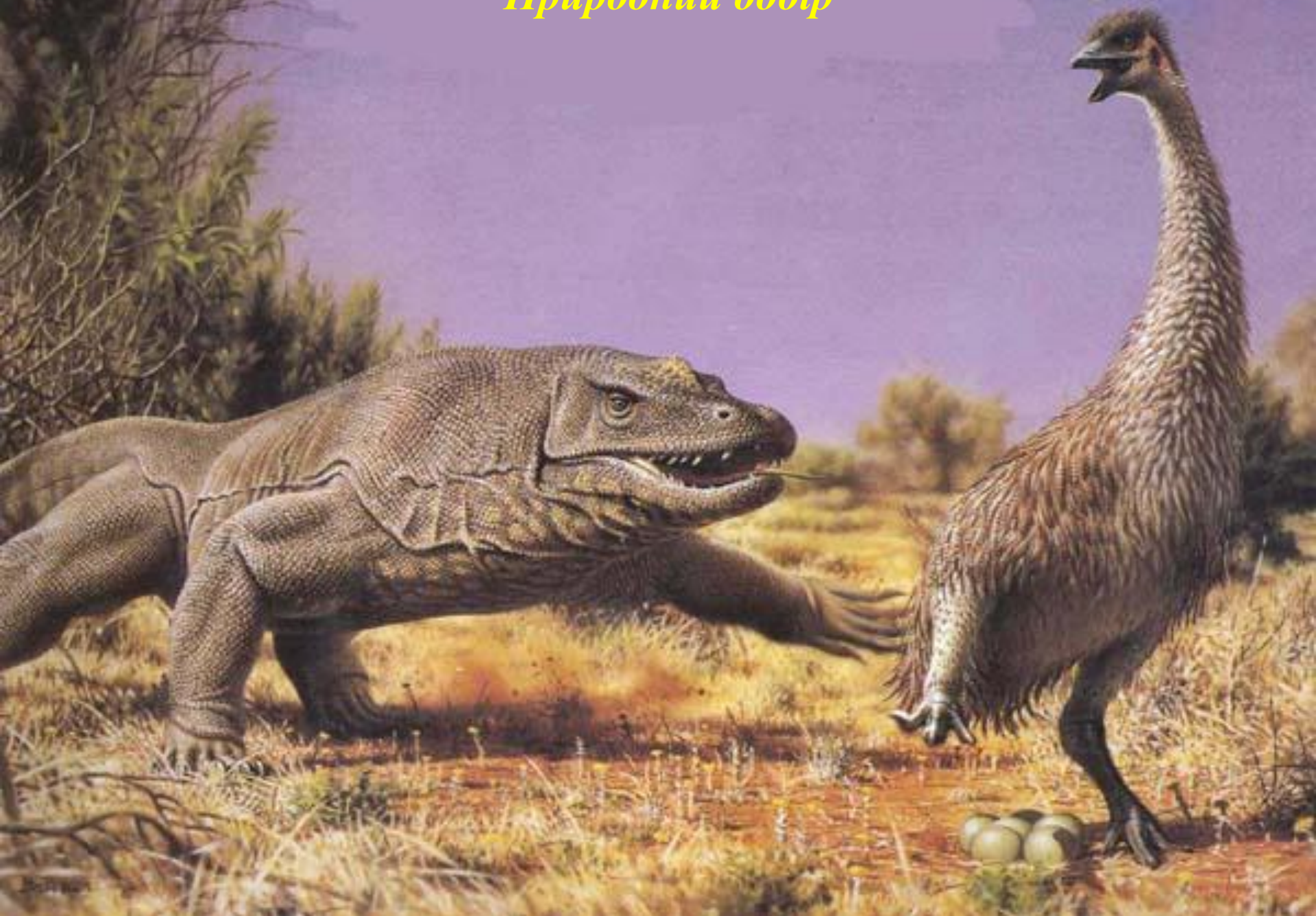


*Природний добір*



*«Збереження сприятливих індивідуальних розбіжностей і змін та знищення шкідливих я назвав природнім добром чи переживанням найбільш пристосованих».*



*Природній добір - вибіркоче відтворення різних генотипів (генних комплексів).*



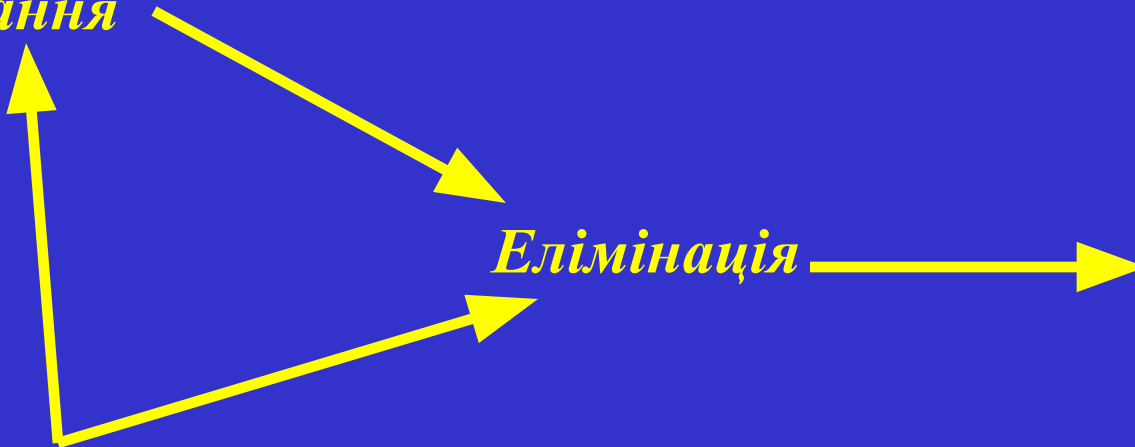
Співвідношення між факторами еволюції

*Пряма боротьба за існування*

*Опосередкована боротьба за існування*

*Елімінація*

*Добір*



У процесі природнього добору важливе значення має не тільки виживання чи загибель особин, але й їх диференційне розмноження.

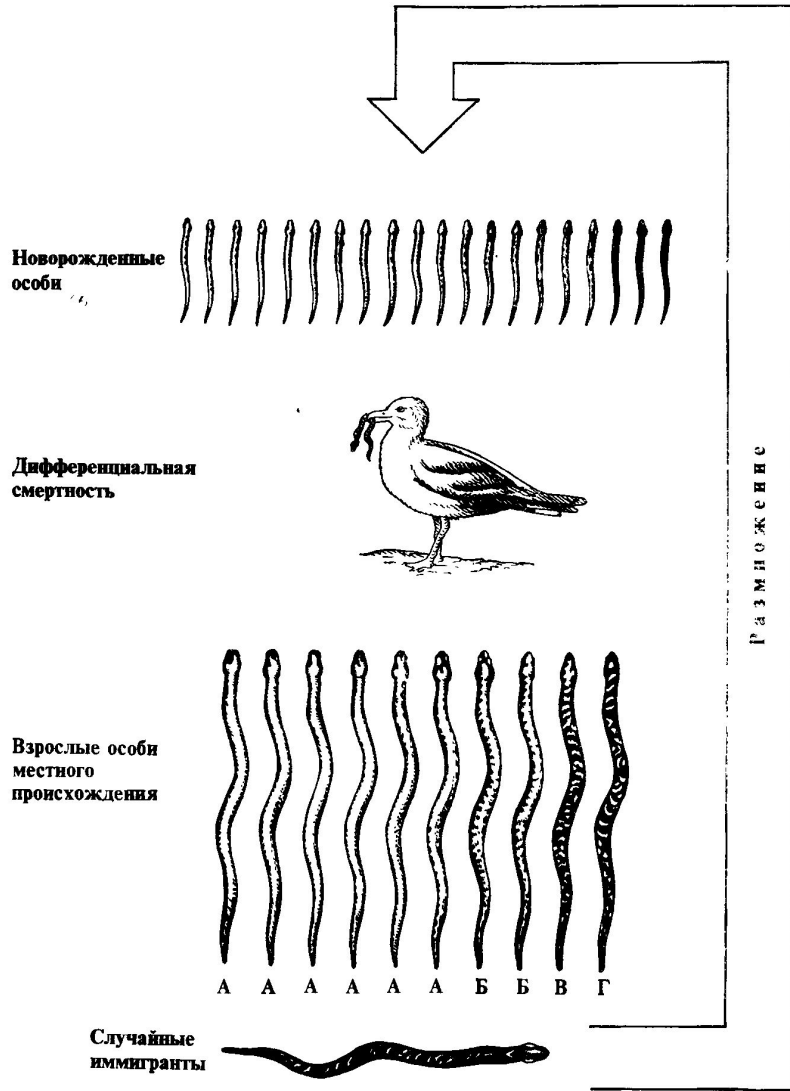


Рис. 49. Естественный отбор среди ужей (*Natrix sipedon*) озера Эри: происходит избирательная элиминация темных полосатых форм (**Г**) на светлых известковых островах (по П. Эрлиху и Р. Холму, 1966)

Добір іде за ознаками фенотипу, але добираються не окремі гени, а цілісні генотипи, що визначають онтогенез наступного покоління. Таким чином, у результаті добору генотипів відбувається еволюція індивідуального розвитку.

