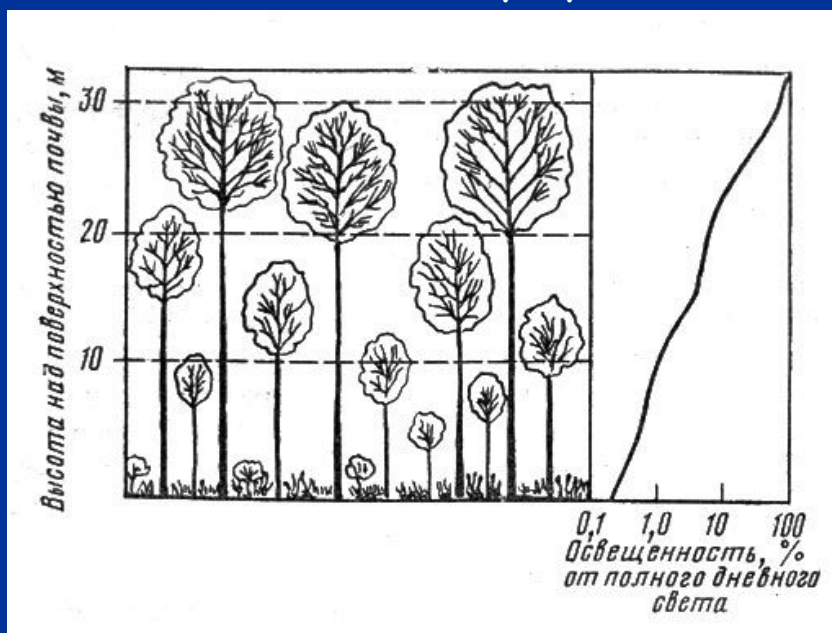


Екологічна ніша

Екологічна ніша – місце та роль виду (популяції) у екосистемі (біогеоценозі), які визначаються його біоценотичними зв'язками та відношенням до екоциклів середовища.

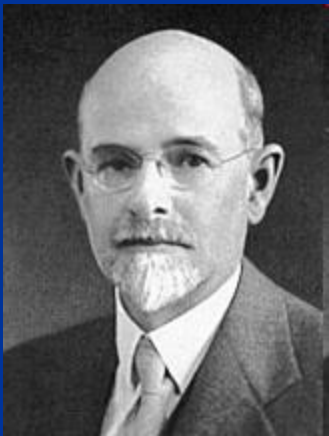
Під місцем розуміють як буквальне часове та просторове положення виду, так і його розташування по відношенню до інших компонентів екосистеми (порівняйте, місце людини у суспільстві).



Екологічна ніша - одне з фундаментальних понять екології, з іншого боку - найбільш умоглядне, абстрактне і неконкретне.

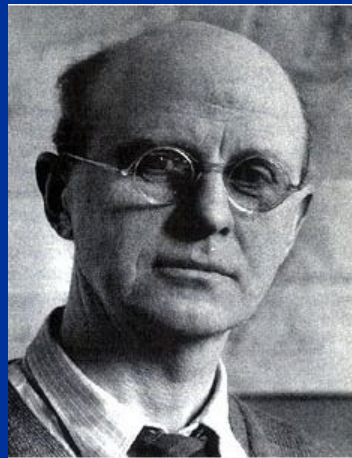
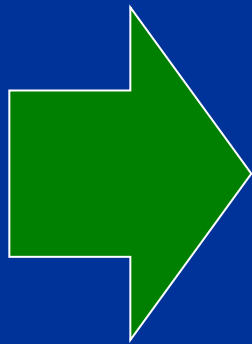
«Коли мені в аудиторії кажуть про екологічну нішу - все зрозуміло, коли я її шукаю у природі, то виходить ляпсус» Р.Макінтош (1972).

Якщо б поняття ніші можна було визначити чітко, то всю екологію можна було б вважати наукою про ніші. Е.Тіанка (1981).



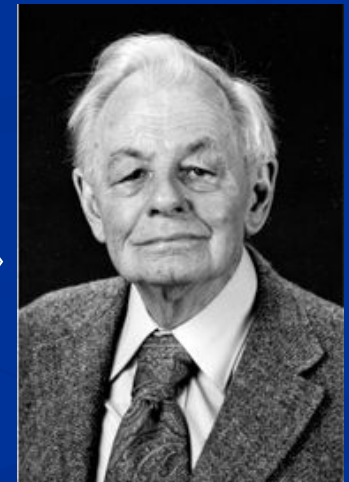
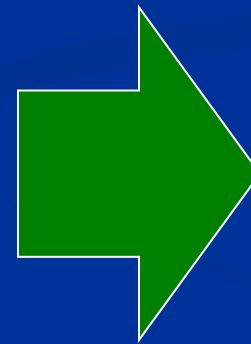
Joseph Grinnell (1917).

поширення виду в залежності від екоциклів середовища



Charles Elton (1927)

функціональний статус в екосистемі



George Hutchinson (1957)

багатовимірна ніша

Екологічна ніша - одне з фундаментальних понять екології, з іншого боку - найбільш умоглядне, абстрактне і неконкретне.

За структурою екологічні ніші поділяють на:

