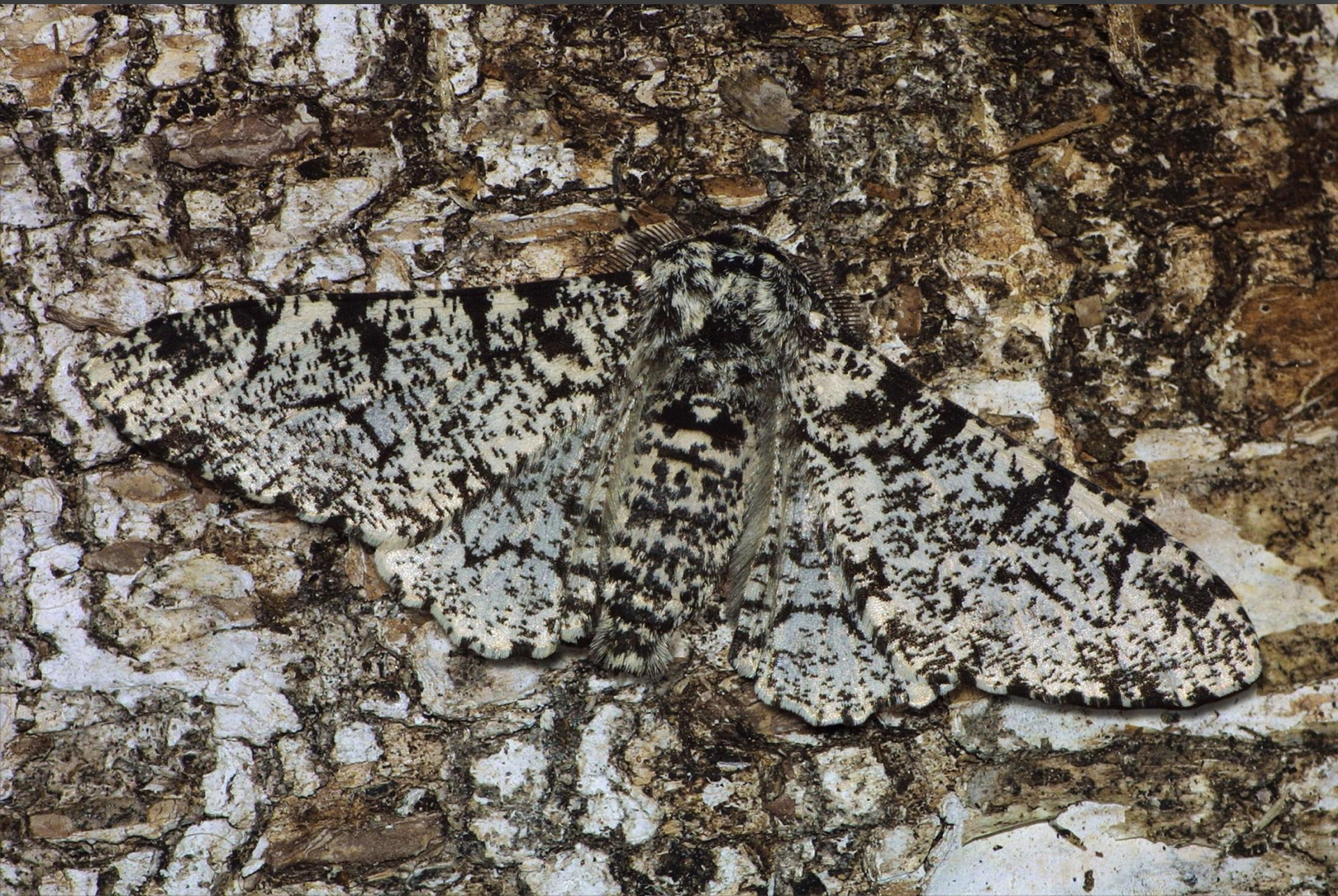


Сделано Ильясом Сакимовым на основе Campbell
Biology





ТЕОРИЯ ЭВОЛЮЦИИ

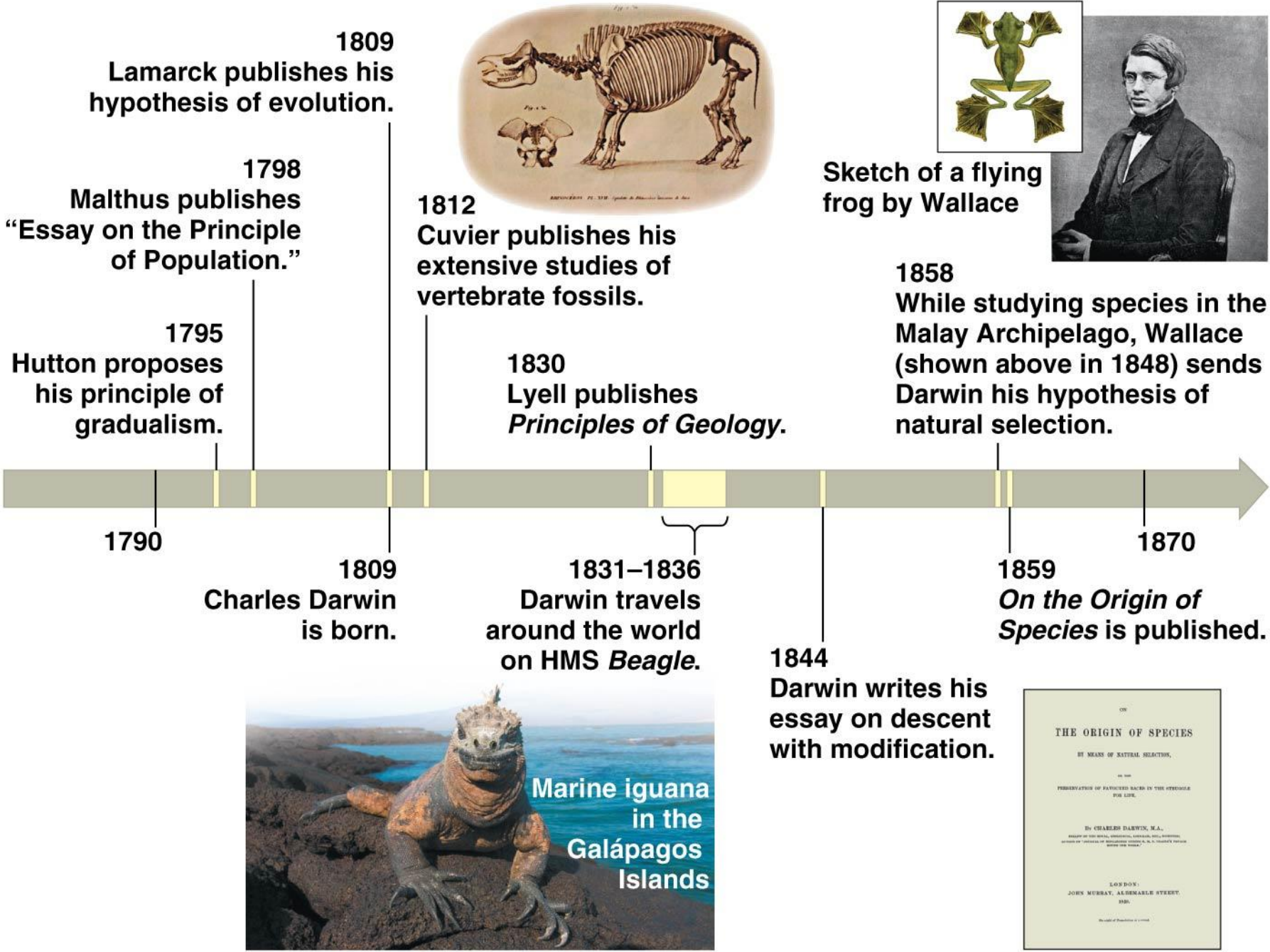
Жизнь:

- ◎ Живые организмы хорошо адаптированы к окружающей среде
- ◎ Сходство живых организмов
- ◎ Разнообразиие живых организмов

Что такое эволюция?

- ◎ Дарвин: происхождение с изменениями
- ◎ Современный: изменение генетического содержания популяции из поколения в поколение

ИСТОРИЯ ТЕОРИИ ЭВОЛЮЦИИ



1809
Lamarck publishes his hypothesis of evolution.

1798
Malthus publishes "Essay on the Principle of Population."

1795
Hutton proposes his principle of gradualism.

1812
Cuvier publishes his extensive studies of vertebrate fossils.

1830
Lyell publishes *Principles of Geology*.

Sketch of a flying frog by Wallace

1858
While studying species in the Malay Archipelago, Wallace (shown above in 1848) sends Darwin his hypothesis of natural selection.

