

Основними характеристиками цього штама (реєстраційний номер КССМ-10836Р) є високий вихід ванкоміцину, висока стійкість до самого ванкоміцину, хороший ріст у середовищі, що містить ванкоміцин, та низький вміст домішок (особливо домішок, які з'являються безпосередньо перед піком ванкоміцину на хроматограмі ВЕРХ).

Таким чином, процес ферментації для виробництва ванкоміцину з використанням *A. orientalis* КССМ-10836Р в середовищі, що містить декстрин як джерело вуглецю, соєвий порошок або картопляний білок як джерело азоту та інші мікроелементи, сприятиме запровадженню ефективного процесу очищення ванкоміцину, що забезпечує високу чистоту і низьку токсичність антибіотика.

Бактерії роду *Propionium* як преспективні продуценти пропіонової кислоти

Двінських А. В., Хохленкова Н. В.

Кафедра біотехнології Національного фармацевтичного університету, м. Харків, Україна
nndugar@gmail.com

Вступ. Пропіоновокисле бродіння є одним із ключових мікробіологічних процесів, що активно використовується в промисловості. Бактерії роду *Propionibacterium* відіграють важливу роль у виробництві пропіонової кислоти, яка має широкий спектр застосувань. Пропіоновокисле бродіння привертає увагу науковців та промисловців завдяки можливості отримання біологічно активних сполук з доступної сировини.

У природі пропіонова кислота присутня в нафті, вона формується при вуглецевому бродінні. Ця кислота є продуктом розпаду жирних кислот з непарною кількістю вуглецевих атомів і утворюється при деградації амінокарбонових кислот. Також пропіонат є побічним продуктом при виробництві етанової кислоти. Раніше такий спосіб виробництва пропіонової кислоти був популярним. Зараз його витіснили більш прогресивні методи.

Пропіонова кислота популярна у таких галузях:

- харчова промисловість – як консервант, що запобігає розвитку грибків та бактерій у випічці, сирах, соках;
- виробництво кормових добавок – сприяє поліпшенню мікрофлори кишечника у тварин;
- фармацевтика – використовується у виготовленні ліків, косметичних засобів, антисептиків;
- біотехнології – служить сировиною для біопластиків та інших корисних хімічних сполук.

Розуміння механізму пропіоновокислого бродіння дозволяє оптимізувати процеси ферментації та розширювати можливості промислового використання цих бактерій.

Метою роботи є аналіз перспективності використання бактерій роду *Propionibacterium* як продуцентів пропіонової кислоти, оцінка умов їх культивування та можливостей для розвитку виробництва цієї сполуки в Україні та світі, виявлення потенційних напрямків їх застосування в агропромисловості та харчовій промисловості.

Результати. Пропіоновокисле бродіння – це анаеробний мікробіологічний процес, у якому бактерії *Propionibacterium* розщеплюють органічні речовини, зокрема лактат, до пропіонової та оцтової кислот. В результаті скринінгу даних літератури з'ясовано, що *Propionibacterium* споживають різні субстрати, молочну кислоту (лактат), вуглеводи (глюкоза, мальтоза), амінокислоти. Живильні середовища для цих бактерій повинні містити джерело вуглецю (лактат, глюкоза, молочна сироватка), азотисті речовини (пептони, дріжджові екстракти), мінеральні солі (сульфати, фосфати, магній, кальцій). Оптимальна температура для активного росту - 28-32 °C. Оптимальний рівень pH: 6,5-7,5 (нейтральне або слабколужне середовище). Пропіоні є облігатними анаеробами. Основними продуктами бродіння є пропіонова кислота (60%), оцтова кислота (20%), вуглекислий газ (10%), невелика кількість водню. Розчинність пропіонової кислоти у воді висока. Вона

добре змішується з водою, а також розчинна в багатьох органічних розчинниках, таких як етанол, ефір. Це пояснюється наявністю карбоксильної групи ($-\text{COOH}$) і відносно невеликим розміром вуглеводневого ланцюга, що дозволяє їй утворювати водневі зв'язки з молекулами води.

Виходячи з цього, визначено особливості промислового біосинтезу пропіонової кислоти, такі як можливість використання, наприклад, сироваткових відходів молочної промисловості для формування живильного середовища, тому що це сировина, багата на лактат, необхідність організації проведення ферментації в анаеробних умовах, а також можливість здійснювати виділення та очистку пропіонової кислоти методами екстракції за допомогою розчинників з різною полярністю, заміною розчинників, дистиляції, висолювання тощо.

Огляд виробників пропіонової кислоти дозволив визначити, що лідером з виробництва пропіонової кислоти для харчової та хімічної промисловості є США, Китай є також активним виробником завдяки низькій вартості сировини. Японія застосовує методи отримання пропіонової кислоти з альтернативної сировини. Біотехнологічні способи отримання кислоти притаманні промисловості Німеччини та Франції. В Україні промислове виробництво пропіонової кислоти не є широко розвиненим, але є перспективи для його розвитку завдяки наявності великих обсягів молочної сироватки та інших органічних відходів. В Україні дане виробництво ще залишається на початковому етапі порівняно з зазначеними країнами.

Висновок. Пропіоновокисле бродіння має значний потенціал для промислового застосування. Виробництво пропіонової кислоти може бути реалізоване в Україні, оскільки є доступна сировина та існує попит на органічні консерванти та біотехнологічні продукти. Тому перспективним є запуск виробництва пропіонової кислоти в Україні екологічним методом ферментації без використання хімічного синтезу, за підтримки молочної та біотехнологічної промисловості, залучення інвестицій у розвиток біотехнологій ферментації, що може сприяти економічному зростанню та підвищенню екологічної безпеки в Україні.