

УДК: 579.66

ПОВЫШЕНИЕ ПРОДУКТИВНОСТИ БИОТЕХНОЛОГИЙ АРОМАТИЧЕСКИХ ВЕЩЕСТВ

*Дорошко О.В., студент 5 курса факультета биотехнологии
и экологического контроля*

*Научный руководитель – Антонюк М.М., кандидат
биологических наук, доцент*

Национальный университет пищевых технологий

Ключевые слова: *ароматические вещества, 2-фенилэтанол, биосинтез, выделение, in situ.*

Работа посвящена поиску перспективных путей повышения продуктивности биотехнологических процессов получения ароматических веществ. Рассматривается интенсификация их производства путем выделения продуктов биосинтеза in situ.

Современные исследования биотехнологий получения ароматических соединений диктуются в первую очередь потребностями пищевой, парфюмерной, фармацевтической и других отраслей промышленности. Однако, их промышленное внедрение сталкивается с рядом проблем, основной из которых является низкая концентрация целевого продукта в культуральной жидкости [3].

Селекция новых продуктивных штаммов продуцентов ароматических веществ не всегда оказывается эффективной, так как большинство из них имеют токсическое действие на клетки микроорганизмов. Например, 2-фенилэтанол (2-ФЕ), при достижении определенной концентрации (2,0 г / л – для *Kluyveromyces marxianus* ; 4,0 г / л – для *Saccharomyces cerevisiae*) приводит к угнетению роста продуцента [1].

Повысить продуктивность производства многих ароматических веществ биотехнологическим способом можно путем выделения продукта с культуральной среды во время проведения ферментации (*in situ*), используя различные физико-химические процессы разделения, например, экстракцию, сорбцию, первапарацию, ионообмен и т.д [3].

В частности, жидкостная экстракция оказалась эффективной для процессов биотрансформации 2-фенилэтанола. В таблице 1 приведены некоторые растворители, применяемые в данной технологии [1].

Таблица 1 - Эффективность жидких экстрагентов для выделения 2-фенилэтанола

Экстрагент	Продуцент	Общая концентрация 2-ФЕ, г/л	Концентрация 2-ФЕ в водной фазе, г/л	Концентрация 2-ФЕ в растворителе, г/л
Олеиловый спирт	<i>Saccharomyces cerevisiae</i>	3,0	0,89	данные отсутствуют
Олеиновая кислота	<i>Saccharomyces cerevisiae</i>	12,6	2,10	24,0
Полипропилен-гликоль 1200	<i>Kluuyveromyces marxianus</i> CBS 600	10,2	0,30	26,5

С использованием полипропиленгликоля 1200 становится возможным существенно повысить продуктивность производства (0,33 г/л-час). Однако образование эмульсий приводит к образованию слоя экстрагента вокруг клеток и ухудшению диффузии питательных веществ в клетку. Кроме того, остаточные концентрации экстрагента могут влиять на органолептические показатели и качество ароматических веществ [2].

Применение различных марок полимерного препарата Nitrel® оказалось перспективным в технологиях получения 2-фенилэтанола и ванилина (табл.2) [2,4].

Таблица 2 - Эффективность применения препарата Nitrel®

Целевой продукт	Продуцент	Марка Nitrel®	Количество внесенного твердого полимера, г	Общая концентрация целевого продукта, г/л
Ванилин	<i>Amycolatopsis</i> sp. ATCC 39116	G4078W	300	19,5
2-фенилэтанол	<i>Kluuyveromyces marxianus</i> CBS 600	8206	500	13,7

Исследования проводились в ферментерах объемом 3 л. Твердые полимерные гранулы не усваиваются микроорганизмами в процессе биосинтеза и не вызывают изменение аромата конечного продукта [2,4].

Выделение ароматических соединений непосредственно в процессе их биосинтеза (*in situ*) является относительно новым и перспективным биотехнологическим способом получения целевого продукта. Технология конкретного ароматического вещества основана на индивидуальном подходе к выбору соответствующего метода разделения, обеспечивая экономическую целесообразность и эффективность процесса.

Библиографический список:

1. Etschmann M.M.W, Schrader J. An aqueous-organic two-phase bioprocess for efficient production of the natural aroma chemicals 2-phenylethanol and 2-phenylethylacetate with yeast // Appl. Microbiol. Biotechnol. –2006. – Vol.72, №2 – P. 440-443.

2. Gao F., Daugulis A.J. Bioproduction of the aroma compound 2-phenylethanol in a solid-liquid two-phase partitioning bioreactor system by *Kluyveromyces marxianus* // Biotechnol. Bioeng. – 2009. – Vol. 104, № 2. – P. 332-339.

3. Gounaris Y. Biotechnology for the production of essential oils, flavours and volatile isolates // Flavour Frag. J. – 2010. – Vol. 25, № 7 – P. 365-387.

4. Ma X.K, Daugulis A.J. Transformation of ferulic acid to vanillin using a fed-batch solid-liquid two-phase partitioning bioreactor // Biotechnol Prog. – 2014. – Vol. 30, №1. – P. 207-214.

ENHANCEMENT THE BIOPRODUCTION OF THE AROMA COMPOUNDS

Doroshko O.V.

Keywords: *aroma compounds, 2-phenylethanol, biosynthesis, removal, in situ.*

The article is devoted to searching promising ways to improve the productivity of biotechnological processes for the production of aroma compounds. It was discussed intensification of their production by in situ product removal.