1790

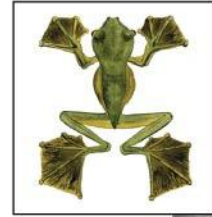
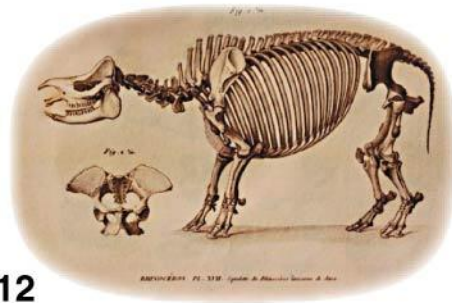
1809
Charles Darwin is born.

1831–1836
Darwin travels around the world on HMS *Beagle*.

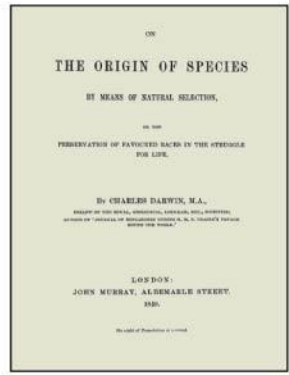
1844
Darwin writes his essay on descent with modification.

1859
On the Origin of Species is published.

1870



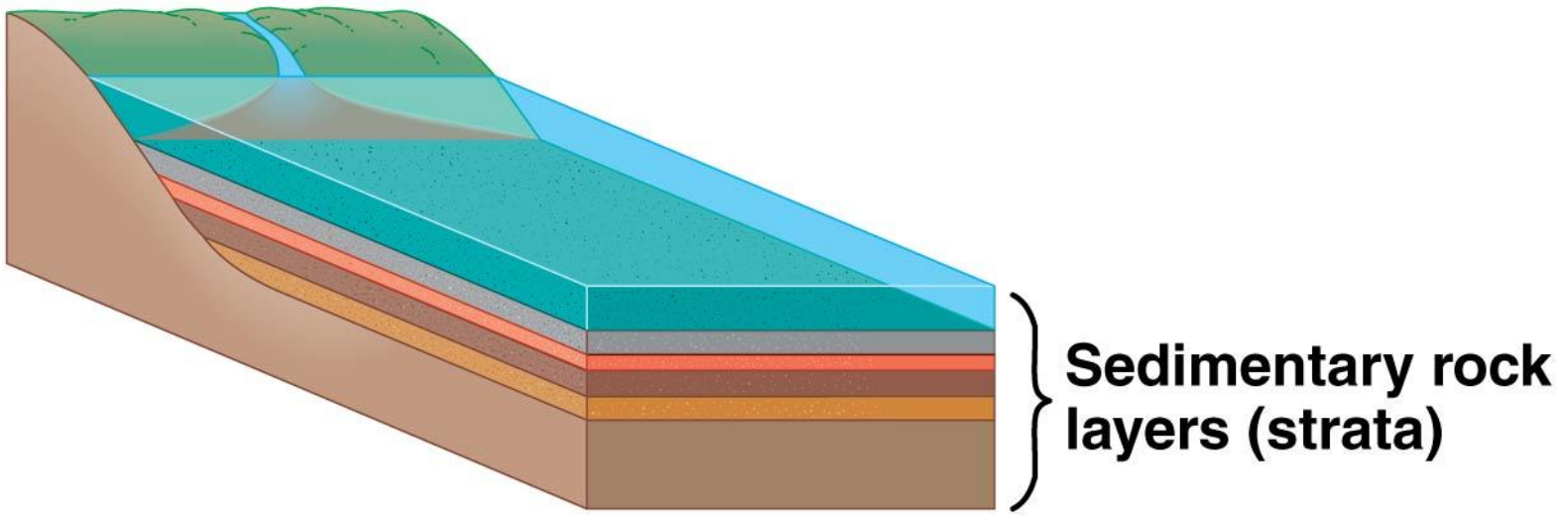
Marine iguana in the Galápagos Islands



- ◎ **Аристотель** (384-322 до н.э.) считал, что живые организмы не изменяются,
- ◎ что все они располагаются на «лестнице» в порядке усложнения их структуры - **Scala naturae**
- ◎ Позднее (1700-ые) ученые объясняли адаптации живых организмов их идеальным созданием.

- ◎ Один из них – **Карл Линней** (1707-1778).
- ◎ Он создал **биноминальную номенклатуру,**
- ◎ **и классификацию организмов.**

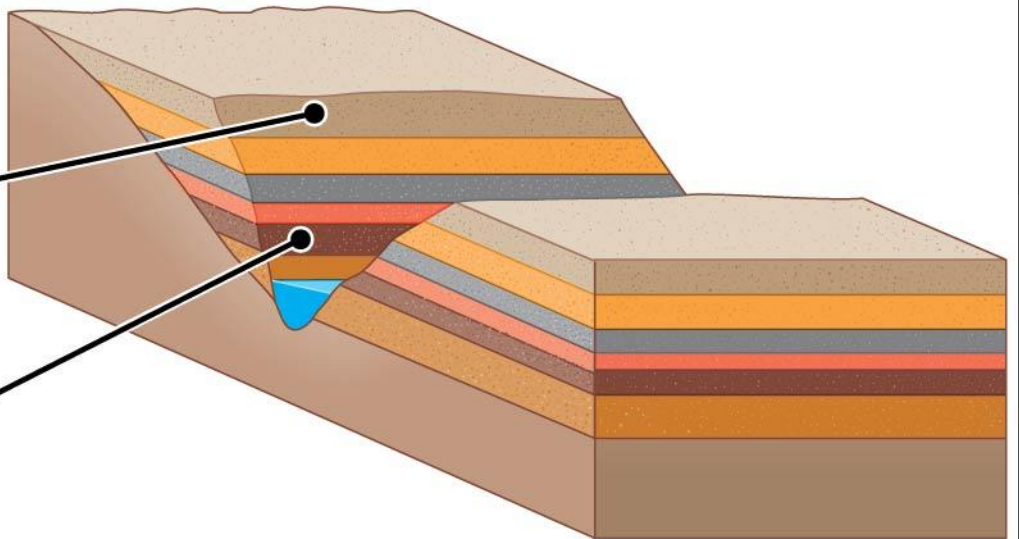
- ◎ **Жорж Кювье** палеонтолог (?)
- ◎ Он увидел что более старые **пласты** пород содержали виды более отличающиеся от современных.
- ◎ Разницу между видами в разных пластах он объяснял катастрофами, произошедшими в разное время – **катастрофизм.**

