

## Узагальнення курсу

### § 50. БІОЛОГІЯ І МАЙБУТНЄ ЛЮДСТВА

**Терміни і поняття:** зелена революція; пестициди; ксенобіотики; біопаливо; штучний фотосинтез; сталий розвиток.

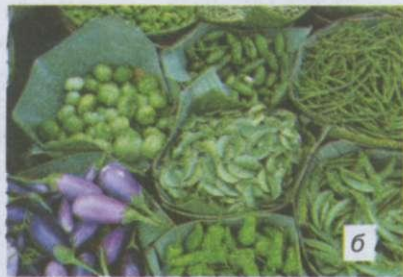
**Чи справді біологія — основа майбуття людства.** У жодному разі твердження про те, що біологія є найважливішою для людства з природничих наук, не є перебільшенням. Справа в тому, що наука про живе є ключем до гармонійного співіснування природи і людини. А це, як з'ясувалося останніми десятиліттями — обов'язкова умова не лише розвитку сучасної цивілізації, а й існування людства взагалі. Саме біологія є:

- науковою базою для сільського господарства — виробництва первинних продуктів для харчової промисловості, дефіцит яких на нашій планеті стає дедалі відчутнішим;
- основою медицини — науки, що дбає про здоров'я людини. З огляду на нагальні проблеми, пов'язані з виникненням нових інфекційних захворювань, цей аспект біологічних досліджень стає все більш актуальним;
- підвалиною розробки сучасних біотехнологій. Уже у близькому майбутньому людству потрібно перейти на екологічно чисте паливо. Це позбавить його можливої енергетичної кризи, яка неминуче виникне після вичерпання запасів нафти та газу.

**Біологія і проблема харчових ресурсів.** Проблема постачання населення продовольством завжди гостро стояла перед людством. Грандіозну спробу її розв'язання, розпочату в середині ХХ ст., назвали «зеленою революцією» (мал. 240). Суть її полягала в тому, що за допомогою виведення продуктивних сортів, зрошення, використання мінеральних добрив, засобів захисту рослин і найбільш передової на той час техніки була підвищена врожайність. Це справді сприяло значному збільшенню виробництва сільськогосподарської продукції у світі й дало змогу покращити рівень



а



б



в

**Мал. 240.** Символічні ознаки «зеленої революції»: а — високопродуктивне поле пшениці; б — різноманітні види рослин, уведені в культуру; в — емблема зеленого руху.



**Мал. 241.** Негативними наслідками людської діяльності стали зміни клімату, викликані ними посухи і неврожаї.

життя багатьох людей. Адже кількість споживаних калорій на душу населення у країнах, що розвивалися, у той час зросла на 25 %. Проте масове використання мінеральних добрив призвело до забруднення ґрунтів і водойм, меліорація — до засолення ґрунтів, багато територій перетворилося на пустелі. Особливої шкоди живому завдали пестициди (від лат. *pestis* — зараза і лат. *цедо* — убиваю) — отрутохімікати, призначені для боротьби з шкідниками сільськогосподарських культур (комахами, кліщами, грибами) і бур'янами. Спочатку як пестициди використовувалися різні препарати на основі Купруму і Сульфору. Вони викликали забруднення ґрунту важкими металами. У середині ХХ ст. ці препарати замінили органічними отрутами, серед яких найбільш масовим став знаменитий «дуст» — ДДТ. Органічні пестициди виявилися дуже стійкими. Вони погано розкладалися в ґрунті. Потрапивши у ланцюги живлення, ці речовини починали мігрувати й потрапляли в організм людини, призводячи до ушкоджень генетичного апарата та онкологічних захворювань.

І найголовніше: зелена революція повністю не розв'язала проблему їжі для населення у країнах, що розвиваються. Незважаючи на виведення нових, більш продуктивних сортів рослин та порід тварин, число голодуючих на земній кулі не тільки не зменшується, а й навіть збільшується. Причиною цього стали насамперед зміни клімату, спричинені людською діяльністю, посухи та неврожаї (мал. 241), а також зменшення площі орних земель, зниження родючості ґрунту.

За даними ООН, на грудень 2008 р. число голодуючих у всьому світі перевищило 960 мільйонів чоловік. Більшість (907 мільйонів) проживає у країнах, що розвиваються. З них 65% живуть в Індії, Китаї, Конго, Бангладеш, Індонезії, Пакистані та Ефіопії. Отже, нині, як ніколи гостро, незважаючи на зниження темпів народжуваності у світі, постала проблема харчових ресурсів для людства (мал. 242).

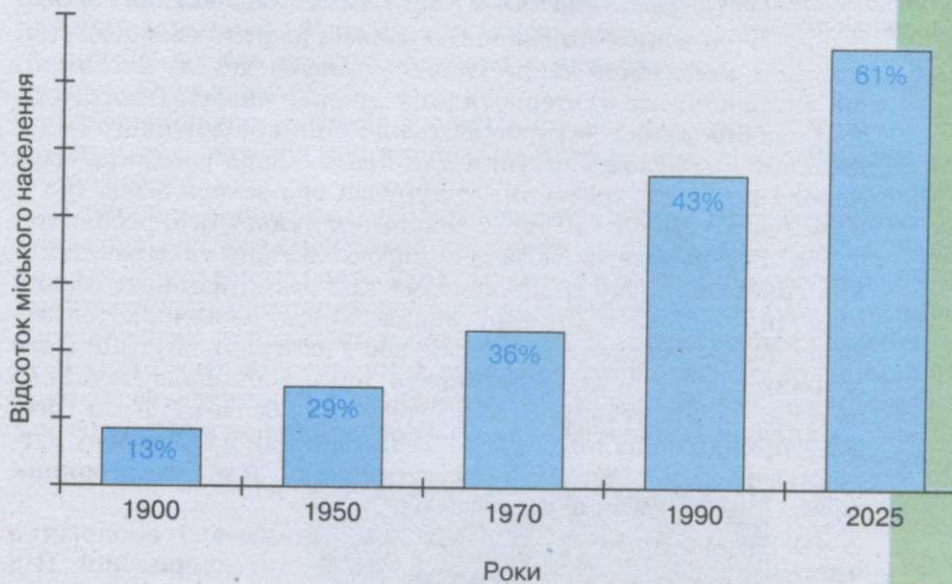
Розв'язання цієї проблеми нині пов'язують із створенням нового покоління високопродуктивних й ефективних сортів рослин та нових екологічно не шкідливих технологій їх вирощування. Передбачається за допомогою генної інженерії вивести трансгенні сорти всіх видів культурних рослин, стійкі до хвороб, високопродуктивні, високої харчової цінності. Тепер у цьому напрямі робляться лише перші кроки.

