

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОПТИМАЛЬНОЙ КОНЦЕНТРАЦИИ ВИТАМИНА В9 ДЛЯ СТИМУЛЯЦИИ РОСТА ЛАКТОБАКТЕРИЙ: ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЙ ПОДХОД

А.С. Красовская, 2 курс

Научный руководитель – А.Г. Сыса, к.х.н., доцент

Полесский государственный университет

Фолиевая кислота (витамин В9) является водорастворимым витамином, играющим ключевую роль в метаболических процессах, таких как синтез нуклеиновых кислот, деление клеток и аминокислотный обмен. Этот витамин жизненно важен не только для организма человека, но и для микроорганизмов, включая лактобактерии. [1, с.25]

Лактобактерии (*Lactobacillus spp.*) — это молочнокислые бактерии, которые активно участвуют в поддержании здоровой микрофлоры кишечника, ферментации пищи и синтезе некоторых витаминов, включая В9. Они широко используются в производстве пробиотических продуктов питания и медицинских препаратов, направленных на улучшение здоровья человека. [2, с. 519-536]

Фолиевая кислота влияет на лактобактерии, стимулируя их рост и активность. Она поддерживает ключевые метаболические процессы, необходимые для жизнедеятельности бактерий, а также способствует более быстрому размножению и повышению их биологической активности. Определение оптимальной концентрации витамина В9 является важной задачей, которая открывает новые возможности для улучшения условий культивирования и создания функциональных продуктов с пробиотическим действием. [3]

Цель работы: определение оптимальной концентрации витамина В9 для культивирования лактобактерий и оценка её влияния на кинетику роста.

Объект исследования: штамм *Lactobacillus acidophilus* культивировали в жидкой питательной среде MRS-бульон с добавлением фолиевой кислоты в концентрациях: 0 (контроль), 10, 50, 100, 200 мкг/мл.

Основными компонентами MRS-бульона являлись пептон (1.5 г/л), дрожжевой экстракт (2.1 г/л), глюкоза (3 г/л), ацетат натрия (0.75 г/л). Стерилизация проводилась автоклавированием при 121°C в течение 15 минут.

Бактерии инкубировали 96 часов при 37°C в анаэробных условиях. Оптическую плотность (OD_{600}) измеряли каждые 24 часа спектрофотометром BioMate 3 (Thermo Scientific).

Данные обработаны методом однофакторного дисперсионного анализа (ANOVA) в программе Excel. Уровень значимости — $p < 0.05$.

Наибольший прирост биомассы зафиксирован при концентрации 100 мкг/мл (рисунок 1). К 96 часу OD достигла 0.138 ± 0.005 , что на 28% выше контроля (0.108 ± 0.004). Концентрация 200 мкг/мл подавляла рост ($OD = 0.125 \pm 0.006$), что согласуется с данными о токсичности высоких доз витамина B9 [3].

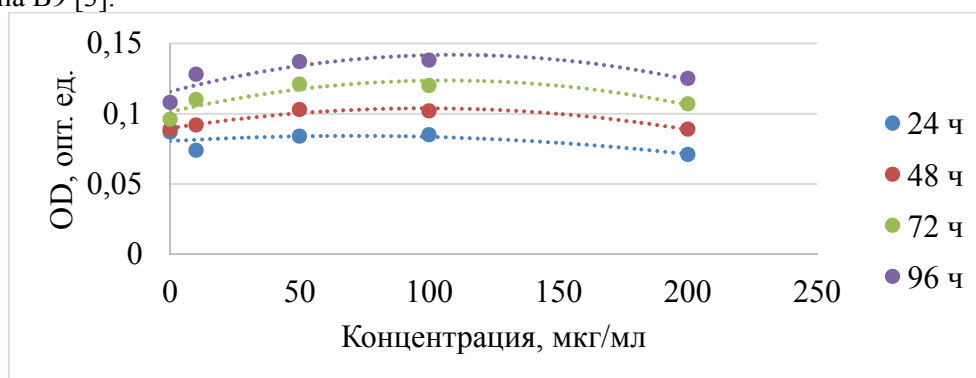


Рисунок – Динамика оптической плотности (OD_{600}) в зависимости от концентрации витамина B9

Дисперсионный анализ подтвердил влияние концентрации витамина B9 на рост бактерий (таблица). Значение $F = 23.25$ превысило критическое F -критерий (3.24), а p -значение (4.47×10^{-6}) указало на высокую значимость различий между группами.

Таблица – Результаты дисперсионного анализа (ANOVA)

Источник вариации	SS	df	MS	F	p-значение
Между группами	0.00615	3	0.00205	23.25	4.47×10^{-6}
Внутри групп	0.00141	16	0.000088	—	—
Итого	0.00756	19	—	—	—

Оптимальная концентрация витамина B9 (100 мкг/мл) соответствует данным о стимуляции метаболизма лактобактерий [2]. Ингибирующий эффект при 200 мкг/мл может быть связан с нарушением окислительно-восстановительного баланса в клетках. Полученные результаты важны для разработки питательных сред в биотехнологии, где точный контроль микронутриентов повышает эффективность ферментации.

Таким образом, можно заключить:

1. Концентрация витамина B9 100 мкг/мл обеспечивает максимальный рост лактобактерий ($OD = 0.138$).
2. Высокие дозы витамина (200 мкг/мл) ингибируют рост, снижая OD на 9% относительно контроля.
3. Результаты могут быть применены для оптимизации производственных процессов в пищевой и фармацевтической промышленности.

Список использованных источников

1. Коденцова, В.М. Витамины / В.М. Коденцова. – 2-е изд. – М.: МИА, 2023. – 528 с.

2. Брюханов, А.Л. Антиоксидантные свойства молочнокислых бактерий / А.Л.Брюханов, А.И.Климко, А.И.Нетрусов // Микробиология. – 2022. – Т. 91, № 5. – С. 519–536.

3. Морозова, А.М. Влияние микрофлоры на синтез витаминов / А.М.Морозова, Ю.Е.Минакова, И.Г.Протченко // Вестник новых медицинских технологий. – 2019. – Т. 26, № 3. – С. 45–52.