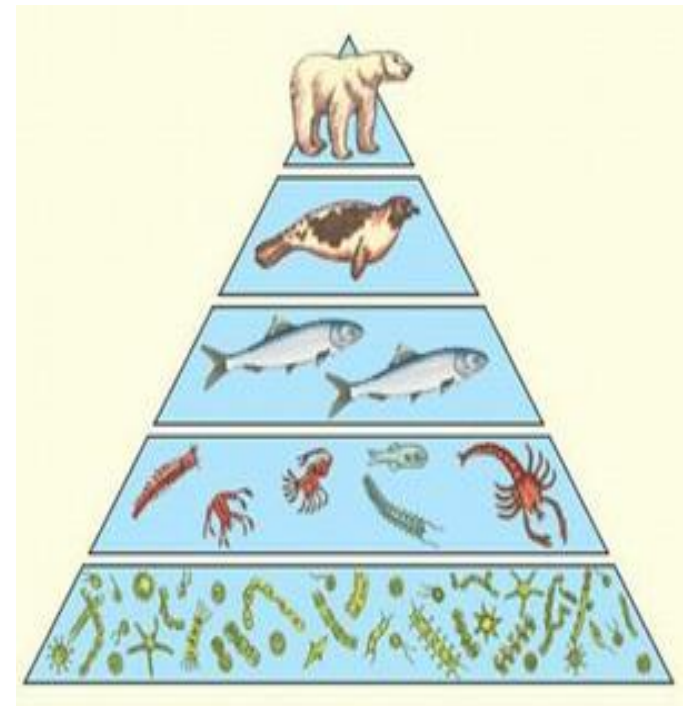


ЕКОЛОГІЧНА ПІРАМІДА



ЕКОЛОГІЧНА ПІРАМІДА

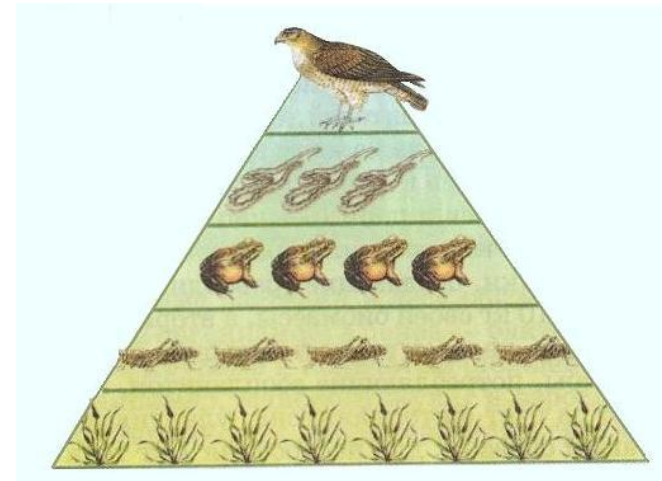
- ❖ **Екологічна піраміда** (трофічна піраміда, харчова піраміда) - графічне подання зміни кількості **біомаси** або **біопродуктивності** на кожному **трофічному** рівні екосистеми.
- ❖ **Піраміда біомаси** показує кількість біомаси на кожному з трофічних рівнів, в той час як **піраміда біопродуктивності** показує кількість надлишкової біомаси, що продукується організмами на кожному з рівнів.



