

## Явище «життя» та його генетично детерміновані межі

<sup>1</sup> Войціцький В.М., <sup>2</sup> Жирнов В.В.

<sup>1</sup>Національний університет «Києво-Могилянська академія»,

E - mail: [VolodymyrV1950@gmail.com](mailto:VolodymyrV1950@gmail.com);

<sup>2</sup>Інститут біоорганічної хімії і нафтохімії ім. В.П. Кухаря

НАН України,

E - mail: [vic@bpci.kiev.ua](mailto:vic@bpci.kiev.ua)

Життя – це особлива форма організації та існування матерії. За прийнятим визначенням «живі тіла, що існують на Землі, становлять собою відкриті, сморегулюючі та самовідтворюючі системи, які побудовані з біополімерів, мають білково-нуклеїнову основу». До цього доцільно додати, що феномену «життя» характерні самоорганізованість, самозбереженість, багаторівневність, цілеспрямованість, а також притаманні метаболізм, гомеостаз, дискретність, адаптація, збереження і передавання спадкової інформації розвитку собі подібних в процесі розмноження, еволюція, генерування, сприйняття, обробка і обмін інформацією, ряд фізіологічних процесів (ріст, розвиток, харчування, травлення, виділення, дихання, подразливість, збудливість тощо), можливо ще щось, яке поки не визначено.

Життя у всіх своїх проявах (від біологічних до соціальних) знаходиться в діалектичній єдності зі своєю протилежністю – смертю, а саме загибеллю організму (індивідуального носія життя) в результаті деструктивних незворотніх змін. Кожному живому організму притаманний життєвий цикл – час, протягом якого організм живе за сприятливих умов при відсутності передчасної (патологічної) смерті. На початковій стадії свого життя організм росте і розвивається, потім відносно довгий час здатний розмножуватися, поступово старіє і вмирає.

Біологічне значення природної (фізіологічної) смерті, яка детермінована генетично, очевидна – без змін поколінь еволюція була би неможлива. Термін генетично детермінованої тривалості життя різноманітних організмів коливається в широких межах. Так, на даний час вважається, що найкоротша тривалість життя серед усіх видів одноденок у комах (мух) *Polania americana*. Дорослі самці живуть максимально 1 год, а самки – 5 год, але цього вистачає на відкладання запліднених яєць (одна самка може відкладати до 10 тис. яєць). Дорослі комахи не мають травної системи, а живуть за рахунок ресурсів, які були накопичені в стадії личинки, що триває до 2-х років. Серед хребетних найкоротше життя мають риби *Eviota sigillata*, які живуть приблизно 2 місяці: у ви-

гляді личинки протягом 3-х тижнів, 1 – 2 тижні їм потрібно для досягнення стадії дорослої особини, а у вигляді повноцінної (дорослої) особини – 3 тижні.

Найбільш довгоживучою рослиною є морська водорість посідонія, зокрема *Posidonia oceanica*, найпоширеніша водоростю в Середземному морі. Вона росте щільно на глибині до 30 м, її зарості можуть простягатися на сотні кілометрів у довжину, а вік може досягати не менше 200 тис. років. Самим старим деревом нашої планети, вік якого на момент дослідження був 4850 років є остиста міжгірська сосна (*Pinus longaeva*). Існують також інші рослини-довгожителі. Це, зокрема, секвоя вічнозелена (*Sequoia seprezvirens*), вік якої за сприятливих умов досягає 4000 років, гінго дволопатева (*Ginkgo biloba*), вік якого може досягати 3000 років та ряд інших дерев.

