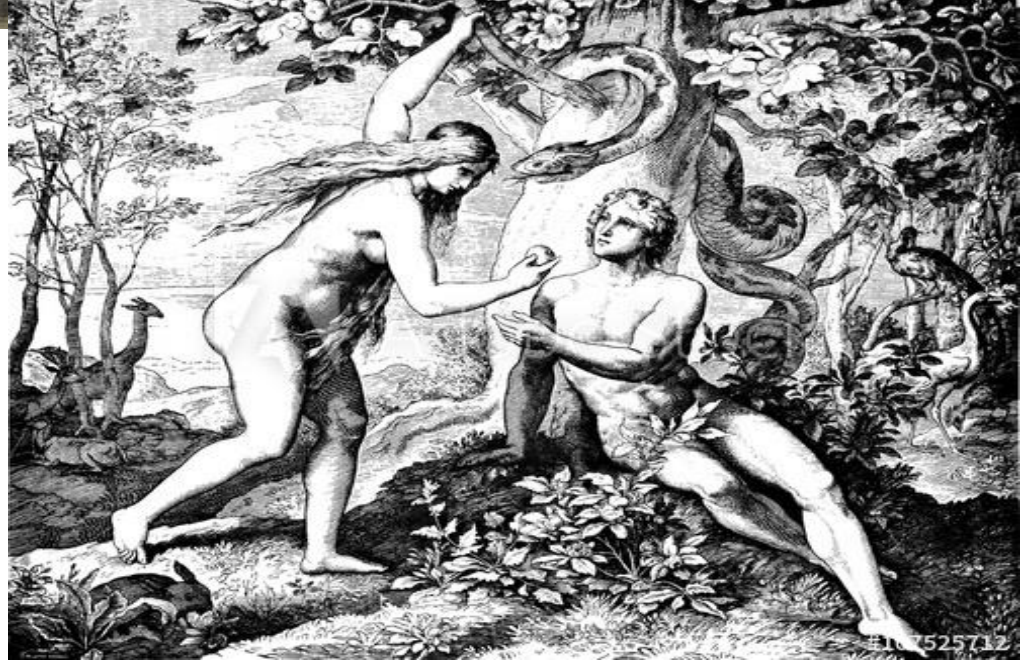


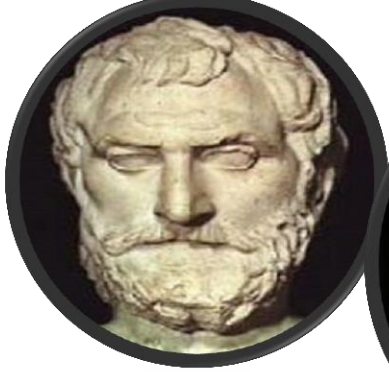


Cinsiyetin Kökeni

Dr. Murat Karaođlan



Tüm geçmiş toplumların kültürleri yaşayanların beyinleri üzerine bir kâbus gibi çöker



Thales



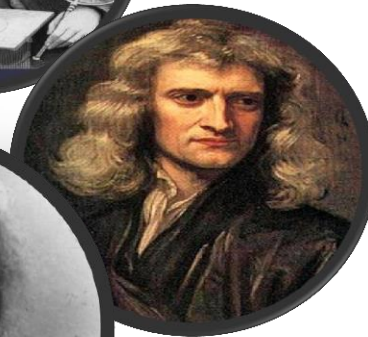
Aristoteles



Heraclitus



Copernicus



Newton



Charles Darwin



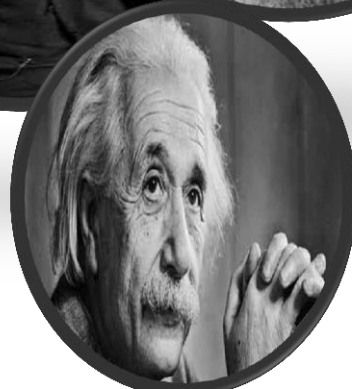
Freud



Schöridinger



Whatson and Crick



Einstein

4 Büyük Bilimsel Devrim

Kopernik Devrimi

- Gezegemizi evrenin merkezi olmaktan çıkarıp, milyarlarca benzeri olan sıradan bir yıldızın yörüngesine oturmuş trilyonlarca sıradan bir gezegene dönüştürdü.

Kronoloji/Jeoloji Devrimi

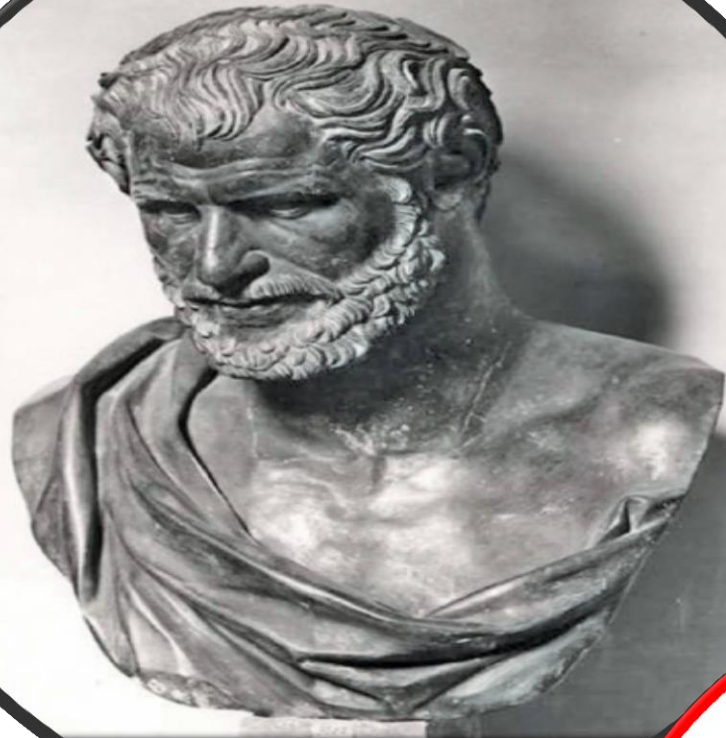
- Dünyamızın 6 bin yıl önce, 6 gün gibi kısa bir zaman diliminde birden ve toptan ortaya çıktığı algısını darmadağın ederek zaman algımızı milyarlarca yıllık derin bir tarihi sürece uzattı

Freud Devrimi

- Kendimizi eşsiz akıllı varlıklar olarak görme duygumuzu yok ederek, kökenleri milyarlarca yıl öncesine dayanan kimyasal reflekslerimizin belirlenmiş algoritmalar ile çalışan davranış makinelerine indirgedi.

Darwin-Wallace Devrimi

- İnsanı her şeyin kendisi için var edildiği evrenin efendisi konumundan çıkarıp, memeli sınıfından çıplak maymunlara indirgeyerek hayvanlar alemindeki bir parçaya yerleştirdi



Heraclitus of Ephesus (535/475BC).-

**All is flux,
nothing
stays still.”**

– Hera



Heraclitus of Ephesus (535/475BC).-

Panta rhei

Pantha horei,

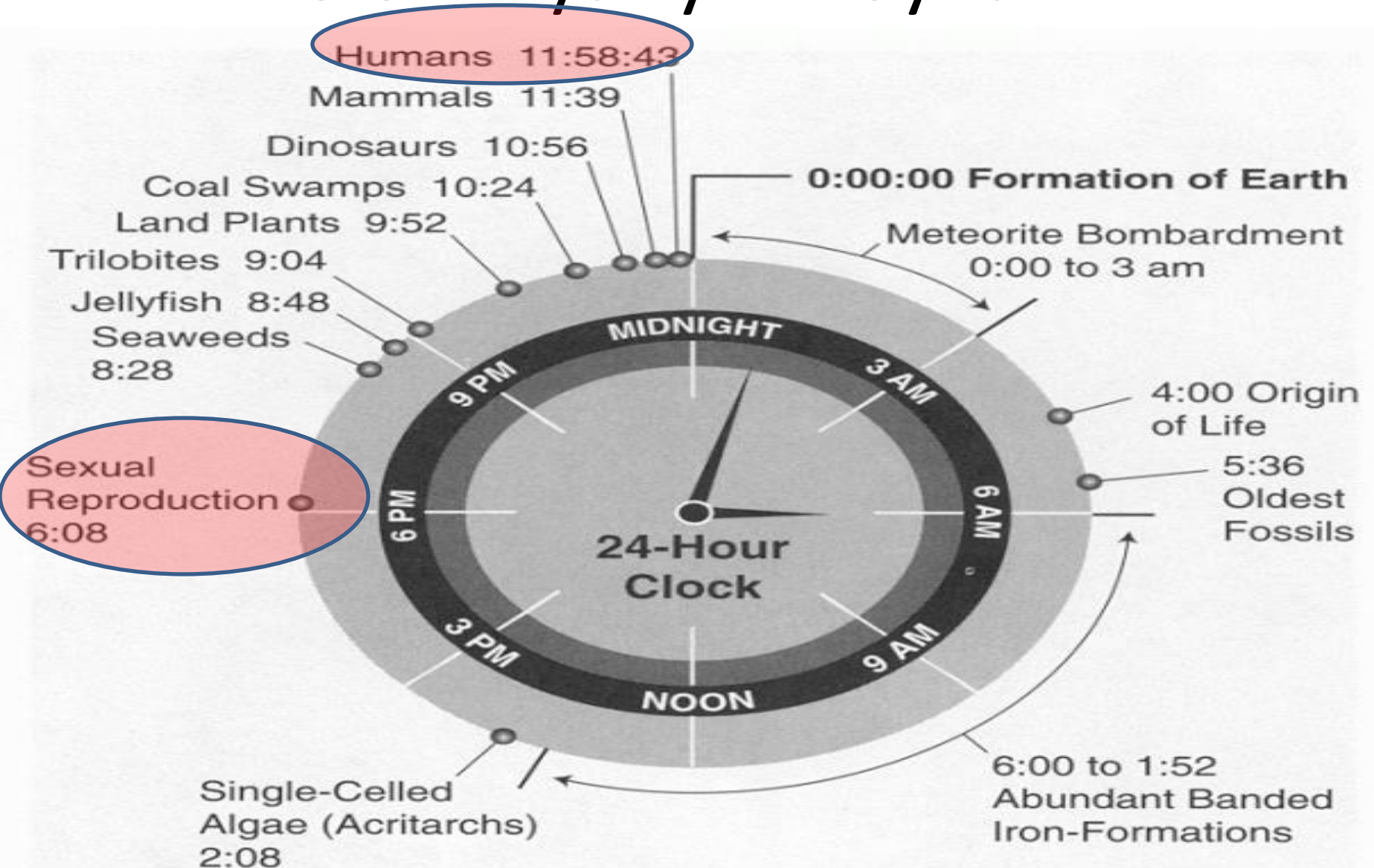
Kai avdem menei...

Her Őey akar

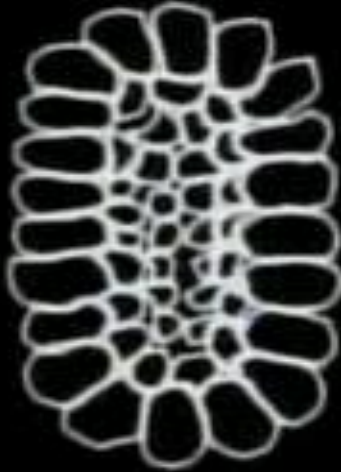
Her Őey devinir

HiŐbir Őey olduğu gibi kalmaz...

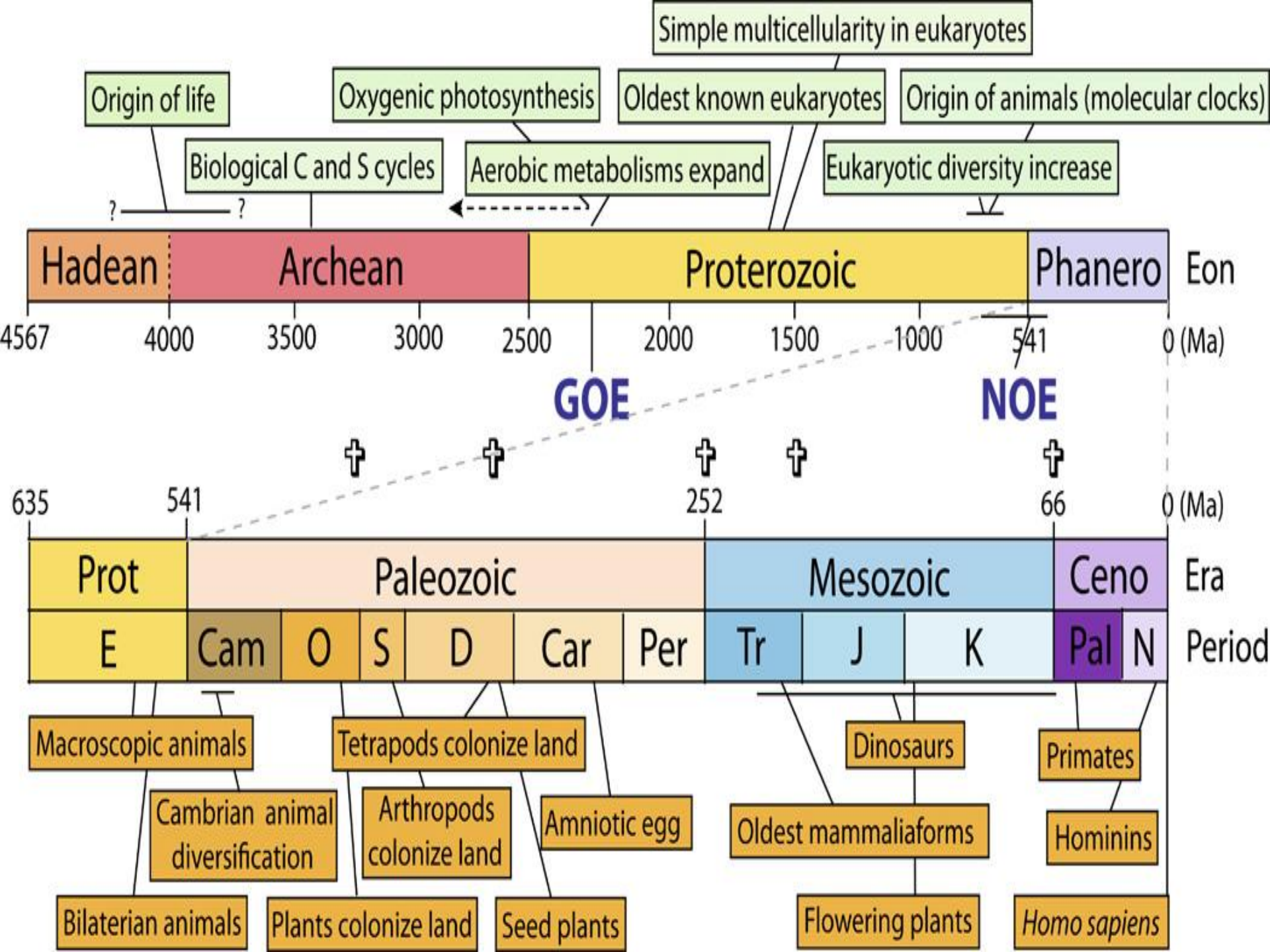
3.5 milyar yıllık öykü.....



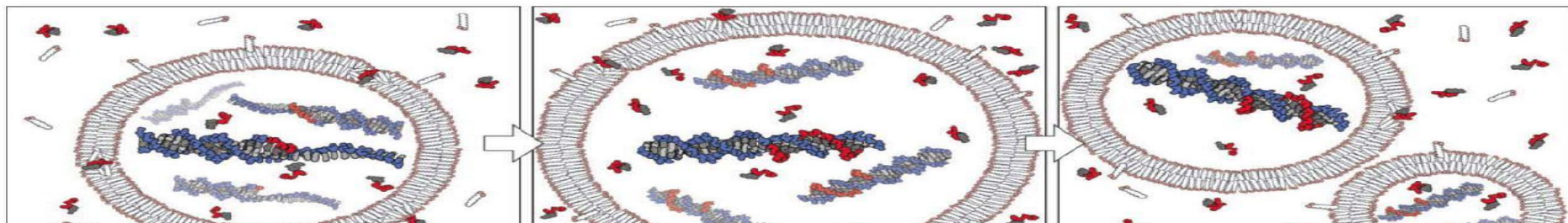
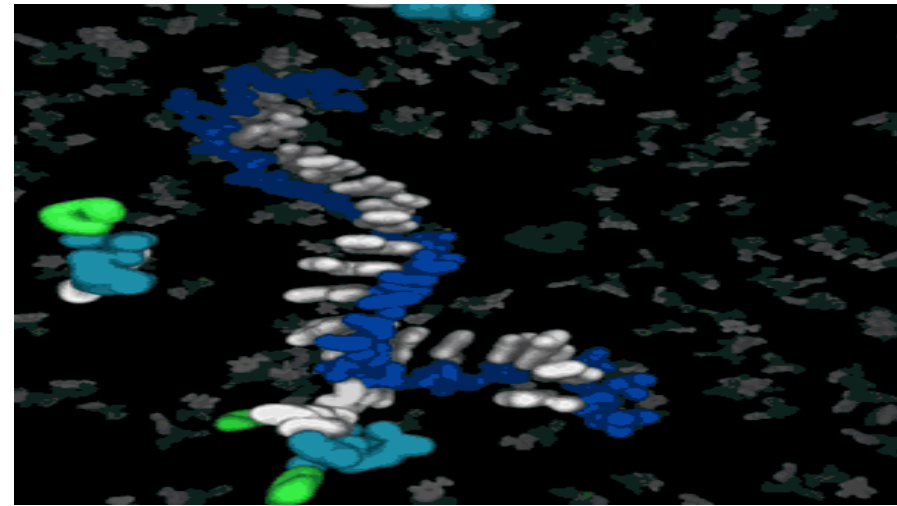
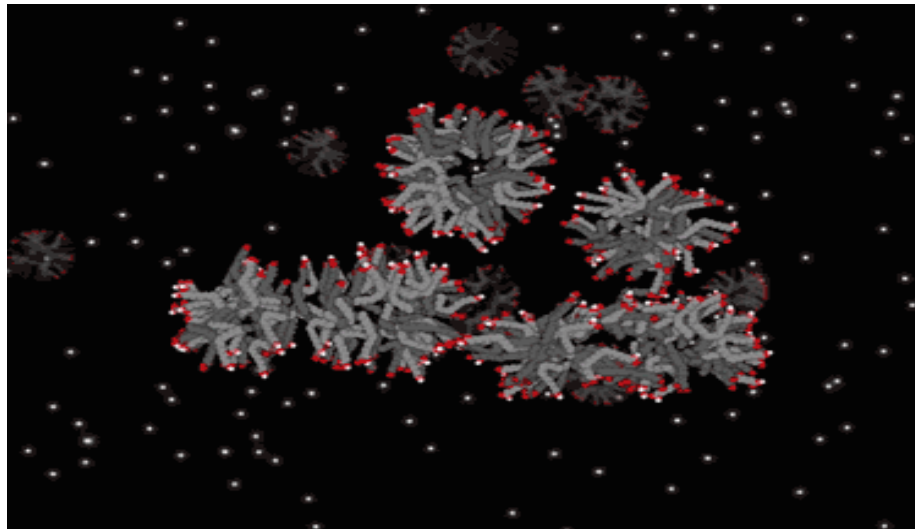
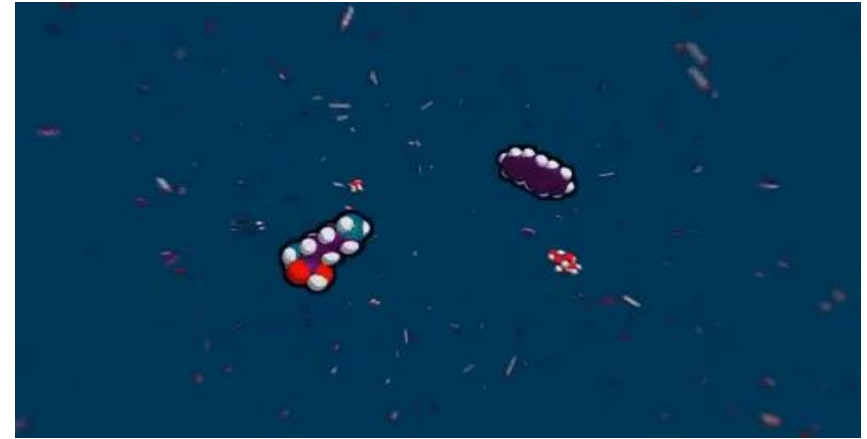
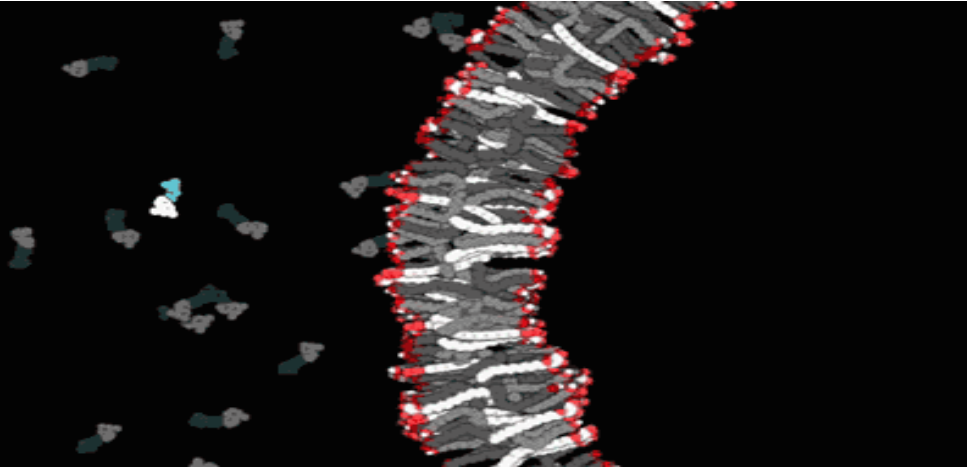
3.5 milyar yıllık öykü







Abiogenesis(=kimyanın biyolojiye dönüşümü)



Self-organising system (Ilya Prigogine, nobel prize)

Dengeden uzak tüm sistemler,

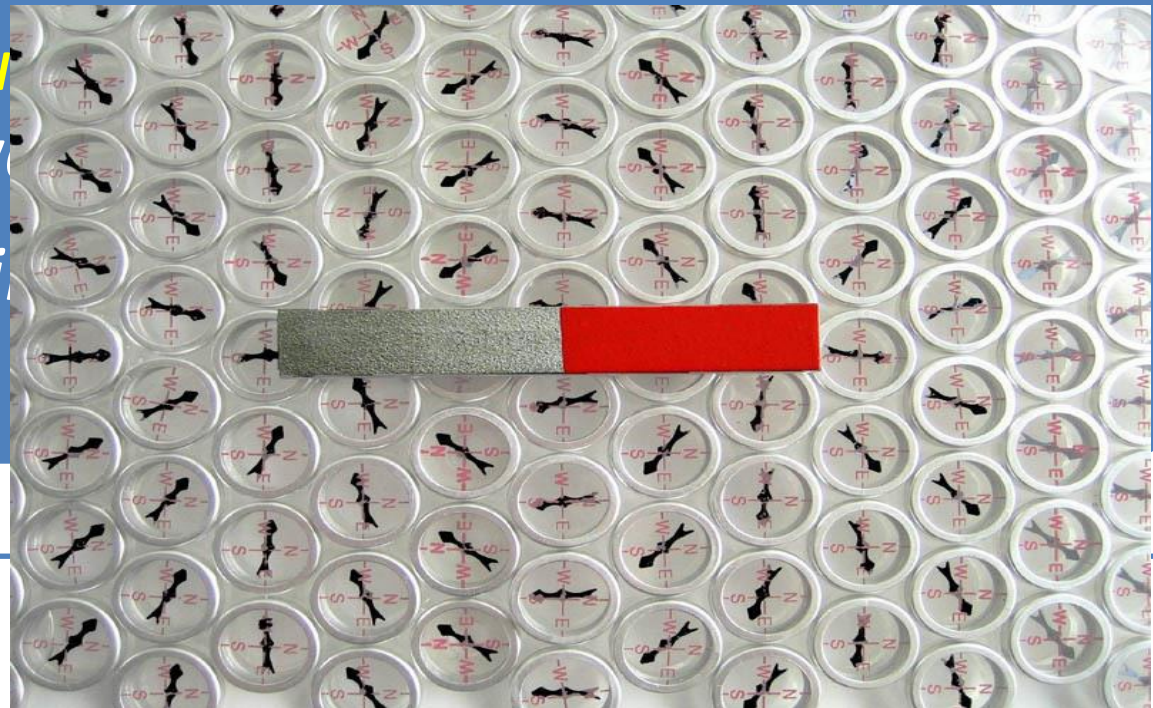
enerji ve substrat akışı olduğu sürece daha kompleks yapılara zorunlu olarak itilirler

(dinamik kinetik kararlılık durumu)

Self-organising system (Ilya Prigogine, nobel prize)

Dengeden uzak tüm sistemler,

enerji ve su
kompleks yapı
(dinamik ki




Self-organising system (Ilya Prigogine, nobel prize)



- Bazlardan kromozomlara,



- Hücreden organizmaya



- Topluluktan ekosistemlere
- Tüm biosfere kadar

Self-organising system (Ilya Prigogine, Nobel prize)

Her düzeyde kendini aktive eden ürün oluşturan her basit tepkime/olay döngüsü, daha fazla çoğalma olanağı nedeniyle her defasında daha kompleks yapılara doğal olarak evrilir.

(kimyasal seçim)

Bu tıpkı, yüksekten bırakılan bir taşın düşmesi kadar doğal olarak gerçekleşir

- Dinamik kinetik kararlılık durumuna geçiş

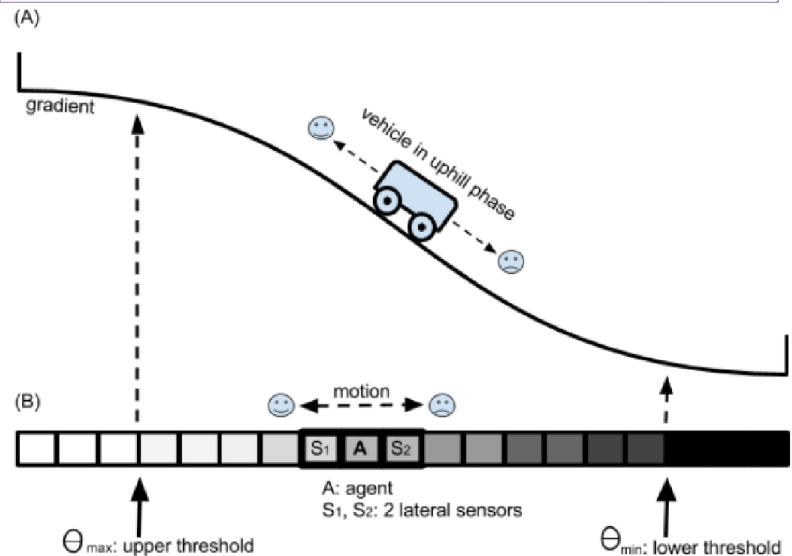
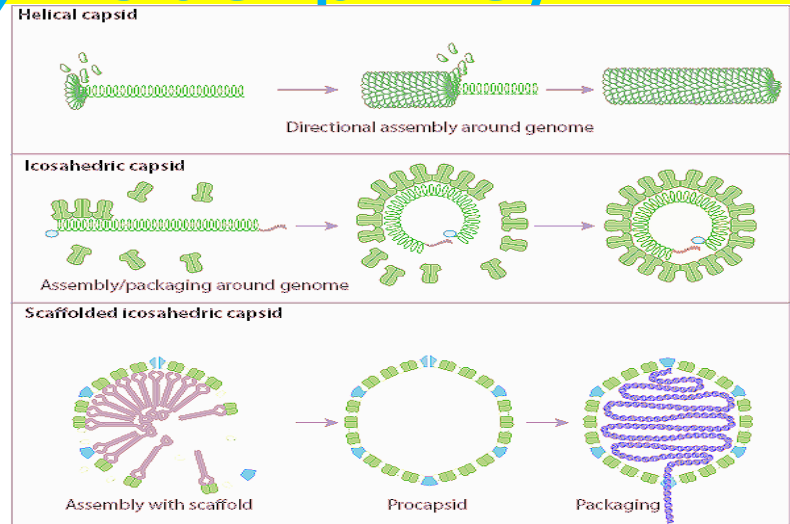
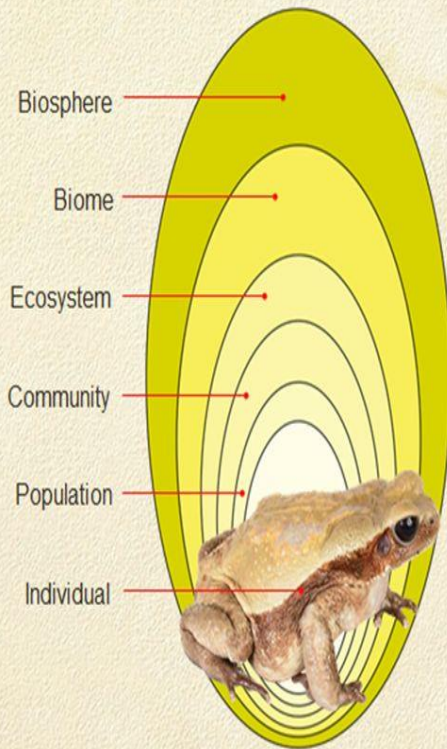
Self-organising system (Ilya Prigogine, nobel prize)

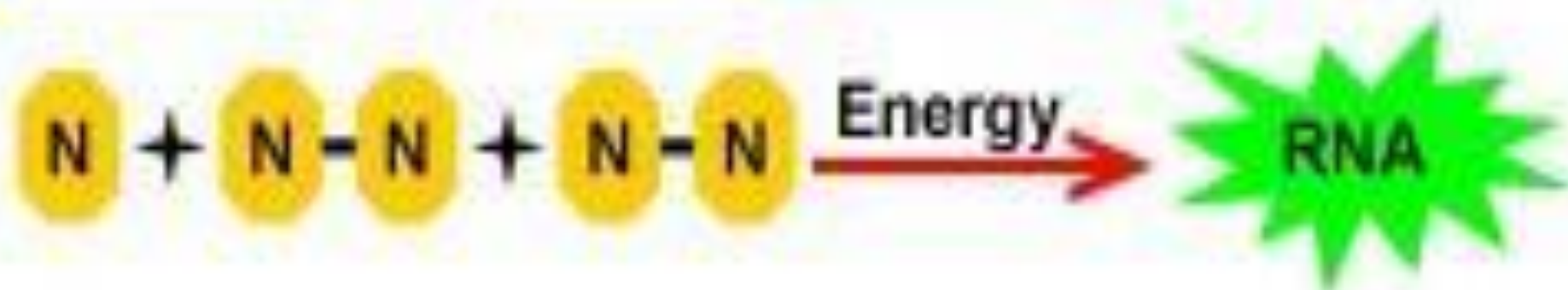
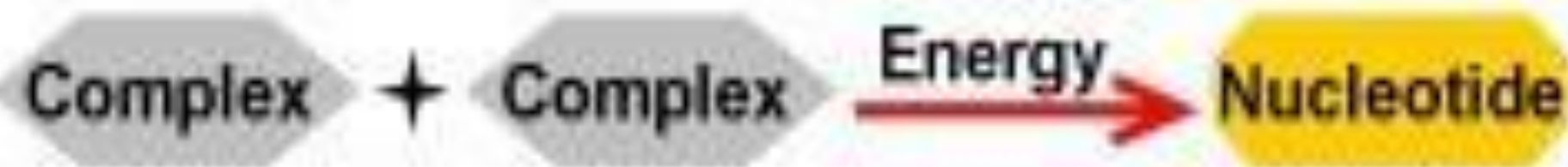
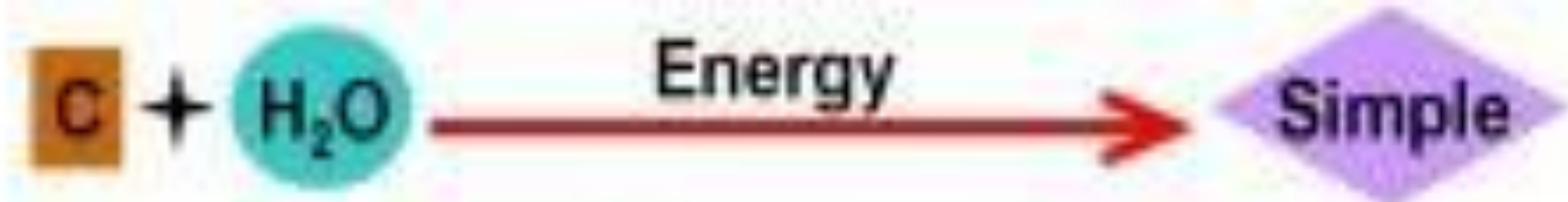
Biological Complexity

Living organisms can be studied at different levels of complexity.

From least to most complex, these levels are (in an ecological context):

- Individual
- Population
- Community
- Ecosystem
- Biome
- Biosphere





Yaşam

Kendini kopyalayabilen sistemlerden kaynaklanan, kendini sürdürebilen kinetik olarak kararlı bir tepkime ağıdır.

DNA molekülü kendini kopyalayabilen bir otokatalizördür

- Biyolojik anlamda bilgi (DNA), kimyasal bağlamda özgül bir katalizördür.

Yaşam tek tek bireyler düzeyinde gerçekleşen bir olgu değil; tüm populasyon (biyosfer) düzeyinde gerçekleşen bir süreçtir. Tıpkı bir nehir, çeşme gibi

- Bireyler, çabucak geçip giden bir olay, yaşam çeşmesindeki kalımsız bir su damlacığıdır.

İnsan bedeni

Milyarlarca yıllık bir süre boyunca

- Her parçasının farklı zamanlarda daha önceden zaten rastgele var olan yapılar arasından

Bütünüyle fiziksel ve kimyasal kuvvetlerin itici gücü ile

- Yürütülen biyolojik süreçler sonucu ortaya çıkanın kullanılarak oluştuğu

Daha karmaşık yapıların yine farklı zaman ve koşullarda bütünleşmesi ile ortaya çıkmış

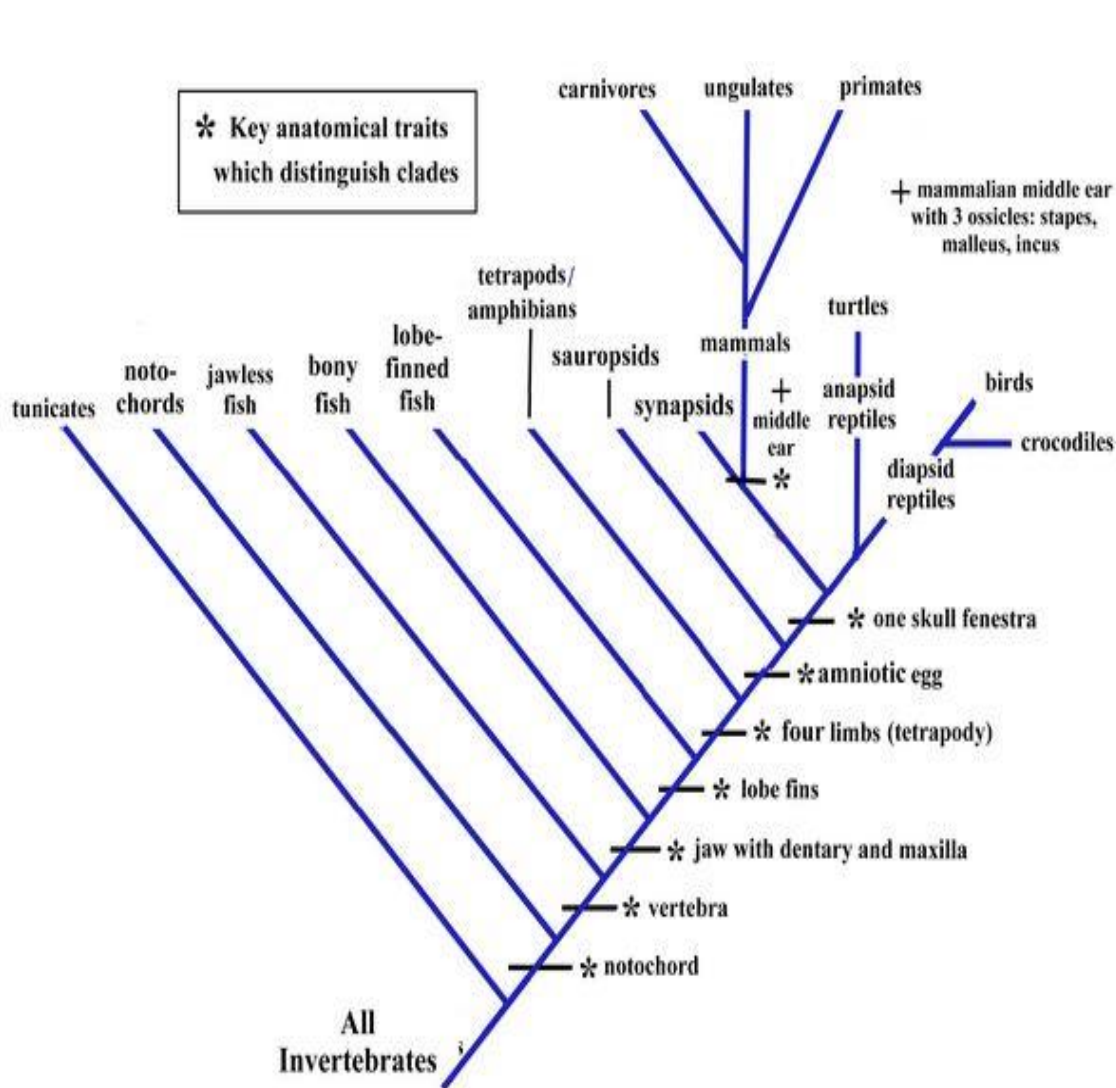
- Karma bir yapıdır.

Organizmanın parçaları



*Biyolojik olarak insan; bütünüyle eski parçalardan oluşmuş yeni bir makine
(Bates, 1979)*

Homo Sapiens



Species

Homo sapiens

Members of the genus Homo with a high forehead and thin skull bones.

Genus

Homo

Hominids with upright posture and large brains.

Family

Hominids

Primates with relatively flat faces and three-dimensional vision.

Order

Primates

Mammals with collar bones and grasping fingers.

Class

Mammals

Chordates with fur or hair and milk glands.

Phylum

Chordates

Animals with a backbone.

Kingdom

Animals

Organisms able to move on their own.

Biyolojiye evrimsel yaklaşımın önemi

Önemlidir; çünkü

Geçmişimizin tasarımıyız

İnsan doğası

Bizler dünyanın biyosferinden oluşma biyolojik türleriz, sayısız uyumlanmış türlerden bir tanesiyiz ve;

- Zihinlerimiz ne kadar zengin ve işlek, yaratıcı güçlerimiz ne kadar kapsamlı olursa olsun,

Zihinsel Süreç yine de;

Doğanın örsü üzerine inip duran doğal seleksiyon sürecinin çekiciyle biçimlenmiş bir beynin ürünüdür

İnsan doğası

İnsan zihni bir sağ kalma ve üreme aracıdır

- İnsan beyni, gerçekte genlerimizin **sağ kalıp - üremesini** sağlamak için var ettiği programı uygulayan moleküler yapının kısıtlılığı içindedir.

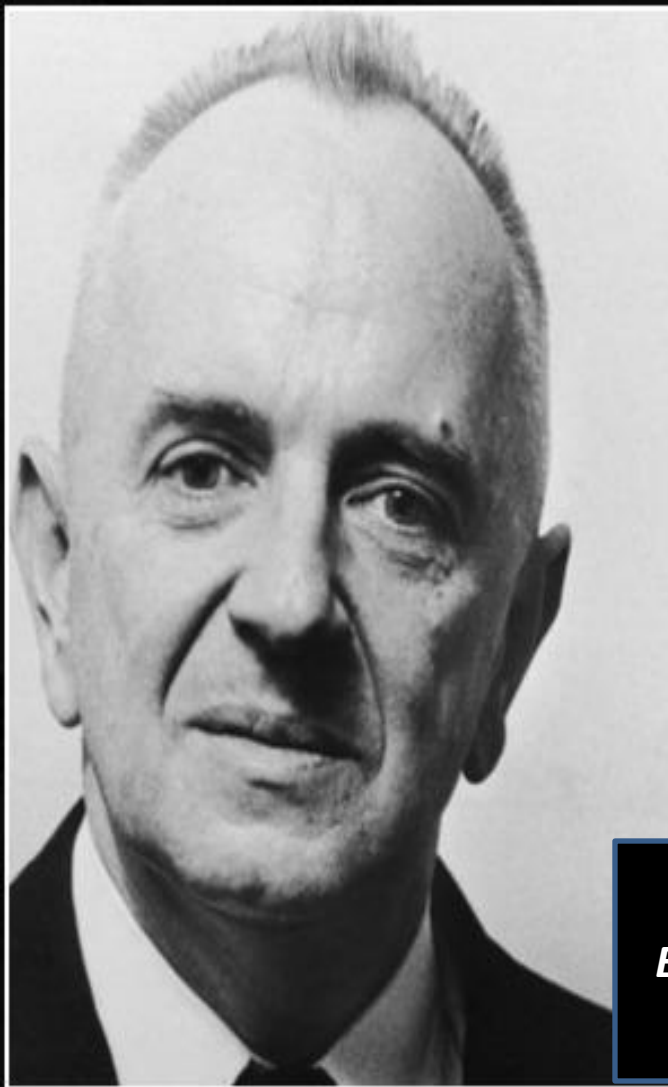
Türümüzün kendi biyolojik doğası dışında bir amacı yoktur

- Yaratılan kültürler, inançlar, mantıksal mekanizmalar ve dinler gerçekte sağ kalma mekanizmasını güçlendiren teknik araçlardır

Modern bir kentlinin kafatasının içinde

- bundan yaklaşık 1-2 milyon yıl önce küçük gruplar halinde Afrika bozkırlarında avcılık ve toplayıcılık yaparak hayatta kalma ve üremek üzere tasarlanmış bir beyin vardır

Geçmişimizin tasarımıyız



Nothing in biology makes sense
except in the light of evolution.