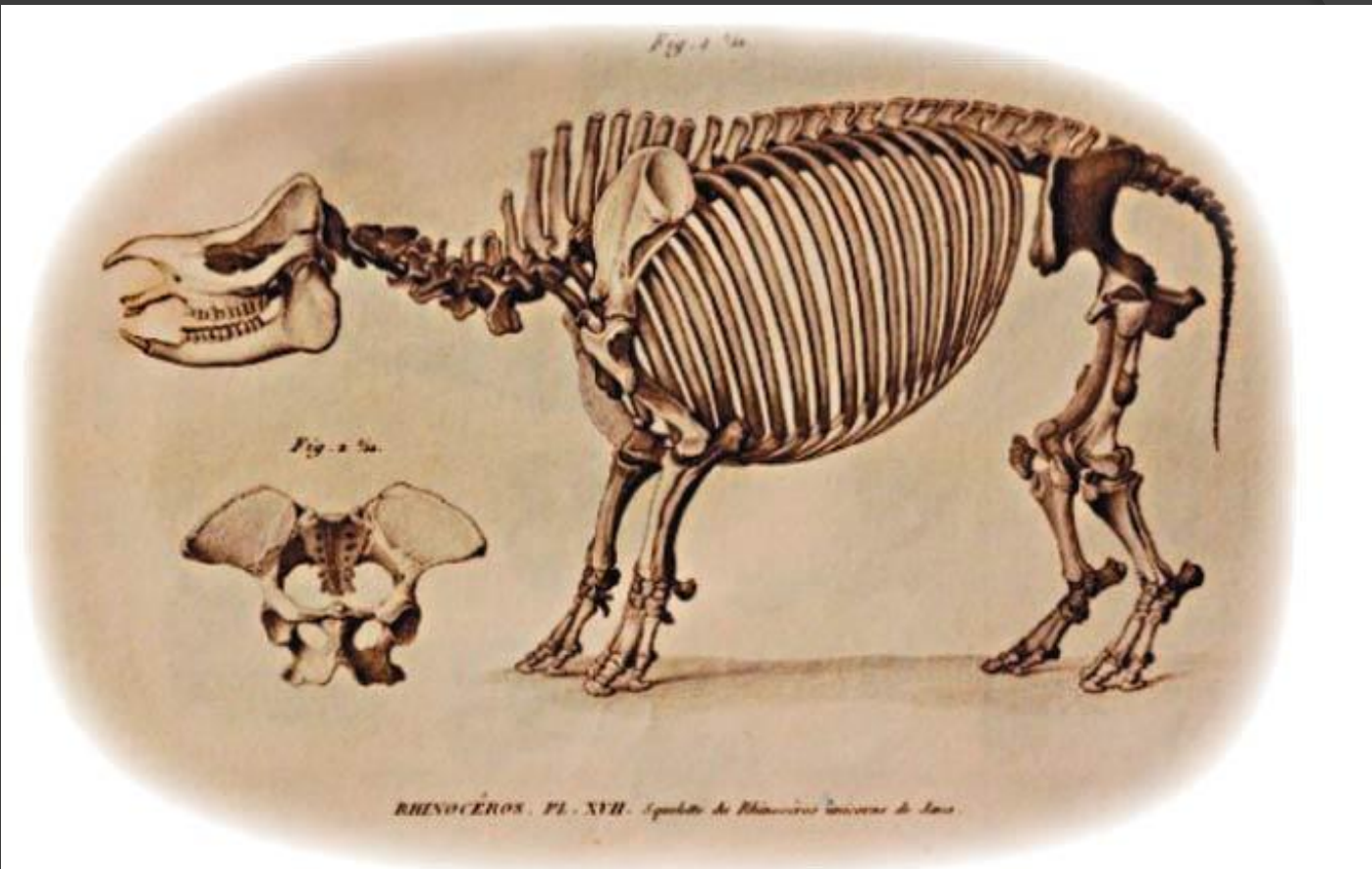


**Younger stratum
with more recent
fossils**



**Older stratum
with older fossils**





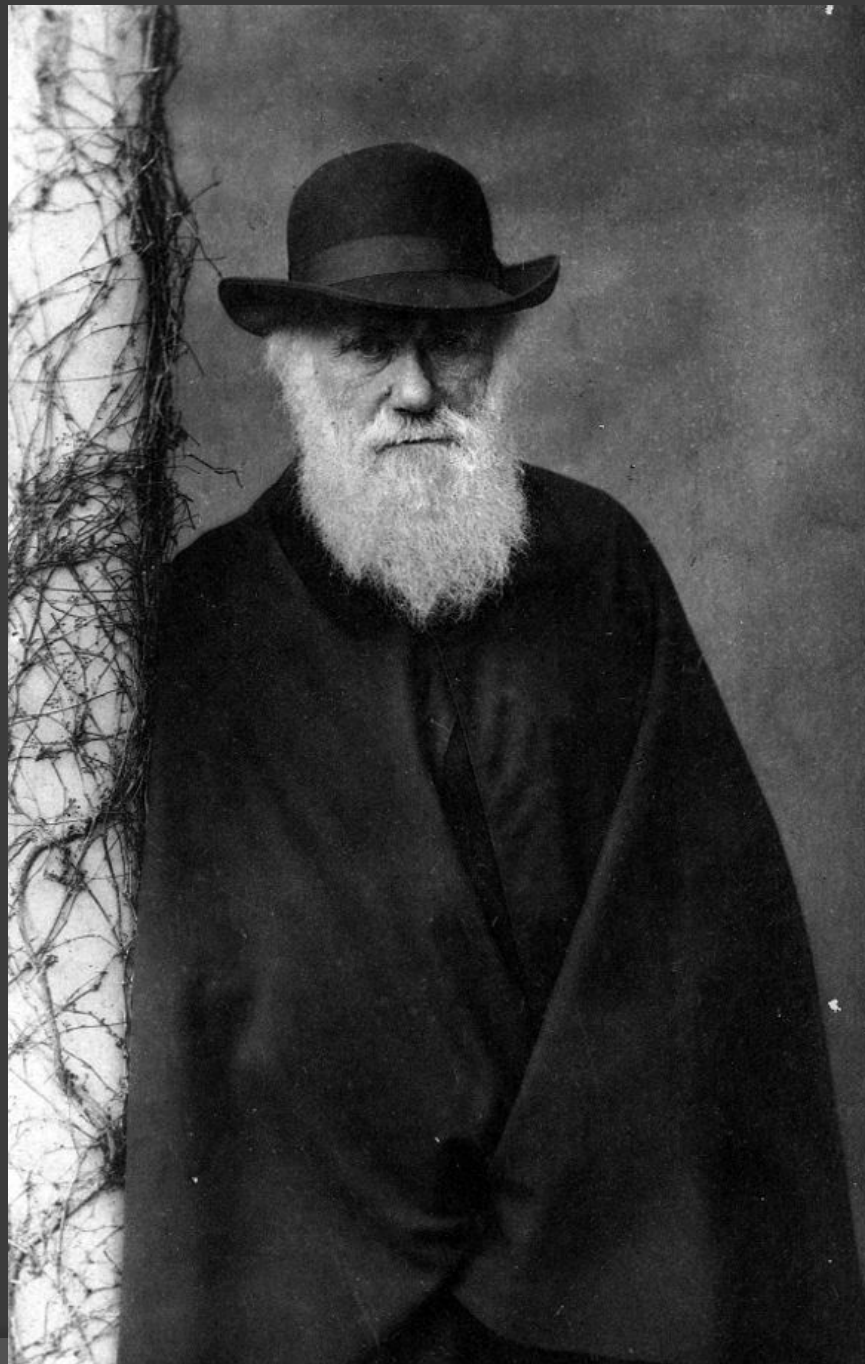
1812
Cuvier publishes his extensive studies of vertebrate fossils.

- В 18-ом веке французский ученый **Жан Батист Ламарк** (1744-1829) предложил объяснение изменению видов. (ископаемые)
- Две идеи (ламаркизм):
- «Упражнение – не упражнение» – органы, которые использовались, улучшались, а которые не использовались – исчезали.
- «передача приобретенных признаков» по наследству.





ДАРВИНИЗМ



- ◎ **Чарльз Дарвин (1809-1882):**
- ◎ Отец отдал Чарльза в медицинскую школу, но он бросил ее.
- ◎ Затем он поступил в Cambridge University на священника.
- ◎ После окончания он устроился на корабль Бигл натуралистом.
- ◎ В 1831 году корабль отплыл к Южной Америке.
- ◎ На берегу Дарвин делал наблюдения за животными, растениями и сикопаемыми.



Marine iguana
in the
Galápagos
Islands

1831–1836

**Darwin travels around the world on
HMS *Beagle*.**

- ◎ В пути Дарвин изучал геологию – Земля намного старше, чем считалось.
- ◎ На Галапагосских островах он изучал зябликов – произошли от одного предка из материка.