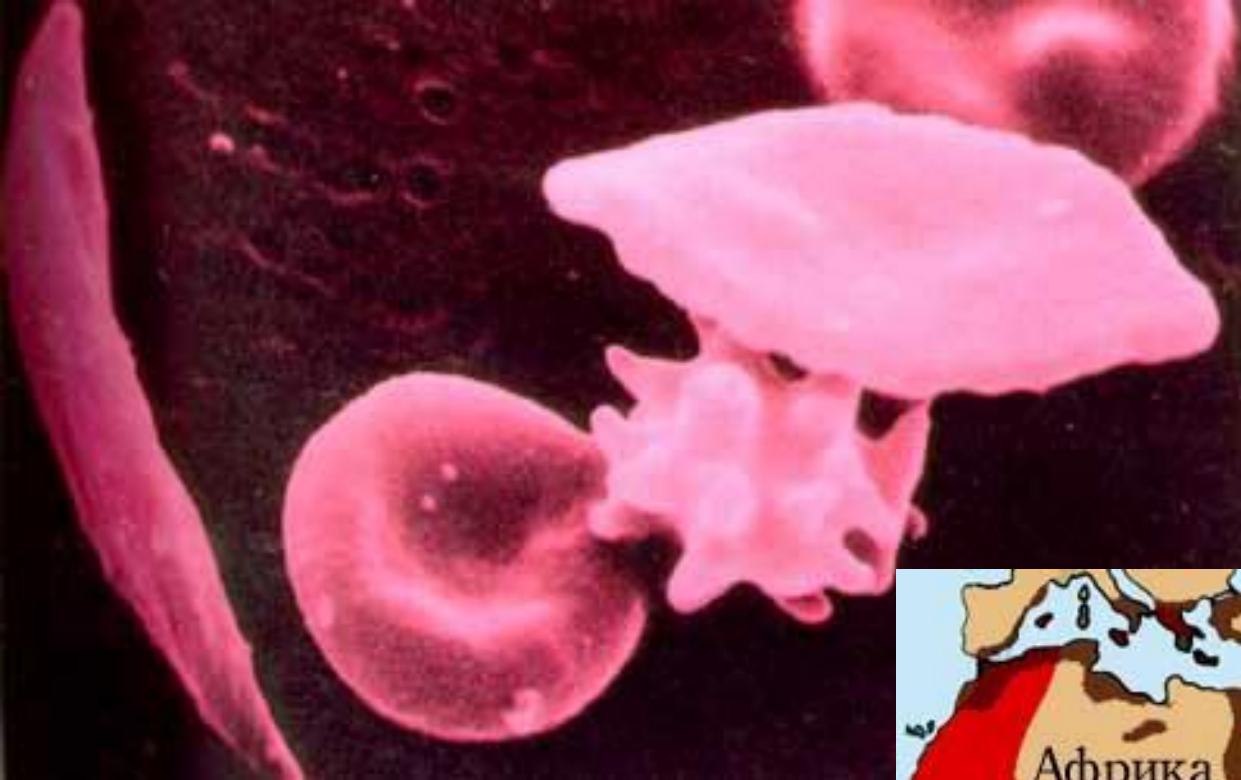
*Здатність генотипу до виживання й відтворення, порівняно з іншими генотипами у популяціях називається адаптивною цінністю генотипу ( $W$ ).*

*Якщо  $W = 0$ , передача генетичної інформації індивіду до наступного покоління відсутня й алель щезає з популяції. Якщо  $W = 1$ , утворюється максимальна кількість гамет з даною спадковою ознакою (повністю реалізуються потенціальні можливості до розмноження).*

*Коефіцієнт добору ( $S$ ) характеризує інтенсивність елімінації та зниження відтворення мутантного алеля по відношенню до вихідної форми. Є величиною оберненою до адаптивної цінності.*

*Якщо  $W = 1$ , то  $S = 0$ . Якщо зі 100 новонароджених особин з певною ознакою до розмноження доживуть усі, а з іншою ознакою лише 99, то в першому випадку  $S = 0$ , а у другому –  $S = 0,01$*

# *Серповидно-клітинна анемія*



*Еритроцити  
хворого*



■ -распространение малярии

Частота гена серповидно-клеточной анемии в популяции человека:

■ 1-10%

■ 11-20%

*Розповсюдження гену  
серповидноклітинності та  
малярії*

*На темп перетворення генофонду популяції можуть впливати наступні фактори:*

- коефіцієнт добору, тобто селективна перевага даної алелі;*
- концентрація в даному поколінні даної алелі та ступінь її домінантності;*
- частота зміни поколінь;*
- характер коливання чисельності;*
- розмір популяції.*



Рис. 47. Типичная (светлая) форма березовой пяденицы (*Biston betularia*) малозаметна на светлой коре дерева, тогда как меланистическая форма на этом фоне хорошо заметна (из Г. Стеббинса, 1966)

**Індустріальний меланізм -  
приклад дії природнього добору.**

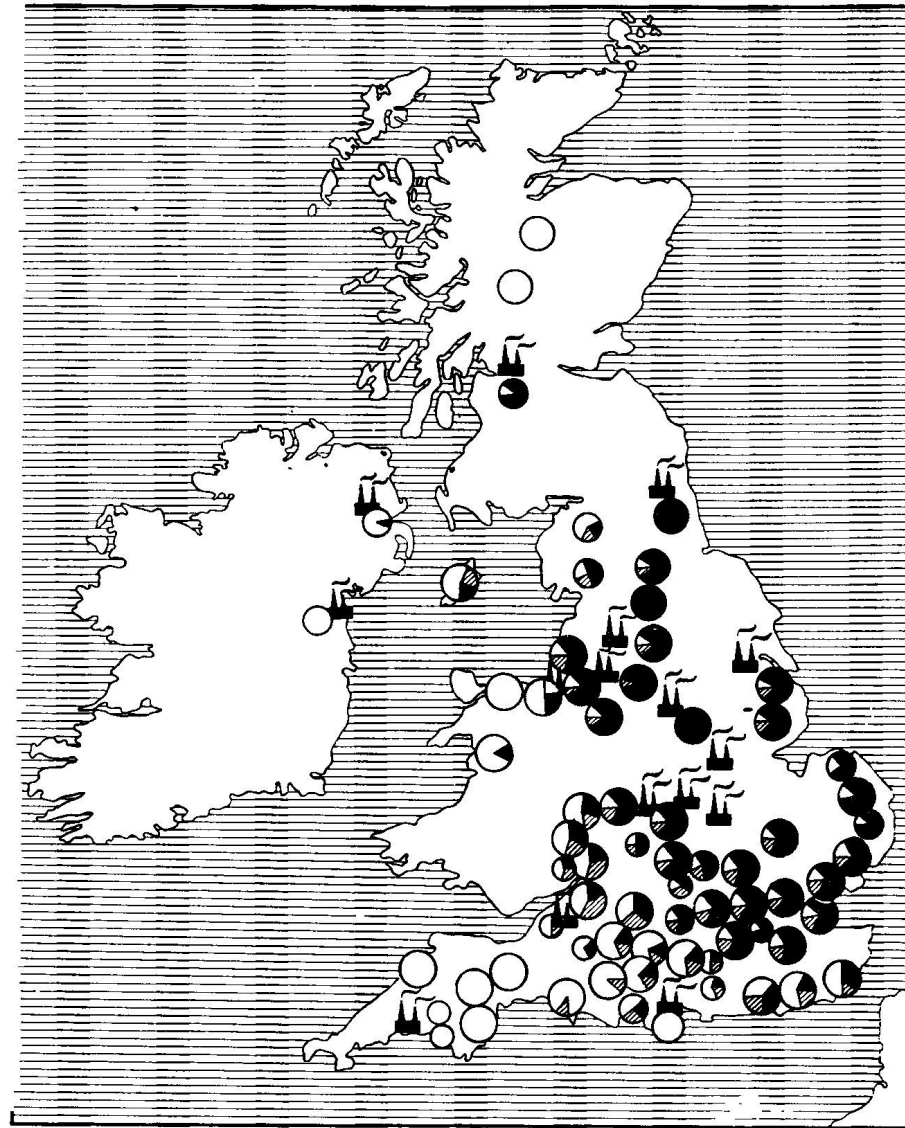
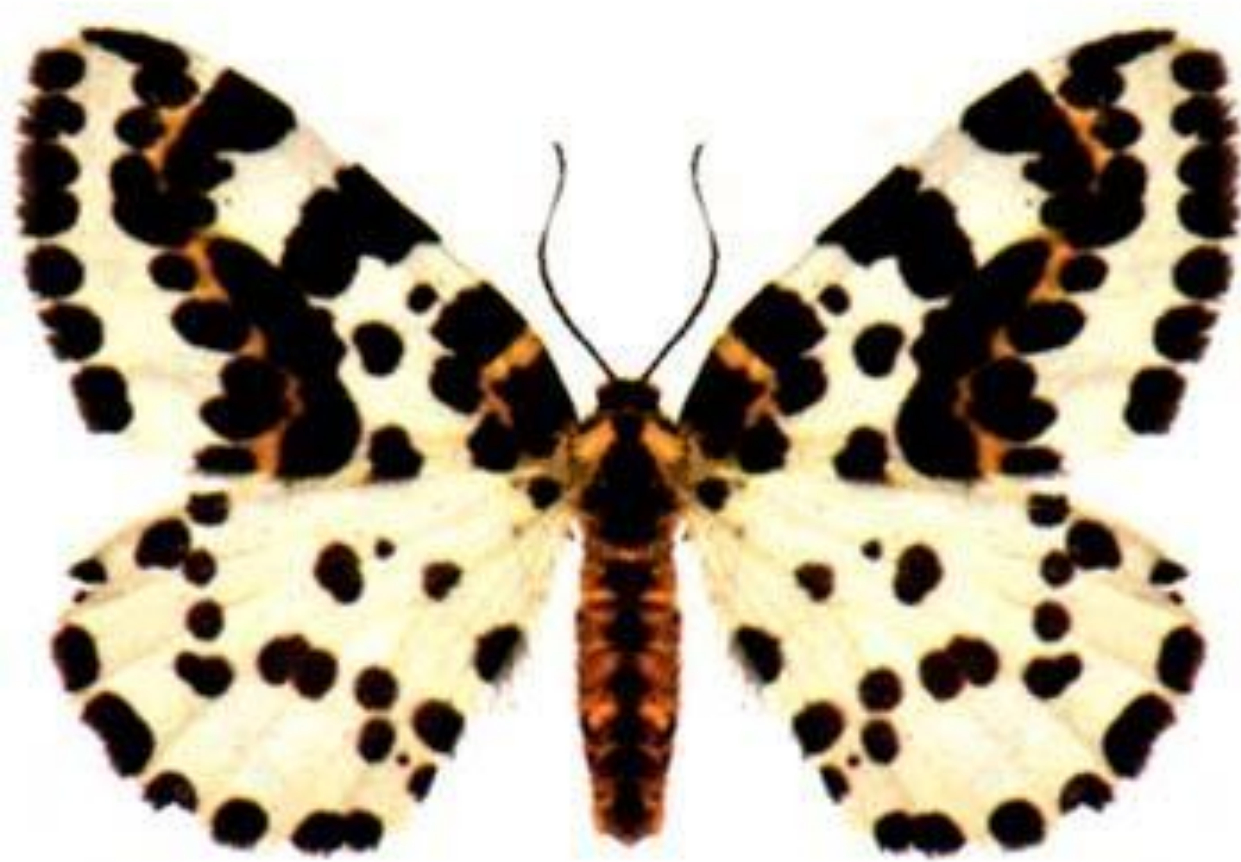


