanmakta diretiyor. *(Çevreni nEskimesi* = Sistemin Yaşlanması). (2) Ama aynı zamanda Çevre-Kalitesi giderek değişken (aksar) oluyor, korunamıyor *(Üretim Biçiminin Yenileşmesi).* (3) Çevrenin (1/h) ortalama ömrü kısalıyor. Çevre sanki-ölüm'e, artık-yenilenmezliğe doğru yürümektedir. Yabancılaşma azalmaktadır (C — S.İ eğri parçaları). Başka bir deyişle, *ilişkilerin eşyalaşma* (Entpersönlichung), yani *iliş-*

kilerin mevcut düzeyini koruma eğilimi zayıflar, ilişkilerdeki arızalar giderilmez olur.

B — *h*'nın mutlak değerinin *azalışı* : gerek üst gerek ait bölgede olsun, çevrenin *gençleşerek* (yenileşerek) *eskileşmesi* anlamındadır. Kısacası ilişkilerin (çevre kalitesinin) giderek artan ölçüde korunabilirliğini gösterir: (1) Çevredeki ilişkiler giderek daha az aksıyor, yenilenme gereği zayıflıyor. Bireyler ilişkilerini (çevrenin parçalarını) yenileri ile değiştirmez — değiştiremez oluyor. *(Çevrenin Aksamazlaşması* = Sistemin Aksamazlaşması). (2) Ama aynı zamanda Çevre Kalitesi giderek *değişmez* (aksamaz) olmakta, korunmaktadır *(Üretim Biçiminin Eskimesi)*. (3) Çevrenin (1/h) ortalama ömrü uzar.

Çevre sanki-ebedî kalıcılığa, artık-eskimezliğe doğru yürümektedir. *Yabancılaşma* artmaktadır (S.İ. — C eğri parçaları).

Yeniden görüyoruz ki, diyalektik mantığın bugüne kadar ortaya konamayan *matematiksel temellerini* ancak ve ancak olasılıkların diyalektiği olan *prodeterminist diyalektik* yaratabilir.

III.1. [C_2 — C_3]—dönemi, sosyal (ve teknolojik) dünyanın (ilişkilerinin) $h=dH^*/dt$ *(yenileşerek eskime)* hızının=o olarak kaldığı, yani H^* yenileşerek eskime fonksiyonunun = sabit olduğu, kısacası ilişkilerin hiç eskimediği, donduğu bir dönemdir. Bu dönemde evrimi *biyotik dünya* yüklenmektedir. Başka bir deyişle, canlı madde, sosyal dünyasının gelişe gelişe «eskimez bir duruma gelip» katılaştırdığı evrimi biyotik dünyasında sürdürür: (Evrim dünyaları arasındaki *süreklilik üzerine prodeterminist ilke)*.

Sosyal dünyanın arkasına gizlenir gibi görünen Biyotik Dünya burada C_2—B.İ.—C_3 eğrisini çizer. Bu süreklilik şöyle gerçekleşir :

Çevre (sosyal dünya olarak) gelişe gelişe C_2'ye vardığı zaman artık *yepyeni üretici faktörlerle* (örneğin sentetik yeni maddelerle, yabancı bileşenlerle) *dolmuştur*, içindeki salt

biyotik faktörlere iyice *yabancılaşmıştır, eskimez* olmuştur. Kısacası bireylerin dış-metabolizması bireylerin biyotizmiyle hepten çelişkiye girmiştir. Sonuç? Çevre ve onun bireyleri, virtüelliğe ittikleri biyotik faktörlerini (refleksif mütasyon ile) iş başına getirecek, B.İ$_3$ (biyotik—) *ihtilâlini* yapacaktır. Sonra? Sonra *h* aksama şiddetini yeniden azaltacaktır: Çevre C$_3$'de biyotik dünya olarak hiç aksamaz düzeyine ulaşır. Canlı madde (bu arada *virionlar)* bu düzeye elbette biyotik deposundaki, yani kendi (yeniden—) üretimindeki virtüel olanaklarla (faktörlerle), bunların aktüelleşmesiyle varmaktadır, yoksa yeniden-üretemediği yabancı-üretmeli (sentetik) faktörlerle değil.

