

**Изучение влияния спирулины на кинетику роста лактобактерий  
при производстве пробиотиков  
Ивахненко Е.Л., Стрилец О.П.**

*Кафедра биотехнологии,  
Национальный фармацевтический университет,  
г. Харьков, Украина  
biotech@nuph.edu.ua*

В практике лечения и профилактики дисбактериоза на сегодняшний день ведущее место занимают лечебно-профилактические напитки на основе заквасок культур живых пробиотических микроорганизмов. Поэтому для микробиологической промышленности является актуальным расширение их ассортимента и усовершенствование технологии получения, одним из решающих этапов которой является стадия накопления маточной культуры. Особенностью данной технологической операции является достижение наибольшей скорости роста биомассы и получение микроорганизмов с высокой физиологической активностью ферментного комплекса. Накопление биомассы микроорганизмов происходит в жидкой питательной среде, содержащей источники углерода, азота, минеральных веществ и витаминов, при этом с возрастанием объемов производства пробиотических культур на ведущее место выходит поиск альтернативных видов сырья для приготовления питательных сред. Применение такого сырья, богатого углеводами, белками и минеральными веществами, позволяет снизить затраты и увеличить рентабельность предприятия. Поэтому на кафедре биотехнологии Национального фармацевтического университета проводится подбор биологически активных компонентов для стимуляции роста популяций кисломолочных бактерий и разрабатывается состав новой экспериментальной среды для их накопления, поскольку питательная среда, обогащенная биологически активными добавками, и есть тот положительный фактор, который позволяет улучшить физиологическое состояние культур и повысить ее антогонистический потенциал. В последнее время особое внимание уделяется возможности применения в народном хозяйстве такого источника биологически активных веществ, как микроводоросли, являющиеся постоянно возобновляемой системой и при необходимости могут выращиваться в достаточно больших количествах. Широкое распространение получила спирулина – сине-зеленая многоклеточная спиральная микроводоросль рода *Arthrospira*. Спирулина богата белками, ненасыщенными жирными кислотами, макро- и микроэлементами. Спирулину применяют во многих странах мира для обогащения продуктов питания биологически ценными питательными веществами. Она способна стимулировать рост и развитие разных организмов, благоприятно влиять на обменные процессы, что позволяет предложить ее для использования в качестве добавки к питательным средам для культивирования лактобактерий на стадии накопления маточной культуры.

Исследование влияния спирулины на скорость роста *Lactobacillus plantarum* проводили в лабораторных условиях с использованием

перспективной для промышленного производства питательной среды – экстракта топинамбура, полученного выдерживанием измельченных клубней в подкисленной воде в течение 2 часов при температуре 80-85 °С. В качестве биологически активной добавки использовали порошок спирулины производства компании «Lifefood» (Китай). В 100 г данного препарата содержатся: протеины – 56,6 г, липиды – 4,1 г, из которых насыщенные – 1,3 г, мононенасыщенные – 1,5 г, углеводы – 11,3 г, натрий – 0,3 г, тиамин – 1,4 мг, токоферол – 13 мг, ниацин – 5,9 мг, железо – 82,7 мг, цинк – 3,3 мг и т.д. Препарат микроводорослей добавляли на стадии приготовления среды, после чего ее стерилизовали в паровом стерилизаторе ГК-20 при температуре (121±1) °С в течение 20 минут. В ходе эксперимента посев объекта исследования производили на 2 питательные среды: 1 - экстракт топинамбура, 2 - экстракт топинамбура + 30 мг% препарата спирулины. Затем колбы помещали в термостат ТСО-80 и культивировали при оптимальной температуре (37±2) °С в течение 7 суток. Через определенный промежуток времени определяли количество образовавшейся биомассы кисломолочных бактерий. Для этого 2 пустые центрифужные пробирки взвешивали, отбирали 20 мл культуральной жидкости, центрифугировали на центрифуге ОПН-8 в течение 15 минут при 6000 об/мин. Затем надосадочную жидкость сливали, добавляли воду, очищенную методом дистилляции и вновь центрифугировали при тех же условиях. Надосадочную жидкость декантировали, пробирки с осадком взвешивали. Количество биомассы рассчитывали следующим образом:

$$X = \frac{m_c - m_o}{V} \cdot 50,$$

где X – количество, г/л,  $m_c$  – масса пустой центрифужной пробирки, г,  $m_o$  – масса центрифужной пробирки с осадком, г; V – объем отобранной пробы культуральной жидкости, мл; 50 – коэффициент пересчета количества биомассы в 1 л [1].

Кроме того определяли удельную скорость роста культуры по формуле:

$$\mu = \frac{2,3(\lg X_1 - \lg X_0)}{\Delta t},$$

где  $\mu$  – удельная скорость роста, час<sup>-1</sup>;  $X_0$  – начальная биомасса, г/л;  $X_1$  – биомасса через определенное время культивирования, г/л;  $\Delta t$  – время культивирования, час [1].

Максимальная удельная скорость роста лактобактерий достигалась через 36 часов при использовании чистого экстракта топинамбура и через 24 часа при добавлении спирулины. Сравнение количества накопленной на двух питательных средах биомассы в стационарной фазе роста показало, что добавление биологически активной добавки спирулины в концентрации 30 мг% способствует ее увеличению в 1,98 раз. Проведенное исследование показало перспективность использования порошка спирулины в качестве минеральной биологически активной добавки для стимуляции роста лактобактерий при производстве заквасок пробиотических культур на стадии накопления маточной культуры.

### Литература

1. Бирюков В.В. Основы промышленной биотехнологии. – М. : КолосС, 2004. – 296 с.