

**О.Л.ОРЛОВ**

Державний природознавчий музей НАН України  
вул. Театральна, 18, Львів 29008

**ЕНЕРГІЯ ОРГАНІЧНОЇ РЕЧОВИНИ ПРИРОДНИХ,  
ОКУЛЬТУРЕНИХ ТА ІНІЦІАЛЬНИХ ҐРУНТІВ БАСЕЙНУ  
ВЕРХІВ'Я ДНІСТРА**

*ключові слова: енергія, гумус, ґрунт, витрати енергії, вміст енергії, енергетичний потенціал*

*key words: energy, humus, soil, energy expenditure, content of energy, potential energy*

---

**O.L.ORLOV**

**THE ORGANIC MATTER ENERGY OF NATURAL, ANTROPOGENIC  
AND TECHNOGENIC SOILS IN THE UPPER DNIESTER BASIN**

The State Museum of Natural History NAS of Ukraine  
18 Teatral'na Str., 29008 L'viv, Ukraine

The content of energy in humus and its expenditure on the biological transformation in natural, antropogenic and technogenic soils of the Upper Dniester Basin were determined.

The reliable decrease of the energy content in humus depending on the antropogenic pressure is stated.

The indices of energy content in humus and of energy expenditure on the biological transformation were used for determination of the potential energy of soil.

---

Вплив техногенних навантажень на природні екосистеми в наш час значно посилюється, що призвело до поширення антропогенно змінених земель з низькою родючістю. До такого типу земель належить, здебільшого, ґрунтовий покрив верхів'я басейну Дністра, який потребує всебічного дослідження сучасного стану й перспектив розвитку з метою обґрунтування ефективних заходів для забезпечення екорозвитку регіону.

За законом збереження енергії та речовини в процесі довготривалої еволюції в ґрунтах накопичується величезний енергетичний потенціал, переважно, у формі органічної речовини, який багато в чому залежить від величини витрат енергії на біотичні процеси в ґрунті. Тому, за кількістю накопиченої органічної речовини й витратами енергії на біотичні перетворення в ґрунті можна оцінити величину енергетичного потенціалу ґрунтів і рівень їхньої родючості.

Для визначення енергетичного стану антропогенних і техногенних ґрунтових комплексів ми пропонуємо використовувати показники вмісту енергії в органічній речовині (гумусі) та витрат енергії на біотичні перетворення в ґрунті. Ці параметри найнаочніше характеризують екоенергетичний стан ґрунту й ступінь його техногенної трансформованості.

### Методика досліджень

Дослідження проведені на території Рудківського л-ва, Чайковицької сільської ради (Самбірський р-н Львівської обл.) та Державного заповідника “Розточчя” (Яворівський р-н Львівської обл.) з метою порівняння енергетичного потенціалу органічної речовини природних, окультурених та ініціальних [2] ґрунтів.

Досліджували дерново-підзолисті, лучні та сірі опідзолені природні, дерново-підзолисті, лучні й сірі опідзолені окультурені та ініціальні ґрунти.

Ґрунтові зразки для аналізу відбирали з найтипівіших точок, з глибини 0-10 см у 5-ти кратній повторності.

Вміст енергії, акумульованої в органічній речовині ґрунтів, розраховували за формулою [2]:

$$Q=8,917 \cdot C, \text{ де}$$

Q — вміст енергії, акумульованої в гумусі ґрунту (ккал/100 г ґрунту);

8,917 — коефіцієнт перерахунку в ккал/100г ґрунту;

C — вміст вуглецю (%).

Визначаючи витрати на біотичні перетворення, ми виходили з того, що загальні енергетичні параметри процесів акумуляції та перетворення органічних і мінеральних речовин зумовлені тією кількістю сонячної енергії, яка акумулюється в річному прирості рослинної маси [1].

Для визначення витрат енергії на біотичні перетворення ми користувалися наближеними розрахунками з енергетики фотосинтезу, за якими на синтез 1 г/моль вуглецю витрачається 674 ккал сонячної енергії, або 3,750 ккал на 1 грам речовини [1].

### Результати досліджень

Визначення вмісту енергії в гумусі ґрунтів дозволило встановити математично достовірне його зменшення залежно від ступеня антропогенного впливу на ґрунт (Табл.).

