

YUMURTALARIN HAYATI VE ÖLÜMÜ

DOMINIQUE BRUN

Hepimiz bir takım maceralar geçirmiş bir yumurtadan geliyoruz. Aynı şey görebildiğimiz bütün hayvanlar ve görmeyeceğimiz kadar küçük olanların önemli bir kısmı için de doğrudur. İnsandan Kanguru'ya, Karatavuk'tan Kertenkele'ye, Kurbağa'dan Bofa balığına veya Deniz Yıldızı'na kadar hayvanlar aleminin büyük bir çoğunluğu varlığını bir gün bir dişinin yumurtlamasına borçludur. Görünüşe göre bundan daha basit, daha etkili ne olabilir? Yaşayan tabiat bununla % 100 başarıya ulaşan bir «beceri» bulmuşa benzer.

Öyle mi dersiniz? Üreme dünyası çılgın bir dünyadır. Orada başarı için yüksek fiat ödemek gerekir. İstatistiklere dayanarak şunu söylemek doğru olacaktır: yumurta tabiatın en büyük başarısızlıklarından biri olup bu başarısızlık erişkin bir canlı elde etmek için yumurtlanması gerekli yumurta sayısından bellidir. Bir canlılar topluluğunun zaman ilerledikçe devam edebilmesi için her dölveren çiftin bir diğer dölveren çift meydana getirmesi yeter; bu, demografinin (nüfus istatistiklerinin) temel kuralıdır: $2 = 2$ ise gelecek garanti altına alınmıştır. Gelelim hayvanların hayatı öyle düzenlenmiştir ki bu basit oranı elde etmek için her dölveren dişinin, hayatı süresince türüne göre yüzlerce veya milyonlarca yumurta yumurtlaması gerekmektedir.

Ekonomi ve verim bakımından $1 \text{ milyon} = 1$ şeklinde bir sistemi kabul etmekten başka çare yoktur. Üremenin ve özellikle yumurtadan üremenin baş kuralı başarısızlıktır. Bunu şöyle de söyleyebiliriz: bu kural hayatta kalmanın baş şartı olan ölümün kuralıdır. İnsan dışı çok cimri bir şekilde her ay bir yumurta yumurtlar; üstelik bu yumurta ancak istisnai olarak döllendir ve döllense bile bir gün küçük

bir insan olmak şansı ikide veya üçte biridir.

Çılgın bir dünya; buna emin olmak için hayvanlar alemindeki binlerce türün yumurtladığı yumurta sayısını ve bu yumurtlamaların birbirlerinden nasıl da farklı olduğunu düşünmek yeter. İnsan dışı ayda bir kere bir tek yumurta yumurtlar. Amerikan istridyesi her sene 500 milyon yumurta meydana getirir. Bunların içinden az bir kısmı döllendir ve döllenenlerden ancak birkaçı denizin binbir tehlikesinden yakasını kurtararak olgunluğa erişir.

Aynı hayvan grupları içinde bile büyük farklar bulunur. Bir Denizyıldızı, Asterias mulleri, senede 50-110, bir diğer Deniz yıldızı Luidia ciliaris 200 milyon, Çingene Yengeci 185.000, akrabası Yengeç 3 milyon, Drosophila denen sirke sineği 300, bahçelerin Mayısböceği 4.500, Yeşil Su Kurbağası yüz kadar, Küba Kurbağası ise her keresinde bir yumurta yumurtlar. Bu farkların sebebi nedir? Yumurtlanan yumurta sayısı ile annenin yavrulara bakımı arasında bir ilişki bulunduğu, bu bakım ne kadar azsa o derece fazla yumurta yumurtlanması gerektiği düşünülebilir. Probleme çok genel bir açıdan bakmak şartıyla bu doğrudur: meselâ Omurgalıların yumurtladığı yumurta sayısı Omurgasızlardan çok daha azdır; buna karşılık Omurgalılarda döllenen yumurtasının gelişmesi için organlar bulnabildiği gibi yumurtalara veya doğan yavrulara gösterilen bakım da daha fazladır. Fakat ayrıntılara girilirse durum karışır ve çelişmeler ortaya çıkar.

