



Валерій Соболев

ЗЕЛЕНА ЦВІЛЬ НА СЛУЖБІ У ЛЮДИНИ

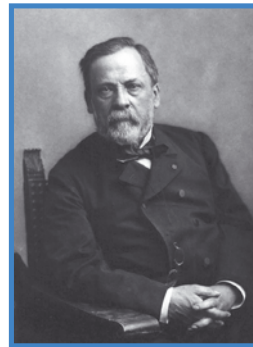
Природа – єдина книга з глибоким змістом на кожній сторінці.
Й. В. Гете

Цвілеві гриби

Усім добре знайома різнокольорова пліснява у вигляді павутинного, пухнастого або порошкового нальоту на солодких фруктах, овочах, хлібі – прикра ознака зіпсованого продукту. Однак не всі здогадуються, що це – цвілеві гриби, які відповідно до забарвлення називають сірою, зеленою, чорною або рожевою цвіллю. Важливою ознакою цвілевих грибів є здатність виділяти антибіотичні речовини, які захищають їх при взаємодії з іншими мікроорганізмами.

Що таке антибіоз?

Видатний французький мікробіолог Луї Пастер 1877 року вперше описав антибіоз¹ між бактеріями ґрунту й хвороботворними бактеріями, які є збудниками сибірської виразки. Антибіоз відбувається за участі антибіотиків – органічних речовин мікробного, рослинного або тваринного походження, які утворюються живими організмами й мають здатність пригнічувати розвиток або й убивати мікробів. Терміни „антибіотики” та „ан-



Луї Пастер

¹ Антибіоз – форма взаємовідносин, при яких спостерігається пригнічення розвитку або відмирання одного виду під впливом продуктів обміну іншого виду.

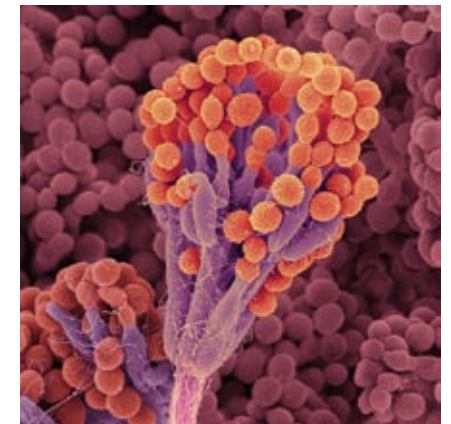
тибіоз” запровадив у науку відомий американський мікробіолог Зельман Ваксман (1883–1973), який народився в м. Прилуки Чернігівської області. Здатність утворювати антибіотики мають не лише цвілеві гриби, а й деякі бактерії (наприклад, актинобактерії), рослини (звіробій, шавлія), тварини, які продукують лізоцим (фермент у слині, який руйнує клітинні оболонки бактерій).

Перша лінія оборони

Антибіотичні властивості лізоциму відкрив і описав 1922 року британський бактеріолог Олександр Флемінг (1881–1955). Лізоцим виявився всюди: і в порожнині рота людини, і в ікрі щуки, і в материнському молоці, і в стеблах та листках тюльпанів, жовтцю, кропиви, півонії та ін. Але найбагатшим джерелом лізоциму виявився яєчний білок. Лізоцим в останньому захищає зародок, оскільки білок і жовток яйця – чудове середовище для розмноження мікробів, які легко проникають крізь яєчну шкаралупу. Та обставина, що яйця тривалий час лежать на прилавках магазинів і ринків, не піддаючись впливу мікроорганізмів, навела Флемінга на цікаву гіпотезу. „Мабуть, – писав він, – найбільш доступні для проникнення інфекції області є одночасно й найкраще захищеними”. Флемінг виявив лізоцим усередині лейкоцитів і у кров’яних згустках. Лізоцим відіграє роль природного антисептика – першої „лінії оборони” клітини проти вторгнення мікробів.

Пеніцил-рятівник

До найпоширеніших цвілевих грибів належать представники роду Пеніцил. Ці гриби допомогли Олександру Флемінгу зробити одне з найбільших відкриттів у біології, яке стало важливою подією в медицині, сільському господарстві, промисловості. Флемінг виявив антибактеріальні властивості зеленої цвілі *пеніцил позначених* (*Penicillium notatum*) і виділив із неї речовину, яку назвав пеніциліном. Щодня в госпіталі він бачив, як люди помирають від гнійних ран, і горів бажанням знайти засіб, здатний убити мікробів. У той час єдиними антиінфекційними препаратами були перекис водню та карболова кислота. Флемінгу вдалося відкрити перший в історії людства антибіотик.