Топічні

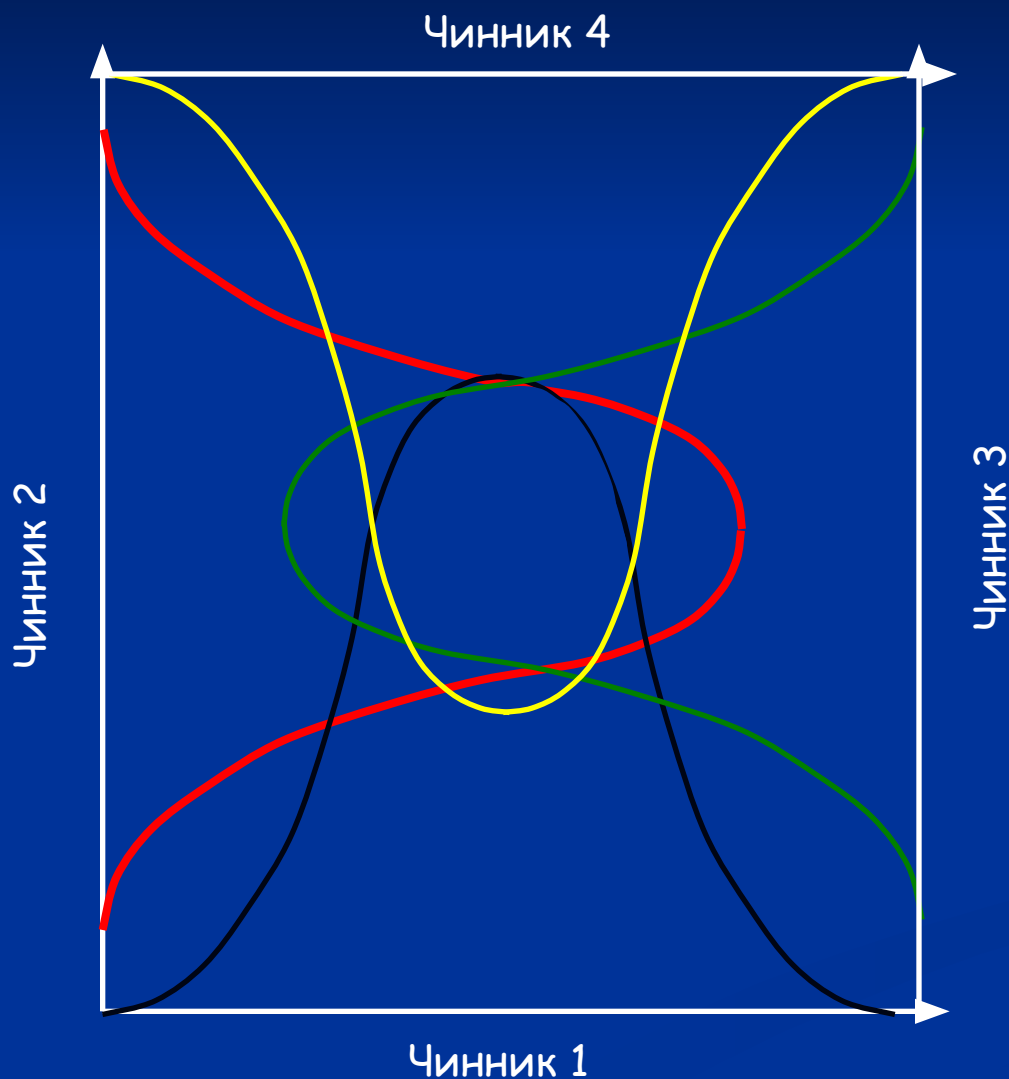
Трофічні

Термальні

Часові

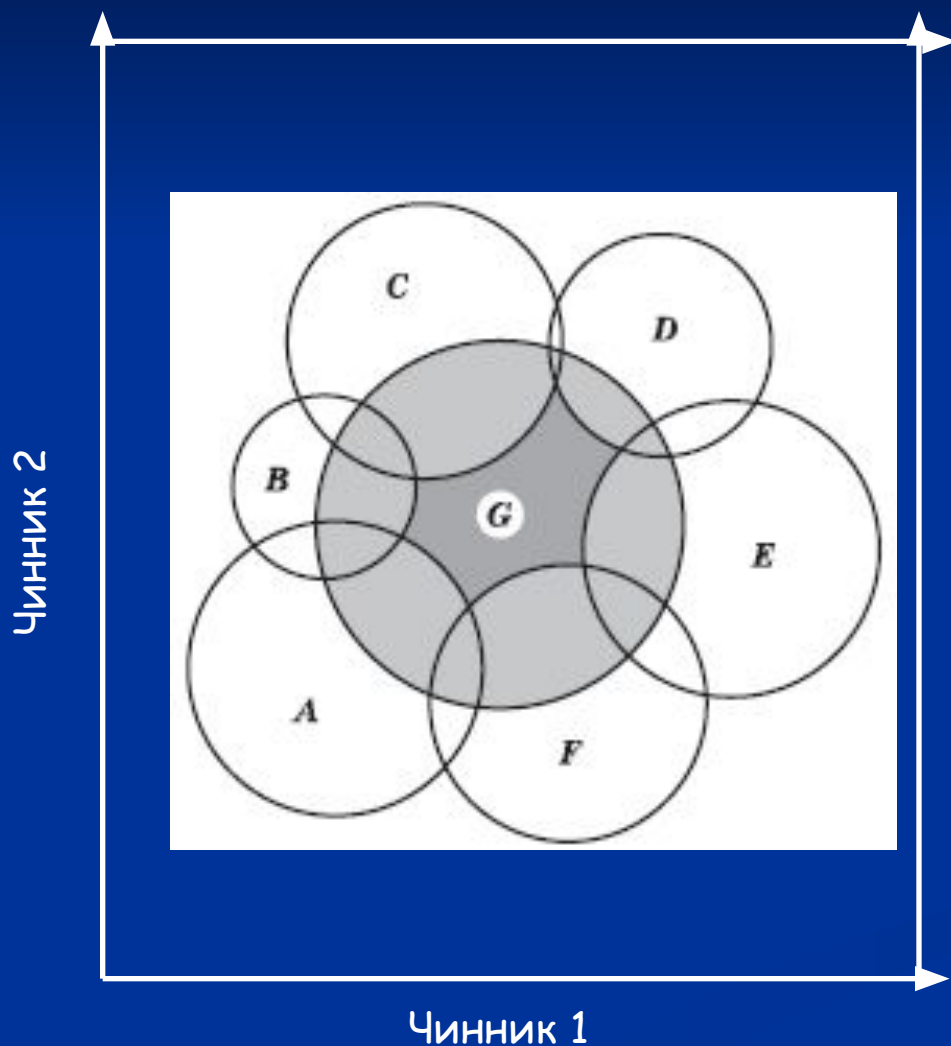
Багатомірні ніші

Екологічна ніша – багатовимірний параметр, що характеризує умови існування виду в біоценотичному угрупованні.



Фундаментальна ніша – умовний простір екочинників, в якому можливе потенційне існування виду (популяції).

Екологічна ніша – багатовимірний параметр, що характеризує умови існування виду в біоценотичному угрупованні.



Реалізована ніша – місце виду у конкретній екосистемі, яке обумовлено взаємодією комплексних внутрішніх та зовнішніх чинників.

Реалізована ніша завжди менше фундаментальної. Вона деформована завдяки впливу обмежуючих факторів, перш за все – біотичної природи (конкуренція, мутуалізм).

Правило обов'язкового заповнення екологічної ніші – не існує виду без ніші, не існує ніші без виду.

1. Всі екологічні ніші в екосистемі є зайнятими. Вільної ніші не буває !
2. При випадінні (вимиранні) одного виду, його ніша буде зайнята або поділена іншими.
3. Якщо вид зникає, може залишатися невикористаним ресурс (але не ніша !),

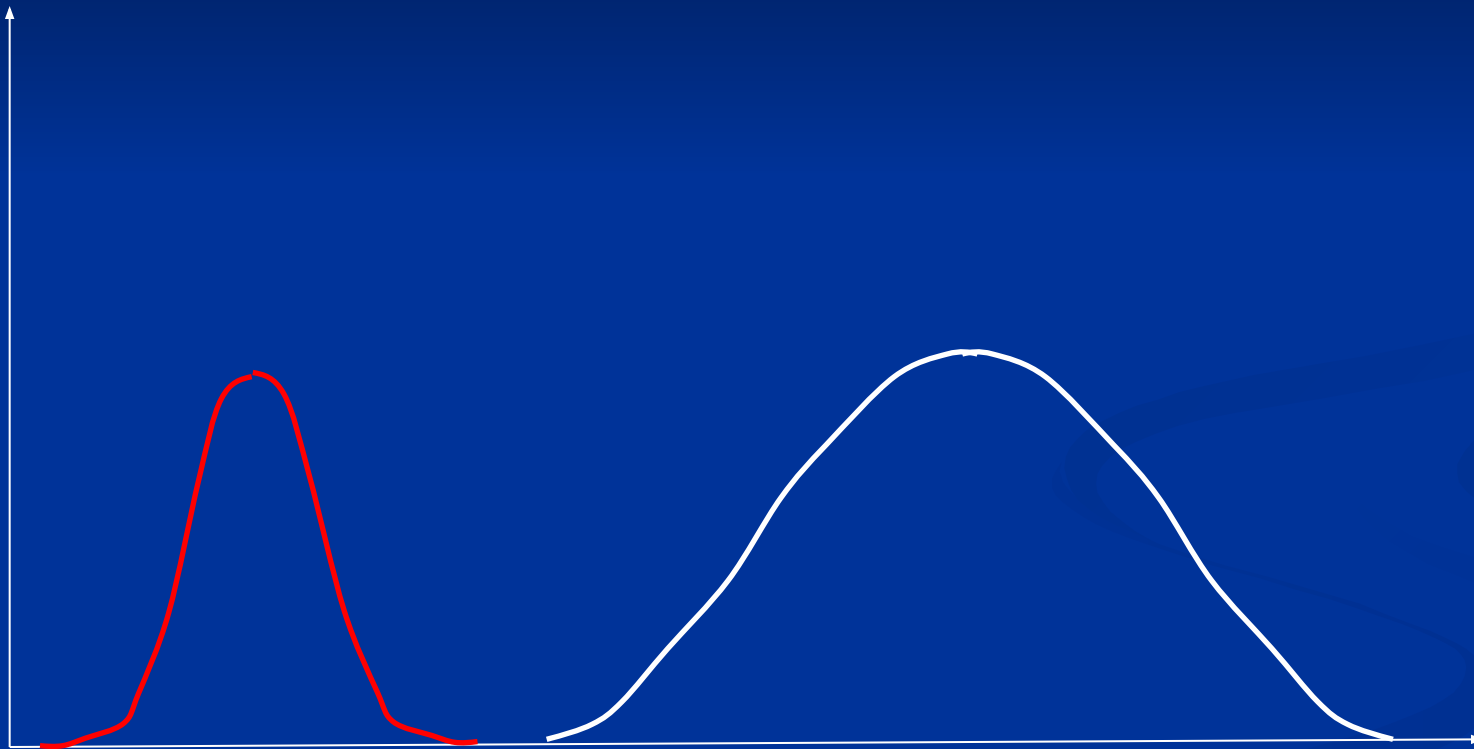


Екологічне дублювання – займання звільненої екологічної ніші іншим видом, здатним виконувати ті ж функції, що і зниклий вид.