**Вірусні епідемії як небезпека людству.** З кожним роком зростаючий дефіцит чистої питної води, забруднення повітря, неприродні продукти харчування, наявність в атмосфері чужорідних, невідомих природі речовин, які називають **ксенобіотиками** (від грец. *ксенос* — чужий і *біос*), спричинили появу величезної кількості раніше не відомих хвороб. Крім того, **урбанізація** (від лат. *урбанос* — міський) призводить до дедалі більшої щільності поселень (мал. 243), що сприяє виникненню **епідемій** (від грец. *епі* і *демос*).

Найбільш небезпечними для сучасного людства є вірусні інфекції, які становлять загрозу фізичному здоров'ю всього людства. Якщо за допомо-



Мал. 242. Кількість людей на планеті, які постійно недоїдають, за останні 20 років має чітку тенденцію до зростання.



Мал. 243. Таким чином зростає відсоток міського населення на Землі.

гою антибіотиків теоретично можна здолати будь-яку бактеріальну інфекцію, то винайти препарати, які б так само швидко й ефективно вбивали віруси, неможливо. Це цілком природно: віруси — не організми; у певний період свого «життя» вони стають компонентами генетичного апарату хазяїна, а отже, надійно «ховаються» всередині клітини від дії ліків та впливу імунної системи. Крім того, віруси швидко мутують, видозмінюються, тому щороку з'являються нові патогенні для людини віруси, які спричиняють нетипові для клінічної практики хвороби, методів лікування яких не розроблено.



**Мал. 244.** Повітряна енергетика — використання енергії повітряних мас за допомогою спеціальних «вітряків» — є одним з альтернативних нафті та природному газу джерел енергії.

Вірусні хвороби поширюються на цілі континенти, призводячи до так званих *пандемій* (від грец. *пандеміа* — увесь народ), коли хворіють мільйони людей. Встановлено, що віруси викликають близько 80 % інфекційних захворювань людини (грип, гострі респіраторні захворювання, гепатит, енцефаліт, віспу, краснуху, сказ, поліомієліт, кір, СНІД тощо). Крім того, вони здатні спричинити виникнення злоякісних пухлин, а також лейкоз (білокрів'я).

Очевидно, для того, щоб подолати ці небезпеки, потрібно передусім на базі останніх досягнень у фізіології, біохімії, імунології та інших науках створити нові медичні препарати. Крім того, потрібно розробити систему запобіжних заходів, що не можливо без підготовки спеціальних екологічних програм, адже багато інфекцій переносять дикі тварини (*пригадайте, наприклад, пташиний грип*).

#### **Енергетична криза і альтернативні джерела енергії.**

У зв'язку з обмеженістю запасів нафти і газу на Землі і можливою енергетичною кризою дедалі необхідні-

ше використання альтернативних джерел енергії (мал. 244), зокрема **біопалива** — горючих газів і рідин біологічного походження. Джерелом сировини для нього є сира рослинна маса (стебла цукрової тростини, кукурудзи або зелена маса, що її отримують з рапсу та інших технічних культур). В особливих апаратах її розкладають за допомогою бактерій та одноклітинних грибів. Кінцевими продуктами цих реакцій стають горючі гази і рідини (водень, метан, етанол). Їх можна використовувати як паливо на електростанціях або у двигунах внутрішнього згоряння автомобілів. Підраховано, що виробництво біопалива економічно ефективніше за використання бензину. Крім того, від згоряння біопалива значно менші викиди в атмосферу вуглекислого газу, відсутні токсичні речовини. А під час згоряння водню утворюється лише вода.

Проте виробництво біопалива не є таким вже екологічно чистим процесом, оскільки потребує значних територій. Під час розведення рапсу на зелену масу так само, як і під час вирощування інших сільгоспкультур, ґрунти виснажуються. Це потрібно компенсувати внесенням мінеральних добрив. Також необхідне використання пестицидів. Крім того, рапс починає конкурувати за посівні площі із зерновими культурами, а це призводить до зменшення виробництва поживних продуктів.

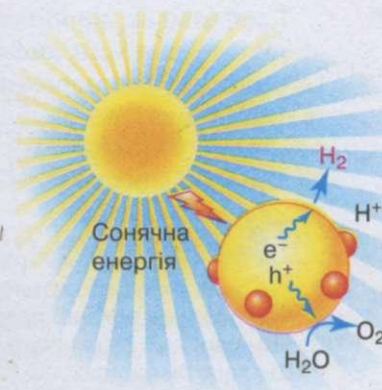
Саме тому найбільш ефективним джерелом енергії нині вважають **штучний фотосинтез**. Очевидно, тільки налагодивши його у виробничих умовах, можна врятувати цивілізацію від енергетичної кризи. В цьому сенсі особливий інтерес викликає одна з реакцій, що відбуваються у ході фотосинтезу, — реак-

ція розкладання води на Гідроген і Оксиген під впливом сонячної енергії (мал. 245). Добутий таким чином Гідроген планують спалювати на водневих станціях, використовуючи для цього Оксиген, який виділяється під час цієї реакції. В результаті тут, як і на будь-яких інших теплоелектростанціях, можна буде виробляти енергію. Тільки на відміну від звичних нам станцій, що спалюють вугілля, мазут чи газ, водневі станції не викидатимуть в атмосферу сажу та оксиди Карбону, Сульфуру, Фосфору, а вироблятимуть тільки чисту воду, яку можна знову використувати. В результаті дістанемо ідеальний цикл безвідхідного виробництва енергії.

**Сталий розвиток — ідеологія гармонійного існування природи і людства.** Це сучасна концепція дальшого розвитку людства, яка постулює необхідність збереження чіткого балансу:

- між реальними об'ємами природних ресурсів, які можна без шкоди вилучати з природи, і потребами людства;
- між можливостями задовольняти потреби сучасного покоління, не ставлячи під загрозу можливість майбутніх поколінь задовольняти свої потреби.

Ключовим аспектом сталого розвитку є збереження безпечного і здорового довкілля, збалансування використання енергії із здатністю біосфери до самовідновлення (мал. 246). Передусім необхідно обмежити надмірне використання природних ресурсів планети окремими багатими країнами. Конкретними напрямками роботи є, наприклад, розробка способів ведення сільського господарства, які б не вели до виснаження і погіршення якості ґрунтів; створення альтернативних існуючим джерел енергії, під час використання яких не забруднювалося б навколишнє середовище.




**Мал. 245.** Схема штучного фотосинтезу: розкладання молекули води на Оксиген і Гідроген за допомогою сонячної енергії.




**Мал. 246.** Символічна ідея сталого розвитку: рівновага між трьома складовими: здоровим середовищем, економічним зростанням і соціальними гарантіями.

Глобальною проблемою людства, яка у XXI ст. посіла перше місце, є проблема взаємин людини і природи. Без пізнання правил і законів життя природи, без переходу промисловості та енергетики на екологічно чисті безвідходні технології, без впровадження останніх досягнень біологічної науки у сільське господарство та медицину далі існування сучасної цивілізації просто неможливе.

