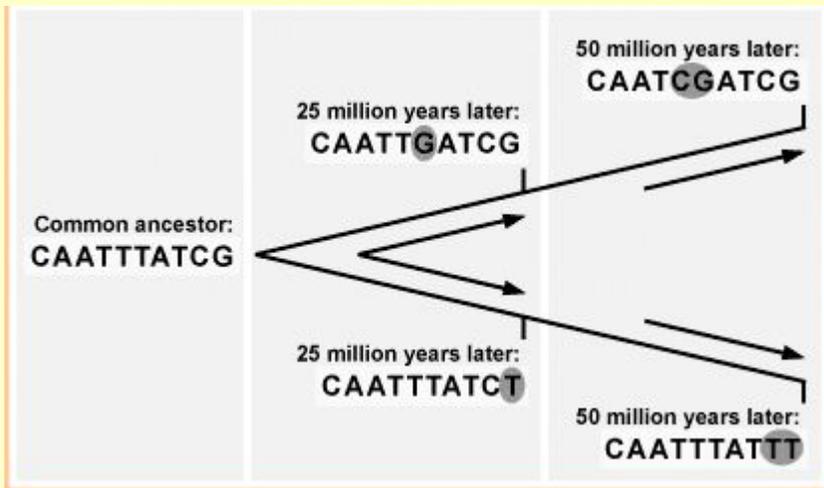
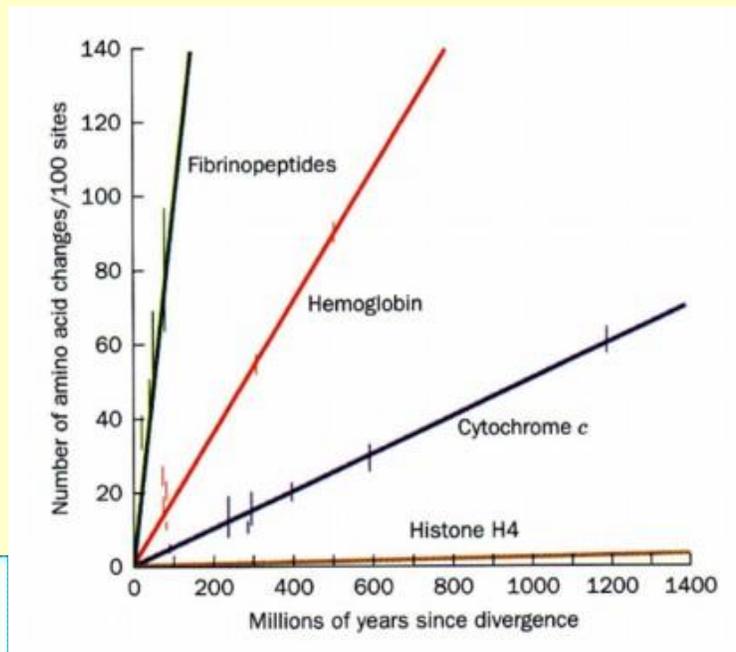


Молекулярные часы – способ узнать время расхождения таксонов по количеству накопленных замен. Необходимо использовать нейтральные локусы! Лучше много.

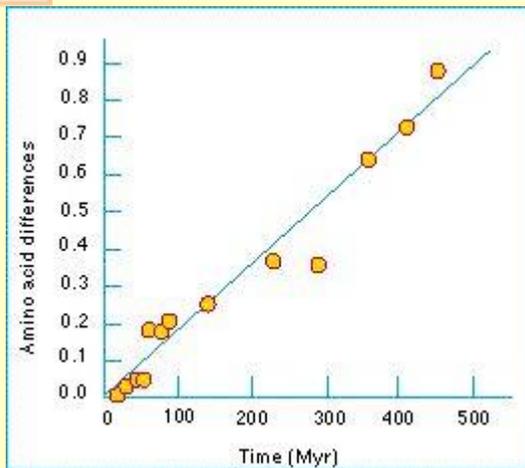
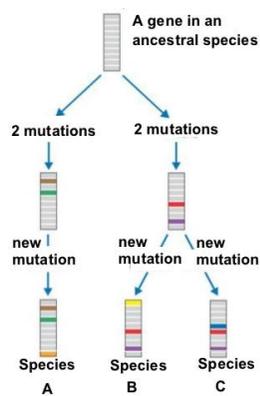


$$H_i = 4N_e\mu_i, \quad d_i = 2t\mu_i$$

$$\frac{H_i}{d_i} = \frac{4N_e\mu_i}{2t\mu_i} = \frac{2N_e}{t}$$



Molecular Clocks



Для того, чтобы разделять на ВИДЫ, НУЖНЫ:

Критерии вида

Нужны для того, чтобы знать,
как отличить один вид от
другого.



*Acinonyx
jubatus*



Концепции вида

Объясняют, что такое
ВИД

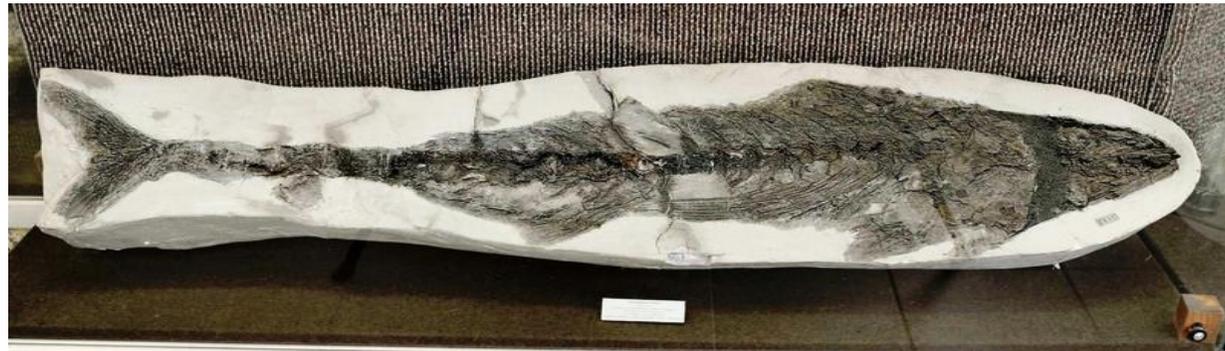
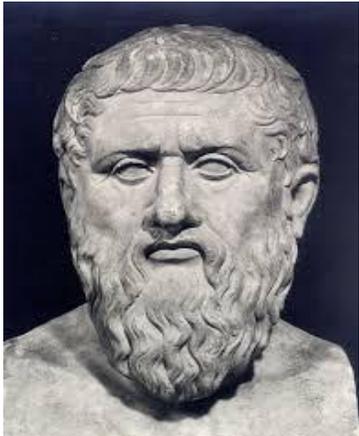
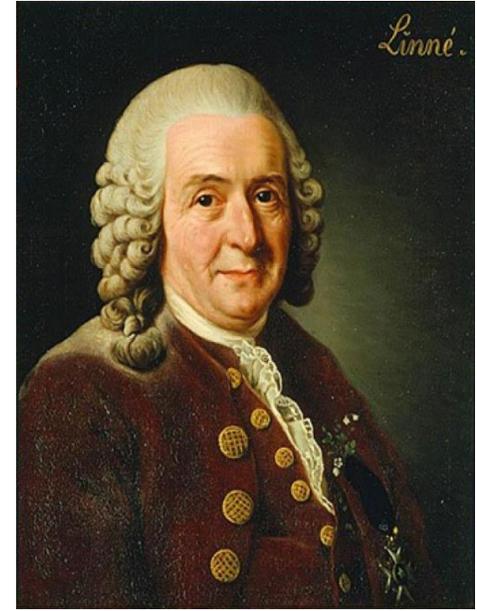
*Mus
spicilegus*



