

## ТЯЖЕЛАЯ ВОДА - ФАКТОР ВОЗДЕЙСТВИЯ НА РОСТ ОДНОКЛЕТОЧНЫХ ВОДОРОСЛЕЙ

Р.Р.Асланян, Е.С. Бабусенко<sup>1</sup>, С.Ю. Королева, Ю.Н. Королев.

Московский государственный университет им. М.В.Ломоносова, Биологический факультет, 119234, Москва, Ленинские горы; E-mail: rraslan@mail.ru;

<sup>1</sup>РХТУ им. Д.И. Менделеева, кафелра биотехнологии; E-mail: lbabus@mail.ru

Загрязнение воздуха, земли и воды вредными отходами промышленного производства наносит непоправимый ущерб флоре и фауне. Сложившаяся ситуация сопровождается тяжелыми социальными последствиями. К негативным факторам воздействия относятся также вода с повышенным содержанием дейтерия (тяжелая вода) и электромагнитные поля (ЭМП) промышленной частоты.

Биологические эффекты, связанные с содержанием тяжелой воды в живых системах, широко исследуются, начиная с 30-х годов XX века. В зависимости от концентрации дейтерия различают тяжелую и легкую воду. Стандартная природная вода содержит около 0,015% дейтерия. Вода с большей концентрацией дейтерия считается тяжелой, с меньшей - легкой. В литературе приводятся сведения как о вредных, так и о полезных свойствах тяжелой и легкой воды.

В работе рассматривается влияние дейтерированной воды и ЭМП на одноклеточные зеленые водоросли *Dunaliella tertiolecta* и *Tetraselmis viridis*, которые являются важным объектом современной биотехнологии и используются в качестве ценных лекарственных препаратов в медицине.

Исследование воздействия тяжелой воды на динамику роста одноклеточных зеленых водорослей *Dunaliella tertiolecta* показало, что концентрация D<sub>2</sub>O 0,5% в питательной среде активировала рост культуры. К концу срока культивирования число клеток в опыте превышало контроль на 15%. Концентрация тяжелой воды в питательной среде 2%, 5% и 10% не оказывали на рост культуры статистически значимого воздействия. При концентрации 20% рост культуры отсутствовал.

Легкая вода, используемая вместо обычной для приготовления питательной среды, на экспоненциальной фазе стимулировала скорость роста культуры, не влияя на количество клеток к концу срока культивирования.

В ранее проведенных нами работах было показано, что ЭМП промышленной частоты 50 Гц после 3 часов облучения не влияло на рост одноклеточных зеленых водорослей, но после 6 часов облучения рост *D. tertiolecta* снижался на 70% по сравнению с контролем, а рост *T. viridis* практически отсутствовал. Как правило, негативные факторы окружающей среды оказывают на любую систему комплексное воздействие. В связи с этим практический интерес представляло исследование воздействия ЭМП одновременно с тяжелой водой. При совместном воздействии 0,5% тяжелой воды и ЭМП 50 Гц в течение 6 часов наблюдалось увеличение числа клеток в культуре на 20%, по сравнению с той, на которую воздействовало только ЭМП. То есть в проведенных экспериментах одновременное воздействие этих факторов снижало ингибирующий эффект ЭМП.

Механизм воздействия ЭМП и дейтерированной воды до конца не ясен. Возможно оба фактора действуют на одну и ту же мишень в клетке. Скорее всего, ЭМП воздействует на клеточную мембрану, нуклеиновые кислоты или на передачу сигналов внутри клетки. С одной стороны, влияние этих факторов может изменить работу ионных каналов, с другой - частота исследуемых ЭМП может быть сопоставима с частотой работы некоторых «биологических моторов» клетки, таких, например, как АТФ-аза.

Таким образом, показано что, тяжелая вода и ЭМП оказывают существенное влияние на метаболизм одноклеточных зеленых водорослей. Дальнейшее изучение биологических эффектов и механизмов воздействия на живые системы ЭМП и дейтерированной воды и ЭМП позволит приблизиться к решению вопросов не только медицины и экологии, но и фундаментальных проблем биологии.

## HEAVY WATER- FACTOR EFFECTS ON THE GROWTH OF UNICELLULAR ALGAE

Aslanyan R.R., Babusenko E.S., Koroleva S.U., Korolev U.N.

M.V. Lomonosov Moscow State University, Biological Faculty, Moscow, Russia; e-mail: rraslan@mail.ru.

Heavy water at a concentration of 0.5% in the nutrient medium activated the growth of algae. Concentrations of heavy water-0, 2%, 0.5% and 10% had no effect on the growth of algae. Heavy water at a concentration of 20% inhibited the growth of culture.