Екологічна диверсифікація – явище розділення екологічної ніші в результаті зростання спеціалізації видів та конкуренції між ними при їх сумісному мешканні (симпатричні види).

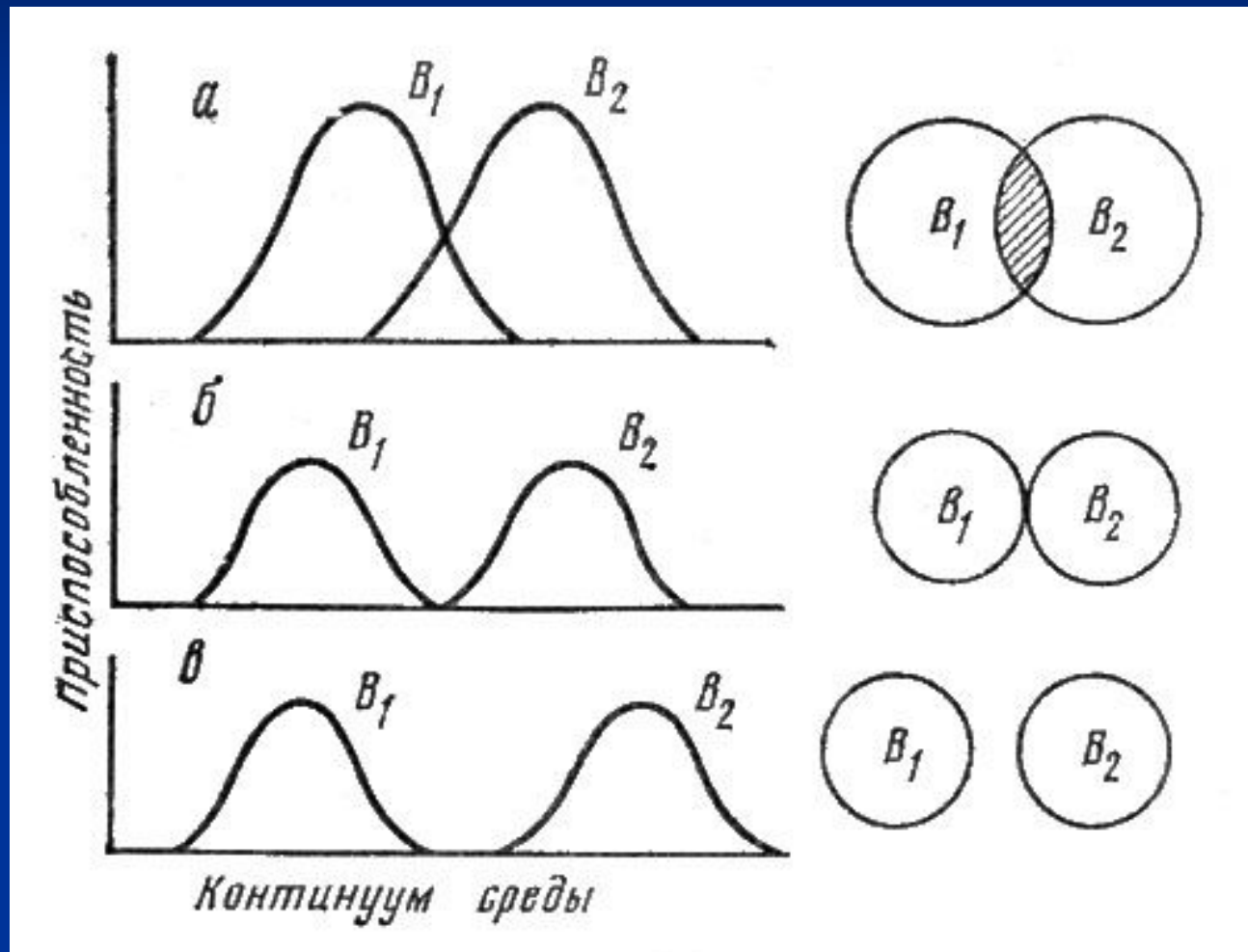
Основні параметри екологічної ніші:

Ширина екологічної ніші - відносний параметр, який оцінюють шляхом порівняння з екологічною нішою інших видів (еврибіонти та стенобіонти). Однак, ніша може мати різну ширину за різними параметрами.



Основні параметри екологічної ніші:

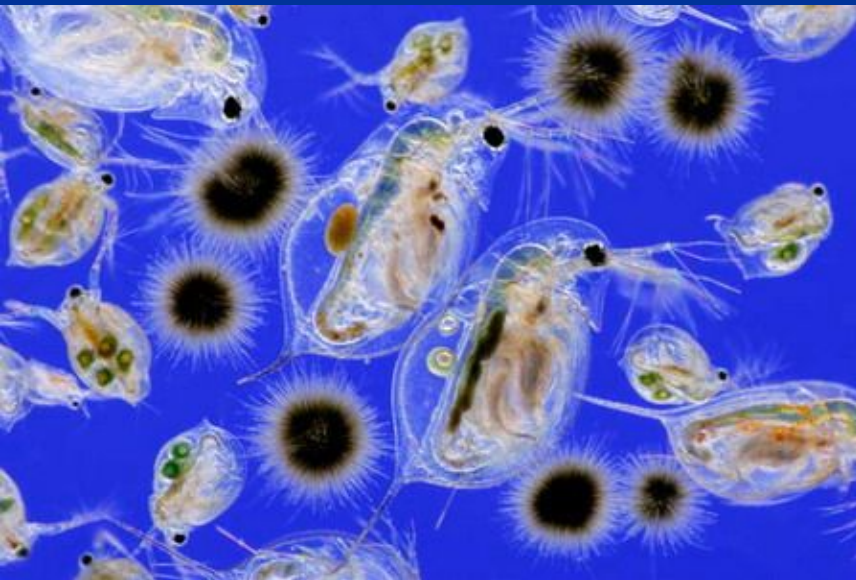
Перекриття екологічної ніші – використання різними видами при сумісному існуванні одних і тих же ресурсів. Перекриття може бути за одним або кількома факторами. Як наслідок перекриття ніш, види конкурують за певний ресурс (фактор).



Принцип конкурентного виключення (принцип Гаузе) – кожний вид (популяція) може мати лише одну власну нішу. Якщо два види «співіснують» то вони мають розділені ніші хоча б за одним параметром.