III.2. [C$_3$—S.İ$_3$(P)]—döneminde *çevre,* (h = 0) biyotik aksamazlığına dayanarak tıpkı önceki (C$_1$—S.İ$_1$) döneminde olduğu gibi, bu yeni dönemde yeni-ilişkiler kuruyor. (1) Anca yine önceki dönemdekine paralel bir «yoğunlaşmayı» yaşıyacak (bak aşağıda VI). (2) Dönem, yeni-sosyalleşmelerle birlikte, yeni ilişkiler oluşmayıncaya, çevre yenileşmez olana kadar sürecek. Sonunda yenilenmezliğe, ihtilâle kadar varacak.

III.3. [C$_3$—S.İ$_3$(M)] dönemi salt-marksist eğri veya doğrudan doğruya Marks eğrisi diyebileceğim eğrinin 2. parçasının alçalma aşamasıdır. Marks eğrisi zaman ekseninin altında, sosyal dünyadaki, [C$_1$—S.İ$_1$—C$_3$] ve [C$_3$—S.İ$_3$(M)—Asimptotik Parçal eğri parçalarından meydana geliyor:

Bu dönem yukarki C$_3$—S.İ$_3$(P) döneminden öylesine farklıdır ki en başta Marks'ın farkına varamadığı ve «doğmacı» hafızlarının hele hiç varamıyacağı Darwinci çelişkiyi birlikte getirmektedir. Neden? Çünkü, bu dönemde sosyal ilişkilerin *h* aksama şiddeti, bir önceki S.İ.$_1$—döneminde olduğundan *daha küçüktür.* Peki sonra? Sonra ve hele belli bir t(K) aşamasından sonra *h* şiddeti, toplumu artık *monoton ve asimptotik* olarak tanrısal bir «aksamazlığa» kavuşturuyor! Toplum, hiç aksamayan (h → 0), ihtilâlsiz, güllük — gülistanlık bir evrime giriyor?! Bunu evrim koridorundan görüyoruz: S.İ. ihtilâl noktaları Darwinci bir eğilim içindedirler, *çevre gençleşerek eskimekte* -güzel- ama içerdiği biyotik çevrenin de-

ğişmelerinden kopmaktadır. Sosyal çevrenin sanki hiç bir biyotik dünyası yoktur.

Darwin'd nasıl biyotik bireyler değişmez (sanki Tanrı imiş gibi!) *bir çevreye doğru* (çevre ile—) *uyumlaşıyorsa,*

Marks'da da aynen öyledir (bak yukarda II.2.3.B) : Ancak bu kez, çevrenin kendisi *sosyal çevre olarak,* hiç değişmez (sanki ebedî kalıcı) bir çevreye doğru yol almakta, kendine yön vermektedir. Çevre kendisini adeta *kibernetik bir* kontrolla, ama sadece sosyal çevrede kalan bir kontrolla, eskileşmeyi giderek gençleşerek göze alan bir hedefe doğru yönelmektedir ve bunlar, belirttiğimiz gibi, *biyotik çevreyi hiç değişmez* sosyal çevrenin değişiminden hiç etkilenmez varsayan Darwincilik çerçevesinde olmaktadır! Darwinin bireyleri biyotik çevreyi nasıl tanrı gibi değişmez sayıyorlarsa Marks'ın sosyal çevresi de biyotik çevreyi öyle sayıyor. Bu içiçe iki çevre arasındaki birbirini iteleyen, faktörlerini virtüellikten aktüelliğe geçiren, karşılıklı ekileşme ve *diyalektiği* unutuyor.

