

ВОЗМОЖНОСТЬ БИОРЕМЕДИАЦИИ НЕФТЯНЫХ ЗАГРЯЗНЕНИЙ ШТАММОМ *ASPERGILLUS NIGER* F-4815D ПОВЫШЕНИЕ РЕСУРСНОЙ И ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПИЩЕВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

А.З. Миндубаев², В.В. Тутучкина¹, Э.В. Бабынин²

¹Институт органической и физической химии им. А.Е. Арбузова КазНЦ РАН, Казань, Россия. ²ФИЦ КазНЦ РАН
E-mail: mindubaev-az@yandex.ru

Нефти и нефтепродукты - основные загрязнители окружающей среды на сегодняшний день. Нефтепродукты в плане токсичности менее опасны для окружающей среды, чем соединения фосфора, но производятся и потребляются в значительно больших объемах. В представленном исследовании исследовалась биодegradация нефти с месторождения Первомайское (Республика Татарстан). В качестве микроорганизма деструктора выбран *Aspergillus niger* F-4815D, который ранее уже применялся для биодegradации белого фосфора и показал себя эффективным и универсальным деструктором токсичных загрязнителей.

Культуры высевались в планшеты Corning. Обращает внимание то, что в присутствии микроорганизмов с нефтями происходят изменения. На 18 сутки после посева стало заметно, что в среде, содержащей глюкозу в качестве основного источника углерода, нефть изменила консистенцию: утратила текучесть и собралась в комки. В среде без глюкозы нефти остались без изменений – по всей видимости, рост *A. niger* в ней не начался.

Мы провели более углубленное исследование методом ГХ-МС. Наиболее сложный состав (39 компонентов) в негативном контроле, в стерильной нефти. В посевах *A. niger* F-4815D без глюкозы количество компонентов составляет промежуточную величину, равную 30. Из этого можно сделать заключение, что *A. niger* способен существовать в присутствии нефти в качестве единственного источника углерода и осуществлять ее биодegradацию, однако процесс этот очень медленный, а биодеструкция менее глубокая, чем в присутствии глюкозы. Данный результат тоже хорошо соотносится с представленными выше.

Можно сделать вывод о том, что нефти подвергаются частичной биодegradации штаммом аспергилла, но только при наличии дополнительных легкоусваиваемых источников углерода. В принципе, дорогостоящую глюкозу можно заменить сельскохозяйственными отходами. При этом, нефть меняет консистенцию и становится комковатой. В перспективе, это открывает возможности для создания методов сбора нефти, поскольку комки собираются легче, чем жидкая пленка.

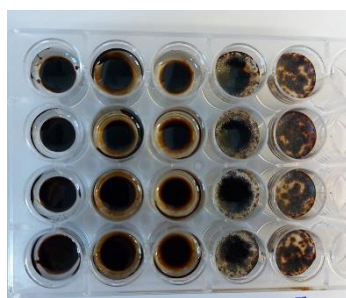


Рисунок 1. – Аспергилл на нефти растет только в присутствии глюкозы. Лунки слева – стерильная нефть. Справа – нефть с посевом гриба. Заметны различия консистенции. Снимок сделан через 36 суток после посева

Литература

1. Пат. 2791735 Российская Федерация, МПК В09С 1/10, С12Н 1/14. Способ детоксикации нефти с применением штамма *Aspergillus niger* AM1 ВКМ F-4815D / Миндубаев А.З., Бабынин Э.В., Минзанова С.Т., Миронова Л.Г.; заявитель и патентообладатель ФГБОУ ВО «Казанский национальный исследовательский технологический университет». № 2022122807; заявл. 24.08.2022; опубл. 13.03.2023, Бюл. № 8.
2. Миндубаев А.З., Бабынин Э.В., Бабаев В.М. и др. Штамм *Aspergillus niger* AM1 как агент биодegradации нефти и нефтепродуктов // Микология и фитопатология. 2024. Т. 58. № 1. С. 27–35. doi: 10.31857/S0026364824010036