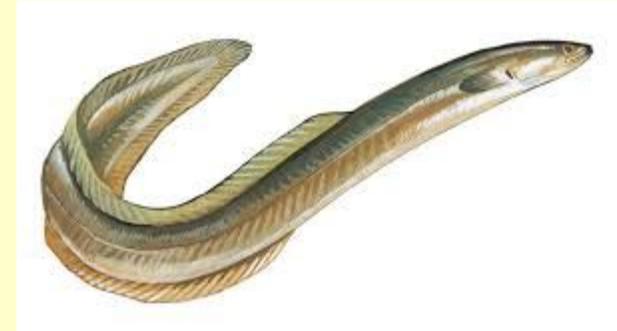
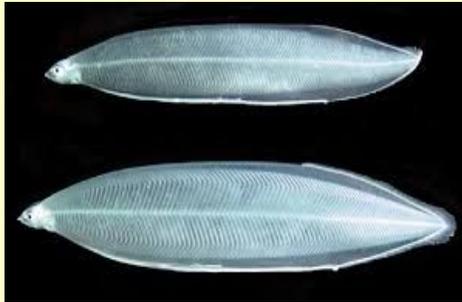
*Mus
musculus*



Типологическая концепция вида



Проблемы – дискретные стадии онтогенеза можно принять за разные виды



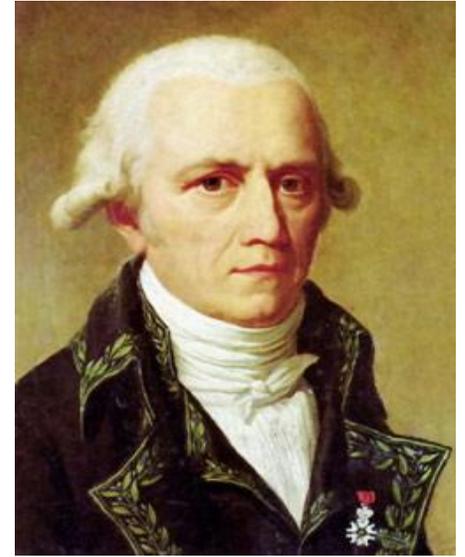
Дискретные морфы можно принять за разные виды