III.4. *Biyotik ve Sosyal arası evrensel prodeterminist Diyalektik ve Evrimin Sürekliliği*

Sosyal Çevre içerdiği biyotik çevreden etkilenmekte ve ona aynı zamanda müdahale etmektedir *(biyotik ve sosyal arası evrensel prodeterminist diyalektik budur).* Bunun içindir ki, biyotik çevre *(bu iki çevre arası diyalektiğin sonucu olan* Evrimin Sürekliliği İlkesi *gereğince)* sosyal çevrenin «gençleşmesini» belli bir (C_4—C_5) dönemi için aşmakta, B.İ. ihtilâline kadar devamlı aksamalarla yürümektedir. B.İ. biyotik ihtilâlinden sonra deposundaki virtüel (—yeni) bileşenlerle ortaya çıkan biyotik çevre kendisini içeren sosyal çevreyi değiştirecek ve onu gençleşmekten (gençleşerek eskimekten) alıkoyacaktır (bak yukarda II.2.3.A), onu gersin geriye *yaşlanmaya* (yaşlanarak yenileşmeye) doğru, yeni bir S.İ.$_3$(P) ihtilâline doğru itmektedir. Biyotik çevrede kaynakların bölüşülme sistemi de değişmiştir çünkü... Marks'ın Darwinden sezinlediği gibi, artık sosyal çevrenin değişmez (tanrısal) bir çevreye doğru yönelen *monoton-asimptotik* ilerleyişi yok-

tur, *evrimin kibernetiği parçalanmıştır. Çünkü kibernetik, yenileşme ve eskileşmeyi bir arada içeren bir iç-dinamiği kapsayamaz.* Bundan böyle artık sosyal çevre, yeni biyotik ilişkilerini yüklenmiş ve *yepyeni sosyal ilişkiler* oluşturmaya gebedir : C_5—$C.İ_5$ dönemidir bu. Ve *biyotik ile sosyal arası diyalektik ve evrim sürekliliği* böylece devam eder... Görüyoruz ki Darwin ve Marks'ın sandığı gibi, *ebedî kalıcılığa yönelen bir evrim yoktur.* Diyalektik metafiziğe kurban edilemez. Evrim dünyası, kendi kendini (kibernetik) kontrol ederek «düz yola» çıksın, monoton (asimptotik) bir yörüngeye otursun diye hareket etmez. İki dünya arasındaki diyalektik etkileşme ve iç-dinamiktir ki evrim dünyasını *evrim koridoru* içine oturtmaktadır. Evrim ne sadece biyotik motorla ne de sadece sosyal motorla yürüyor, zaman gibi mekanik bir eksene yaklaşmıyor, Ne Darwinci kibernetiğin ne de belli bir aşamadan sonra Darwinciliği üstlenen Marksist kibernetiğin güdümüne giriyor. Birbirini birbirinden güçlenerek yenileyen dünyaların olasılık dalgaları halinde, kendi koridorunu varabildiği kadar ekstremal aşamalarla çizerek, kendi yolunu kendi «öfkesiyle ve gücüyle» sınırlayarak, ama yöneldiği sanılan hedefleri bile engel sayıp aşarak ilerliyor, Evrimin tek hedefi var: Evrim koridorunun Determinizmi... *yoksa İhtilâllerin tükenmesi değil!*

IV. *Marksistik,* Darwinci Biyotizmden kurtulamadığı içindir ki, Marks eğrisinin minimal ordinatları, dolayısıyla bu minimumlardan geçen *Darwinci Marksist Eğri* gitgide monoton olarak yükseliyor (yani h'nın mutlak değeri azalıyor) $h = 0$ eksenine (sosyal bölgeden) yaklaşıyor: $S.İ_1$—$S.İ_2(M)$ eğrisi Darwinci-Marksist bir süreçten başka bir şey değil. Eğri sosyal bögede bir K (Komünizm) aşamasından sonra artık, salt-biyotik bölgedeki h_1—Darwin eğrisini taklit ediyor. B.İ.— noktalarından geçen Darwin eğrisi ile altta $S.İ_1$ ve $S.İ_2(M)$ — noktalarından geçen Darwinci-Marksist eğri birbirlerinin adeta simetrikleridir. İhtilâlleri (S.İ. noktalarım), geleceğin komunist gelişkinlerinin evriminden, yani K aşamasından sonra bile, söküp atan, kısaca Evrimi ve geleceğini faşistleştiren bir simetri!