## Вміст енергії в гумусі ґрунтів верхів'я басейну Дністра

Назва ґрунту	Вміст енергії в гумусі, ккал на 100 г ґрунту
Дерново-підзолистий	20,64±2,90
Дерново-підзолистий окультурений	12,18±1,97
Сірий опідзолений	27,93±2,53
Сірий опідзолений окультурений	11,38±2,33
Лучний	39,46±3,16
Лучний окультурений	31,55±5,22
Ініціальний	7,19±2,32

Зональні дерново-підзолисті, лучні та сірі опідзолені ґрунти, які сформувалися під природною рослинністю й не зазнали антропогенного впливу, містять на 20-40% енергії в гумусі більше, ніж їх окультурені відміни і на 65-80% більше, ніж ініціальні ґрунти. Тобто, можна стверджувати, що антропогенний вплив на ґрунт супроводжується витратами акумульованої в органічній речовині енергії.

Наведені дані засвідчують, що антропо- й техногенне навантаження призводить до деградації в першу чергу дерново-підзолистих і сірих опідзолених ґрунтів. Таким чином, окультурені ґрунти, що використовуються в сільському господарстві, потребують внесення енергетично багатих органічних речовин (пожнивні рештки, солома, торф, гній тощо), які б компенсували відчуждену людиною енергію й давали змогу ґрунту функціонувати без виснаження енергетичних запасів. Натомість ініціальні ґрунти потребують проведення докорінних рекультиваційних змін, без яких техногенні комплекси ще довго будуть наочним свідченням людської безгосподарності.

Для визначення спрямування процесів гумусонакопичення ми провели порівняльний аналіз витрат енергії на біотичні перетворення в лучних незмінених, лучних окультурених та ініціальних ґрунтах, що сформувалися на місці лучних.

Встановлено, що у природних лучних ґрунтах витрати енергії на біотичні перетворення становлять, пересічно, 39,64 ккал/100 см<sup>2</sup>. Окультурені відміни продукують значну кількість біомаси, але у зв'язку з відчуженням у процесі сільськогосподарського використання 50-ти й більше відсотків енергії, що акумульована в річному прирості

біомаси, на біотичні перетворення в ґрунті пересічно витрачається 27,38 ккал/100 см<sup>2</sup>. Тобто окультурені відміни на акумуляцію енергії та проміжні реакції перетворень органічних і мінеральних речовин витрачають на 30% менше енергії, ніж незмінені ґрунти. Унаслідок зменшення витрат енергії на біотичні перетворення в окультурених ґрунтах мінералізується гумусу більше, ніж утворюється, що призводить до зменшення вмісту енергії в органічній речовині ґрунту.

В ініціальних ґрунтах на біотичні перетворення витрачається, пересічно, 46,35 ккал/100 см<sup>2</sup> енергії, тобто на 14% більше, ніж у природних. Це свідчить про швидше накопичення енергії органічної речовини в ініціальних ґрунтах, порівняно з їх природними попередниками, за рахунок вищої продуктивності рослинних угруповань та швидшої деструкції рослинних решток [2].

### **Висновки**

Проведені дослідження підтверджують доцільність використання енергетичних показників для визначення ступеня антропогенної трансформації ґрунтового покриву. Вони дозволять провести порівняльний аналіз природних, окультурених та ініціальних ґрунтів для визначення їх енергетичного стану й напрямку процесу гумусонакопичення, з метою визначення конкретних заходів для їх покращення й підвищення родючості. Аналітично простежується залежність між витратами енергії на біотичні перетворення в ґрунті та направленістю процесу гумусонакопичення. Чим більше енергії витрачається на її акумуляцію та проміжні реакції перетворень органічних і мінеральних речовин у ґрунті, тим більше утворюється гумусу, й синтез органічних речовин переважає над розкладом.

Природні ґрунти можуть служити еталонами під час порівняльної оцінки природних та антропо- або техногенно змінених комплексів і визначенні ступеня техногенного впливу на них.

### **ЛІТЕРАТУРА**

1. Волобуев В.Р. Введение в энергетику почвообразования. – М.: Наука, 1974. – 127 с.
2. Гумусообразование в техногенных экосистемах / Трофимов С.С., Наплекова Н.Н., Кандрашин Е.Р. и др. – Новосибирск: Наука, 1986. – 163с.