

## Детальніше про процес бродіння

**Бродіння** – це біохімічний процес розкладу вуглеводів, що відбувається під впливом мікроорганізмів або їх ферментів. Наприклад, перетворення цукру на спирт за допомогою дріжджів або виробництво кефіру завдяки використанню бактерій. З його допомогою організми отримують енергію, необхідну для життєдіяльності, без участі кисню. Луї Пастер визначив бродіння як «життя без кисню».

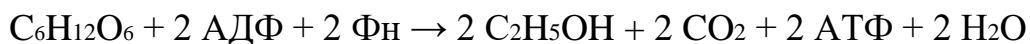
Енергія, що виділяється в процесі бродіння, акумулюється в макроергічних фосфатних зв'язках переважно молекул АТФ. Кінцеві продукти бродіння зумовлені видом мікроорганізмів, субстратом і умовами ферментації. Науковці виділяють різні види бродіння. Спиртове бродіння здійснюється дріжджами і мукоровими грибами, молочнокисле – молочнокислими бактеріями, маслянокисле – клостридіями (це теж бактерії), лимоннокисле – грибами, метанове – метановими бактеріями.

Бродіння є енергетично менш вигідною формою отримання енергії, ніж ті процеси синтезу АТФ, що відбуваються з використанням кисню. У багатьох організмів бродіння є першим етапом енергетичного обміну (гліколіз), після чого продукти, що утворюються (найчастіше піруват), повністю окислюються на кисневому етапі. Більшість мікроорганізмів, які здійснюють бродіння, є облигатними (тобто обов'язковими) анаеробами, деякі – факультативними анаеробами, такими, що здатні жити як за присутності кисню, так і без нього.

Бродіння відіграє велику роль у колообігу речовин у природі і активно використовується людиною в повсякденній діяльності.

**Спиртове бродіння** – це ферментативний процес неповного окиснення гексоз (глюкоза і фруктоза) з виділенням енергії і утворенням етилового спирту та вуглекислого газу. Він дає можливість отримати дві молекули АТФ на одну молекулу глюкози в анаеробних умовах.

Загальне рівняння спиртового бродіння:



Цей метаболічний шлях характерний для багатьох грибів (наприклад, дріжджів і деяких цвілевих грибів), водоростей, низки бактерій.

Людина використовує спиртове бродіння у процесі хлібопекарства, бо воно спричиняє «сходження» дріжджового тіста. Спиртове бродіння використовується також для виробництва вина і пива. Для пива вихідною сировиною є зерно (ячмінь, пшениця, рис). А ще спиртове бродіння використовують для виробництва біопалива.

**Молочнокисле бродіння** – це процес анаеробного окиснення вуглеводів, кінцевим продуктом є молочна кислота. Саме молочна кислота і дала назву процесу. Молочнокисле бродіння є для молочнокислих бактерій основним джерелом енергії у вигляді АТФ. Також молочнокисле бродіння відбувається у тканинах тварин під час великих навантажень за відсутності кисню.

Людина використовує молочнокисле бродіння для консервації продуктів харчування, тому що молочна кислота перешкоджає росту мікроорганізмів. За допомогою молочнокислого бродіння виготовляються такі кисломолочні продукти, як кефір, ряжанка, йогурт, сметана.

**Метанове бродіння** – це метод біотехнології, завдяки якому здійснюється перетворення більшості полімерних та інших органічних матеріалів на метан і вуглекислий газ за анаеробними умовами. Метанове бродіння здійснюється біоценозом анаеробних мікроорганізмів.

У цьому методі використовуються герметичні резервуари – метантенки. У результаті життєдіяльності біоценозу метантенка знижується концентрація органічних речовин і утворюється екологічно чисте паливо – біогаз. Для отримання біогазу можна використовувати відходи сільського господарства, стоки переробних підприємств, що містять цукор, побутові відходи, стічні води міст тощо.