Darwin in 1840,
after his return
from the voyage



HMS Beagle in port





(a) Cactus-eater



(b) Insect-eater



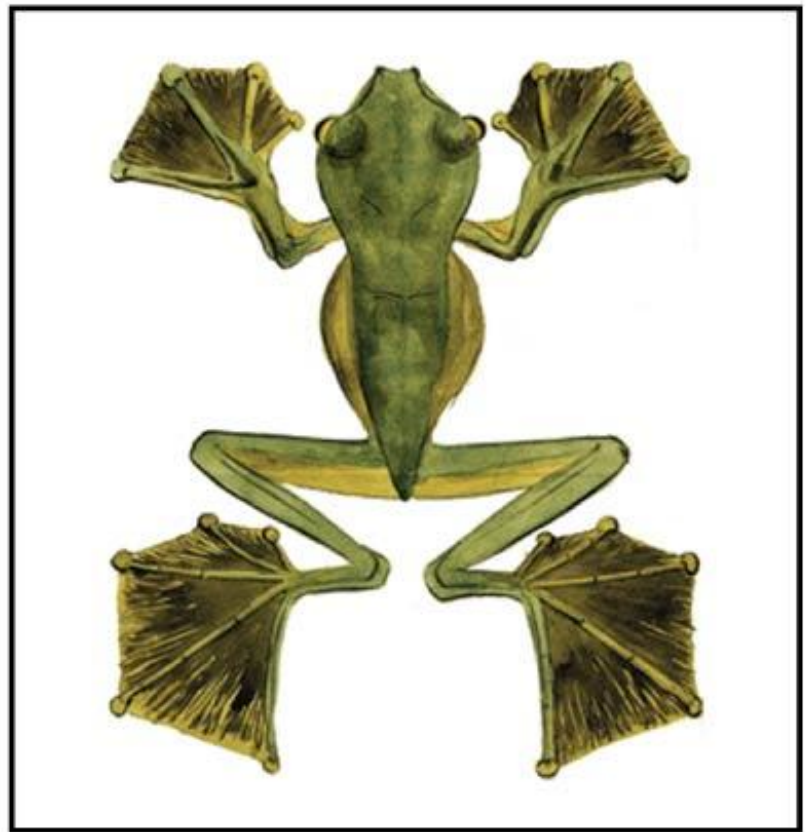
(c) Seed-eater

- ◎ **Естественный отбор** – организм, чьи признаки помогают ему выжить, оставляет потомство.
- ◎ После возвращения Дарвин разрабатывал свою теорию.
- ◎ В 1858-ом Дарвин получил письмо от **Альфреда Рассела Уоллеса**, в котором он объяснял механизмы естественного отбора.
- ◎ В 1859 Дарвин опубликовал свою книгу «Origin of species by means of Natural Selection».



1858
While studying species in the Malay Archipelago, Wallace (shown above in 1848) sends Darwin his hypothesis of natural selection.

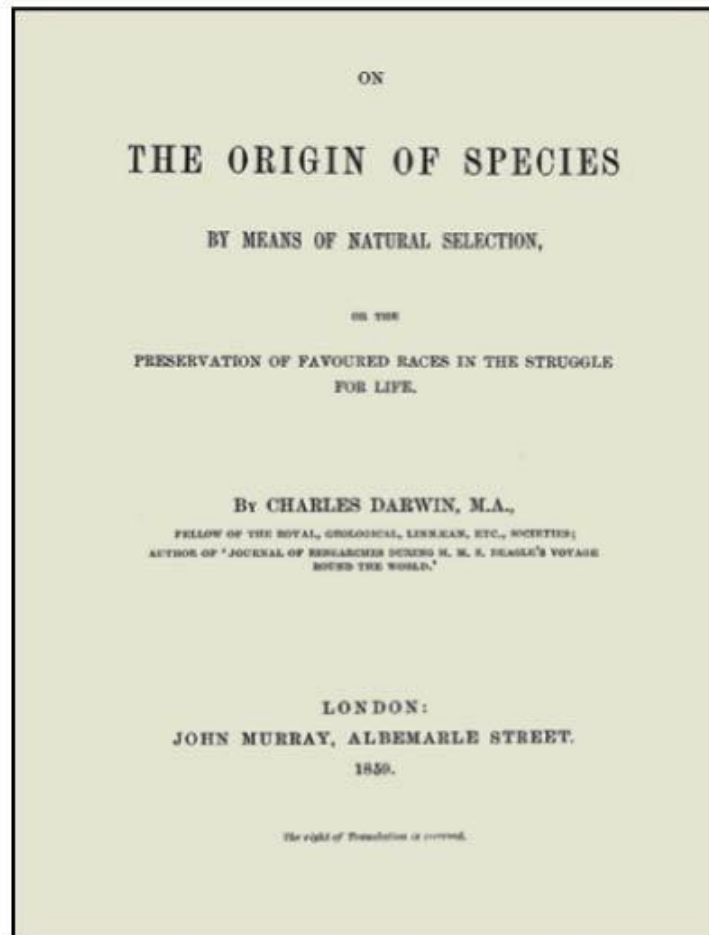
© 2014 Pearson Education, Inc.



Sketch of a flying frog by Wallace

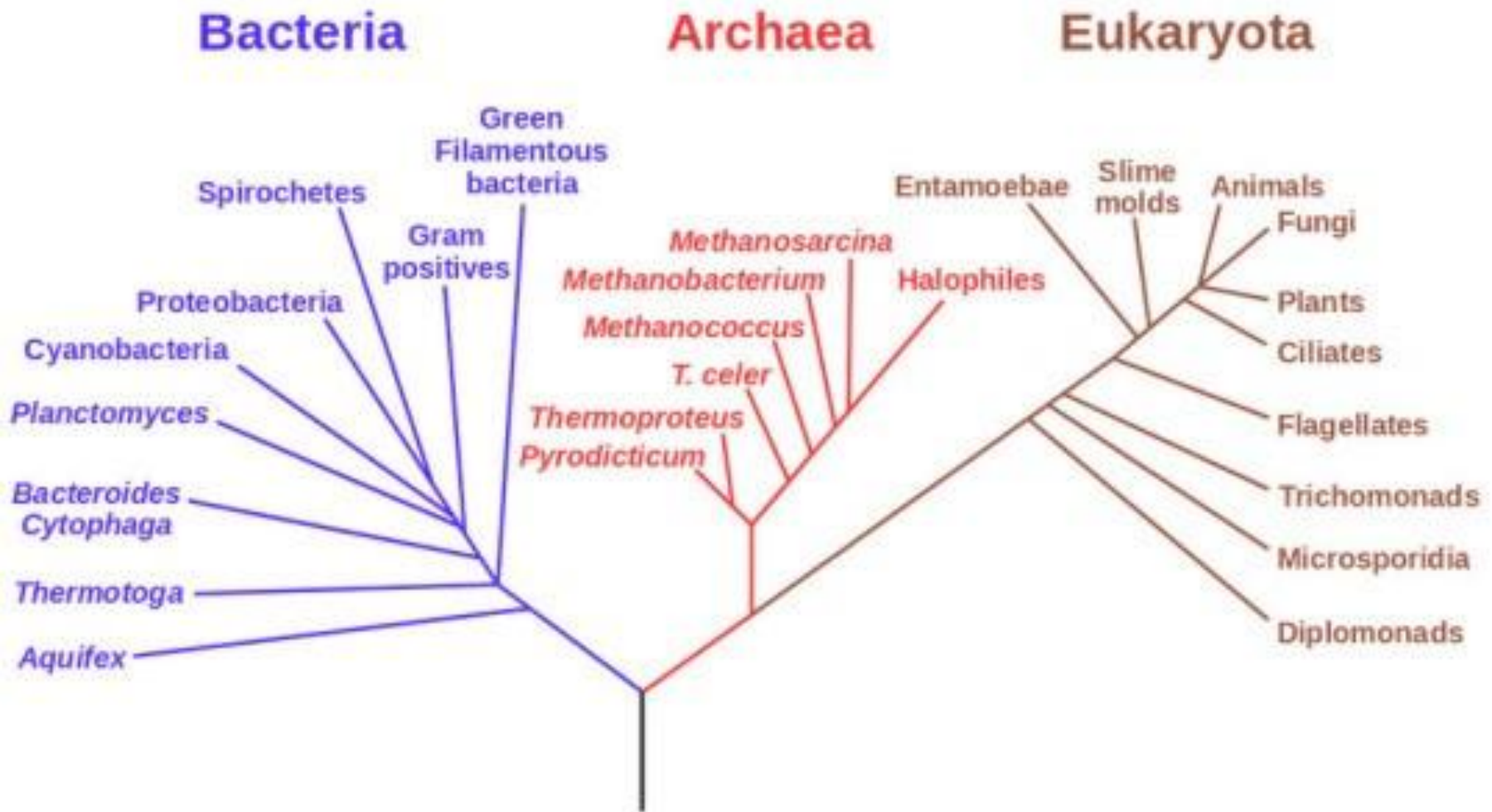
© 2014 Pearson Education, Inc.