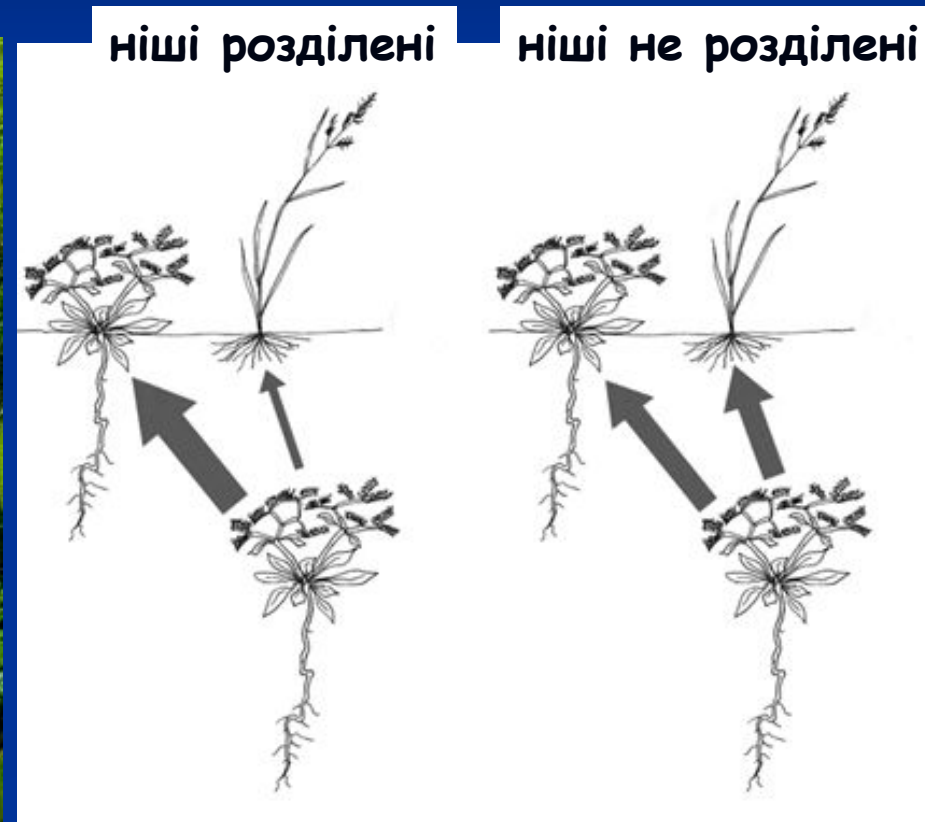
Принципу конкурентного виключення суперечать дані високого видового різноманіття планктонних угруповань та тропічних лісів.

«Планктонний парадокс» - співіснування багатьох видів дрібних планктонних організмів (перш за все – водоростей) у верхніх шарах водойм.



Принцип конкурентного виключення (принцип Гаузе) – кожний вид (популяція) може мати лише одну власну нішу. Якщо два види «співіснують» то вони мають розділені ніші хоча б за одним параметром.

Принципу конкурентного виключення суперечать дані високого видового різноманіття планктонних угруповань та тропічних лісів.

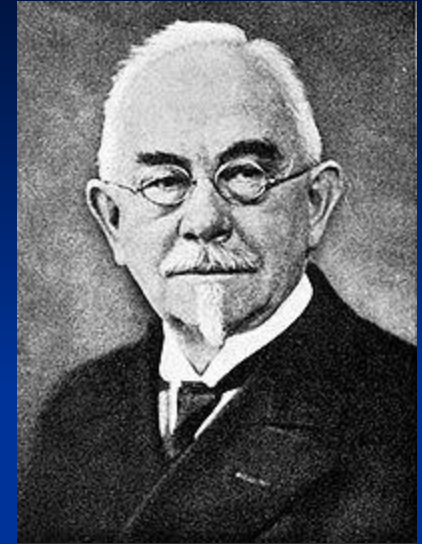


Популяційна екологія (демеклогія)

“...природна суміш особин одного і того ж виду, неоднорідна в генетичному відношенні” (1903)



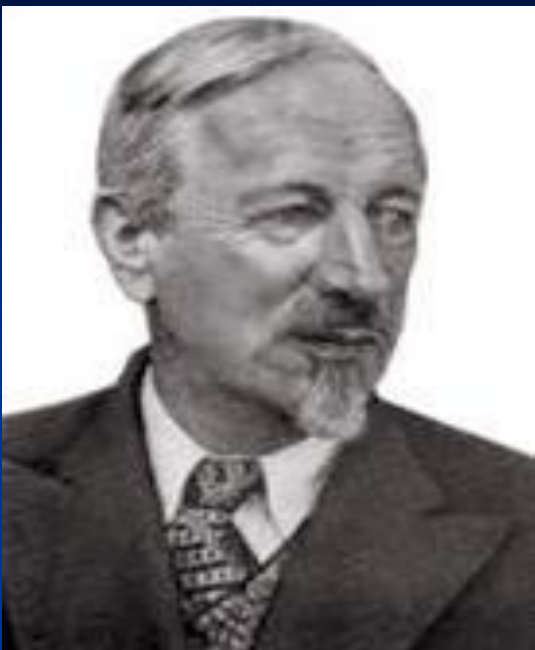
Олексій Меркурійович
Гіляров (1943 р.н)
зоолог, гідробіолог



Вільгельм Людвік
Йогансен
(1857-1927),
датський біолог і
генетик

“...будь-яка здатна до самовідтворення сукупність особин одного виду, більш-менш ізольована в просторі і часі від інших аналогічних сукупностей того ж виду” (1990)

Популяційна екологія (демеклогія)



Беклемішев Володимир
Миколайович 1890-1962,
зоолог

На підставі здатності до
самовідтворення виділяють
наступні популяції:

- Незалежна
- Напівзалежна
- Залежна
- Псевдопопуляція
- Періодична
- Геміпопуляція

Популяційна екологія (демеклогія)

Класифікація популяцій за Е.Тіанка (1981):

Опортуністичні

спричинюються
періодичними
порушеннями
середовища, такими, як
пори року, пожежі, повені,
урагани, посухи
(однорічні рослин і
тварин)

Рівноважні

вирізняються станом,
близьким до рівноваги, їх
щільність є значно
стійкішою (характерна для
багатьох хребетних,
деревних рослин)

Популяційна екологія (демеклогія)

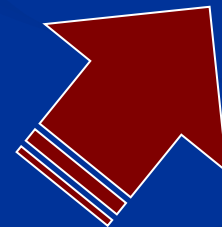
Властивості популяції (за Т. Парком):

«Біологічні
властивості»:

ріст
диференціація
організація
структура

«Групові властивості»:

народжуваність
смертність
вікова структура
та ін.



Емерджентні властивості

Популяційна екологія (демеклогія)

Властивості популяції (за Т. Парком):

Статичні показники -

характеризують стан популяції в певний визначений момент часу t :

- ▶ чисельність
- ▶ щільність
- ▶ популяційна структура (просторова, вікова, статева ін.)

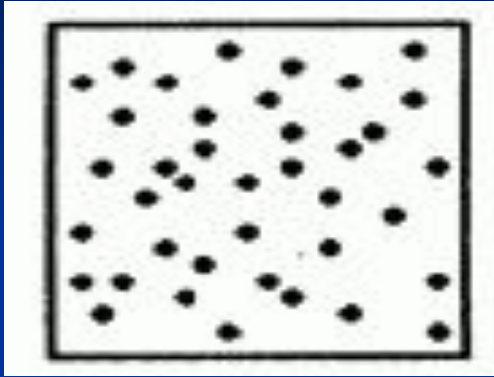
Динамічні показники -

характеризують процеси, що протікають у популяції за деякий проміжок часу Δt :

- ▶ народжуваність
- ▶ смертність

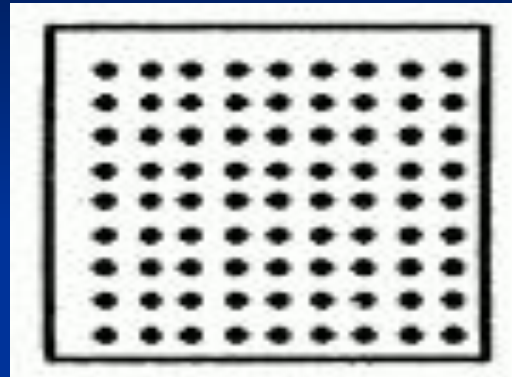
Статичні показники популяції

Просторова структура - це характер розподілу у топографічному просторі окремих особин і їхніх угруповань.



