

# \* Механізми видоутворення

*Замало опанувати премудрість,  
слід також уміти користуватися нею.*  
Цицерон

# \* Етапи еволюційних процесів:

## Мікроеволюція

- Проявляється на рівні популяцій
- Завершується відносною пристосованістю організмів. Утворенням популяцій, підвидів
- Зворотній характер (популяції можуть втрачати відмінність через обмін генів)

## Видоутворення

- Проявляється на рівні виду
- Завершується утворенням видів
- Має незворотний характер

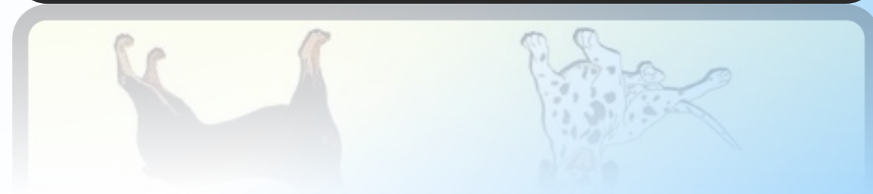
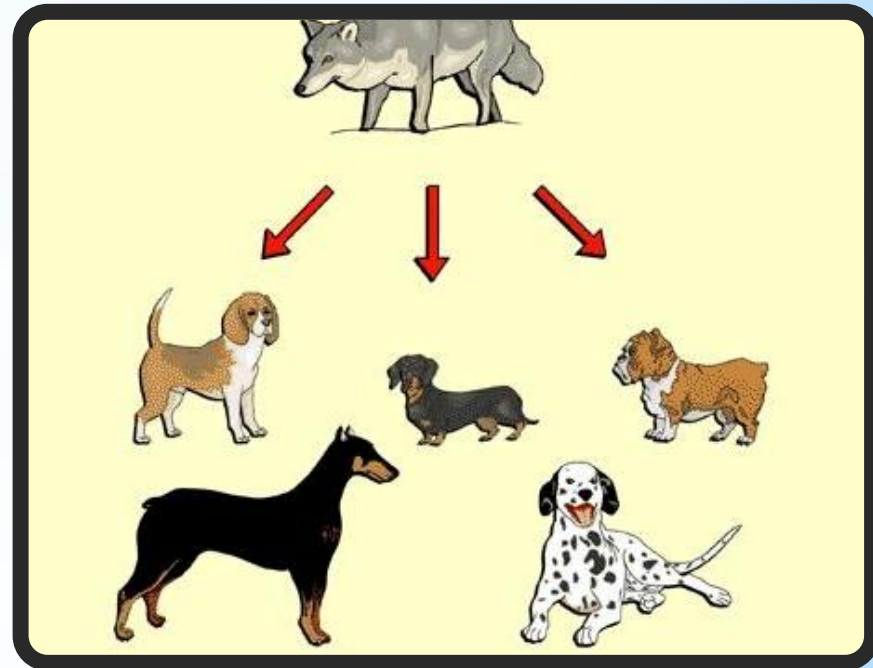
## Макроеволюція

- Проявляється на рівні надвидових таксонів
- Звершується загальним ускладненням та підвищенням організації та утворенням надвидових груп.
- Незворотній характер

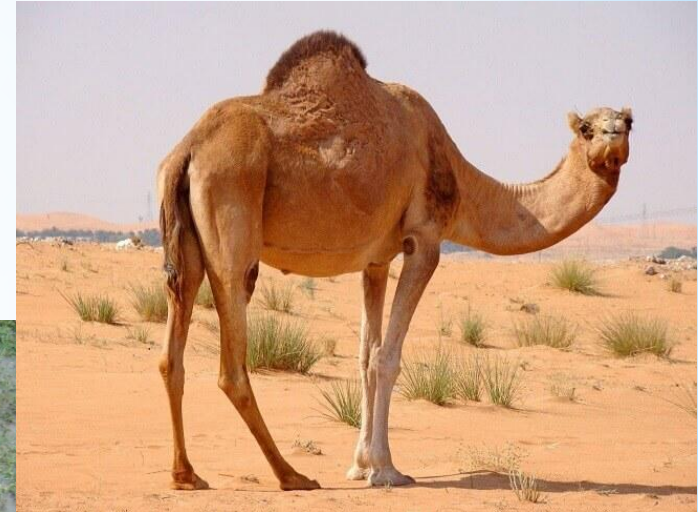
# \* Мікроеволюція

\* Еволюційний процес, що відбувається в середині виду, у межах популяції на основі природнього добору і завершується формуванням пристосованості організмів та утворенням нових популяцій і підвидів.

Еволюція популяцій, підвидів і видів здійснюється через еволюцію їхніх пристосувань



**\* Пристосування, або адаптації –**  
*пристосування в процесі еволюції будови,  
функцій, поведінки організмів до певних умов  
існування*



# Факти, які можуть бути доказами відносного характеру пристосовності:

- ❖ **Захисні пристосування від одних ворогів є неефективними від інших**  
*(наприклад, отруйних змій поїдають мангусту)*



- ❖ **Прояв інстинктів у тварин може не мати доцільності**  
*(наприклад, нічні метелики на вогонь)*

- ❖ **Корисний в одних умовах орган стає непотрібним і навіть шкідливим в іншому середовищі**  
*(наприклад, перетинки на дарах у зірських гусей)*



# \* Різноманітність адаптацій

## Морфологічні адаптації

Сукупність пристосувань у зовнішній будові та формі тіла.

Прикладами таких адаптацій є будова кінцівок тварин, захисні черепашки (мушлі) молюсків, видозміни листя рослин (колючки кактусів або голки та луски хвойних дерев) тощо.



## Мімікрія

*Схожість між незахищеними видами (осовидні метелики і оси, джмелевидні мухи і джмелі, глуха кропива і кропива дводомна);*

*Термін вперше введений у зоології Г. Бейтсом для позначення випадків надзвичайної зовнішньої схожості між різними видами тварин*



## Маскування

*Схожість із предметами навколишнього (метелик-каліма до листків, морський коник до водоростей, паличники і гусениця березового п'ядуна до гілочок)*



## Захисне забарвлення

*Допомагає сховатися в навколишньому середовищі (біле забарвлення у біляків, полярних курінок, зелене – у коників, зміна забарвлення – у камбали, хамелеонів)*



## Застережне забарвлення

*Вказує на небезпеку виду (сонечко, карпатська саламандра)*



## Загрозливе забарвлення

*Для відлякування ворогів (восьминіг)*



## Приваблююче забарвлення

*Забезпечує зустріч особин різних статей або збирання в зграї*





# Фізіологічні адаптації

Це комплекс фізіологічних реакцій

\* Прикладами таких адаптацій є зміна кровообігу при змінах температури, відкладання жиру, приємний запах квітки може приваблювати комах і тим самим сприяти запиленню рослини або неприємний запах деяких рослин-хижаків приваблює комах, якими рослина живиться. Фізіологічною адаптацією також є листопад у дерев.



# Етологічні адаптації

Пов'язані з особливостями життєдіяльності тварини.

*Наприклад, багато тварин впадають у зимову сплячку, деякі птахи відлітають на південь тощо.*



# Поняття виду

**Вид** — сукупність особин, що характеризується спадковою подібністю ознак, вільно схрещуються і дають плодюче потомство, пристосовані до певних умов життя і займають у природі певну територію - ареал.