ЕКОЛОГІЧНА ПІРАМІДА

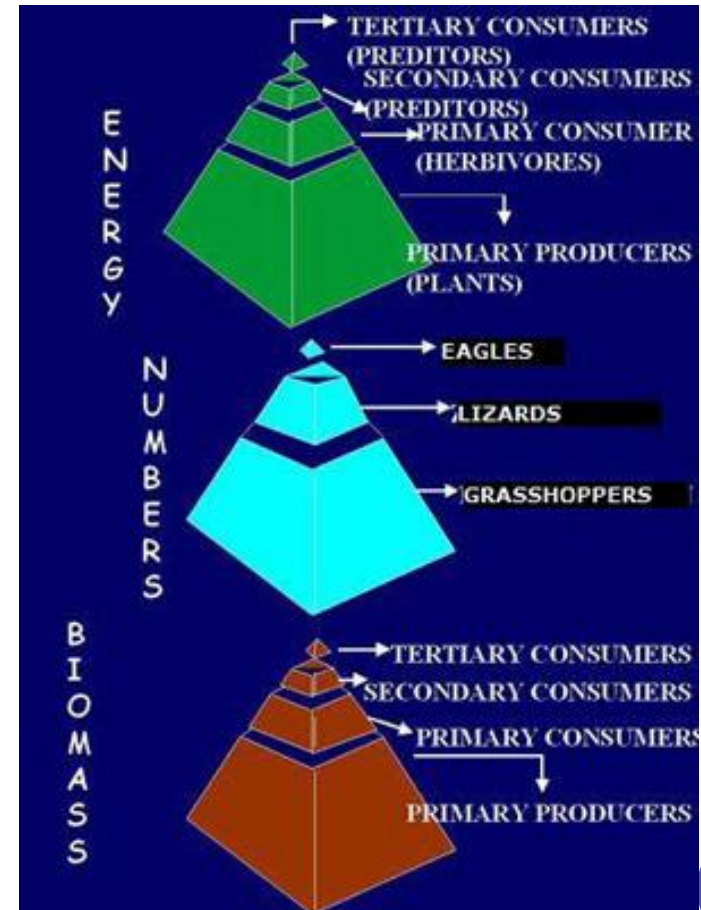
Екологічні піраміди:

- починаються **продуцентами** на нижньому рівні;
- продовжуються рівнями **консументів**: споживачів першого, другого, ... порядків;
- закінчуються **редуцентами** — перетворювачами органічних решток.



Типи екологічних пірамід

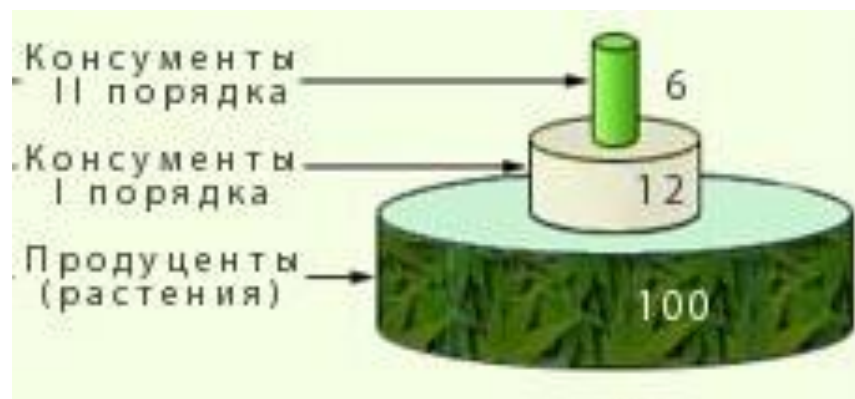
- ❖ *піраміда чисел* — відображає чисельність окремих організмів на кожному рівні;
- ❖ *піраміда біомаси* — кількість органічної речовини, синтезованої на кожному з рівнів;
- ❖ *піраміда енергії* — величина потоку енергії.



ТРОФІЧНІ РІВНІ

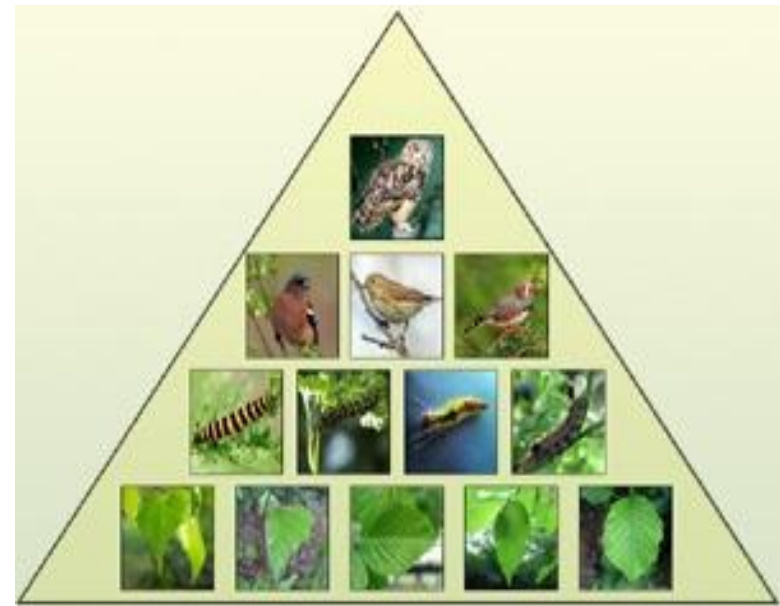
Для трофічних ланцюгів характерні наступні закономірності:

- ❖ потік енергії, що виражається кількістю речовини, синтезованої на кожному рівні, у міру просування по ланцюгу зменшується.
- ❖ так як певна кількість речовини може бути використана кожним біогеоценозом неодноразово, а порція енергії - лише один раз, то в екосистемі відбувається каскадний перенос енергії та кругообіг речовин.



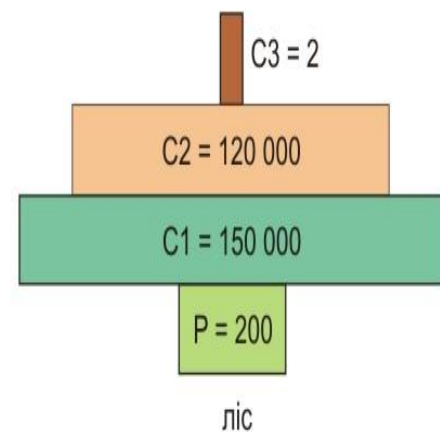
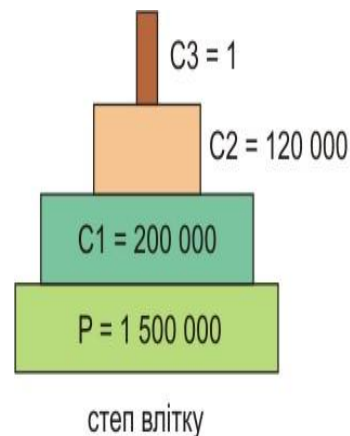
ПІРАМІДА ЧИСЕЛ

- ❖ **Піраміда чисел** - відображає кількісний розподіл окремих організмів на трофічних рівнях. Особливістю такої піраміди є зменшення чисельності організмів при русі від продуцентів до консументів.
- ❖ Ця закономірність пояснюється тим, що будь-якій екосистемі дрібні тварини чисельно перевершують великих і розмножуються швидше.



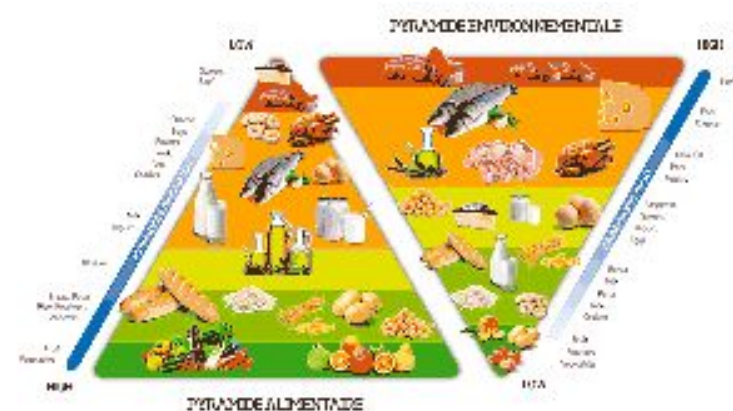
ПІРАМІДА ЧИСЕЛ

- ❖ Для будь-якого хижака існує нижня і верхня межа розмірів їх жертв, тобто кожному хижакові служать їжею жертви певного розміру.
- ❖ Піраміда може бути обернена, так як в лісових пасовищних харчових ланцюгах продуценти - це дерева, а первинні консументи - це комахи. Рівень первинних консументів за чисельністю перевищує рівень продуцентів.