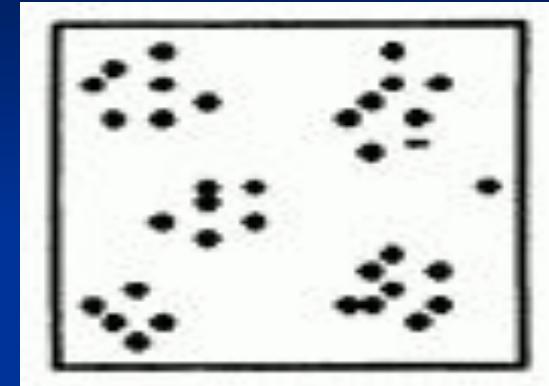
Випадковий

- 1) ресурс розподілено рівномірно;
- 2) територіальна поведінка відсутня ;
- 3) умови середовища однорідні



Рівномірний

- 1) організми характеризуються чіткою територіальною поведінкою;
- 2) існує гостра конкуренція між особинами;
- 3) щільність популяції досягла максимального значення



Груповий

- 1) ресурс розподілено нерівномірно;
- 2) розмноження малорухливих організмів;
- 3) складні внутрішньовидові взаємовідносини (соціальність).

Статичні показники популяції

Чисельність та щільність організмів у популяціях

Чисельність популяції — загальна кількість особин на всій території або у всьому об'ємі (води, ґрунту, повітря), які належать до однієї популяції. Розрізняють *неперіодичні* і *періодичні* коливання чисельності популяцій.

Щільність популяцій — середня кількість особин на одиницю площі чи об'єму.

Середня щільність — це кількість особин (або біомаса) на одиницю простору.

Екологічна щільність — кількість особин (або біомаса) на одиницю заселеності простору (тобто доступної площі або об'єму, які фактично можуть бути зайняті популяцією).

Статичні показники популяції

Підрахунки чисельність та щільність організмів



Прямий підрахунок

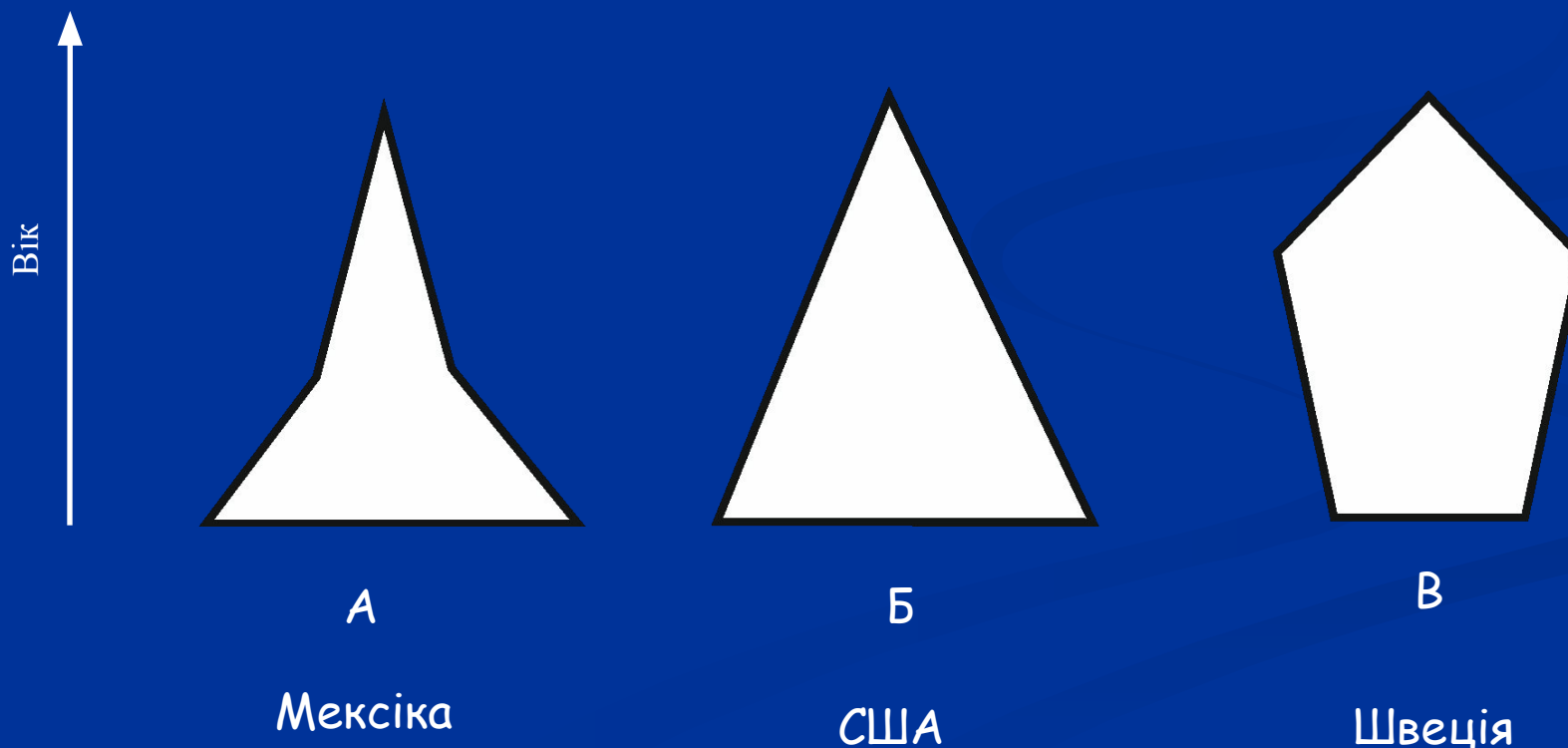
Метод повторних відловів,
(спостережень)



Метод трансект, облову певних ділянок, маршрутні методи обліку чисельності

Статичні показники популяції

Вікова структура популяції - статистичний параметр, який характеризує співвідношення різних вікових груп організмів у популяції.



Статичні показники популяції

Вікова структура популяції

Екологічний вік популяції (за А.Боденхеймером):