**Шафран Гейфеля**



**Еритроній**



**Тис ягідний**



**Аконіт Жакена**



**Зозуліні черевички**

# Критерії виду

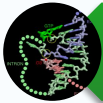
Критерії виду - це ознаки, за якими один вид відрізняється від іншого.



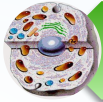
Морфологічний



Фізіологічний



Біохімічний



Цитологічний



Етологічний



Екологічний



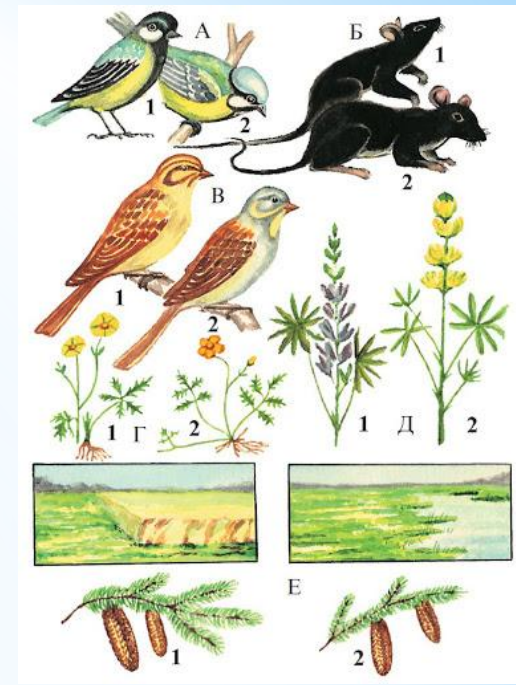
Географічний



Генетичний

# Морфологічний критерій

**Морфологічний** — схожість зовнішньої і внутрішньої будови організмів одного виду. Він не абсолютний, тому що існують види-двійники, статевий диморфізм особин одного виду, породи і сорту, що значно відрізняє їх один від одного.



# Фізіологічний критерій

**Фізіологічний** - це подібності й відмінності в процесах життєдіяльності особин одного виду.

Він не є абсолютним, оскільки особини, які не схрещуються в природних умовах, можуть схрещуватися в штучних і давати безплідне потомство (мул) або подюче потомство (декілька видів тополі, верби)



**Тхонорик** – гібрид тхора і норки.



**Мул** – міжвидовий гібрид кобили та осла



**Лігр** – гібрид лева і тигра

# Біохімічний критерій

**Біохімічний** — це особливості будови та складу макромолекул і перебігу певних біохімічних реакцій, характерні для особин певного виду.

Він не є абсолютним, оскільки білки і нуклеїнові кислоти можуть змінюватися в межах виду

1) у споріднених видів (родів, родин) виробляються в організмі подібні органічні речовини



вид Ведмідь бурий

вид Пацюк сірий

всіх ссавців виробляються подібні білки

(наприклад, інсулін)



Смородина

# Цитологічний критерій

**Цитологічний** – ґрунтується на вивченні каріотипів організмів.



*Polivka звичайна*



Polivka обыкновенная



Polivka восточноевропейская



Polivka киргизская



Polivka закаспийская



# Етологічний критерій

**Етологічний** – визначається за особливостями поведінки тварин

## Специфічність поведінки



*вид Ведмідь білий*  
(самці не готуються до зимової сплячки)  
і самці, и самки)



*вид Ведмідь бурий*  
(готуються восени до зимової сплячки)

**Але є виключення**



Піночка-веснянка



Піночка-тріскотуха

# Етологічний критерій = специфічність поведінки

## Схожість поведінки різних видів



*вид Страус нанду*



*вид Страус ему*

**схильні ховати голову у пісок для боротьби зі шкірними паразитами**

**Виключення**

# Екологічний критерій

специфічність пристосувань виду до середовища

**Екологічний** – кожен вид має свою екологічну нішу – сукупність чинників середовища, у якому існує вид.

Він не є абсолютним, оскільки в одній екологічній ніші можуть існувати різні види (види-двійники з ареалами, що перекриваються)



вид ластівка міська  
(гнізда під дахом)



вид ластівка сільська  
(гнізда на кручах)