Рис. 48. Размещение светлых и темных форм березовой пяденицы по территории Англии (черным — доля меланистических форм в популяциях) (из Ст. Коврона, 1965).

Обозначены также промышленные центры, из которых устойчивые западные ветры переносят копоть в другие районы





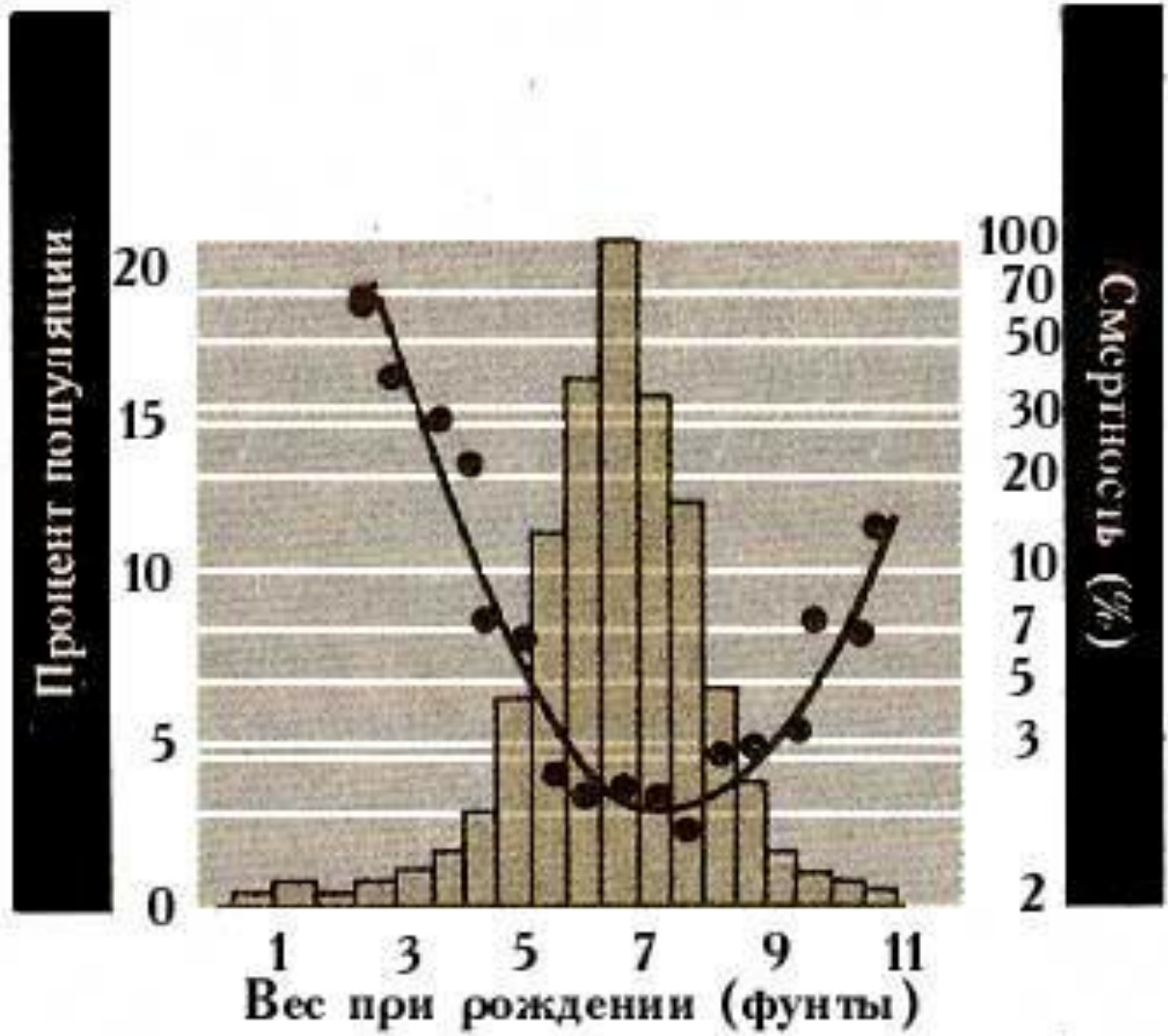
*Добір може змінювати і таку ознаку, як домінантність чи рецесивність гену.*