— *Theodosius Dobzhansky* —

Evrimin ışığı olmaksızın, biyolojide hiçbir şeyin anlamı yoktur

Geçmişimizin tasarımıyız

Tıp, biyolojinin bir alt disiplini

- Yaşamsal fenomenler ve hastalıklar, biyoloji olmadan anlaşılabilir

Yaşamsal fenomenler, biyolojik determinizmle açıklanamaz

- Bütün, onu oluşturan parçaların toplamı değildir. Parçalar, bütünü oluşturan süreçten bağımsız olarak var olamazlar

Bütün ve parçalar birbirine diyalektik olarak bağımlı bir sürecin ürünüdürler

Geçmişimizin tasarımıyız

Biyolojiye diyalektik yaklaşıma göre;

- Herhangi bir anda gördüğümüz olgular, süreçlerin bir parçasıdır

Organizmanın şimdi nerede ve durumda olduğu sadece şu andaki oluşumuna değil;

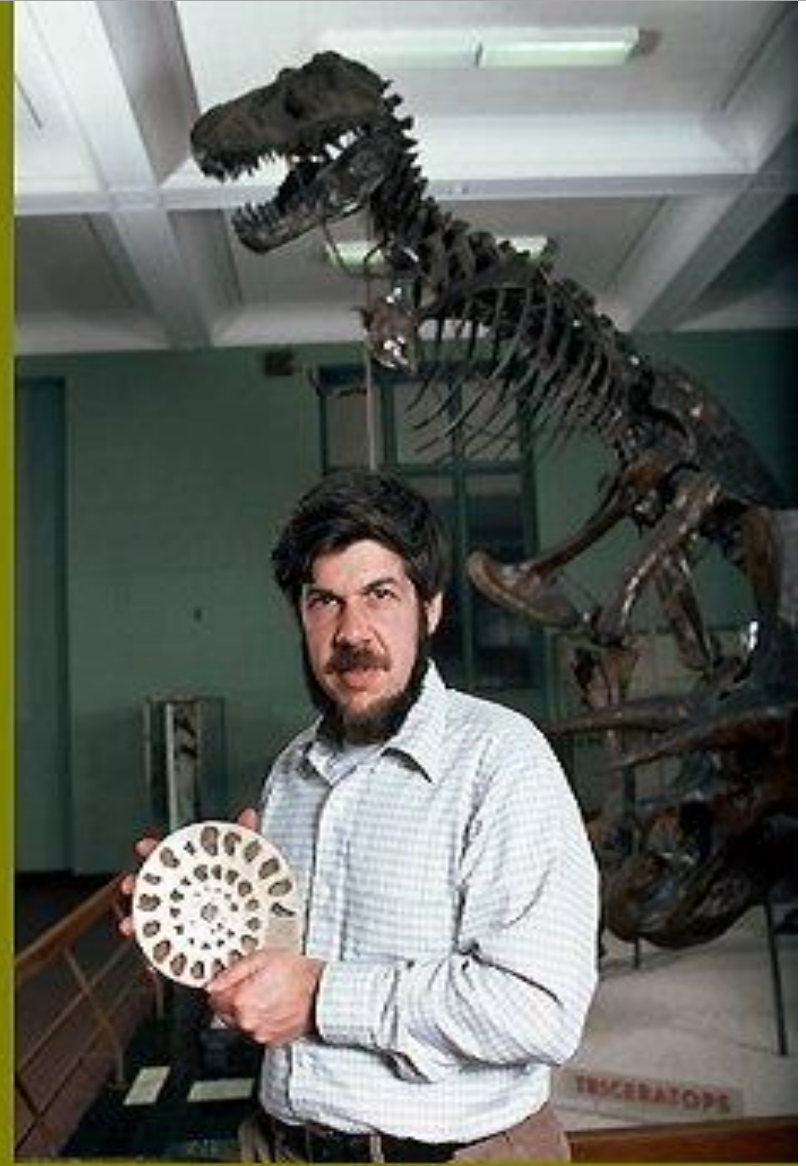
Parçaların şu andaki ve gelecekteki karşılıklı etkileşimleri üzerine farklı ihtimaller doğuran bir geçmişe bağlıdır.

Geçmişimizin tasarımıyız

Buradayız çünkü sıradışı bir balık topluluğu, karada yaşayan hayvanların ayaklarına dönüşecek özel bir yüzgeç anatomisine sahipti; çünkü Dünya, buzul çağı boyunca asla tamamen donmadı; çünkü Afrika'da bundan bir milyon yıl önce ortaya çıkan küçük ve narin bir tür, bugüne kadar ne yapıp edip canlı kalmayı başardı.

Daha "yüce" bir yanıt için yanıp tutuşuyor olabiliriz, ama ne yazık ki yok.

Stephen Jay Gould



Geçmişimizin tasarımıyız

Evo-Devo kuramı(=Evolution –Development)

- Evrimsel süreçlerin ipuçları gelişim döneminde aranmakta

Gelişimsel süreçte rol oynayan genler ve mekanizmalar

- Evrimsel süreç boyunca korunmuştur.

Gen homolojisi

- Pek çok türde korunmuş ortak gen seti ortak kökene işaret etmekte
- Türler arası gen homolojisi soy ağacında uzaklık ve yakınlıkla paralel

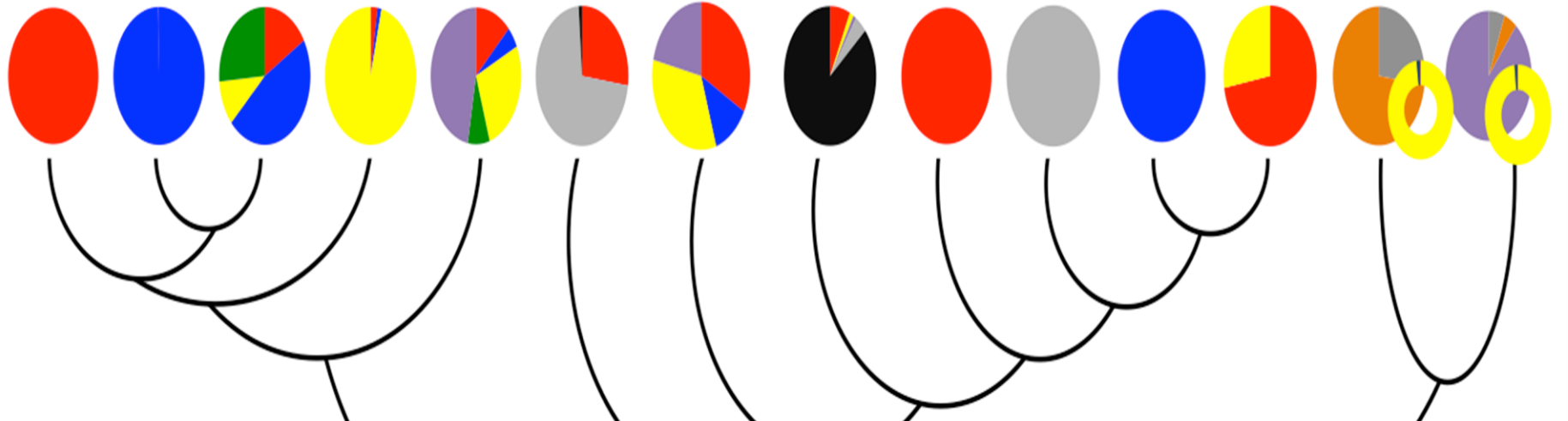
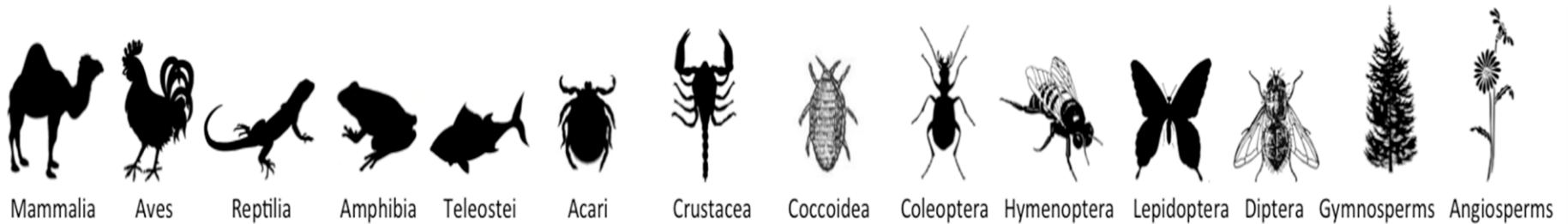


Cinsiyet/cinsellik niçin var?

Neden 2 cinsiyet var?



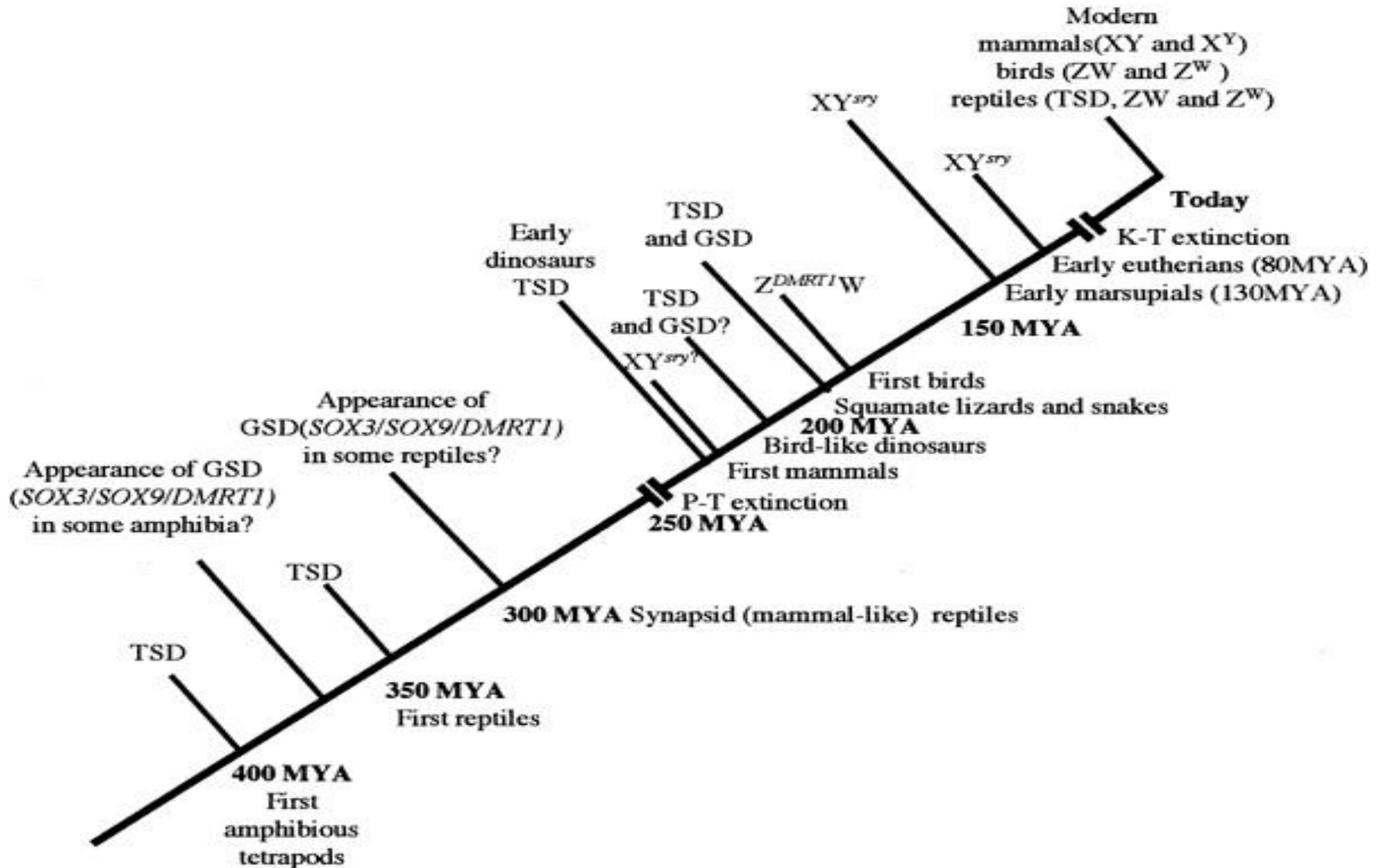
Cinsiyeti belirleyen ne?



Key

● XO, XY or complex XY	Animal-specific	Plant-specific
● ZO, ZW, or complex ZW	● ESD	● Monoecy
● Homomorphic sex chromosomes or GSD	● Haplo-diploidy	● Dioecy
● Hermaphroditism	● Paternal genome elimination	

Hangisi Ne Zaman?



Cinsiyet /Cinsellik

Cinsiyet Neden var?

Cinselliğe neden ilgi duyarız?

Üremek (çoğalmak)????

Canlı yaşamın 2 temel programı var

Hayatta kalma (survive)

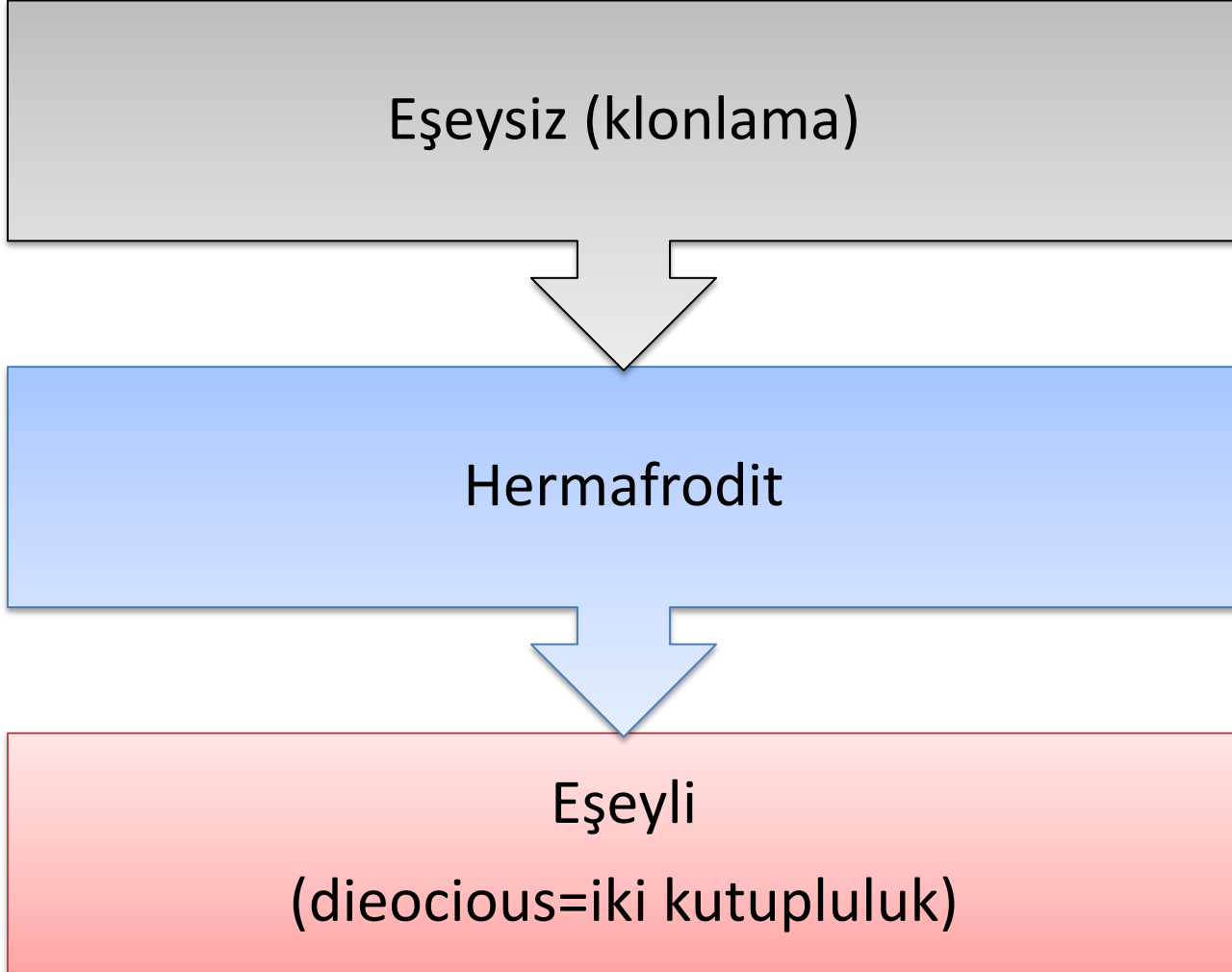
Çoğalma (reproduction)

Cinsiyet/Cinsellik

Cinsellik ve çoğalma(kopyalama)
birbirine ters amaçlara sahiptir

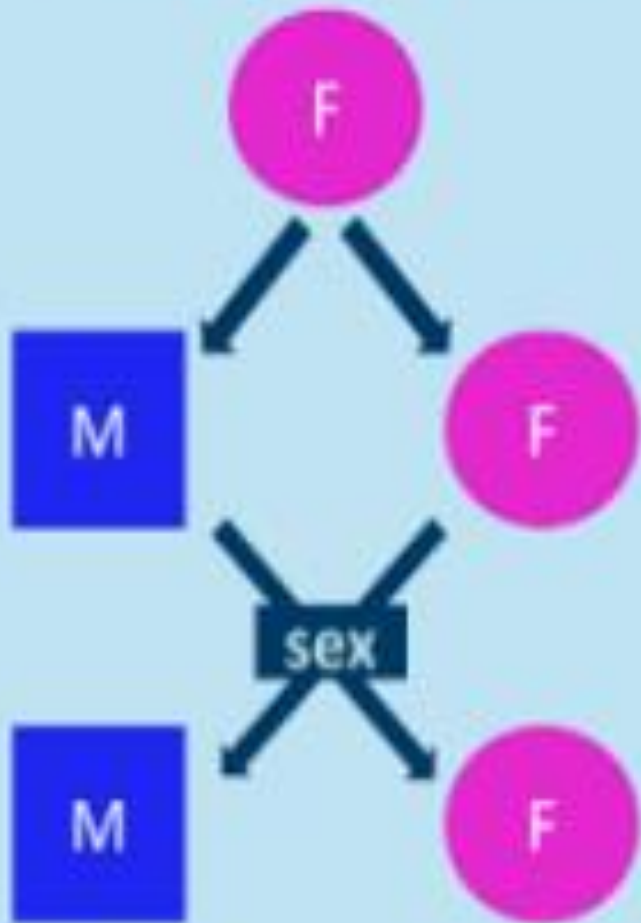
*Üremek için cinsellik zorunluluk değildir

Üreme Sistemleri

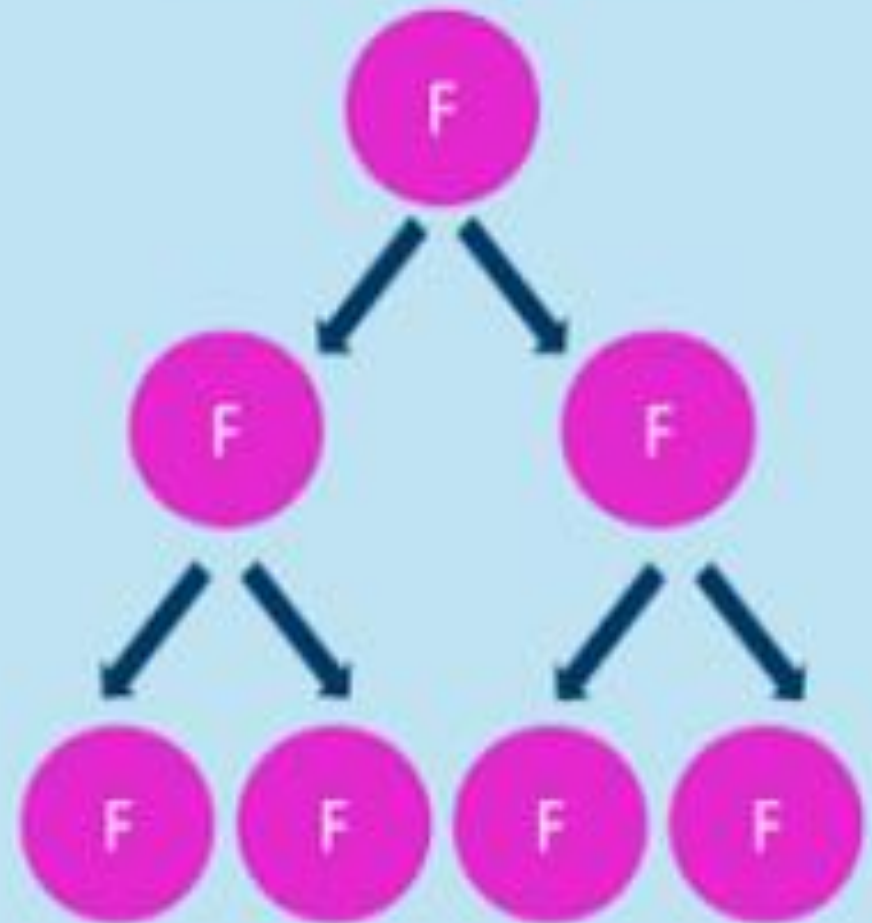


Eşeyli ve Eşeysiz Üreme

Sexual reproduction

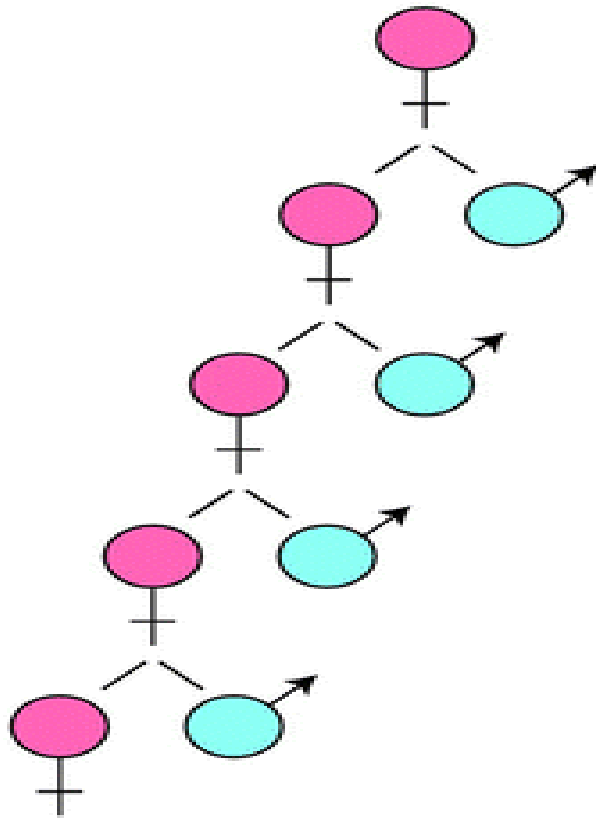


asexual reproduction

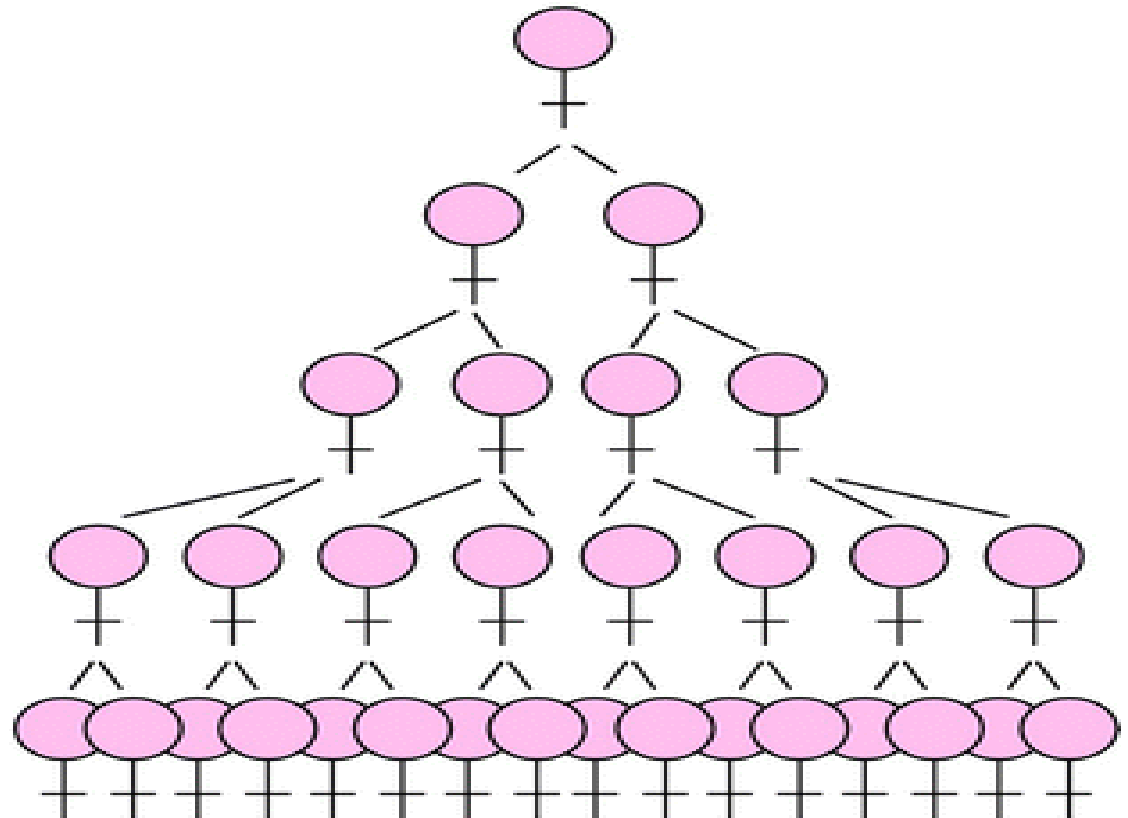


Erkek cinsiyetin maliyeti

Sexual



Asexual



Milinski M. 2006.

Annu. Rev. Ecol. Evol. Syst. 37:159–86

O halde;
cinsiyet ve eşeyli üreme
neden var ve çok yaygın?



Erkek Cinsiyetin Maliyeti



Gerçekte;

Üremek için, dişilerin erkek cinsiyete gereksinimi yok.

Geçmişte dişilerin erkek cinsiyet için çok güçlü gerekçeleri olmalı

Canlı yaşamın temel cinsiyeti dişidir

Dişilerin üremek için erkek cinsiyete zorunluluğu yoktur

- Üremek için **Erkek** cinsiyet, dişiler için zorunluluk değil;
- Çevre koşullarına göre yaratıp- yok ettiği populasyon çeşitliliğini sağlamada kullandığı ***SÜSLEME/DOLGU MALZEMESİDİR.**

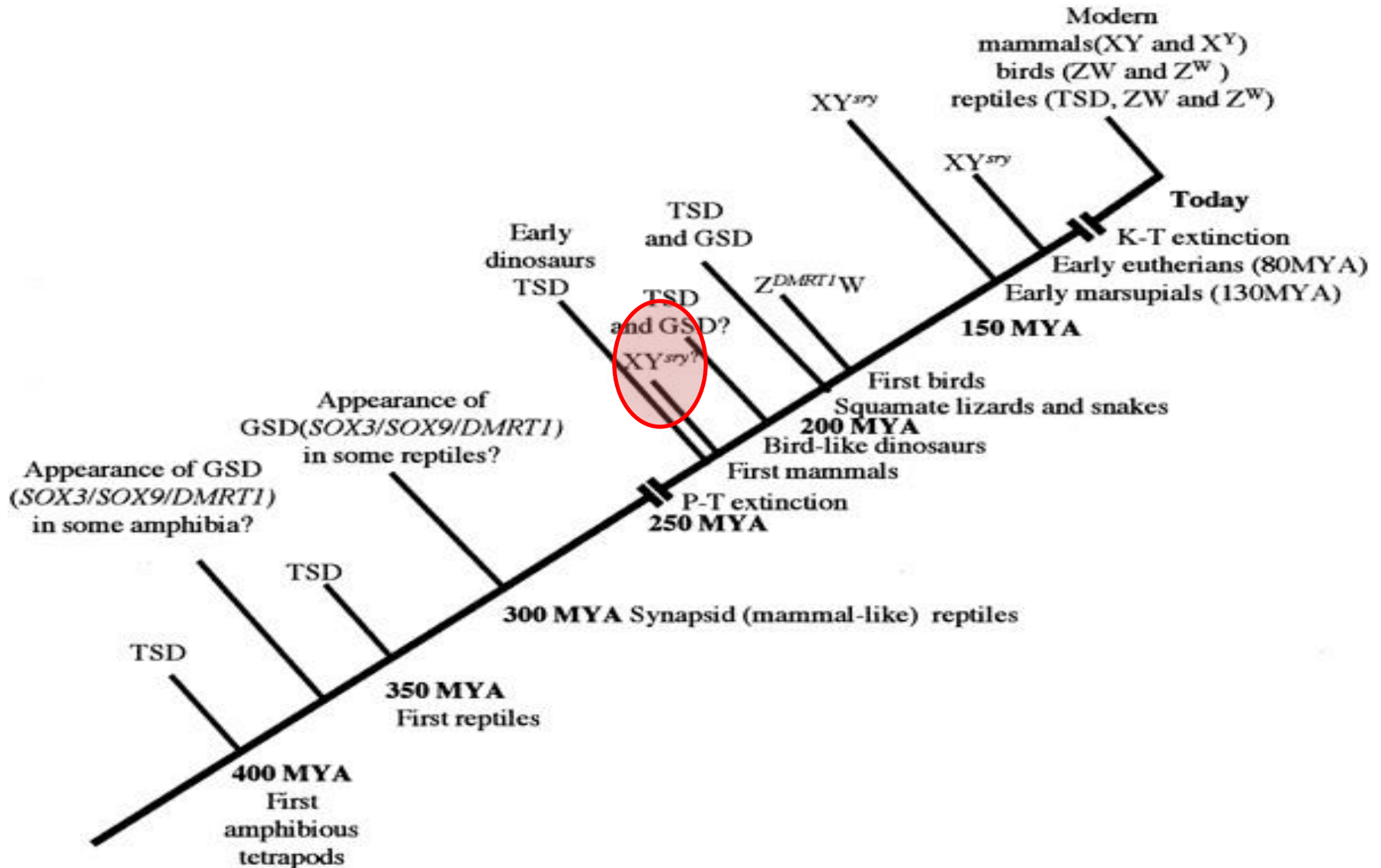
Yaşam tarihinde önce dişiler ortaya çıkmıştır

- 2.5-3 milyar yıldan beri

Erkek cinsiyetin tarihi oldukça yeni

- 180 milyon yıldan beri

Hangisi Ne Zaman?



Cinsiyetin ve seksüel üremenin nedeni

- Varyasyon, ve çeşitlilik yaratma
 - Daha etkin ve daha hızlı (aseksüel-mitoza göre)

Olumsuz çevre koşullarının (parazitler, avcılar) baskısı altında evrimsel yarışta türün yok olma tehlikesine karşı adaptasyon mekanizması

Canlı yaşamın temel cinsiyeti dişidir

Çevre koşullarının görece iyi ve stabil olduğu koşullarda

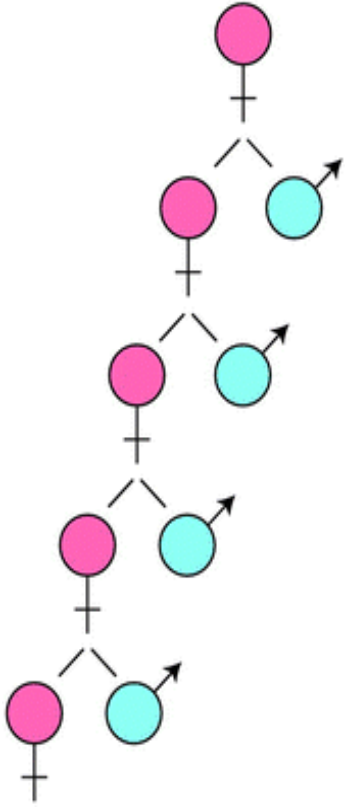
- Aseksüel üreme

Doğal Seçilim baskısı arttığıında (parazit, avcılar)

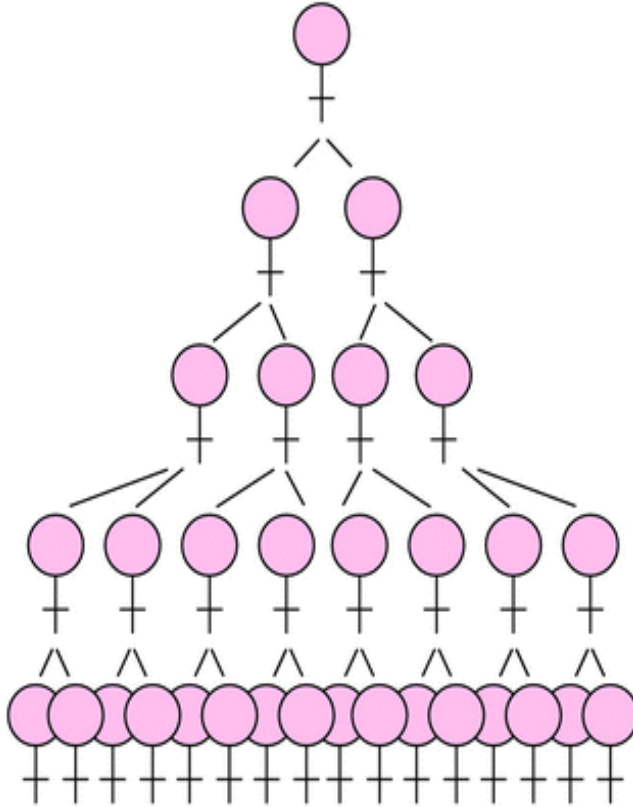
- Seksüel

Canlı yaşamın temel cinsiyeti dişidir

Sexual



Asexual



Erkek cinsiyet, daha çok kadın cinsiyet üretmek uğruna –ne yazık ki hoş görülmesi gereken bir bedel olarak dişiler tarafından icat edilen patolojik bir sapmadır

Kızıl Kraliçe Hipotezi

Red Queen Hypothesis

- Parasites are constantly evolving into new forms to avoid host resistance
- Hosts are constantly under selective pressure to evolve new resistance genes
- Result is a “coevolutionary arms race” in which both parasite and host must constantly evolve just to stay in place...

van Valen (1973)

Kızıl Kraliçe Hipotezi

Red Queen Hypothesis

- Parasites are constantly evolving into new forms to avoid host resistance
- Hosts must evolve under selective pressure to avoid parasite resistance

Afrika'da her sabah bir ceylan uyanır,
En hızlı aslandan daha hızlı koşması gerektiğini
yoksa öleceğini bilir.

Afrikada her sabah bir aslan uyanır,
En yavaş ceylandan daha hızlı koşması
gerektiğini yoksa aç kalacağını bilir.

Aslan ya da ceylan olmanızın bir önemi yoktur.

Yeter ki güneş doğduğunda koşmak zorunda
olduğunuzu bilin

"arms race" in

must

stay in place...

van Valen (1973)

Coevolution

Av-Avcının birbirine bağımlı evrimi



Kızıl Kraliçe Etkisi

The Red Queen Effect

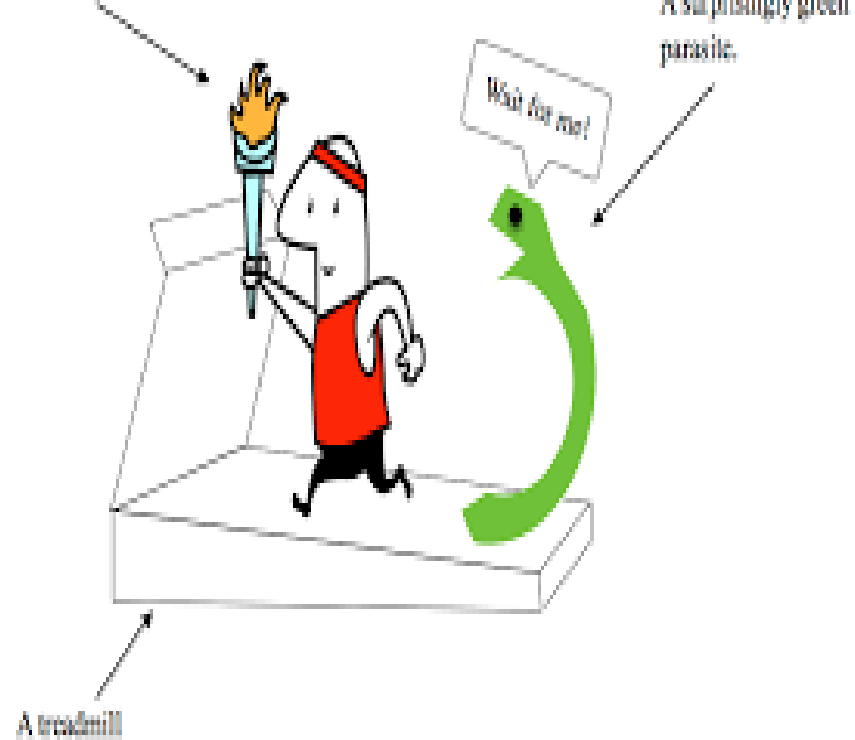


"Now, here, you see, it takes all the running you can do, to keep in the same place. If you want to get somewhere else, you must run at least twice as fast as that!"

Alice's Adventures in Wonderland - Lewis Carroll

A host, who's into the Olympics.

A surprisingly green parasite.



"Burada gördüğün gibi, bu şekildeki koşman, seni ancak aynı yerde tutabilmeye yetmektedir. Herhangi bir yere ulaşmak istiyorsan, bu koştuğundan iki kat daha hızlı olmalısın."

Kızıl Kraliçe etkisi-Coevolution (=eşevrim)

Coevolution

- This moth species and this orchid species have coevolved in a close relationship. The moth feeds exclusively on the orchid, and the orchid's pollen is spread by the moth.

