

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ВОЗМОЖНОСТИ КУЛЬТИВИРОВАНИЯ ЦИАНОБАКТЕРИЙ РОДА *PHORMIDIUM* ДЛЯ БИОТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ЦЕЛЕЙ

Ефимова М.В.*, Кузякина Т.И.**

*Камчатский государственный технический университет;

**Научно-исследовательский геотехнологический центр ДВО РАН
Петропавловск-Камчатский, Россия

Цианобактерии рода *Phormidium* выбраны в качестве объекта культивирования для биотехнологических целей.

Для этого мы исследовали источники Паратунской гидротермальной системы Камчатки: Верхне-Паратунские, Средне-Паратунские и Нижне-Паратунские. Химический состав их вод отличается высоким содержанием ионов Na^+ (5,52 – 14,04), Ca^+ (0,1 – 3,72), Cl^- (1,52 – 6,21), SO_4^{2-} (0,52 – 7,60). Нами исследован флористический состав альгобактериальных сообществ этих источников и выделены преобладающие в сообществах виды. Доминирующими являются цианобактерии рода *Phormidium* видов *Ph. ambiguum*, *Ph. ramosum*, *Ph. laminosum*. Формидиум относится к цианобактериям (синезеленым водорослям) семейства осцилляториевых (*Oscillatoriaceae*) порядка осцилляториевых (*Oscillatoriales*).

По данным исследований химического состава цианобактерий рода *Phormidium* содержание минеральных веществ составляет до 30 % от массы сухого вещества. Содержание протеина достигает 35,08 % органической части (Ефимова, Ефимов, 1997). Прирост биомассы формициума достигает 50,0 мг сухого вещества в час на площади 1 м² в естественных условиях обитания на Верхне-Паратунских источниках (Кузякина, Захарихина, 2001). Цианобактерии рода *Phormidium* не являются токсичными (Горюнова, Демина, 1974). Биомасса характеризуется высокой сорбционной способностью. Проведенные исследования показали, что биомасса формициума не накапливает из воды Паратунских источников соли тяжелых металлов.

Формидиум может быть использован в качестве источника пищевого и кормового белка, биосорбентов, ферментов и других биологически активных веществ.

В разных странах мира для культивирования микроводорослей (в том числе и цианобактерий) применяют как открытые установки, так и аппараты закрытого типа в полностью контролируемых условиях. Принципиальная схема открытого культивирования состоит из выращивания культуры в жидких питательных средах в бассейнах, лотках и других емкостях с различными способами перемешивания, подачи углекислоты и использованием солнечного света. Наиболее совершенным закрытым методом является проточное выращивание микроводорослей, при котором осуществляется автоматический отбор урожая, подача свежей питательной среды, стабилизация оптической плотности культуры (Ржетовский, 1968; Воропаева, 1969; Голлербах, 1977; Воробьева, 1989).

Проанализировав особенности использования установок различного типа, мы выбрали для культивирования цианобактерий рода *Phormidium* установку открытого типа с искусственным освещением интенсивностью до 500 лк и механическим перемешиванием среды. Преимуществом установки является возможность поддержания постоянного химического состава среды за счет ее проточности, а также возможность использования в качестве питательной среды термальных вод Паратунки с температурой до 50 - 55 °С. Отсутствие необходимости подогрева позволяет экономить электроэнергию и выращивать биомассу круглый год.

Использование биомассы синезеленых водорослей (цианобактерий) гидротерм Камчатки для получения белка позволит решить проблему дефицита кормового белка для камчатского животноводства. Ее применение для производства биосорбентов поможет решить экологические задачи Камчатского региона. Биологически активные вещества (БАВ) *Phormidium* могут быть использованы в косметической и фармакологической промышленности.