Not : *h*'nın (pozitif olduğu şu) biyotik bölgede kalan parçaları ve taradığı alanlar, bilinç-dışı kesimi, biyotik refleksifliği, potentianın biyotikliğe dönüşünü gösteriyor. *h*'nın (negatif olduğu) bilinçli bölgede kalan eğri parçaları ve taradığı alanlar ise, evrimin *sosyal alanını*, sosyal ve teknolojik gelişme kapsamını gösteriyor.

V. Prodeterminist bir Antropolojiye doğru

Biyotik Dünyadan Sosyal Dünyaya Geçiş'in 1. dönemi olan (C₁—S.İ₁) dönemi nedir veya *Çevrenin Değişmezliği Nasıl değişir?* Ya da şöyle soralım:

Çevre-Potentia'nın (Genel Mekanizmanın) bilinç-dışı bölgesinden bilinçlilik bölgesine evrim sırasında aktarılanlar nelerdir?

Önce bazı tanımlamalar yapalım :

Salt biyotik birey: Biyotizme (kalıtıma) bağlı olup biyotik olarak kendiliğinden kararlarla çalışan ve çevreyi ancak bu kararların ürünleri olan biyotik artıklarla değiştiren birey.

Sosyal Birey : Biyotik kalıtıma bağlı «salt biyotik kararlar» ve bunların ürünü olan *biyotik artıklar* dışında, çevreye karşı çevreyi biyotik düzey ötesinde değiştirici (çevrede ve çevre ile biyotik-ötesi yeni üretim bağları kurarak-keşfederek değiştirici) birey.

Örnek: Yüksek organizmalar sosyal birer birey sayılabilir. Çünkü çevrede biyotizmin verileri (mevcut olanakları) ötesinde yeni ilişkiler kurmak, metabolizma dışı aletler kullanmak, sonra da bu «aletlerle donatılmış» yeni çevreye de maksimal düzeyde uymak eğilimindedir.

Sosyal Bireyin Etkisi : Primer biyogenetik evrimin çok ileri çağlarında sosyalleşme evrimine geçerek *çevreyi değiştirmek* doğrultusundadır.

Sonuç : Sosyal Birey salt-biyotik bireyin biyotizmden alıp getirdiği tüm özelliklerini kendi potentiasında içerir.

V.2. Bilinç-dışı bölge nedir? Primer Biyogenezis denilen bir evrim çağı ile birlikte başlıyarak salt biyotik bireyleri içeren çevre.

Bilinçlilik bölgesi nedir? Primer biyogenezisin çok ileri bir aşamasında sosyal birey tanımına uyan özelliklerle ortaya çıkan canlı maddeleri, yani bilinçli canlı maddeleri içeren çevre.

Baştaki sorumuz şimdi aydınlanıyor: Sosyal Bireyler Cümlesi'nin bir alt-cümlesi olan salt-biyotik bireyler dünyasından (bunların üst-cümlesi olan) sosyal bireyler dünyasına aktarılan özellikler hiç kuşkusuz salt-biyotik mekanizmalar, özellikle kalıtımdır.

VI. Sosyalleşmeye Doğru

Önce şunu bilelim : (1) Aktarılan şey (mekanizma, hatta çevre) *kalıtım gereği* yeniden-üretilir. (2) Sosyal birey kendi tanımı gereği daima yeni-ilişkilere girer.