**АЛЕ** є виключення у різних груп одного виду можуть бути несхожі адаптації до середовища



вид Людина розумна : людські раси – приклад пристосувань до різного середовища

**Виключення**

# Генетичний критерій

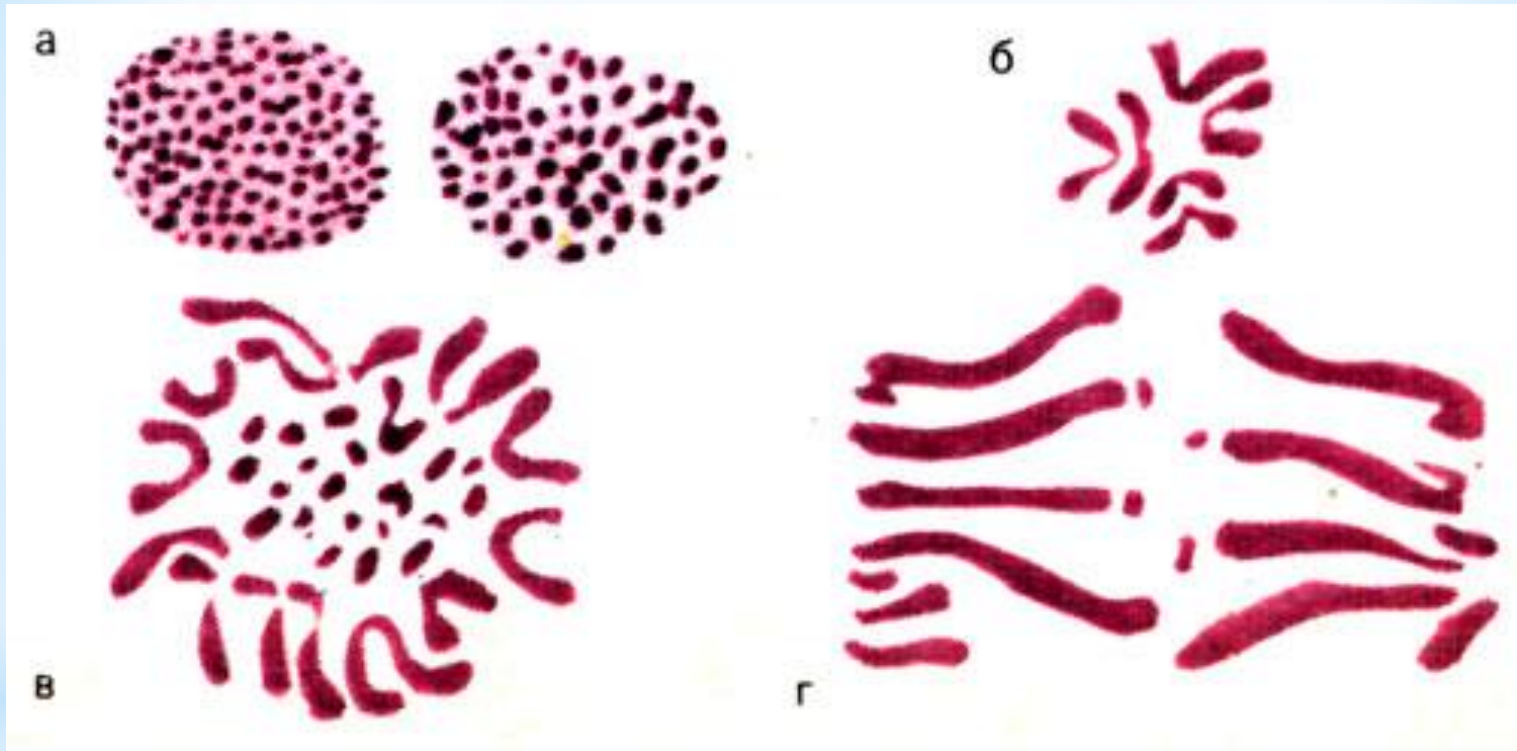


**Генетичний** - це характерний для кожного виду набір хромосом за кількістю, формою і розміром.

Він не є абсолютним, оскільки існують види-двійники, які відрізняються за кількістю хромосом (два види чорних пацюків: у одного 38 хромосом, у другого – 48, існує 6 видів-двійників у малярійних комарів); кількість та морфологія хромосом може змінюватися в особин виду в результаті мутацій.

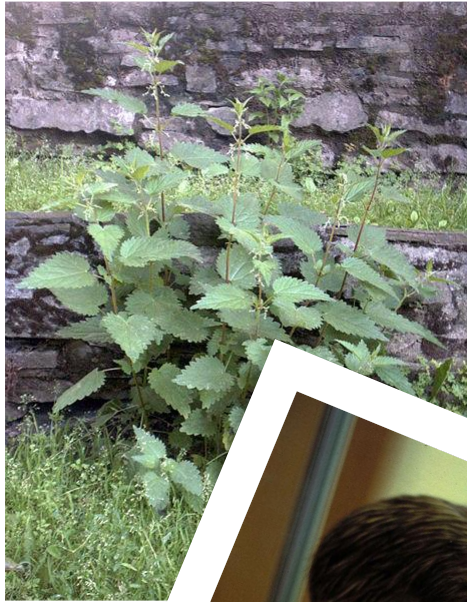
*Верба козяча може бути представлена особинами з різною кількістю хромосом (38 або 76) внаслідок поліплоїдії.*

# Генетичний критерій виду



Каріотипи: а – річкового рака ( $2n=196$ ), б – комара ( $2n=6$ ), в – саламандри ( $2n=34$ ), г – алоє.

# Географічний критерій



*Кропива  
дводомна –  
типовий  
космополіт*



**Птах – ківі –  
типовий  
ендемік**

**Географічний** – *кожен вид має свою екологічну нішу – сукупність чинників середовища, у якому існує вид.*

*Він не є абсолютним, оскільки в одній екологічній ніші можуть існувати різні види (види-двійники з ареалами, що перекриваються)*

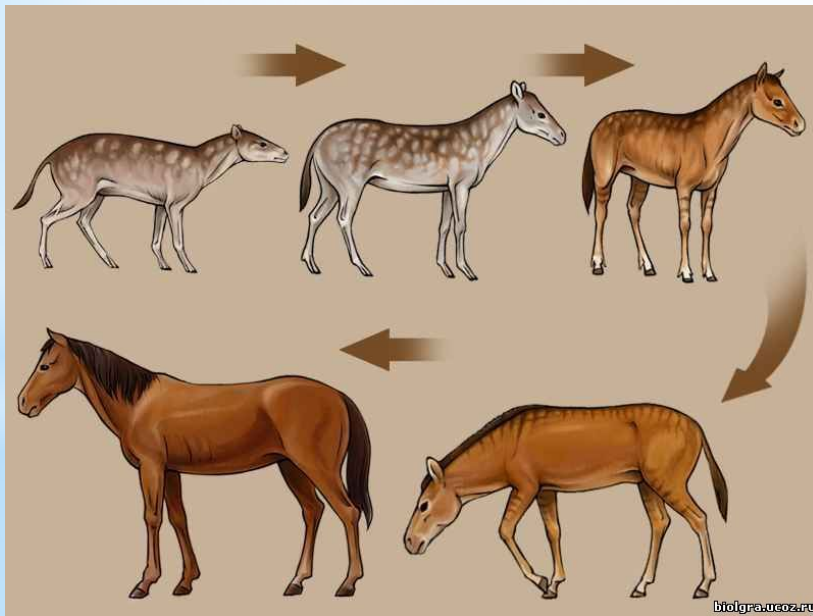


**Ареал таргана рудого**



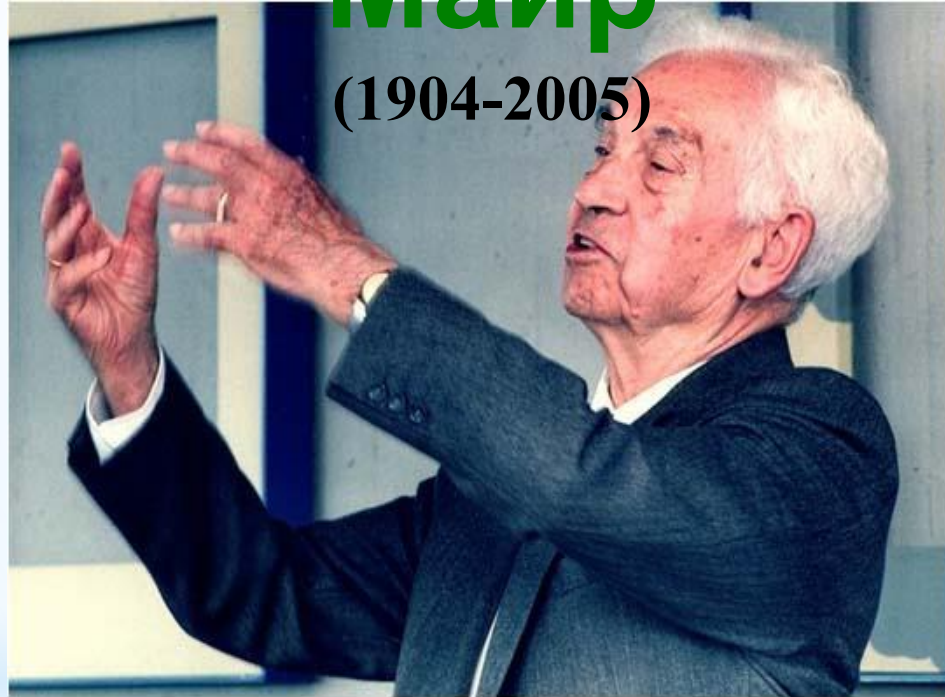
# ВИДОУТВОРЕННЯ

*Видоутворення – це спрямований природним добром еволюційний процес адаптивних переконань, який веде до утворення генетично закритих видових систем із генетично відкритих внутрішньовидових.*