Половой диморфизм тоже не подарок

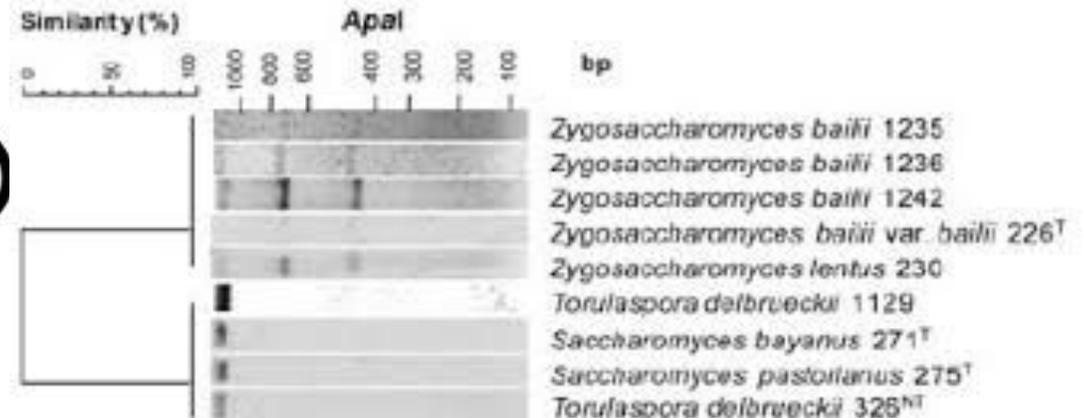


Номиналистическая концепция вида



**OCCAM'S
RAZOR**

*A Parsimonious
Shave Every
Time!*



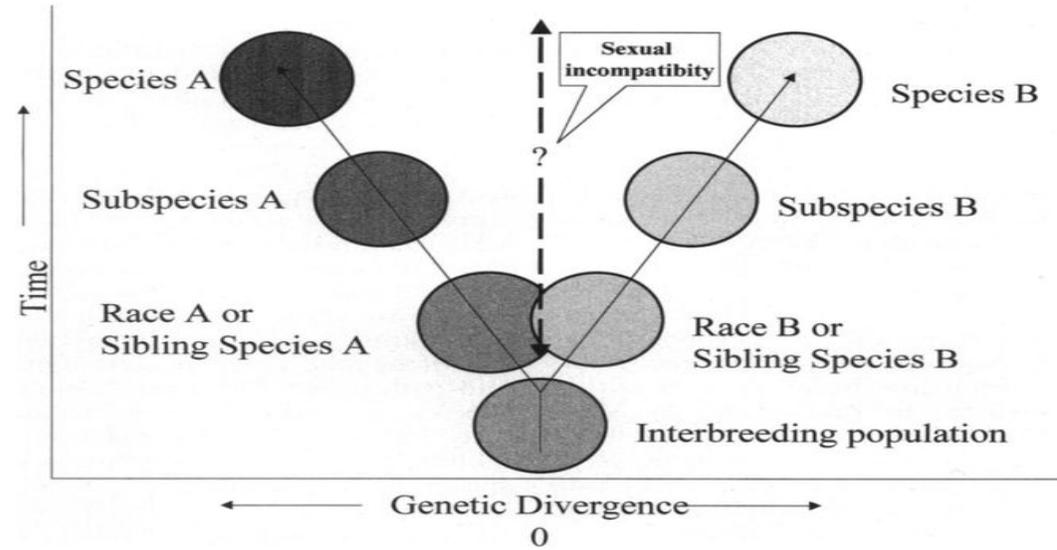
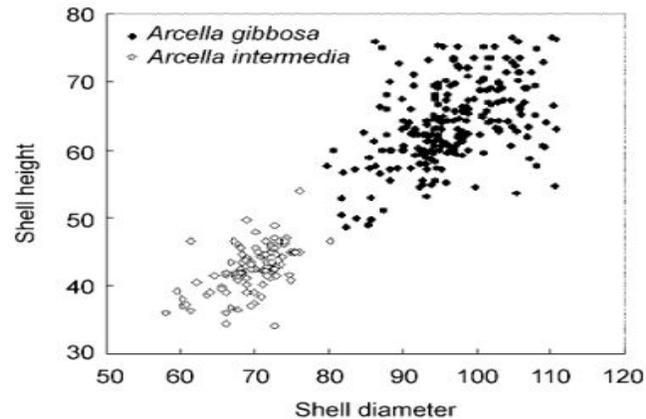


Сыть
круглая

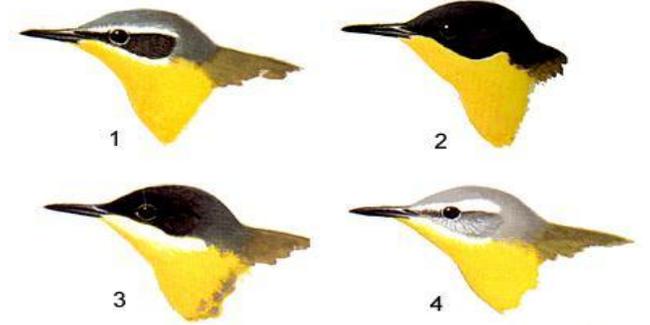
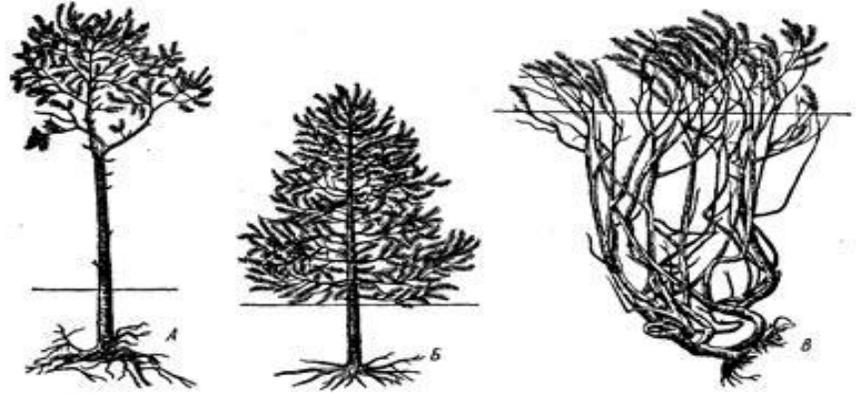