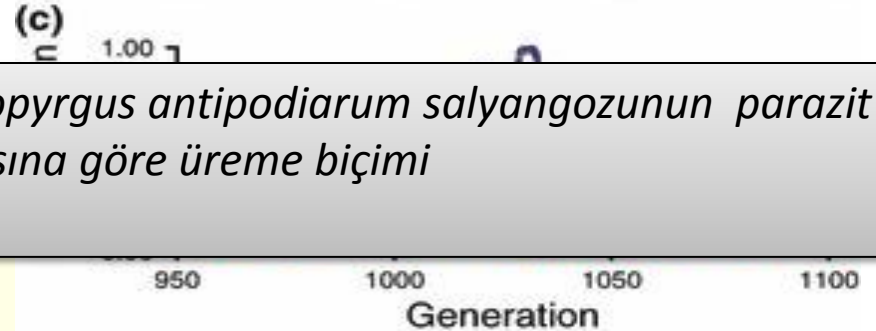
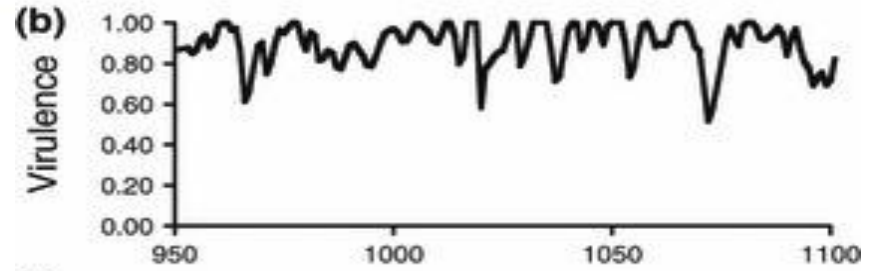
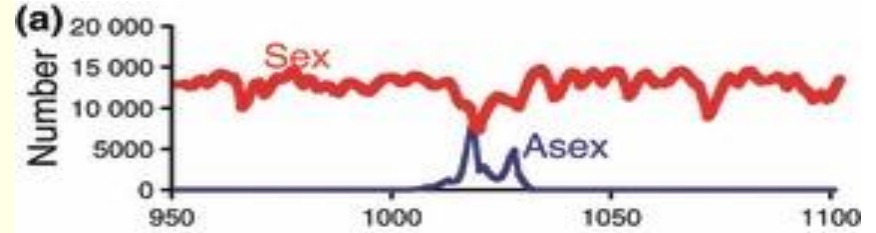
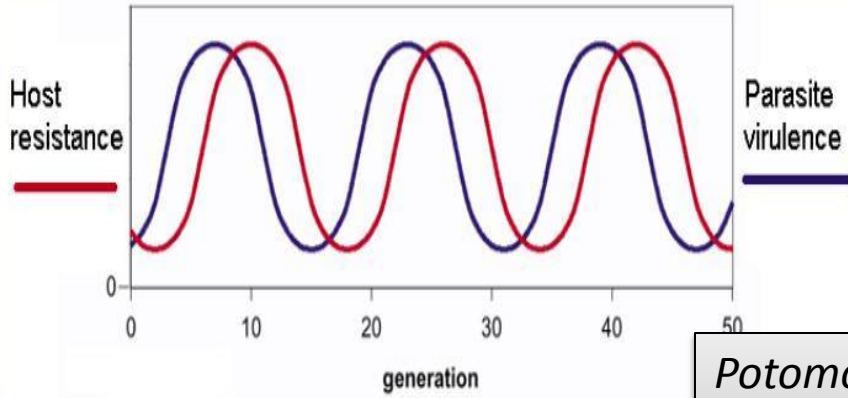


Kızıl Kraliçe etkisi-Coevolution (=eşevrim)



Kızıl Kraliçe Hipotezi

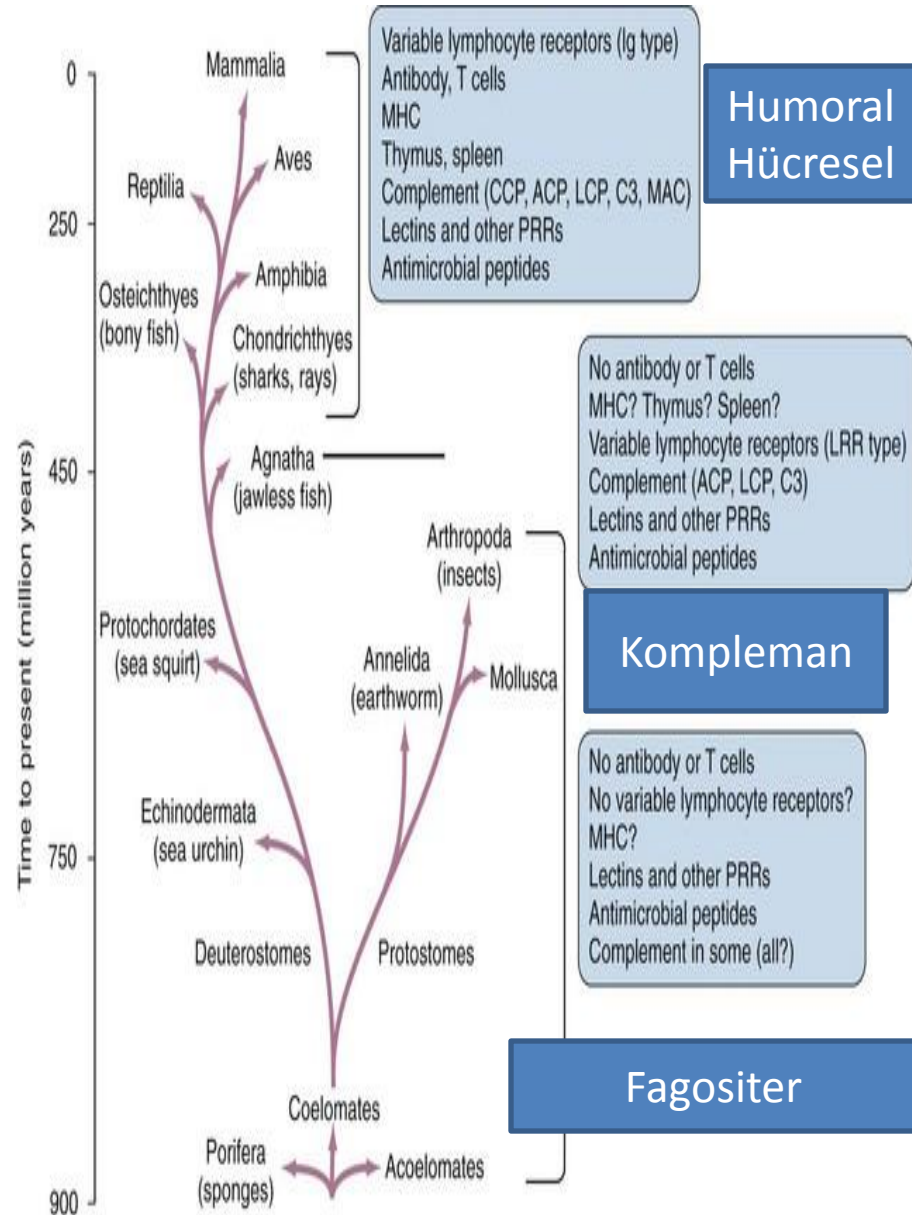
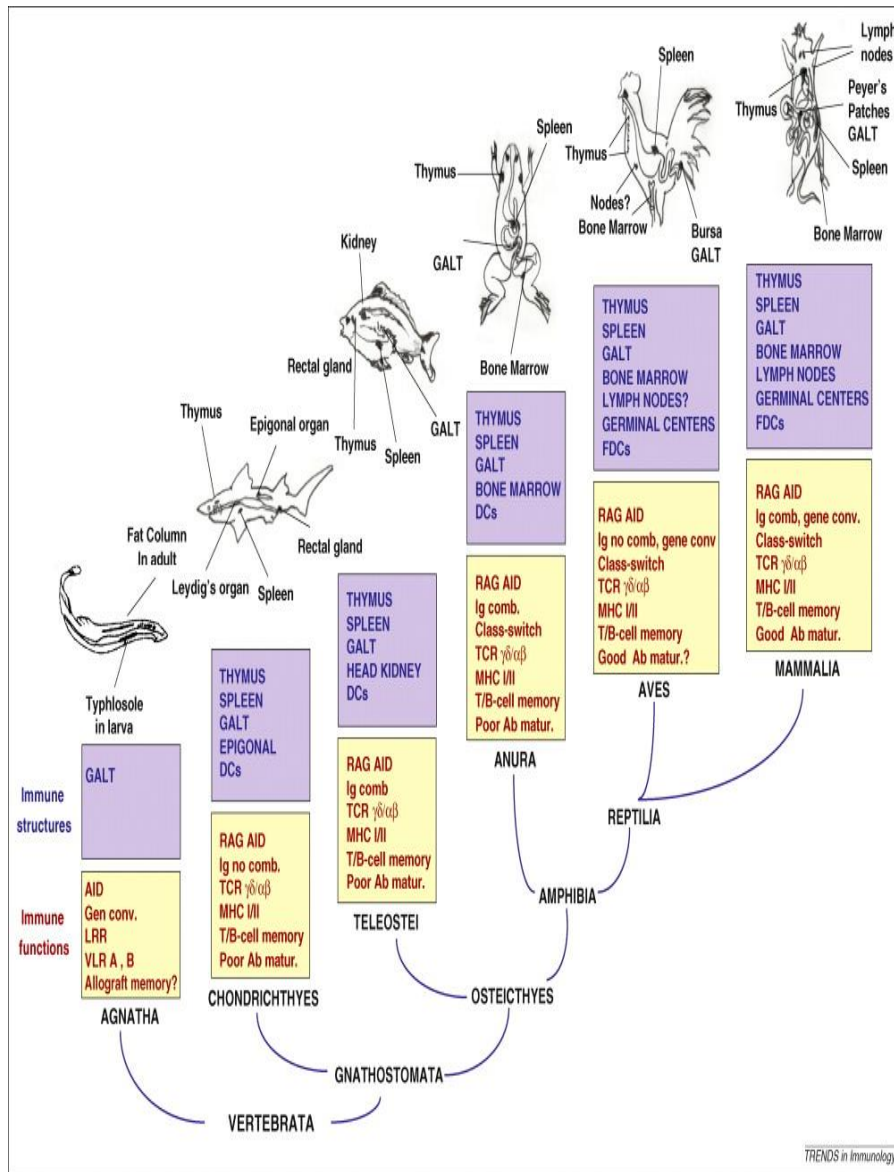
Host-parazit bağımlı evrim



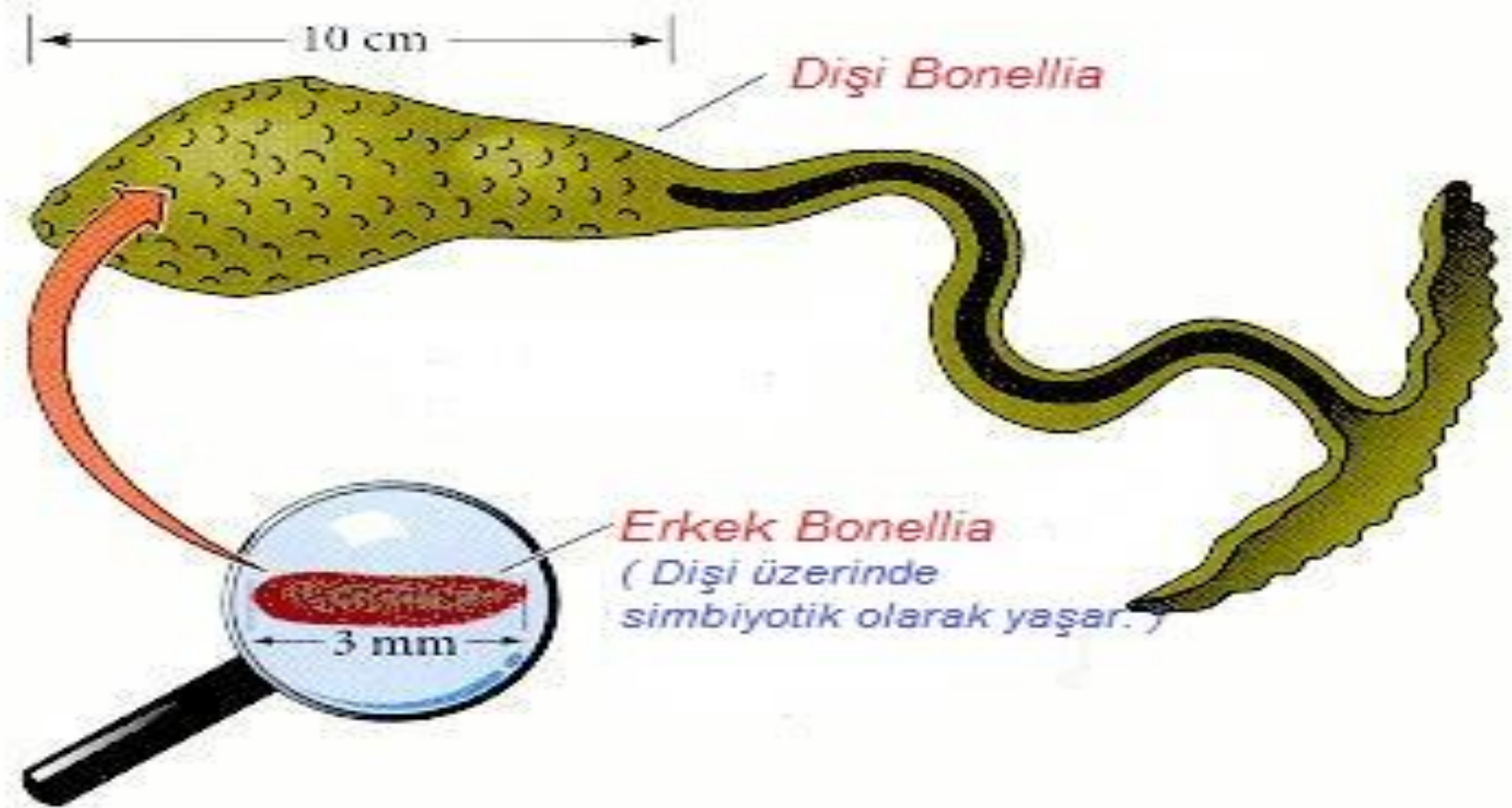
Potomopyrgus antipodiarum salyangozunun parazit virülansına göre üreme biçimi

(van Valen 1973)

İmmun sistem in evrimi



Bonellia Viridis



Erkek Cinsiyetin Maliyeti

To have sex or not?

- Asexual reproduction good in stable habitats
 - Easily propagate, spread, compete, waste no time or energy on sex, local distribution
- Sexual reproduction good in unstable habitats
 - Allows for genetic variability, plasticity

Cinsellik ve cinsiyetin kökeni

Seksüel üreme bakteriyel bir enfeksiyon

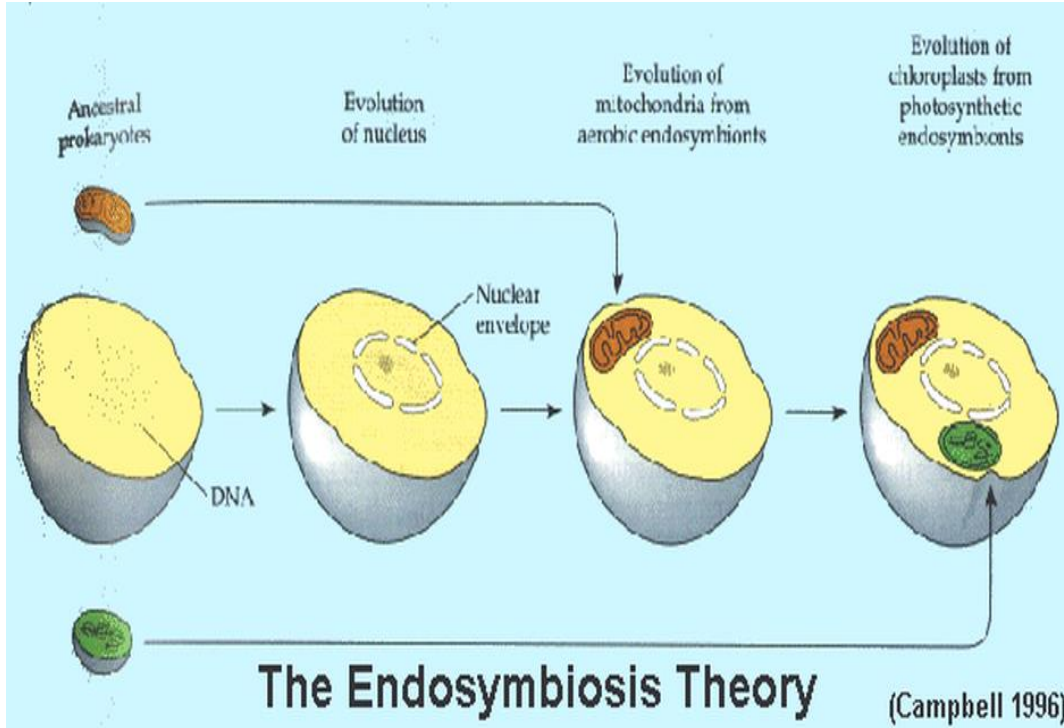
- Seksüel üreme 2.5 milyar yıl önce bakteriyel bir enfeksiyondan kaynaklanmıştır

Bir primordial ökaryotun diğer bir premitokonrium içeren başka bir bakteri tarafından enfeksiyonu

- Mitokondri içeren bu simbiyotik bakteri ikilisi ovuma
- Mitokondri içermeyen sperme evrildi

Cinsiyetin tarihi

gamet oluşumu/endosimbiyozis



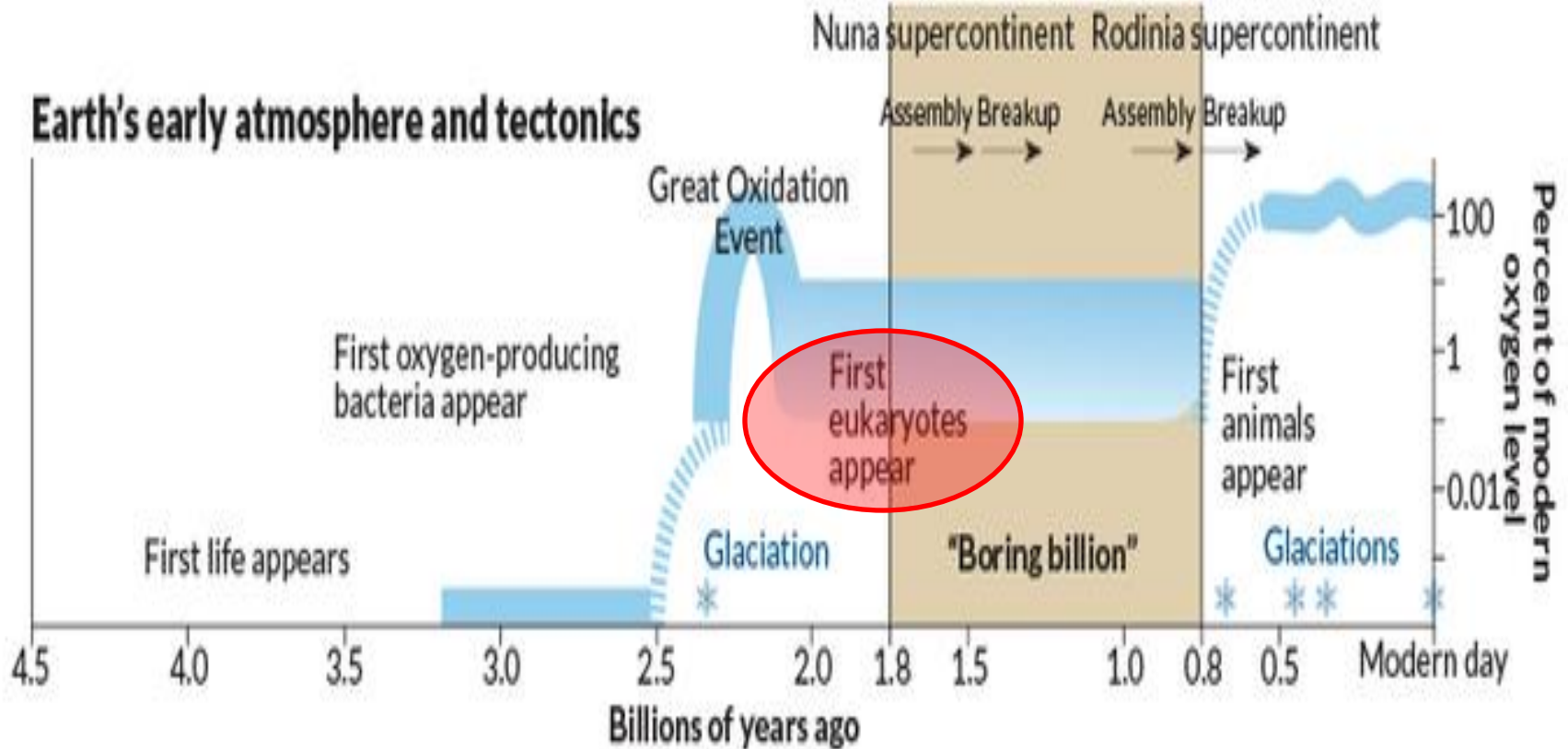
Bir primordial ökaryotun diğer bir premitokonrium içeren başka bir bakteri tarafından enfeksiyonu



Lynn Margulis (1938-2011)

Cinsiyetin tarihi

Germ hücre oluşumu/endosymbiosis



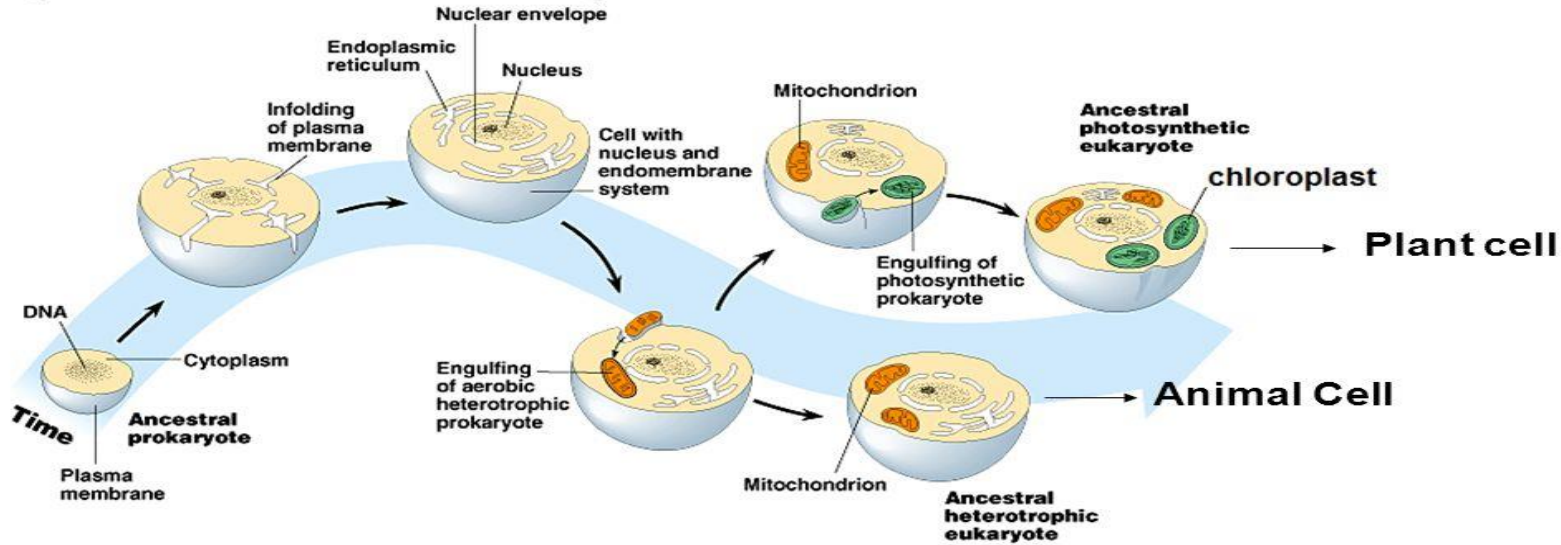
Hadean	Archean	Paleo-	Meso-	Neo-	Phanerozoic
		Proterozoic			

Cinsiyetin tarihi gamet oluşumu/endosimbiyozis

Eukaryotic Evolution -Endosymbiosis Hypothesis

What's the story?

- A prokaryote ingested some aerobic bacteria. The aerobes were protected and produced energy for the prokaryote. Over time the aerobes became mitochondria, no longer able to live on their own.
- Some prokaryotes also ingested cyanobacteria, which can photosynthesize. Cyanobacteria became chloroplasts, unable to live on their own

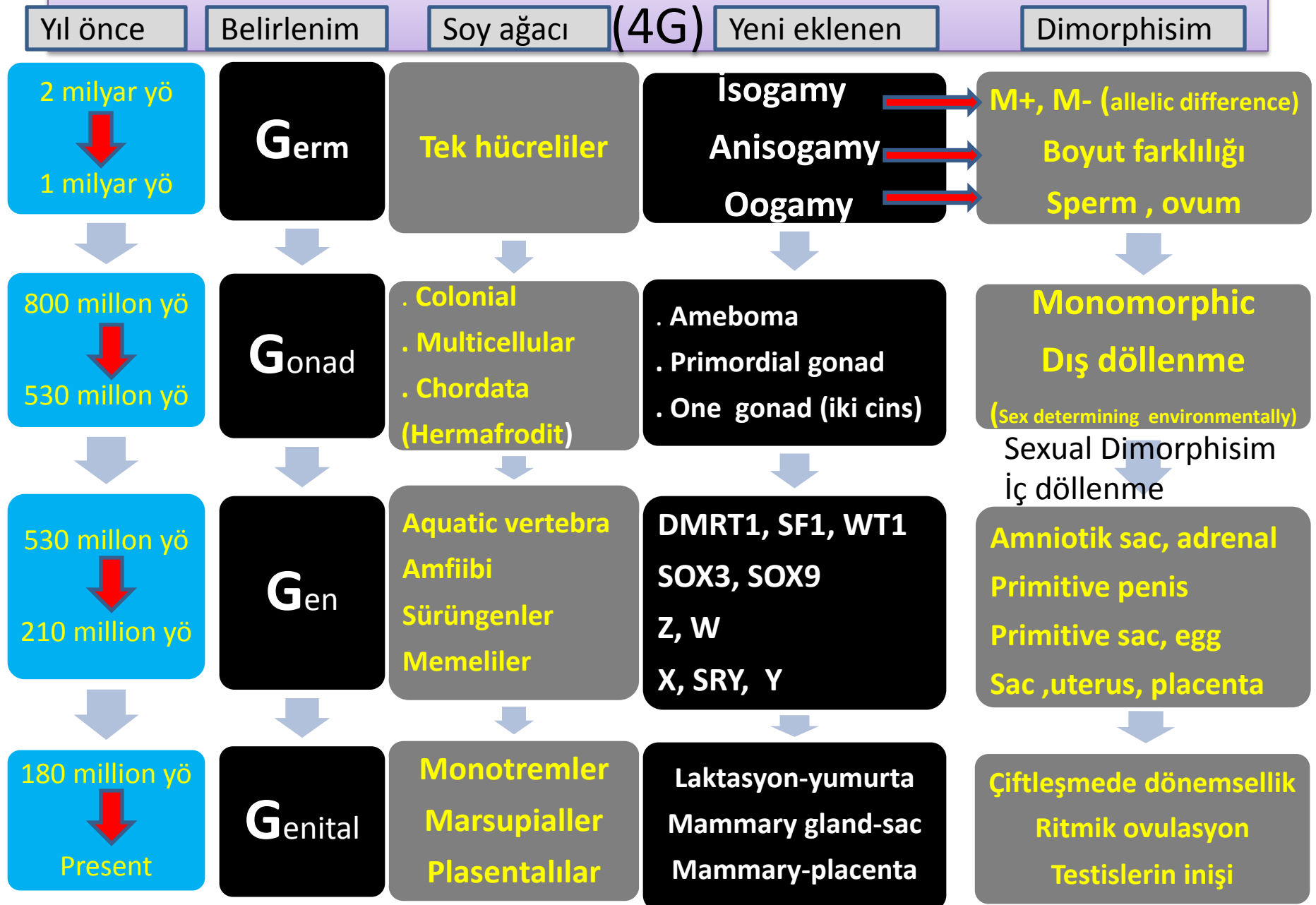


2 milyar yö

1.8 milyar yö

Mitokondri içeren bu simbiyotik bakteri ikilisi ovuma
Mitokondri içermeyen sperme evrildi

History of sex

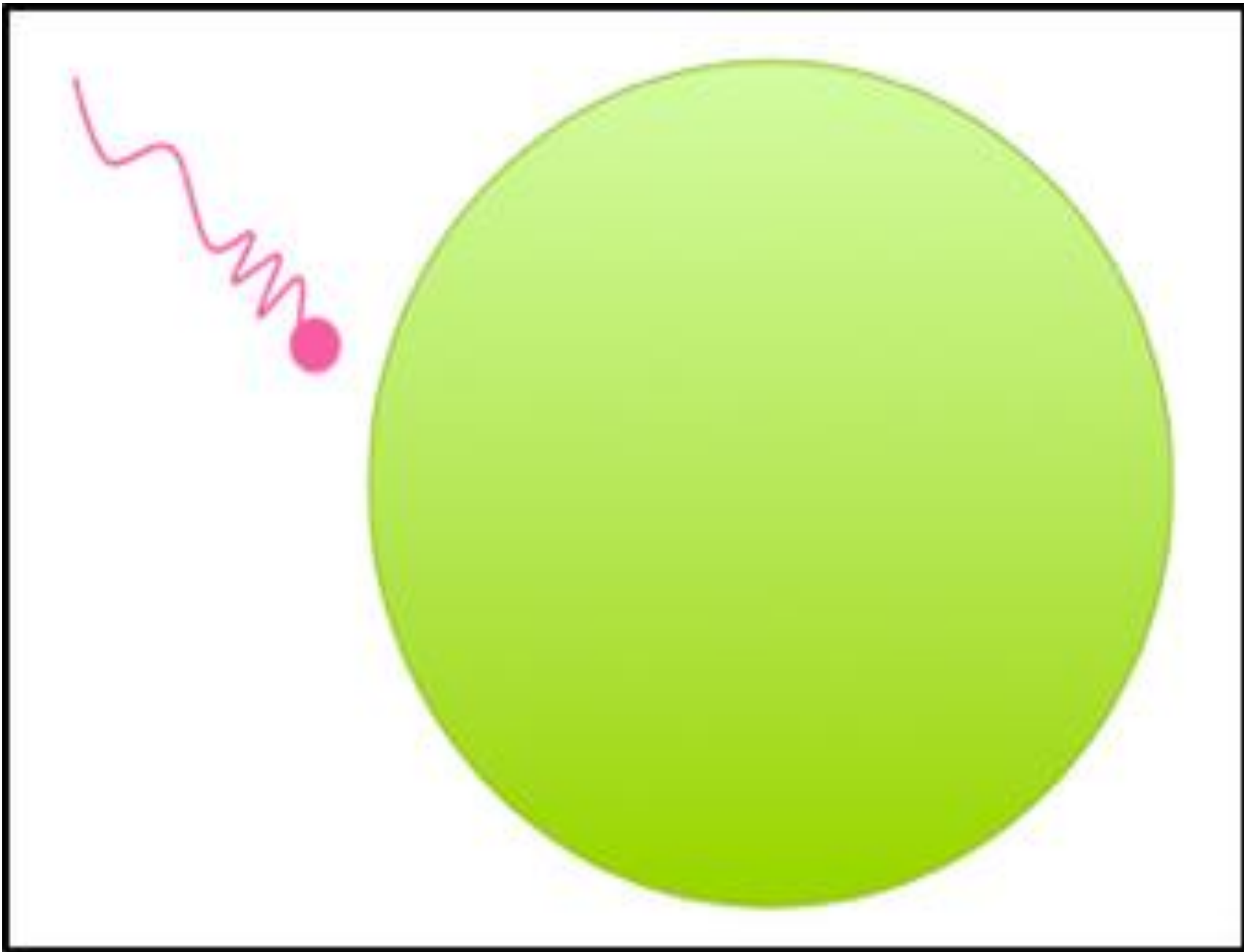


Germ hücrelerinin oluşumu

Cinsiyetin tarihi gamet oluşumu

Cinsiyet oluşumunun ilk adımı germ (eşey) hücrelerinin ortaya çıkışı ile başlar

Unicellular'dan colonial yaşama geçişte bazı hücreler germ hücreleri olarak farklılaşır



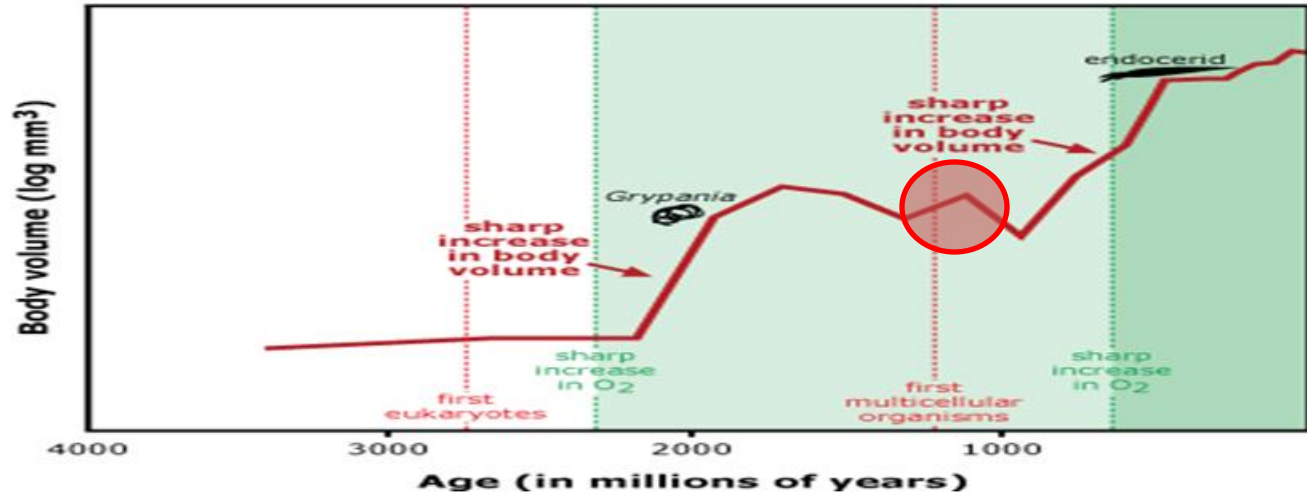
Cinsiyetin tarihi

germ oluşumu/unicellulardan multicellulara geçiş

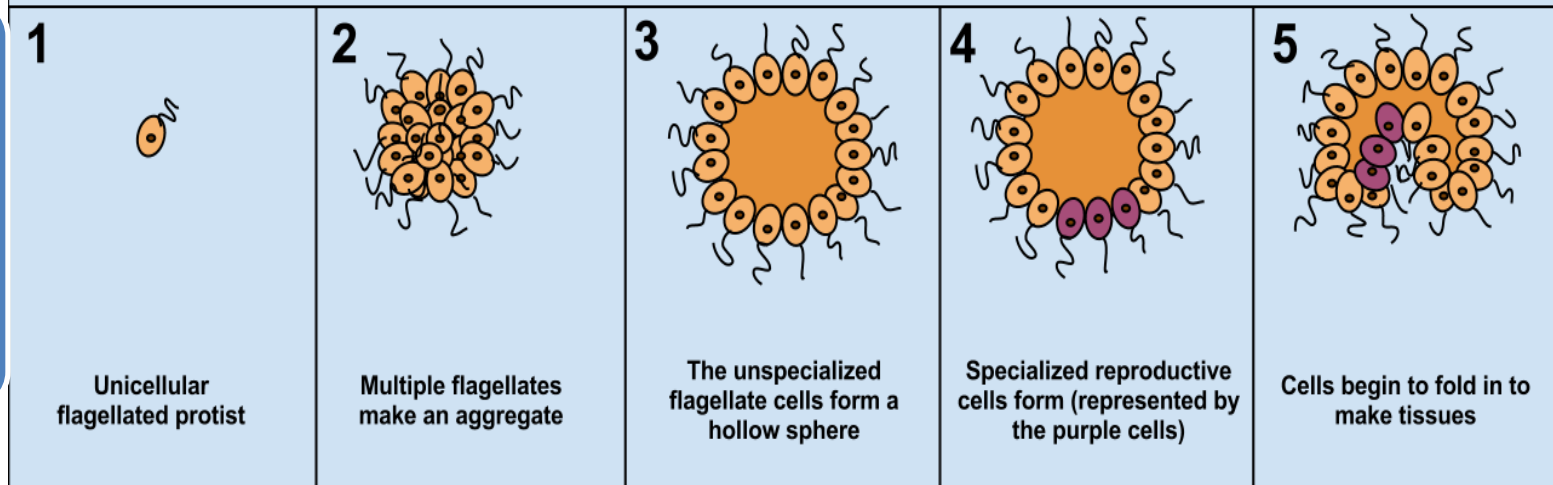
1
milyar yö



0.8
milyar yö



Colonial Flagellate Hypothesis



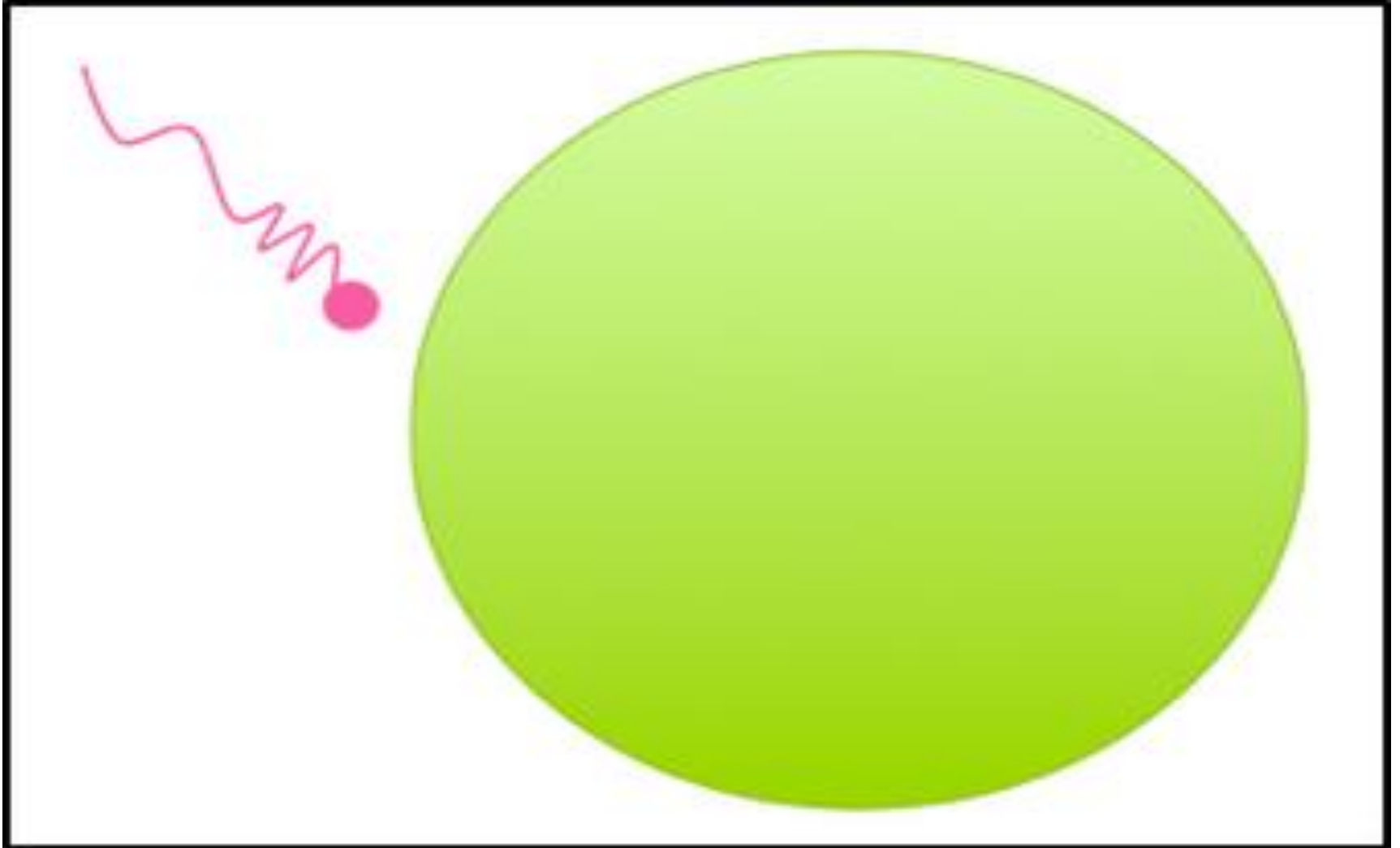
Germ hücresinin cinsiyeti

Hangi gamet erkek???

Hangi gamet dişi???

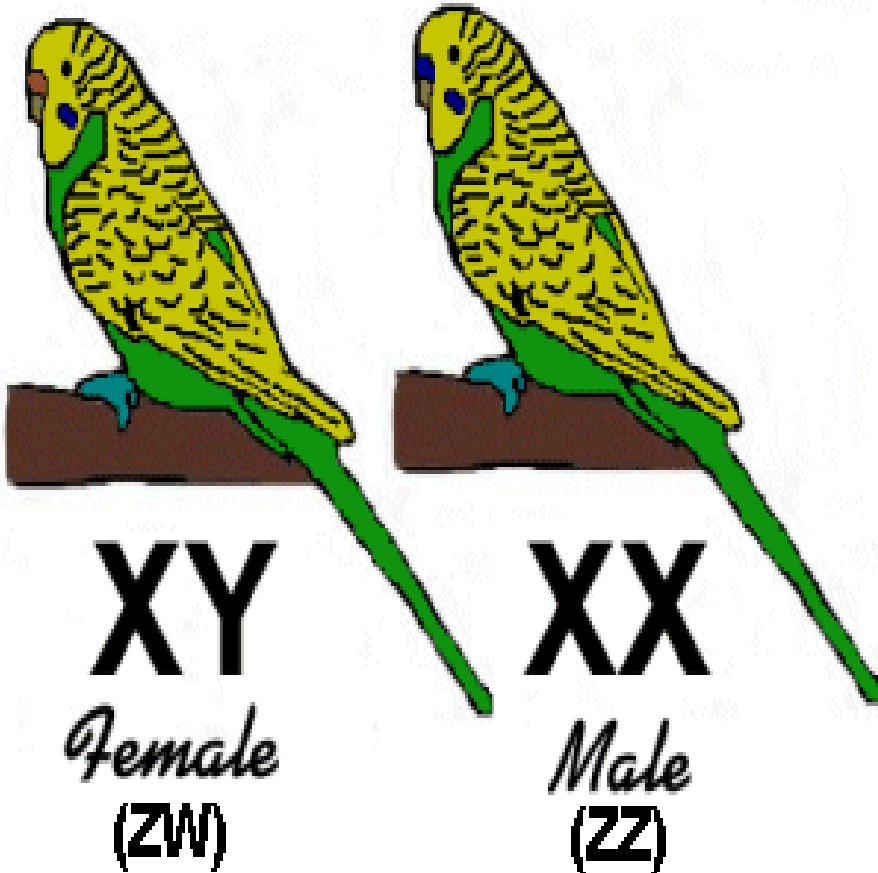
Hangi gamet erkek???

Hangi gamet dişi???

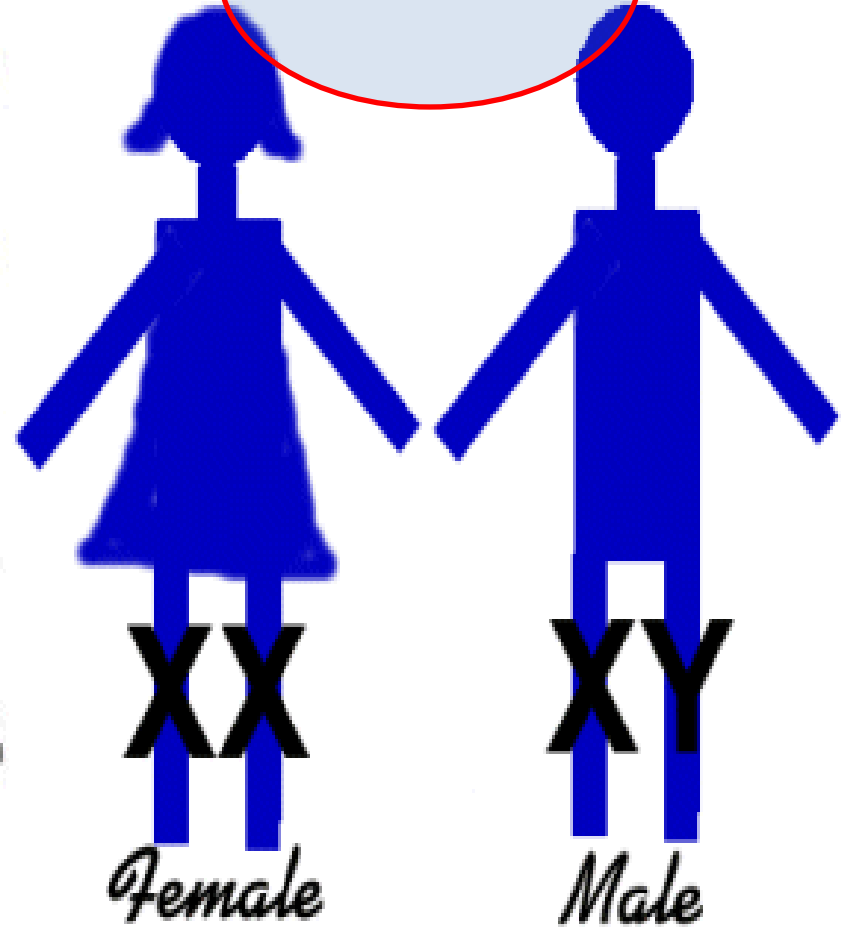


Cinsiyet belirlenimi (kuşlarda)

Birds



Humans ???