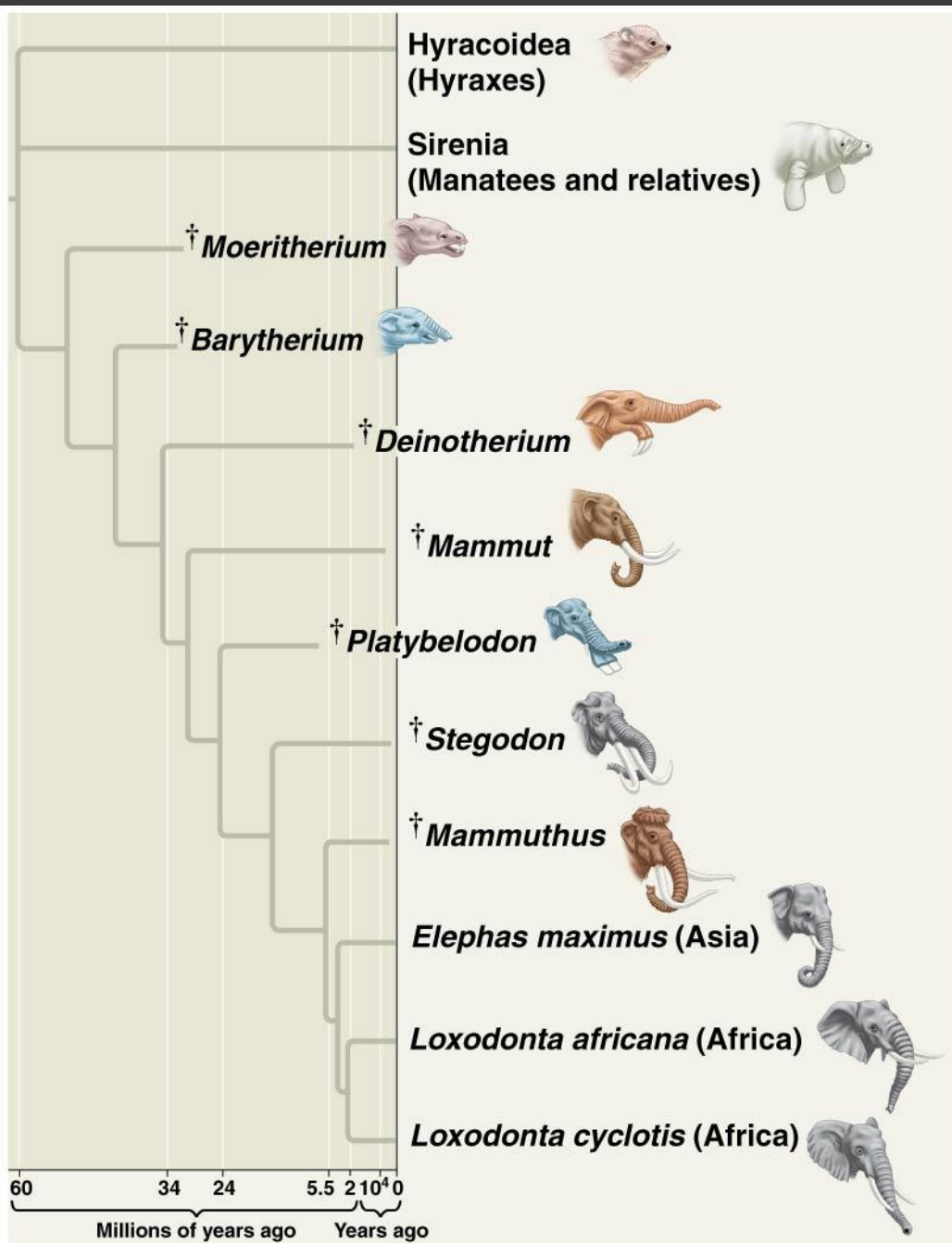
- ◎ В своей книге Дарвин описал такие свойства жизни как адаптации, разнообразие и схожесть с помощью происхождения от одного предка посредством естественного отбора.
- ◎ Дарвин представлял историю живых организмов как «дерево жизни» с одним предком.



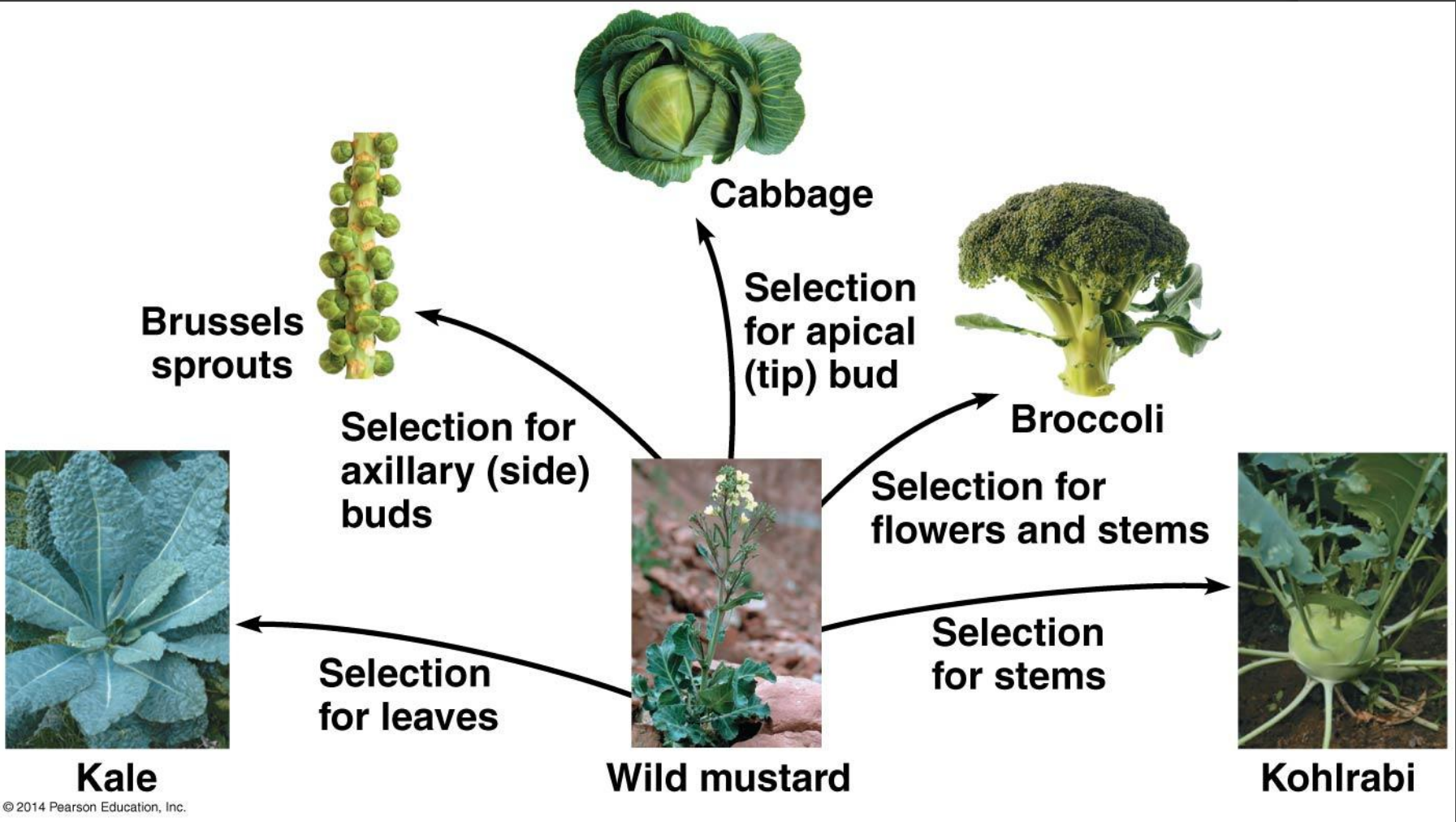
1859
On the Origin of Species
is published.

Phylogenetic Tree of Life





- ◎ Также, в своей книге, Дарвин описал т.н. **искусственный отбор (?)**–
- ◎ процесс, в котором люди отбирали организмы с желательными для себя признаками – **селекция**.