Yukarda bahsedilen Omurgasızların hiçbirinde annenin yavrulara bakımı söz konusu değildir, buna rağmen senede yumurtlanan yumurta sayısı büyük farklar gösterir. Denizde yaşayan Omurgasızlarda



Bir karınca yumurtlamakta iken bir diğeri yumurtayı emin bir yere götürmek üzere almaya hazırlanıyor.

yumurtanın döllenmesi deniz suyunda olur ve yumurtalar ebeveynle hiçbir ilgileri olmadan gelişmelerini yaparlar; buna rağmen senelik yumurta sayıları çok fark gösterir.

Omurgalılar arasında da benzer farklar bulunmaktadır. Amfibi (hem suda hem karada yaşayan kurbağa ve benzeri hayvanlar) türlerinin ekserisinde yumurtalar suya bırakıldıkları zaman hiçbir bakım olmadan gelişir; yumurtalarını toprağa gömen Sürüngenlerde de yumurtalar anne bakımından yoksun gelişirler. Zehirli yılanların birçoğunda ve Karayılında bir defada yumurtlanan yumurta sayısı nisbeten değişmez olup 70 ile 100 arasında değişir. Buna karşı Geko (bir çeşit sıcak ülke kertenkelesi) her keresinde birkaç yumurta yumurtlar. Bu kertenkelenin her yıl birkaç defa yumurtladığı ileri sürülebilir. İyi ama Deniz Kaplumbağaları da her sene birkaç kere yumurtlar, fakat her keresinde kumsala bıraktıkları yumurta sayısı 100'ü geçer, bunu nasıl açıklamalıs?

Bütün bunlardan çeşitli türlerin çok değişik sayılarda yumurta yumurtladığı anlaşılıyor ve bunu herhangi bir sebebe bağlamak mümkün görülüyor.

Aynı zoolojik sınıf içinde yumurtlama bakımından bazı değişmez ilişkiler olduğu

ileri sürülebilirdi: yumurtlayan dişinin nisbi büyüklüğü ile yumurta sayısı arasındaki ilişki gibi. O zaman günde milyonlarca yumurta yumurtlayan Termit Karıncaları kraliçesinin devliğinden bahsedilecekti. Fakat bu konuda pek ileri gidilemez; hem de birşeyi kabul etmede pek fazla aceleci olmamak gerekir.

Elverişsiz Koşullar İçindeki Hayvanlar Daha mı Şanslı ?

Hayatın süresi ile yumurta sayısı arasında bir çelişki bulunduğu öne sürülebilirdi: hayvanın ömrü ne kadar kısa ise her sene o kadar fazla yumurta yumurtlamaktadır. Ömrü kısa olan İskete Kuşu senede iki kere yumurtlar ve her keresinde yumurta sayısı 20 ye varabilir. Ömrü daha uzun olan Yırtıcı Kuşlar ise her sene ancak bir yavru meydana getirebilirler. Memelilerden Fareler, Sıçanlar ve Hamster'ler ancak 2-3 sene yaşarlar ve her sene çok sayıda döl verirler. Bu sebepten biyoloji laboratuvarlarında tercih edilen hayvanlardır. Fillere gelince onlar 70 sene kadar yaşarlar ve gebelikleri 21 ay sürdüğü için senede bir yavru bile yapamazlar. Hayvanların hayat süreleri hesaba katılarak gerekli düzeltme yapılsa bile senelik yumurta sayısı bakımından yine aralarında göze çarpıcı farklar kalmaktadır.



Birçok türlerde yumurtaları erkek ilgilenir. Bu resimde bir karakürbağasının yumurta taşıyarak ebeliğe hazırlandığı görülüyor.