Сыть
папирусная

Морфологическая концепция вида



Проблемы: дискретность внутри вида



Биологическая концепция вида

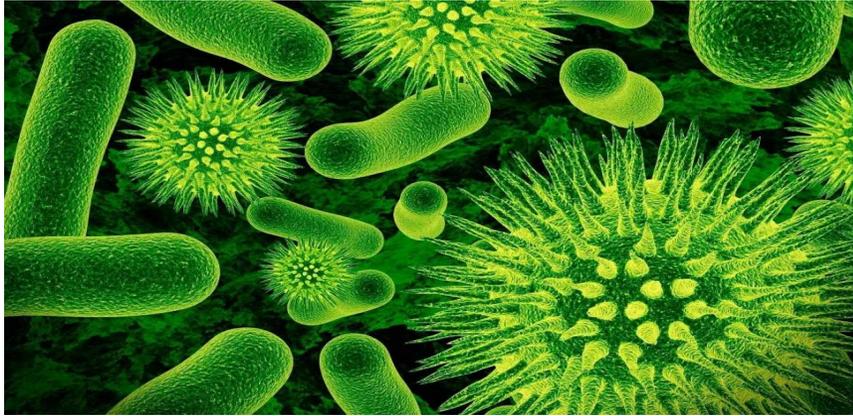


Эрнст Майр (Ernst Mayr)
1904-2005



Проблемы биологической концепции

Вообще прокариот



Размножается партеногенетически

Трудно обнаружить в природе



Вымер

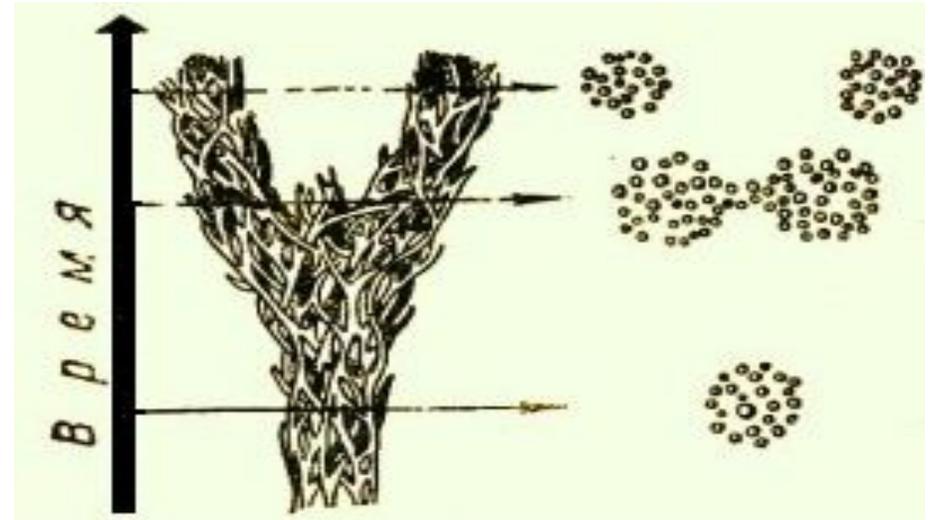
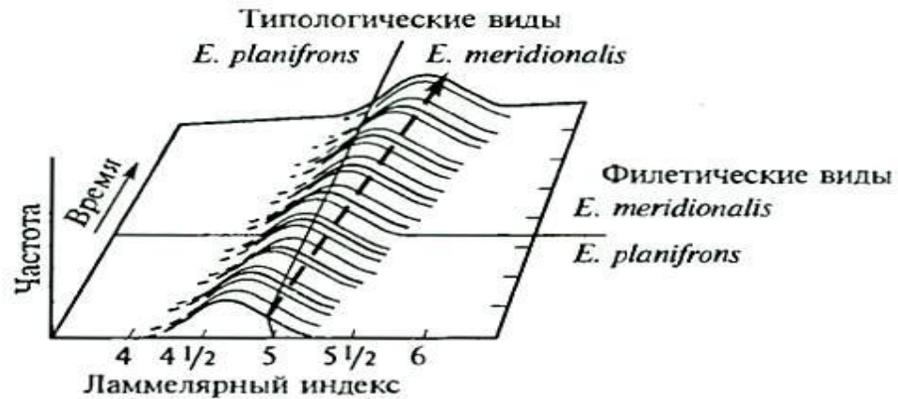
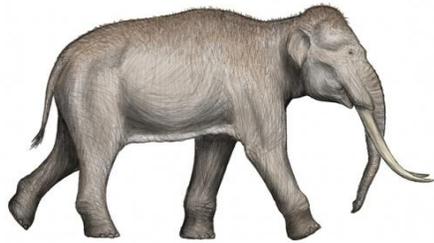
TOO DEAD TO MATE



SO SORRY



Видообразование



Дизруптивный отбор

Дарвин считал основной причиной дивергентного видообразования. Но тут он ошибался... Сам по себе дизруптивный отбор приведет только к появлению дискретных морф.

самец
Papilio dardanus

ядовитые
«модели»



Самки
Papilio dardanus

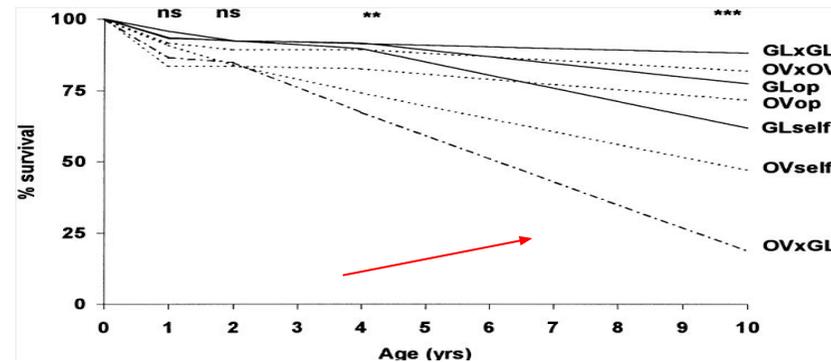
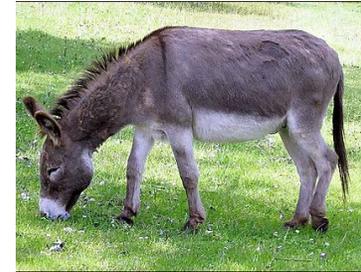
Для видообразования нужна репродуктивная изоляция!



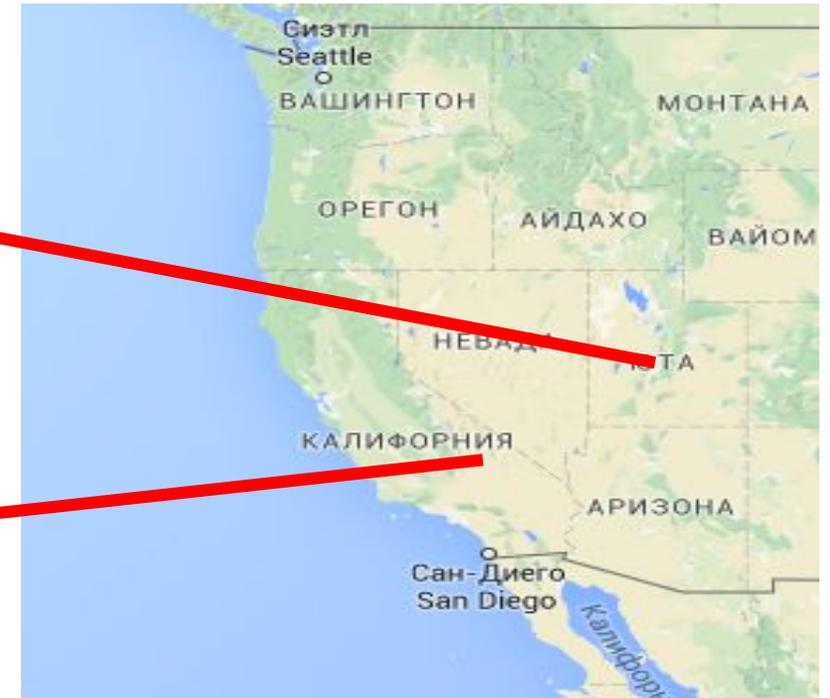
Alectorolophus major

Биоценоз	Май	Июнь	Июль
Поселы			
Скашиваемые луга			
Дикис, не тронутые культурой места			