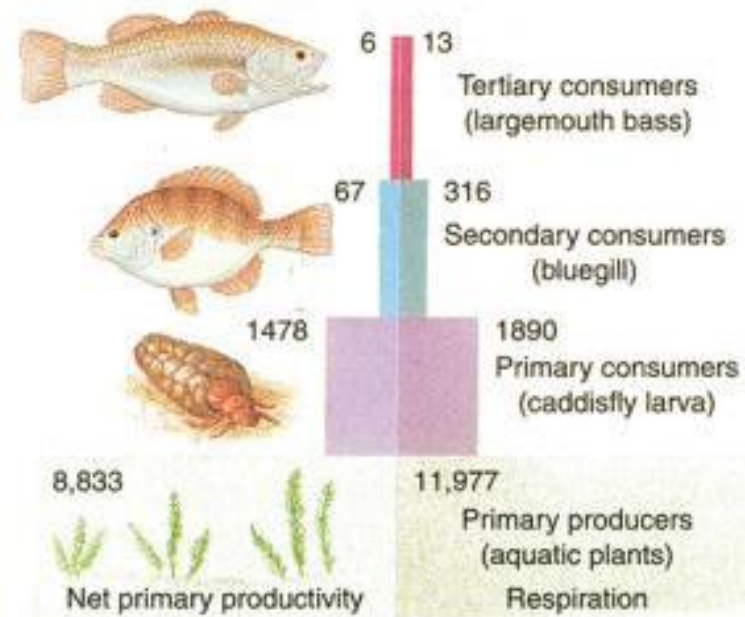
ПІРАМІДА БІОМАСИ

- ▣ **Піраміда біомаси** — показує співвідношення загальної кількості живої речовини на трофічних рівнях харчового ланцюга. Може мати два графічних різновиди - правильна і обернена. Спостерігаються наступні закономірності: піраміди з широкою основою і вузькою вершиною характерні для наземних і мілко-водних екосистем, в яких продуценти мають великі розміри і живуть порівняно довго.



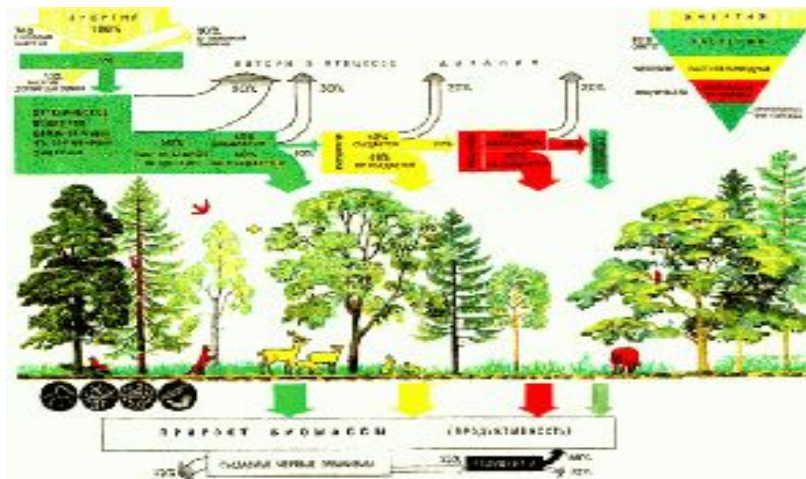
ПІРАМІДА БІОМАСИ

- У молодих екосистем вершина піраміди вужча, ніж у зрілих; піраміда може бути оберненою у відкритих і глибоких водах, де продуценти невеликі за розміром і живуть недовго. Піраміда біомаси відрізняється проміжним характером озерних і ставкових екосистем, так тут рівноцінні ролі продуцентів, тобто великих прикріплених рослин і мікроскопічних водоростей.