# Ернест Вальтер Майр

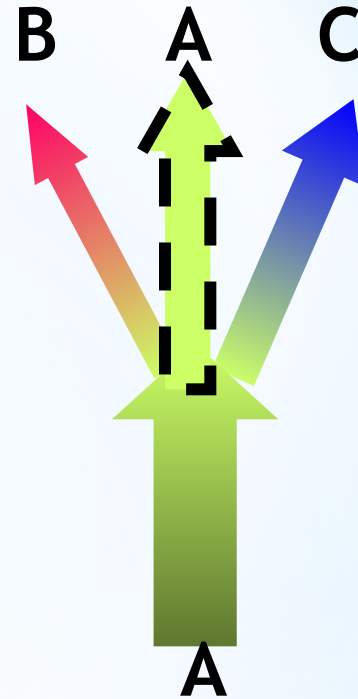
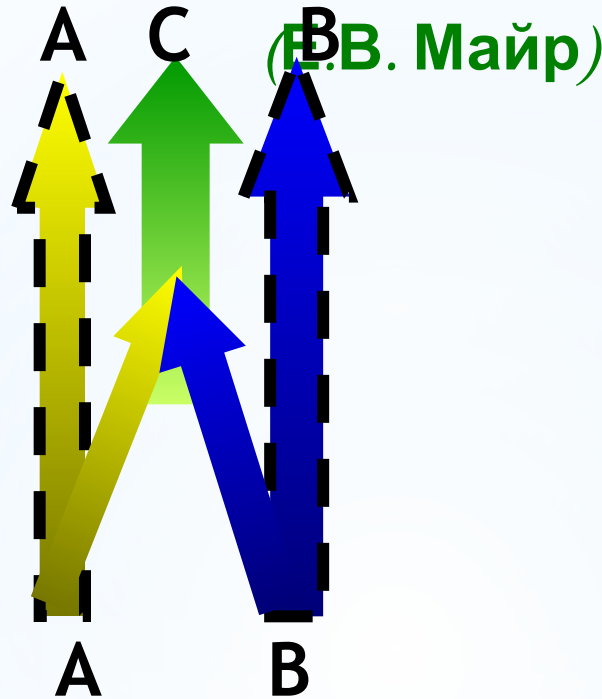
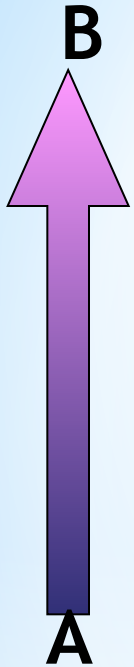
(1904-2005)



*американський вчений-еволюціоніст, який в 1964 році в своїй книзі «Популяція, види, еволюція» описав основні шляхи видоутворення.*



# \* Шляхи утворення нових видів



## Філетичний

Перетворення існуючих видів

## Гібридогенний

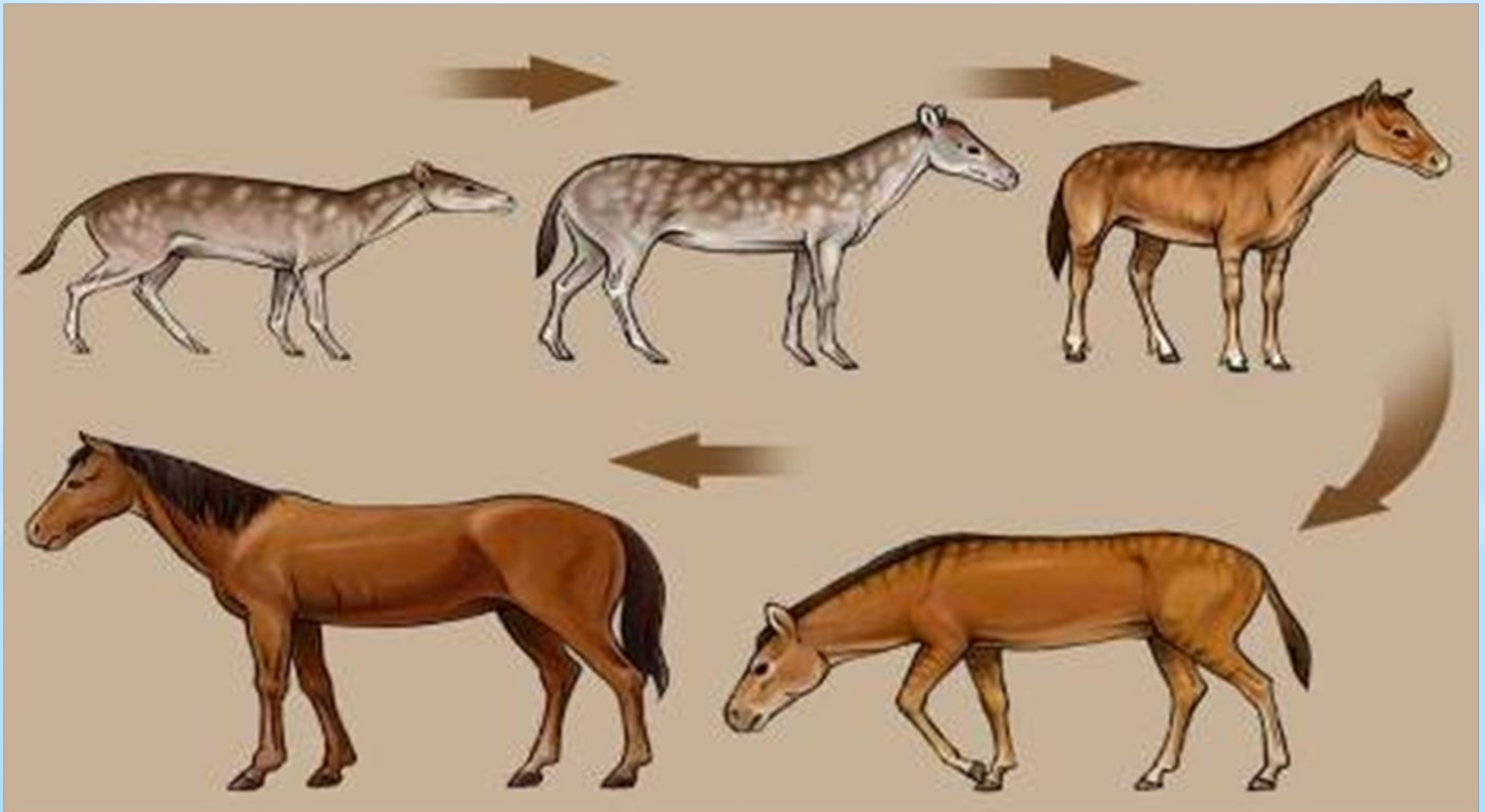
Пов'язаний зі злиттям двох видів А і В з утворенням нового виду С.