Şimdi soralım : Evrim boyunca salt-biyotikten sosyale geçtikten sonra, sosyal birey oluşmaya başladıktan, yani C_1 noktasından sonra neler oluyor? İşte şimdi (C_1—S.İ$_1$) dönemiyle başlayabiliriz: Birey ve Çevre, C_1 noktasına varınca zaten P *aksamazlığı* biyotik düzeyde maksimal değerine ulaşmıştır. Bundan sonra biyotizm ötesi ilişkiler (teknolojiler) oluşturmaktadır. Ancak yeni ilişkiler sistemi elbette aksamaktadır, *h* şiddeti artar. Nasıl mı? Şöyle :

Sistem bu yeni ilişkileri tam olarak kullanamaz, eski (salt -biyotik) bağları giderek daha yoğun kullanmaya başlar. Yeni ilişkiler ve teknolojiler oluşturan topllulukklarda çevre bu ilişkiler yüzünden giderek altüst oluyor! Neden? Çünkü içerdeki biyotik (mekanizmanın) güçler, sosyalleşmek yoluyla *yepyeni-leştirdikleri* mekanizma içinde *arıza* (çelişki, uyuşmazlık) yaratıyorlar, dolayısıyla mekanizma için için giderek zorlanıyor: Yeni ilişki birimleri ile biyotik ilişki birimler arasındaki dengesizlik biyotikleri giderek daha *yoğun* bir harcanmaya itiyor.. İşte bilinç-dışı dediğimiz «eski» mekanizmanın ve onun ürünlerinin giderek *yoğunlaşan* pratiği — bırakın bu yogunlaşmanın dönemsel veya zamana koşullanmış olmasını — yoğunlaşma fenomenini Çevrenin bir «doğru»su gibi gösteriyor. Bilinç-dışı etkinlik —dönemsel bile olsa— çevredeki *sosyal etkinliğin* (faaliyetin) *gerçeği* imiş gibi gözüküyor. İşte *Strüktüralizmin* saplandığı şey bu görüntünün ta kendisidir.

Evrim eğrimizden görüyoruz ki, biyotik güçlerin kullanılışındaki «yoğunluk artışı» çevrenin sosyalleşme yönündeki evrimine *ters* yöndedir. Demek ki evrim içinde, çevre S.İ. noktasına yaklaştıkça, her sosyal birey bilinç-dışı güçlere baktıkça «evrimin tersine, yani geçmişe doğru» bakmaktadır. *Gördüğü şey gerçeğin kendisi değil, sadece bilinç-dışı güçlerin koyulaşan gölgesi, artan yoğunluğudur,* S.İ. sosyal ihtilâline doğru yürüyen dönemin üzerine çöken kâbusun ta kendisidir. Yenilenen çevrenin üzerine bir karabasan gibi çöken ecinler aynı zamanda yaklaşan ihtilâlin müjdecisidir.

Sınıfsal kökenli eleştirici bir ahlâk duygusunu tüm topluma genelleştirip adını *kollektif vicdan* koyan *Dürkheim* misali, strüktüralist *Saussure* «dili» nasıl «tüm insanların beyninde saklı duran« [bak Günther Schiwy : Der französische Strukturalismus, S. 39] kollektif bir sistem sayıyorsa, *Lévi-Strauss* da aynı paralelde yürüyor : aynı bilinçdışı güçleri toplumların (çevrelerin, sosyal ilişkilerin) apayrı tarihsel dönemlerinde arıyor, ama bilinçdışının ancak belli bir dönemde ihtilâli müjdelercesine giderek yoğunlaştığının farkında değil. Bu «dönemsel» yoğunlaşmadan, bilinçdışı güçlerin tüm toplumа ve tüm tarih boyunca «ebediyyen» çöreklendiğini çıkarıyor. Kâbusu — bereket ki Dürkheim gibi «kollektif bir bilinç» değil — kollektif bir biçim sayıyor. Biyotikten sosyalleşmeye doğru yürüyen dönemin çelişkilerini (kâbusunu) tüm tarihe özgü —ezelden ebede— bir *gerçek* sanıyor. *L.Strauss*'a gericiliğin allı pullu bir antropoloji diplomasını vermek lâzım. Öyle ya, çelişkili kâbuslu tarih dönemlerinin tüm tarihi oluşturduğu bundan daha iyi belgelenemez. Kafasına «akılcı» torbasını takıp hiç bir metafizikçi tarihi bundan daha ustaca «biçimine» getiremez.