 **Перевірте себе**

1. Що означає поняття *зелена революція*?
2. Чому спроба зеленої революції не увінчалася успіхом?
3. Чим пандемії відрізняються від епідемій?
4. Що таке біопаливо і що таке штучний біосинтез?
5. Що передбачає ідеологія сталого розвитку?

 **Як ви вважаєте ?**

1. Які біотехнологічні заходи під час вирощування сільськогосподарських рослин можуть бути використані замість внесення мінеральних добрив?
2. Чи можлива у сучасних соціальних умовах реалізація стратегії сталого розвитку?

ДОДАТКОВА ЛІТЕРАТУРА  
ТА ІНТЕРНЕТ-РЕСУРС ДЛЯ ПОГЛИБЛЕННЯ  
І РОЗШИРЕННЯ ЗНАНЬ

1. Гершензон С. М. Основы современной генетики. — К.: Наук. думка, 1979. — 270 с.
2. Дарвин Ч. Происхождение видов путём естественного отбора: Книга для учителей. — М.: Просвещение, 1986. — 382 с.
3. Энциклопедический словарь юного биолога. — М.: Педагогика, 1986. — 352 с.
4. Михайлова И. А. Система органического мира / И. А. Михайлова, О. Б. Бондаренко // Соросовский образовательный журнал. — 1999. — № 2. — С. 42—51.
5. Одум Е. Экология. — М.: Просвещение, 1968. — 168 с.
6. Общая биология: Учеб. для 9—10 классов средней школы / Под ред. Ю. И. Полянского. — М.: Просвещение, 1988. — 288 с.
7. Парамонов А. А. Дарвинизм. — М.: Просвещение, 1978. — 336 с.
8. Яблоков А. В. Эволюционное учение / А. В. Яблоков, А. Г. Юсуфов. — М.: Высш. шк., 1989. — 336 с.
9. Википедия — свободная энциклопедия. — <http://ru.wikipedia.org/wiki/>

## ПРЕДМЕТНИЙ ПОКАЖЧИК

- Абіогенез 259  
 Австралопітеки 293  
 Автоміксис (самозапліднення) 20  
 Агроценоз 194  
 Азотобактерії 203  
 Алелопатія 168  
 Алель 38  
 Алель домінантний 38  
     летальний 51  
     рецесивний 38  
 Ампліфікація 36  
 Амфіміксис 20  
 Аналогічні органи 228  
 Анеуплоїдія 79  
 Антеридій 126  
 Антидарвінізм 253  
 Антропоген 290  
 Антропогенез 295  
 Антропология 291  
 Апоміксис 22  
 Ароморфоз 248  
 Архантроп 295  
 Архебіонти 262  
 Архегоній 126  
 Архей 268  
 Атавізм 229  
 Аутбридинг 115  
 Аутокологія 163
- Бактерії нітрифікуючі 202  
     денітрифікуючі 203  
 Бентос 165  
 Біогенез 259  
 Біогенетичний закон 230  
 Біогенна міграція хімічних елементів 200  
 Біогеоценоз 180  
 Біологічний годинник 178  
 Біологічний прогрес 248  
     регрес 248  
 Біологія 221  
 Біологія розвитку 129  
 Біом 182  
 Біомаса 187  
 Біопаливо 302  
 Біостратиграфія 227  
 Біосфера 183  
 Біота 182
- Біотехнологія 118  
 Біотоп 180  
 Біоценоз 180  
 Бластомери 131  
 Бластула 131  
 Близнюки 152  
 Боротьба за існування 223  
 Брунькування 7
- Вади розвитку 156  
 Варіаційна крива 74  
 Варіаційна статистика 74  
 Варіаційний ряд 74  
 Вегетативне розмноження 8  
 Вектори перенесення генетичної інформації 120  
 Вид 244  
 Види-двійники 243  
 Видоутворення географічне 238  
     екологічне 239  
     миттєве 240
- Гамета 11  
 Гаметангій 125  
 Гаметогенез 15  
 Гаметофіт 146  
 Гастрולה 131  
 Гемофілія 64  
 Генна інженерія 118  
 Генна терапія (генотерапія) 121  
 Ген 37  
     Ген алельний (алель) 38  
     домінантний (комплементарний) 53  
     регуляторний 95  
     рецесивний 38  
     структурний 93
- Генетика 26  
 Генетика людини 104  
 Генетика медична 108  
 Генетична карта хромосоми 61  
 Генетичний банк 114  
 Генетичний тягар 107  
 Генні патології 109  
 Генетично модифіковані організми 119  
 Геном 39  
 Геноміка 37  
 Генотип 39  
 Генотип гомозиготний 38



- гетерозиготний 39  
Генофонд 113  
Геологія 217  
Геохронологічна шкала 268  
Гермафродит 12  
Гетерозис 115  
Гібрид 39  
Гідробіологія 182  
Гіногенез 22  
Гіпокотиль 130  
Гомеостаз розвитку 155  
Гомологічні органи 228  
Гомологічні ряди мінливості 101  
Гормон 95  
Група зчеплення 59  
    крові 49  
Груповий ефект 166  
Гумус 179  
Ґрунт 198
- Дальтонізм 64  
Дарвінізм 224  
Дегенерація 248  
Демекологія 163  
Детрит 186  
Дивергенція 244  
Дикий тип 99  
Динаміка чисельності багаторічна 176  
    сезонна 175  
Дисперсія 74  
Дитячий церебральний параліч 157  
Диференціальна активність генів 130  
Дніпровське зледеніння 290  
Добір (в селекції) 112  
    індивідуальний 112  
    масовий 112  
    методичний 112  
    несвідомий 112  
    штучний 112  
Докембрій (первинний період) 268  
Домінування повне 47  
    неповне 47  
Дрейф генів 236  
Дроблення 131
- Еволюційна морфологія 220  
Еволюційне вчення 221  
Еволюція 220  
Еволюція біологічна (органічна) 217  
    дивергентна 245  
    філетична 246  
    хімічна (передбіологічна) 259  
Екзон 94
- Екологічна ніша 183  
Екологічна піраміда (піраміда Елтона) 188  
Екологічна система (екосистема) 179  
Екологія 162  
Екотон 194  
Ектодерма 132  
Ембріогенез (ембріональний розвиток) 130  
Ембріотехнологія 152  
Ендосперм 127  
Енергетичний баланс Землі 204  
Ентодерма 132  
Еон 268  
Епідемія 300  
Епістаз 54  
Епоха 270  
Ера 268  
Ерозія ґрунту 208  
Ефекти канцерогенні 84  
    мутагенні 84
- Євгеніка 106
- Жива речовина 196  
Життєвий цикл (поняття) 143  
    простий 143  
    складний 143  
Життя період 138  
    тривалість 130
- Закон гомологічних рядів мінливості 102  
    зародкової подібності 230  
    лімітуючого фактора (Лібіха) 169  
Моргана 59  
    толерантності (Шелфорда) 170  
Закони Ламарка 222  
    Менделя:  
        незалежного спадкування (третій закон) 46  
        однаковості гібридів першого покоління (перший закон) 41  
        розщеплення (другий закон) 42  
Запилення 126  
Запліднення 125  
Зародковий мішок 18  
Зародкові листки 131  
Зелена революція 299  
Зигота 11  
Зооценоз 181  
Зчеплене спадкування 59
- Ідіоадаптація 247  
Ізоляція 236