## Дивергенція

Обумовлений розходженням одного виду на декілька. Основний в еволюції

# Філетичний – перший шлях видоутворення –

*це процес перетворення одного виду в інший, трансформація вида- предка в вид-потомок протягом великих відрізків часу без формування дочірніх видів.*



# Гібридогенний шлях — злиття двох існуючих видів



**терен**



**алича**



**поліплоїдія**



**слива**



**заєць-біляк (ліс)**



**заєць-русак (степ)**

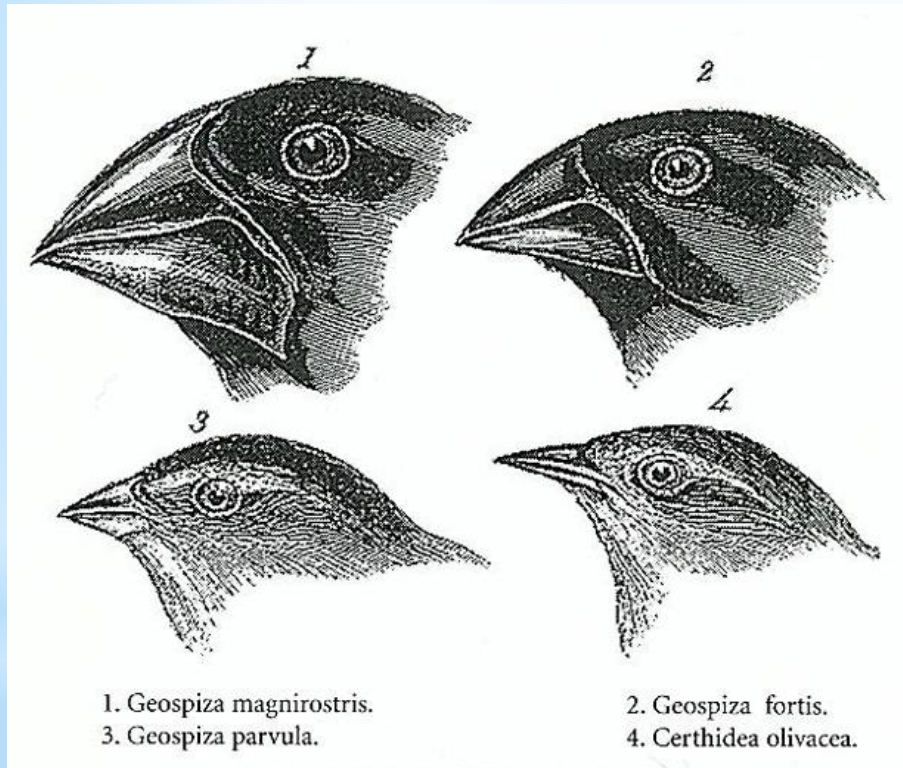
поліплоїдія



**заєць-толай (гори)**

# Дивергенція

(«Принцип розходження ознак»)



**Галапагоські зяблики**

**Чарльз Дарвін**

# Дивергенція (галапагоські зяблики)



small ground finch



sharp-beaked ground finch



cactus finch



small tree finch



medium ground finch



large cactus finch



vegetarian finch



large tree finch?



woodpecker finch



warbler finch

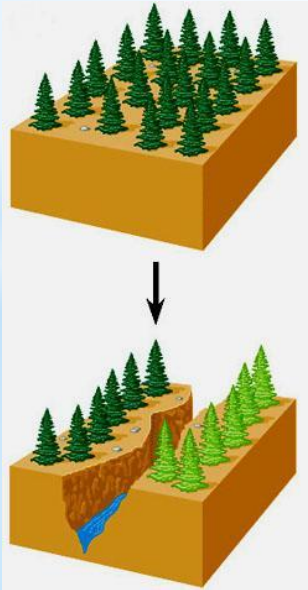


large ground finch

# \* Способи видоутворення

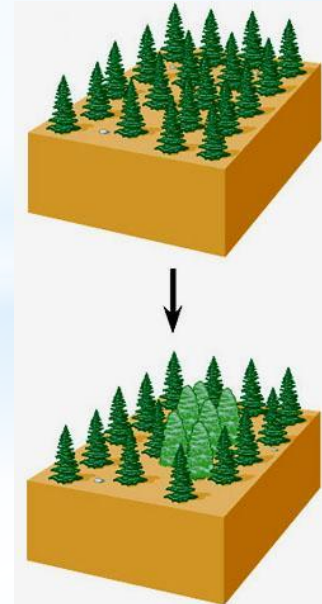
Географічне  
(алопатричне)

Якщо ізоляція  
географічна



Екологічне  
(синпатричне)

Якщо ізоляція  
біологічна



# \* Географічне (алопатричне) видоутворення

Формування нових груп у результаті розширення ареалу під час географічної ізоляції

**Відбувається:**

## Шляхом фрагментації

*Розрив суцільного ареалу на частини (утворення різноманітних видів в'юрків на різних островах Галапагоського архіпелагу)*



Серподзьобка



Попугайська



Чубата

Гавайські квіткові пташки

## Шляхом міграції

*Розширення ареалу і відбір в нових умовах (утворення виду Модрина даурська від Модрини сибірської)*

**Льодовик**



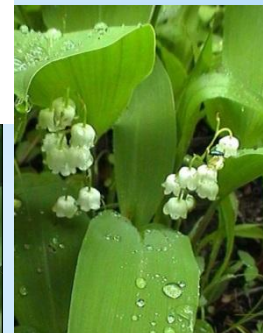
Конвалія травнева  
(*Convallaria majalis*)  
поширена в широколистяних лісах Європи

Конвалія кавказька  
(*Convallaria transcaucasica*)  
росте в лісах Кавказу



Конвалія кейске  
(*Convallaria keiskei*)