VII. $S.İ_1$—C_3 dönemi (1. ihtilâl sonrası dönem) veya $S.İ._3(P)$—C_4 dönemi (2. ihtilâl sonrası dönem) : Bu, ilk kez sosyalleşen veya yeniden sosyalleşen çevrenin gelişme dönemidir. Peki, sosyalleşme bölgesinden *bilinçdışı bölgeye* aktarılanlar nelerdir? Biyotik Potentia'daki virtüel (yani işbaşından-yeniden üretilmekten uzak kalmış) yetenekleri (faktör-

leri) B.İ.— ihtilâllerine götürecek kadar *değişmiş bir biyotik çevredir aktarılan*. Başka bir deyişle... Prodeterminist Evrim Eğrimiz ve Evrim Koridorumuz gösteriyor ki, insan da dahil, bilinçsiz *tüm canlı madde*, her S.İ.—sosyal ihtilâlden sonra kendisine yeni biyotik içerikler kazandıracak olan *biyotik bir ihtilâle doğru yürümektedir*. (karşılaştır : Yukarda III.3 ve 4.)

VIII. h_1— *Tavan ve* h_2— *Taban Eğrilerinin Genel Anlamı*

Prodeterminist *tavan* eğrisi h_1 bizim şu Biyotik İhtilaller eğrisi olup buna Prodeterministiğin *Darwin* eğrisi adını vermek istiyorum. Görüyoruz ki Biyotik ihtilâllerin *h* şiddet ölçüsü dönem dönem monoton azalmaktadır. Bu azalma eğilimi şunu gösteriyor:

Biyotik sistemler hemen hemen hiç *aksamaz* olacaklar, ama biyotik herhangi bir ihtilâl (refleksif mütasyon) için çok ufak şiddette bir aksama yetecek, artacak bile! *Biyotik dünya giderek çıtkırıldımlaşıyor*, kolay kolay *yenilenemediği*, kendini yeniliyemediği için! [gerçekten de h_1'in taradığı yenilenme fonksiyonu (alanı)nun, yani H*'nın büyüme hızı = $dH^*/dt = h$ şiddeti —dedik ya— giderek azalıyor]. Peki, Taban eğrisi ne anlamda ve nasıl yürüyor?

Prodeterminist *taban* eğrisi h_2 ilk başlarda B.A. Biyotik anti-ihtilâller eğrisi olup sonraları S.İ. sosyal ihtilâller içeriğini kazanmaktadır. Sosyal Devrimlerin büyük kuramcısı onuruna, buna prodeterministiğin *Marks* eğrisi de diyebiliriz : Sosyal ihtilâllere özgü *h* ölçüsü monoton artmaktadır, yani gelecekte herhangi bir ihtilâl için sistemin çok daha şiddetle aksaması gerekecektir. Kısacası *toplum altüst-oluşlara karşı çok daha katı ve tutucu biçimde direnecektir*, kolay kolay *eskileşemediği için*. (Gerçekten de yenilenme hızı $dH^*/dt = h$ giderek büyüyor) ... «*İktidarının öznesi*» belirsiz olan şu Tanrıyı da eskilerden hatırlayacak! Kısacası sosyal sistemler kendilerini daha hızlanarak yenileyecekler. Uzun lâfın kısası, biyotik dünya tıkır tıkır daha tıkır çalışacak, ama sırçaköşke giriyor. Toplum savaşları korkunç, ama sağlam daha daha sağlam koruganlara koşuyor!

Prodeterministiğin belirlediği işte bu evrim koridoru içinde varlıklar *tarihin dönemlerini dalga dalga aşarak ve olası-*

lıkların diyalektik determinizmini vurgulayarak gelecek'lerin üstüne yürüyor. Hayrola!

