

: ОБМІН РЕЧОВИН ТА ЕНЕРГІЇ - ОСНОВА ФУНКЦІОНУВАННЯ БІОЛОГІЧНИХ СИСТЕМ

Обмін речовин, або метаболізм, складається з двох взаємно протилежних процесів:

- *анаболізму* (асиміляції, пластичного обміну) — сукупності реакцій біосинтезу високомолекулярних речовин (білків, нуклеїнових кислот, вуглеводів і ліпідів) з низькомолекулярних; потребує витрат енергії;
- *катаболізму* (дисиміляції, енергетичного обміну) — сукупності реакцій ферментативного розщеплення складних речовин до низькомолекулярних продуктів; супроводжується вивільненням енергії.

Основним джерелом енергії для живих організмів є сонячне світло (прямо чи опосередковано) організми, що здатні синтезувати органічні речовини з неорганічних, є автотрофами. Одні з них використовують для цих процесів енергію світла — це фототрофи (зелені рослини, ціанобактерії, деякі одноклітинні тварини та бактерії). Інші автотрофи для синтезу органічних сполук із неорганічних використовують енергію, яка звільняється під час хімічних реакцій. Це хемотрофи.

Гриби, більшість тварин і бактерій належать до гетеротрофів. Для них джерелом енергії є органічні сполуки, синтезовані іншими організмами, які вони одержують з їжею (живі організми, їхні рештки або продукти життєдіяльності).

Енергетичний обмін складається з трьох послідовних етапів: підготовчого, безкисневого і кисневого.

Етап	Місце	Процеси
Підготовчий	Шлунковий тракт, у цитоплазмі клітин	Складні органічні сполуки розщеплюються на прості під дією травних ферментів: • білки → амінокислоти; • полісахариди → дисахариди → моносахариди; • жири → гліцерин + жирні кислоти; • нуклеїнові кислоти → нуклеотиди → нітратні основи + моносахариди + H_3PO_4 Енергія розсіюється у вигляді тепла
Безкисневий (анаеробний, гліколіз, неповне розщеплення)	На внутрішніх мембранах клітини	$\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 + 2\text{H}_3\text{PO}_4 + 2\text{АДФ} \xrightarrow{\text{ФЕРМЕНТИ}} 2\text{C}_3\text{H}_6\text{O}_3 + 2\text{H}_2\text{O} + 2\text{АТФ}$ Гліколіз: Спиртове бродіння: $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 \rightarrow 2\text{C}_2\text{H}_5\text{OH} + 2\text{CO}_2$
Кисневий (аеробний, тканинне дихання)	У матриксі мітохондрій	Цикл Кребса (цикл трикарбонових кислот): ступінчасте перетворення піровиноградної кислоти, під час якого утворюються молекули АТФ: $2\text{C}_3\text{H}_4\text{O}_4 + 6\text{O}_2 + 36\text{H}_3\text{PO}_4 + 36\text{АДФ} \xrightarrow{\text{цикл Кребса}} 6\text{CO}_2 + 38\text{H}_2\text{O} + 36\text{АТФ}$
Сумарне рівняння енергетичного обміну:		
$\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 + 6\text{O}_2 + 38\text{АТФ} + 38\text{H}_3\text{PO}_4 \rightarrow 6\text{CO}_2 + 42\text{H}_2\text{O} + 38\text{АТФ}$		

Завершується енергетичний обмін виведенням кінцевих продуктів з організму.

Загальні закономірності обміну речовин є такими:

- надходження поживних речовин, вітамінів, мінеральних речовин, води до організму в складі продуктів харчування;
- перетворення поживних речовин у травному тракті до більш простих сполук, що здатні всмоктуватися епітелієм слизової оболонки шлунка та кишечника;
- транспорт простих сполук кров'ю та лімфою, надходження їх крізь мембрани судин до органів і тканин;
- внутрішньоклітинний метаболізм (проміжний обмін);
- виділення з організму кінцевих продуктів обміну речовин через нирки, легені, шкіру, кишечник.

Таким чином, енергетичний і пластичний обміни тісно пов'язані між собою потоками речовин та енергії.