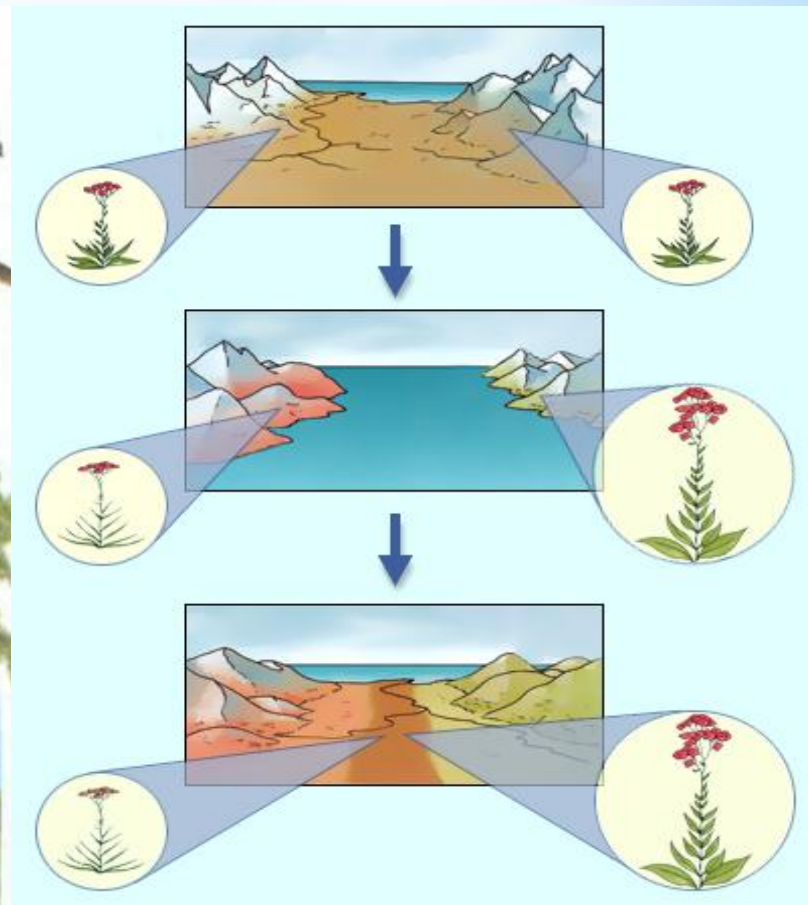
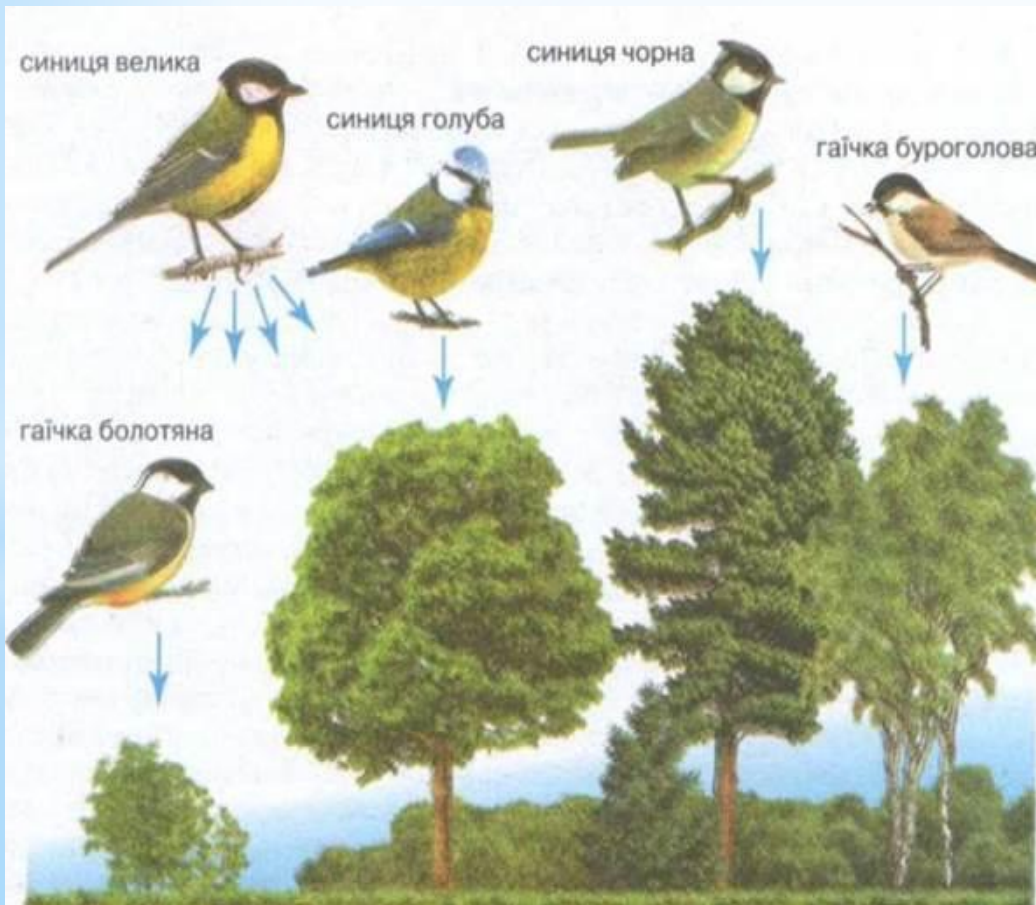
встрічається на далекому Сході, крупніша (30 см)





# \* Екологічне (симпатричне) видоутворення

Формування нових груп в межах існуючого ареалу під час екологічної ізоляції



# Способи симпатричного видоутворення

## Сезонна ізоляція

*Виникає у результаті дії нових сезонних умов (утворення видів дзвінець великий весняний і дзвінець великий літній)*



# Способи симпатричного видоутворення

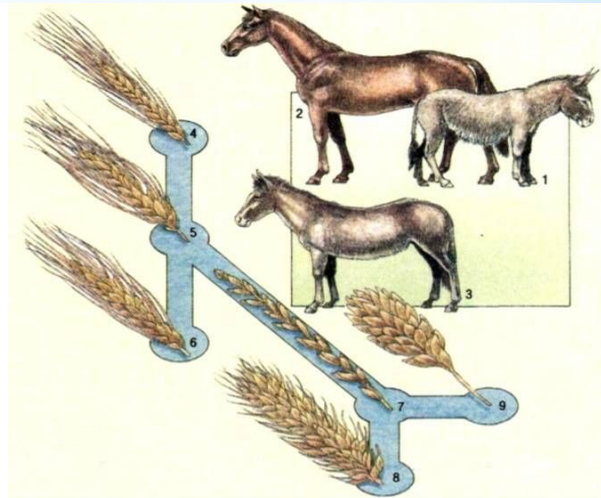
## Міжвидова гібридизація

*Виникає у результаті схрещування між особинами споріднених видів*

Лошадь + Зебра = ЗОРС



Верблюд + Лама = КАМА



# Поліплоїдія – спосіб симпатричного видоутворення

*Відбувається за рахунок мутації*

**Нова форма утворюється зі старої шляхом поліплоїдизації. Цей спосіб видоутворення поширений у рослин**



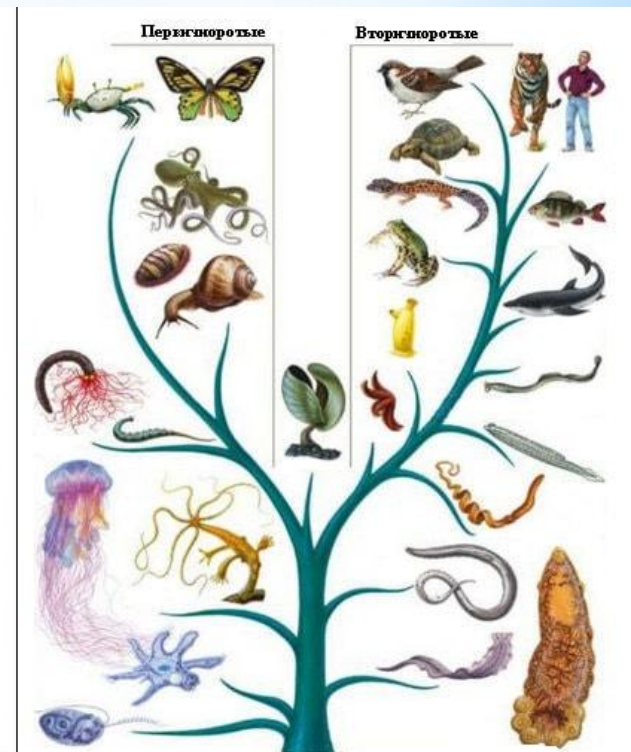
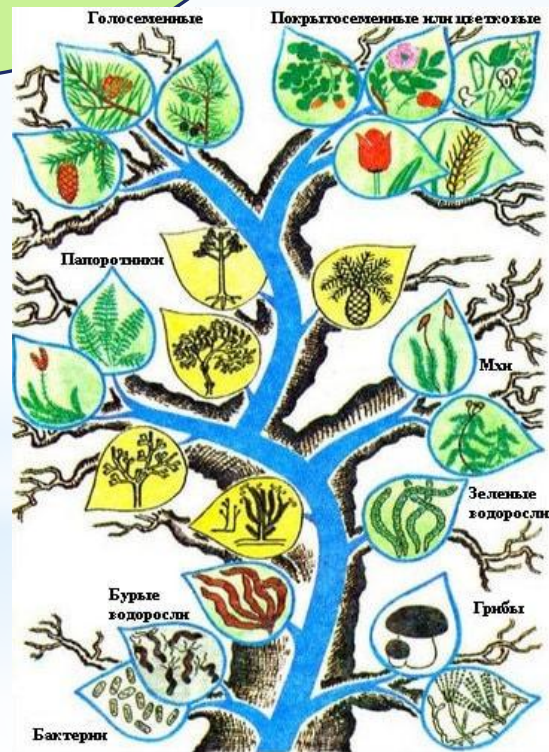
В роді Картопля  
вихідний набір хромосом  
кратний 12: 24,36