En verimli strateji

Sperm

- Hareketli (operatif)
- Rekabetçi (savaşçı)
- Küçük

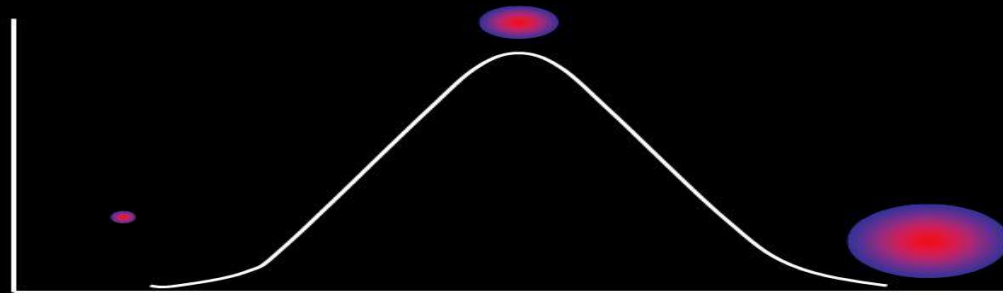
Yumurta

- Hareketsiz
- Konservatif (Koruyucu)
- Büyük (besin depolar)

Reproductive Behaviour

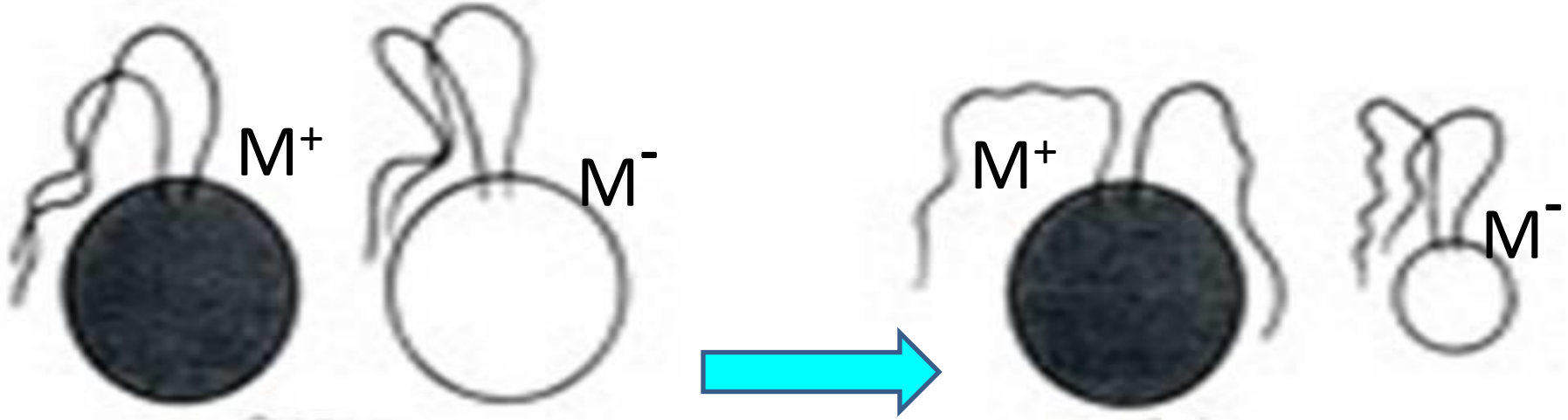
Anisogamy

Frequency of
producers



Gamete size

Sperm ve Yumurtanın Oluşum Aşamaları



isogamy

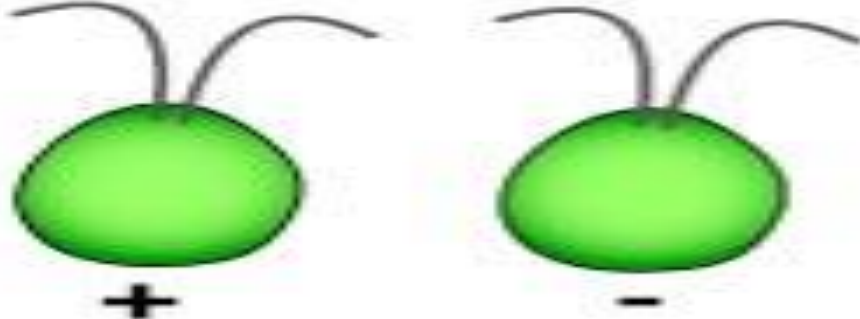
(2 milyar yıl önce)

anisogamy



oogamy (1 milyar yıl önce)

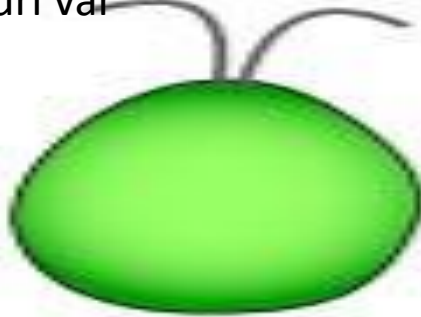
Sperm ve yumurtanın tarihi



isogamy

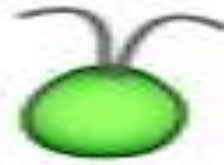
2 milyar yıl önce

M+ Mitokondri var



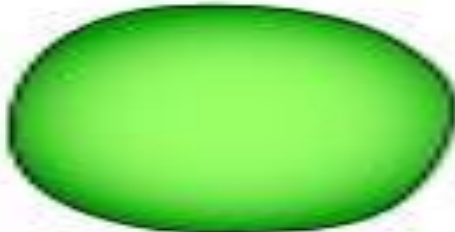
female

M+ Mitokondri yok



male

anisogamy



egg

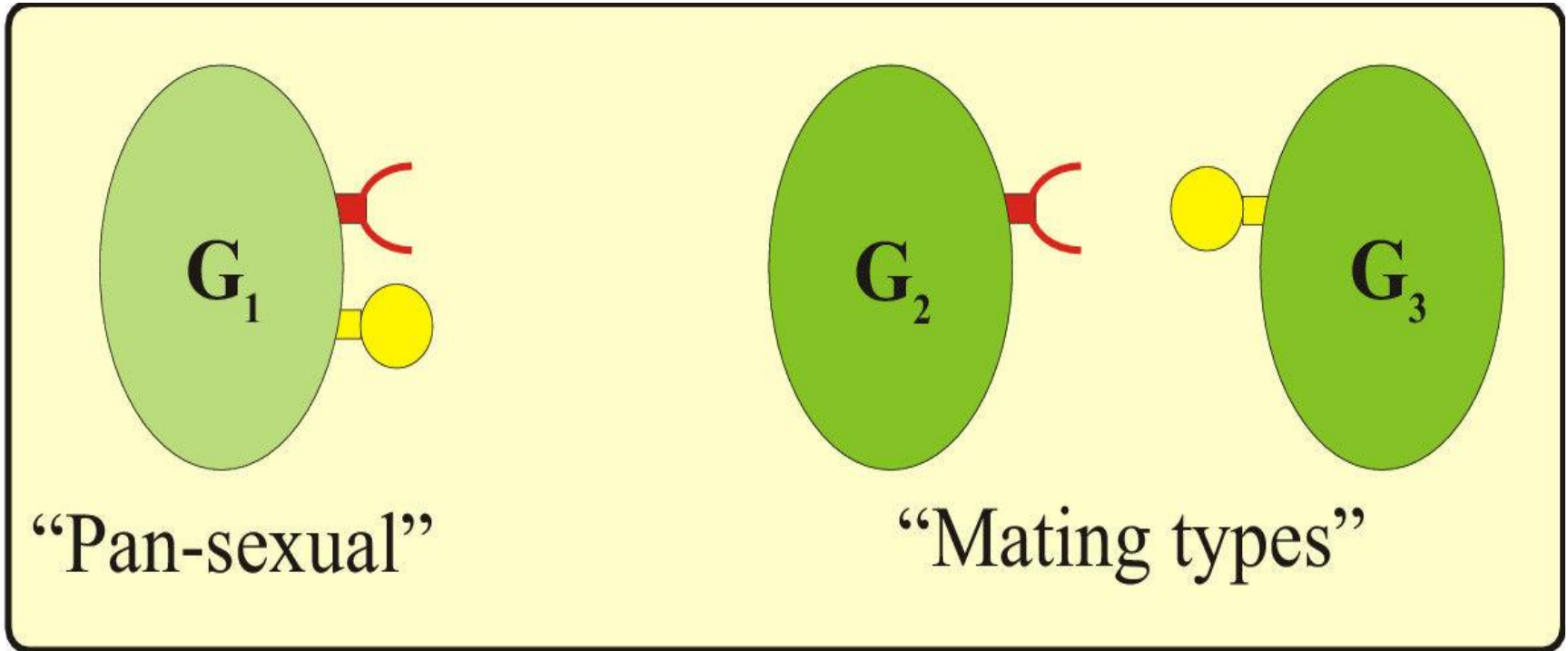


sperm

oogamy

1 milyar yıl önce

Neden 2 cinsiyet



Answer :dynamics of mitochondria and natural selection

- 1- Only two sex is determinated by presence of absence of mitochondria**
- 2- In sexual reproduction; each germ cell has just two options:**
 - 1. that most appropriate in all respects only one cell**
 - 2. other options**

Cinsiyetin Tarihi

(gamet hücrelerinin ortaya çıkması)

Milyar yıl önce	Üreme biçimi	Ortaya çıkan yapı	Genetik	Filogenetik
3.5 myö	Self-replikasyon	RNA DNA	RNA, DNA	
3 myö	Mitoz Aseksüel	Prokaryot hücre Archea	RNA, DNA	Unicellular
2.5 myö				
2 myö	Seksüel *Syngamy (seks) Crossing-over	Ökaryot hücre *(Mitokondri, kloroplast) Diploid hücre ($n+n > 2n$) Isogamy cell	$M^+ - M^-$	
1 myö	Öncül Mayoz Haploid cycle Diploid-haploid Mayoz	Anisogamy cell ($2n > n+n$) Oogamy cell Ovum-Sperm (öncül)	DNA, RNA $M^+ - M^-$ (Allelik)	Unicellular

Germ hücre oluşumuna alternatif Calcigender Hipotezi

128

KEMPE AND KAZMIERCZAK

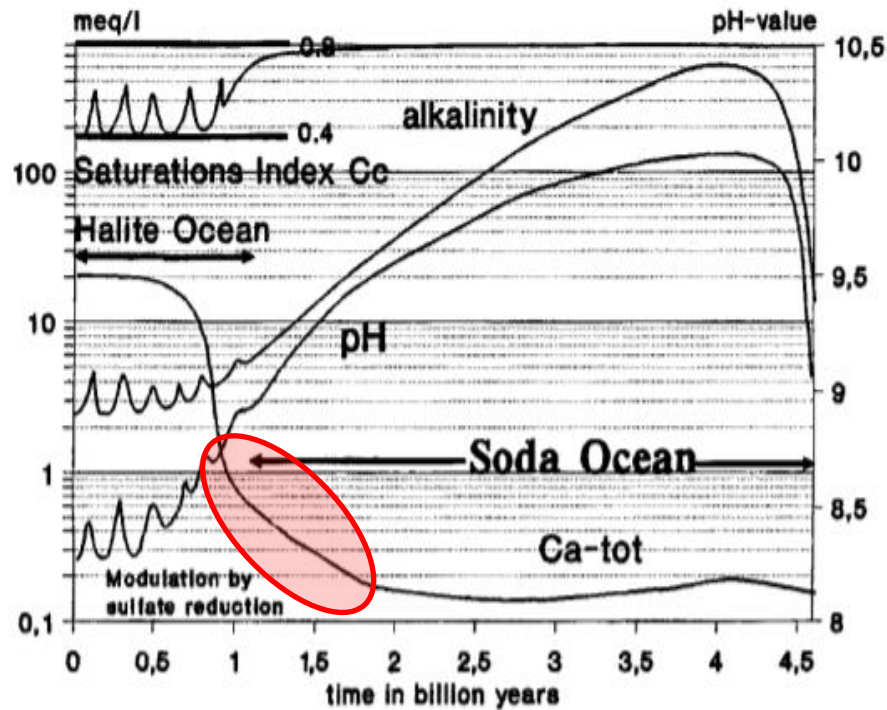
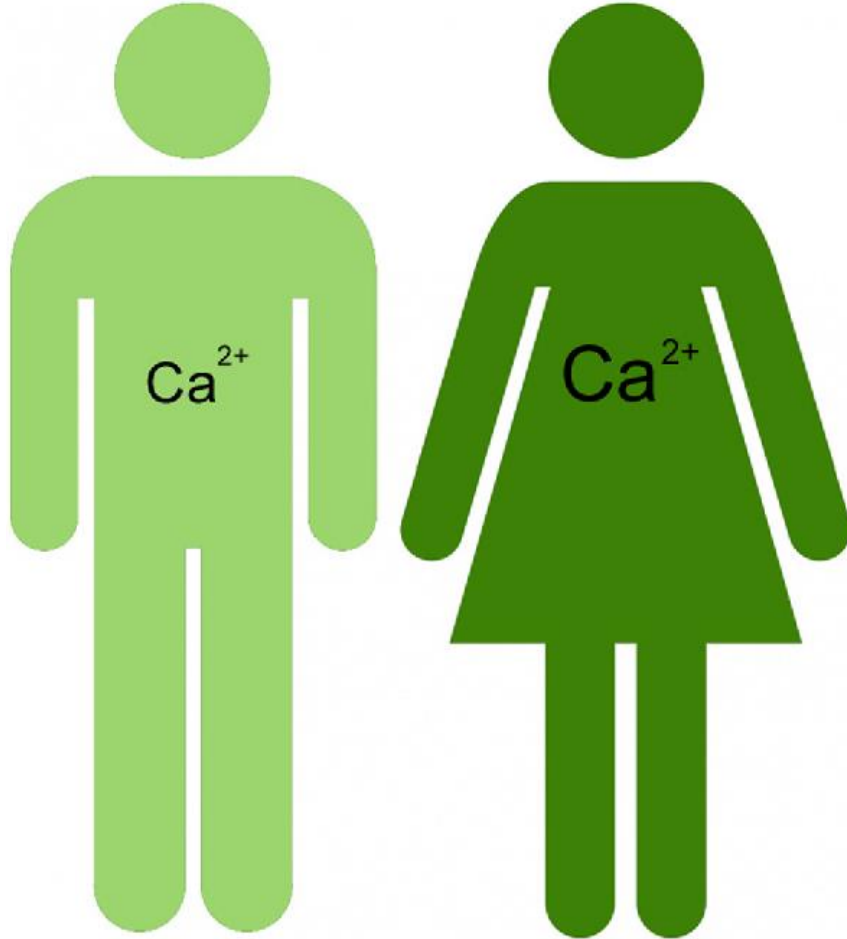


FIG. 3. A geochemical scenario illustrating the "Soda Ocean" hypothesis as the ocean evolved throughout Earth history (x-axis) (altered after Kempe and Kazmierczak, 1994). After the initial equilibration of water and CO₂ with volcanic silicates through weathering (Urey reaction), the ocean would have had a high carbonate alkalinity (left-

Germ hücreleri okyanusta kalsiyumun en yaygın ve tehlikeli kirletici olduğu dönemde oluştu

Germ hücre oluşumuna alternatif Calcigender Hipotezi



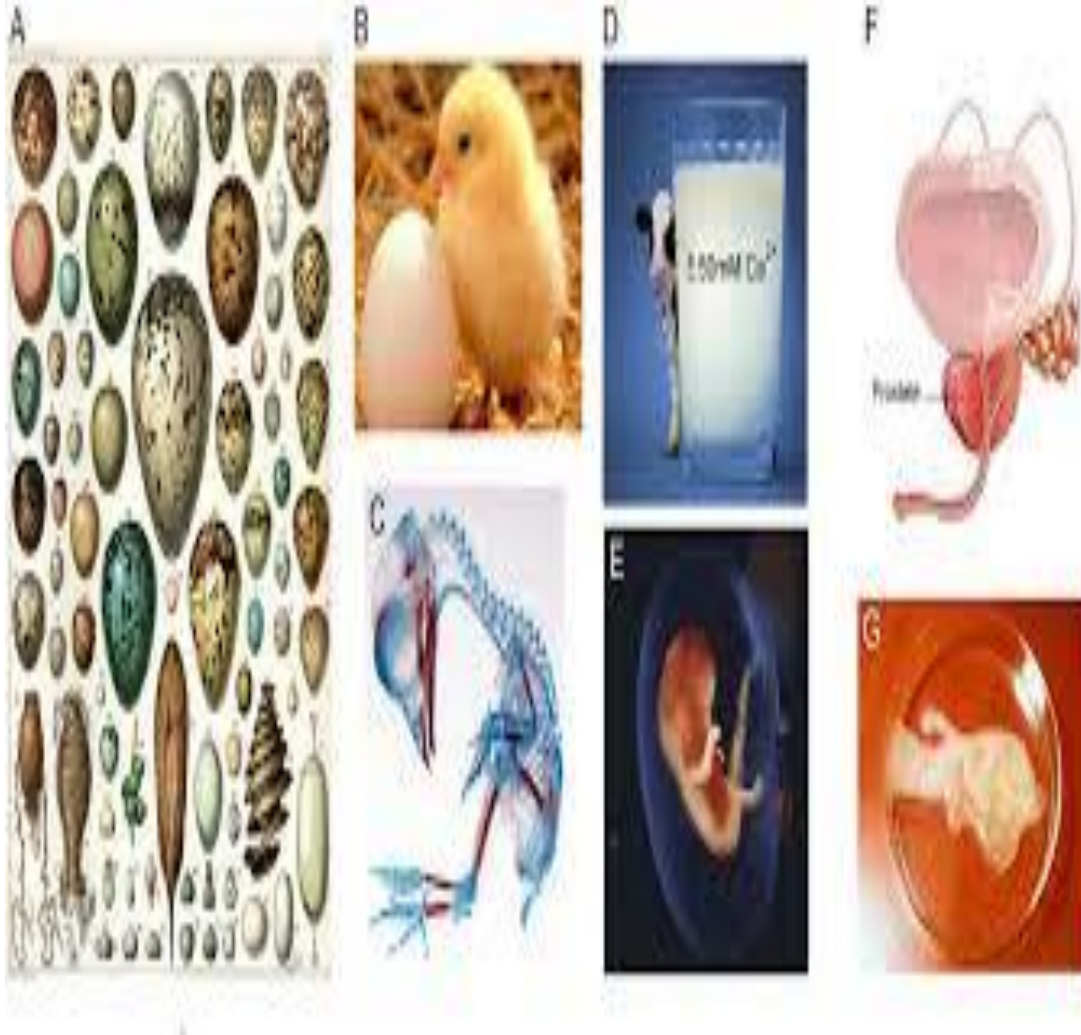
Fizyotip (=germ cell)

Gerçekte germ hücreleri kalsiyum toksisitesinden kurtulmak için farklı metabolizma geliştirmek üzere genetik olarak kodlanmış iki farklı hücredir

Germ hücreleri aslında döl üretmek için evrilmemiştir. Çünkü evrim yönsüzdür. Herhangi bir amaç gütmeyiz. Döl üretimi kalsiyum fizyolojisinin yan ürünü olarak ortaya çıkmıştır

Dişilerin kalsiyum uzaklaştırma mekanizmaları erkeklerden daha etkindir

Germ hücre oluşumuna alternatif Calcigender Hipotezi



Dişi üreme sistemi
tam anlamı ile kalsiyum
uzaklaştırma
mekanizması olarak
evrilmiştir.

Gonad oluşumu

Cinsiyetin tarihi gonad oluşumu/Hermafroditizm

800 milyon yö

İlk makroskobik canlılar

- Hidralar, deniz yıldızı--- vertebralı balıklar



530 milyon yö

Yumuşakçaların hemen hepsi
hermafrodittir

Her iki cinsiyet germ hücre üreten tek
gonad var

Cinsiyetin tarihi gonad oluşumu/Hermafroditizm

Hermafroditizm doğada çok yaygındır

- İstisna değil normdur. 34 hayvan filumunun 24'ünde var

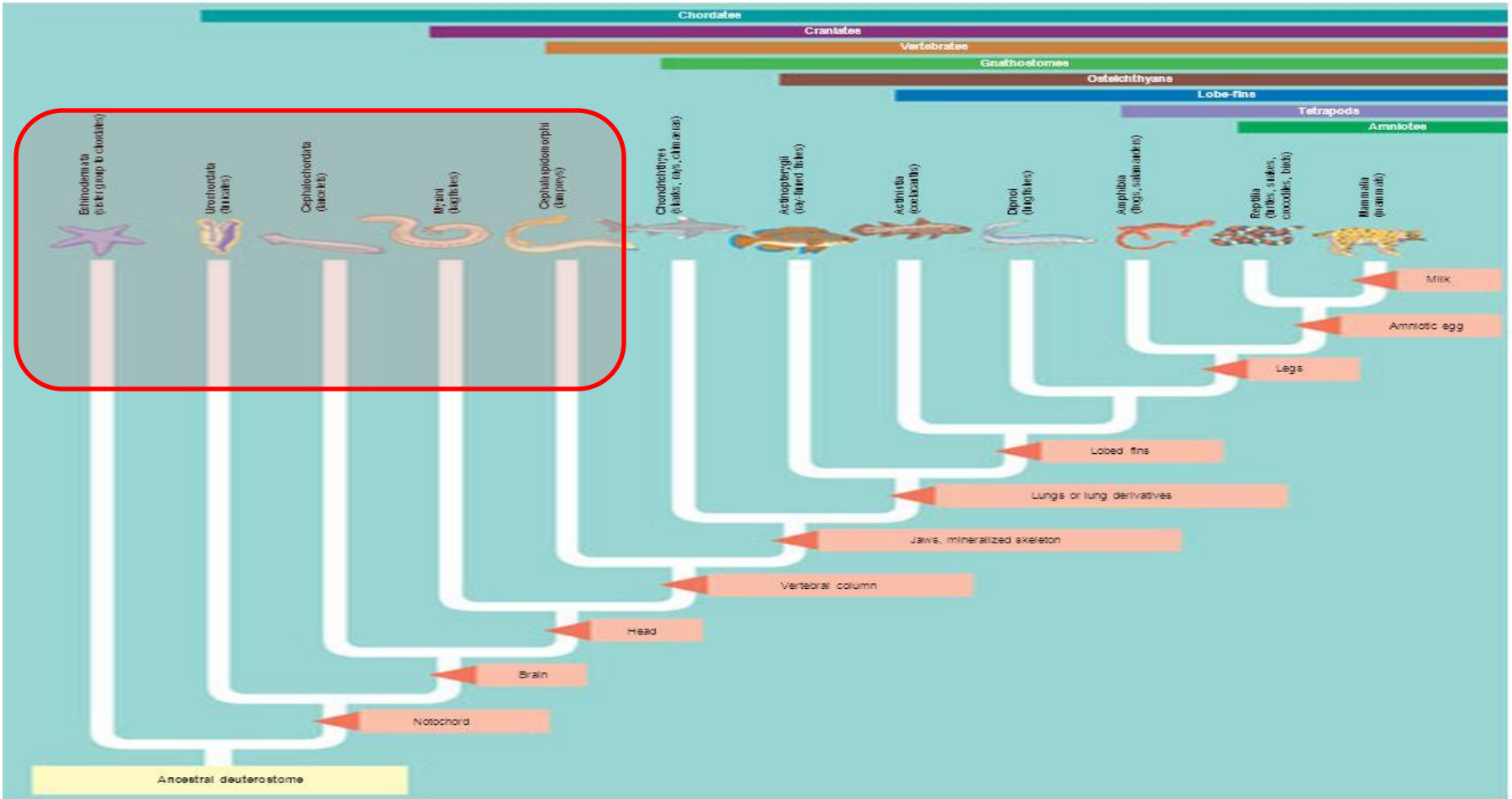
Sexual antagonizmanın (sexual conflict) başlangıcı

- Hermafroditizmle birlikte sonu gelmez cinsiyet belirlenim kavgası başlamıştır

Henüz cinsel farklılaşma yok

Hem erkek hem hem dişi çiftleşme organları var

Cinsiyetin tarihi gonad oluşumu/Hermafroditizm



Cinsiyetin tarihi gonad oluşumu/Hermafroditizm

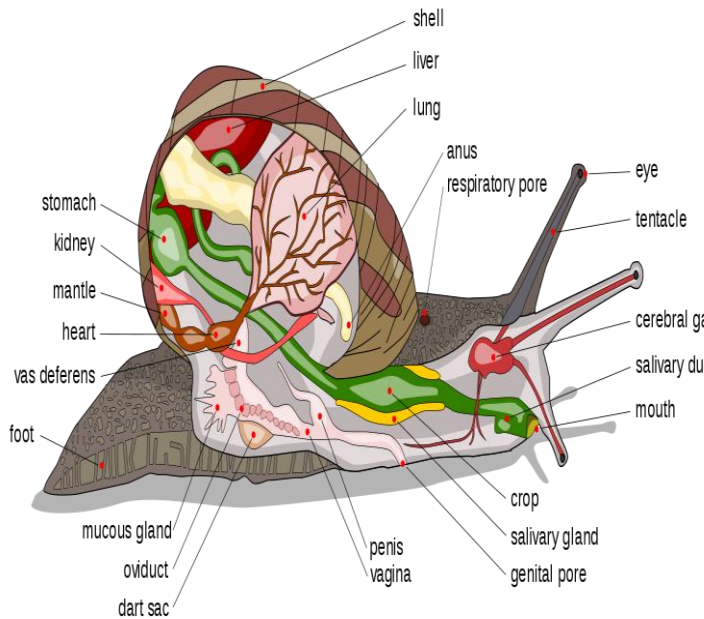
Single gonad produces both female and male germ cell

invertebrates, some invertebrates, vertebrates, mammals

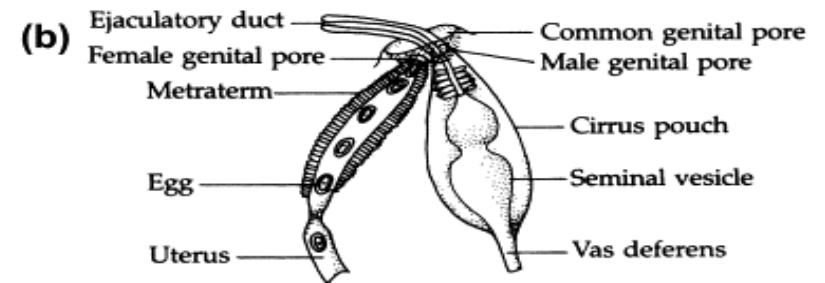
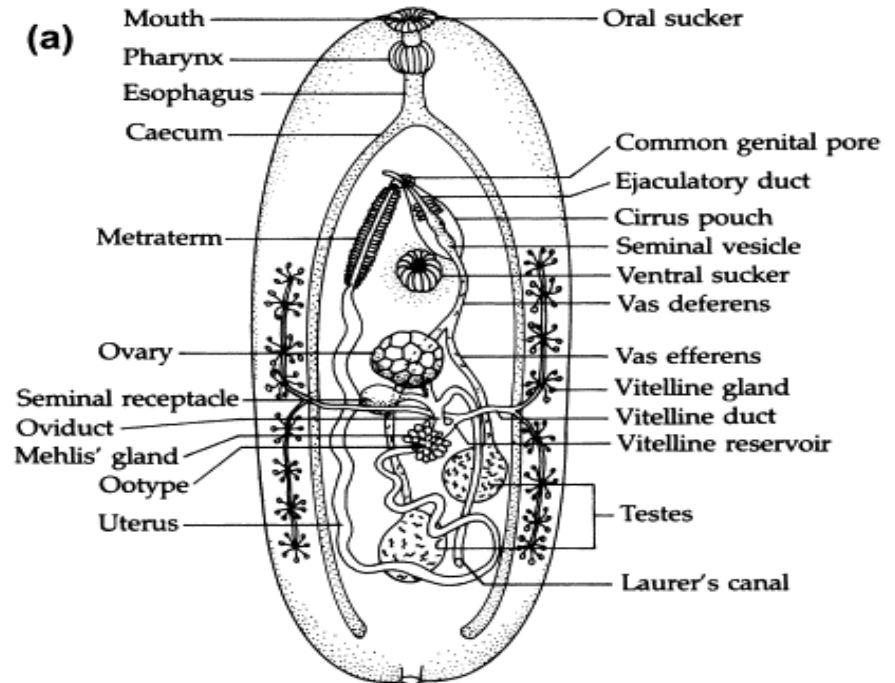
800 million ya



530 million ya



Cinsiyetin tarihi gonad oluşumu/Hermafroditizm



Hermafroditizm

sexual antagonisma/sexual conflict

Erkek rolünü kapma savaşı

Erkek

Dişilik maliyeti
yüksek

Dişi

Evrimsel silahlanma yarışı

Evrimsel silahlanma yarışı

Kendinde
Erkek özelliklerini
güçlendirme

Karşı cinsten
Erkek özelliklerini
baskılama

Dişilik
özelliklerini
baskılama

Dişilik
özelliklerini
artırma

Kendinde
Erkek özelliklerini
güçlendirme

Dişilik özelliklerine
direnc

Karşı cinsin
Erkek özelliklerine
direnc

Karşı cinsin dişilik
özelliklerini
artırmasına direnc

Hermafroditizm

sexual antagonisma/sexual conflict

Bu savaşı evrimsel kazanç/maliyet dengesi yürütür

- Kazanan; daha sağlıklı döller

Bu savaşta silahlar

- Hormonlar, feromonlar, sex determining faktörler, genler, kromozomlar

Yüz milyonlarca yıl süren bu savaş

- Sex belirleyici sistemlerin daha belirsiz ve değişken faktörlerce yürütülmesinden daha kesin ve stabil olan gen ve kromozomlara evrilmesine ilerlemiştir.

Hermafroditizm *sexual antagonisma/sexual conflict*



Deniz yassı kurtçuklarının erkek rolünü kapma savaşı
Kılıç kadar keskin penisini karşı bireye ilk saplayan erkek oluyor

Hermafroditizm

sexual antagonisma/sexual conflict

Dişiler ve erkekler ortak bir genomu paylaşırlar

- Ancak aynı genetik yapıların belirlediği özellikleri farklı ifade etme esnekliğine sahiptirler

Erkekler ve dişilerin farklı evrimsel maliyet kazanç stratejileri vardır . Buna sexual conflict denir

- Sexual dimorfizme yol açar

Cinse özgü genler/kromozomlar üzerinde toplanan genler aynı cinsin evrimsel çıkarlarını koruyarak fayda sağlarken, karşı cinse zararlı olabilmektedir

Hermafroditizm

sexual antagonisma/sexual conflict

Kas yapıcı

Plasenta oluşumu

Boynuz

Süt yapımı

- Kalsiyum kullanımı

koruyuculuk

Saldırganlık, şiddet

Semende antiafrodizyak

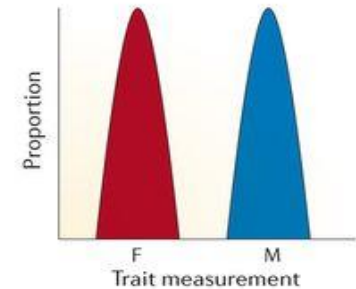
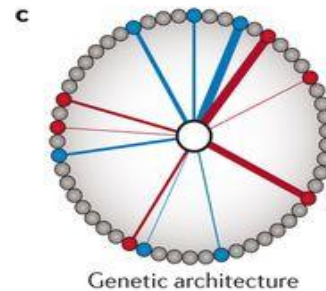
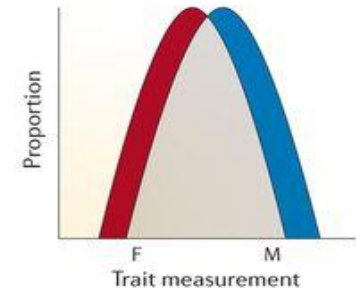
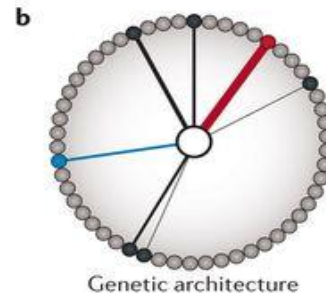
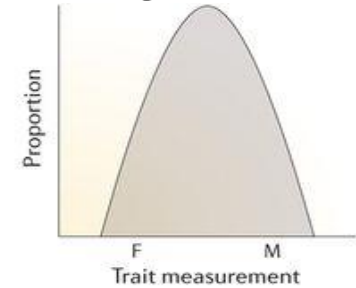
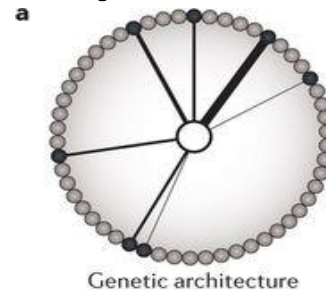
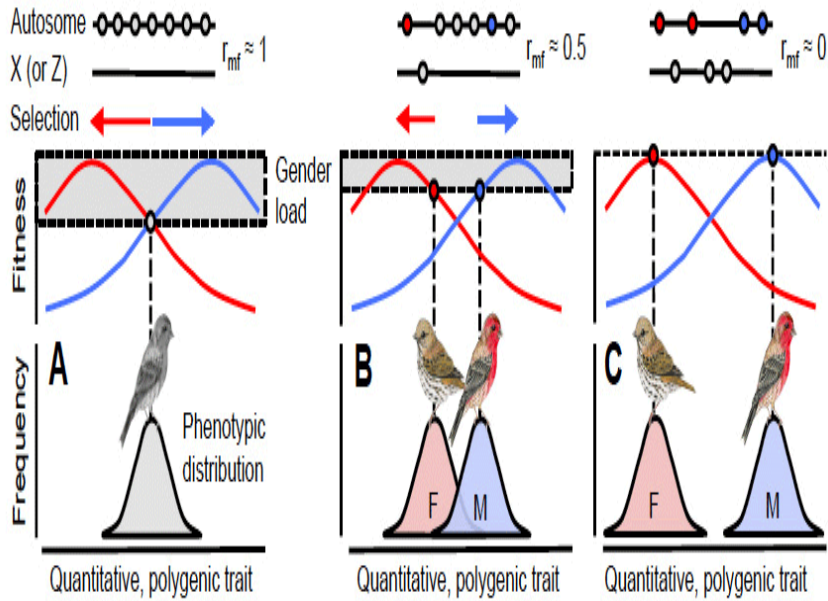
Anti sperm Ab

Y kromozomu

Eşcinsel eğilim

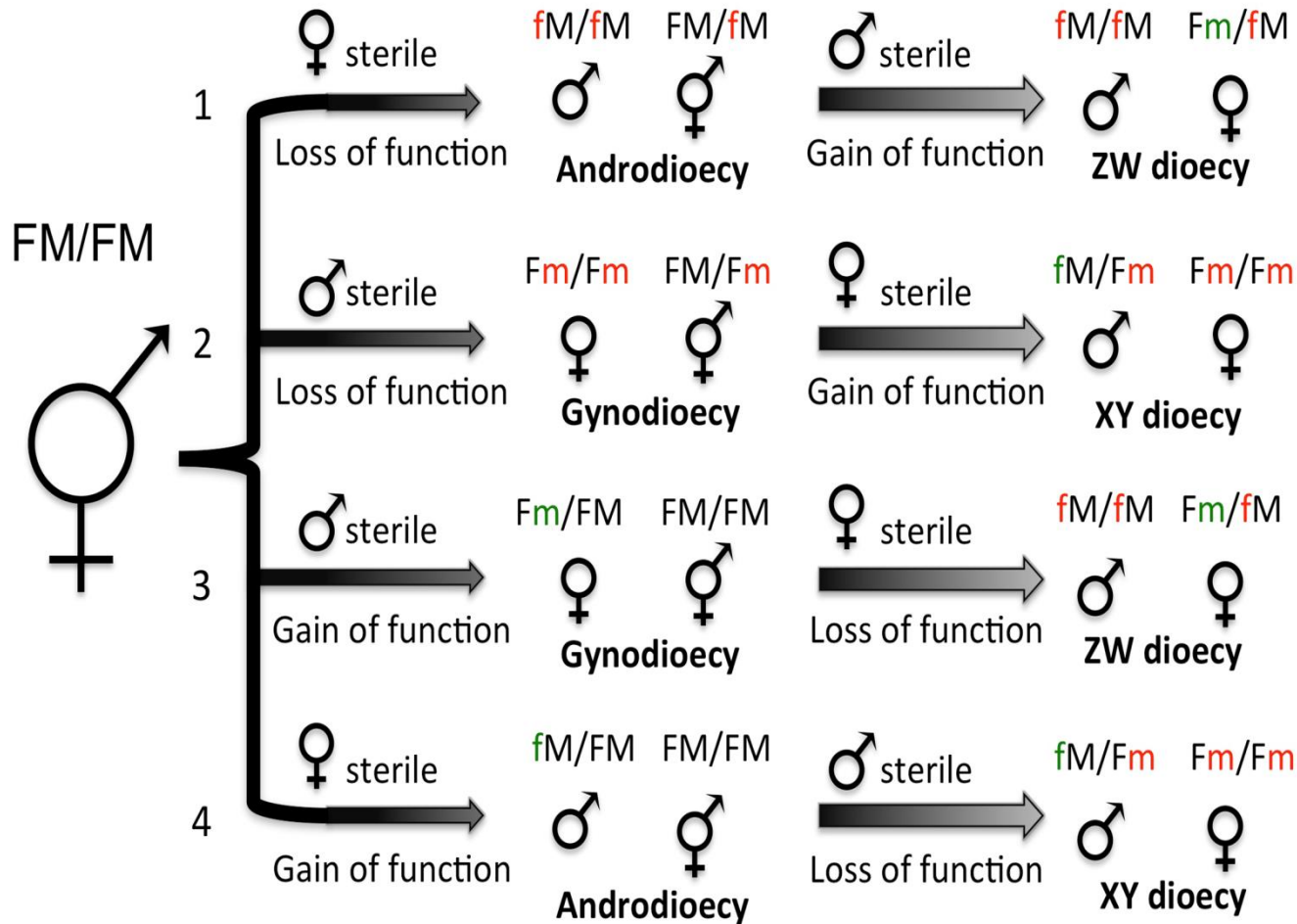
Hermafroditizm

sexual antagonisma/sexual conflict



Hermafroditizm

sexual antagonisma/sexual conflict



G enlerin ortaya çıkışı

Cinsiyetin tarihi

Germ hücreleri

Gonadlar

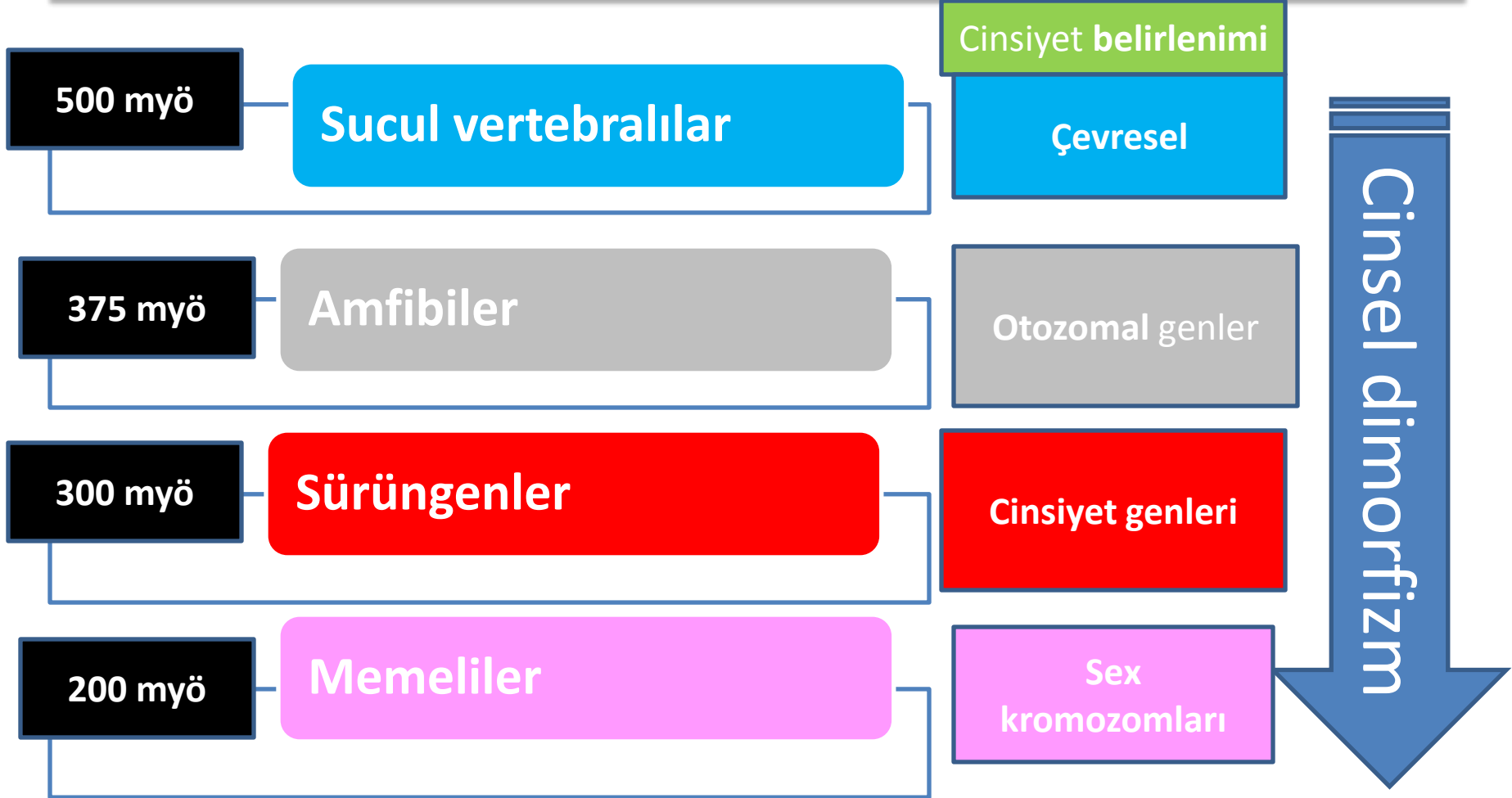
Otozomal genler (seksüel dimorfizmi sağlayan)