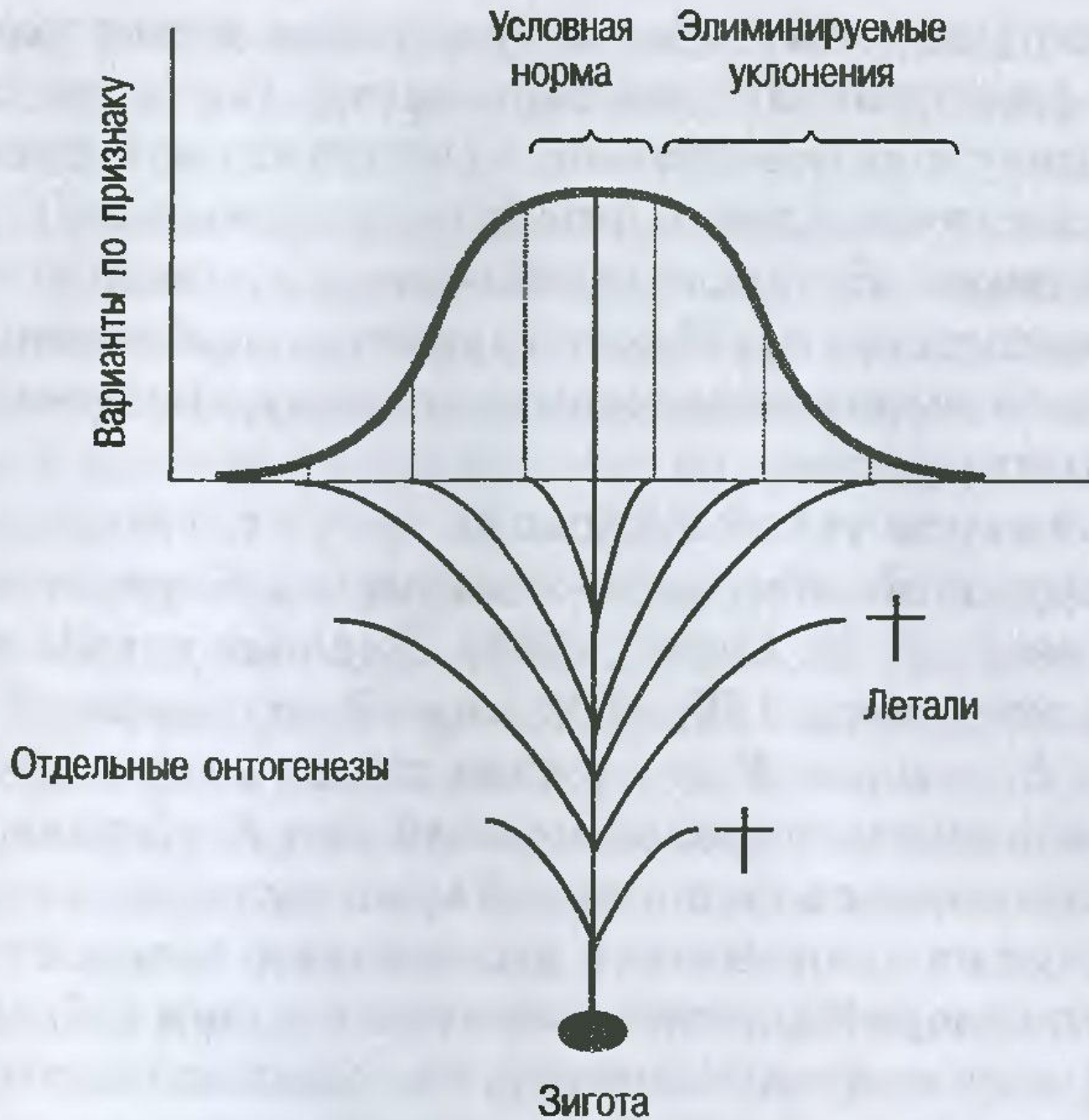
*У двох лініях *Abraaxas grossulariata* проводився добір на біле (нормальне забарвлення) та жовте (мутант). Через декілька поколінь забарвлення, яке відповідало напрямку добору стало домінантним, а протилежна їй ознака - рецесивною в обох лініях.*



## Стабілізуючий добір

*Зв'язок між вагою новонароджених та їх смертністю. Чим сильніше відхилення від середнього значення ваги, тим рідше діти виживають.*





*Схематичне зображення стабілізуючого добору (за Шмальгаузенем, 1969)*

*Розрізняють дві форми стабілізуючого добору: нормалізуючий (зберігає сформовані адаптації) та каналізуючий (удосконалює онтогенез)*

## *Рушійний добір*



*Краб Carcinus maenas*

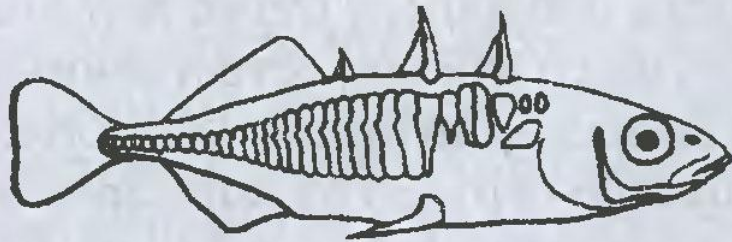
*За умов помутніння води у природніх популяціях та в лабораторних умовах краби з вузьким головогрудним щитком вибірково елімінуються і поширенішими стають форми з широким щитком, що краще закриває зябри.*

## *Дизруптивний та балансуючий добір*



*У лісі частіше зустрічаються особини з коричневими черепашками, на ділянках з травною - з жовтими. Подібні зміни запобігають поїданню равликів птахами. Проміжні форми є неадаптивними та гинуть в обох місцезнаходженнях.*

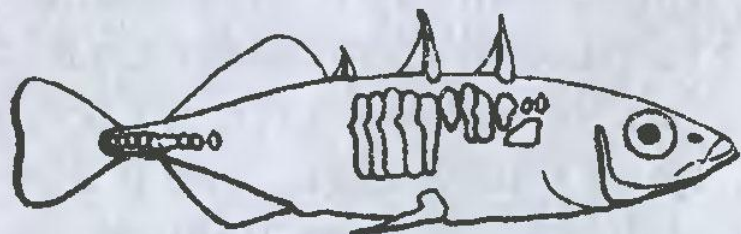
*Равлик Cerata nemoralis*



trachurus

*Солоність води*

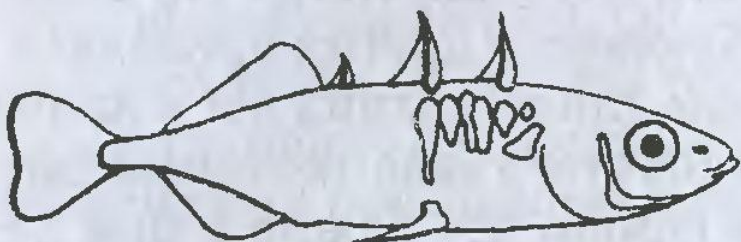
*26-28‰*



semiornatus

*18‰*

*Морфи триголчастої  
колюшки *Gasterosteus  
aculeatus* (за  
Зюгановим, 1982)*



leiurus

*Прісна вода*

*Балансуючий добір – це комплекс різних селективних процесів, які підтримують, підвищують чи регулюють генетичну мінливість, більша частина якої є сприятливою.*

# Типы природного добору

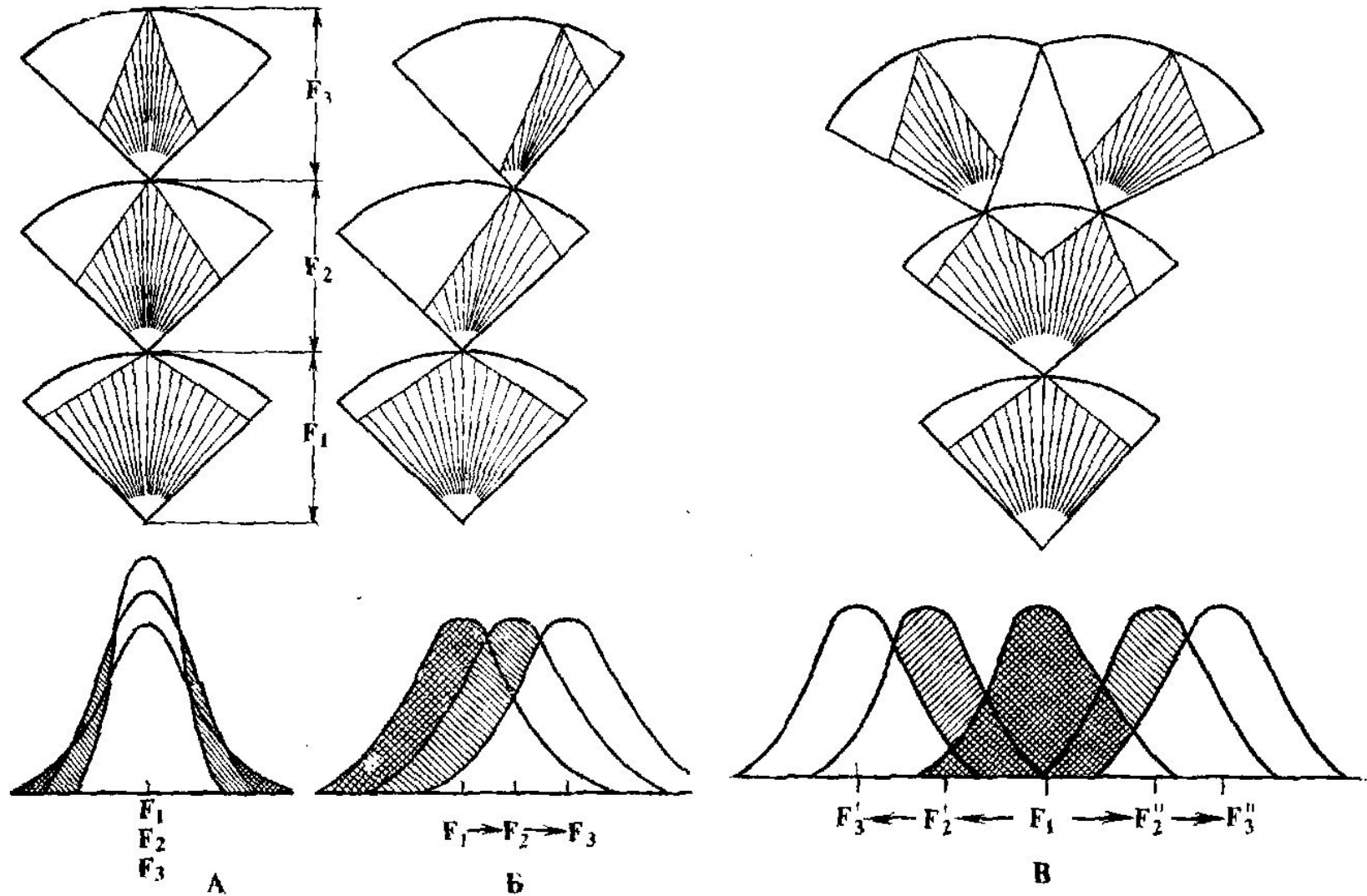


Рис. 52. Схема действия стабилизирующей (А), движущей (Б) и дизруптивной (В) форм естественного отбора (по Н. В. Тимофееву-Ресовскому и др., 1969, с дополнениями).