- Інбридинг 115  
 Індустріальний меланізм 238  
 Інсектициди 171  
 Інtron 94
- Кайнозой 270  
 Квартирантство 167  
 Кластери генів 94  
 Клімакс 192  
 Клітинна інженерія 122  
 Клітинна культура 123  
 Клітинна терапія 150  
 Клітинне диференціювання 149  
 Клони 9  
 Клонування 9  
 Коацервати 261  
 Кодекси біологічної номенклатури 274  
 Кодомінування 49  
 Коеволюція 284  
 Колоніальні організми 8  
 Коменсалізм 167  
 Комплентарність 53  
 Конвергенція 246  
 Конкуренція  
     внутрішньовидова 166  
     міжвидова 166  
 Консорція 181  
 Консументи 180  
 Кон'югація 12  
 Копуляція 12  
 Креаціонізм 219  
 Критичні періоди ембріогенезу 156  
 Кроманьйонці 295  
 Кросинговер 60  
 Круговорот речовини 187  
 Ксенобіотики 300
- Ламаркізм 222  
 Ланцюги живлення 185  
     поїдання 186  
     розкладання 186  
 Лейкоз 83  
 Летальні алелі 51  
 Личинка 133  
 Лігаза 120  
 Лімітуючий фактор 169  
 Локус 37  
     білковий 94  
 Льодовиковий період 290
- Макроеволюція 237  
 Макроспора 16  
 Мезодерма 132
- Мезозой 270  
 Метаморфоз 133  
 Методи генетичних досліджень  
     близнюковий 34  
     генеалогічний 33  
     генетичних «відбитків пальців» 36  
     гібридологічний 32  
     дерматогліфічний 35  
     дослідження патології обміну  
     речовин 35  
     молекулярно-генетичний 35  
     радіоізотопний 264  
     мікоценоз 181  
     цитогенетичний 32  
 Міжалельна комплементация 51  
 Мікробіоценоз 181  
 Мікроеволюція 237  
 Мікрокопалини 267  
 Мікроспора 16  
 Мінливість 71  
     генотипова, генетична (неспря-  
     мована, спадкова) 71  
     групова 71  
     індивідуальна 71  
     мутаційна 77  
     паралельна 102  
     рекомбінаційна 81  
     фенотипова (модифікаційна,  
     спрямована) 71  
 Мозаїцизм 65  
 Молекулярна філогенія 231  
 Монофілія 245  
 Морганіда 61  
 Морула 131  
 Мутагенез експериментальний 82  
     спонтанний 82  
 Мутагени 82  
     біологічні 85  
     фізичні 82  
     хімічні 84  
 Мутації  
     геномні 79  
     індуковані 82  
     спонтанні 82  
     точкові (генні) 77  
     хромосомні 78  
 Мутаційна теорія 76  
 Мутація 28  
 Мутуалізм 168
- Наддомінування 50  
 Насінина 127  
 Натурфілософія 221

- Нахлібництво 167  
Неандерталець 291  
Нейрула 132  
Нейруляція 132  
Нейстон 165  
Неоантропи 295  
Неотенія 248  
Ноосфера 199  
Норма реакції 73
- «Один ген — одна ознака» 98  
«Один ген — один поліпептидний ланцюг» 99
- Ознаки аналогічні 27  
    гомологічні 228  
    дискретні 27  
    зчеплені зі статтю 63  
    менделюючі (моногенні) 46  
    полігенні 99
- Онтогенез (індивідуальний розвиток) 129  
Оогенез (овогенез) 15  
Оогоній 126  
Оотида 19  
Ооцит 1-го порядку 19  
    2-го порядку 19  
Охорона навколишнього середовища 164  
Охорона природи (енвайронменталізм) 209
- Палеоантропи 295  
Палеозой 270  
Палеонтологія 226  
Пангенезис 27  
Пандемії 302  
Панспермія 263  
Паразитизм 167  
Паралелізм 246  
Парниковий ефект 207  
Партеногенез 21  
Період (одиниця геохронології) 270  
    первинний 268  
    вторинний 270  
    третинний 270  
    четвертинний 271  
    Кембрійський (Кембрій) 270  
    Крейдовий (Крейда), 270  
    Ордовікський (Ордовік) 270  
    Девонський (Девон) 270  
    Карбонівий (Карбон) 269  
    Пермський (Перм) 269  
    Силурійський (Силур) 270  
    Тріасовий (Тріас) 270  
    Юрський (Юра) 270
- Періодизація життєвих явищ 175  
Пестициди 30  
Пиляк 16  
Підвид 239  
Планктон 165  
Плейотропія 55  
Плід (у людини) 157  
Подвійне запліднення 127  
Поділи бінарні 7  
    множинні 8  
Полідактилія 109  
Полімеразна ланцюгова реакція 36  
Полімерія 57  
Поліплоїдія 79  
Полярне тільце 19  
Послідовність викопних форм 226  
Потомство гібридне 115  
Популяційний гомеостаз 175  
Популяція 172  
    панміктична 173  
Порода 112  
Правила еволюції 248  
Правило екологічної піраміди 188  
Принцип двоїстого стану організму в природі 163  
    конкурентного витиснення 184  
Природні ресурси 206  
Природний добір 224  
Продукція біологічна 187  
    первинна 187  
    вторинна 187  
    чиста 187  
Продуценти 179  
Протерозой 268  
Протобіонти 262  
Протоклітини 262  
Псевдогени 104
- Радіоавтографія 227  
Реакліматизація 209  
Регенерація 151  
Редуценти 180  
Рекомбінація 81  
Релікти (живі викопні) 227  
Репарація 86  
Рестриктаза 36  
Речовини біогенні 197  
Решітка Пеннета 42  
Риніофіти 283  
Ритми адаптивні 178  
    біологічні 177  
    добові (циркадні) 178  
    місячні 178  
    сценні 178