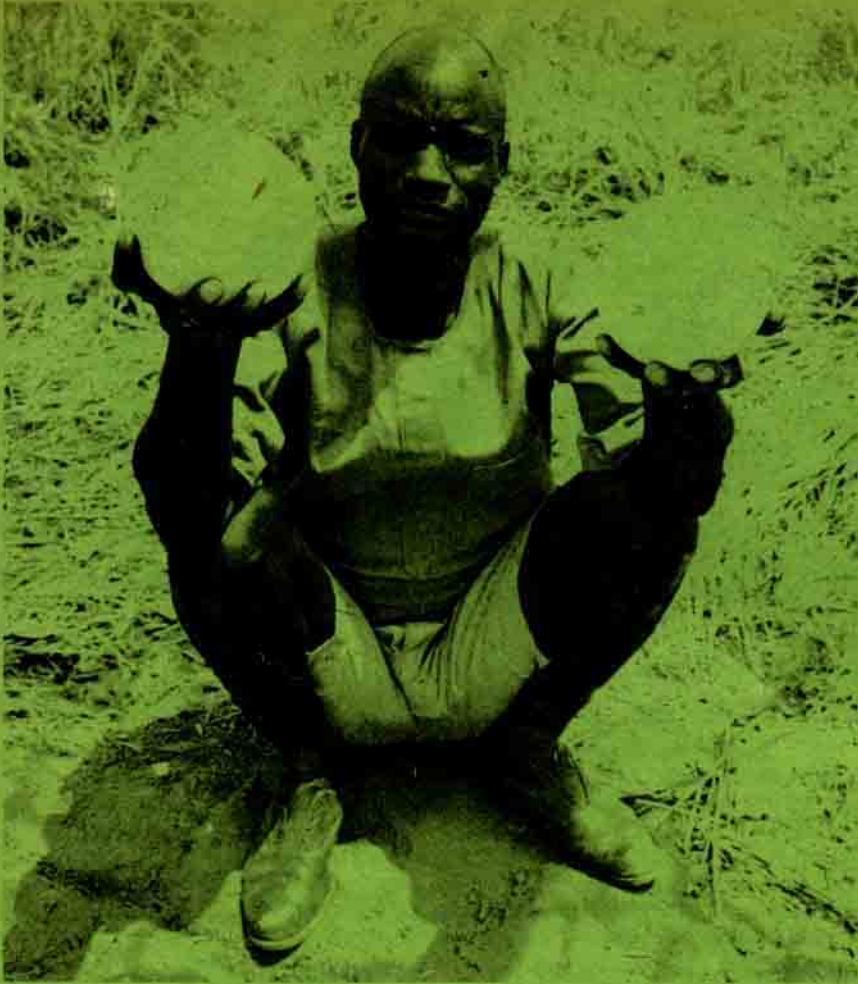
Bir diğer faktör de doğumdan sonra yaşama şansıdır. Mesela Avrupa kıyılarındaki üç tür küçük midye vardır. Bunlardan biri, *Littorina littorea* senede 10.000 yumurta yumurtlar; yumurtadan çıkan larvalar açık denizde büyür ve büyük boy deniz hayvanlarının beslendiği plankton'un esasını teşkil eder. Bir diğeri, *Littorina obtusata*, 1000-2000 yumurta yumurtlar; bunun larvaları deniz dibinde gelişir. *Littorina saxatilis* ise 100-400 yumurta yumurtlar. Bu vivipar (yavrularını canlı doğuran) bir türdür ve küçükler sürünme safhasında iken doğarlar, bu bakımdan yaşama şansları daha büyüktür. Böylece yumurtlanan yumurta sayısında önemli farklar olmasına rağmen her üç türdeki erişkinlerin sayısı aşağı yukarı birbirinin aynı olmaktadır.

Yavrusunu yuvada büyüten (nidicole) ve yuvanın uzağında büyüten (nidifuge) kuşlar arasındaki fark iyi bilinmektedir. Birçok Omurgasızlarda ve Balıklarda olduğunun aksine, Kuş yavruları yumurtadan yeni çıktıklarında kendilerini beslemekten acizdir. Dişi kuş çok değişken bir süre yumurtalar üzerinde kuluçkaya yatıktan sonra yumurtadan çıkan yavrusunun yardımına koşar. Fakat bu yardım yavrunun yumurta içinde iken ne derece geliştiğine bağlıdır. Yumurtadan çıktıkları anda çok iyi gelişmiş olan kuşların yu-

va içinde büyütülmesine gerek yoktur, bunlar yumurtadan çıktıkları andan itibaren yuvadan uzaklaşırlar (nidifuge). Örneğin yavrusu yumurtadan çıkar çıkmaz yürümeyi öğrenir ve su birikintilerinde annesinin peşinden gider. Ördeğin yakın akrabası olan kaz, Tavukgiller (tavuk, beç tavuğu), Uzun Bacaklı Kuşlar (turna, su tavuğu) da böyledir.