На популяционных кривых (внизу) заштрихованы элиминируемые варианты; при отборе особей внутри одного потомства (вертикаль) выживает лишь особь, чей онтогенез схематически изображен линией, достигающей верхней дуги

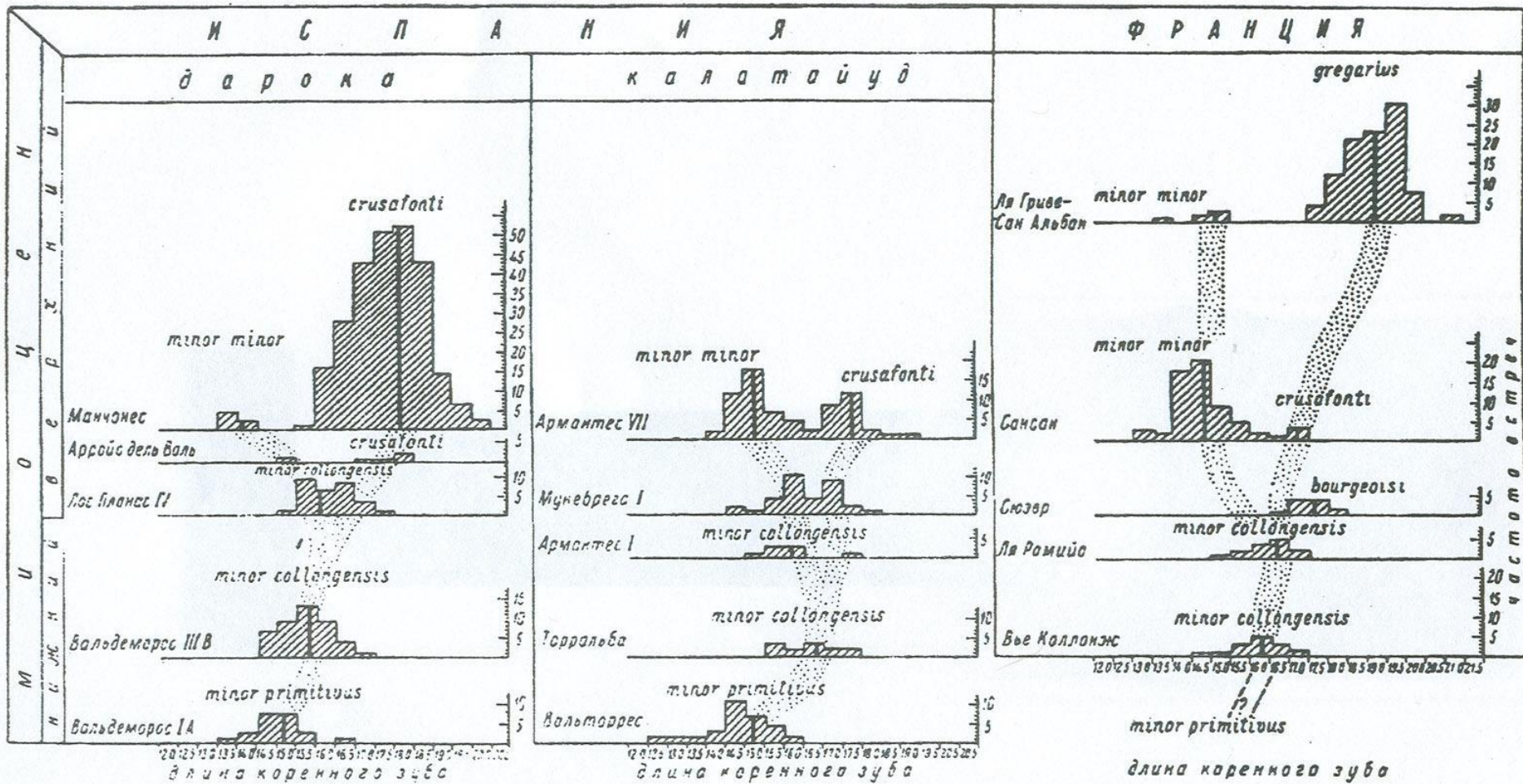


Рис. 252. Параллельная дивергенция ископаемых хомяков *Megacricetodon* по длине первого нижнего коренного зуба в последовательных слоях миоцена Испании и Франции от *M. minor primitivus* к *M. m. minor* (левые столбики в верхних слоях) и к *M. crusafonti* (правые столбики) и анагенез последнего вида к *M. gregarius*. Составлено по данным М. Freudenthal (1963) из: Н.Н.Воронцов (1982)

**Зміни морфологічної ознаки внаслідок дії різних форм добору**



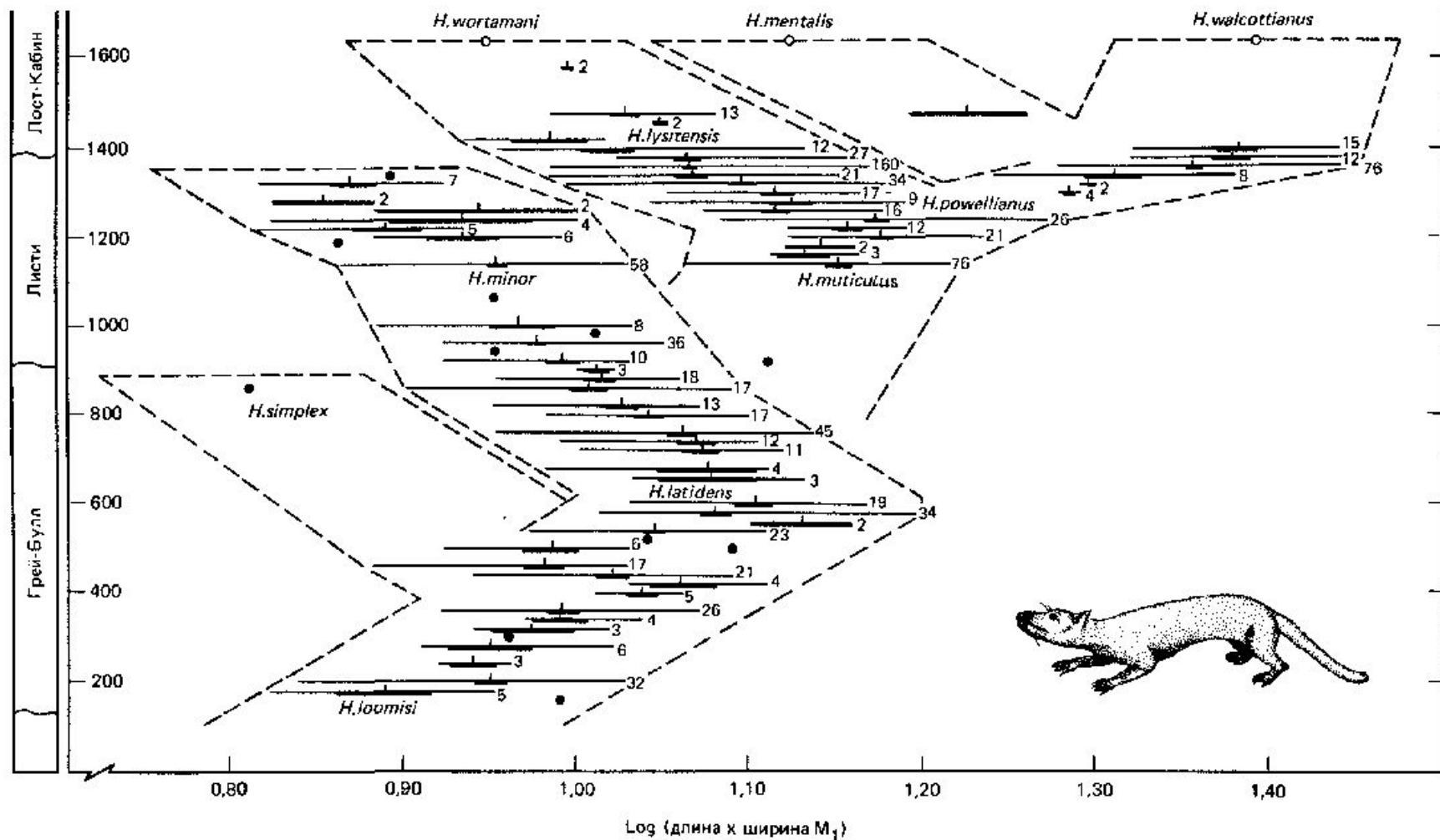


Рис. 22-2. Стратиграфическое распределение находок раннеэоценовых видов *Hyopsodus* на северо-западе Вайоминга (США). Показана изменчивость размеров зубов у экземпляров из многочисленных горизонтов, охватывающих почти весь нижний эоцен. Материал собран примерно через каждые 6 м по стратиграфическому разрезу общей мощностью порядка 500 м или вблизи от него. Мелкий вид *H. loomisi* со временем постепенно становился крупнее, пока не изменился настолько, что был признан другим видом, названным *H. latidens*. Еще один ранний вид, выводимый из *H. loomisi* - *H. "simplex"*. *H. latidens*, по-видимому, дал начало *H. minor* и *H. miticulus*, а от последнего вида, в свою очередь, произошли *H. lysitensis* и *H. powellianus*. Заметна регулярная дивергенция размеров зубов (а следовательно, и тела) в парах симпатрических сестринских линий (Gingerich, 1976)