- Різноманітність біологічна 208  
 Ріст організмів 135  
 Розвиток (ідея)  
   ембріональний 130  
   індивідуальний 129  
   історичний 215  
   непрямий 133  
   передзародковий 15  
   постембріональний 133  
   прямий 135  
 Розмноження (поняття) 6  
   нестатеве 7  
   статеве 7  
 Рудименти 229
- Самозародження 258  
 Сателітна ДНК 97  
 Селекція 111  
 Середнє значення 74  
 Середовище життя 164  
   існування 166  
 Середовищний стрес 155  
   Марфана 56  
   Клайнфельтера 110  
   котячого лементу 109  
   Шерешевського—Тернера 110  
 Синекологія 163  
 Синтетична теорія еволюції 233  
 Система органічного світу 272  
   природна 273  
   штучна 273  
 Систематика біологічна 272  
 Сівапітек 293  
 Смерть 139  
 Смог 207  
 Сорт 112  
 Спадковість 71  
   позаядерна (цитоплазматична) 102  
 Спалахи чисельності популяцій 176  
 Сперматиди 19  
 Сперматогенез 15  
 Сперматогонія 19  
 Сперматозоїд 11  
 Сперматоцити 1-го порядку 19  
   2-го порядку 19  
 Спермій 11  
 Спільний предок всіх організмів 278  
 Спора 7  
 Спорофіт 146  
 Сталий розвиток 303  
 Старіння 139  
 Статеве дозрівання 137  
 Статевий диморфізм 292
- Статевий процес 11  
 Стерильність 6  
 Стовбурові клітини 150  
 Структура популяції 174  
 Сукцесії первинні 190  
   вторинні 191  
   регресивні 191  
 Супресор 55  
 Схрещування аналізуюче 52  
   дигібридне 41  
   моногібридне 41  
   полігібридне 41
- Таксон 274  
 Талом 146  
 Теломера 142  
 Теорія катастроф 220  
   еволюції 224  
   симбіогенезу 280  
 Тільце Бару 65  
 Тотипотентність 149  
 Трансгени 118  
 Трансгенні організми 118  
 Трансформізм 219  
 Трофічні взаємодії 166  
 Трофічний ланцюг 185  
 Трофічна мережа 185
- Урбанізація 300  
 Успадкування менделівське 46  
 Уявні відступи від законів Менделя 47
- Фактори еволюції 221  
   екологічні 166  
   абіотичні 168  
   антропогенні 171  
   біотичні 166  
   тератогенні 156  
 Фанерозой 268  
 Фенілкетонурія 109  
 Фенодевіація 155  
 Фенотип 39  
 Філогенетика 244  
 Фітоценоз 181  
 Фотоперіодизм 178
- Хвилі життя 177  
 Хвороби спадкові 108  
   зі спадковою схильністю 111  
 Хижацтво 166  
 Химерний організм 122  
 Хромосоми статеві: 63  
 Х-хромосома 63

*Предметний покажчик*

---

Y-хромосома 63  
Хромосомна теорія спадковості 30  
Хромосомні перебудови 78  
Хромосомний поліморфізм 79

Центральне тіло 18  
Центри походження культурних рос-  
лин 114  
Цефалізація 295

Чергування поколінь 143  
Чисельність популяції 175  
Чиста лінія 21

Штам 112  
Штучний фотосинтез 302

Ядерце 94  
Яйцеклітина 11

## СЛОВНИК БІОЛОГІЧНИХ ТЕРМІНІВ І ПОНЯТЬ

- Абіогенез* (передбіологічна, або хімічна, еволюція) — теорія походження живих істот з хімічних сполук шляхом поступового ускладнення останніх.
- Австралопітеки* — вимерлі прямоходячі мавпи, предки стародавньої людини.
- Агроценози* — штучні екосистеми, створені людиною (лани, сади, городи) в результаті застосування комплексу агротехнічних засобів обробітку ґрунту.
- Алель* — один з можливих станів гена. Будь-яка зміна структури гена призводить до появи нового алеля.
- Анеуплоїдія* — геномна мутація, яка полягає в зменшенні або збільшенні хромосомного набору на одну або кілька хромосом.
- Антропогенез* — еволюція людини з моменту виникнення перших представників роду *Ното*.
- Антропология* — наука, що вивчає людину як біологічний об'єкт.
- Ароморфоз* — прогресивна еволюційна зміна, яка веде до підвищення загального рівня організації й появи принципово нових пристосувань (виникнення еукаріотичних клітин і багатоклітинних організмів, чотирьох п'ятипалих кінцівок у хребетних тощо).
- Архантропи* — найдавніші представники роду *Ното*.
- Архей* — найдавніший *еон* в історії Землі (3,5—2,6 млрд років тому). Період існування первинних істот — деяких бактерій.
- Атавізм* — випадкове виникнення в особини ознак, що були властиві предковим видам.
- Аутбридинг* — схрещування, до яких залучають особин інших популяцій.
- Аутекологія* — напрям екології, що вивчає дію на організм чи популяцію певних екологічних факторів.
- Біогенез* — власне біологічна еволюція, коли живі організми походять тільки від живих організмів.
- Біогеоценоз* — угруповання популяцій організмів різних видів, поєднаних трофічними зв'язками, чітко прив'язаних до певного місця перебування, та абіотичні фактори середовища (ґрунт, вода, повітря).
- Біом* — усі біогеоценози певного типу, що належать до територій з конкретним типом рослинності (тундри, гірського лісу, сухого степу і таке інше).

- Біомаса** — маса живих істот, що мешкають у певній місцевості.
- Біосфера** — жива оболонка Землі, частина гідросфери, літосфери і атмосфери, де мешкають живі організми.
- Біотехнологія** — використання властивостей живих організмів для потреб виробництва (виготовлення ліків, поживних речовин, очищення стічних вод, селекція).
- Біотоп** — абіотичний компонент біогеоценозу.
- Біоценоз** — сукупність популяцій різних видів організмів, що утворюють біотичний компонент біогеоценозу.
- Біологічний годинник** — властивість організмів «чути» час.
- Біологія розвитку** — царина біології, яка вивчає онтогенез (індивідуальний розвиток організмів).
- Бластула** — багатоклітинний зародок, що складається з одного шару клітин і має форму порожньої кулі.
- Боротьба за існування** — конкуренція особин, за якої одні організми здатні залишити більше потомства, ніж інші.
- Вади розвитку** — відхилення від нормального розвитку, що полягають у різного роду аномаліях будови організму чи його функціонування.
- Видоутворення** — завершальний етап мікроеволюції, що веде до утворення нового виду.
- Гаметогенез** — сукупність мітотичних та мейотичних поділів, що відбуваються у статевих органах, результатом чого є утворення статевих клітин.
- Гастрюла** — друга за бластолою стадія розвитку зародка, на якій він вже має двошарову будову.
- Генна інженерія** — спеціальні маніпуляції з геномом, що мають на меті змінити його будову. Полягає у внесенні чужорідних генів і таким чином створенні генетично модифікованих чи трансгенних організмів.
- Генна терапія** — лікування людини від деяких спадкових хвороб за допомогою методів генної інженерії.
- Ген** — одиниця спадковості, що структурно відповідає ділянці ДНК, яка кодує послідовність певного типу РНК.
- Генетика** — наука про спадковість і мінливість.
- Генетичний банк** — колекція різноманітного генетичного матеріалу, наприклад, сортів і видів пшениці.
- Генетичний тягар** — різноманітні рецесивні мутації в гетерозиготному стані конкретних особин.
- Генетично модифікований організм** — жива істота, в геномі якої міститься чужорідний ген, вбудований в її геном за допомогою генно-інженерних маніпуляцій.