дорепродуктивний

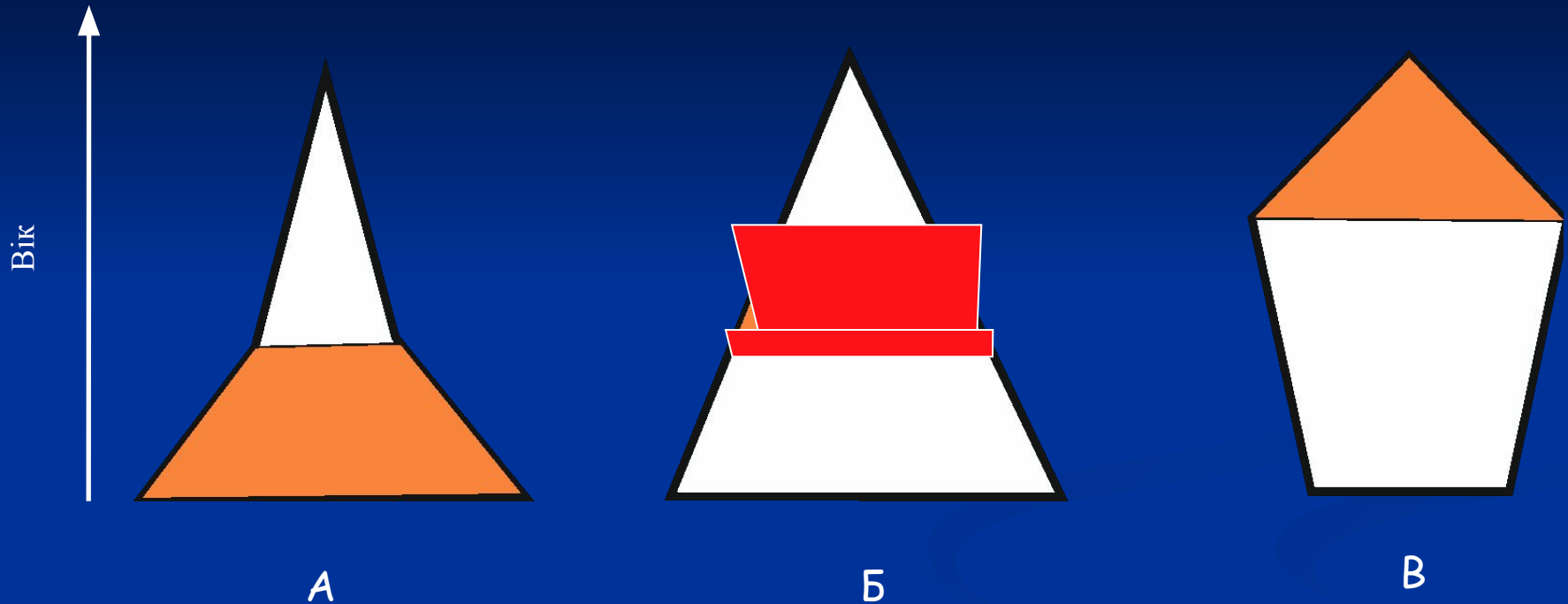
репродуктивний

пострепродуктивний



Статичні показники популяції

Вікова структура популяції



А

Б

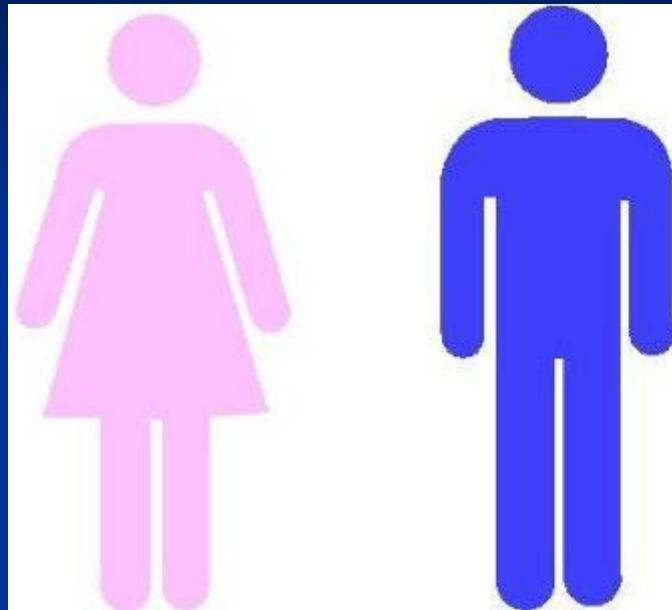
В

Частину популяції, яка тривало розмножується називають **запасом популяції**

Частину молодих особин, які досягли статевої зрілості - **щорічним поповненням популяції**

Статичні показники популяції

Статева структура популяції



Співвідношення статей - це відношення кількості самців до кількості самок.

Завдяки генетичній детермінації кількість самців і самок у хордових тварин майже однакова, проте...!

Статичні показники популяції

Статева структура популяції

первинне

(при виникненні зиготи)



X_Y

Самець (савці,
двокрилі)

Самка (деякі птахи,
тутовий
шовкопряд)

вторинне

(при народженні)

третинне

(зрілі особини)

Статичні показники популяції

Статева структура популяції

первинне

(при виникненні зигот)

вторинне

(при народженні)



третинне

(зрілі особини)



Arisaema japonica

Статичні показники популяції

Статева структура популяції

первинне

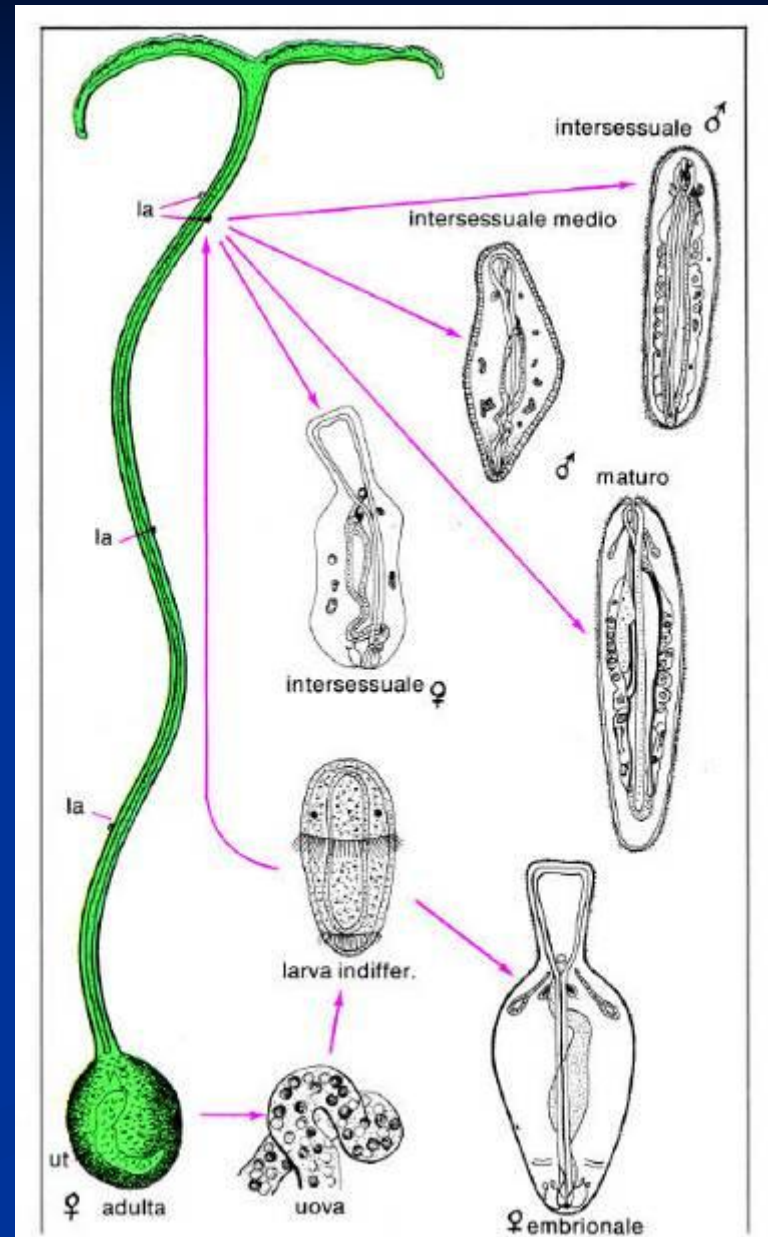
(при виникненні зигот)

вторинне

(при народженні)

третинне

(зрілі особини)



Boniella viridis

Статичні показники популяції

Статева структура популяції

Гомо- и геретогамність самок або самців

первинне

(при виникненні зигот)

вторинне

(при народженні)



третинне

(зрілі особини)



Gambusia affinis



Fundulus parvipinnis

Статичні показники популяції

Статева структура популяції

первинне

(при виникненні зигот)

пропорція чоловіків і жінок в репродуктивному віці

вторинне

(при народженні)



третинне

(зрілі особини)



Концепція **В. А. Геодакяна** : співвідношення статей у потомстві залежить від співвідношення статей у поколінні батьків (більше характерно для рослин)

Статичні показники популяції

Шлюбні відносини

Моногамія = ♀ + ♂ (комахоїдні і хижі птахи, хижі ссавці)

Полігамія

- Полігінія** = ♀ ♀ + ♂ (жовтоголовий трупіал)
- Поліандрія** = ♀ + ♂ ♂ (пастушкові птахи)