Bunun aksine diğer kuşlar gerçek embriyon'lar halinde, çıplak ve tamamen müdafaasız olarak yumurtadan çıkarlar. Yapmasını bildikleri tek şey anneleri tarafından beslenmek için gagalarını açmalarıdır. Bu gibi yuvada büyüyen kuşlara (nidicole'lere) misal: kırlangıç. Bu gibi kuşlar yuvalarını emin yerlerde yaparlar: ağaçlarda (ağaçkakan, çavuşkuşu, iskete) veya erişilmesi imkânsız yerlerde (kartallar). Yavruyu besleme çeşitli şekillerde yapılır. Yırtıcı kuşların dişi yakaladığı avı yuvasına getirip parçalar ve parçaları yavrularına dağıtır. Kargalarda, Keçişiğin Kuşlarında ve Sinek Kuşlarında erişkin dişi kuş gagasını yavrusunun ağzına sokarak daha önce yemiş olduğu besinleri oraya kusar. Bazı Güvercin türlerinde ise yavru gagasını annesinin boğazına sokarak orada salgılanan gerçek bir sütü emer.

Kuralın dışında kalan durumlar da var: Avustralya'nın Tepe Kuşu (megapod) kuluçkaya yatmaz ve yumurtadan çıkan



Devekuşu yumurtaları çok kocamansa da yumurta sayısı oldukça azdır : bir kuluçkaya yatışta 12-16 yumurta örterler.

yavrularla ilgilenmez, yumurtalarını büyük bir ot yığını altına gömmekle yetinir, otların fermentasyonundan çıkan ısı kuluçka için gerekli sıcaklığı sağlar. Bunun aksine Penguen'lerin erkeği dişisinin kendisine emanet ettiği yumurta üzerinde 60 gün kadar hiçbir şey yemeksizin oturur. Bu sebepten başlangıçta 36 kilo gelen bu kuş 15 kilo kadar zayıflar. Yavruları daha az bakıma ihtiyaç gösterdiklerinden nidifuge kuşlar daha çok sayıda yumurtlar. Fakat yine de yumurta sayıları Omurgasız'larda, Balık'larda ve Amfibi'lerde olduğundan çok daha azdır. Zaten kuşların yumurta sayısı pek fazla olamaz, çünkü dişinin kuluçkaya yattığında örtebileceği yumurta sayısı sınırlıdır. Devekuşu 12-16,

Keklik ise 12-20 yumurta üzerine kuluçkaya yatar ki bu maximum'u temsil eder.

Üremede Aşamalar :

Evrım ve jeolojik çağlar süresince üreme olayının rastlantıya bağlılığı gitgide daha azalmış, gizliliği ve kişiselliği ise gitgide daha artmıştır. Eğer evrim bir karşı-rastlantının gelişmesi demekse bu olay pek az yerde üremede olduğu kadar belirgindir.

Denizde yaşayan birçok Omurgasız'larda döllenme tamamen rastlantıya bırakılmıştır. Dişi ve erkek, tohum hücrelerini (gamet) suya bırakırlar; dişi ile erkek arasında hiçbir yaklaşma olmaz. Erkek tohum hücreleri (spermatazoid) kendi ha-

HAYVAN ADI	Bir hayvanın yılda Yumurtladığı Yumurta sayısı Hayvan adı
Küçük Midye	10.000
Avrupa İstiridyesi	1.000.000
Midye	25.000.000
Amerikan İstiridyesi	500.000.000
Karides	100 - 450
Küçük İstakoz	1.000 - 5.000
Gri Karides	10.000 - 35.000
Deniz İstakozu	12.000 - 15.000
Çingene Yengeci	185.000
Yengeç	3.000.000
Ringa Balığı	50.000
Dil Balığı	570.000
Pisi Balığı	1.000.000
Morina Balığı	6.000.000
Kalkan Balığı	9.000.000

Değişik türlerde yıllık yumurta sayısını gösteren tablo

reketleri ve suyun akıntıları ile yumurta hücrelerine erişirler. Gerçi ispatlanmamışsa da öyle sanılmaktadır ki olgun yumurtalar erkek tohum hücrelerinin kendilerine doğru yüzmesini sağlayan maddeler salgılamaktadır. Tabii ki erkek ve dişi hayvanların tohum hücrelerini suya aynı zamanda bırakmaları gerekmektedir.