В роді Хризантем всі  
види мають набір  
хромосом кратний  
9: 18, 27, 36...90

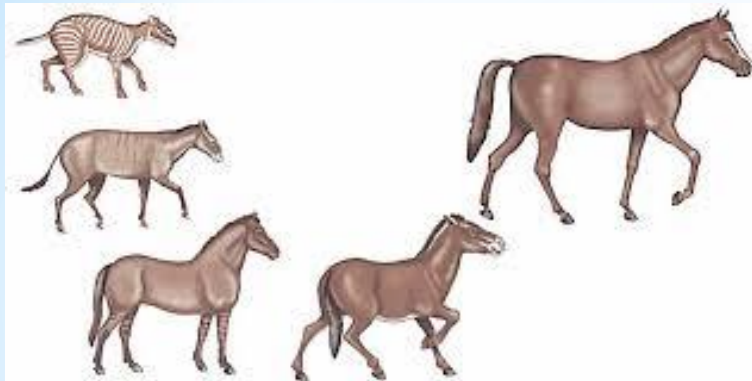
# МАКРОЕВОЛЮЦІЯ

*Еволюційний процес,  
що призводить до  
виникнення  
надвидових таксонів*

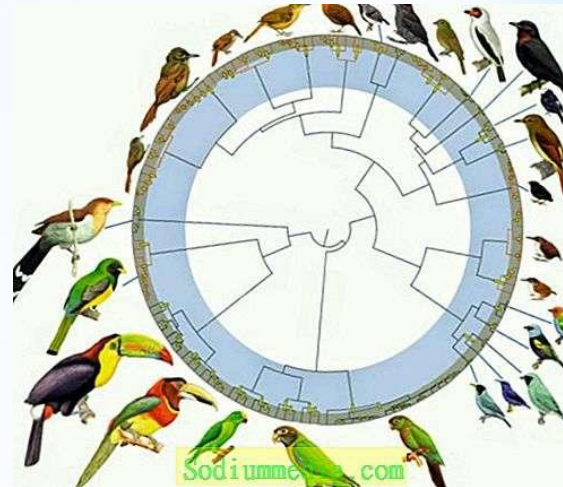


# Форми макроеволюції

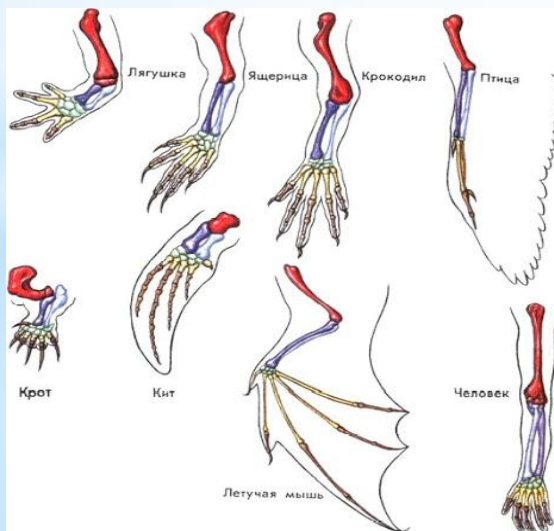
## Філетична еволюція



## Дивергентна еволюція



## Конвергентна еволюція

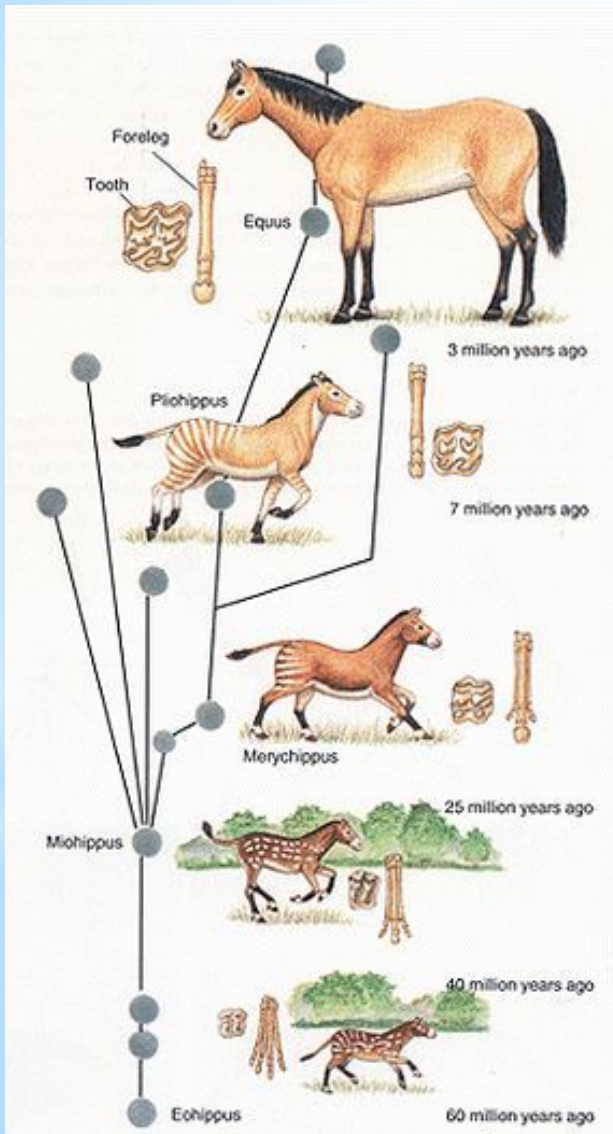


## Паралельна еволюція



# Філетична еволюція

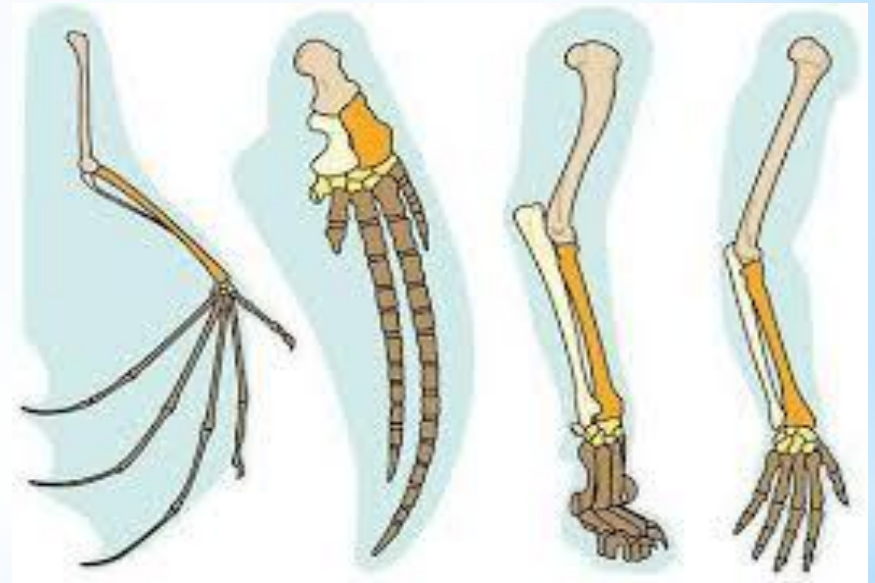
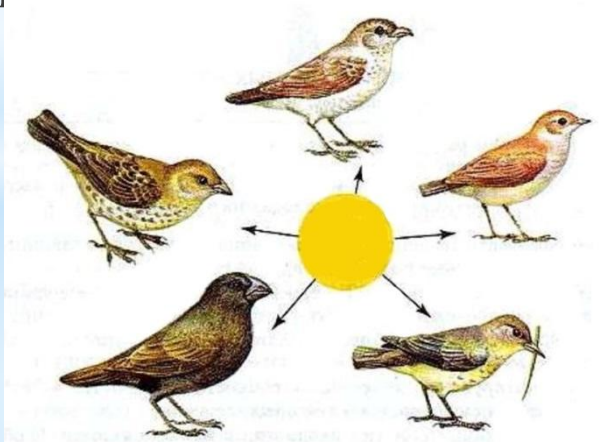
*Адаптаційні  
перетворення  
представників  
одного таксону,  
який змінюється в  
часі в певному  
напрямку як єдине  
цїле без дивергенції*