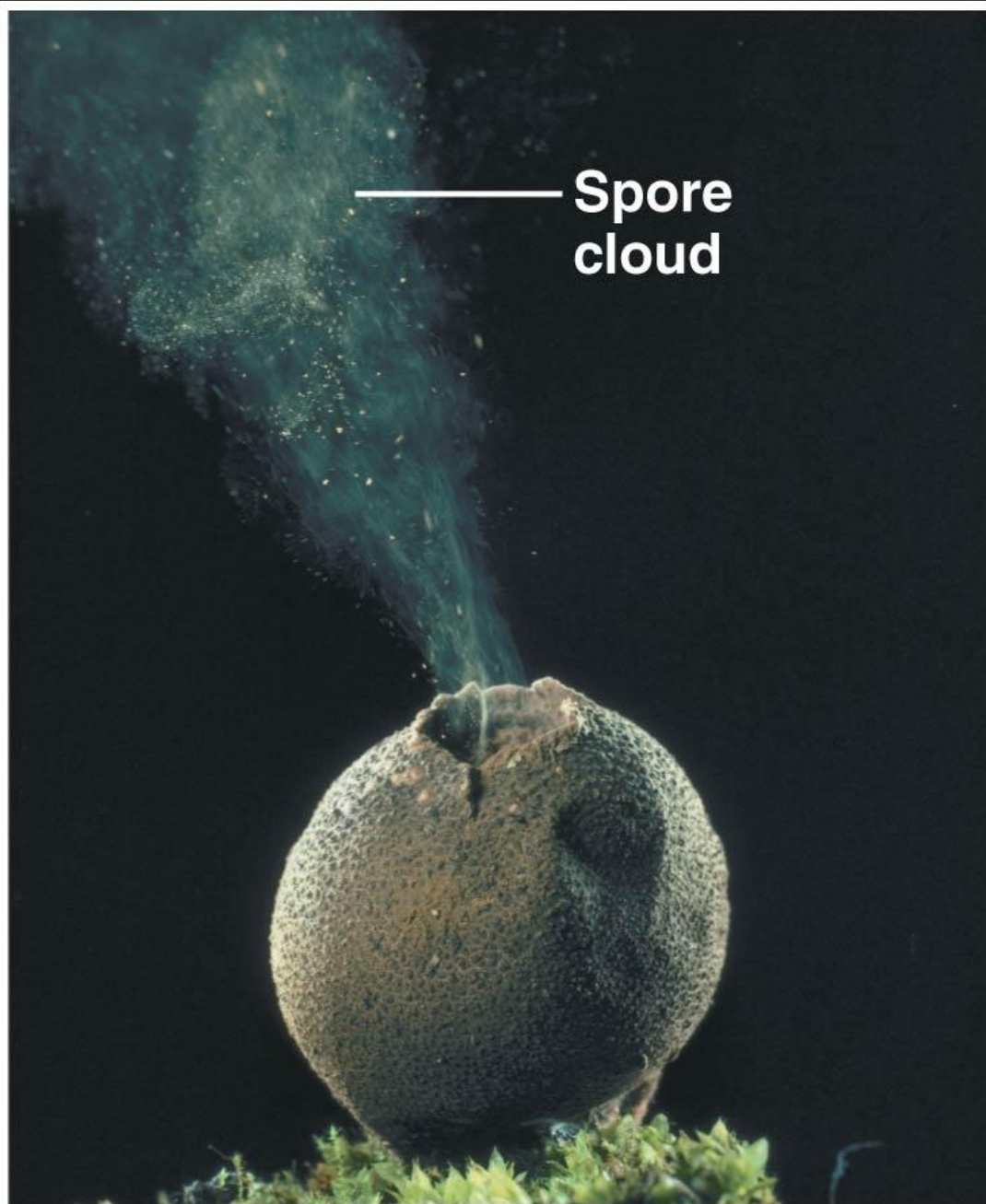
- ◎ Затем Дарвин предположил, что подобные процессы могут происходить в природе.
- ◎ Он обосновал свой аргумент двумя наблюдениями, из которых он сделал два вывода:
 - **Наблюдение №1:** организмы из одной популяции часто различаются друг от друга по признакам.



- **Наблюдение №2:** все организмы производят больше потомства, чем окружающая среда сможет обеспечить,

и многие из этого потомства не выживают (два слона)

(Томас Мальтус экономист)



Spore
cloud

- ◎ **Вывод №1:** особи, чьи наследственные характеристики дают им больше шансов выжить, оставляют больше потомства, чем другие организмы.
- ◎ **Вывод №2:** это неравенство будет приводить к накоплению «хороших» признаков в популяции.
- ◎ **Примеры этих признаков:**
 - Избежать хищников
 - Добывать пищу
 - Выдерживать условия среды



- ◎ **Примечание:** естественный отбор может действовать на признаки только если
- ◎ 1. они наследственные (передаются)
- ◎ 2. они действительно предоставляют преимущество
- ◎ Естественный отбор делает организмы более приспособленными к окружающей среде.



A flower mantid in Malaysia



A flower-eyed mantid in South Africa



A leaf mantid in Borneo

- ⦿ Организмы не изменяются, это популяции изменяются.
- ⦿ Естественный отбор может действовать только на признаки, которые различаются.
- ⦿ Условия окружающей среды могут измениться, или вид может переселиться.