Evrimin daha ileri bir basamağında bulunan su hayvanlarında da döllenme daima vücut dışında meydana gelmekte, fakat ancak dişi ve erkek arasındaki belli bir yaklaşımdan sonra olmaktadır. En basit metod Ringa ve Sardalye Balıkları'nın uyguladığıdır: erkek ve dişi birleşirler, ki bu bile bir yeniliktir- sonra biri yumurtalarını, diğeri spermatozoid'lerini suya bırakır. Üreme sırasındaki davranışlar bu kadar basit te olmayabilir, mesela erkek balık az veya çok karmaşık bir düğün geçit resminden sonra gelip spermatozoid'lerini yumurtalar üzerine dökebilir; İskorpit Balığında durum böyledir.

Bazen de erkek yumurtlayan dişiye sınımsıkı yapışır, Kurbağalarda durum böyle.

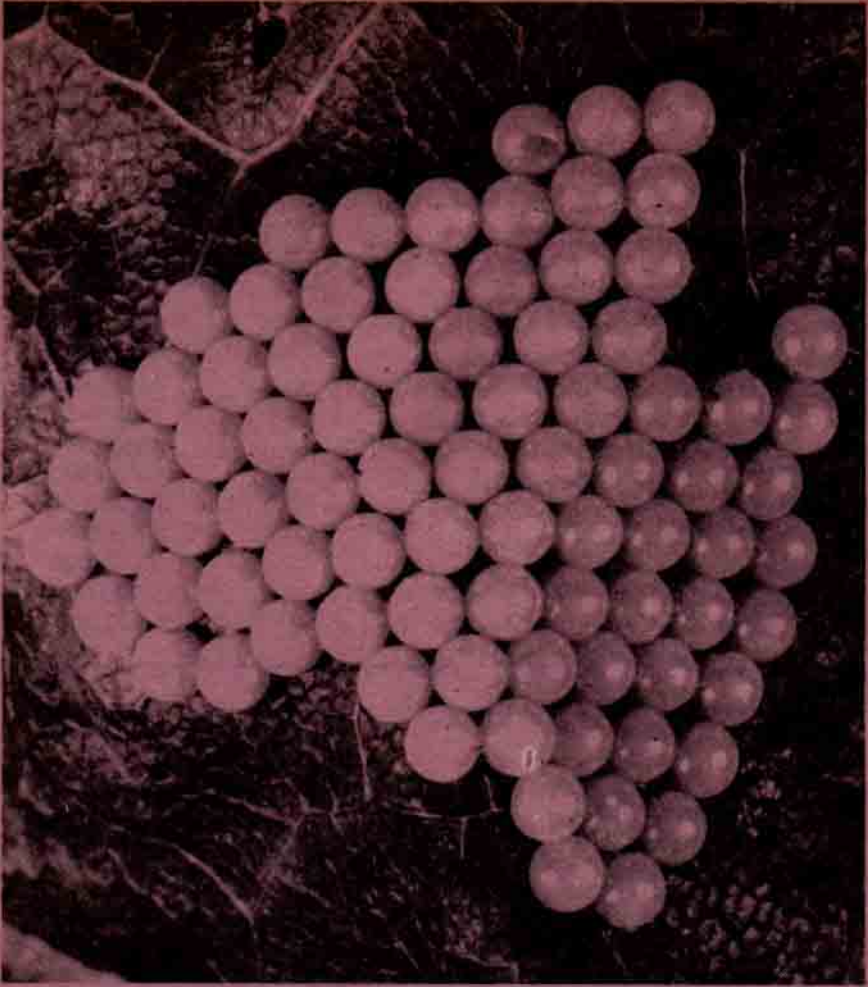
Evrimde üçüncü basamak yumurtanın dişi hayvanın içinde döllenmesidir (iç döllenme). İç döllenmeye birçok su hayvanlarında, meselâ Kabuklularda ve Kıkırdaklı Balıklar da rastlanır.

Fakat Omurgalı'ların karaları işgali yumurtalarda gerçek bir değişikliğe sebep oldu. Eğer Amfibi yumurtaları ile karada ilk 4 ayaklı omurgalı olan Sürüngen'lerin yumurtaları karşılaştırılırsa bu değişikliği anlamak zor olmaz. Bu iki sınıf hayvan arasındaki asıl fark üreme konusundadır.