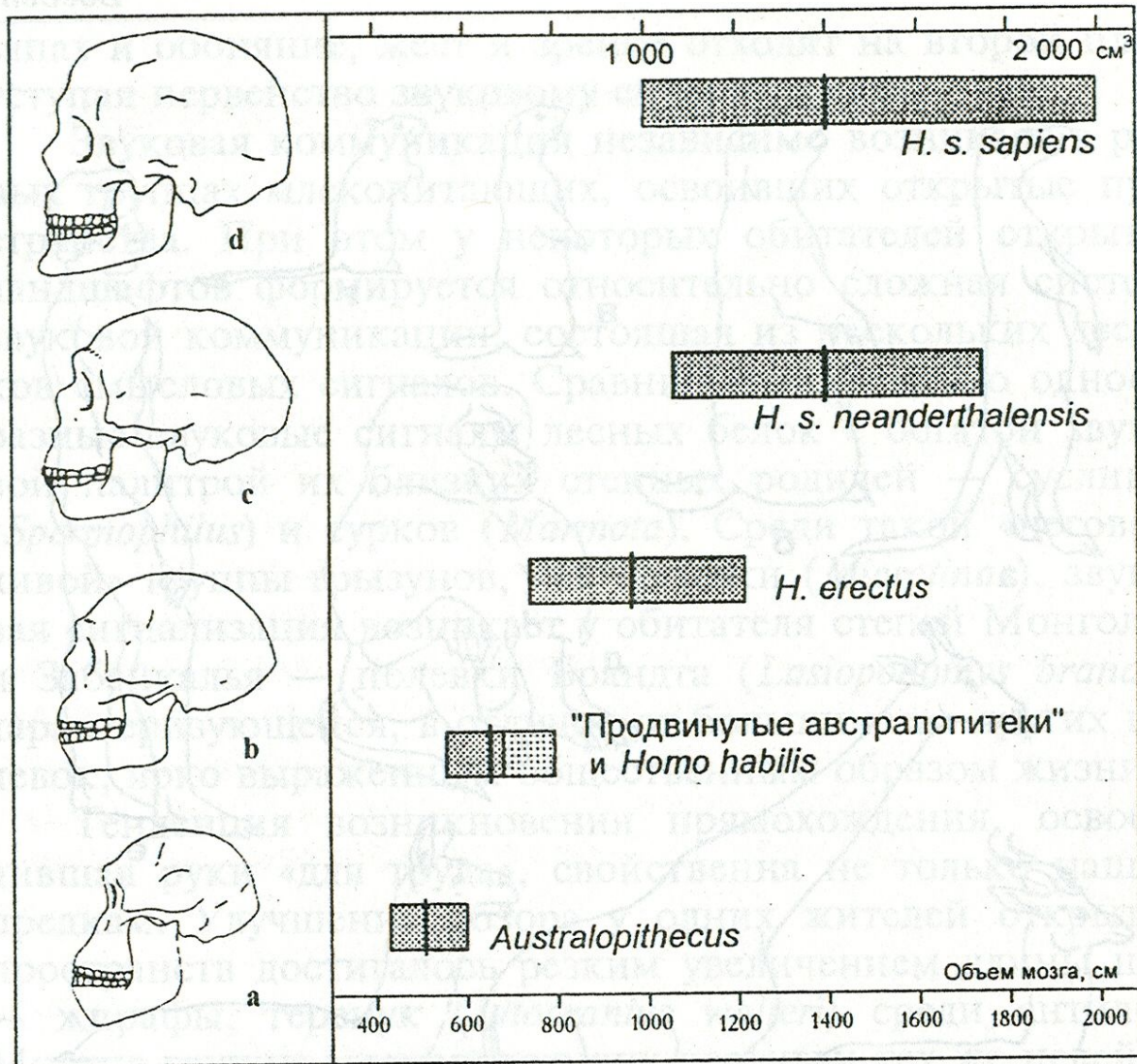
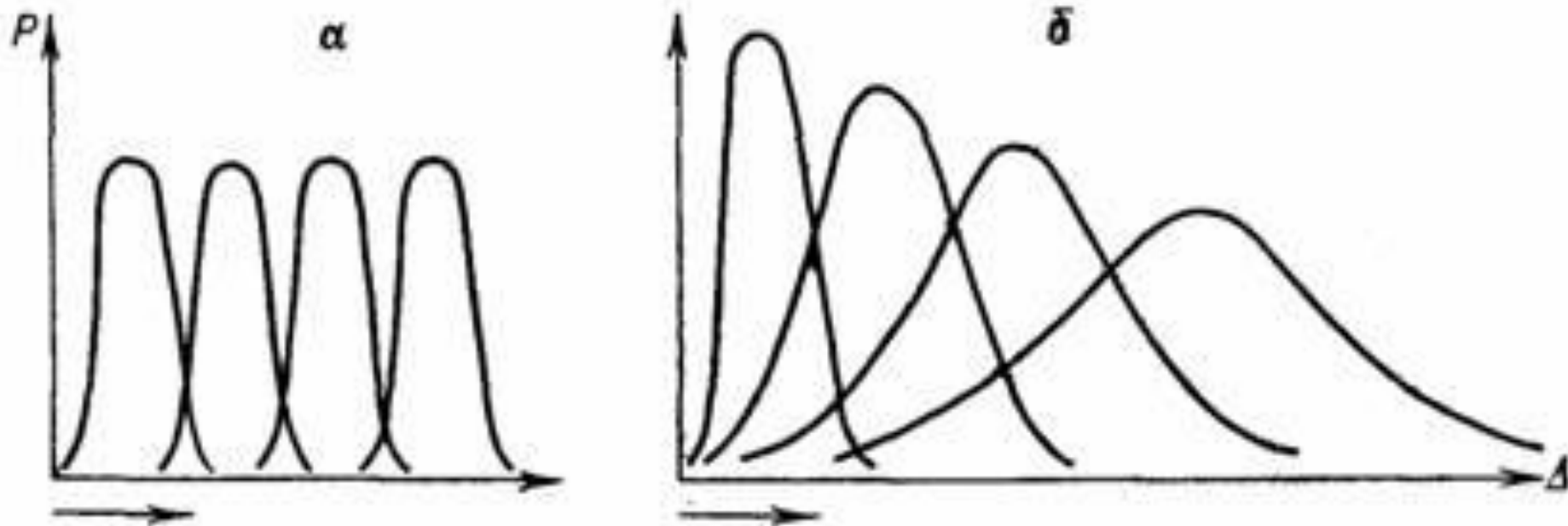


Рис. 2. Увеличение размеров мозга, уменьшение лицевой части черепа и увеличение мозговой части черепа в ряду от *Australopithecus* к *Homo sapiens*. Из Grünert (1989).

Слева – черепа: *a* – австралопитек; *b* – *Homo erectus*; *c* – *H. sapiens neanderthalensis*; *d* – *H. s. sapiens*. Справа – увеличение объема головного мозга: пределы вариации и среднее значение.

