

## НОВЫЕ ТЕРМОФИЛЬНЫЕ МИКРООРГАНИЗМЫ ГОРЯЧИХ ИСТОЧНИКОВ КАМЧАТКИ

*New thermophilic microorganisms from Kamchatka hot springs*

Е.А. Бонч-Осмоловская\*, Г.А. Карпов\*\*

\*Институт микробиологии РАН, Москва,

\*\*Институт вулканологии ДВО РАН, Петропавловск-Камчатский

Горячие источники Камчатки отличаются разнообразием значений температуры и pH, а также химическим составом воды и выделяющихся газов. Эти факторы определяют необыкновенное метаболическое разнообразие термофильных микроорганизмов, обитающих в источниках.

Группа сероредуцирующих бактерий была впервые обнаружена в цианобактериальных матах кальдеры Узон и описана как новый род *Desulfurella*, который сейчас насчитывает уже четыре вида. Эти организмы способны к анаэробному росту за счет окисления молекулярного водорода и восстановления серы:  $\text{H}_2 + \text{S}^0 = \text{H}_2\text{S}$ , а также полному анаэробному окислению широкого спектра органических субстратов, также за счет сероредукции.

Среди термофильных микроорганизмов широко распространена способность к восстановлению окисного железа в закисное. Из гидротерм вулкана Карымский выделен новый вид *Thermoanaerobacter siderophilus*, который сбраживает многие органические соединения, однако в присутствии Fe(III) приобретает способность к литотрофному росту на молекулярном водороде:  $\text{H}_2 + \text{Fe(III)} = 2\text{H}^+ + \text{Fe(II)}$ .

Оксид углерода является постоянным компонентом гидротермальных газов. Его анаэробное окисление до  $\text{CO}_2$  с одновременным образованием водорода из воды является реакцией, свойственной многим термофильным бактериям:  $\text{CO} + \text{H}_2\text{O} = \text{CO}_2 + \text{H}_2$ . Впервые такой организм, получивший имя *Carboxydotherrmus hydrogenoformans* был выделен из гидротерм Курильских островов, однако позднее бактерии с аналогичным метаболизмом были выделены из Долины гейзеров и гидротерм вулкана Карымский.

Термоацидофильные микроорганизмы, т.е. развивающиеся при низких значениях pH, до сих пор были представлены в основном аэробными и/или литотрофными формами (т.е. окисляющими неорганические вещества в процессе аэробного или анаэробного дыхания). Первым термоацидофильным организмом, анаэробно окисляющим пептиды и полисахариды без акцептора электронов, стал *Acidilobus aceticus*, выделенный из кислых гидротерм вулкана Мутновский. Он оптимально растет при температуре 85°C и pH 3.8. Теми же методами не удалось получить рост аналогичных микроорганизмов из многочисленных проб Йеллоустонского парка (США), что доказывает их эндемичность.

Таким образом, исследования последних лет подтверждают представление о гидротермах Камчатки как уникального источника новых термофильных микроорганизмов, отличающихся как уникальным обменом, так и особым положением на филогенетическом древе, где они представляют рано обособившиеся формы жизни.