Bir Kurbağa gerçekte aynı bir Balık gibi çoğalır. Yumurtalarını suya yumurtlar, bu yumurtalar suda döllenir ve yavrular hayata suda başlarlar. Bu şekilde Amfibi'ler üreme sistemleri bakımından su dünyasına bağlı kalırlar.

Sürüngen'lerde ise bu bağ kopmuştur. Sürüngen'ler çoğalmak için suya yumurtlamak ihtiyacında değillerdir. Suya yumurtlamaktan kurtulmalarını yumurtalarının Amfibi ve Balık yumurtalarından farklı oluşuna borçludurlar.

Sürüngen yumurtası, Alfred Romer'in deyişine göre «Omurgalıların bütün tarihinde en mükemmel buluştur». Sürüngen yumurtası gelişen embriyonu sarsıntı ve yaralanmalardan koruyan sert bir kabukla çevrilmiştir. Bol miktarda besleyici madde (vitellus) ile dolu olan yumurta sayesinde yavru besin aramak zorunda kalmadan büyümeye başlar. Kurbağa yavruları ise bir toplu iğne boyu kadar olmadan kendilerine besin aramak zorundadırlar. Sürüngen embriyonu geliştikçe etra-



Nesillerini devam ettirebilmek için birçok türler çok sayıda yumurta yumurtlamak zorundadırlar. Burada bir kelebeğin yumurtaları görülüyor.

finda çok faydalı bir seri zarlar yapar. Amfibi embriyonu suda geliyordu; Sürüngen yumurtasında içi su dolu amnios denen zar sürüngen atalarının içinde yaşadığı su birikintilerinin bir kopyası gibidir. Bu içi su dolu zar yavruyu kurumaktan korur. Bu şaşırtıcı icada bu bakımdan amnios'lu yumurta diyorlar.

Amnios'lu yumurta diğer yenilikler de ihtiva eder. Embriyon'un böbrekleri yumurta çatlamadan önce, büyüme sırasında çalışmaya başlar. Bir diğer zar, allantoid, geçici bir mesane teşkil eder ve yumurta içinin temiz kalmasını sağlar. Yumurtanın yüzeyi bir çeşit embriyoner akciğer gibi görev yapar. Bu şekilde genç sürüngen yumurta çatlamadan önce epey-

ce büyümüş olur ve yumurtadan çıkar çıkmaz karada yaşamaya başlayabilir. Karaya yumurtlanan yumurta, içinde atalarının deniz ortamını aratmayan bir sıvı taşıdığı içindir ki kuru toprağa yumurtlanabilir: hayat macerasında gerçeğe bir devrim.

İlk Sürüngen'lerce «icat edilmiş» bu prensip Kuşlar tarafından benimsenmiş ve en ilkel Memeli'lerce devam ettirilmiştir. Sonra bir diğer formül bulunmuştur: başlangıçtaki deniz ortamının anne vücudu içinde meydana getirilmesi. Karşı-rastlantı bu şekilde bir yenilikten diğerine ilerlemiştir. Her ne olursa olsun şurası kesinlikle bellidir ki döllenen bir yumurtanın erişkin bir hayvan haline gelme şansı ev-

rim basamağında ne kadar yükseğe çıkılırsa o kadar artmaktadır.

Büyük zoolojik sınıflardaki hayvanların doğum öncesi (antenatal) ve doğum sonrası (infantil) ölüme oranlarına (mortalite'lerine) bir göz atılırsa bu söylenenin gerçek olduğu anlaşılır. Balıklarda bu ölüm oranı çok yüksek. Uskumru'larda çatlayan bir milyon yumurtadan 999.996'sının öldüğü tahmin ediliyor. Kuşların kuluçkaya yatışlarında yavru mortalitesi yumurta çatlamadan önce % 30, yumurtanın çatlamasından sonraki 1,5 ay içinde ise % 50, toplam olarak % 80 dir. Demek ki Kuş yavrularının yaşama şansları Balık yavrularına göre artmıştır. Memeli'lerde yavru mortalite'si iptaki büyük ilerlemelerden önceki insan yavrusu mortalitesine yaklaşmaktadır. Gerek İnsan, gerek Memeli'lerde doğum öncesi mortalite yüksek olup gebeliklerin % 60'ı kendiliğinden düşükle sonuçlanır. Bu düşüklerin % 40'ı gebeliğin ilk 10 günü içinde olur.