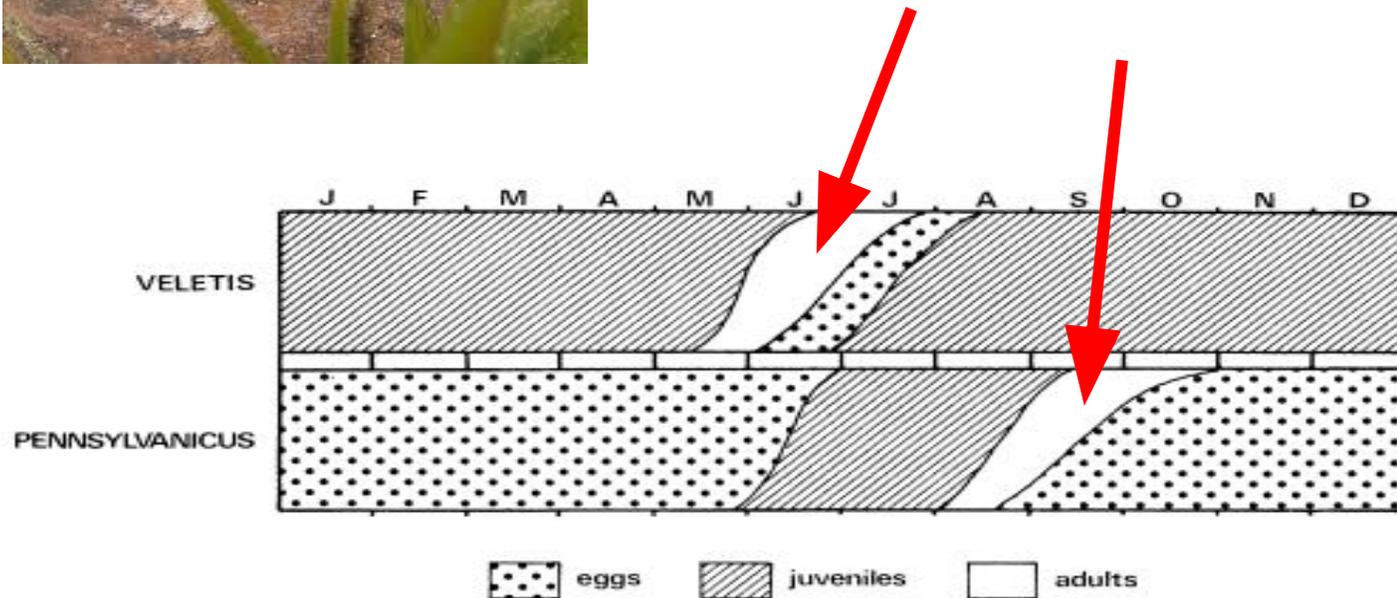
Механизмы ИЗОЛЯЦИИ



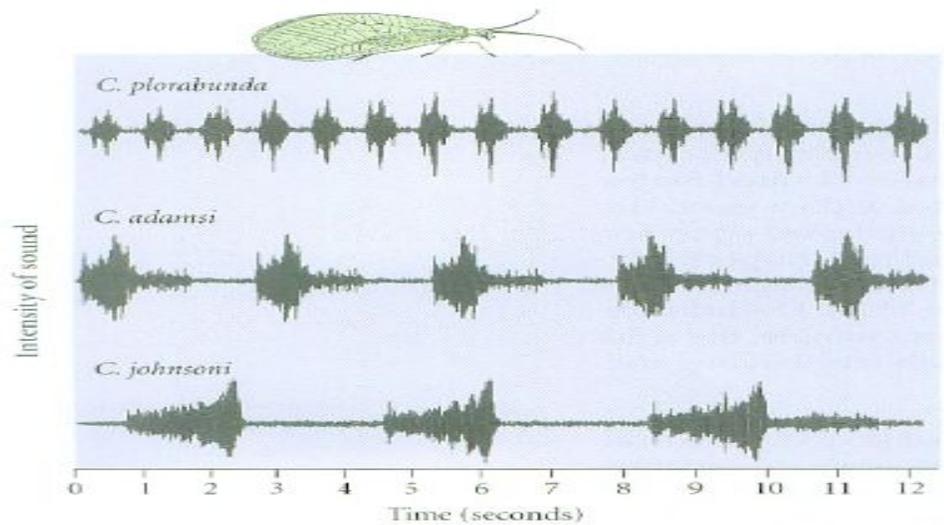
Посткопулятивные механизмы ИЗОЛЯЦИИ



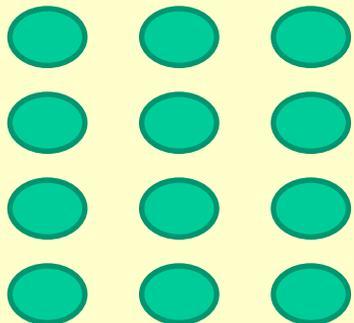
Механизмы ИЗОЛЯЦИИ



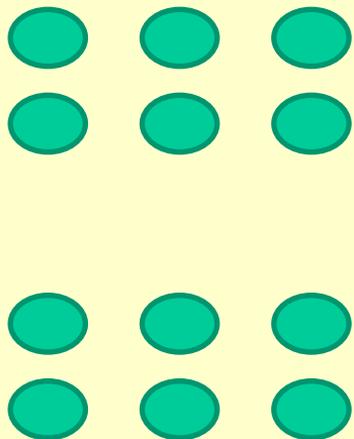
Прекопулятивные механизмы ИЗОЛЯЦИИ



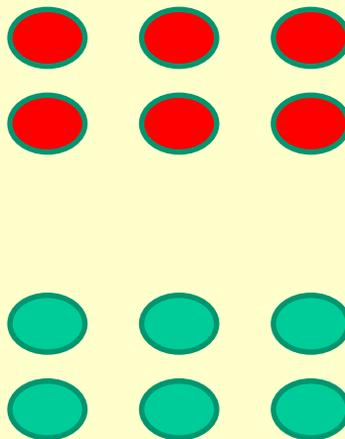
Аллопатрическое видообразование



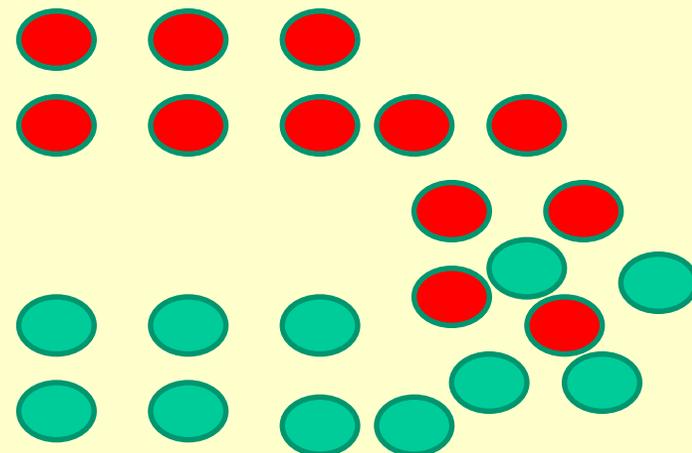
1. Исходная популяция