Примеры

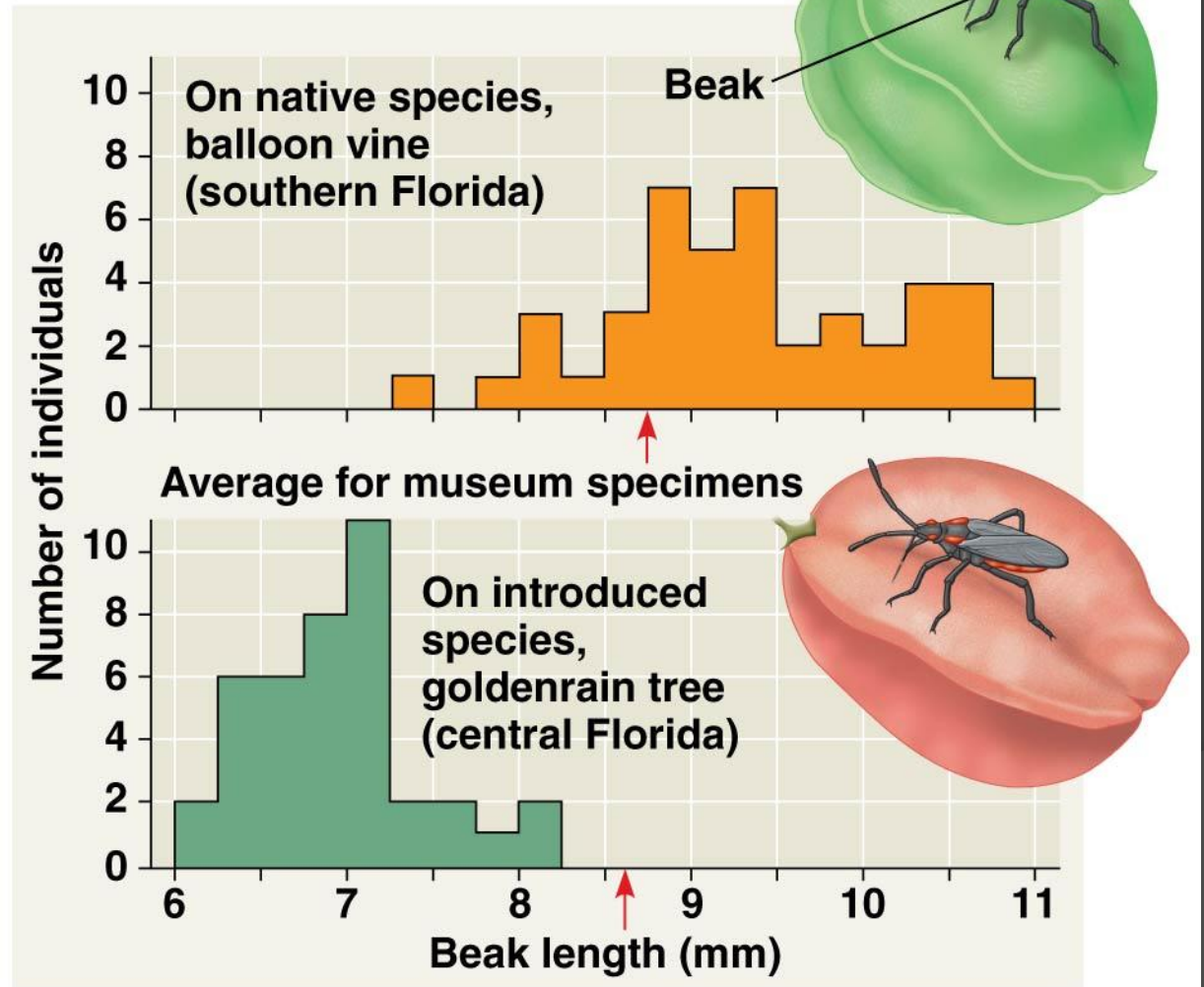
Field Study



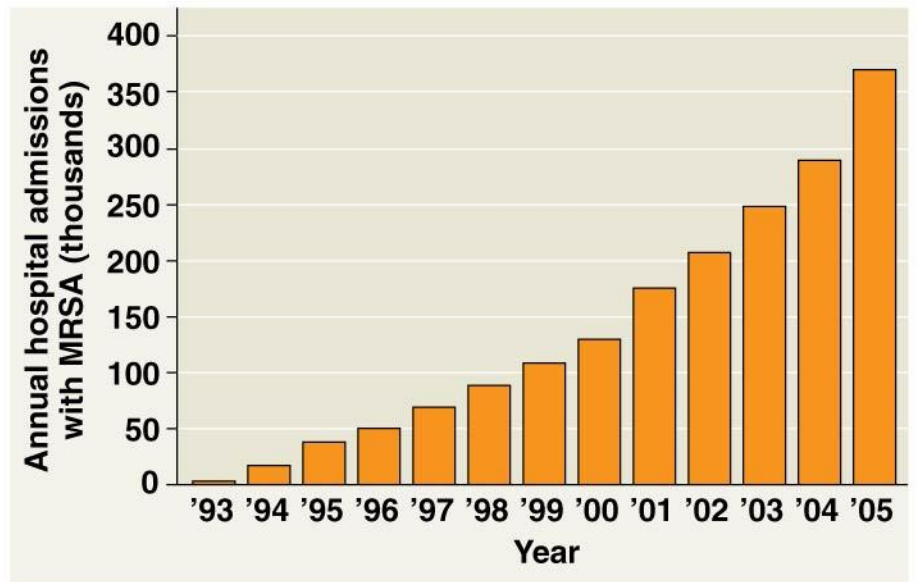
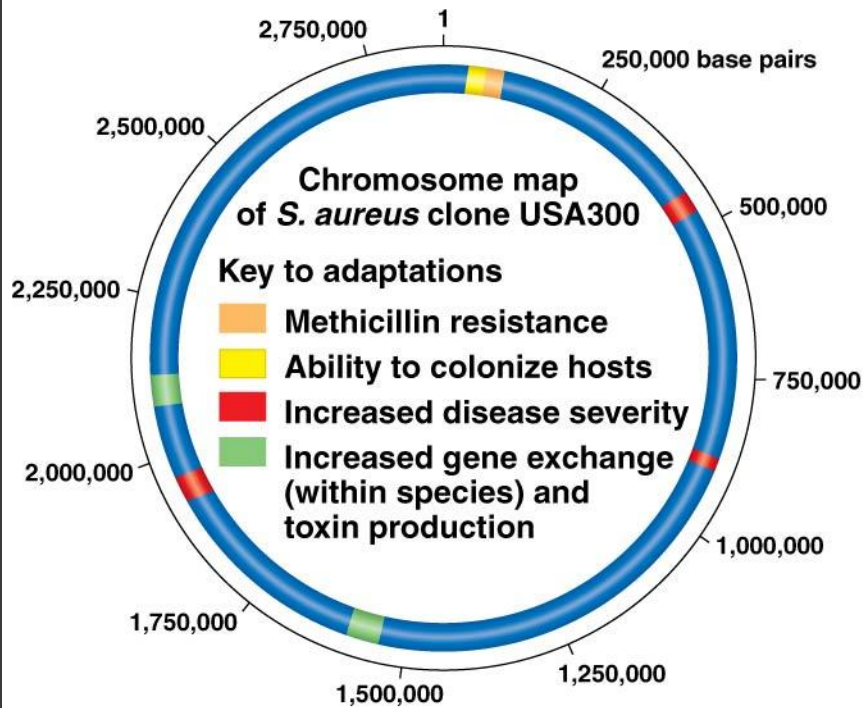
Soapberry bug with beak inserted in balloon vine fruit

© 2014 Pearson Education, Inc.

Results

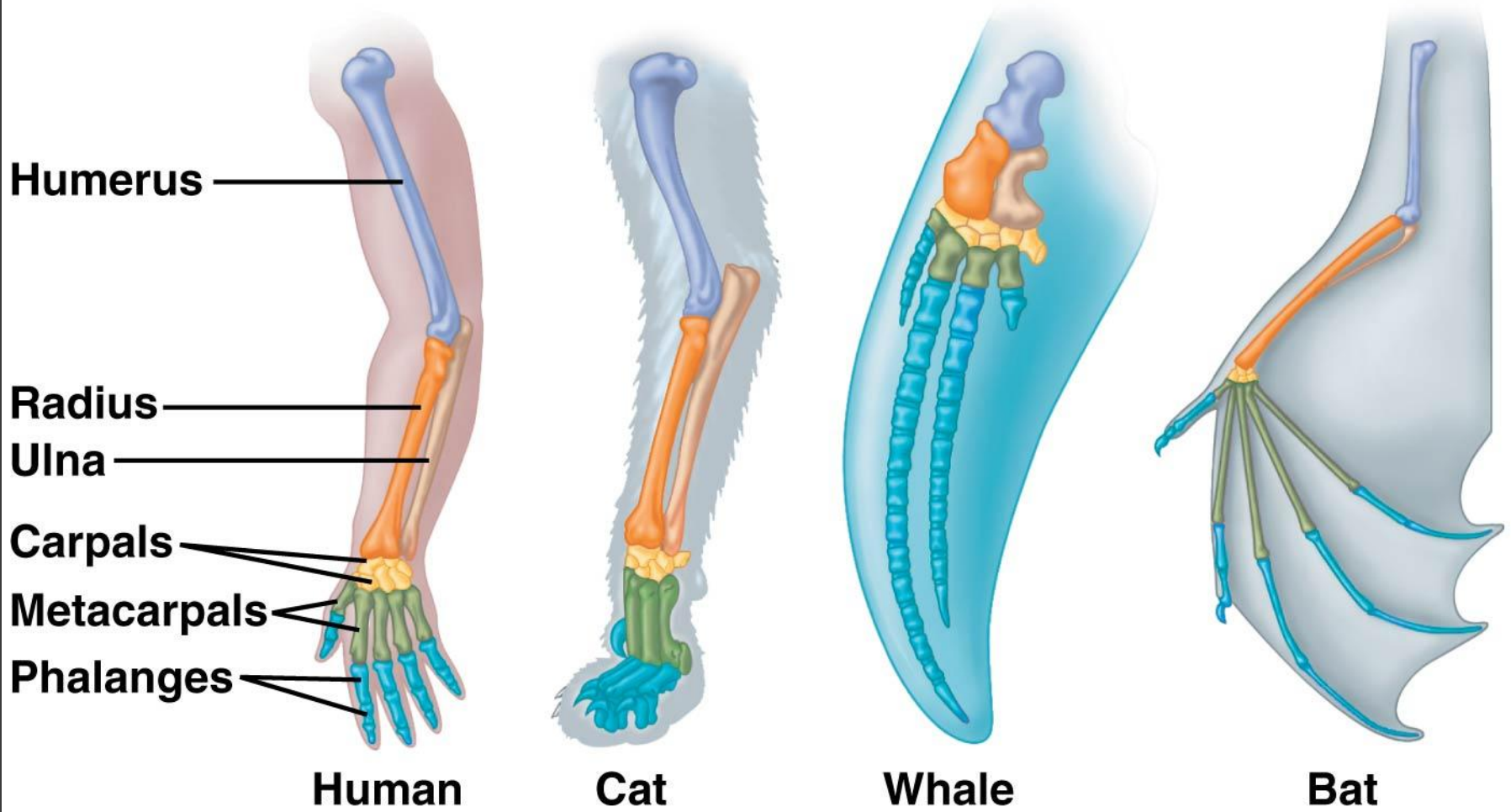


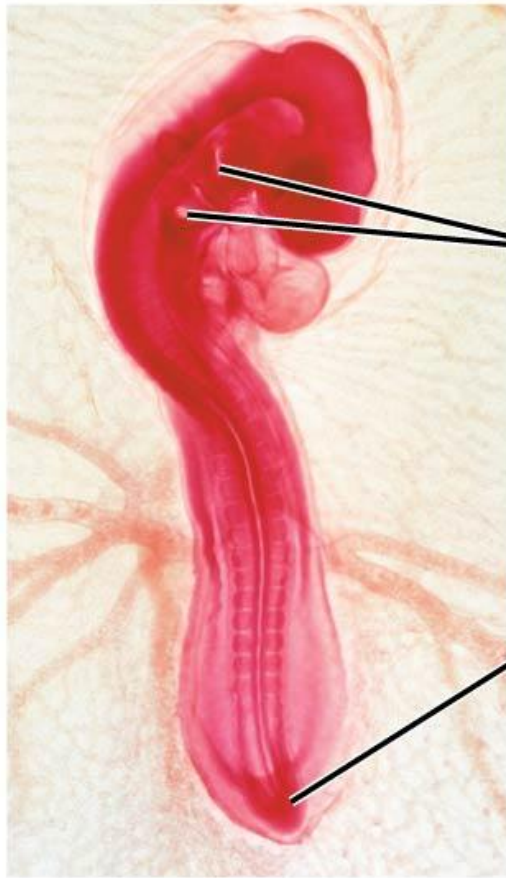
- ◎ *Staphylococcus aureus* (MRSA) имеет фермент пеницилиназу.
- ◎ В 1959 году начали использовать антибиотик метицилин, но через два года появился устойчивый штамм USA300.