Doğumlara Hükmeden Usta : Ölüm :

Bilim, toplumların evriminde esas faktörün ölüm olduğunu kabul ediyor. Hatta insanlarda bile : modern nüfus krizini yaratan, XVII. asırdan beri ölümün devamlı azalmakta oluşu değil midir ? İnsanları doğum kontrol hapı kullanmaya zorlayan ölümün azalışı değil de nedir ? Doktor, üreme tarihinde sürüngen'lerin yumurtası ve Memeli'lerin son'una (placenta) benzer bir devrimci olarak belirlemekte ve döllenmenin azalmasını sağlamaktadır. İnsan tarihinde doğumların kısıtlanabilmesi ancak ölümlerin azaltılabilmesinden sonra gerçekleşebilmiştir. Böylece tıp devrimi evrim çizgisinde kendine düşen yeri almaktadır.

Sayırsız tür için neslin devamı çok büyük sayıda yumurta yumurtlanmasını gerektirir. Bu gibi hayvanların yumurtaları diğer türlerce besin olarak kullanılmakta ve böylece onların devamını sağlamaktadır. Küçük midye larvalarının plankton yiyen birçok hayvanlar için esas besin maddesi olduğunu görmüştük. Deniz Kaplumbağa'sının çok fazla sayıda (yüzlerce) yumurta yumurtlaması yavrularının birçok düşmanı olmasındandır. Kuma gömülü yumurtalardan çıkan yüzlerce yavru denize doğru koşarken Yırtıcı Kuşlar'ın ve Kutan Kuşlarının hücumuna uğrar, bu

kuşlar onları iştahla yer. Bazen de et yiyici (carnivor) Memelilere av olurlar. Kabuklu'lardan Hayalet Yengeçler geceleri kumsalda ava çıkarlar ve ne korkunç amatör avcı olduklarını bu yavrulara gösterirler. Bazı balıklar da Deniz Kaplumbağa'sı yavrularını beğenmemezlik etmez. Tabii o civarda yaşayan yerlilerin kumu eşip bu yumurtaları yemek üzere toplamalarını da unutmamak gerek.

Toprakta yaşayan her canlı avlanan diğer canlıların hücumuna açık yaşar. Yuvalarını toprakta yapan kuşlar diğer kuşlardan daha fazla tehlikeye maruzdur : karada yaşayan etyiyenler bu kuşları çok lezzetli bulurlar ; Siçanlar da Kuşların büyük düşmanıdır. Gemilerle tesadüfen uzak adalara gelen bu kemiriciler bazen bütün bir kuş sürüsünü yok ederler. Antarktika Adalarındaki birçok Deniz Ördeği türü, yuvaları toprakta olduğu için kemiricilerin hücumuna uğramış ve yokolmuştur.

Böylece yumurtaların çoğunun görevini anlamış oluyoruz : yavruya besin deposu olmak ve diğer türlere av olarak onların devamına yardım etmek. Bazen bu avlanmanın av olan tür için yararlı olduğu bile görülür. Çok yumurta veren bir tür olan Serçeğillerde ilk kuluçkalardan çıkan yavrularda erkekler daha fazladır. Bu ilk kuluçkadan çıkan yavrulardır ki Saksag'lara ve Alakarga'lara yem olurlar.

İşte böylece gezegenimiz üzerindeki bütün hayat ölümüne, bir diğer hayatın sömürülmesine dayanır. Bazen de kurbanların artık oyuna devam etmedikleri görülür. Birinci Dünya Savaşı sırasında Villers-Bretonneux hayvanat bahçesi yıllarca Alman ve müttefik cepherleri arasında kalmıştı. Böylece hayvanlar çevrelerini altüst eden etkilere maruz bulunuyorlardı. O zaman bu hayvanat bahçesindeki birçok kuşların, Amerikan Devekuşu (Nandu), Turna ve Ördek cinslerinin daha açık renk yumurta yumurtladıkları veya kuluçkaya yatmadıkları görüldü. Hayvanat bahçelerinde bazı memelilerin üremesini devam ettirmenin ne kadar zor olduğu iyi bilinmektedir. Hayvanların periyodik üreme dönemleri hakkında da daha keşfedilecek çok şey var : 5000 memeli türünden ancak 50 sine periyodik üreme dönemleri biliniyor.