2. Появления географического барьера

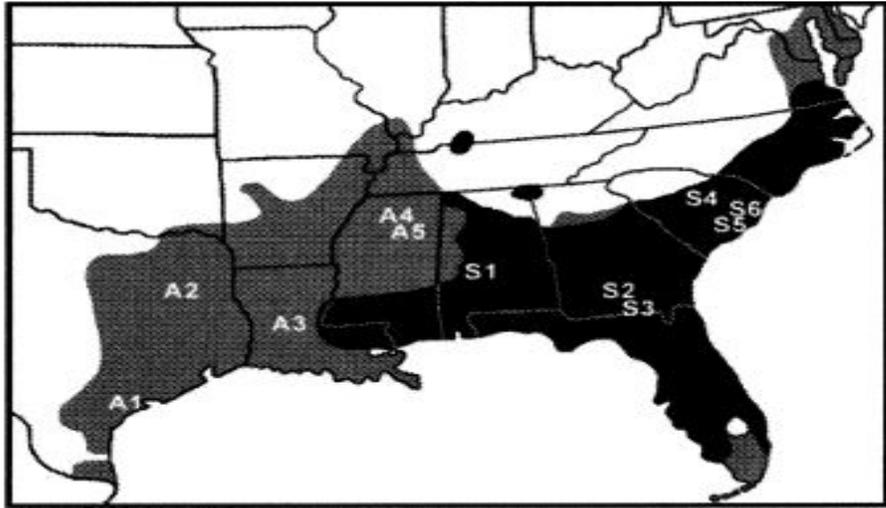


3. Адаптация к местным условиям

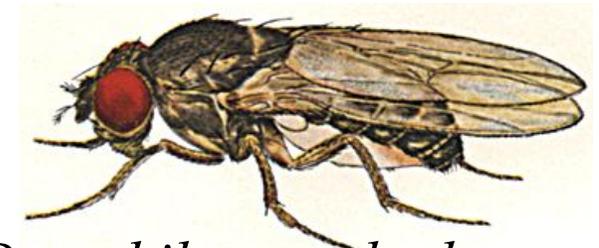


4. Вторичный контакт

Отбор на прекопулятивные механизмы



Drosophila persimilis



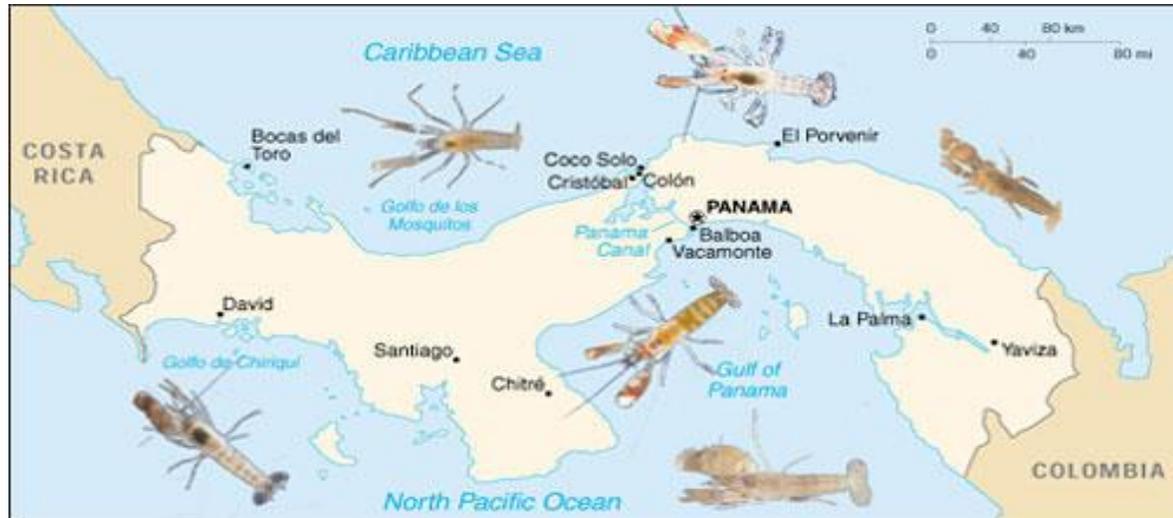
Drosophila pseudoobscura

Аллопатрическое видообразование

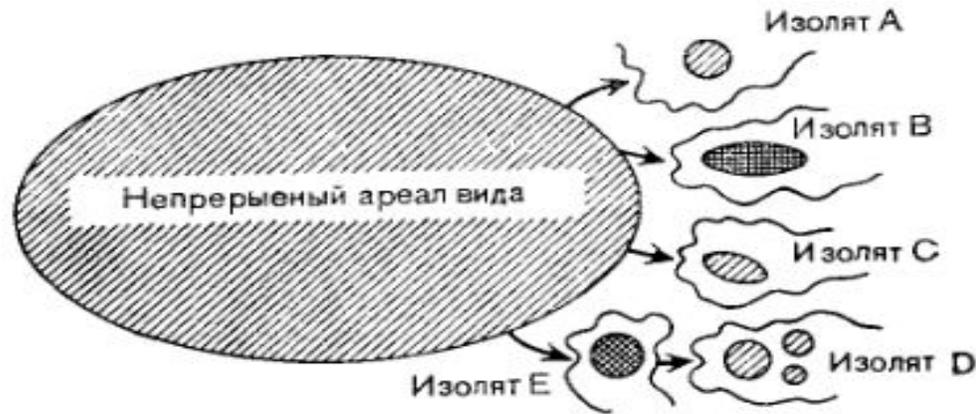
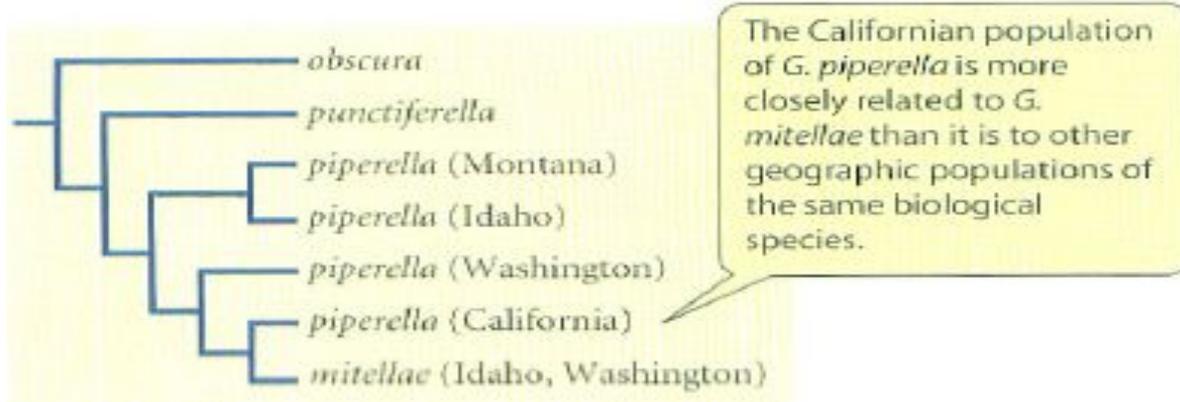
Bowfin