Вже більше 30 років існує гіпотеза про безсмертя за сприятливих умов певних дерев, особливо хвойних і гінго дволопатевих, які найретельніше досліджувалися: в них відсутнє генетично запрограмоване старіння меристеми – твірної тканини рослин, з якої утворюються всі інші тканини. Це добре узгоджується при порівнянні меристеми зовсім молодих дерев зі старшими. В основному, як вважається, дерева гинуть внаслідок негативного впливу низки біотичних чинників (паразити, хвороби, рослини-конкуренти та ін.), а також абіотичних (зміна клімату, вплив токсичних речовин, пожежі тощо). Реальне безсмертя деяких дерев, все ж таки, мало вірогідне. Рослини не єдині довгоживучі організми. Так, виявлена колонія грибів опеньок осінній (*Armillaria ostoyae*), вік якої не менше 2500 років.

На даний час за сприятливих умов безсмертною (хоча деякі вчені ставлять це під сумнів) можна вважати медузу *T. nutricula*. Цей представник кишковопорожнинних (розмір 3 – 5 мм) мешкає в тропічних морях. Коли організм цієї медузи досягає свого старечого віку, вона не вмирає, а знову перетворюється в молоду особину і здатна повторювати цей цикл за сприятливих умов існування (і, звичайно, якщо не стане здобиччю хижака) нескінченно. Організм не народжується, в ньому всі клітини оновлюються, і цей феномен поки що пояснити неможливо. Мабуть цей представник кишковопорожнинних здатний «керувати» своїми генами так, що утворюються нові клітини. До відома: медузи більшості видів після досягнення статевої зрілості приймають участь в репродуктивному циклі і після цього помирають. Тривалість життя більшості видів медуз 2- 6 місяців.

Існує також ще низка організмів-довгожителів, які живуть значно довше, ніж тварини споріднених видів. Так, таким є невеликий (довжина тіла 8 – 10 см, хвоста 3 – 4 см, а вага 30 – 35 г) гризун голий землекоп

(*Heterophalus glaber*), який є підземноживучим ссавцем. Він живе 28 – 30 років, що значно довше, ніж інші гризуни, при цьому тварина не дряхліє, зберігає активність до останнього подиху, а помирає природною смертю від раптової зупинки зношеного серця (так нерідко вмирають люди-довгожителі). Серед ссавців довгожителем вважається також гренландський кит (*Balaena mysticetus*), який здатний жити до 200 років. Також до тварин-довгожителів належать деякі черви, членистоногі, земноводні.

Дослідження тварин-довгожителів дає надію на можливість встановлення механізмів цього явища та їхнього використання для продовження активного життя людей. Старість людей можна загальмувати, але не безмежно. Повернути назад до молодості неможливо, а оскільки це суперечить природі життя - необхідно дати простір і час для молодого і нового. Вже відмічалось, що біологічне значення смерті наступне: без зміни поколінь еволюція була би неможливою. Для людини видова межа тривалості життя вважається 120 років, але вже з'явилася низка тверджень, що вона досягає 130 років.

Найстарішою людиною в світі є французенка Жанна Луїза Кальман (21.02.1875– 04.08.1997), яка прожила 122 роки і 164 дні. Серед чоловіків найстаршим верифікованим до цих пір є японець Кімура Дзіроемон (19.04.1897–12.06.2013), який прожив 116 років і 54 доби. Книга рекордів Гіннеса зараз оголосила 112-річного англійця Джона Альфреда Тіннісвуда (народився 26.08.1912) найстаршим чоловіком. Рекордсмен не курить і вживає алкоголь вкрай рідко, особливих дієт не дотримується, але радить усім дотримуватися поміркованості. Найбільша в світі тривалість життя мешканців Японії, яка на початок 2022 р. становила для жінок 88,3 роки, а чоловіків – 81,4 роки. На даний час вже відомо більше 1,5 тис. генів, які визначають старіння людини, що здатні змінювати свою функціональну активність залежно від різних чинників.

За оцінками Всесвітньої організації охорони здоров'я (ВООЗ) тривалість життя людини обумовлена наступними чинниками: 50% індивідуальним способом життя, з яких 40% – це харчування і споживання води; 20% станом довкілля (не за аварійних ситуацій); 20% спадковістю; 10% функціонуванням органів охорони здоров'я.