Полібрахигінія = ♀ ♀ + ♂ (шпаки, колібрі)

Проміскуїтет = ♀ ♀ + ♂ ♂ (багатощетинкові черви)

Статичні показники популяції

Етологічна структура популяцій

Поодинокий спосіб життя



Сонечко

Груповий спосіб життя

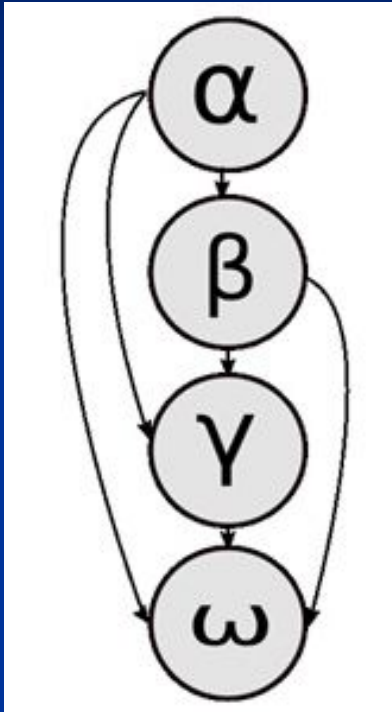


Антилопи гну

Статичні показники популяції

Етологічна структура популяцій

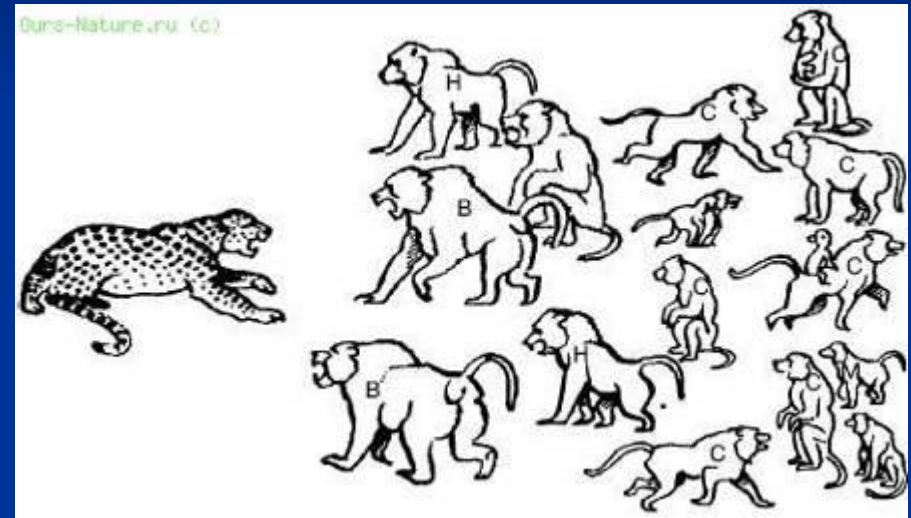
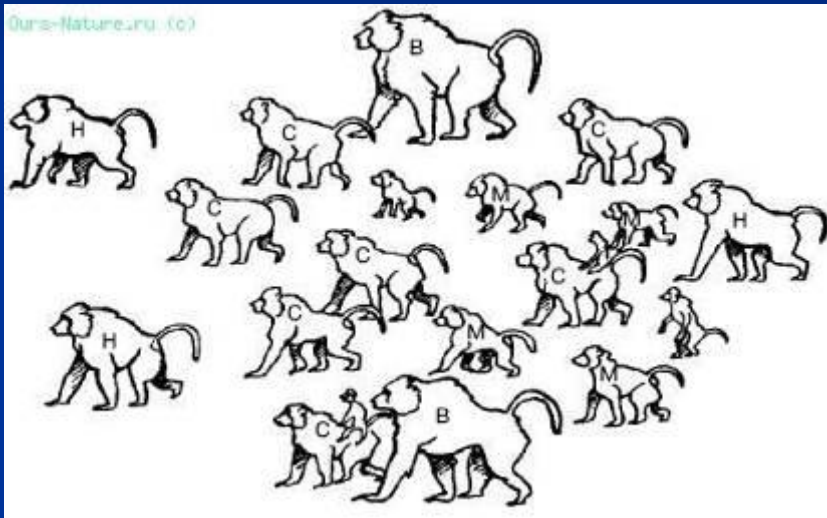
Лінійна ієрархія



Статичні показники популяції

Етологічна структура популяцій

“Складний” тип ієрархії



Похідний порядок стада павіанів (по Ф. Р. Фуэнте, 1972): ліворуч – в путі; праворуч – при нападі леопарда. С – самки; М – молодняк; В – вожаки; Н – самці нижчого рангу

Статичні показники популяції

Генетична структура популяцій – співвідношення різних частот генів та алелів

З точки зору генетики, популяція – це генетична система, яка характеризується історично складеною генетичною структурою.

Генетична структура популяцій визначається:

- ▶ Вихідним співвідношенням алелів (ефект засновника).
- ▶ Природним добором.
- ▶ Мінливістю (мутації).
- ▶ Міграції

Статичні показники популяції

Генетична структура популяцій – співвідношення різних частот генів та алелів

Закон Харді – Вайнберга в ідеальній популяції існує постійне співвідношення частот алелів та генотипів, яке описується рівнянням:

$$p^2 + 2pq + q^2 = 1$$

де p^2 - частка гомозигот по одному з алелів; p - частота цього алеля; q^2 - частка гомозигот за альтернативною аллелю; q - частота відповідного аллеля; $2pq$ - частка гетерозигот.



Генетичний поліморфізм у мишей

Динамічні показники популяції

Зміна
чисельності
популяції

=

народження
особин + іміграція
особин

-

смертність особин
+ еміграція
особин

Народжуваність - визначають як число особин (яєць, насіння і т. д.) - ΔN_n , що народилися (чи відкладених) в популяції за певний проміжок часу Δt .

Питома народжуваність -
 $\Delta N_n / N \Delta t$

При $\Delta t \rightarrow 0$

$dN_n / N dt = b$,

де b - **МИТТЄВА ПИТОМА
НАРОДЖУВАНІСТЬ.**



Дитинча гігантської панди

Динамічні показники популяції

Смертність - число особин ΔN_m , які загинули за час Δt .

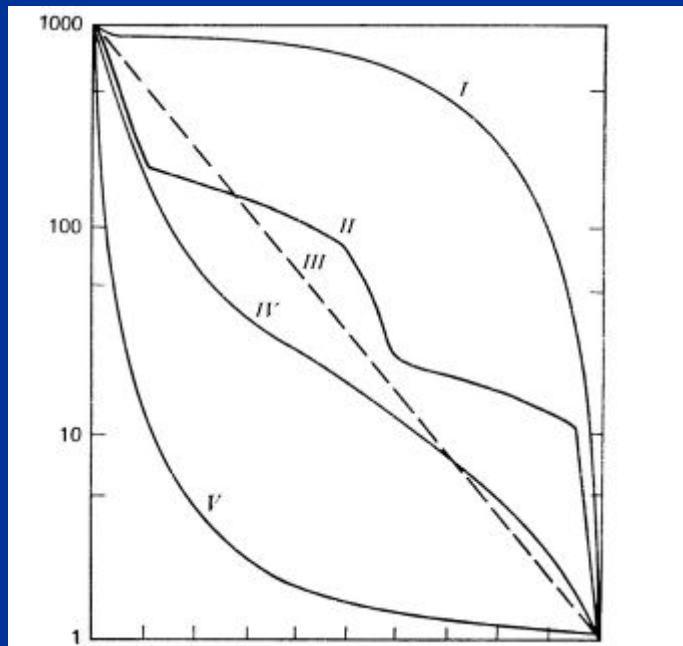
Миттєва питома смертність - $d = dN_m / Ndt$.