Özgün cinsiyet kromozomu

İç ve dış genital organ oluşumu

Cinsiyetin tarihi

genlerin ortaya çıkışı /cinsiyet belirnemi



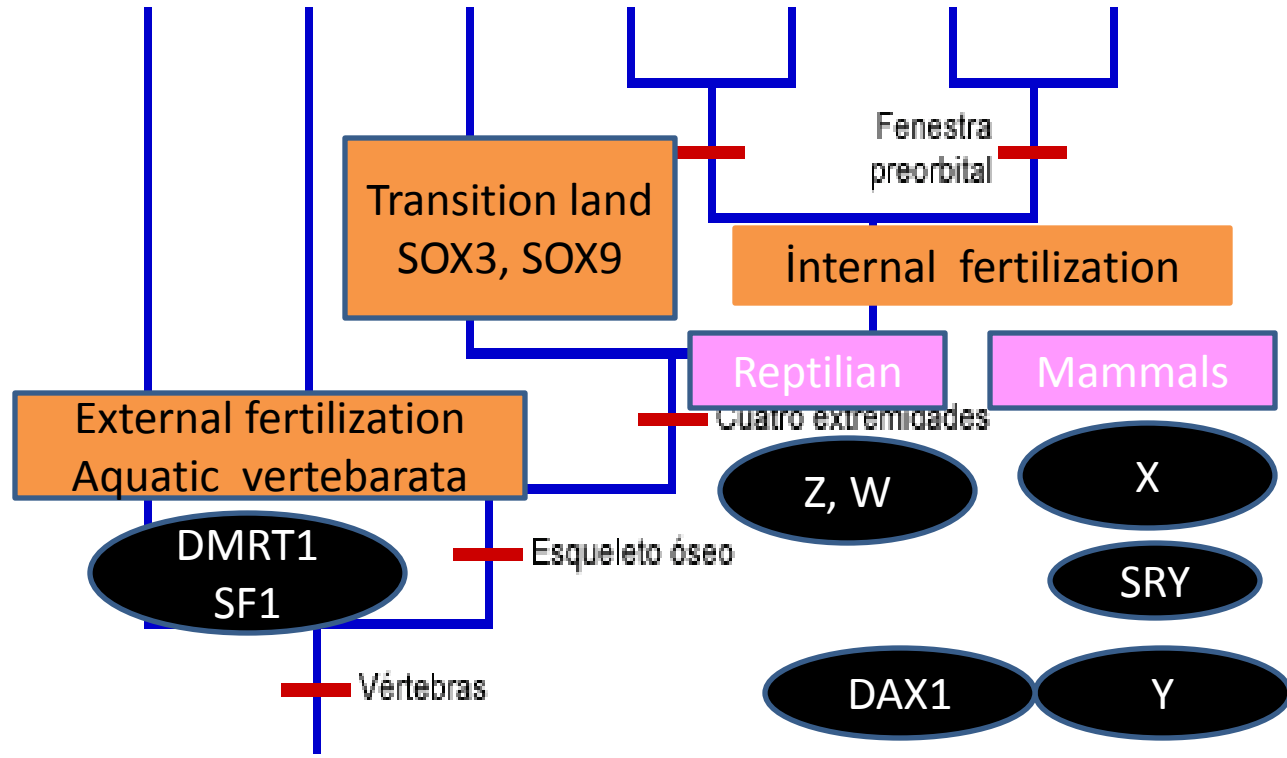
Cinsiyetin Tarihi
(genlerin ortaya çıkışı)

Otosomal gen **→** Cinsiyet gen **→** Cinsiyet kromozom

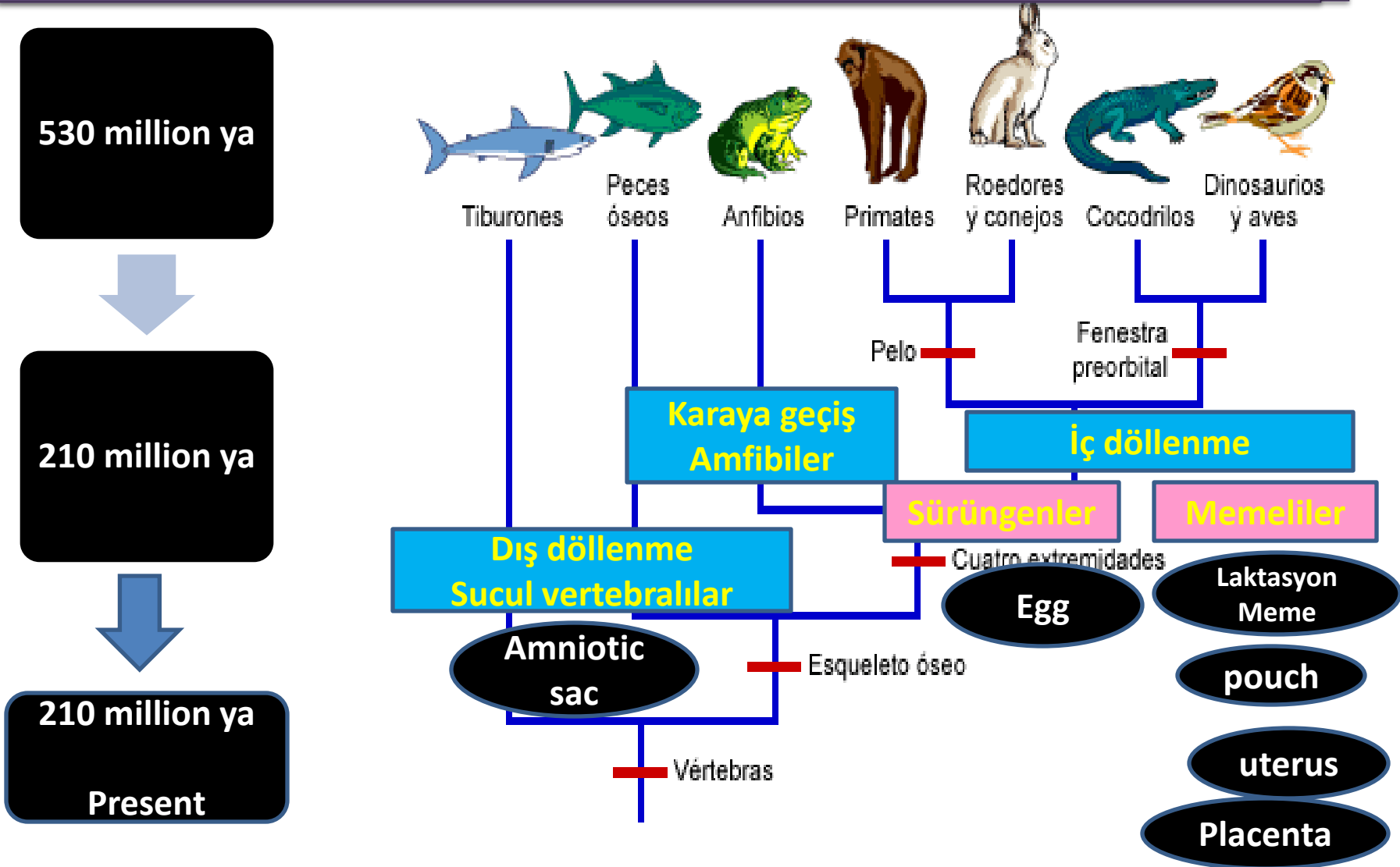
530 million ya

210 million ya

210 million ya Present



Cinsiyetin tarihi (Seksüel farklılaşmanın belirlenimi)



Cinsiyet Belirlenmesi

XX



female

XY



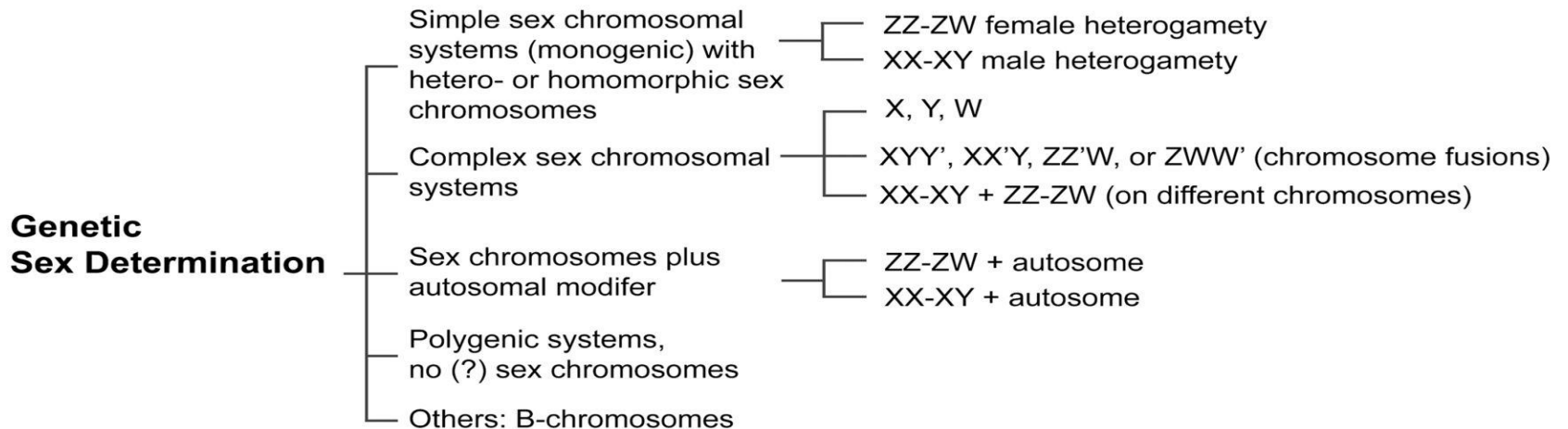
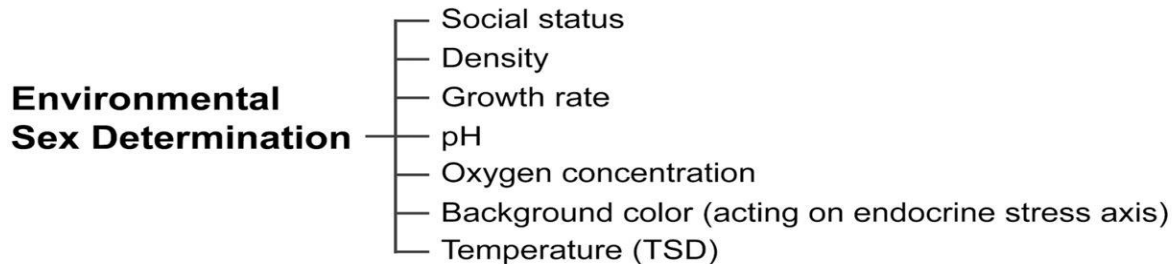
male



Cinsiyetin tarihi

genlerin ortaya çıkışı /cinsiyet belirlenimi

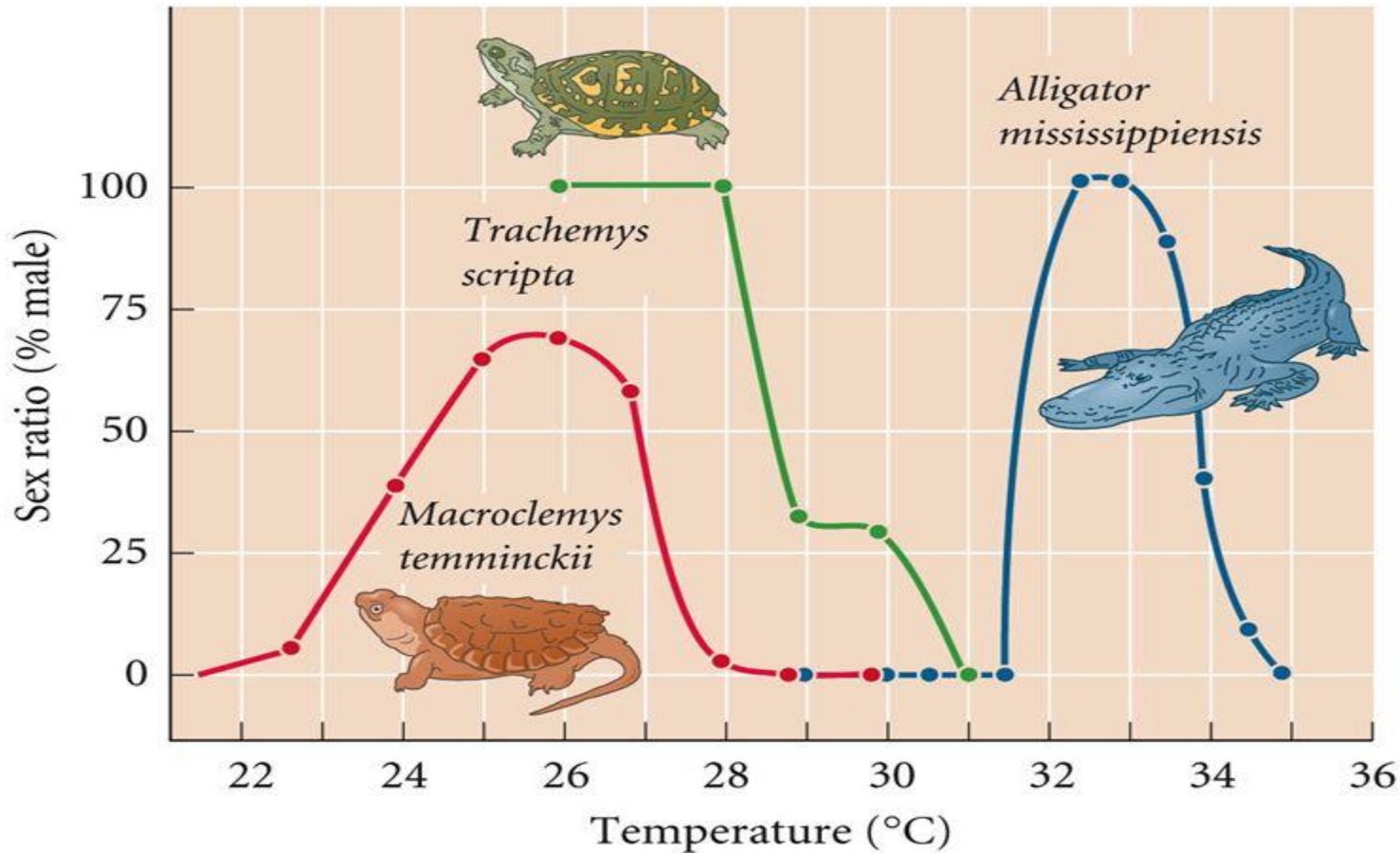
Described sex-determining mechanisms in fish



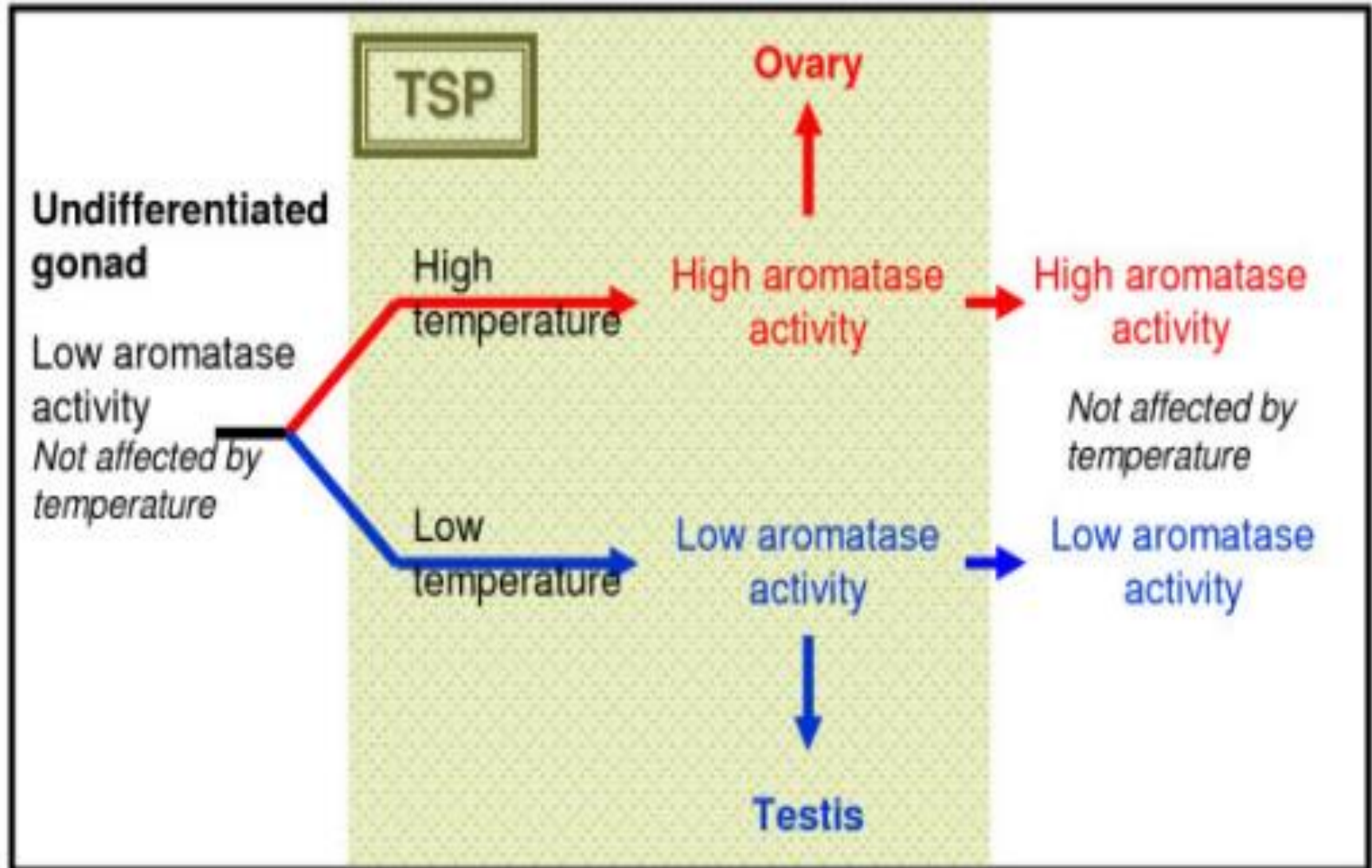
Genetic + Environmental Sex Determination

Cinsiyet belirlenimi (amfibilerde)

Figure 14.22 Temperature-dependent sex determination in three species of reptiles



Cinsiyet belirlenimi (amfibilerde)



Cinsiyet belirlenimi/(arılarda) Partogenez=Bakire Doğum



Har

Har



Cinsiyetin Tarihi

Öncül Gamet hücrelerinin ortaya çıkışı



Gonadların ortaya çıkışı



Otozomal genler
(cinsel farklılaşmayı destekleyen)



Seks Kromozomların ortaya çıkışı



İç ve dış genital organların ortaya çıkışı

Cinsiyetin Tarihi

(gonadların ve seksüel dimorfizmin ortaya çıkması)

Milyon yıl önce	Üreme biçimi	Ortaya çıkan yapı	Genetik	Filogenetik	Fertilizasyon / Seksüel Dimorfizm
800 myö	Seksüel mayoz	Öncül gonadal yapı (amebosidal)	Cinsiyet belirleyici faktörler	Multicellular Spongia (süngerler, deniz anası)	Eksternal fert. / Yok
700 myö	Hermafrodit (Dieocious-gynoeicous)	Tek gonad	Otozom genler	Nematodlar (solucanlar)	Eksternal fert. / Yok
530 myö	Dieocious	Çift gonad Germinal epitelium Sertoli-Granulosa	DMRT1	Vertebralılar (balıklar)	Eksternal / Var
450 myö	Dieocious	Gonad-Adrenal	SF-1 WT1	Balıklar	Eksternal fert. Var

Cinsiyetin tarihi

genlerin ortaya çıkışı /cinsiyet belirlenimi

530 milyon yö

Sudan karaya geçiş

- İç döllenmeye geçiş
 - Yeni üreme organlarının oluşumu

Genetik belirlenimin yükselişi

- Çevreselden genetiğe geçiş
 - DMRT1, SF1, WT1, SOX3, SOX9, **SRY , X, Y**, Z, W

210 milyon yö

Cinsel dimorfizmin belirginleşmesi

- Erkek ve dişi arasında fenotipik farklılığın artışı

Biological History of Sex

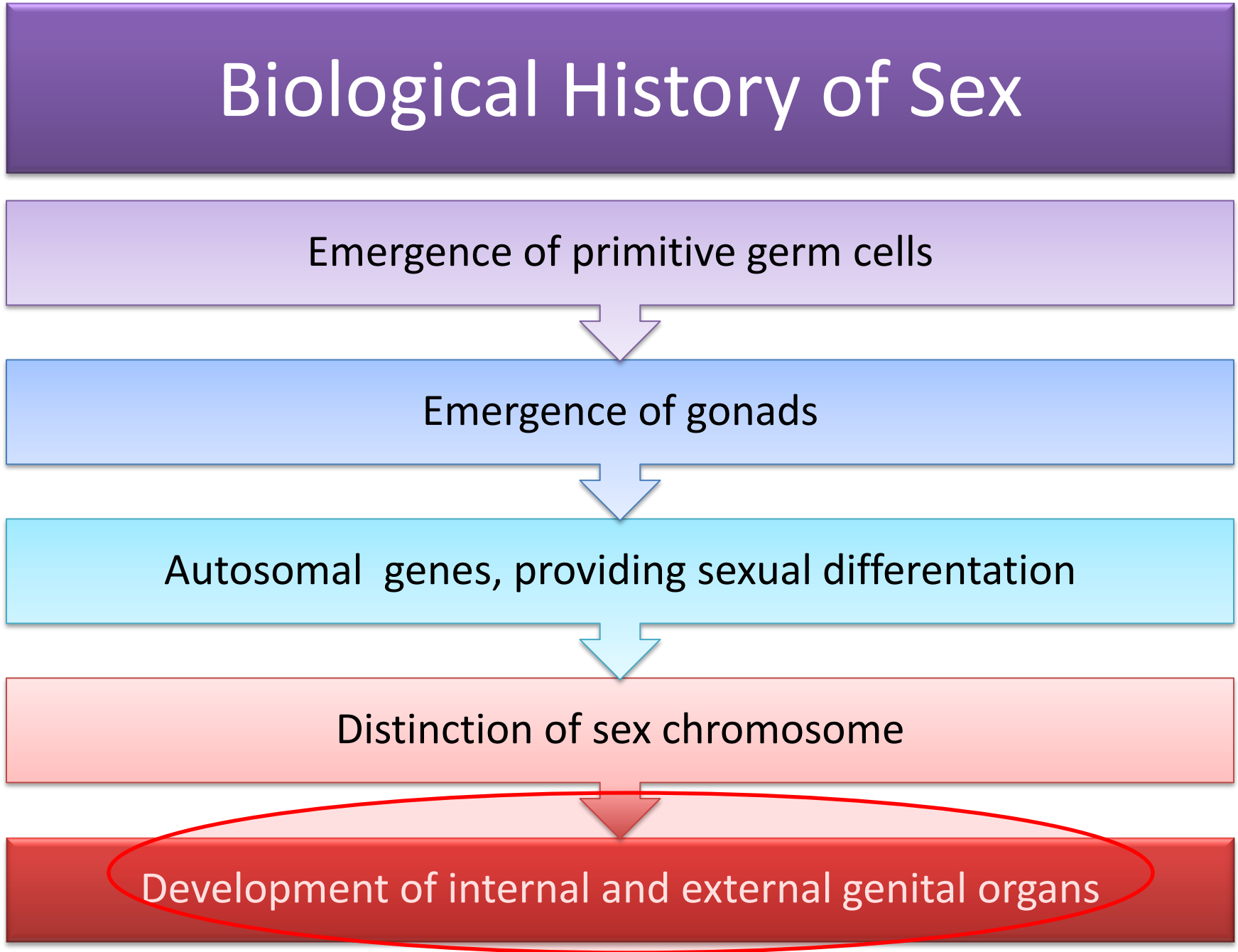
Emergence of primitive germ cells

Emergence of gonads

Autosomal genes, providing sexual differentiation

Distinction of sex chromosome

Development of internal and external genital organs

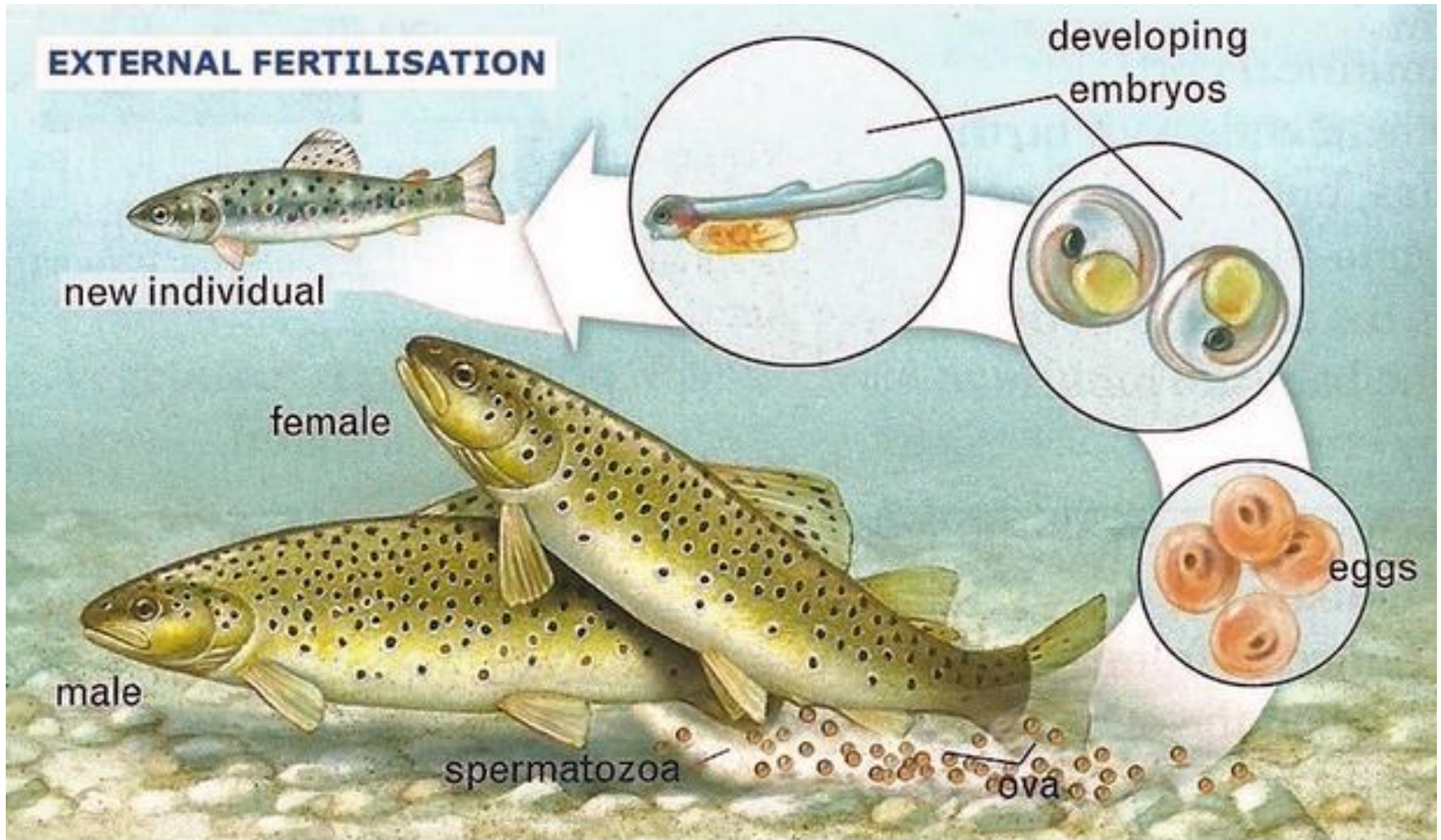


Eksternal fertilizasyon'dan İnternal fertlizasyona geiş

• Sudan Karaya Geiş

Erkek	Dişi
Kopulatuar organ (iftleřme organı)	Uterus geliřimi Laktasyon
Testislerin skrotuma inişi	Yumurta kesesi (amnion kesesi) Egg-laying
	Yolk-sack plasenta Vaginal pouch
	Plasenta geliřimi Koriyoallontoik plasenta

Eksternal fertilizasyon



First, the female releases the unfertilised eggs (ova) into water and then the male releases sperm (full of spermatozoa) over them.

Çiftleşme organı (amfibilerde/hem suda hem karada)



Cinsiyet tarihi

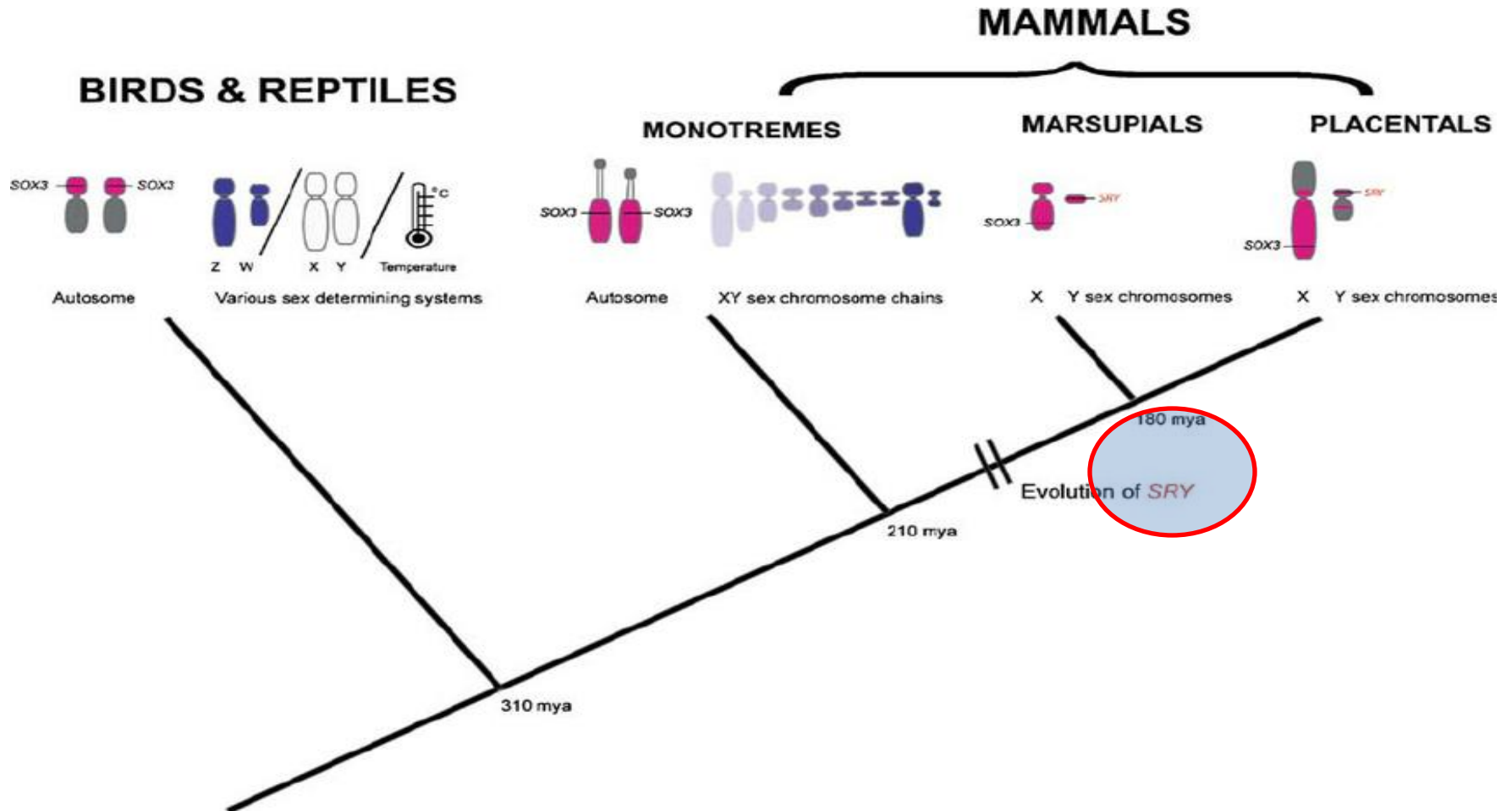
Dış dölleme(sudan)  iç döllemeye (karaya)geçiş

Milyon yıl önce	Üreme biçimi	Ortaya çıkan yapı	Genetik	Filogenetik	Cinsiyet belirlenim paterni
370 myö	Dieocy	Kabuklu yumurta Amnion kesesi Uterus Çiftleşme organı	SOX3 SOX9	Amfibiler Kurbağa, Timsah	Çevresel Temperature Populasyon Sosyal
340 myö	Dieocy	Kabuklu yumurta Amnion kesesi Uterus Çiftleşme organı	SOX3 SOX9 Z,W,	Sürüngenler Kuşlar	Çevresel Temperature Populasyon Sosyal Genetik Dosage-compensation

Cinsiyet tarihi (memeliler)

Milyon yıl önce	Üreme biçimi	Ortaya çıkan yapı	Genetik	Filogenetik	Cinsiyet belirleme paterni
210 myö	Dieocy	Meme (laktasyon)	Proto X, Proto Y	Oviparity (egg-laying) Monotremeler	Genetik
180 myö	Dieocy	Yolk-Sack plasenta	SRY	viviparity (pouched) Marsupialler (kanguru)	Genetik
130-80 myö	Dieocy	Koriyoallontoik plasenta	XX, XY DAX WNT4 RSPO1	Viviparity insan	Genetik
148 myö		Testisin skrotuma inişi	INSL3		

Cinsiyet tarihi (memeliler)



Y kromozomunun ortaya çıkışı

300 milyon

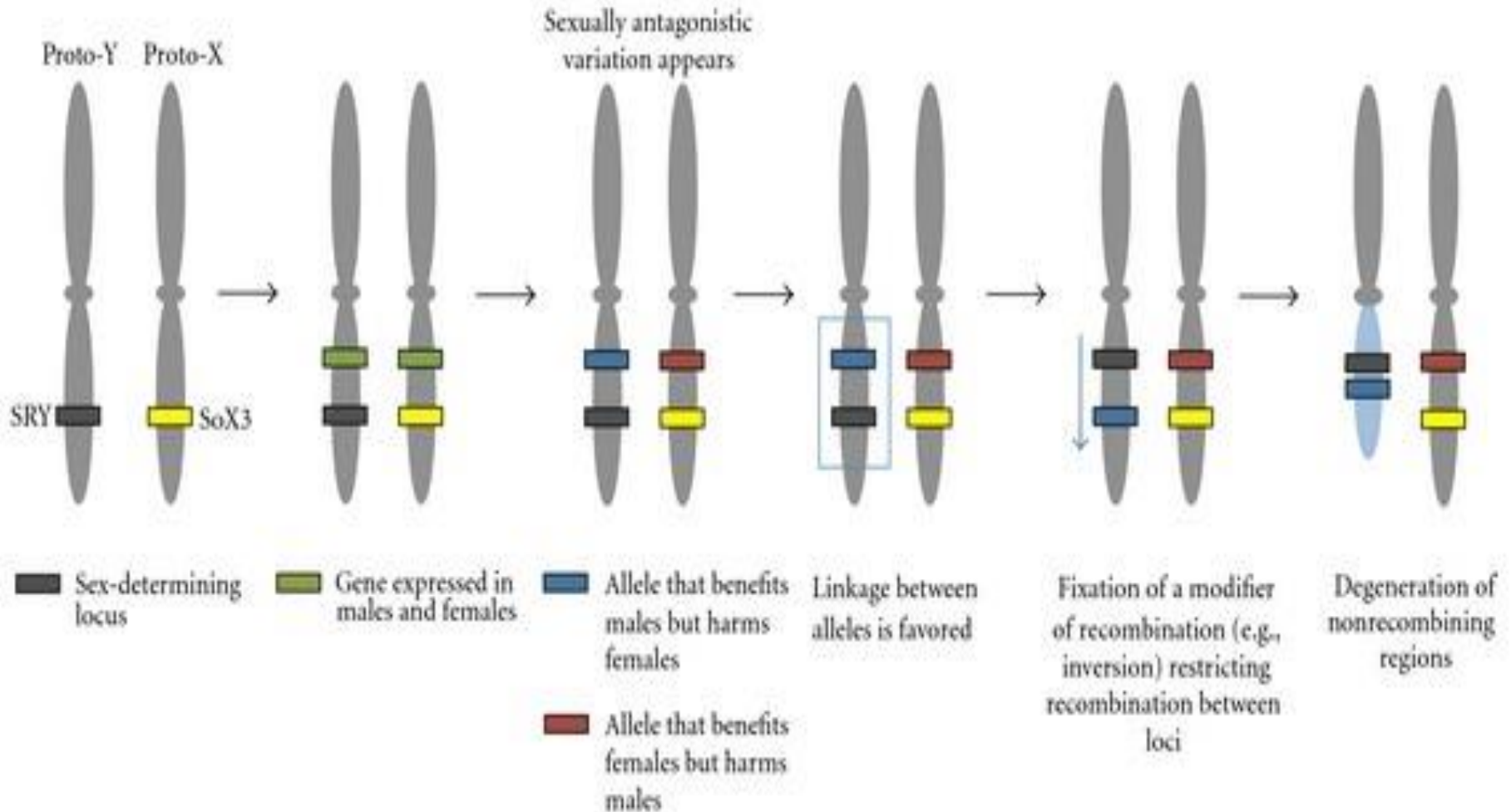
- Otozom kromozomlar
- SOX3 geninde mutasyon

- TDF
- Proto X ve proto Y kromozomları

180 milyon

- SRY geni
- Proto Y geninin mutasyonları
- Y kromozomu

SOX3 otozom geninin SRY genine dönüşümü



Cinsiyetin tarihi

Türler arası SRY nin Atasal SOX3 genine homolojisi

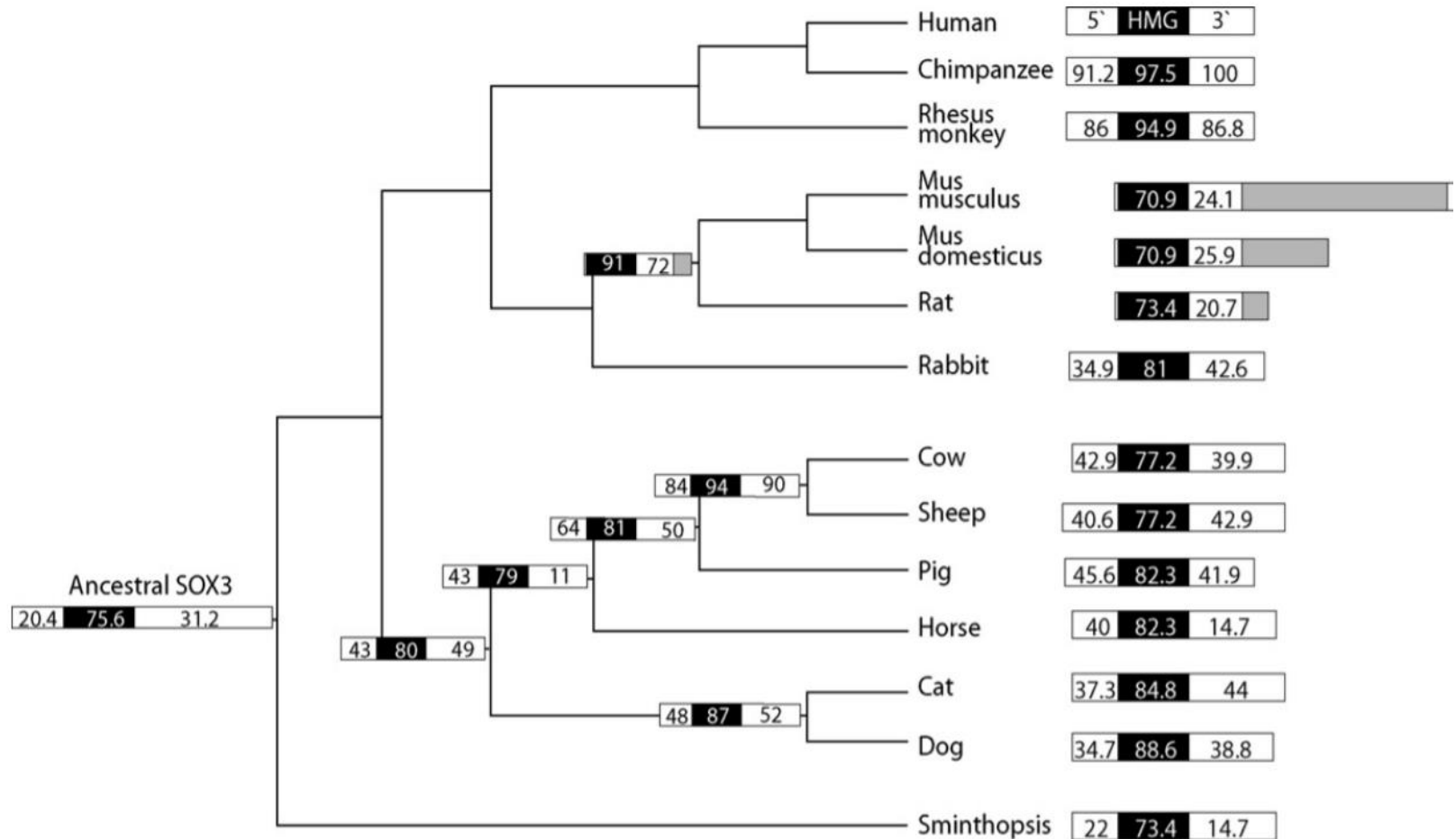
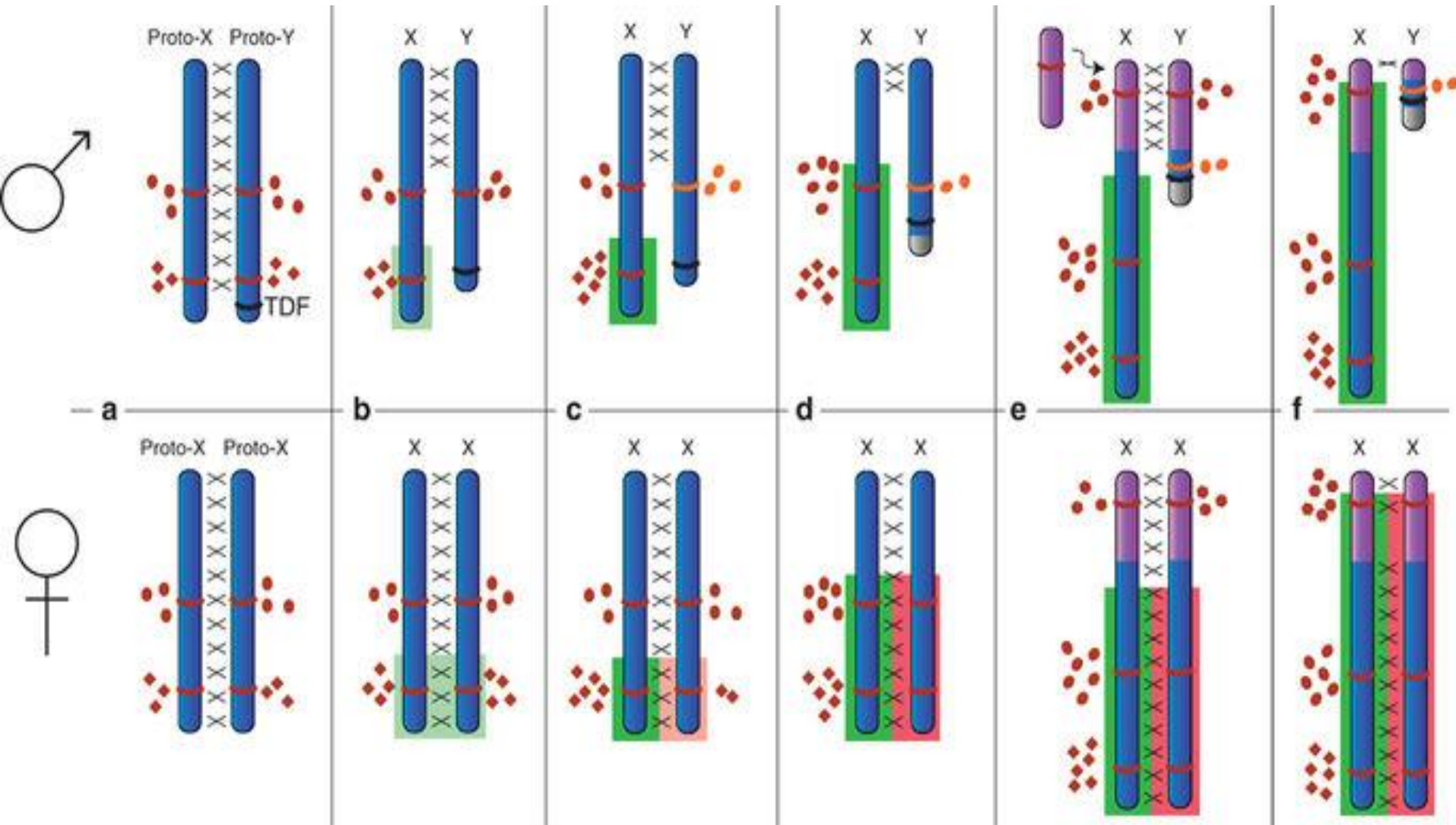