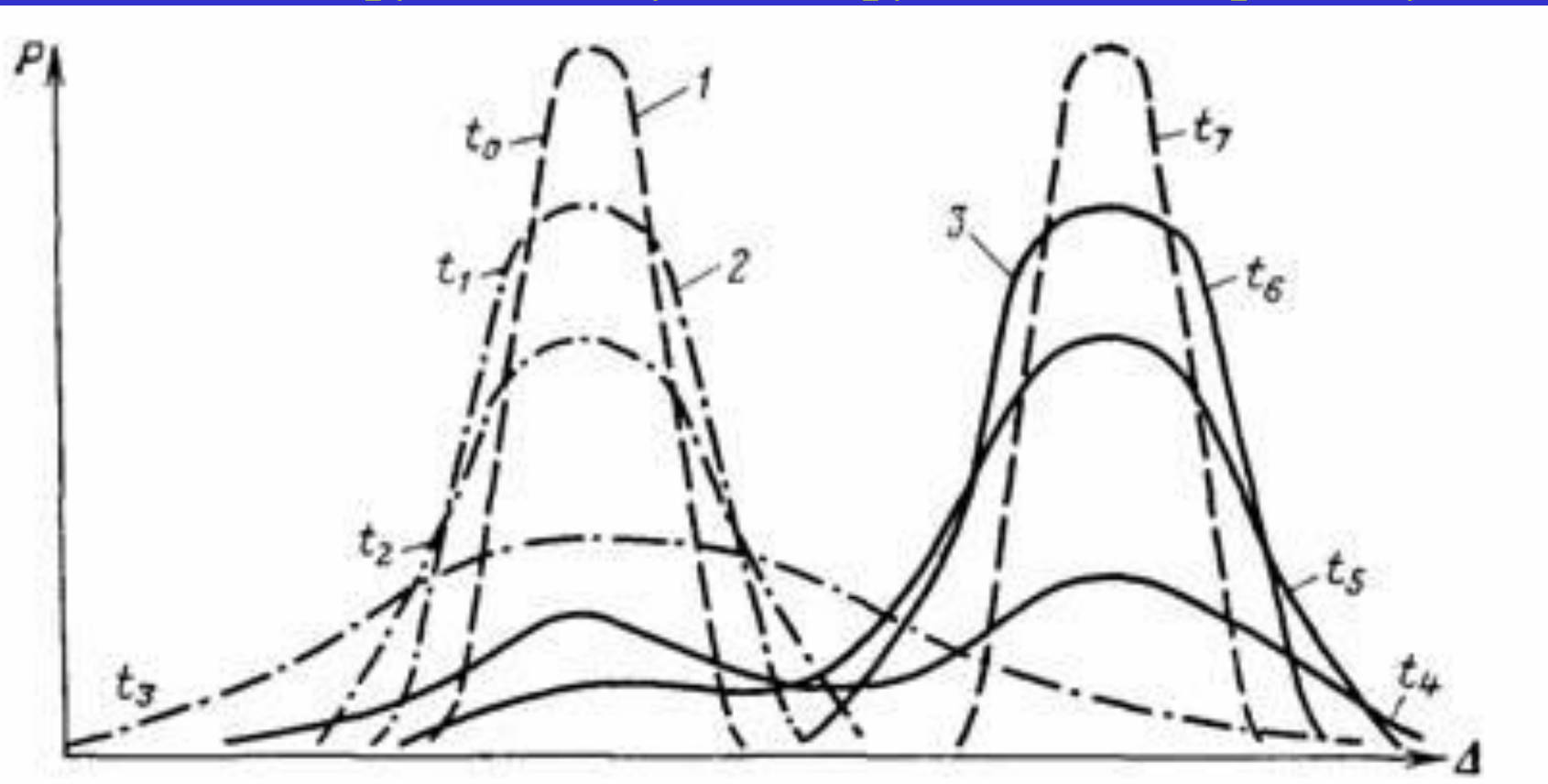
## *Взаємодія дестабілізації та добору*



*а) класична форма рушійного добору;*

*б) зміна ознаки при поєднанні рушійного добору з дестабілізацією (наприклад при доместікації тварин).*

*Ефект швидкої зміни ознаки при поєднанні дестабілізації з подальшою стабілізацією на новому рівні. Наслідок, як у рушійному доборі виявляється лише за рахунок вимикання та вмикання добору стабілізуючого (рушійний добір за Раутіаном).*



*1- стара адаптивна норма; 2 - дестабілізація старої адаптивної норми; 3 - стабілізація нової адаптивної норми.*

## *Статевий добір*



*Два барана-толсторога сражаются за самку. Разойдясь метров на пятнадцать, они на полной скорости несутся друг на друга и сталкиваются рогами с таким треском, что грохот разносится по окрестности на сотни метров. Эта дуэль продолжается до тех пор, пока один из них, оглушенный или обессиленный, не оставит поля боя.*

## *Статевий добір*

*Статевий добір -  
невипадковий вибір  
статевого партнера.*

*Оптимальний вибір  
шлюбного партнера - одне з  
найвідповідальніших  
завдань у житті будь-якого  
організма!*

*І.Є.Рєпін «Садко у  
підводному царстві»*



*Статевий добір - невипадковий вибір статевого партнера.*



*На 10%  
самців-  
учасників  
токовища  
припадає 90%  
спарювань*

*Tetrao  
Lyrurus  
tetrrix*



**Амоц Захаві:**

## **Принцип утруднення (гандікана) Захаві:**

**Самиці вибирають самців з екстравагантною і фізично не цілком зручною морфологією, тому що це - надійні показники якості генома (тобто тільки в здорового павича розкішний хвіст може підтримуватися в гарному стані).**





*Більший внесок самиць у турботу про нащадків у більшості видів, робить самок обмеженим ресурсом, за який і повинні змагатися самці.*

*Міжстатевий добір буде найбільш виражений по відношенню до статі, що приділяє меншу увагу дітям. Ось чому жінки такі перебірливі, а чоловіки змагаються один з одним за право бути обраним. Це пояснює і те, чому для чоловіків більш характерно агресивна поведінка, а в жінок сильніше розвинені такі якості, як схильність виховувати і повчати.*

*У видів, де основна турбота про нащадків лягає на самців (наприклад, морський коник, що виношує ікру в особливій порожнині тіла) самки агресивні і суперничають одна з одною, а самці вибирають самиць.*



*У широконоски (Anas clypeata) гніздо насиджує тьмяно забарвлена самка (вгорі),... а у бекаса (Rostratula bengalensis) цим займається самець (знизу). Яскраве забарвлення має самиця.*





*Звичайна рибалочка (Alcedo atthis) робить гнізда у норах по берегах річок, тому і самець і самиця захищені від хижаків і мають яскраве забарвлення.*



*У сорок (Pica pica) також яскраве забарвлення притаманне і самицям і самкам. У цих птахів гніздо сховане від хижаків під дахом з гілочок.*



*Статевий добір у  
сполученні з  
полігамією  
призводить до  
яскравих проявів  
статевого  
диморфізму, як це  
можна бачити на  
прикладі лева.*

*Тигриця виховує своїх  
тигрят одна і статевий  
диморфізм виражений в  
цього виду не так  
помітно.*





*Самка і самець Petroica multicolor (австралійський дрозд).*

*Яскраве забарвлення дозволяє самиці розпізнати самця свого виду. На островах, де відсутні особини близькоспоріднених видів самці Petroica multicolor набувають покровительського забарвлення, як і самиці.*

*Виділятися можна не тільки забарвленням. Яскравим проявом «мужності» і видової належності є спів. Природньо, що гарні співаки не вирізняються яскравою зовнішністю, хоча є й виключення.*