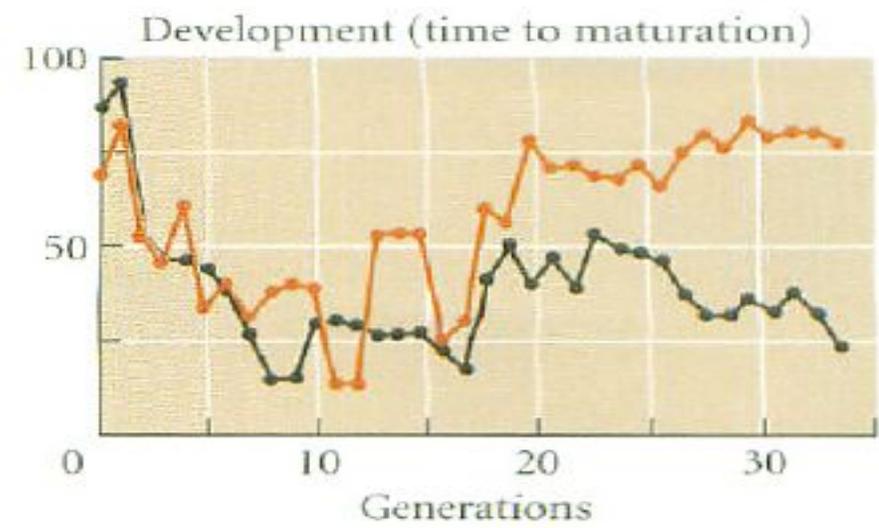
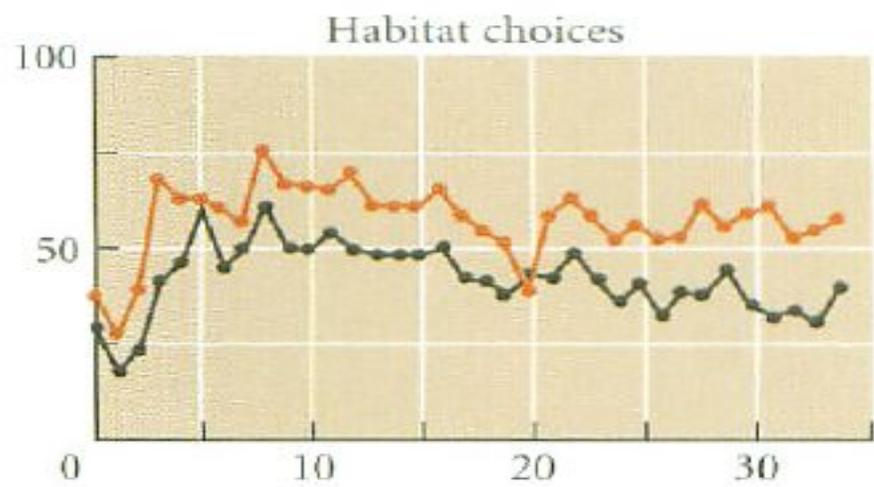
Mosquitofish



Перипатрическое видообразование







Экологическая сегрегация



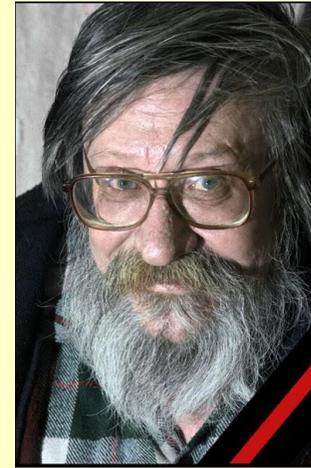
Ивовая козявка (*Lochmaea
capraea*)



Salix caprea



Betula pubescens

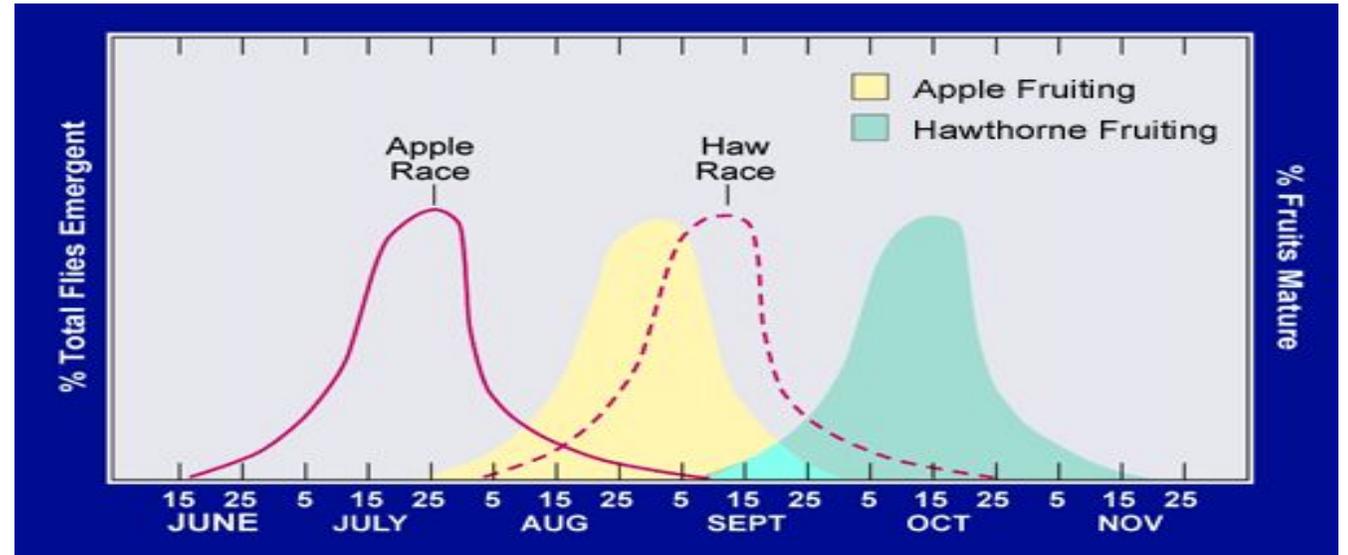


Александр
Креславский

31.05.1948-
16.12.2006

Предпосылки:

