

ОСНОВНЫЕ АСПЕКТЫ КУЛЬТИВИРОВАНИЯ ОЛЕОГЕННЫХ ДРОЖЖЕЙ КАК ЛИПИДООБРАЗУЮЩИХ БИОФАБРИК

Курышева Д.М. (АГТУ ВШН)

Научный руководитель – доцент Андреева А.С. (ИТМО)

Введение. Биологические агенты, синтезирующие липиды в процессе своей жизнедеятельности, получили название «липидообразующих биофабрик». Производство масел из растительных и животных источников постепенно сокращается, так как это приводит к истощению океанических запасов рыбы; сокращению посевных площадей сельскохозяйственных культур («food or fuel»). Альтернативным сырьем для получения масел с желаемыми характеристиками могут являться олеогенные микроорганизмы (дрожжи, микроводоросли), имеющие ряд преимуществ по сравнению с традиционными методами получения жирных кислот: микробная ферментация не требует значительных территорий, характеризуется высокими темпами роста и может происходить на промышленных отходах (сельского хозяйства, деревообработки, нефтепереработки и др.). Использование таких биофабрик стало мировой тенденцией: компании NoPalm Ingredients, Zero Acre, Veramaris активно получают микробное масло богатое жирными кислотами, в том числе Омега-3. Важно, что целесообразность разработки зависит от продуктивности штамма и подходов к культивированию [1, 4].

Основная часть. Представителями масляных дрожжей являются: р. *Yarrowia*, *Candida*, *Rhodotorula*, *Rhodospiridium*, *Metschnikowia*, *Cryptococcus*, *Trichosporon* или *Lipomyces*. Эти агенты накапливают жиры в липидных тельцах и клеточной стенке до 70% от сухой массы клетки. По нашему мнению, поиск оптимальных условий для наибольшего выхода клеточной массы дрожжей и усиления липидообразования, позволит сделать процесс получения масел более экономически выгодным и экологически безопасным. При этом процесс гибок с точки зрения использования совместных источников углерода (избыток которых поступает на синтез липидов) и с точки зрения целевого состава масла (контролируя температуру на стадии ферментации можно корректировать жирнокислотный профиль) [3]. Различные дрожжи имеют различные липидные профили, что предоставляет широкий спектр возможностей выбора продуцента даже среди представителей одного рода. Воздействие на клетки стрессовыми факторами (осмотический стресс, недостаток питательных веществ, н-р, азота/магния) может привести к интенсивному синтезу липидов. Поскольку накопленные внутриклеточные липиды являются фактическим энергетическим хранилищем маслянистых дрожжей, как только питательные вещества в среде истощаются, микроорганизмы начинают потреблять собственные липиды («липидный оборот»). Поэтому ферментацию следует прекращать после исчерпания сахара, примерно в ранней стационарной фазе. В виду этого необходимостью является подбор параметров культивирования и факторов влияющих на синтез жиров каждого продуцента за счет его эффективности [2, 5].

Выводы. Персонализированный подход при культивировании олеогенных дрожжей основанный на фенотипических особенностях культур, позволит повысить продуктивность биосинтеза целевых продуктов без применения геной инженерии и расширит области применения. Подбор возобновляемого органического материала, который послужит сырьем для роста дрожжевой клетки окажет прямое экономическое влияние на процесс, а подбор штамма-продуцента позволит получить жирные кислоты с желаемым профилем.

Список использованных источников:

1. Abeln, F., Chuck, C.J. The history, state of the art and future prospects for oleaginous yeast research / Microb Cell Factories. – 2021. - V.20 (221).

2. Lee, Y. K. (Ed.) Microbial biotechnology: principles and applications. 2nd ed. / Yuan Kun Lee. – Singapore : World Scientific, 2006. - 794 p. - ISBN 981-256-677-5.
3. Microbial oils with lowered pour points, dielectric fluids produced therefrom, and related methods : pat. appl. WO 2012/061647 A2 / Franklin Scott, Rakitsky Walter, Rudenko George, Zhao Xinhua, Rodriguez Felipe Arana, Lu Wenhua, Wee Janice ; applicant Solazyme, Inc. – № PCT/US2011/059224 ; appl. date 2011-11-03 ; publ. date 2012-05-10. – 145 c.
4. Saha, T., Kang, N., Lee, E. Y. Advanced metabolic Engineering strategies for the sustainable production of free fatty acids and their derivatives using yeast / T. Saha, N. Kang, E. Y. Lee // Journal of biological engineering. – 18(1). – P.73.
5. Sitepu, I. Oleaginous yeasts for biodiesel: Current and future trends in biology and production / I. Sitepu, L. Garay, R.Sestric, D. Levin, D. Block, B. German, K. Boundy-Mills // Biotechnology Advances. – 2014. – V.32(7). – P. 25.