- Генофонд* — усе різноманіття алельних генів популяції або виду в цілому.
- Геном* — усі гени гаплоїдного набору хромосом даного виду.
- Геноміка* — наука, яка вивчає особливості будови ДНК організмів різних видів.
- Генотип* — сукупність генів певного організму або алельні сполучення генів певного локусу.
- Геохронологічна шкала* — геологічний календар, що відображує періоди в історії Землі.
- Гетерозис* — ефект гібридної сили, коли гібридні особини переважають батьківські за показниками життєздатності, швидкості росту, плодючості.
- Гібрид* — особина, генотип якої поєднує різні генетичні варіанти одного чи багатьох генів.
- Гомологічні ряди мінливості* — явище паралельної мінливості, коли однакові мутації трапляються у різних видів.
- Група зчеплення* — сукупність генів, розміщених на одній хромосомі.
- Дарвінізм* — еволюційна теорія, головною ідеєю якої є уявлення про природний добір як головний рушійний фактор еволюції.
- Дегенерація* — напрям прогресивної еволюції, пов'язаний із спрощенням організації (наприклад, редукція кишечника у стьожкових червів).
- Демекологія* — розділ екології, що вивчає структуру та динаміку популяцій окремих видів.
- Дивергенція* — еволюційне розходження популяцій, видів, родів за певними ознаками.
- Дикий тип* — домінантний фенотип, який притаманний більшості особин даного виду, які живуть у природі.
- Докембрій* — період життя на Землі, у якому ще не було тварин з твердим скелетом; одно- і багатоклітинні організми цього відрізка часу майже не залишили викопних решток.
- Домінування* — взаємовідносини між алелями одного гена, за яких один з них (домінантний) пригнічує прояв другого (рецесивного).
- Дрейф генів* — випадкові зміни частот алелів у популяції під впливом *хвиль життя*.
- Дроблення* — процес безперервних поділів клітин зародка від зиготи до бластули з одночасним зменшенням розмірів клітин.
- Еволюція* — процес історичного розвитку життя на Землі.
- Екологічна ніша* — місце популяції певного виду в біоценозі (трофічній мережі).



*Екологічна система* — угруповання організмів і середовище їх існування, пов'язані один з одним обміном речовини. Біоценоз, біом і біосфера — екосистеми різних рівнів організації.

*Екологічна піраміда* — графічне зображення співвідношення між продуцентами і консументами різних рівнів.

*Екотон* — угруповання, що сформувалися на межі різних типів природних екосистем: узлісся, заплава річки, лиман.

*Ембріогенез* — період зародкового розвитку.

*Ембріотехнологія* — маніпуляції із статевими клітинами, зиготами та зародками.

*Еон* — найдовший відрізок історії Землі; поділяється на ери.

*Ера* — відрізки історії Землі (наприклад, Палеозой, Мезозой, Кайнозой), що поділяються на періоди.

*Жива речовина* — усі живі організми біосфери.

*Життєвий цикл* — зміна одного чи кількох онтогенезів, характерних для даного виду організмів. Простий життєвий цикл — один онтогенез від зиготи до зиготи, складний життєвий цикл — кілька онтогенезів (чергування гаметофіта і спорофіта у нижчих спорових рослин, нестатевого і статевого розмноження у тварин).

*Зпліднення* — одна з форм статевого процесу, за якої відбувається злиття жіночої і чоловічої гамет з утворенням спільного ядра.

*Зародкові листки* — шари зародка багатоклітинних тварин, з яких розвиваються ті чи інші тканини та органи.

*Ідіоадаптація* — один з шляхів прогресивної еволюції, пов'язаний з пристосуванням до певних умов існування.

*Ізоляція* — один з факторів еволюції, відокремлення однієї популяції чи групи популяцій від інших на історично тривалий час.

*Інбридинг* — схрещування генетично близькоспоріднених особин.

*Кайнозой* — сучасна ера історії Землі; розпочалася 65,6 млн років тому.

*Клімакс* (в екології) — сталий стан екосистеми, до якого приводить ряд сукцесій.

*Клітинна інженерія* — різноманітні маніпуляції з клітинами, що мають на меті створення клітин з новими властивостями.

*Клонування* — спосіб відтворення, за якого утворюються клони — генетично тотожні одна одній особини, які походять від спільного материнського організму. Відбувається при різних формах нестатевого розмноження та партеногенезі.

*Креаціонізм* — релігійне уявлення про походження Землі і життя на ній у результаті божественного творення.

- Кодомінування* — тип взаємодії алельних генів, за якого кожний з алелів проявляє свою дію, не пригнічуючи дію іншого. В результаті у гетерозигот формується нова ознака.
- Конвергенція* — виникнення східних ознак у неспоріднених груп організмів.
- Конкуренція* — боротьба, змагання між організмами за будь-які ресурси.
- Консументи* — головним чином тварини, що споживають органічні речовини, створені рослинами-продуцентами.
- Кроманьйонці* (неоантропи) — перші представники людини сучасного типу, які виникли 40 тис. років тому.
- Кросинговер* — обмін ділянками гомологічних хромосом при кон'югації під час мейозу.
- Кругообіг речовин* — постійна циркуляція нескладних неорганічних речовин чи окремих хімічних елементів між літосферою, атмосферою, гідросферою і живими організмами.
- Ламаркізм* — еволюційна концепція, побудована на помилкових припущеннях, зокрема такому: набуті за життя організму ознаки успадковуються.
- Ланцюг живлення* (трофічний ланцюг) — низка організмів різних видів, поєднані відношеннями «їжа — споживач».
- Леталі* (летальні алелі) — алелі, фенотиповий прояв яких є смертельним для організму.
- Лімітуючий фактор* — найбільш дефіцитний екологічний фактор, зміна дії якого веде до зміни стану популяції чи екосистем.
- Локус* — місце гена на хромосомі.
- Льодовиковий період* — період охолодження клімату тривалістю мільйони років, за якого частину сучасного суходолу вкривали льодовики.
- Макроеволюція* — еволюція на рівні, вищому за видовий.
- Мезозой* — ера історії Землі у межах від 251 млн до 65 млн років тому.
- Мікроеволюція* — еволюційні процеси на рівні популяцій, що завершуються утворенням нового виду.
- Мікрокопалини* — викопні одноклітинні організми.
- Мінливість* — властивість організмів перебувати у різному стані; явище, протилежне *спадковості*.
- Морула* — стадія розвитку зародка відразу після завершення дроблення.
- Мутагенез* — процес виникнення мутацій. Розрізняють індукований мутагенез, коли мутації викликаються в лабораторних умовах певними чинниками — мутагенами, і спонтанні, що відбуваються у природних умовах.