Динамічні показники популяції

Таблиці виживання (за Гіляровим, 1990)

Вік, рік, x	Кількість живих особин в момент обліку, n_x	Доля особин, які дожили до початку вікового інтервалу x , l_x	Частина особин, які загинули від початку інтервалу x до початку інтервалу $x+1$, d_x	Смертність в інтервалі x , q_x	Очікувана тривалість життя, особин, які дожили до початку інтервалу x , e_x



Криві виживання

I - баран Далла;

II - комахи з повним перетворенням;

III – гідра;

IV - птахи, миші;

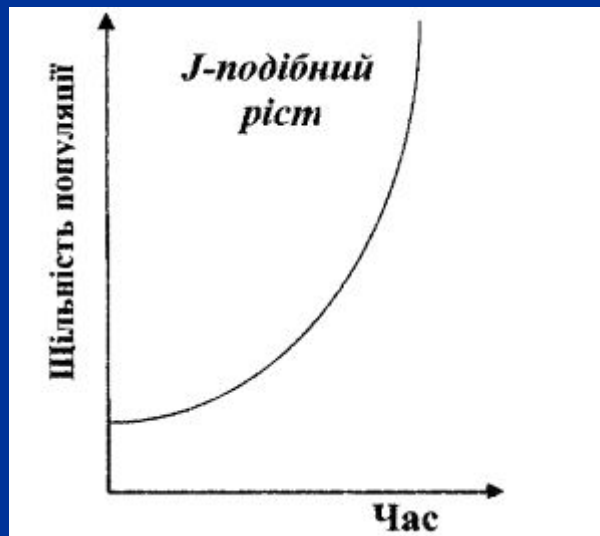
V - двостулкові молюски, дуб.

Динамічні показники популяції

Загальна швидкість росту популяції в нелімітуючому середовищі (r)

Внутрішня швидкість природного зростання або r_{max} (біотичний або репродуктивний потенціал)

Біотичний потенціал – реальна швидкість росту = **міра опору середовища**



Миттєва швидкість $dN/dt = rN$,

звідки:

$$r = dN/Ndt,$$

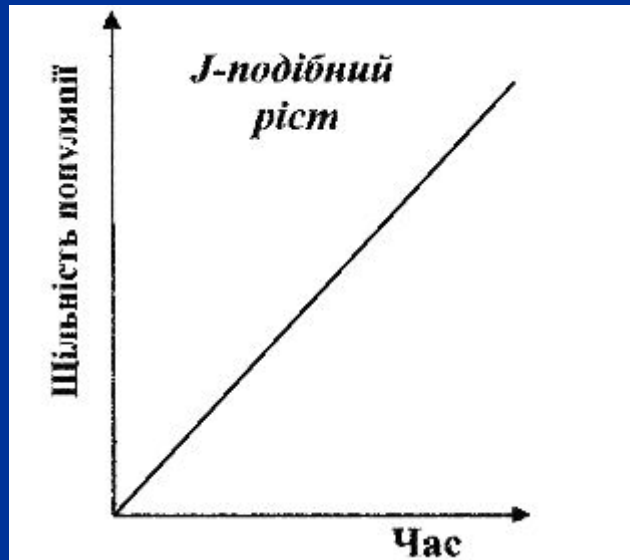
$$N_t = N_{t-1} e^{rt}.$$

Динамічні показники популяції

Загальна швидкість росту популяції в нелімітуючому середовищі (r)

Внутрішня швидкість природного зростання або r_{\max} (біотичний або репродуктивний потенціал)

Біотичний потенціал – реальна швидкість росту = **міра опору середовища**



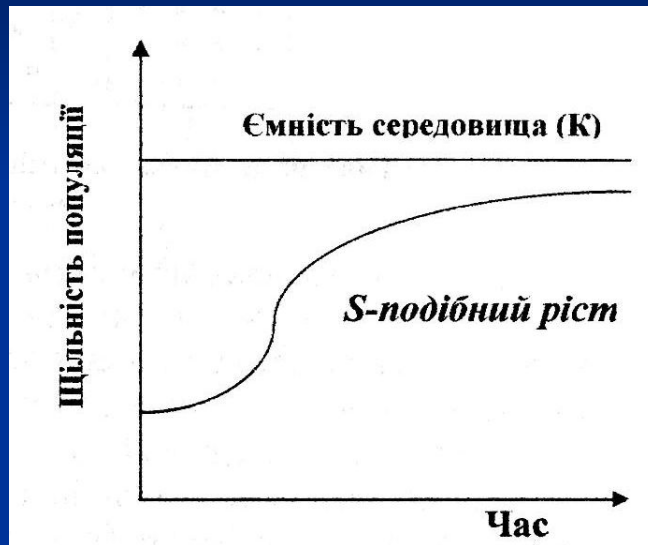
Логарифмічний вигляд:
 $\ln N_t = \ln N_0 + rt,$

$$r = b - d$$

де: r - біотичний потенціал популяції; b - рівень народжуваності; d - рівень смертності.

Динамічні показники популяції

S- подібний ріст популяції



$$r_a = dN/Ndt$$

Тобто якщо $N = K$, то $r_a = 0$

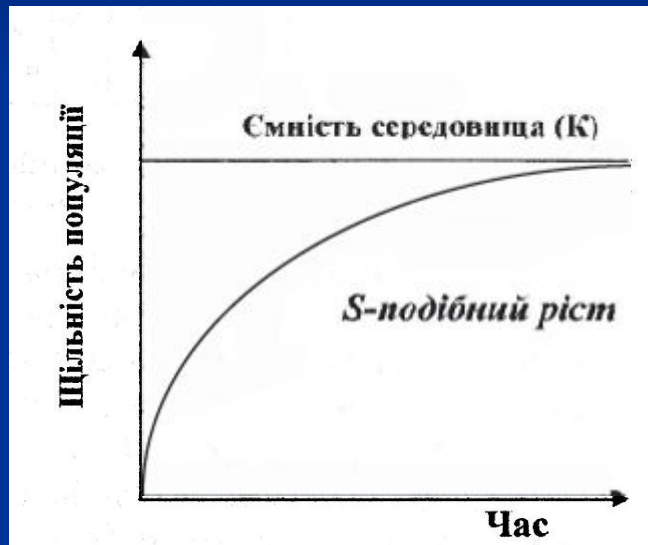
$$dN/dt = r_{\max} N(K-N)/K,$$

r_{\max} - константа експоненційного росту;

K - верхня асимптота S-подібного росту.

Динамічні показники популяції

S- подібний ріст популяції



$$N_t = K / (1 + e^{a-r_{\max}t})$$

N_t - чисельність популяції в момент часу t ,
 e - основа натурального логарифму, K —
верхня асимптота S — подібного росту,
або ємність середовища.

Динамічні показники популяції

Типи життєвих стратегій популяцій

K- і r- стратеги

$$\ln N_t = \ln N_0 + r t$$

відбір на такі властивості: висока
плодючість,
швидке досягнення статевої
зрілості,
короткий життєвий цикл,
здатність до швидкого поширення
в нових біотопах,
здатність до переживання
несприятливих періодів у стані
спокою

$$dN/dt = r \max N(K-N)/K$$

відбір на: конкурентоздатність,
підвищення захищеності від
хижаків і паразитів,
зростання ймовірності
виживання кожного нащадка,
на розвиток більш досконалих
внутрішньопопуляційних
механізмів регуляції чисельності
тощо.

Динамічні показники популяції

Типи життєвих стратегій популяцій

Система життєвих стратегій Раменського-Грайма

Віоленти:

це види, що часто визначають загальний вигляд і характер угруповання (багато видів дерев мох сфагнум, чи очерет)

Патієнти:

це види, здатні виживати в несприятливих умовах, де більшість інших видів існувати просто не здатні (посухостійкі, тіньолюбні чи навіть солелюбні рослини)

Експлеренти :

види, що швидко розмножуються і швидко розселяються, з'являються там, де порушені корінні угруповання (іван-чай , осика).