Гомология

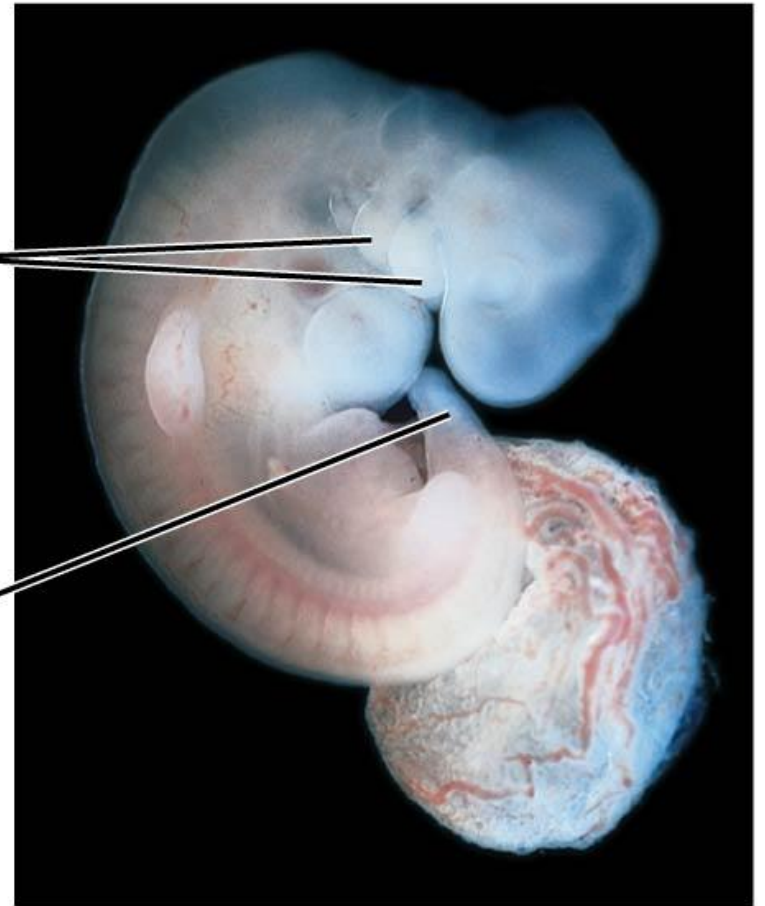
- Одна структура – разные функции.
- Виды, имеющие общего предка, имеют схожести в строении (разные условия окружающей среды). (?)
- Например, конечности у млекопитающих.
- Также есть примеры гомологов у эмбрионов (которых нет у взрослых).





Pharyngeal arches

Post-anal tail

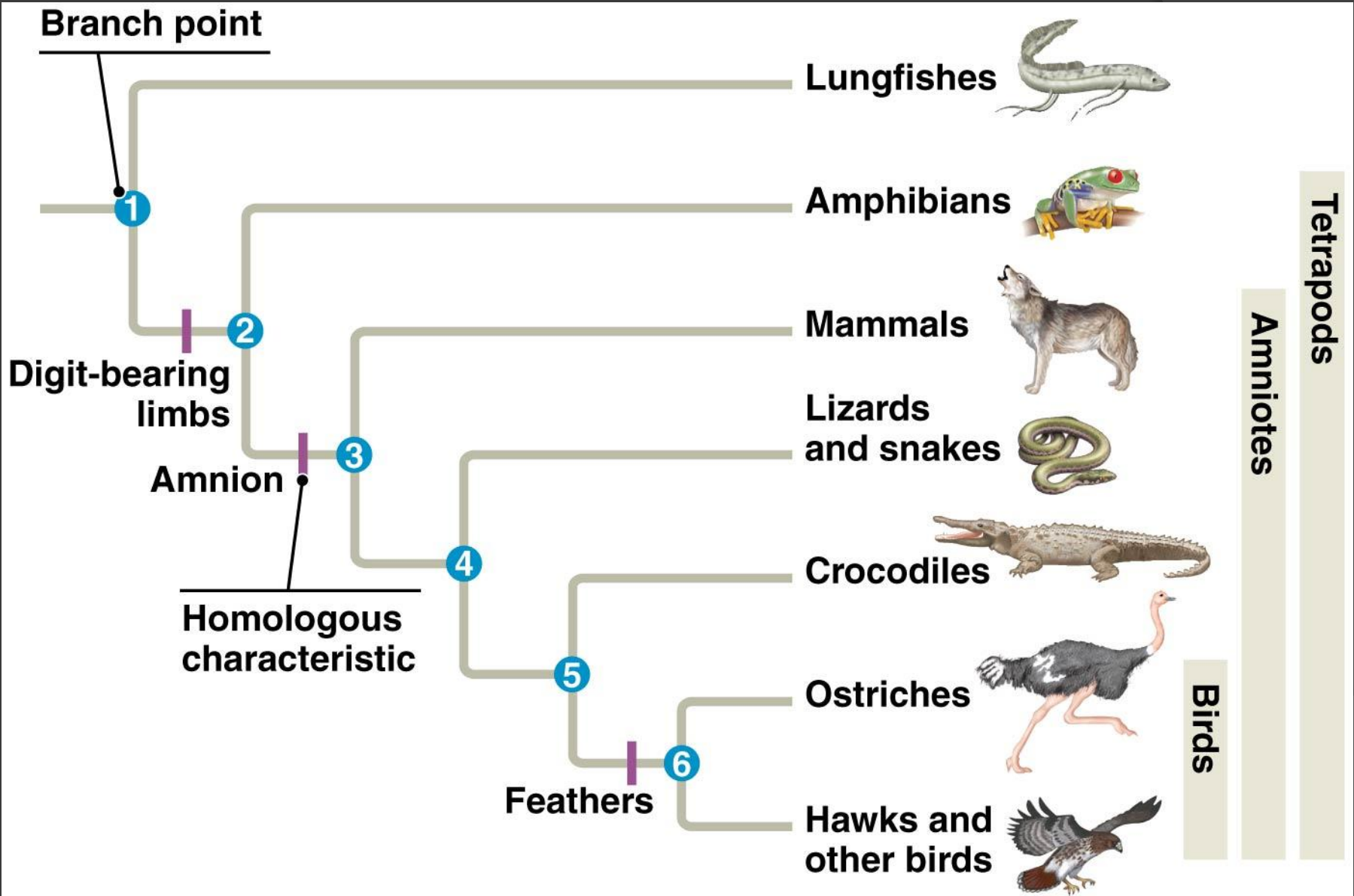


Human embryo

Chick embryo (LM)

- ◎ **Рудименты (?)**
- ◎ Остатки конечностей ног у змей
- ◎ Остатки глаз у слепых рыб, живущих в пещерах.
- ◎ Молекулярные гомологи – гены
- ◎ **Псевдогены**

- Генетический код – это гомолог, который есть у всех организмов – он был у общего предка.
- Новые (недавние) гомологи присутствуют у меньшего количества организмов.
- Гипотеза «Эволюционное древо».



- ◎ **Конвергентная эволюция –**
- ◎ Организмы из разных линий подвергаются одинаковым условиям и развивают сходные признаки.
- ◎ **Аналогичные органы –** имеют одинаковую функцию, но разное происхождение.



Sugar glider



NORTH AMERICA



AUSTRALIA



Flying squirrel

Биогеография

- Геологические изменения (континентальный дрейфт) совпадают с некоторыми ископаемыми.
- 250 млн лет назад был один континент Пангея, который раскололся на совр континенты.
- Ископаемые предков лошадей – Северная Америка.
- Эндемики (?)

- ◎ Теория эволюции посредством естественного отбора (Дарвинизм) – это **теория**.
- ◎ Гипотеза – Теория – Догма