- Мутація** — стійка, спонтанна зміна генотипу. Мутації бувають геномними (анеуплоїдія, поліплоїдія), хромосомними (хромосомні перебудови) і генними (точковими).
- Неандертальці** (палеоантропи) — викопні прадавні люди, які існували 300—24 тис. років тому.
- Нейрула** — стадія розвитку зародка хребетних тварин відразу за гастролою.
- Ноосфера** — сфера розумної діяльності людини, в межах якої вона є визначальним фактором розвитку.
- Норма реакції** — межі нормальної модифікаційної мінливості організму.
- Онтогенез** (індивідуальний розвиток) — період життя організму від зиготи до смерті.
- Оогенез (овогенез)** — процес утворення жіночих статевих клітин.
- Охорона навколишнього середовища** (природи) — комплекс заходів із збереження, раціонального використання і відновлення природних ресурсів Землі.
- Палеозой** — ера розвитку життя на Землі від 542 до 290 млн років тому.
- Панспермія** — гіпотеза, згідно з якою життя було занесене на Землю з космосу.
- Паралелізм** — виникнення однакових ознак в організмів різних видів, які мали спільних предків.
- Парниковий ефект** — збільшення температури планети, викликане, можливо, надлишком  $\text{CO}_2$  в атмосфері.
- Подвійне запліднення** — своєрідний процес запліднення у квіткових рослин, при якому утворюються зародок і ендосперм — поживна речовина, якою живиться зародок.
- Поліплоїдія** — геномна мутація, пов'язана з кратними збільшеннями кількості хромосомних наборів.
- Послідовність викопних форм** — види живих істот, що походять один від одного і змінюють одне одного в історичному часі.
- Популяція** — сукупність особин одного виду, що мешкають на певній території.
- Природний добір** — виживання найбільш пристосованих у боротьбі за існування організмів, здатних залишити численне потомство.
- Продуценти** — автотрофні організми (рослини), що синтезують органічні речовини і є їжею для консументів (гетеротрофів).
- Регенерація** — здатність організмів відновлювати частини свого тіла.
- Редуценти** — мікроорганізми, які розкладають рештки мертвих тіл до простих неорганічних сполук.

*Рекомбінація* — перерозподіл генетичної інформації, який здійснюється на рівні випадкових запліднень, перерозподілу батьківських хромосом під час мейозу й кросинговеру.

*Релікти* — стародавні види, що збереглися до сьогодні.

*Розмноження* — процес відтворення живих організмів, що передбачає збільшення кількості особин. Статеве Р. відбувається виключно за допомогою статевих клітин, нестатеве — поділом або частинами тіла, вегетативними бруньками, спорами.

*Рудименти* — органи, які в процесі еволюції втратили своє значення.

*Селекція* — процес створення і підтримання сортів рослин і порід тварин.

*Середовище існування* — все те, що оточує живий організм.

*Синекологія* — напрям екології, який вивчає екосистеми.

*Синтетична теорія еволюції* — сучасна еволюційна теорія, яка є синтезом ідей дарвінізму і досягнень генетики.

*Спадковість* — властивість організмів зберігати у потомстві особливості будови, функціонування і способу життя.

*Сперматогенез* — процес утворення чоловічих статевих гамет.

*Сталий розвиток* — оптимальний баланс між потребами людини і можливостями планети їх забезпечити, необхідний для дальшого розвитку людства.

*Статевий процес* — обмін генетичним матеріалом у той чи інший спосіб між особинами одного виду.

*Сукцесія* — послідовна закономірна зміна екосистеми одного типу на екосистему іншого типу.

*Таксон* — систематична категорія будь-якого рангу.

*Трансгенні організми* — тварини, рослини, гриби, бактерії з чужорідними генами, введеними шляхом генно-інженерних маніпулювань.

*Трофічна мережа* — розгалужена система трофічних ланцюгів.

*Фанерозой* — на відміну від *Докембрію*, період явного життя, історію якого можна відстежувати за твердими рештками організмів.

*Фенотип* — у широкому розумінні — всі ознаки організму, у вузькому — прояв певного генотипу.

*Фотоперіодизм* — реакція організму на добовий чи сезонний ритм освітленості.

*Центри походження культурних рослин* — місця, де виникли види рослин, які нині вирощують у культурі. Вперше виділені М.І. Вавиловим.

*Цефалізація* — різке збільшення об'єму головного мозку в процесі еволюції людини.

*Цитоплазматична спадковість* — позаядерна передача генетичного матеріалу.

*Чиста лінія* — генетично ідентичне потомство.

*Хвилі життя* — один з факторів еволюції, спалахи чисельності популяції організмів.

*Химерний організм* — організм, що складається з генетично різних клітин.

*Хроматида* — одна з двох нуклеопротейдних (нуклеопротейди — комплекси білків з нуклеїновими кислотами) ниток, що утворюються у ході клітинного поділу. Після поділу Х. називають дочірними хромосомами.

*Хромосома* — структурний елемент ядра клітини, що містить ДНК.

*Хромосомна теорія спадковості* — одне з головних узагальнень генетики, головним положенням якого є те, що всі гени перебувають у хромосомах і розміщуються у лінійному порядку.

*Штучний добір* — вибір людиною у процесі селекції особин з певними ознаками для дальшого розмноження.

## Цікаво знати

І. Акімушкін

### ЛЮДИНА НАРОДИЛАСЯ\*

Людина народжується раніше, ніж з'являється на світ. На дев'ять місяців раніше, коли один з 200 мільйонів батьківських сперматозоїдів, напружуючи всі свої мікросили, спрямовується (зі швидкістю 7,5 сантиметра на годину) до материнської яйцеклітини й, прорвавши кордони її оболонки, буквально вливається в неї. Щаслива мить! Через півгодини їх ядра поєднуються назавжди в одне єдине й нове диплоїдне ядро — людина народилась.

Вона ще одноклітинна зигота: без рук, без ніг, без усяких органів. Але все її майбутнє, залежне від спадковості, усі гарні й погані якості, особливості характеру, розуму й статури відтепер визначені. Злиття ядер гамет і з'єднання генів батька й матері дають життя новій індивідуальності, увесь шлях розвитку якої запрограмований у нових комбінаціях хромосом.

Початок усіх справ людських, перший крок у світ — поділ заплідненого яйця.

Розвиток починається відразу: запліднившись, яйцеклітина незабаром ділиться навпіл. Через десять годин — знову мітоз і поділ: майбутня людина складається вже із чотирьох клітин.

Через десять годин — другий крок, другий поділ.

Через тиждень їх сто. Важать вони близько грама, і «купа» клітин, іменована відтепер ембріоном, у поперечнику... з наперсток? Ні, менше. Навіть набагато менше шпилькової голівки — 0,2 міліметра!

Отут відбувається щось дуже важливе: досить значна в житті людини подія — переселення в матку.

Яйцеклітина, залишивши жіночий яєчник, спочатку потрапляє ненавбачено в грамофонну трубу. (Точніше, потрапляє вона спочатку в порожнину тіла, а потім мерехтливі війки яйцепроводу разом з током порожнинної рідини заганяють її у фаллопієву трубу.) Прорвавши його оболонку, яйцеклітина спрямовується у світ нескінченних перетворень, що очікують її за порогом.

