

Д. М. Гродзинський

Біоконверсія

БІОКОНВЕРСІЯ (від [біо...](#) і [конверсія](#)) – процес перетворення речовин і енергії під впливом живих організмів або ж у їхніх клітинах. Б. притаманна будь-якій біологічній системі, оскільки перетворення речовин і енергії відбувається в реакціях метаболізму та в процесах обміну речовинами й енергією між живими організмами та довкіллям. Під дією мікроб. клітин перетворюються метаболіти у структурно споріднені сполуки. Тим самим мікроорганізми можуть впливати лише на окремі стадії складних і важливих процесів хім. синтезу. Один із найдавніших видів Б. – перетворення етилового спирту в оцтову кислоту, що відбувається при одержанні оцту. Використання цього процесу, який здійснюють *Glucanobacter suboxidans*, можна простежити ще від часів Стародав. Вавилону.

Застосування методів, заснованих на Б., найповніше ілюструє історія синтезу стероїд. гормонів. На поч. 1930-х рр. Е. Кендалл з Фонду Мейо і Т. Райхштайн із Базел. університету виділили з надниркових залоз кортизон. Десятиліттям пізніше Ф. Генч із того ж Фонду Мейо встановив, що кортизон ефективний при лікуванні ревматоїд. артриту. Хім. синтез кортизону складається з 37-ми стадій. Одна з ключових стадій синтезу полягає в уведенні атома кисню в положення 11-го стероїд. ядра, ця стадія необхідна для створення фізіологічно активної молекули. 1952 Петерссон і Дж. Мюррей з «Апджон Ко» виявили, що штам *Rhizopus arrhizus* здатен гідроксилувати прогестерон і тим самим уводити атом кисню в положення 11. Прогестерон – ранній проміж. продукт синтезу кортизону, й за допомогою мікроб. гідроксилування (яке здійснюється в промисловості мікроорганізмами, близько спорідненими з *R. arrhizus*, напр., *R. nigricans*) синтез кортизону скоротився до 11-ти стадій замість 37-ми. Інші переваги мікробної конверсії полягали в тому, що бродіння відбувалося за 37 °С у вод. середовищі й при атмосфер. тискові, тоді як хім. синтез кортизону потребував екстрем. т-р і тиску. Мікроорганізми необхідні також при виготовленні сировини для отримання стероїдів. Такою сировиною є стерини, осн. джерелами їх слугують діосгенін із коріння діоскореї, стигмостерин і ситостерин, що екстрагуються зі шроту соєвих бобів, при цьому необхідно відщепити боковий ланцюг молекули рослинних стеринів. Виявили, що для цього економічно вигідно використати мікобактерії. Деякі мутантні штами мікобактерій не здатні завершити розклад молекули стерину, вони й викликають нагромадження проміжних продуктів, зручних для синтезу стероїдних гормонів. Усі ці вдосконалення, особливо ті, що пов'язані з використанням

мікроорганізмів, зумовили постійне зростання пром. виробництва стероїдів, що має задовольнити попит на них, який зростає у зв'язку з появою нових сфер застосування (як протизапід. засобів, для лікування гормонал. недостатностей, шкір. захворювань, алергій і запал. процесів). 1978 у світі виготовляли 4 осн. стероїди (альдостерон, кортизон, преднізол і преднізолон).

Однією з галузей застосування Б. є екологія – утилізація с.-г., пром. і побут. відходів, біодеградація речовин, що важко розкладаються, й токсич. речовин (пестицидів, гербіцидів, нафти), створення замкнених технол. циклів, виробництво нешкідливих пестицидів, полімерів, що легко руйнуються.

Зазвичай Б. пов'язують з власне метаболізмом, тому під поняттям Б. розуміють використання організмів для розкладання відходів різної природи (побут., тех., с.-г.) з метою їх знешкодження. Більшість відходів у формі орган. сполук підлягає бактеріал. розкладанню. Щоб уникнути нагромадження великої кількості відходів, запроваджують т. зв. безвідходні технології – при їх застосуванні як проміжні продукти розглядаються ті відходи, котрі в певних технол. процесах виникають як кінцевий продукт. Такі відходи піддаються повтор. переробці, внаслідок чого утворюється продукт, який можна використовувати у відповід. галузях господарства. Цей процес дістав назву реутилізації, основою якої найчастіше є Б. Одним із найпоширеніших процесів, заснованих на Б., є компостування орган. решток, які закладають у спец. компостні ями, додаючи торф, гній, мінерал. добрива та ін. матеріали. Через кілька місяців, коли закінчиться процес розкладання всіх компонентів, отримують цінне орган. добриво, готове для внесення в ґрунт. При Б. орган. решток унаслідок їх безкисн. ферментації (т. зв. метанового бродіння) виникає ще й біогаз – суміш, гол. чином метану і двоокису вуглецю. Для цього використовують спец. пристрої – біоконвертори. Б. також застосовують для отримання білк. речовин з орган. решток і нафти. В гірн.-добув. промисловості Б. знаходить своє застосування в процесах вилучення з мінералів металів, напр., золота, шляхом використання бактерій, здатних переводити метал у форми, з яких його можна простіше виокремлювати. Важливе значення має природна Б. речовин – забруднювачів довкілля, серед яких нафта, інші паливно-мастил. речовини, а також різні полімерні матеріали, частка яких у відходах дедалі зростає. Для ефектив. Б. таких речовин добирають спец. групи мікроорганізмів. Методи генет. інженерії останнім часом уможливають створення нових форм мікроорганізмів, здатних розкладати різноманітні матеріали. Водночас синтез нових речовин і матеріалів, які можуть забруднювати довкілля, необхідно проводити з безумовним урахуванням того, щоб їхні залишки, потрапивши в довкілля, підпадали під ефективну Б. Зокрема це стосується полімерних пакувал. матеріалів.

В Україні методи Б. опрацьовують в багатьох н.-д. установах, серед яких Інститут мікробіології та вірусології НАНУ, Інститут біоколоїд. хімії НАНУ та ін.

Рекомендована література

1. Сассон А. Биотехнология: свершения и надежды / Пер. с англ. Москва, 1987;
2. Попова Т. Е. Развитие биотехнологии в СССР. Москва, 1988;
3. Шевченко В. І., Півень Л. З. Енергетика України, який шлях обрати. К., 1999.

Бібліографічний опис:

Біоконверсія / Д. М. Гродзинський // Енциклопедія Сучасної України [Електронний ресурс] / Редкол.: І. М. Дзюба, А. І. Жуковський, М. Г. Железняк [та ін.] ; НАН України, НТШ. – К. : Інститут енциклопедичних досліджень НАН України, 2004. – Режим доступу: <https://esu.com.ua/article-35297>

2001-2025 © Ця енциклопедична стаття захищена авторським правом згідно з чинним законодавством України ([докладніше](#)).