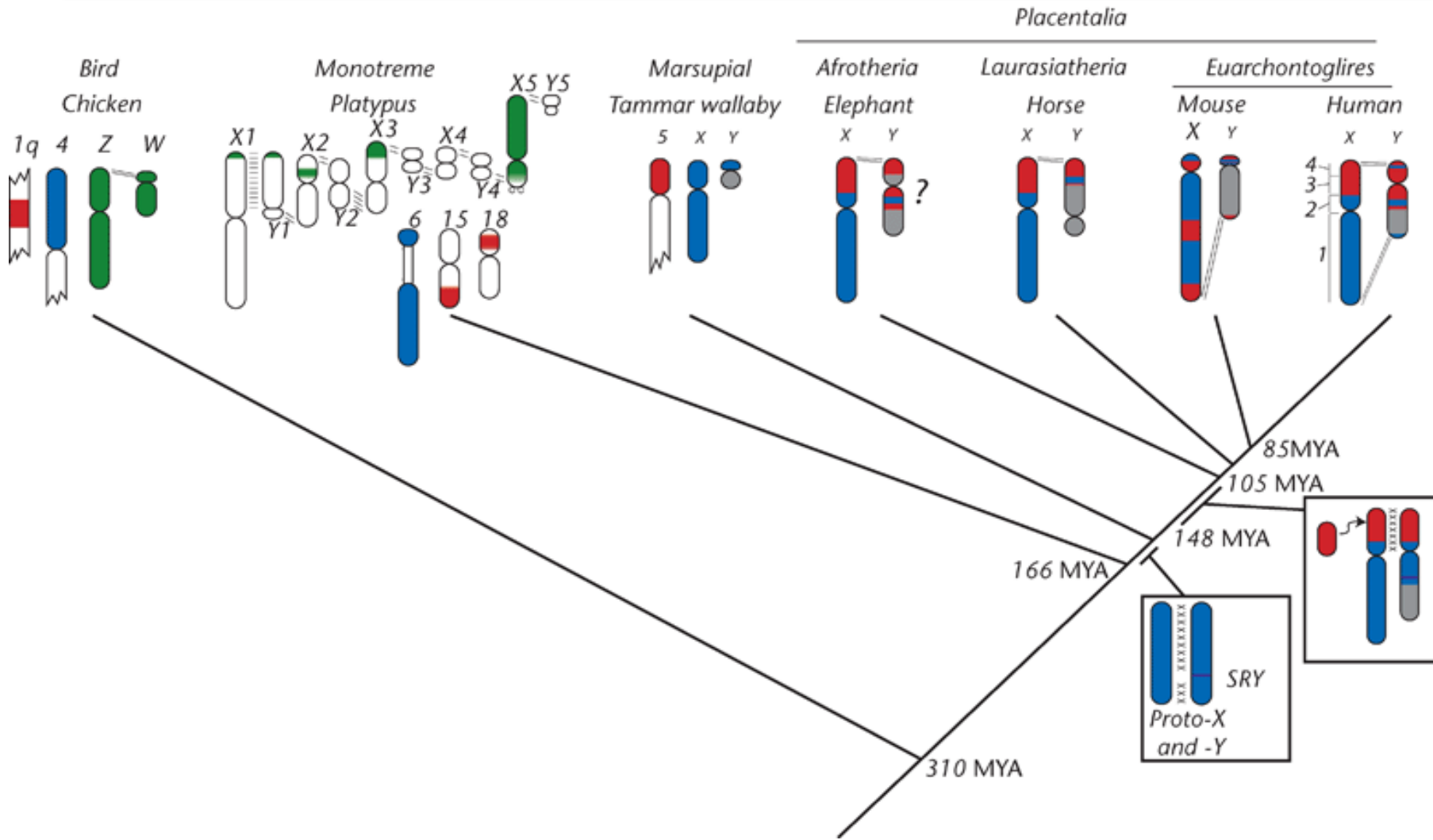
Fig. 3. Alignment of SRY polypeptide from species for which full length sequences are available on NCBI (<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/>). TI

SRY'den Y kromozomuna



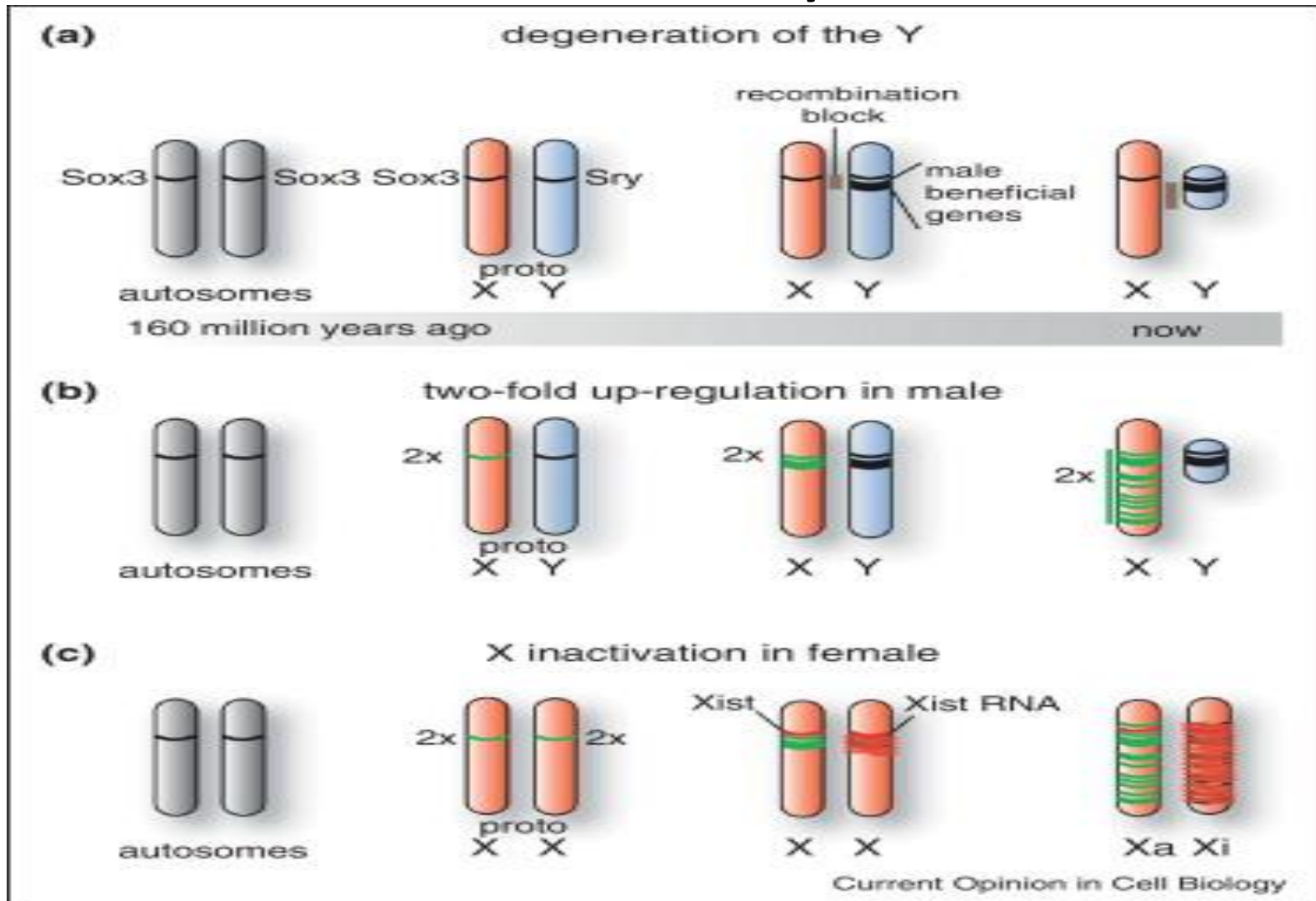
Cinsiyetin tarihi

cinsiyet kromozomlarının ortaya çıkışı



Cinsiyetin tarihi

X inaktivasyonu





Cinsiyet oluşumu ve X ve Y'nin tarihi

Yaşam tarihinde önce dişiler ortaya çıkmıştır

- 2.5 milyar yıldan beri

Erkek cinsiyetin tarihi oldukça yeni

- Sadece 180 milyon yıldan beri

X kromozomu somatik bir genden dönüşmüştür

- 370 milyon yıl önce SOX3 geninden 150 milyon yıl süren bir süreçte evrimleşmiştir

Y kromozomu X kromozomundan dönüşmüştür

- 180 milyon yıl önce X kromozomunun evrilmesi ile önce SRY geni
- 50 milyon yıl süren bir süreçte SRY geninin evrilmesi ile Y kromozomu ortaya çıkmıştır

Cinsiyetin tarihi

cinsiyet kromozomlarının ortaya çıkışı

X kromozomları somatik kromozomlardan dönüşmüştür

- Tavuk Z (cinsiyet) kromozomu, insan 5,9, 18 kromozomlarla homologdur
- Tavukların 4. kromozomu plasentalıların X kromozomu ile homologdur

Yılan ZW (cinsiyet) kromozomu

- Tavukların 2. somatik kromozomu ile homologdur

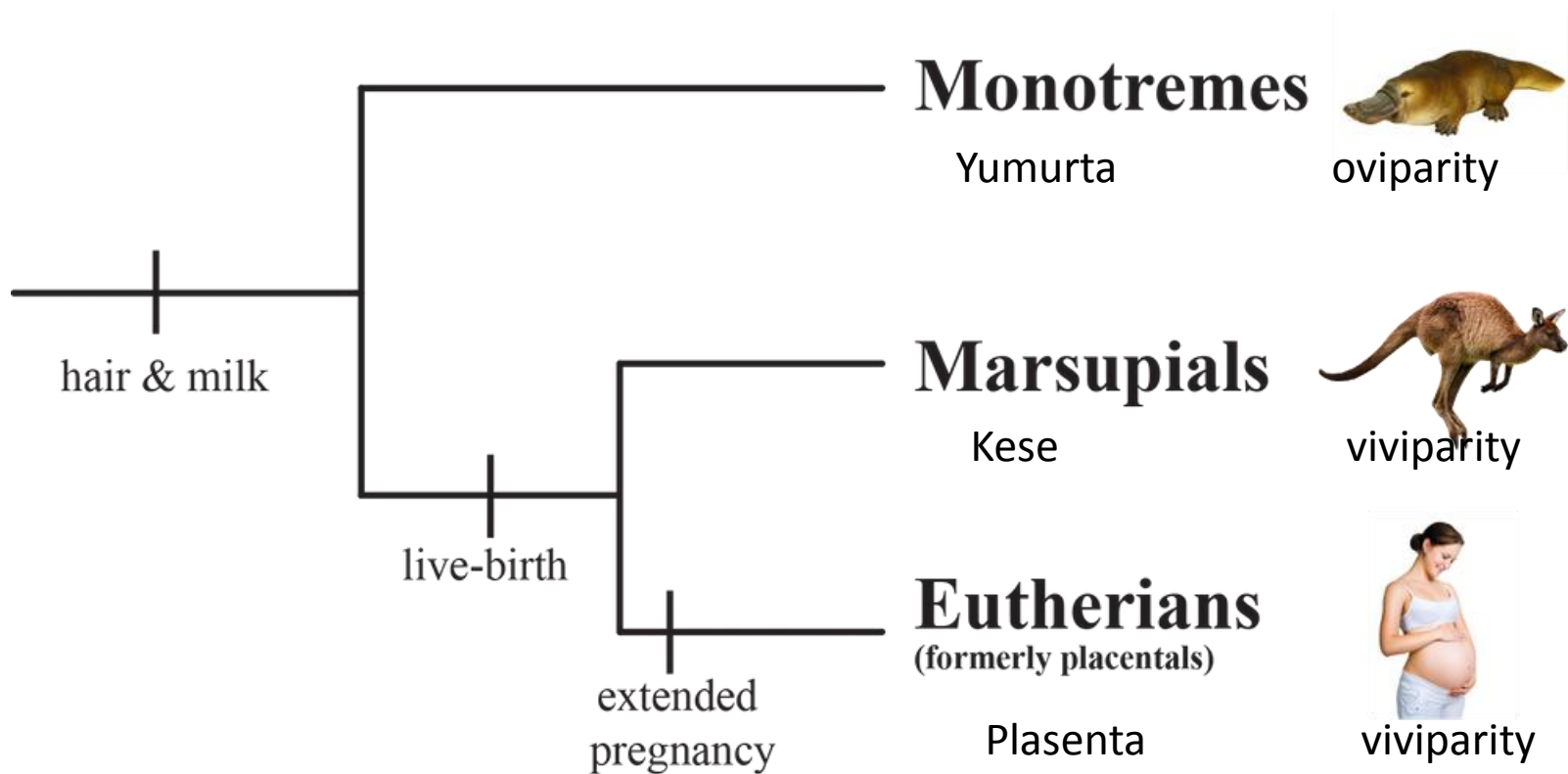
Kuşların ZW (cinsiyet) kromozomu

- Yılanların 2. kromozomu ile homologdur

Genitallerin oluşumu

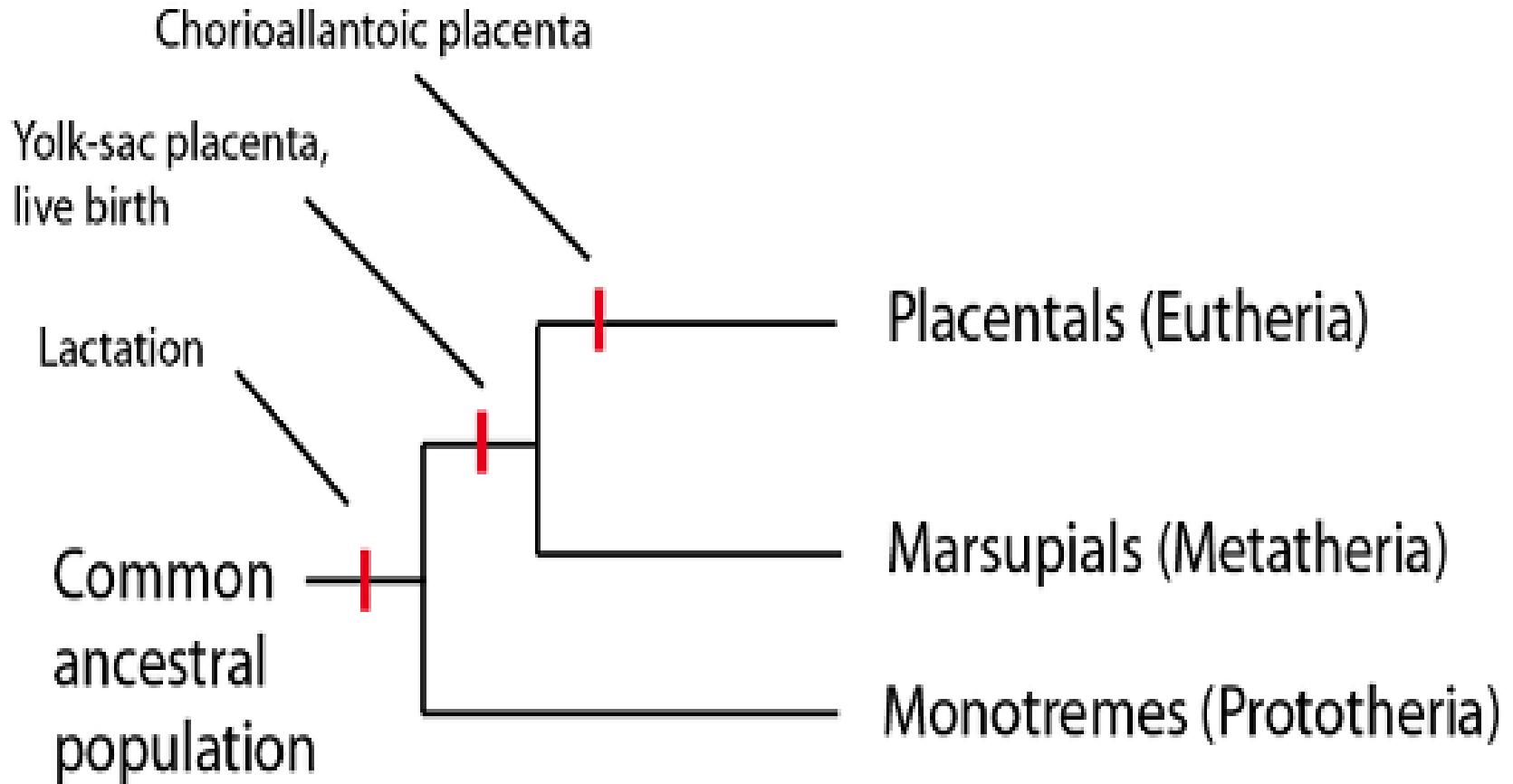
Cinsiyetin tarihi

memelilerde genitalerin ortaya çıkışı



Cinsiyetin tarihi

memelilerde genitalerin ortaya çıkışı



Cinsiyet tarihi (memeliler)

Milyon yıl önce	Üreme biçimi	Ortaya çıkan yapı	Genetik	Filogenetik	Cinsiyet belirleme paterni
210 myö	Dieocy	Meme (laktasyon)	Proto X, Proto Y	Oviparity (egg-laying) Monotremeler	Genetik
180 myö	Dieocy	Yolk-Sack plasenta	SRY	viviparity (pouched) Marsupialler (kanguru)	Genetik
130-80 myö	Dieocy	Koriyoallontoik plasenta	XX, XY DAX WNT4 RSPO1	Viviparity İnsan	Genetik
148 myö		Testisin skrotuma iniş	INSL3		

Embriyo/yavruların bakım ve beslenmesinin evrimi

Amnionit

- Oosit
- Follikül
- Amnion zarı

Yumurta

- Jelatinimsi
 - Kabuklu
- Laktasyon-Ter bezleri

Uterus -plasenta

- Yumurta kanalı
- Pouch
- Uterus
- Plasenta
- Meme dokusu

Aquatik sucul

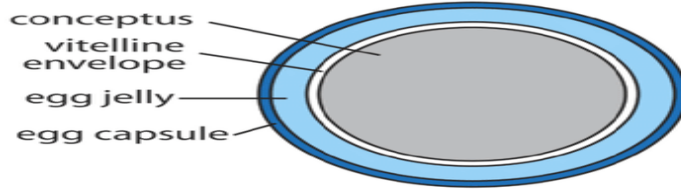
Amfibian - Sürüngen

Memeliler

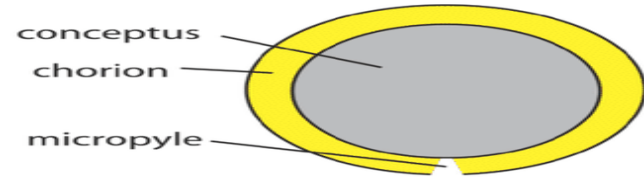
- Monotremeler
- Marsupiallar
- Placentaller

Yumurtanın evrimi

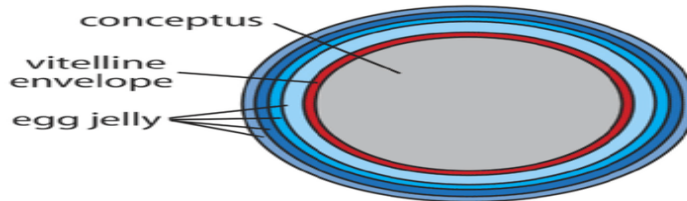
A Chondrichthyan



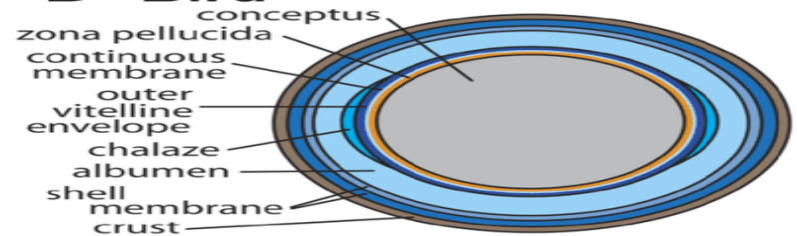
B Teleost



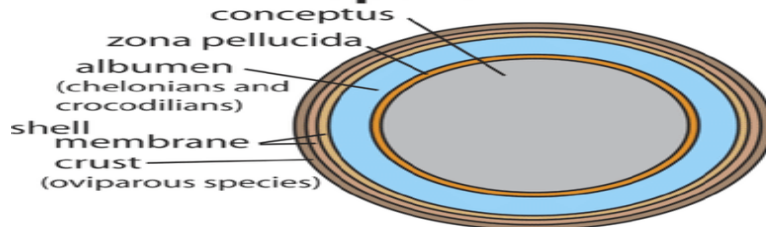
C Amphibian



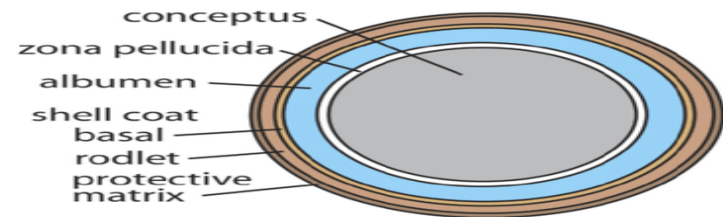
D Bird



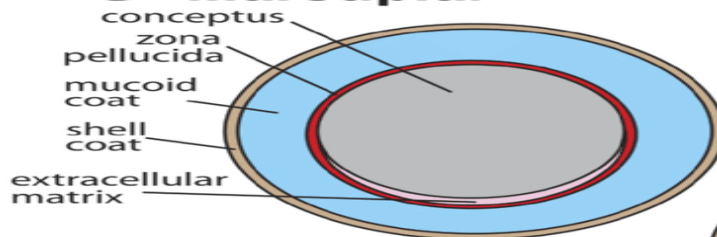
E Reptile



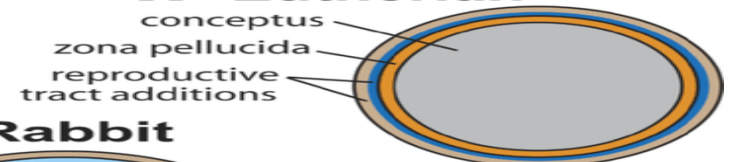
F Monotreme



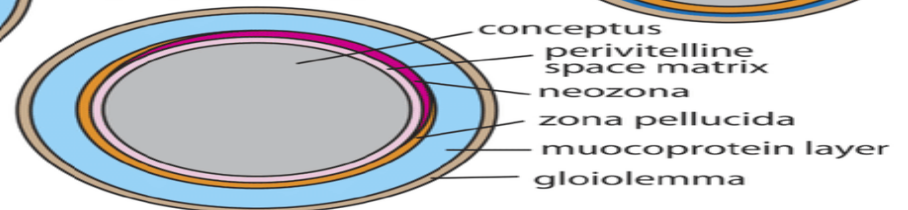
G Marsupial



H Eutherian



I Rabbit



Laktasyon ve memenin ortaya çıkması

Review articles

Evolution of the mammary gland from the innate immune system?

Claudia Vorbach,^{1*} Mario R. Capecchi,² and Josef M. Penninger¹

Summary

The mammary gland is a skin gland unique to the class Mammalia. Despite a growing molecular and histological understanding of the development and physiology of the mammary gland, its functional and morphological origins have remained speculative. Numerous theories on the origin of the mammary gland and lactation exist. The

play central roles in inflammation as well as in lactation.

BioEssays 28:606–616, 2006.

© 2006 Wiley Periodicals, Inc.

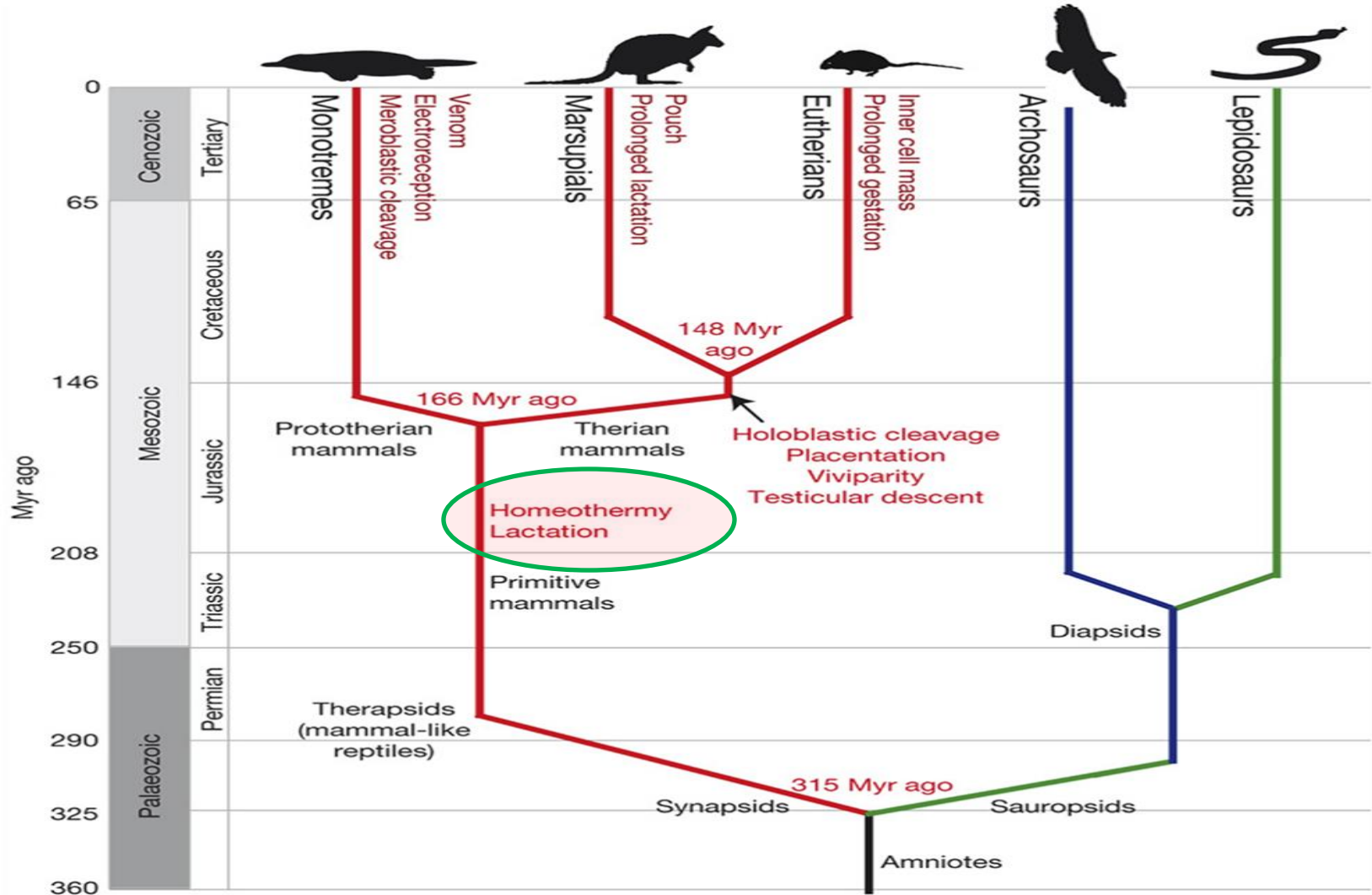
Introduction

The innate immune system is an evolutionarily conserved.

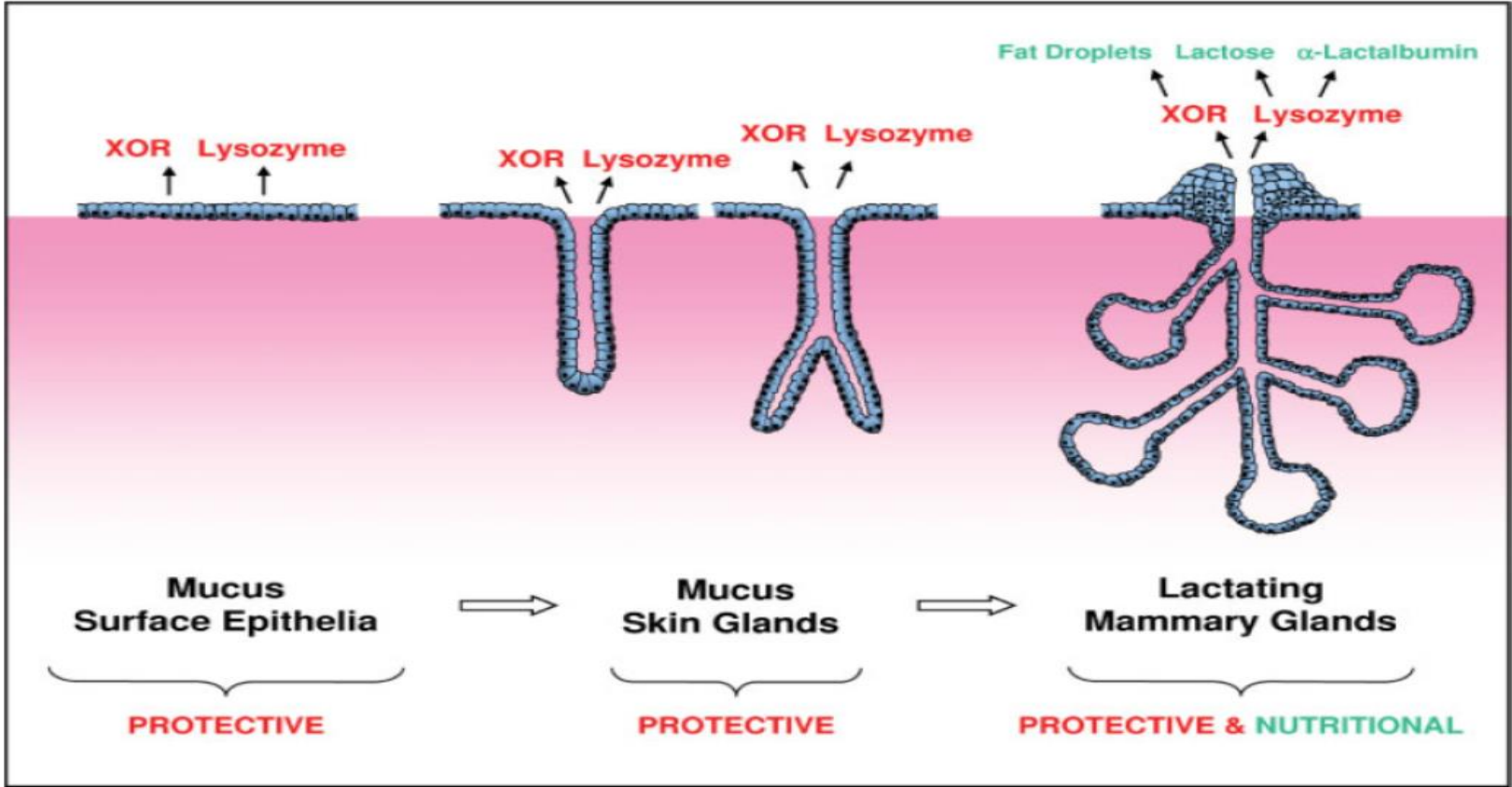
Meme derideki apokrin bezlerinden evrilmiştir.

İlk işlevi beslenme amaçlı değil yumurtanın kurummasını önlemek ve antibakteriyel savunma idi.

Laktasyon ve memenin ortaya çıkması

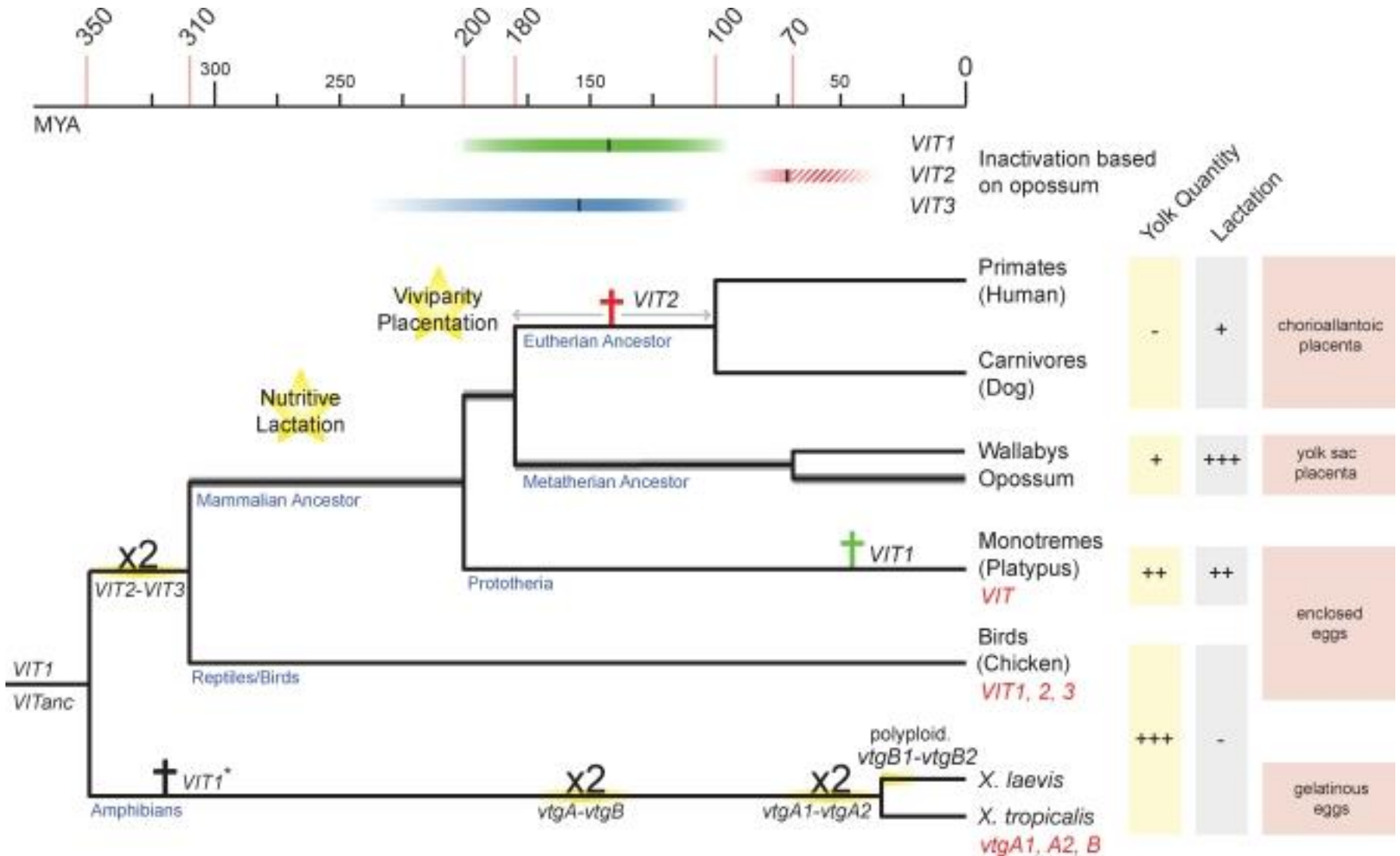


Laktasyon ve memenin ortaya çıkması



Kuluçkaya yatan monotremelerde protective
Marsupiallerde ve plasentalılarda protective ve nutrisyonel

Yumurtadan plasentaya



Yumurtadan plasentaya

OPEN ACCESS Freely available online

PLOS BIOLOGY

Loss of Egg Yolk Genes in Mammals and the Origin of Lactation and Placentation

David Brawand¹, Walter Wahli^{1,2†*}, Henrik Kaessmann^{1†*}

1 Center for Integrative Genomics, University of Lausanne, Lausanne, Switzerland, **2** National Research Center Frontiers in Genetics, University of Lausanne, Lausanne, Switzerland

Embryonic development in nonmammalian vertebrates depends entirely on nutritional reserves that are predominantly derived from vitellogenin proteins and stored in egg yolk. Mammals have evolved new resources, such as lactation and placentation, to nourish their developing and early offspring. However, the evolutionary timing and molecular events associated with this major phenotypic transition are not known. By means of sensitive comparative genomics analyses and evolutionary simulations, we here show that the three ancestral vitellogenin-encoding genes were progressively lost during mammalian evolution (until around 30–70 million years ago, Mya) in all but the egg-laying monotremes, which have retained a functional vitellogenin gene. Our analyses also provide evidence that the major milk resource genes, caseins, which have similar functional properties as vitellogenins, appeared in the common mammalian ancestor ~200–310 Mya. Together, our data are compatible with the hypothesis that the emergence of lactation in the common mammalian ancestor and the development of placentation in eutherian and marsupial mammals allowed for the gradual loss of yolk-dependent nourishment during mammalian evolution.

