

Микроорганизмы-деструкторы химических загрязнений в условиях смешанного загрязнения осадков и почв

Хиляс Ирина Валерьевна

студент

Науменко Екатерина Анатольевна

аспирант

*Казанский государственный университет им. В.И. Ульянова-Ленина, Казань,
Россия*

E-mail: iriska-kiska87@mail.ru

Отходы, формирующиеся в процессах добычи нефти, её переработки, нефтехимии и производства взрывчатых веществ, представляют угрозу в связи со специфическим загрязнением окружающей среды. Ряд компонентов нефтешламов, отходов военных предприятий отнесен агентствами по защите окружающей среды к высокотоксичным и потенциально мутагенным веществам. С точки зрения общих представлений о судьбе неприродных соединений представитель нитроариллов 2,4,6-тринитротолуол (ТНТ) следует отнести к ксенобиотикам, наиболее устойчивым и трудно вовлекаемым в природные биогеохимические циклы. Биотрансформация ТНТ путем восстановления нитрогрупп реализуется большей частью организмами различного систематического положения (метаболиты этого пути обнаруживаются у беспозвоночных, микроорганизмов, в организме человека, в растениях, поэтому данный путь является основным. Альтернативный путь биотрансформации ТНТ связан с восстановлением ароматического кольца путем присоединения гидрид - иона с образованием гидридного комплекса Мейзенхеймера (КМ). В результате реализации альтернативного пути трансформации ТНТ образуется метаболит (КМ), менее токсичный, чем исходное вещество (ТНТ). Данный путь позволяет избежать повышения острой летальной токсичности на первом этапе трансформации ТНТ. Комбинированное загрязнение нефтешламами и 2,4,6-тринитротолуолом вело к снижению численности большей части грамположительных бактерий, микромицетов, дрожжей и повышению количества бактериальных спор и грамотрицательных в загрязнённой почве. Культивирование выделенных из нефтешламов микроорганизмов в присутствии ТНТ изменяло первоначальную популяционную структуру от доминирования грамположительных бактерий к доминированию грамотрицательных.

В данной работе нами была создана коллекция микроорганизмов, выделенных из твёрдых отходов нефтехимического производства при селективном воздействии ТНТ. Наряду с устойчивостью и метаболической активностью по отношению к ТНТ и полициклическим ароматическим углеводородам, все выделенные штаммы обладали резистентностью к осмотическому и токсическому стрессам, вызванным солями тяжелых металлов. Как и в случае с органическими ксенобиотиками, наиболее толерантными к данным стрессам оказались грамотрицательные бактерии. Такие комплексные загрязнители окружающей среды как нефтяные углеводороды и взрывчатые вещества не редки. В связи с этим выделенный из торфяных болот (Лангепас, Западная Сибирь, Россия) штамм *Candida* sp. *AN-L13* заслуживает особого внимания. Помимо его способности осуществлять начальную конверсию ароматического кольца ТНТ с образованием комплекса Мейзенхеймера и отщеплять нитриты из исходного ксенобиотика, он также способен утилизировать сырую нефть и ряд индивидуальных алифатических и ароматических углеводородов. Этот штамм, также как и другие микроорганизмы со схожими метаболическими способностями, интересен не только для научного исследования, но он также обладает большим потенциалом для биоремедиации территорий с комплексными загрязнениями.