*Penicillium notatum*



Історія відкриття

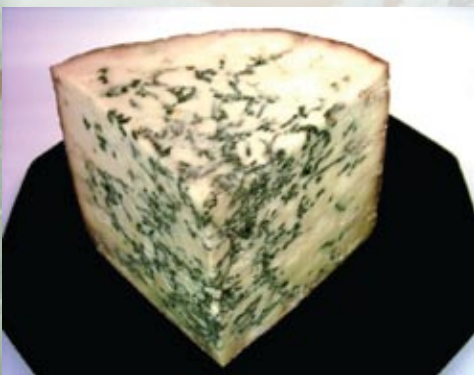


У лабораторії О. Флемінга вирощували різні культури мікроорганізмів та досліджували їх. Якось у чашці Петрі з висіяною культурою стафілококових бактерій виросла розкішна колонія зеленої цвілі, а навколо неї утворилася зона, вільна від бактерій. Чому ж стафілокок не заселяє цей мертвий простір? Флемінг висловив припущення, що пеніцилові гриби виділяють якусь речовину. Щоб переконатись у цьому, він висадив частину колонії грибка на агарову поверхню² у чисту простерилізовану

чашу, а навколо неї висіяв бактерії дифтерії, сибірської виразки, черевного тифу тощо. Справді, поблизу грибової плісняви ці агресивні бактерії не розмножувались і не росли. Отже, пеніцил виділяє речовину, яка затримує розмноження і пригнічує життєдіяльність хвороботворних бактерій.

На службі в медицини

„А чи не можна використати цю речовину для лікування хворих?“ – запитав себе Флемінг. Він помістив грибову колонію на поверхню поживного розчину в колбу. Через деякий час зелена пліснява густо вкрила цей розчин, і він набув золотаво-жовтого відтінку, оскільки пеніцил у процесі життєдіяльності виділяє жовті пігменти. Науковець відділив „бульйон“ від грибка й обробив отриманим розчином агарові поверхні в чашках із бактеріями. Розчин також пригнічував розмноження й життєдіяльність бактерій, отже, в ньому є пеніцилін, який, розчиняючись, зберігає свої властивості.



Флемінг випробував дію розчинів, розведених у двадцять, сорок, двісті та п'ятсот разів. Останній розчин усе ще пригнічував ріст стафілококів. Антибіотична речовина, що знаходилося в золотистій рідині, мала надзвичайну активність.

²На драглистих агарових поверхнях здійснюють посів бактерій.



Від плісняви – до Нобелівської премії

Отримати з розчину чистий пеніцилін у вигляді кристалічного жовтуватого порошку вдалося 1941 року науковцям лабораторії Оксфордського університету Х. Флорі й Е. Чейні. Подальші випробування на мишах та кроликах підтвердили: людство здобуло потужний засіб боротьби з багатьма інфекційними захворюваннями. В 1945 році О. Флемінг, Х. Флорі та Е. Чейні отримали за свої відкриття Нобелівську премію з фізіології та медицини.



Олександр Флемінг

Ховард Флорі

Ернст Чейні

Нащадки „динної культури“

Цвіль Флемінга містила приблизно 0,005 г пеніциліну на 1 л поживного розчину. Щоб отримати дозу препарату на лікування одного хворого, доводилося здійснювати дорогий і тривалий процес переробки 1 000 л „грибового бульйону“. Тому науковці розпочали пошуки цвілевих грибів зі збільшеною продуктивністю антибіотика.

Якось молода співробітниця принесла в лабораторію Х. Флорі гнилу диню, покриту цвіллю. Виявилось, що це – культура цвілевого гриба пеніцилу із золотистим пігментом (*Penicillium chrysogenum*), яка продукує набагато більше пеніциліну, ніж культура пеніцилу позначеного. Після тривалої селекційної роботи науковці отримали нащадків тієї „динної культури“, яка дає в 1 000 разів більше пеніциліну, ніж цвіль Флемінга.

У науці відомо майже 5 000 різноманітних антибіотиків, але в медицині використовуються лише 100 із них. Сьогодні антибіотики рятують мільйони людей від багатьох інфекційних та пухлинних захворювань. Давайте не забувати, що ера антибіотиків розпочалася з маленької колонії зеленої цвілі та скромного й талановитого науковця з благородними намірами, який умів ставити запитання й знаходити на них відповіді.