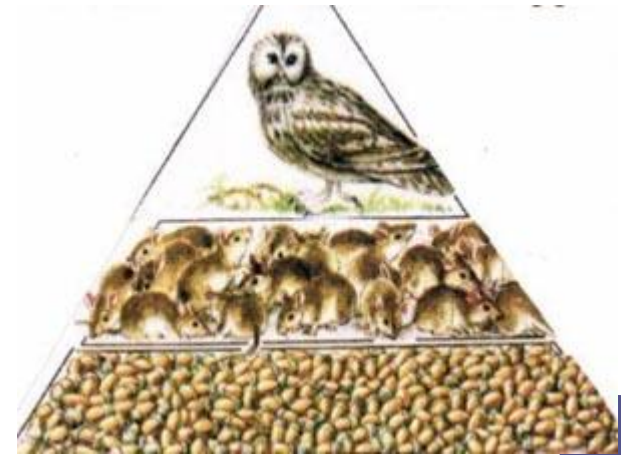
ПІРАМІДА БІОМАСИ

- Екологічна піраміда біомаси показує взаємодію між кількостями біомаси на різних трофічних рівнях, надаючи кількість біомаси на кожному з рівнів. Типовою одиницею біомаси на кожному рівні є грами на квадратний метр, або калорії на квадратний метр. Піраміди біомаси дають уяву про стан екосистеми в деякий момент часу.



ПІРАМІДА БІОМАСИ

- Одним з недоліків піраміди біомаси є те, що вони часто (при прийнятих зараз процедурах обчислення) показують перебільшені значення кількості біомаси на трофічному рівні. Наприклад, всі птахи мають скелет, кігті та дзьоби, котрі, незважаючи на включення в загальну масу організму при обчисленні, не поїдаються (або не перетравлюються) організмами наступного трофічного рівня.



ПІРАМІДА БІОМАСИ

- Піраміди біомаси також можуть спотворювати екологічну інформацію завдяки тому, що не беруть до уваги продуктивність кожного з трофічних рівнів. Це може призводити до появи обернених пірамід, де невелика кількість біомаси **автотрофів** підтримує набагато більшу біомасу наступного рівня **гетеротрофів**. Це часто трапляється у водних екосистемах, де **водорості** та **фітопланктон**, при невеликій власній біомасі в кожний окремий момент часу, завдяки великій біопродуктивності можуть підтримувати набагато більшу біомасу **риб** та **зоопланктону**, що ними харчуються.



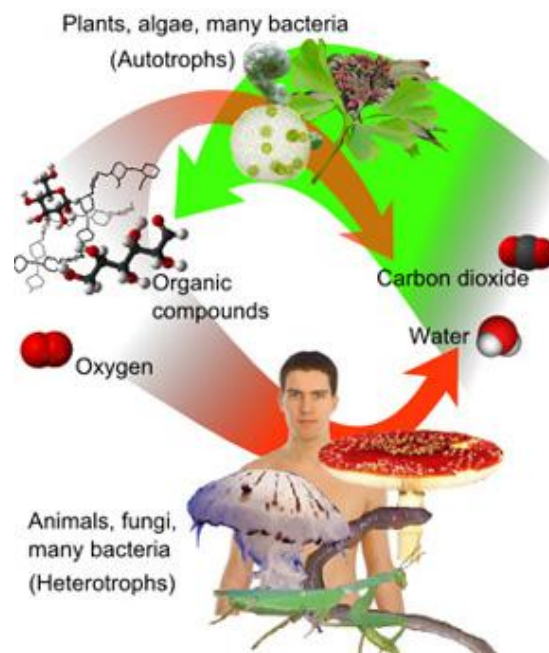
ПІРАМІДА ЕНЕРГІЇ

- ❖ **Піраміда енергії** - величина потоку енергії, що проходить через різні трофічні рівні. На відміну від піраміди чисел або біомаси, що характеризують статистику екосистеми, піраміда енергії характеризує динаміку проходження маси їжі через харчовий ланцюг. На її форму не впливають ні розміри особин, ні інтенсивність їх метаболізму. Тому піраміда енергії є найбільш універсальною характеристикою для порівняння потоку енергії, що проходить через різні рівні, а також для порівняння однієї екосистеми з іншою.



ПРИКЛАД ЕКОЛОГІЧНОЇ ПІРАМІДИ

- ❖ Одну людину протягом року можна прогодувати **300 форелями**. Для їхнього годування треба **90 тисяч пуголовків жаб**. Для годування цих пуголовків треба **27 000 000 комах**. Ці комахи потребують для годування **1000 тон трави**.
- ❖ Якщо перевести людину на харчування лише рослинною їжею, проміжні рівні піраміди можна оминати, і тоді **1000 тон біомаси** рослин зможе прогодувати приблизно в **1000 разів більше людей**.



ЕКОЛОГІЧНА ПІРАМІДА