SON SÖZ

Prodeterministiğin, biyogenetik ve sosyal evrim teorisinin ufuklarını genişleten matematiksel yöntemleri elbette bu kadarla kalmıyor. Açıklamalarımızı burada kesmekle okuyucularımıza saygısızlık ettiğimizin farkındayız. Saygısızlığa zorlanmışlığımız, her türlü yenilik ve araştırıcılığa maddî ve manevî basklarıyla karşı çıkanlar bir yana kağıt ve baskı gereçleri üzerindeki aşırı kâr zorbalarının geleneksel çemberini kıramamışlığımızdan ileri geliyor. Dilerdik ki, Türkiyemizde yer yer eksik bile olsa, giderek gelişen Diyalektik, dinamik her teori gibi, teorisini de yine madde-matematik dünyasından yakalayacağımız daha geniş daha köklü kavramlara döksün. Evet, dileriz ki *Olasılıkların Diyalektiği,* yani P r o d e t e r m i n i s t i k —geçmiş gelecek tüm diyalektiklerin özü olduğunu savunmak bir yana— Türkiyemizde bizi bilimselliği keskin, daha keskin, uygulaması yürekli, daha yürekli atılımlara götürsün.

Araştırma Kaynakları

Öner, Yılmaz, Diyalektik : Olasılıktan Determinizme Doğru, bak Fizik ve Felsefe, 1976 İstanbul

Öner, Yılmaz, Grundlagen zur Topologie der Zeit, 1971 İstanbul

Gnedenko, B.N. — Beliaev, Y. — Soloviev, A. Méthodes mathématiques en téorie de la fiabilité, 1972, Editions Mir, Moscou.

Korchounov, Y. Fondements mathématiques de la Cybernétiqe, 1975, Editions Mir, Moscou.

Hazırlayıcı Kaynaklar

Baldwin, E. Das Wasen der Biochemie, Stuttgart, G. Thieme Verlag, 1973.

Dynkin, E.B. — Uspenski, W.A. Tesadüfî Hareketler. Türk Matematik Derneği Yayınları, 4. Çev. Özbek ve Özkan, 1962.

Gnedenko, B.W. — Chintschin A.J. İhtimaller Hesabına Giriş. Türk Matematik Derneği Yayınları, 15. Çev. Lütfi Biran, 1963

Monod, J. Zufall und Notwendigkeit (Philosophische Fragen der modernen Biologie) München, dtv 1975.

Schadach, D.J. Biomathematik I-II. Oxford-Berlin, Akademie Verlag, 1971.

Buraya kadar, Evrim Matematiğinin veya Evrimi matematikselleştirmenin gerekirliğini yeterince kanıtladığımı sanıyorum. Prodeterministik I, özellikle III. Kitap **Evrim Matematiği** diyebileceğim işte bu yeni bilim dalının yolunu başlatmış bulunuyor. Buradaki konuların üzerine yeni problemler, hatta eski problemleri yeniden yaratarak gidilmesi gerekiyor. Genç biyolog— ve fizikçi-matematikçilerimizin bu alanlara — her şeyden önce öğrendiklerini ve idealist şartlanmaları yadsıyarak — korkmadan atılacaklarına, **prodeterminist yöntem** yardımıyla bilinmeyen *ufuklara doğru daha* sağlam adımlarla yürüyeceklerine inanıyorum.

M. Y. Öner

Karaköy - Gümüşhalka sok. 12 K. 3 İstanbul Tel: 44 78 02

Dizgi ve Baskı: GENÇLİK Basımevi

M. YILMAZ ÖNER'İN YAYINLARI

Telif :

- Metafizik Şuur ve Matematik Metafizik hakkında, 1951
- Ansiklopedik Fen ve Teknik Sözlüğü (Alm.-Türkçe), 1963
- Grundlagen zur Topologie der Zeit, 1971 (Zaman Topolojisi'nin Temelleri)
- Geleneksel Çin Felsefesi ve Sosyal Karar Teorisi, 1974
- Diyalektik : Olasılık'tan Determinizm'e doğru (Fizik ve Felsefe), 1976
- Faşizm üzerine notlar, 1977
- Canlıların Diyalektiği ve Yeni Evrim Teorisi: Prodeterministik I., 1978

Basılacak Telif :

- Diyalektik ve Hint Felsefesi
- Felsefe Sözlüğü (Alm. - Lâtin. - E. Yunan. - Türkçe)