Citation: Brawand D, Wahli W, Kaessmann H (2008) Loss of egg yolk genes in mammals and the origin of lactation and placentation. *PLoS Biol* 6(3): e63. doi:10.1371/journal.pbio.0060063

Introduction

Nutritional reserves that are stored in egg yolk are crucial for the development of the embryo of nonmammalian oviparous vertebrates [1]. In the extant egg-laying (oviparous)

is supplied to the offspring by leakage onto the abdominal milk patch [4]. Thus, the combination of a primitive mode of lactation—which is likely similar to that of the common mammalian ancestor [6]—and oviparity in these species may give insights into the relationship between lactation and

Plasentanın evrimi

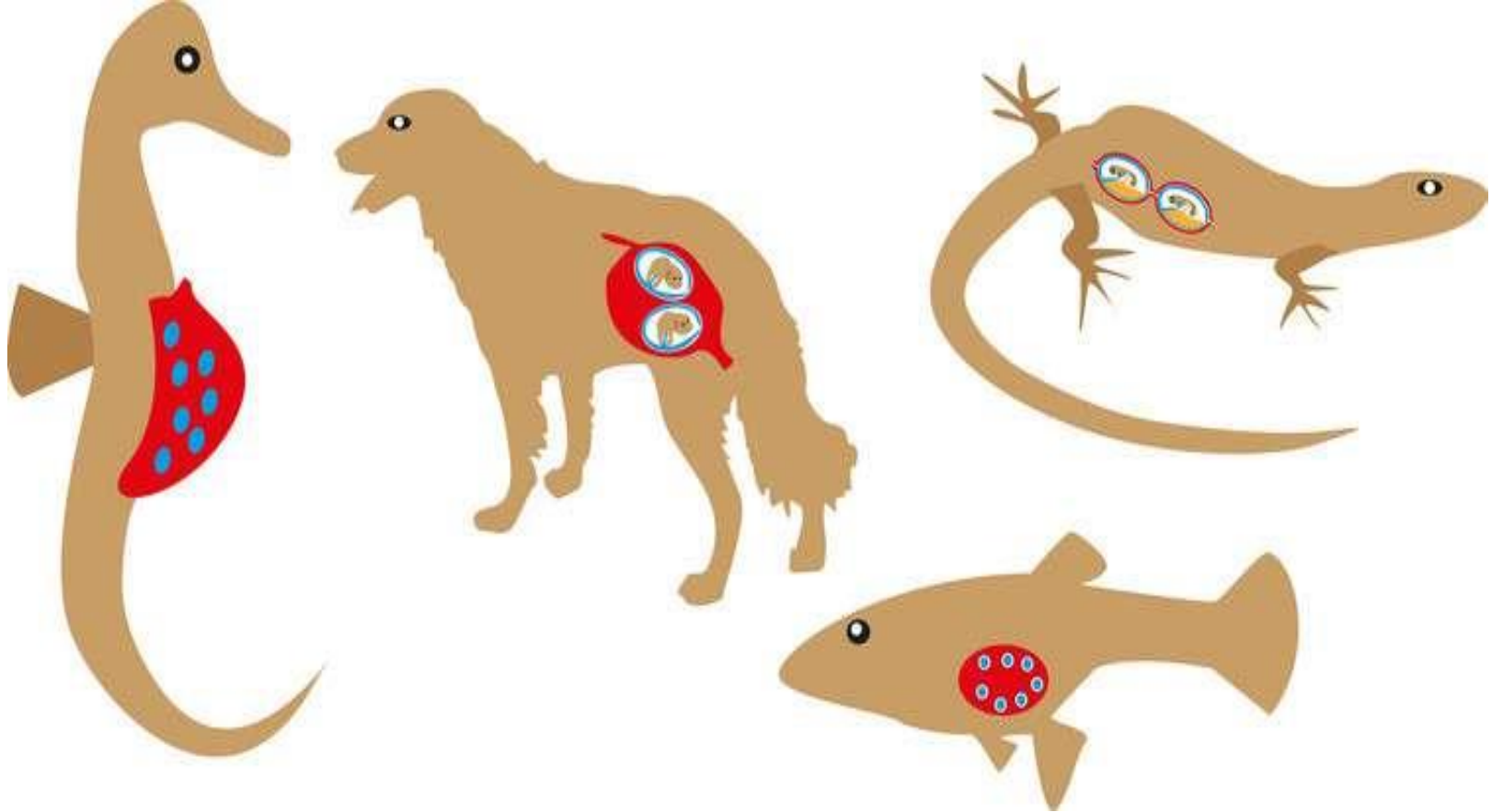
Plasentanın ortaya çıkışı

- Kompleks organların nasıl evrildiğine ilişkin klasik örnek

148 -130 milyon yıl önce

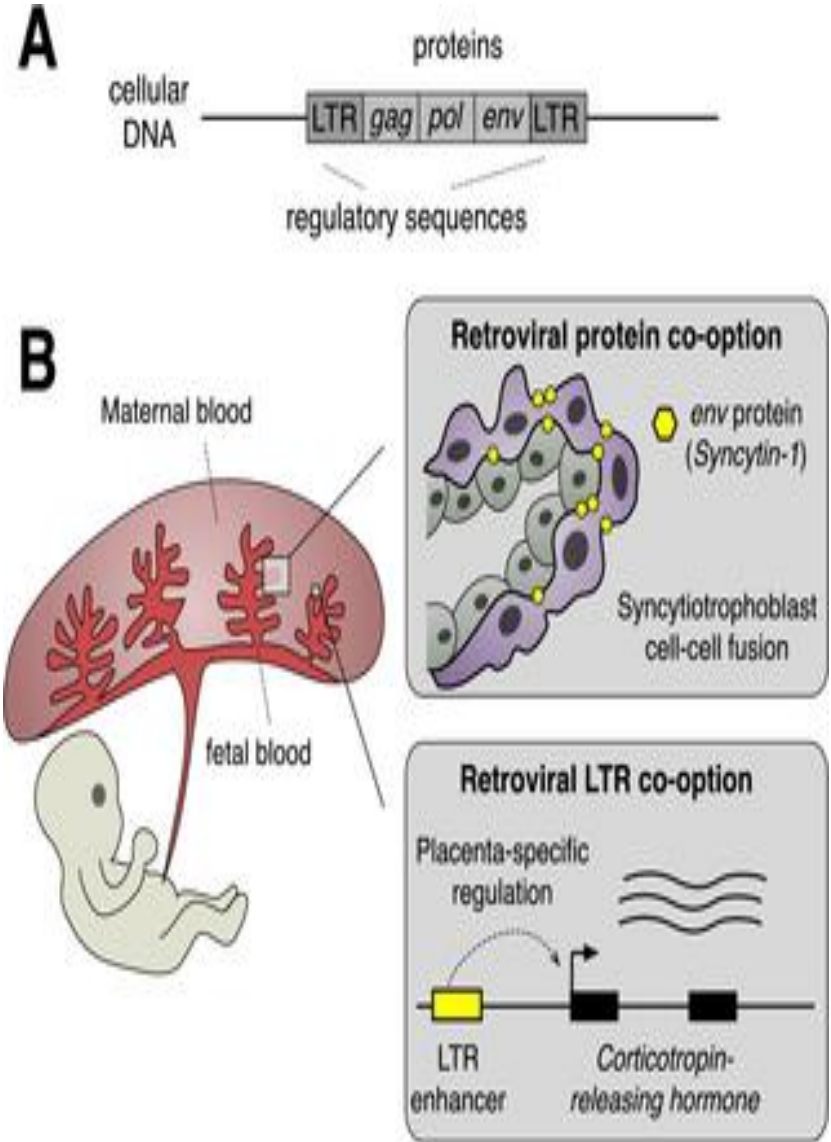
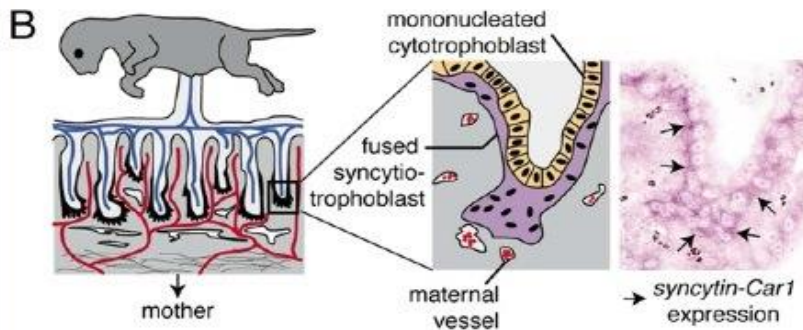
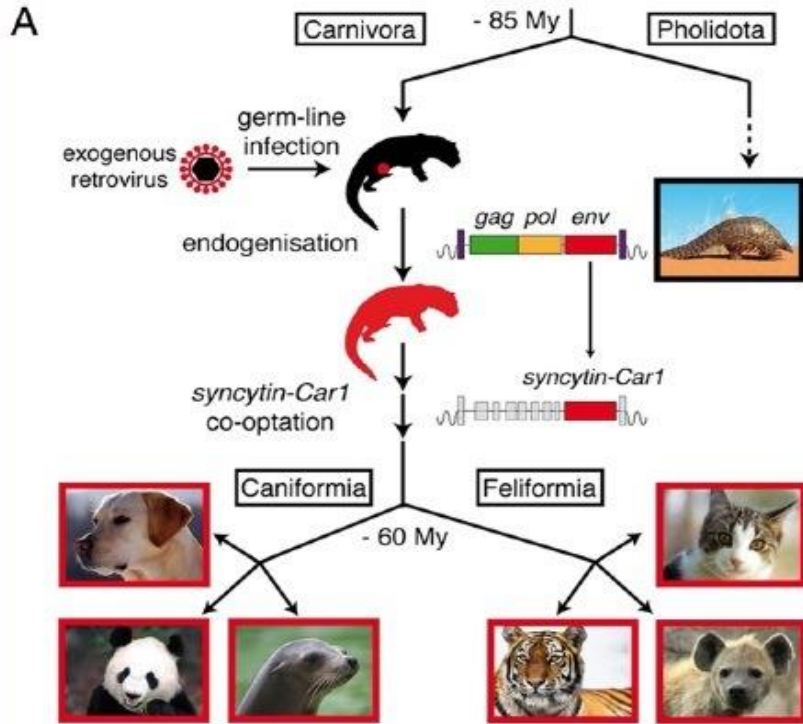
- Retrovirüslerden horizontal gen transferi ile memeli genomuna eklenen syncytin geninin
- Fetal yapıların maternal doku ile etkileşmesinden oluştu

Plasentanın evrimi



Embriyonun gelişiminden sorumlu hormon ve yapılar plasentanın oluşumundan sorumlu yeni fonksiyonlar üstlendi

Plasentanın ortaya çıkışı



Plasentanın ortaya çıkışı lateral gen transferi le kazanılan yapılar

Table 1. Proposed horizontally transferred elements to metazoans (for references, see the main text).

animal group	proposed transferred element	donors
Porifera	genes for biomineralization processes	bacteria
Cnidaria	genes involved in several metabolic pathways sugar-modifying enzymes pore-forming toxins	bacteria
rotifers	genes involved in several metabolic pathways	bacteria, fungi, plants
nematodes	<i>Wolbachia</i> genetic elements transposable genetic elements genes involved in haem group biosynthesis genes involved in plant parasitism genes involved in vitamin B biosynthesis	bacteria, insects
insects	<i>Wolbachia</i> genetic elements genes involved in plant parasitism genes for carotenoid biosynthesis	bacteria, fungi
arachnids	genes for carotenoid biosynthesis	fungi
crustaceans	genes involved in energetic metabolism and defence mechanisms	bacteria and fungi
urochordates	genes involved in cellulose biosynthesis	bacteria
vertebrates	glyoxilate cycle enzymes genes for antifreeze proteins mobile genetic elements	bacteria, vertebrates, retroviruses

Kompleksite mekanizmaları

kompleks biyolojik yapıların oluşumu

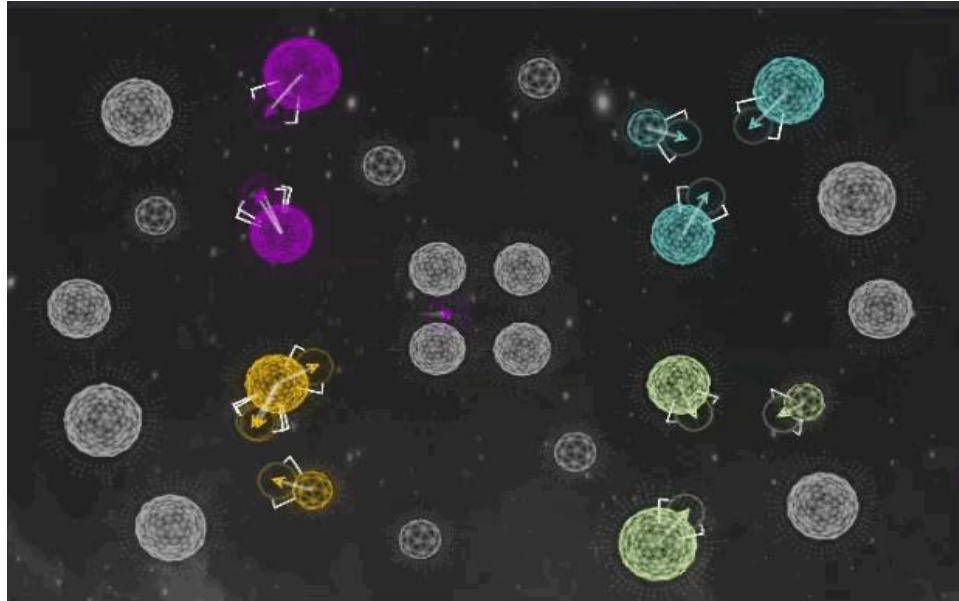
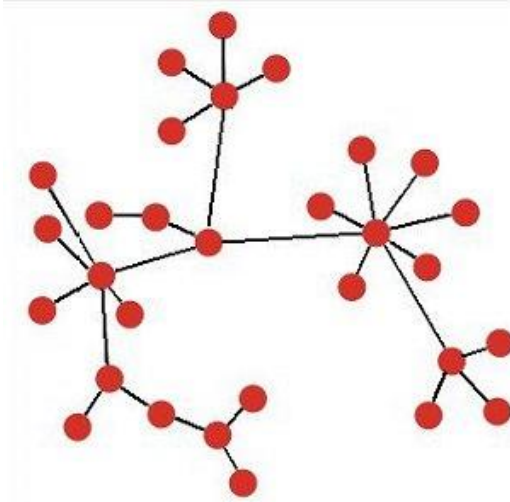
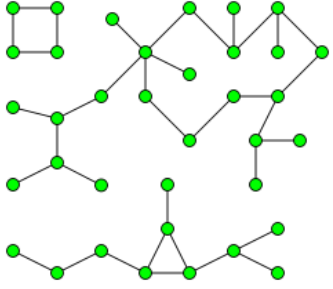
Direct evolution by natural selection

- Serial direct evolution: A1---A2----A3-----A4
- Parallel direct evolution : A1B1----A2B2-----A3B3

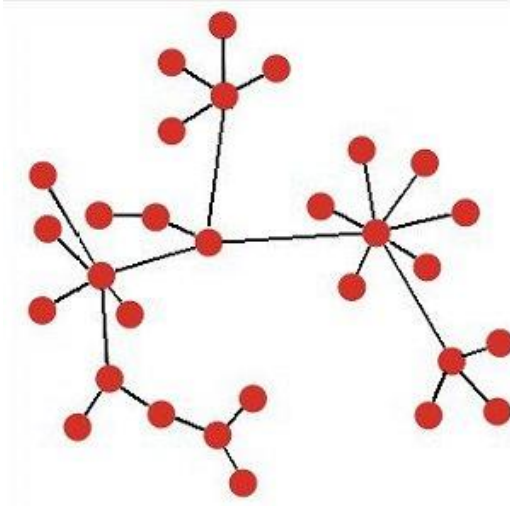
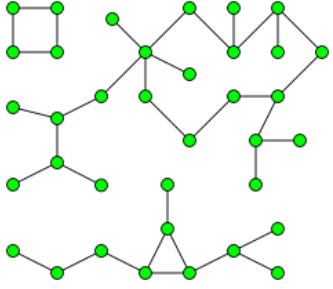
Indirect evolution

- Gene duplication : ancestral kortikoid receptorunden adrenal korteks hormonları
- Gene sharing: kristalin geni göz ve glukoz metabolizması
- Duplication furcation: kopya tekrarı dış, amilaz çeşitleri
- Exaptation : eski yapıların yeni işlev kazanması kanat, kol tüy
- Bricolage (Tinkering) and Collage
- Scaffolding
- Constrains
- Trade-off
- History of contingency

Kompleksite mekanizmaları kompleks biyolojik yapıların oluşumu



Kompleksite mekanizmaları kompleks biyolojik yapıların oluşumu



Kompleksite mekanizmaları kompleks biyolojik yapıların oluşumu

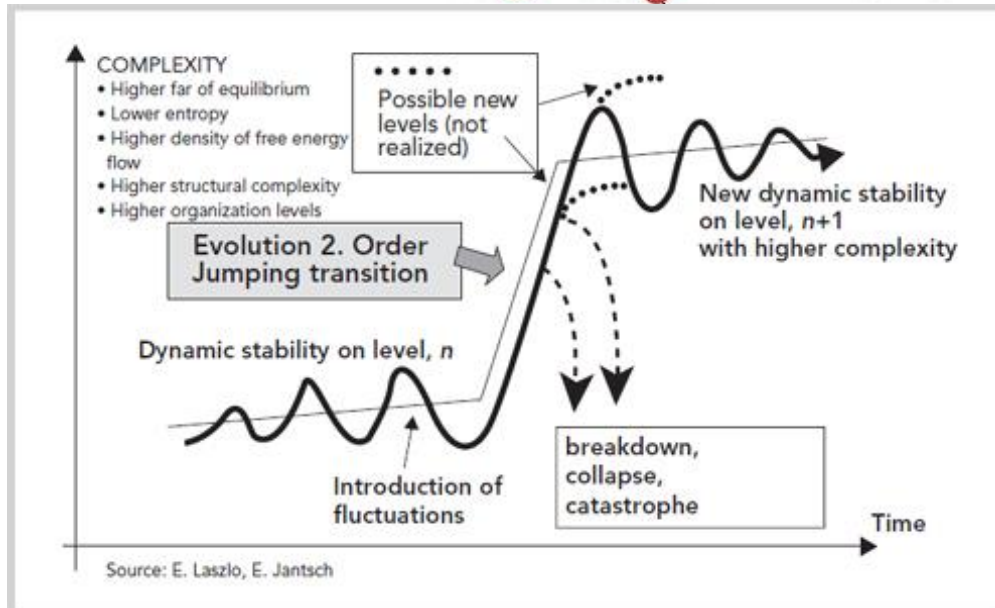
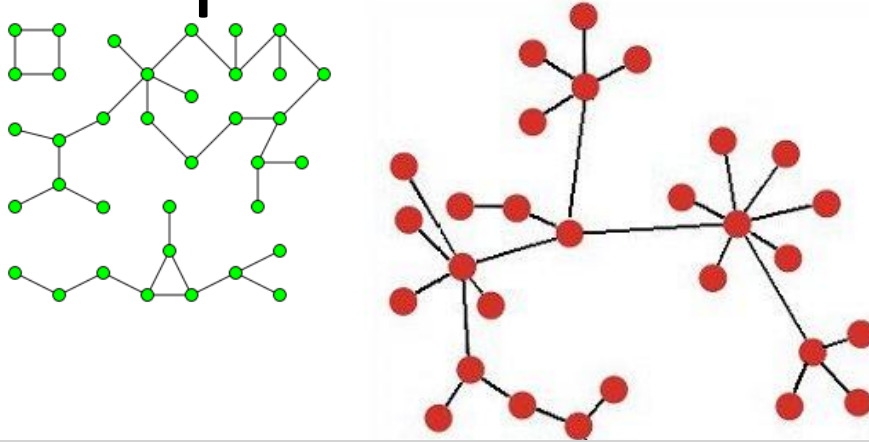
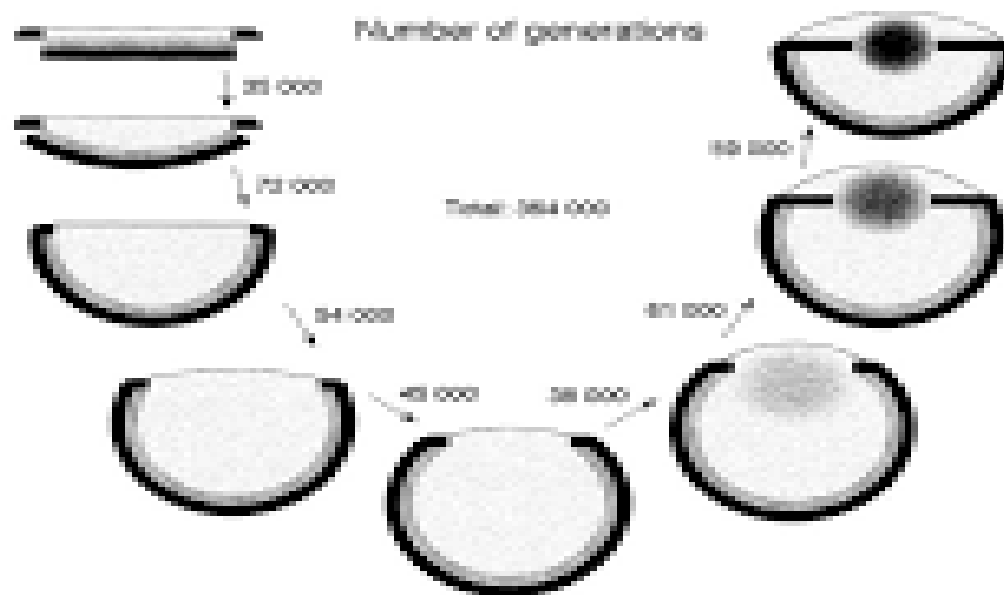


Figure 7: Order by Fluctuation and Bifurcation: The creation of new and higher levels of Quality, Organization + Complexity [GEST].

Kompleksitenin mekanizmaları kompleks biyolojik yapıların oluşumu

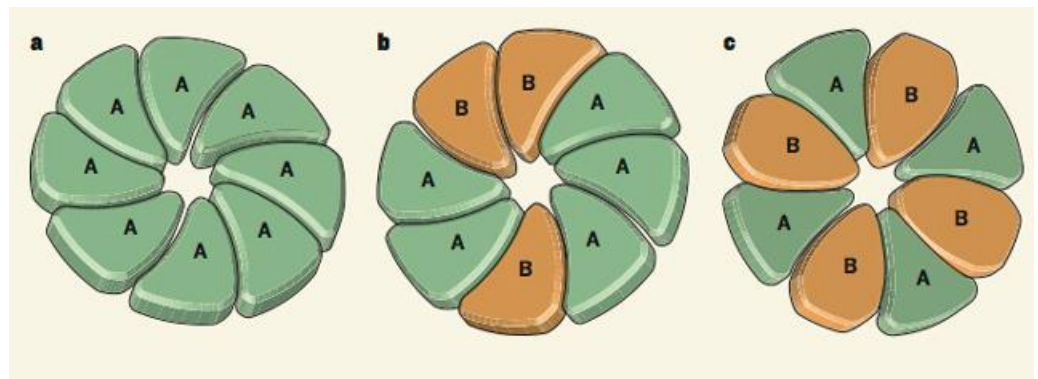
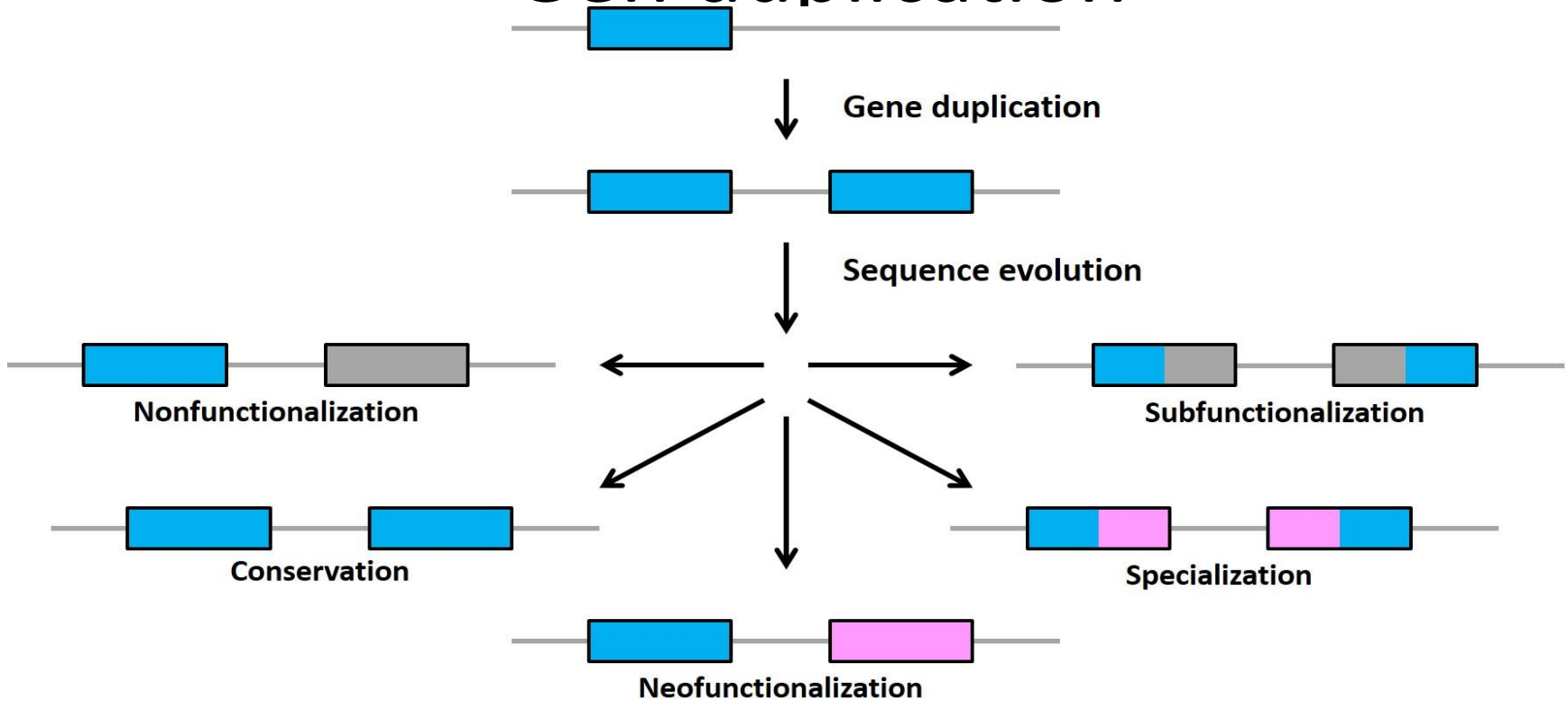
Nilsson and Pelger's Conclusion

- The entire process of 1829 steps could be carried out in about 350,000 generations.



Kompleksite mekanizmaları

Gen duplication



Genitallerin oluşumu genital eş-evrimi

Erkek ve dişilerin dış genitalleri

- Anahtar-kilit eşbiçimli karşılıklı seçilimle biçimlenmiştir.

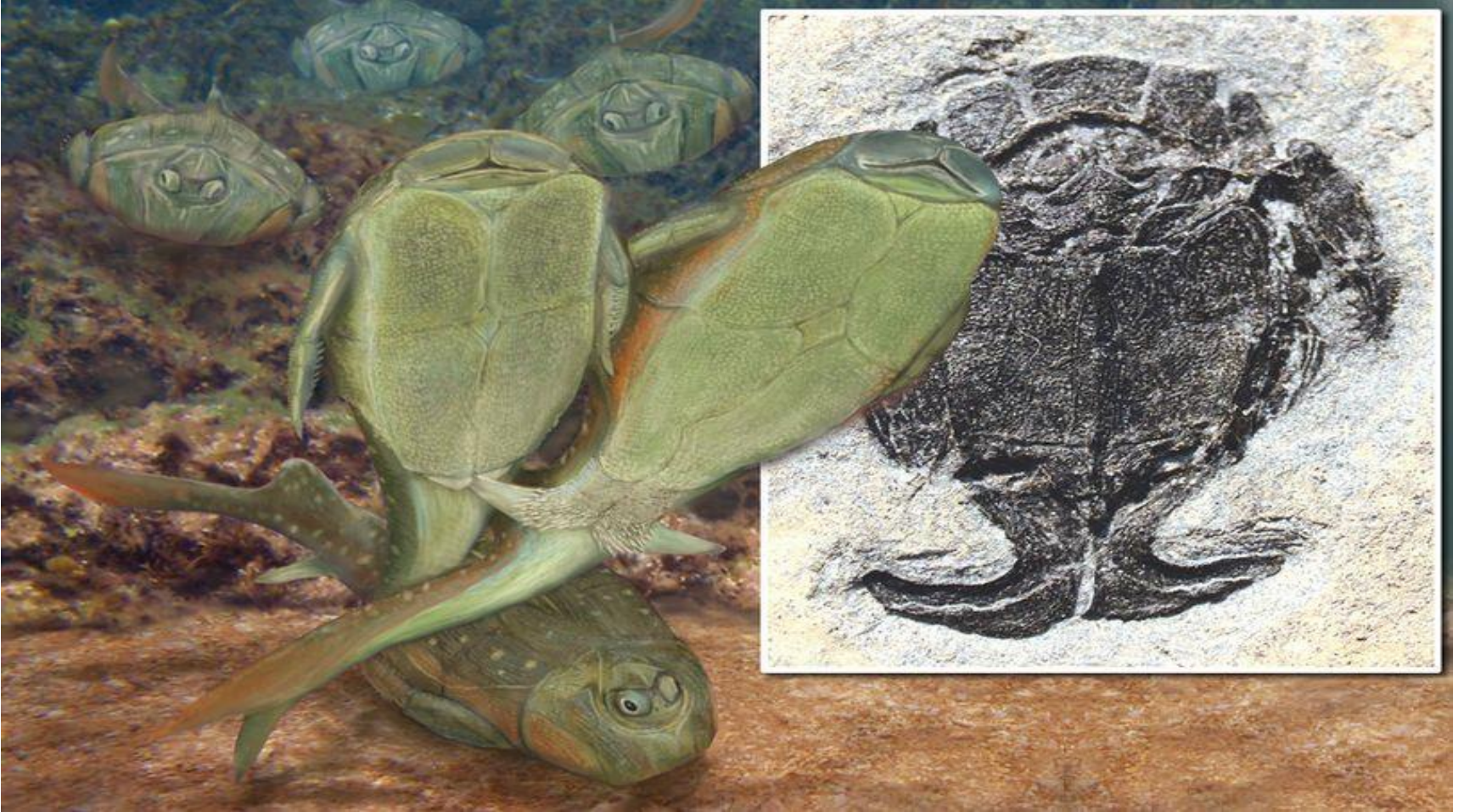
Karasal yaşam sonrası iç döllenme ile

- Sperm aktarımını sağlayacak erkek genitalleri ile onları alacak dişi dış genitallerin karşılıklı birbirlerini şekillendiren eş evrimle oluşmuştur

Genitallerin oluşumu (erkek çiftleşme oranı)

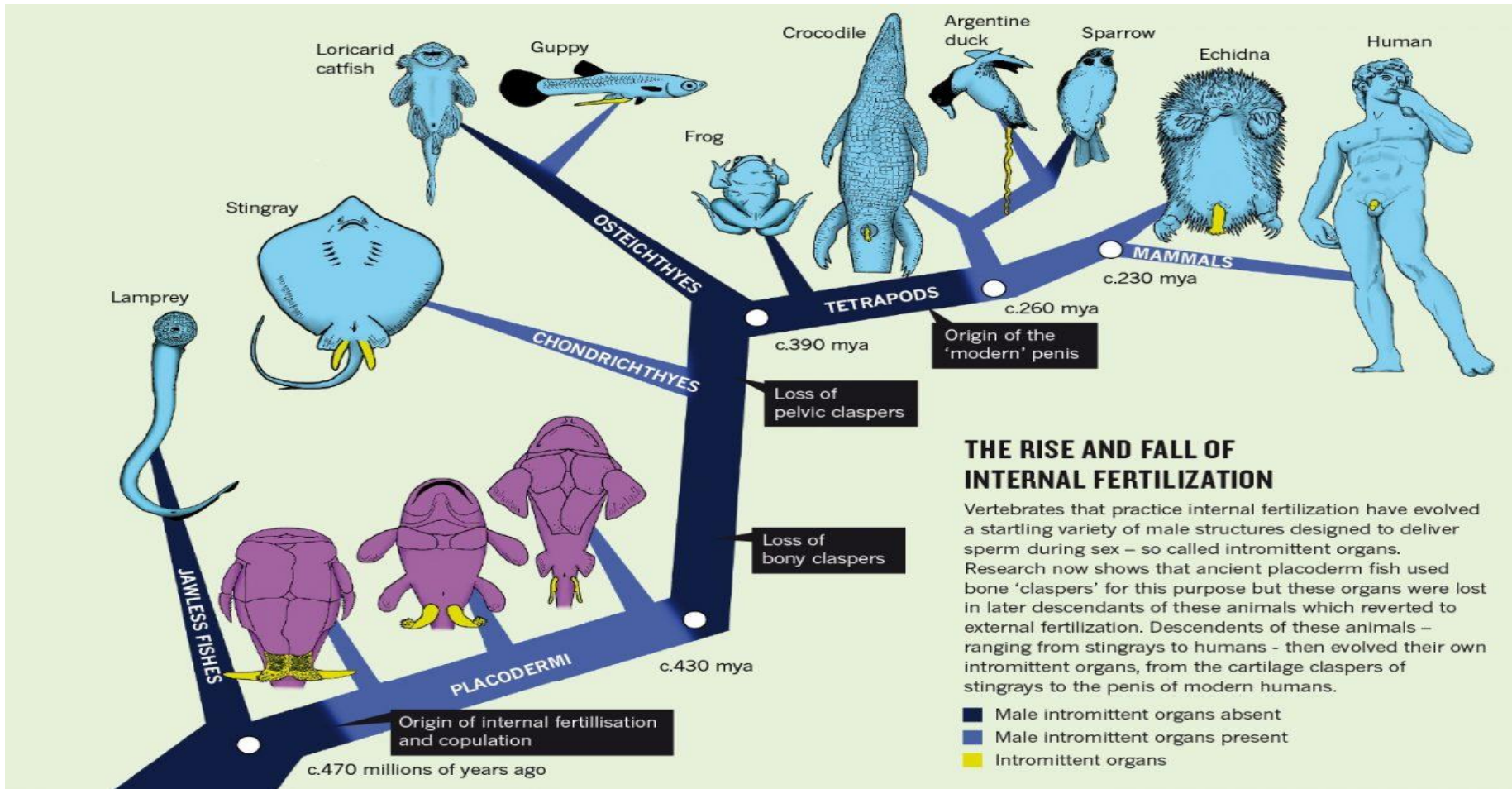


Genitallerin oluşumu (erkek çiftleşme oranı)

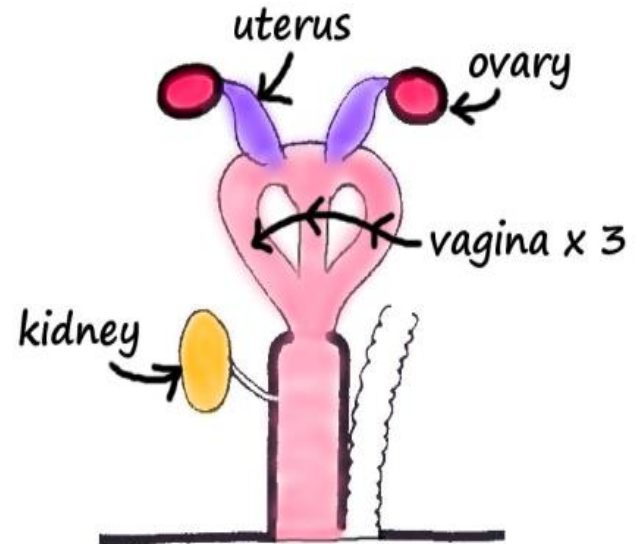
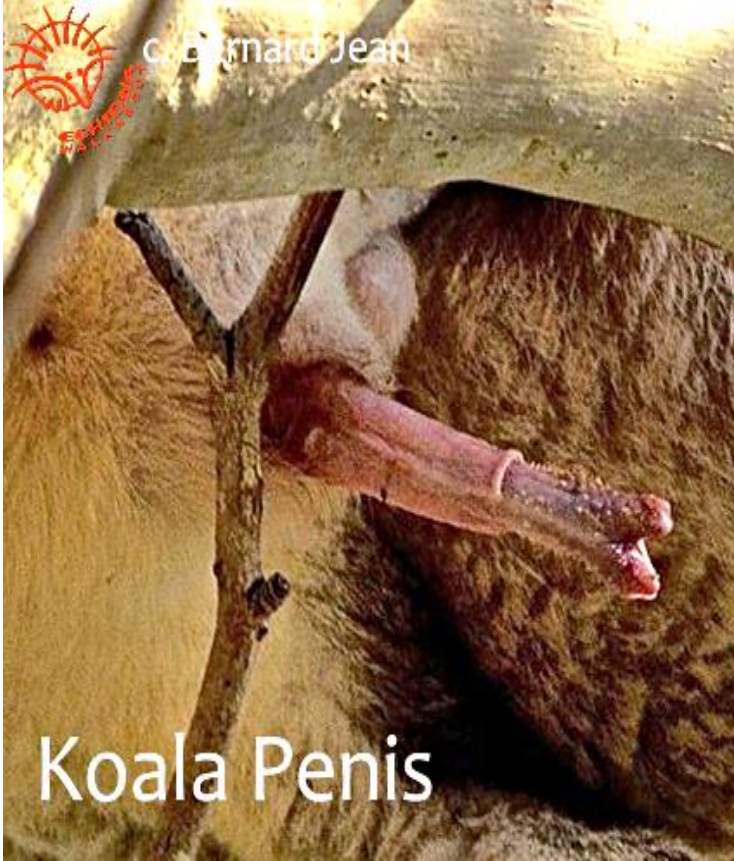


385 milyon yıl önce

Genitallerin oluşumu erkek dış genital organının evrimi

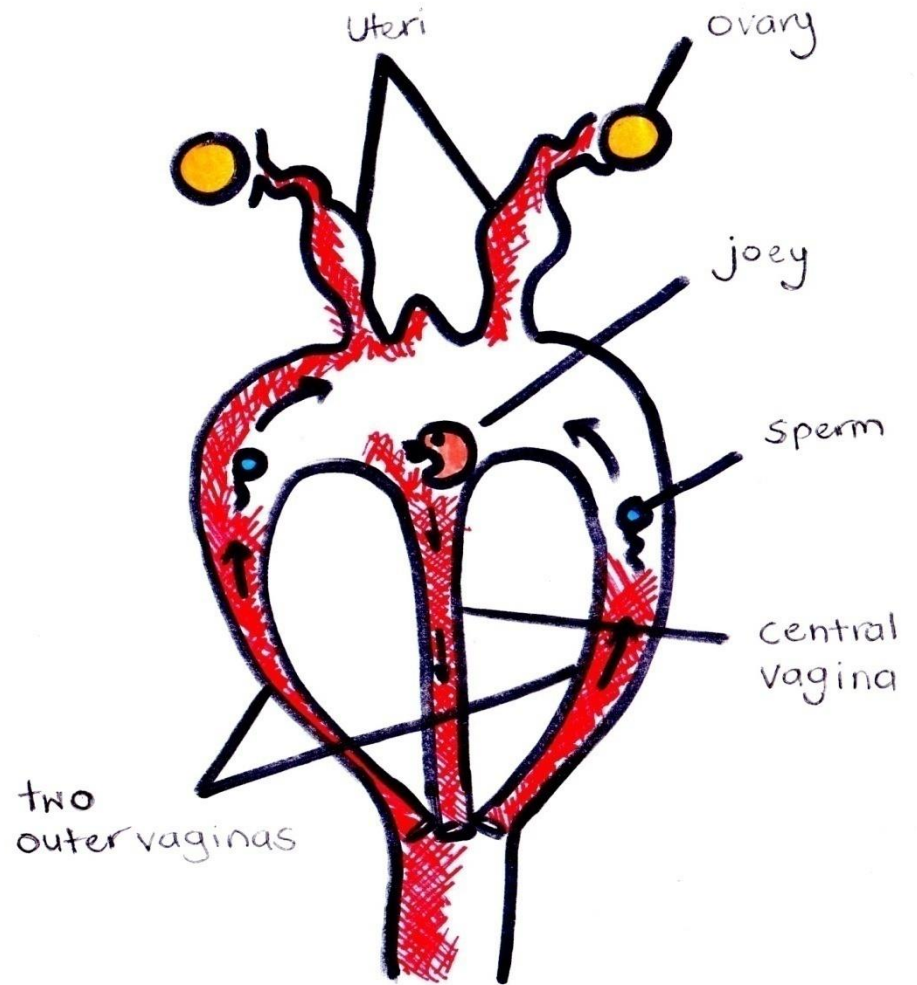


Genitallerin oluşumu genital eş-evrimi



Koala Female Reproductive System
www.EchidnaWalkabout.com.au

Genitallerin oluşumu genital eş-evrimi



Türler arası Testislerin-penis büyüklükleri



Bonobo
Pan paniscus



Chimpanzee
Pan troglodytes



Human
Homo sapiens

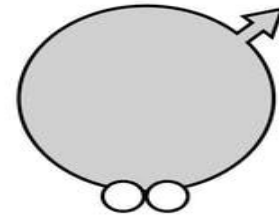
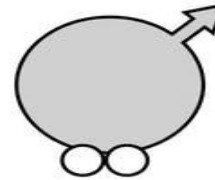
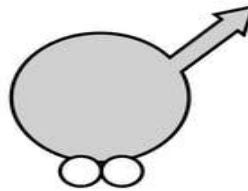
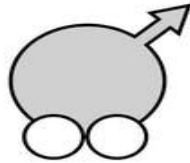
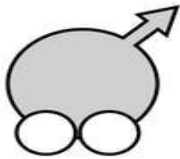


Orangutan
Pongo

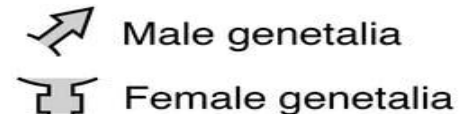
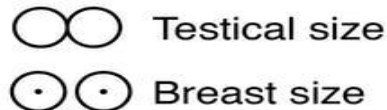
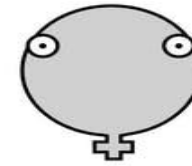
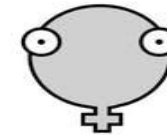
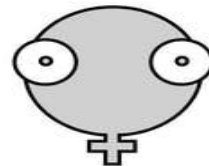
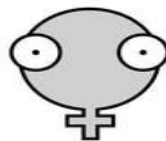
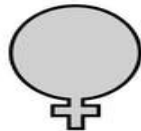


