Ministry of Education and Science of Ukraine

National University of Food Technologies

87
International scientific conference of young scientist and students

"Youth scientific achievements to the 21st century nutrition problem solution"

April 15–16, 2021

Part 1

Kyiv, NUFT, 2021

31. Синтез етанолу рекомбінантними дріжджами *Saccharomyces cerevisiae* на лігноцелюлозній сировині

Валерія Потапенко, Оксана Скроцька
Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

Вступ. На сьогодні сільськогосподарські культури втратили свою актуальність як джерело для отримання біоетанолу, оскільки на це витрачається велика кількість сировини, яку потрібно вирощувати протягом тривалого часу на великих площах. Так, перспективним є створення дріжджових продуцентів етанолу, що можуть використовувати лігноцелюлозну сировину.

Матеріали та методи. Здійснено аналіз сучасних літературних джерел з метою пошуку генетичних стратегій для модифікації сахароміцетів, які були б здатні споживати цукри лігноцелюлозних матеріалів.

Результати та обговорення. Корейські вчені дослідили, що *S. cerevisiae* XUSEA синтезує рекомбінантну ксилоізомеразу, завдяки якій проходить одностадійна реакція ізомеризації, в якій ксилоза перетворюється у ксилулозу. Також виявили, що при підвищенні температури культивування *S. cerevisiae* XUSEA на середовищі з гідролізатом міскантуса з 30 до 33°C швидкість споживання ксилози збільшується на 44 %, а синтез етанолу – на 23 %, що призводить до виходу етанолу 0,48 г/г цукрів [1]. Smith та ін., використовуючи ген ксилозоізомерази *Bacteroides thetaiotaomicron,* створили штам *S. cerevisiae* $D5A^{+H}$. Даний рекомбінантний продуцент може використовувати у якості субстратів для синтезу етанолу попередньо оброблену парою солому трітікале та макуху солодкого сорго. Причому на середовищі з макухою солодкого сорго даний штам синтезував 19,2 г/л біоетанолу протягом 150 год [2]. Фермент ксилозидаза перетворює ксилоолігосахариди в ксилозу з подальшим утворенням етанолу на середовищах з лігноцелюлозними відходами. Так, із *Penicillium oxalicum* був виділений ген β-ксилозидази (*xyl3A*). Здійснивши генетичну модифікацію сахароміцетів були отримані такі рекомбінантні штами, як: BSPX042, BSGO, BSGBX, BSGMBX, BSGIBX, BSGPBX, BSGSBX. Найвища концентрація етанолу (19,4 г/л) спостерігалась при культивуванні штаму *S. cerevisiae* BSGIBX [3].

Висновки. Отже, при конструюванні рекомбінантних клітин *S. cerevisiae* використовують різні генно-інженерні підходи для збільшення концентрації та виходу біоетанолу, а також розширення діапазону споживання цукрів лігноцелюлозної сировини.

Література

1. Tran P.H.N., Ko J.K., Gong G., Um Y., Lee S.M. (2020), Improved simultaneous co-fermentation of glucose and xylose by *Saccharomyces cerevisiae* for efficient lignocellulosic biorefinery, *Biotechnology for biofuels*, 13 (1), c. 12.
2. Smith J., van Rensburg E., Gorgens J.F. (2014), Simultaneously improving xylose fermentation and tolerance to lignocellulosic inhibitors through evolutionary engineering of recombinant *Saccharomyces cerevisiae* harbouring xylose isomerase, *BMC biotechnology*, 14 (1), c. 1-17.
3. Niu Y., Wu L., Shen Y., Zhao J., Zhang J., Yi Y., Bao X. (2019), Coexpression of β-xylosidase and xylose isomerase in *Saccharomyces cerevisiae* improves the efficiency of saccharification and fermentation from xylo-oligosaccharides,, *Cellulose*, 26 (13), c. 7923-7937.