Цю трубу називають фаллопієвою. Іншим своїм кінцем вона вростає в матку. Так ось, у фаллопієвій трубі, або, інакше кажучи, у яйцепроводі, сперматозоїд наздоганяє яйцеклітину й, злившись з нею, народжує людину.

\* Занимательная биология. — М.: Просвещение, 2008. — 172 с.

Через тиждень зародок, сповзаючи вниз по фаллопієвій трубці, переселяється у матку. Тут його зовнішні клітини зростаються з пухкою поверхнею матки й утворюють плаценту, або дитяче місце. Цей губчатий шматок плоті слугує людині у перші дев'ять місяців його життя і легеньми, і шлунком, і печінкою, і нирками.

У плаценті кровоносні судини тісно стикаються з кров'ю матері (але не змішуються з нею!). Із крові в кров, від матері до дитини, дифузно поширюючись, тече кисень: ним зародок дихає. Течуть і поживні речовини — уже через годину після того, як мати їх перетравить. Через плаценту ембріон викидає геть непотрібні йому продукти. Вона ж, як гарний фільтр, не пускає до нього мікроби й отруйні речовини.

Але, на жаль, не всі. Нікотин і алкоголь, сифіліс і віруси краснухи (*краснуха — найнебезпечніша на першому місяці життя (ембріонального): вона тоді уражує ускладненнями — вади серця, катаракта, глухота й недоумкуватість — майже половину заражених нею ембріонів, через два місяці — лише 8—9 відсотків*) обходять сторожові пости плаценти й часто прориваються до беззахисного ще зародка, отруюючи його на все життя. Між 28-м і 49-м днями після зачаття зародок особливо сприйнятливий до всяких хімікалій і отрут, і, знаючи про це, мати не повинна у цей період приймати навіть ліки, якщо може без них обійтися.

До кінця третього місяця плацента вже цілком зріла й функціонує на повну силу. А до цього, поки вона ще зріє, відбуваються такі події.

Через місяць зародок — завдовжки з ніготь мізинця, вже має зачатки рук і ніг і разом з ними... хвіст і зябра. Ну не зовсім зябра, а так звані зяброві щілини — атавістичний дарунок наших предків — риб. Потім вони заростають, частково перетворюючись у зобну й щитовидну залози, у вуха й тканини обличчя. А хвіст, хоч він і справжній, теж потихеньку деградує, і залишається від нього тільки куприк.

Але скелета в місячного зародка ще немає. Є тільки серце (*воно починає пульсувати на 18-й день і б'ється без відпочинку до самої смерті!*) (У місячного зародка серце в 9 раз (відносно) більше, ніж у дорослої людини, і б'ється 65 раз на хвилину) і зачатки легенів, печінки, нирок, нервів, очей і вух.

Два місяці. Перед нами вже закінчена людина. Вірніше, крихітний гомункулос (так у в Середньовіччі називали крихітну людинку, яка, на думку алхіміків, могла самозароджуватися): росту в ньому лише 2—3 сантиметри. Але всі його органи (навіть пальці на руках і ногах) у цілому сформовані.

Три місяці. Ембріон ще підріс: 5—9 сантиметрів. Уже перші кістки підпирають м'язи, і нерви, як дроти, розгалужуються в ньому. Можна визначити навіть стать: жіноча чи чоловіча. І з цього знаменного моменту ембріон називають плодом.

Чотири місяці. Плід може комфортабельно розміститися на долоні: його довжина 10—16 сантиметрів, вага 40—50 грамів. Плацента товстим млинцем зрушилася до матки (дотепер вона оточувала зародок). Маленька людина, як у целофан, загорнута у прозору й тонку зародкову оболонку.

Видно, як вона немов парить у ній і, морщачи личко, «дихає» навколоплідною рідиною, набираючи її в легені й викидаючи з них. Це тренування для легенів: насправді ж плід дихає не ними, а пуповиною, яка через плаценту постачає його кров киснем. (Можливо також, що, «вдихаючи» навколоплідні води, плід одержує з них необхідні речовини й віддає непотрібні.)

Мати вже почуває, як він там штовхається ніжками у неї всередині (втім, рухатися ембріон почав ще на третьому місяці, але тоді навколоплідна рідина амортизувала поштовхи, і мати їх не відчувала).

...П'ять місяців. Людина важить близько фунта (0,4 кг) і проявляє свій поганий або добрий норов. Вона вже чує голосні лементи з гучного світу, в якому живе його мати, по-своєму їх лякається, або, навпаки, якщо характер у нього агресивний, гнівається й погрожує. Вона вже реагує на мамині настрої й, очевидно, навіть на її ніжні слова й пещення.

Якщо трапляться передчасні пологи, плід може й вижити. Щоправда, доля дає йому на це лише один шанс зі ста. Але все-таки, якщо лікарі не пошкоднують сил, таке можливе: одна п'ятимісячна дівчинка в Данії народилася у вазі курчати: 675 грамів! Її відразу уклали в купіль із живильним розчином, і вона вижила.

Шість місяців — людині вже тісно в мамі, і вона готується залишити її. Повертається вниз головою — так зручніше вибиратися. Але попереду ще вісім-дев'ять довгих безтурботних тижнів, повних не затьмареного насильством задоволення (так запевняє Фрейд). Потім почнуться всякі придушення інстинктів і бажань, а поки, у непокинутому ще раї, безтурботно блаженствуючи й смакуючи радості вдоволеного апетиту, майбутня дитина... ссе великий палець.

Сім місяців — плід відкриває очі! І хоча там, де він живе, дуже темно, дивиться, не стуляючи повіки, немов не терпиться йому побачити барвисті картини, які скоро відкриє перед ним життя.

Сім місяців і вага не менше кілограма — дві неодмінні умови, які дають лікареві надію (не дуже, втім, твердо), застосувавши все своє мистецтво, врятувати життя недоношеної дитини.

Через місяць такої надії майже не буде. А ще через місяць людина народиться й виживе без допомоги лікаря. Перший вдих дитини — найбільш важкий: в її легенях немає повітря, їх стінки опалі, як порожній мішок.

І тоді людині, щоб, відкривши рот, вона наповнила їх, дають першого ляпаса. І вона кричить, тому що не любить, коли кривдять. Цей лемент, кажуть матері, — перший і останній плач дитини, який не турбує, а радує.

Переклад С. В. Межжеріна, 2011

## ЛІТ ДО СТА РОСТИ НАМ БЕЗ СТАРОСТІ

Найбільш довголітнім представником роду людського за всю його історію, очевидно, варто було б вважати біблійного героя Мафусаїла. Як стверджує Біблія, цей старець прожив 969 років. Однак Біблія, хоч і найдавніший документ, але, на жаль, не найбільш достовірний. До того ж сучасні