*Соловей*



*Славка*



*Співочій дрізд*



*Строкатий  
кам'яний дрізд*



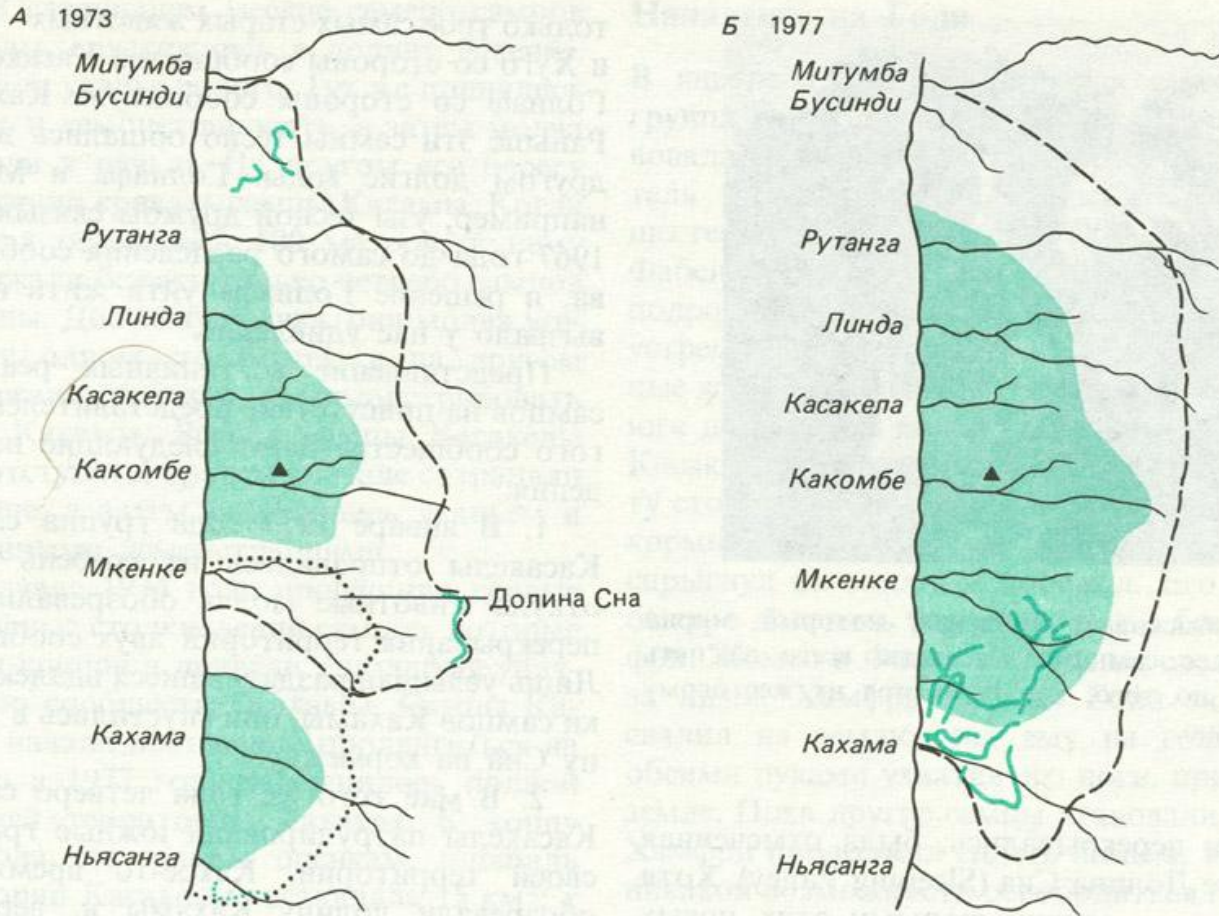
*Соловей-червоношійка*



*Самець і самка  
Ficedula  
hypoleuca  
(мухоловка -  
пеструха)*

*У багатьох видів горобиних птахів самці здобувають яскраве шлюбне забарвлення тільки на другий чи третій рік життя, самці-перволітки часто мають тьмяне забарвлення і схожі на самок. У деяких самців мухоловки-пеструхи “самичче” забарвлення зберігається протягом усього життя. При цьому яскраво- і тьмяно забарвлені самці застосовують різні “стратегії” формування шлюбних пар: перші намагаються привернути увагу самки до власної особи, а другі “рекламують” свою гніздову територію.*

# Груповий добір та кін-добір (добір родичів)



- Участок сообщества Касакелы
- ..... Участок сообщества Кахамы
- Центральные участки сообществ
- Патрулирование границ сообщества Касакелы
- ..... Патрулирование границ сообщества Кахамы
- ▲ Лагерь

**Результат  
боротьбы двух  
угруповань  
шимпанзе: після  
повного  
знищення  
південної групи  
ділянка  
північних мавп  
значно  
збільшилась у  
розмірах.**



## *Роль природного добору.*

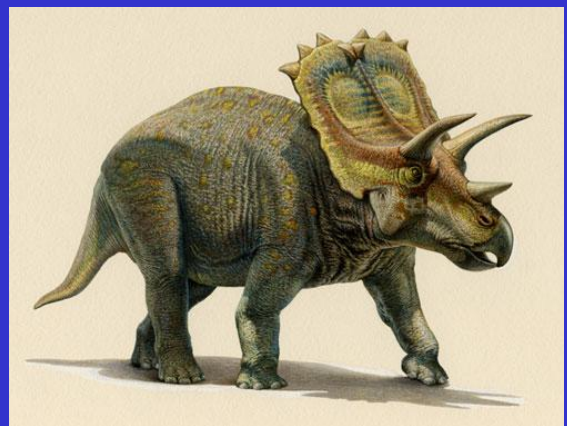
- підтримуюча роль*
- розподіляючий ефект*
- накопичуюча роль*
- творча роль*

*Творча роль природного добору обумовлює:*

- 1) перебудову мінливості;*
- 2) еволюцію процесів індивідуального розвитку;*
- 3) виникнення нових адаптацій, включаючи коадаптацію ознак організму й посилення організменного гомеостазу, коадаптацію особин у популяції, розвиток конгруенцій і механізмів популяційного гомеостазу, коадаптацію видів, а також розвиток пристосувань до абіотичних факторів;*
- 4) еволюцію популяцій, диференціацію видів і видоутворення.*



*Торозавр*



*Анхіцератонс*



*Трицератонс*



*Пентацератонс*



*Моноклон*



*Стіракозавр*

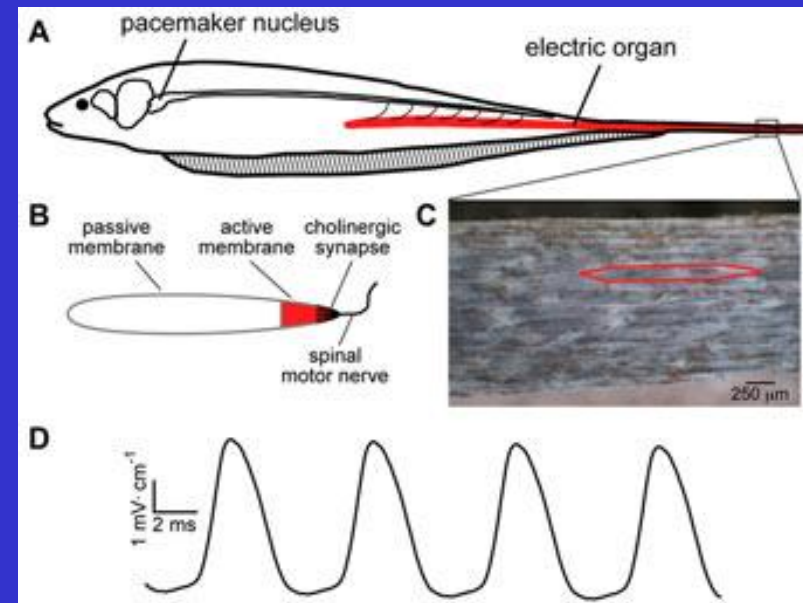
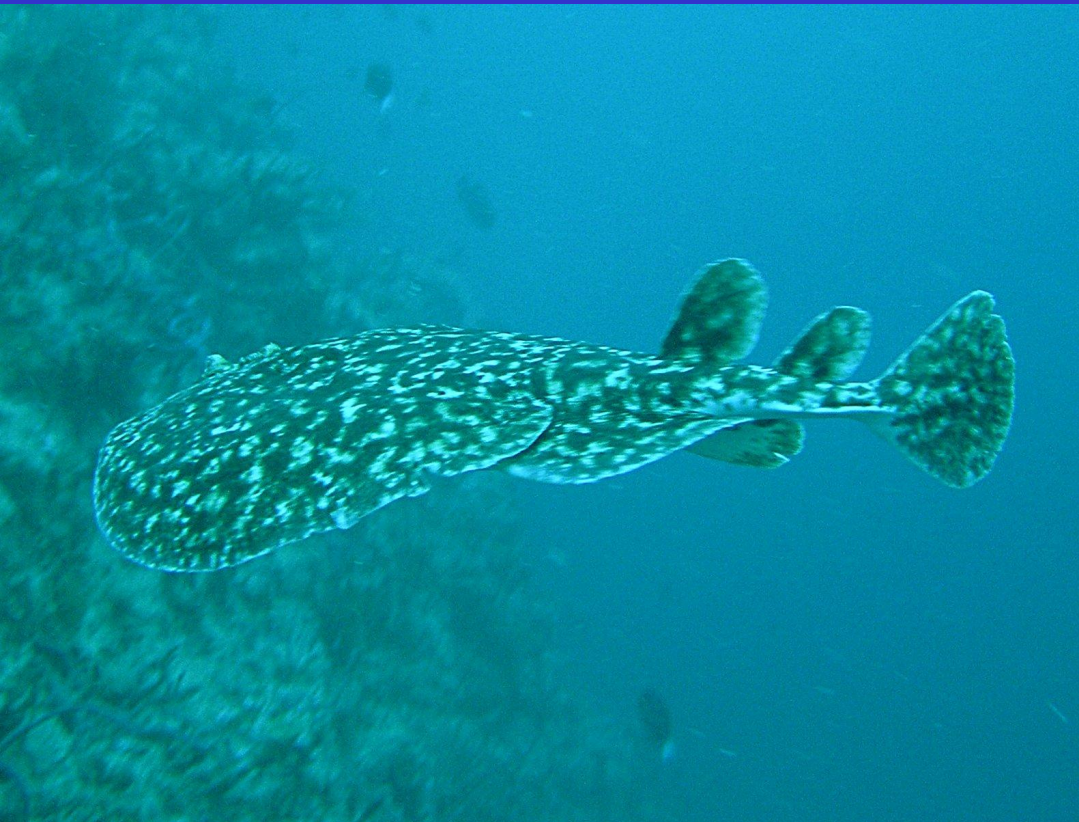


*Хазмозавр*



*Протоцератонс*

*Творча роль природного добору  
на прикладі появи електричних  
органів скатів*



*Електричний орган  
Sternopygus macrurus*

*Електричний скат  
Torpedo fuscomaculata*



*Кінець*