Çeviri :

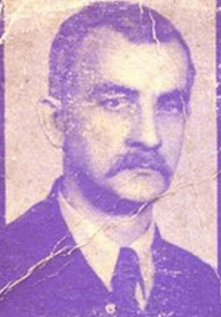
- Sidarta (H. Hesse), 1972
- Mao Çe-Tung (P.J. Opitz), 1974
- Dünya Ekonomisi ve Emperyalizm (N. Buharin) (Ş. Barlas ile birlikte), 1975
- Sosyalizmin Güncel Meseleleri (Troçki), 1976
- İdealizm : Determinizm"den Olasılığa doğru (W. Heisenberg) (Fizik ve Felsefe), 1976
- Anti-Faşist Şiir ve Faşizm (B. Brecht ve H.M. Enzensberger - W. Alff), 1977

Basılmakta olan Çeviri :

- Bilimlerin Doğuşu (V.D. Waerden) (Prof. Dr. O.Ş. İçen ile birlikte)

Basılacak Çeviriler :

- Bozkırlar Kurdu (H. Hesse)
- Davranış Ruhbilimi üzerine (K. Lorenz) I. ve II.
- Macbeth (W. Shakespeare)
- Matematiksel Analiz Dersleri (G. Thomas Jr.)



M.Yılmaz Öner
1928 / İst.

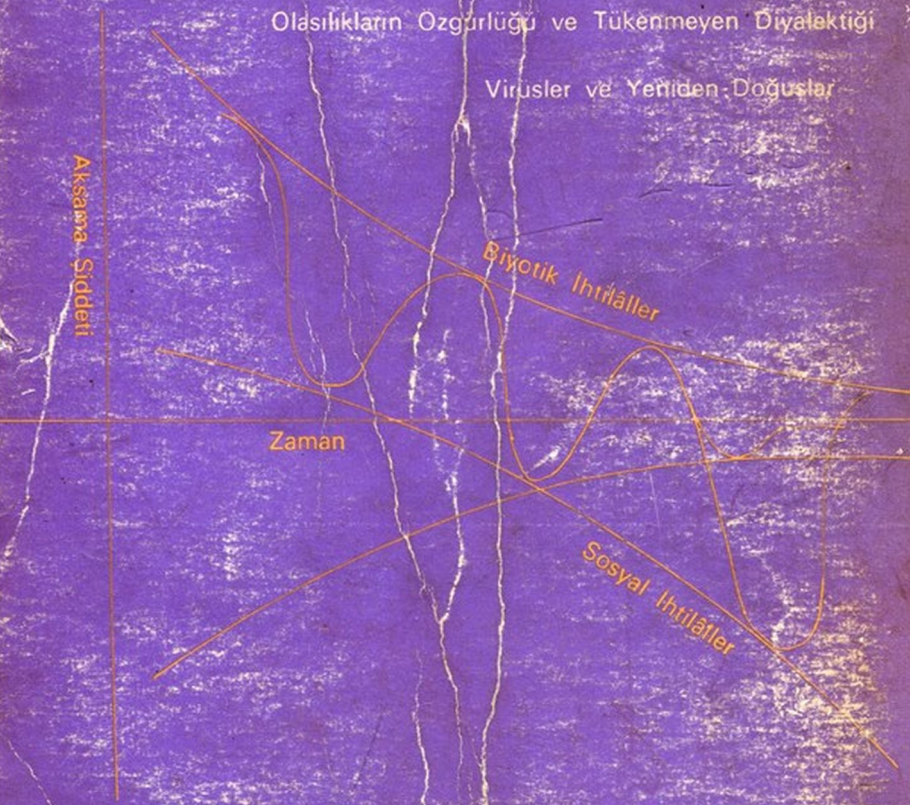
Darwinciliğin Sonu

Tanrı Evrimin Neresinde?

Marksist Diyalektik Bir Başlangıçtır

Olasılıkların Özgürlüğü ve Tükenmeyen Diyalektiği

Virüsler ve Yeniden Doğuşlar



TL.100.-