# Дивергентна еволюція

*Розвиток ознак відмінності в особин одного виду унаслідок пристосування до різних умов середовища*

- \* Відмінність ознак, що виникають в результаті дивергенції, називається **гомологією**.
- \* **Гомологічні органи** – це органи, які подібні за будовою та походженням, але виконують різні функції.

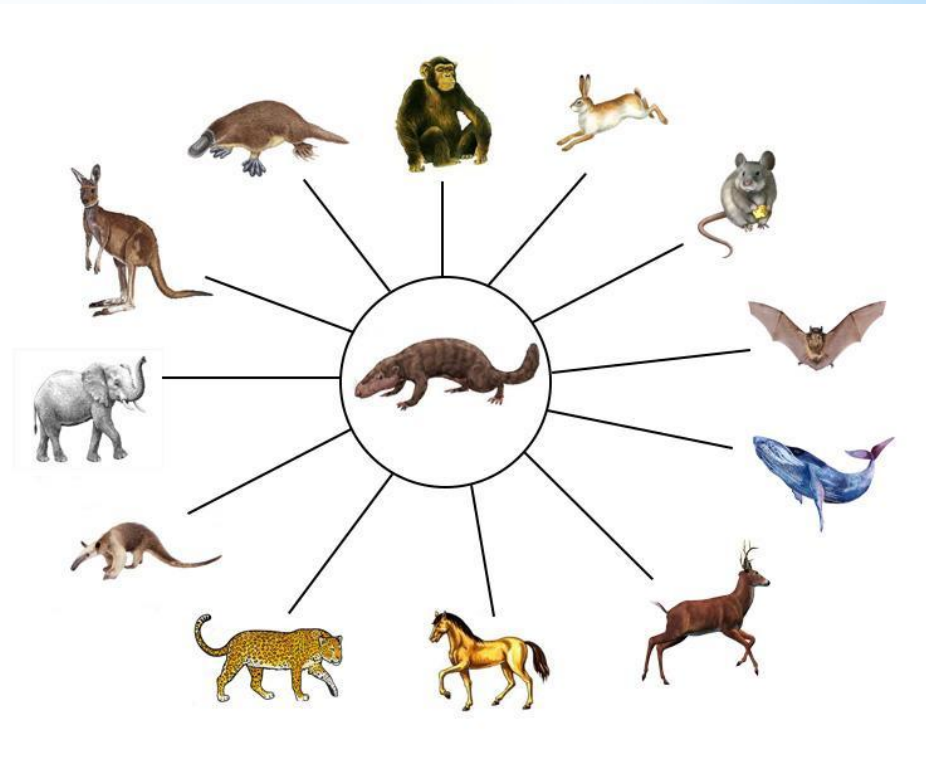


**Гомологія передніх кінцівок хребетних**  
1- кажана; 2 – кита; 3 – кішки;  
4 – людини.

Різноманітність в'юрків на Галапагоських островах

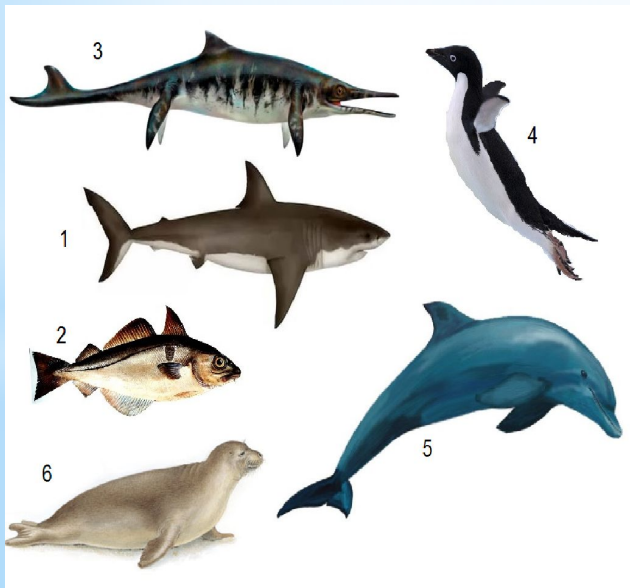


**Прикладом дивергентної еволюції є поява рядів ссавців від спільного предка.**



# Конвергентна еволюція

\* **Конвергенція** (від. лат. – зближуюсь) – незалежний розвиток подібних ознак у філогенетично віддалених організмів унаслідок пристосування їх до подібних умов середовища. Подібність ознак, що виникає в результаті цього явища, називається **аналогією**.



\* **Аналогічні органи** – це органи, що виконують подібні функції, але не мають спільного плану будови і походження.

\* Прикладом конвергентної еволюції є поява крил у різних тварин.



# Паралельна еволюція

(від грец. – той, що рухається поряд) – незалежний розвиток подібних ознак у споріднених систематичних груп організмів.



Вимерлі шаблезубі форми хижих ссавців

\* Подібність ознак, що виникає в результаті цього явища, називається **гомологією**.

\* Наприклад:

- ✓ подібність форм тіла у ластоногих;
- ✓ виникнення саблезубості в різних групах вивопних кішок;
- ✓ паралельна еволюція сумчастих і плацентарних ссавців.



**Паралелізм** тюленів (1), котиків (2), і моржів (3)

# Термінологічний диктант

1. Еволюція.
2. Популяція.
3. Ізоляція.
4. Хвилі життя.
5. Дрейф генів.
6. Природний добір.
7. Популяція.
8. Штучний добір.
9. Елементарні чинники еволюції.
10. Рушійні чинники еволюції.
11. Боротьба за існування та природний добір.
12. Дрейф генів, хвилі життя, ізоляція.

# Порівняння процесів мікроеволюції та видоутворення

Ознака для характеристики	Назва еволюційного процесу		
	Мікроеволюція	Видоутворення	Макроеволюція
Тип процесу			
Основний рушійний чинник еволюції			
Відбувається на рівні			
Характер перетворень			
Формуються системи			
Характер процесу			
Проявляється на рівні			

ДЯКУЮ ЗА УВАГУ