Gorilla
Gorilla gorilla

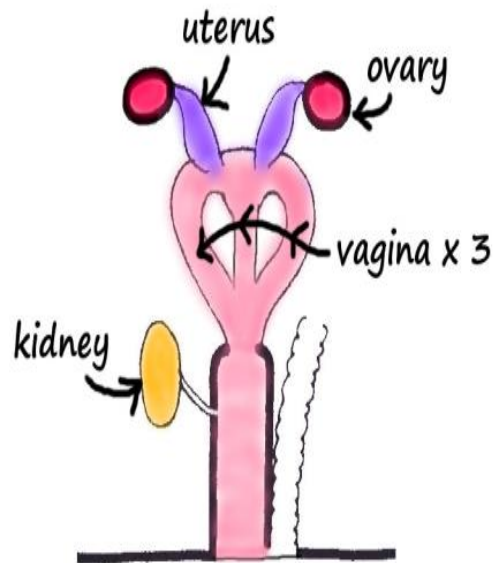
Male



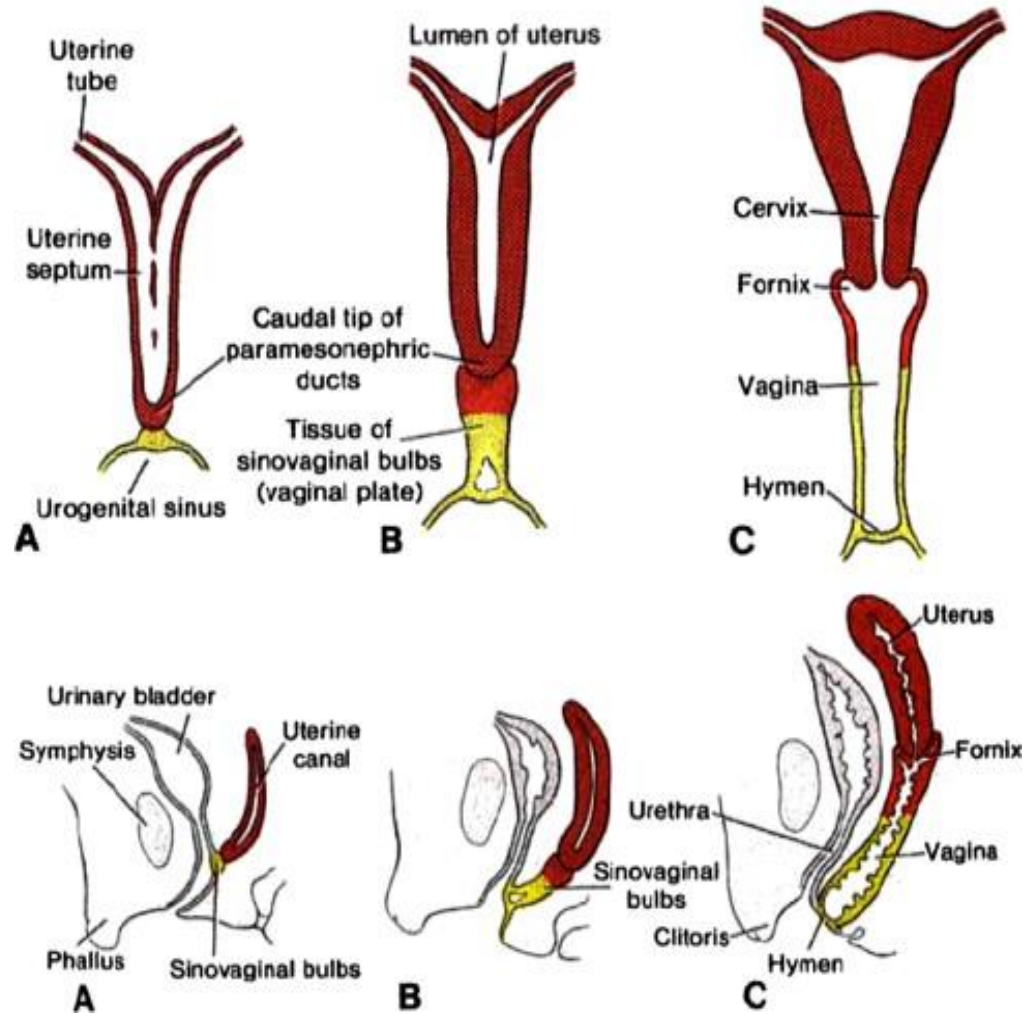
Female



Uterus -vaginanın-himenin formasyonu



Koala Female Reproductive System
www.EchidnaWalkabout.com.au



Ovulasyon-kadın orgazmı evrimi

ovulasyonun evrimi

Ovulasyon açık ve çevresel işaretlere bağımlı
Çiftleşme dönemsel özellikte

- Pek çok türde ovulasyon belirtileri açık fizyolojik ve anatomik göstergelere sahip.
- Cinsel organ bölgelerinin belirginleşmesi, şekil ve renk değiştirmesi
- Kokular salınması
- Özel pozisyon (lordoz)

Homo sapienste ovulasyon gizli,
Çiftleşme sürekli-hazır
Keyif amaçlı seks

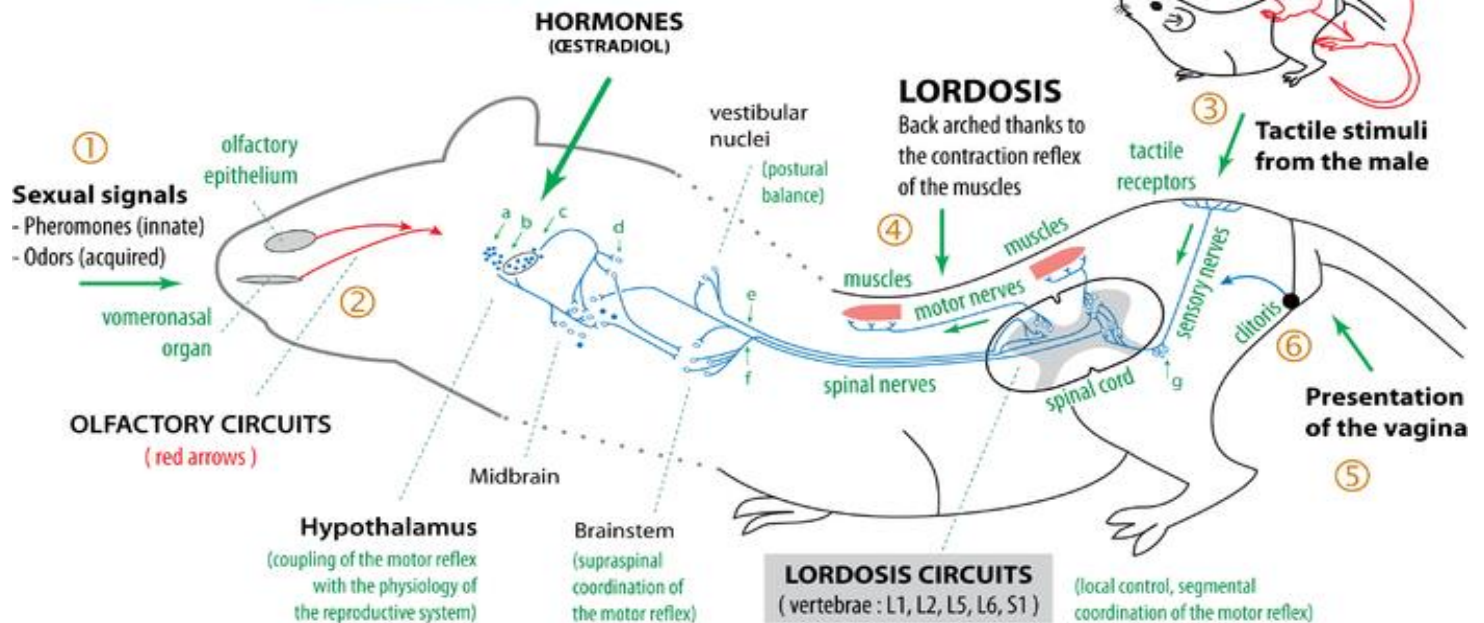
Biyolojik olarak; insan cinselliği

- Olağanüstü bir çaba ve enerji israfı

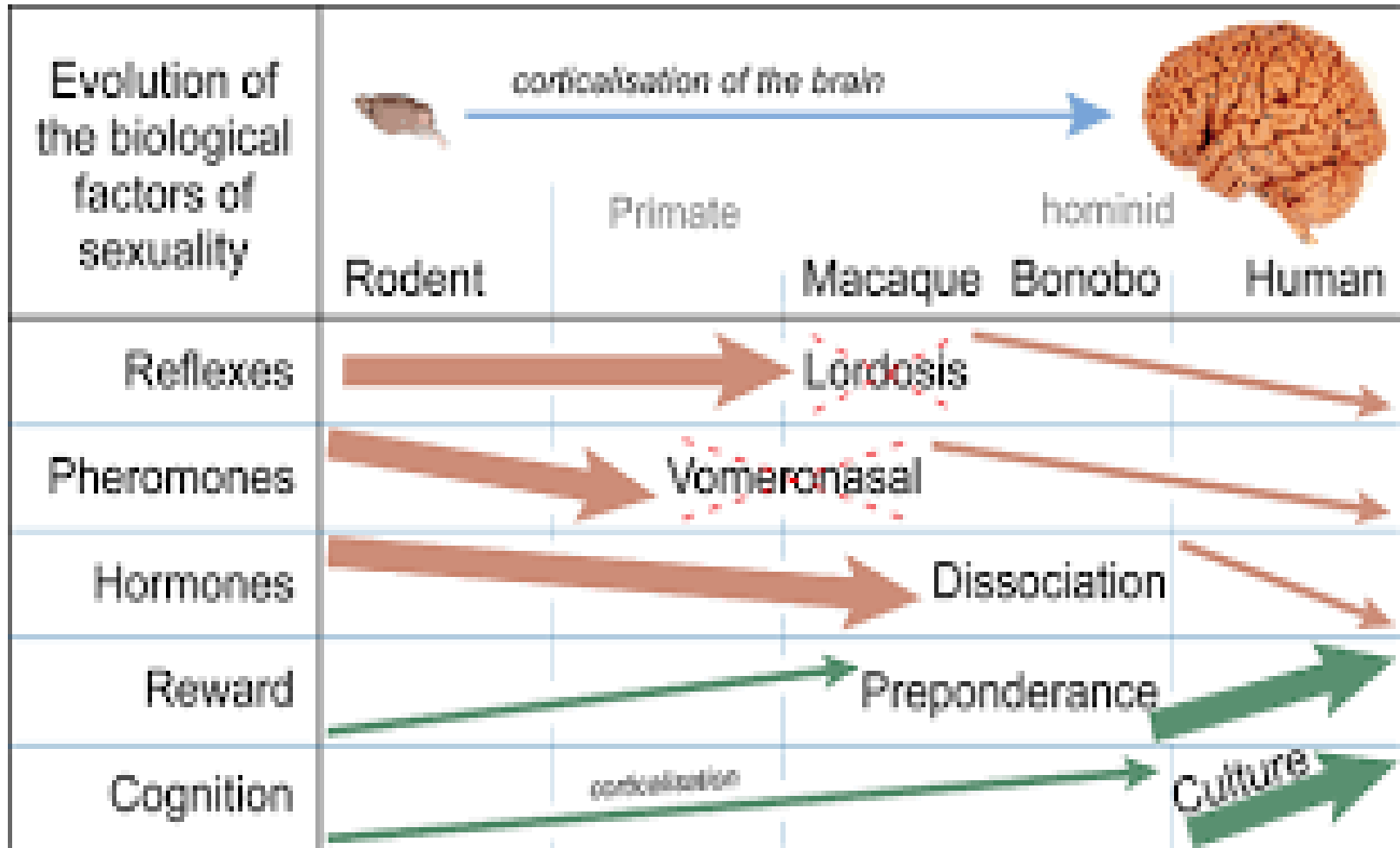
Ovulasyon-kadın orgasmi evrimi ovulasyonun evrimi



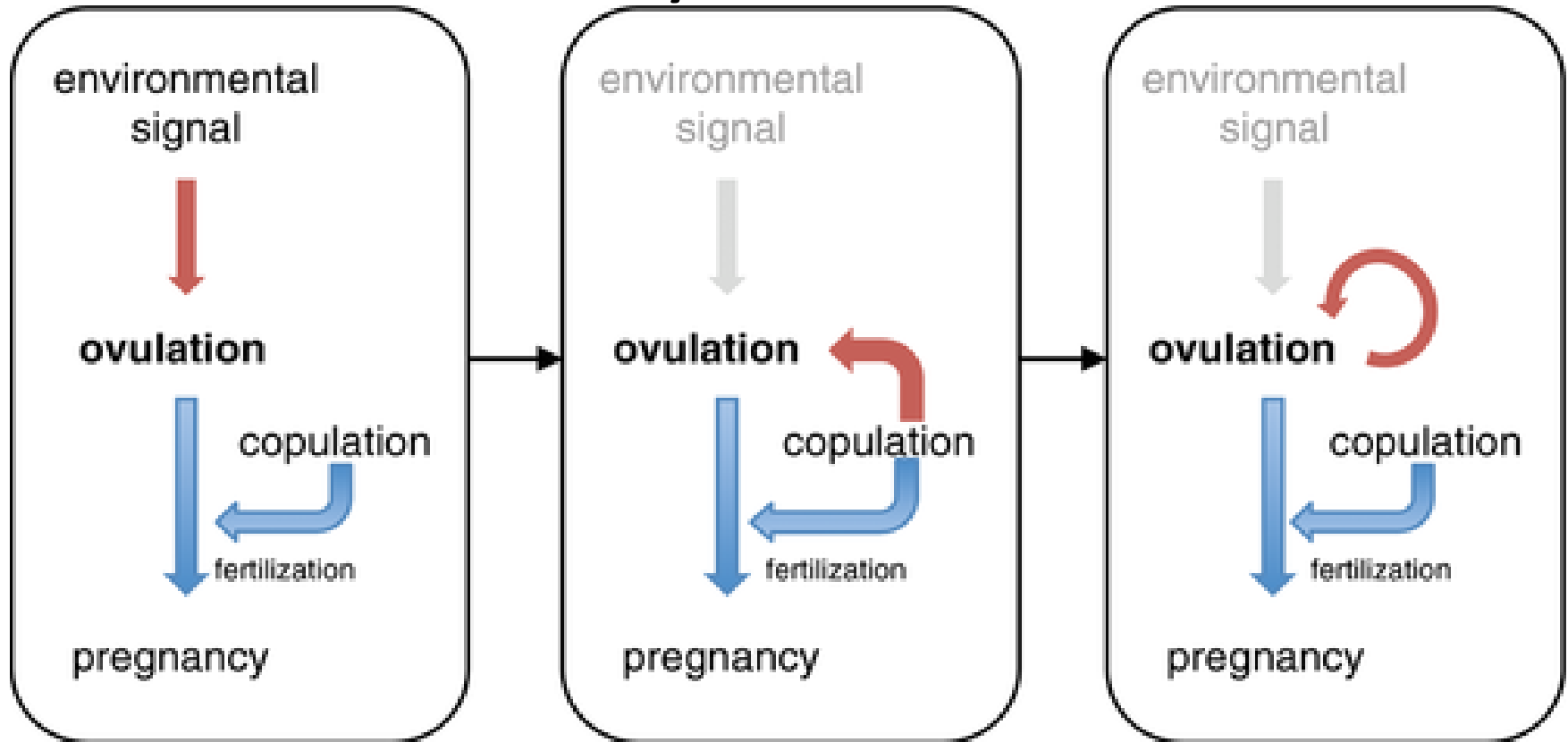
Hormones induce estrus (heat)
and activate the lordosis reflex



Ovulasyon-kadın orgazmı evrimi ovulasyonun evrimi

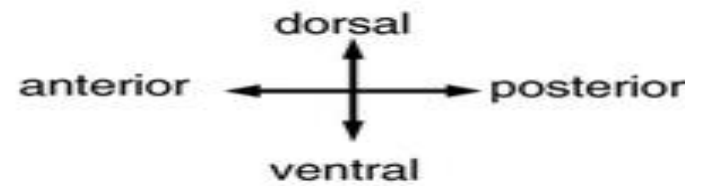
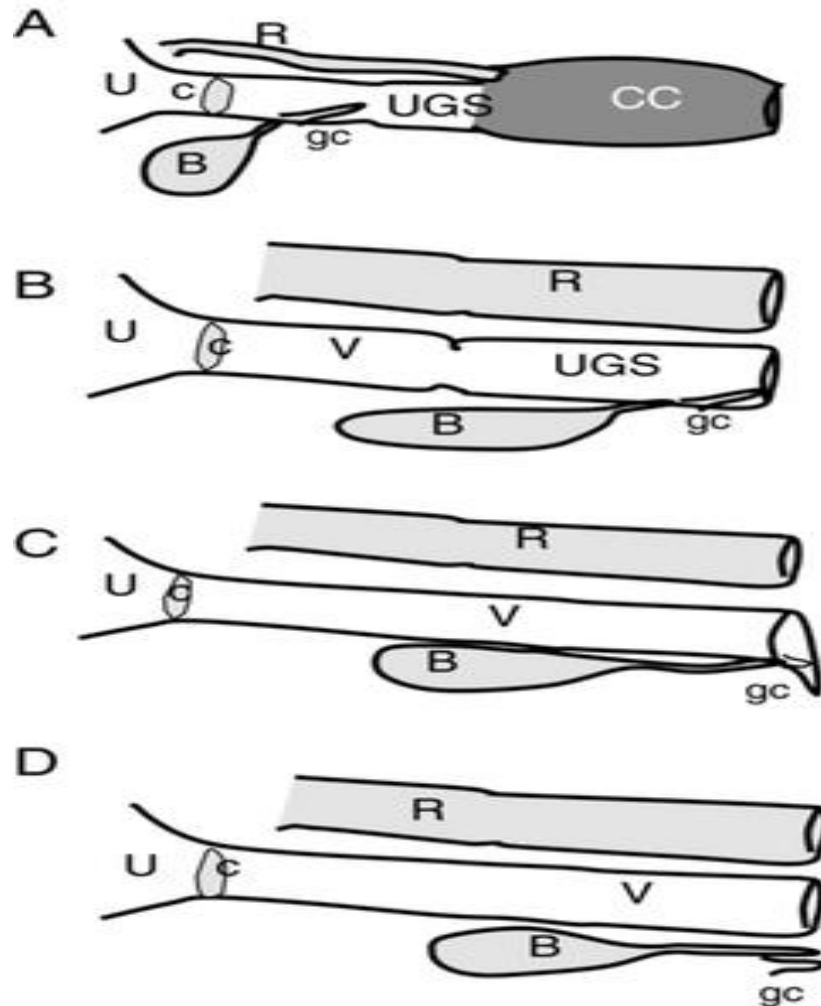


Ovulasyon-kadın orgazmı evrimi ovulasyonun evrimi



Ovulasyon-kadın orgazmı evrimi

klitorisin evrimi



Ovulasyon- orgazmın evrimi

Ovulasyonun gizli olması

Her an sekse hazır olma

Keyif amaçlı seks

- Kadın/dişi icadıdır

Amaç

- Erkeğin yavru bakımını sağlamak
- Erkeği çevresinde tutmak (baba evde)

Açık ovulasyon olan türlerde

- Tek eşlilik görülmez

Menapozun evrimi

Türlerin çoğu ölünceye kadar

- Üreme yetisini korurlar

Homo sapienste

- Üreme yetisi belli yaşta durdurulur

Büyükanne-büyükbaba kuramı

- Menapozun olası yarar ve maliyeti arasında değiş-tokuş

Sunum planı

Cinsiyetin oluşumuna embriyolojik yaklaşım

Cinsiyetin Tarihi

Öncül Gamet hücrelerinin ortaya çıkışı



Gonadların ortaya çıkışı



Otozomal genler

(cinsel farklılaşmayı destekleyen)



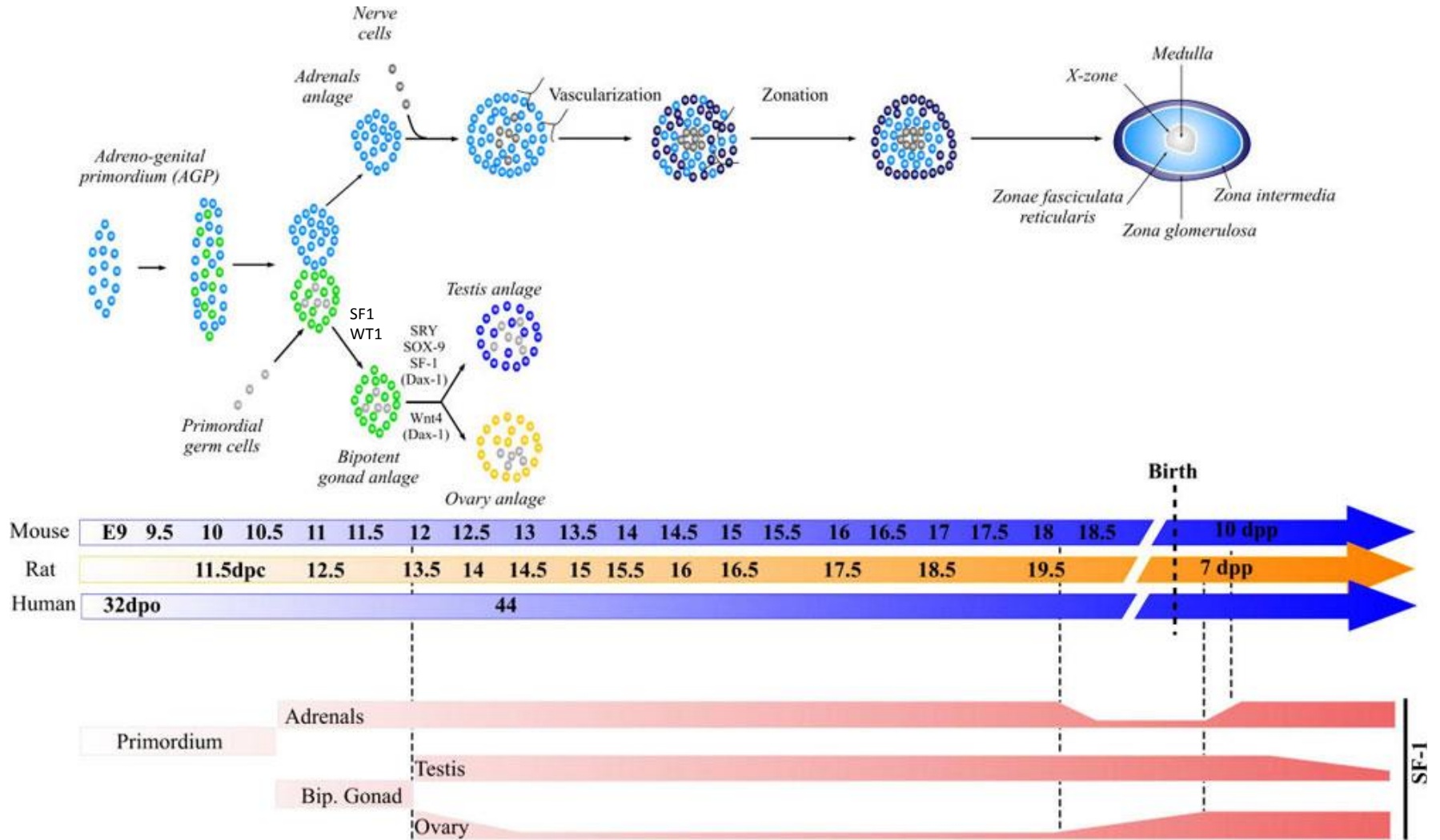
Seks Kromozomların ortaya çıkışı



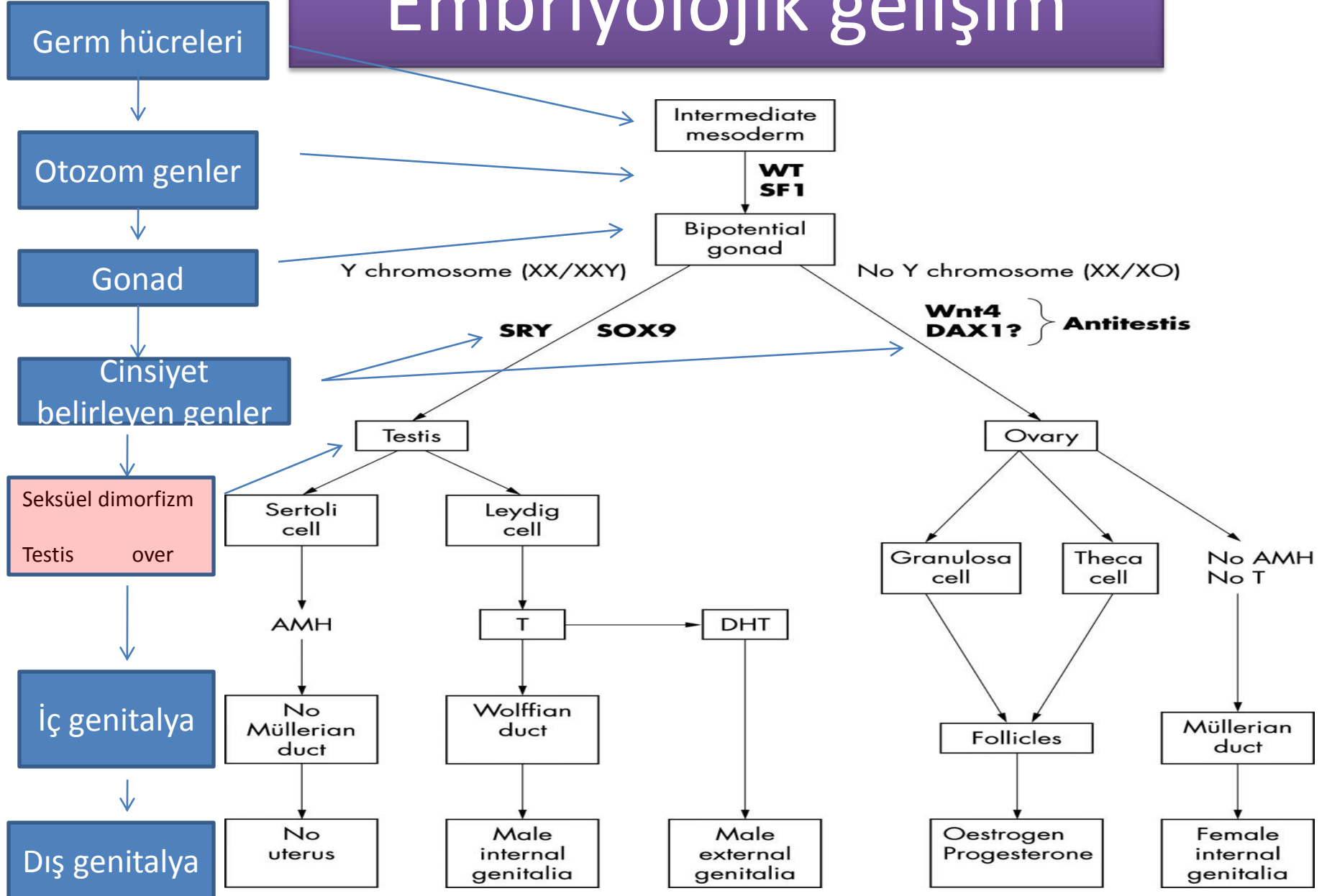
İç ve dış genital organların ortaya çıkışı

Embriyogenez

Adreno-genital primordiumun farklılaşması



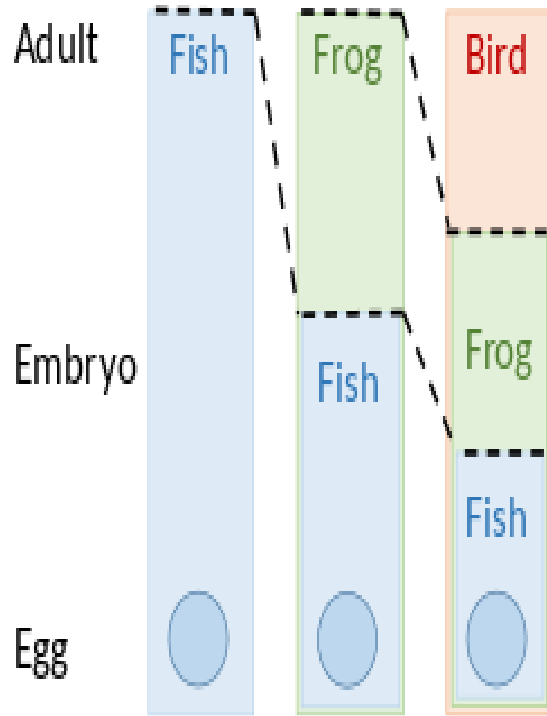
Embriyolojik gelişim



"Ontogeny recapitulates phylogeny"

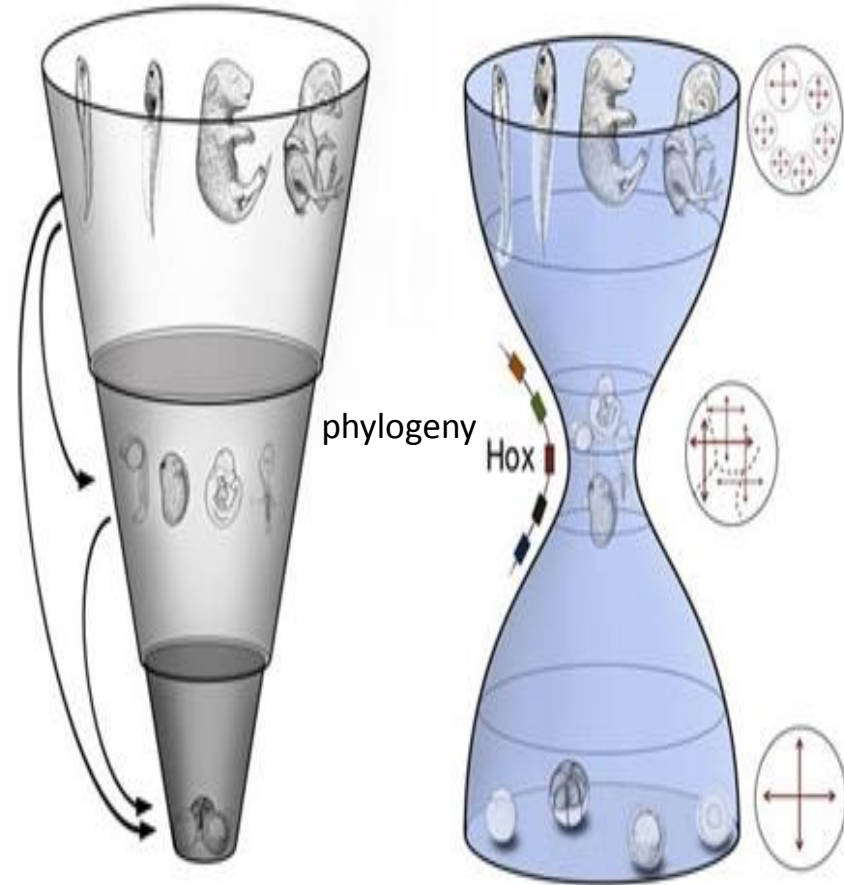
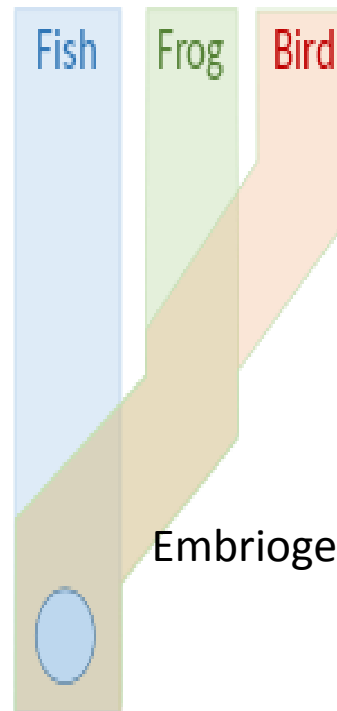
Haeckel

Development stages recapitulate adult evolutionary stages



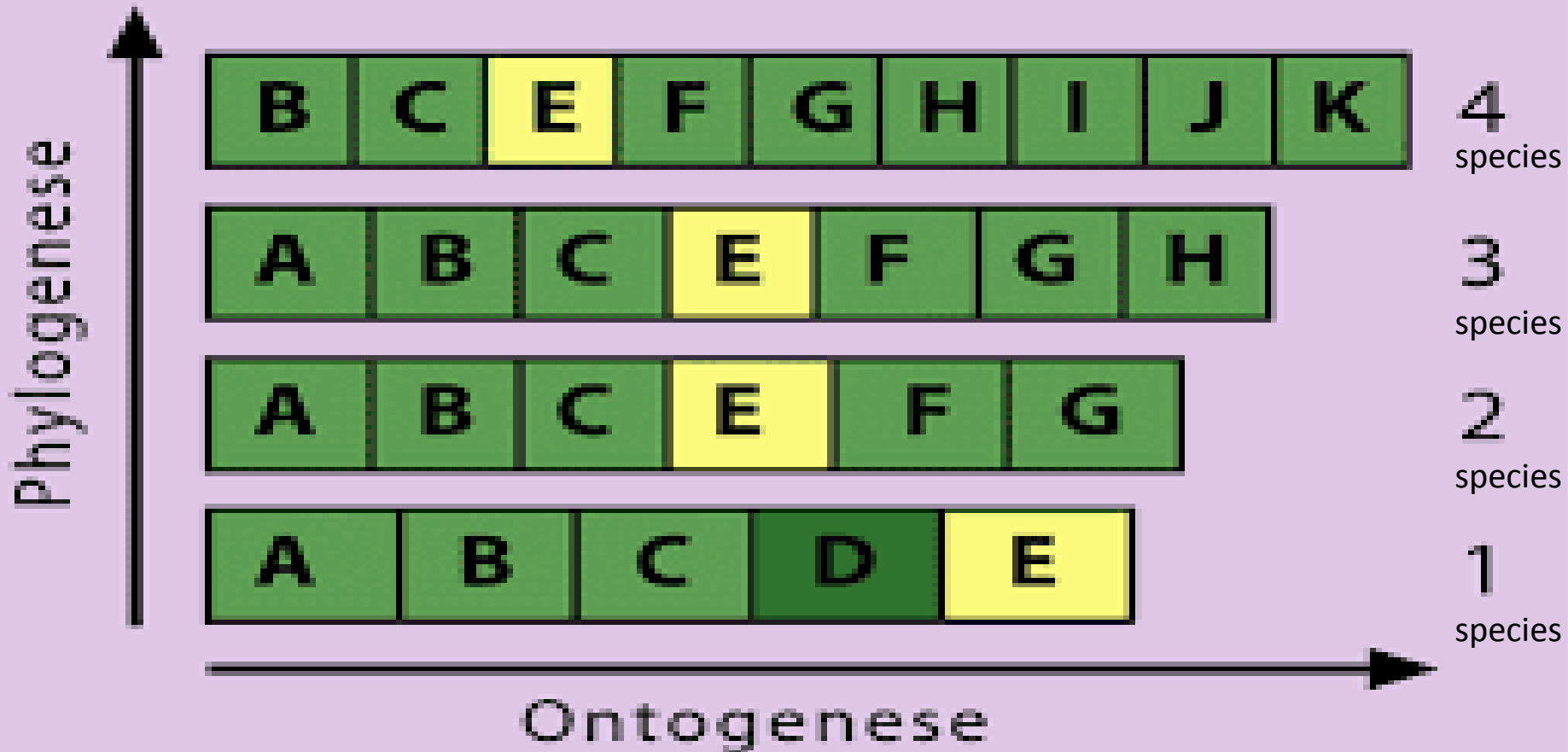
Von Baer

No recapitulation: embryo's development increasingly diverse



Embriogenesis under limitatitons of phylogenetic forces

"Ontogeny recapitulates phylogeny"



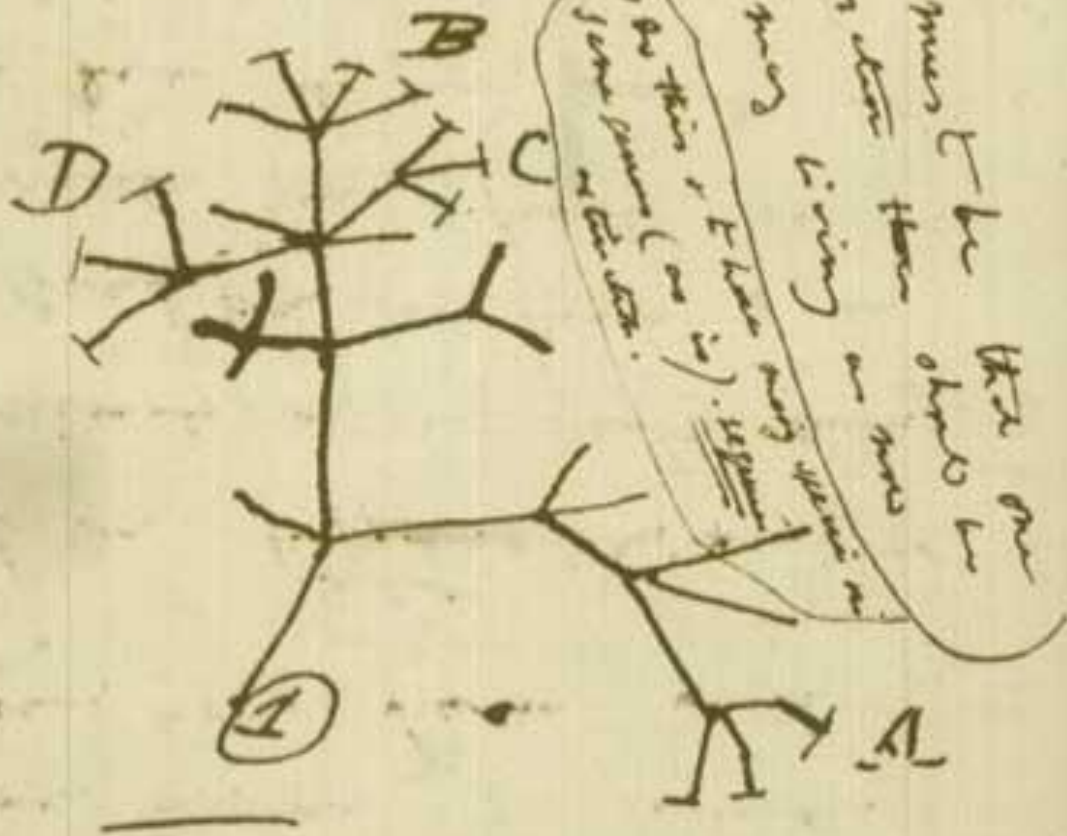
In family tree;

Acquired features belonging to older species can be shared with subsequent species through homeotic genes

In embryogenesis,

All biological events repeat the order in the family tree

I think

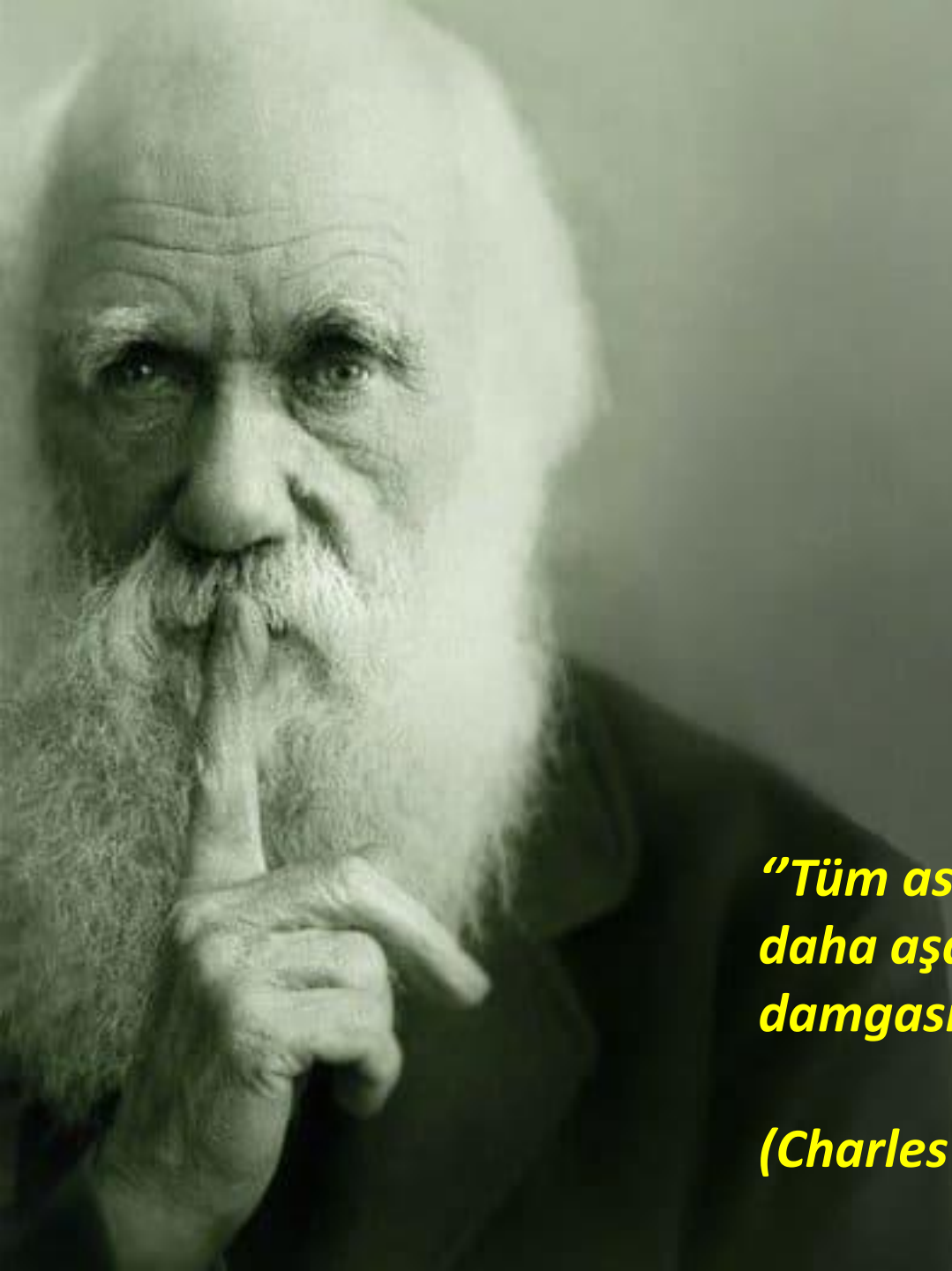


Some must be shared by
 some living in some
 as many
 Do the thing of the last night
 as the same (as in) - 1859
 as the same

There between A & B. various
 sort of relation. C + B. The

We must, however, acknowledge, as it seems to me, that man with all his noble qualities... still bears in his bodily frame the indelible stamp of his lowly origin.

Türlerin Kökeni, 1859
 Charles Darwin



*“Tüm asil niteliklerine rağmen insan,
daha aşağı kökenlerinin silinmez
damgasını bedeninde taşır.”*

(Charles Darwin, 1809-1882)