- 1) псевдонейтральная изменчивость, хорошо воспроизводящаяся в данных условиях (не обязательно генетически!)
- 2) Новый фенотип может достичь высокой частоты
- 3) Генетическая изменчивость по выбору среды или стратегии использования ресурсов





личинка *Rhagoletis pomonella*



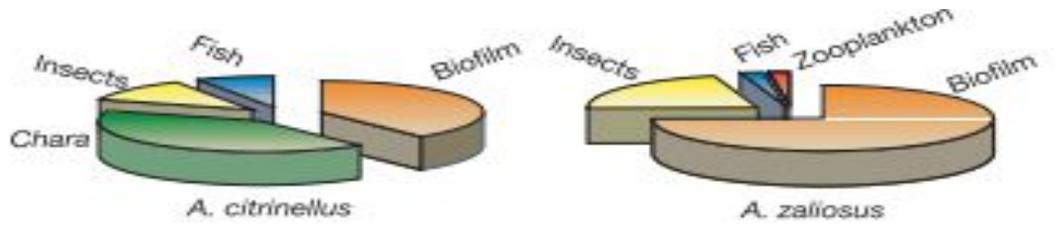
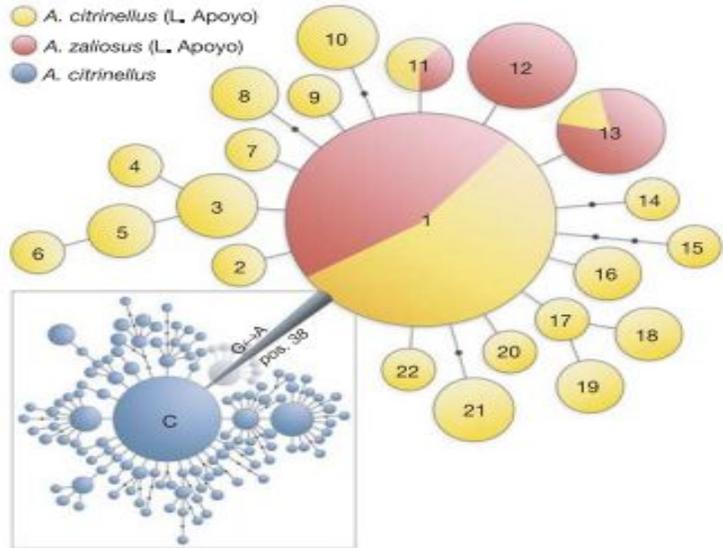
наездник вылезает из
куколки мухи



наездник *Diachasma alloeum*

Наездники перешли на мух не с боярышниковой формы, а с «черничной»!
Эволюционная «гонка вооружений»: Мухи «убегают» на другие виды растений от наездников (зараженность яблоневых мух меньше, чем боярышниковых, но в яблоне личинки хуже выживают), а те их «догоняют».

Forbes et al., 2009
(*Science*)

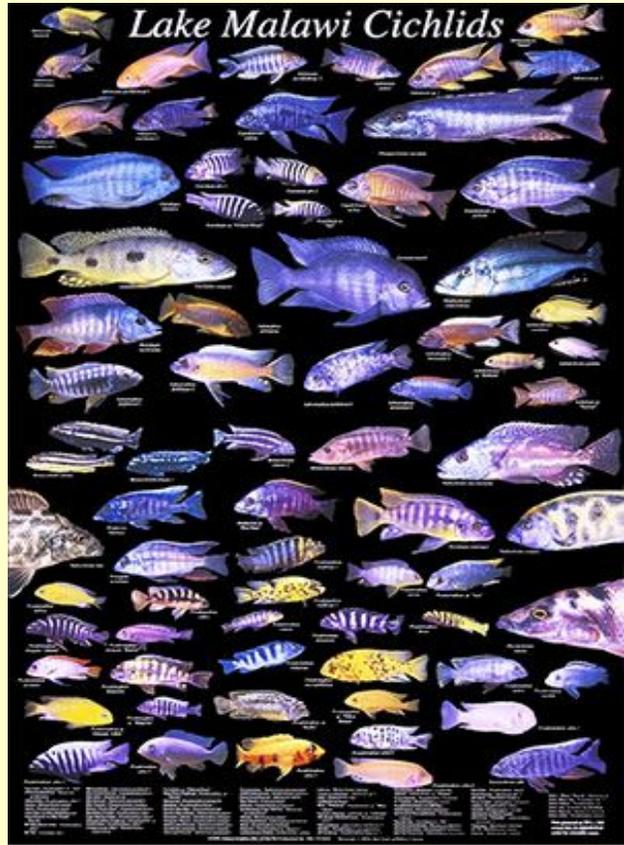


● *Amphilophus citrinellus*



■ *Amphilophus zaliosus*

Предковый вид



1-2 млн. лет

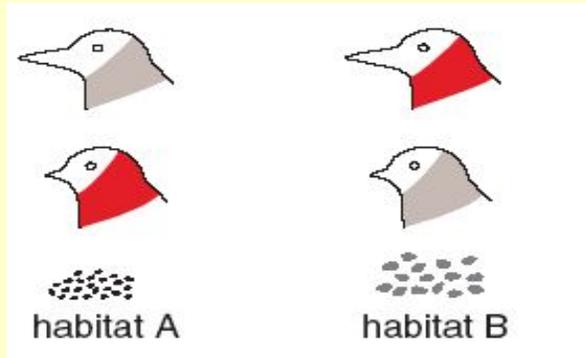
оз. Виктория



120 тыс. лет

Цихлиды – различия во многом основаны на распознавании «своих» и «чужих»

Как половой отбор может помочь видообразованию?



Только «хорошо питающиеся самцы» могут развить затратные вторичные половые признаки

