

## ВЛИЯНИЕ БИОПРЕПАРАТА «ЛЕНОЙЛ» НА АКТИВНОСТЬ КАТАЛАЗЫ НЕФТЕЗАГРЯЗНЕННЫХ ПОЧВ

**В статье рассматривается влияние нефтяного загрязнения на компоненты почвы, возможные последствия, а также пути снижения данной нагрузки с помощью микробиологических препаратов. Ключевые слова: нефть, загрязнение, ферменты, каталаза, ленойл.**

Нефть и нефтепродукты вызывают практически полную депрессию функциональной активности флоры и фауны. Ингибируется жизнедеятельность большинства микроорганизмов, включая их ферментативную активность. Управление процессами биodeградации нефти должно быть направлено, прежде всего, на активизацию микробных сообществ, создание оптимальных условий их существования [1]. Отмечается большая неоднородность распределения нефтяных компонентов в почвах разных участков нефтепромыслов, что зависит от физических и химических свойств конкретных почвенных разностей, качества и состава поступившей нефти [2]. В результате этого условия самоочищения окружающей среды от токсичных органических веществ техногенного происхождения в ландшафтных зонах и областях России различны [3].

Исследование нефтезагрязненных почв проводилось на базе ботанического сада ГОУ ОГУ и в лаборатории химико-биологического факультета ОГУ. В лабораторных и полевых условиях изучалось изменение биологической активности почв, загрязненных нефтью, и почв на различных стадиях рекультивации микробиологическим препаратом «Ленойл». При биоремедиации был использован биопрепарат нефтедеструктор «Ленойл», основанный на природном консорциуме микроорганизмов *Bacillus brevis* и *Arthrobacter species*, которые в результате своей жизнедеятельности активно утилизируют углеводороды нефти и нефтепродуктов.

В диагностических целях был выбран почвенный фермент – каталаза, так как ферментативная активность почв – это один из показателей ее биологической активности, характеризующий потенциальную способность экосистемы сохранять гомеостаз.

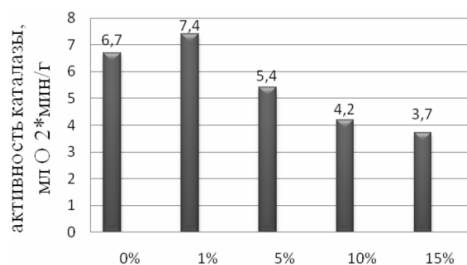
Активность каталазы резко снижается при загрязнении почвы нефтью, причем степень угнетения активности фермента зависела от концентрации поллютанта. В нашем случае концентрация составляла от 1%, до 15% с шагом в 5%. Загрязнение нефтью в малых и средних концентрации 1% и

5%, оказывало стимулирующее действие на активность почвенных ферментов.

Эффективность восстановления почв, обработанных биопрепаратом «Ленойл», оценивалась по активности каталазы, в 2009 году активность каталазы контрольного участка в пределах пахотного слоя составила от ~ 6 до 8 мл, O<sub>2</sub>\*мин/г. В слое 0 – 10 см самый высокий показатель активности каталазы был отмечен при 1% загрязнении и составил 7,4 мл, O<sub>2</sub>\*мин/г, что выше контрольных значений на 0,7 мл, O<sub>2</sub>\*мин/г.

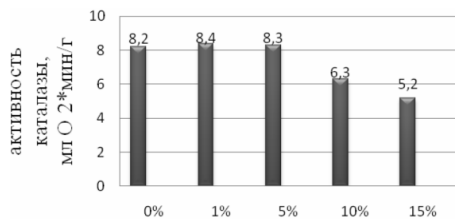
При 5% загрязнении нефтепродуктами, активность каталазы составила 5,4 мл, O<sub>2</sub>\*мин/г, разница между контролем и данным образцом почвы составила 1,3 мл, O<sub>2</sub>\*мин/г. При 10% загрязнении активности каталазы 4,2 мл, O<sub>2</sub>\*мин/г, это значение ниже контрольного на 2,5 мл O<sub>2</sub>\*мин/г. В 15% загрязнении почвы нефтепродуктами активность фермента составила 3,7 мл, O<sub>2</sub>\*мин/г, этот показатель ниже контрольного значения на 3 мл, O<sub>2</sub>\*мин/г. Динамика активности каталазы представлена на рисунке 1.

В слое 10 – 20 см максимальная активность каталазы была отмечена при 1% загрязнении и составила 8,4 мл, O<sub>2</sub>\*мин/г, что незначительно выше контрольного образца. При 5% загрязнении активность почвенного фермента была 8,3 мл, O<sub>2</sub>\*мин/г, при 10% загрязнении активность каталазы составила 6,3 мл, O<sub>2</sub>\*мин/г, что на 1,9 мл, O<sub>2</sub>\*мин/г ниже контрольного образца почвы.



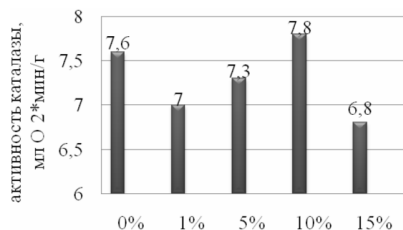
концентрация нефти, %, слой 0-10 см

Рисунок 1. Активность каталазы нефтезагрязненной почвы, обработанной препаратом «Ленойл», концентрация нефти, %, слой 0–10 см, 2009 г.



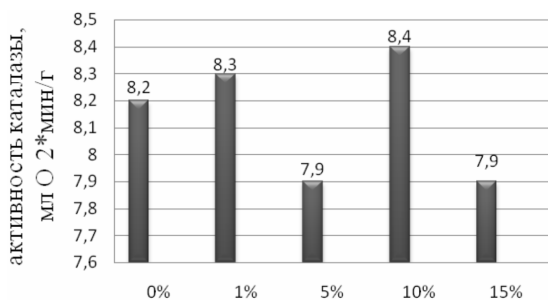
концентрация нефти, %, слой 0-20 см

Рисунок 2. Активность каталазы нефтезагрязненной почвы, обработанной препаратом «Ленойл», концентрация нефти, %, слой 10 – 20 см, 2009 г.



концентрация нефти, %, слой 0-10 см

Рисунок 3. Активность каталазы нефтезагрязненной почвы, обработанной препаратом «Ленойл», концентрация нефти, %, слой 0 – 10 см, 2010 г.



концентрация нефти, %, слой 0-20 см

Рисунок 4. Активность каталазы нефтезагрязненной почвы, обработанной препаратом «Ленойл», концентрация нефти, %, слой 10 – 20 см, 2010 г.

В случае максимального загрязнении почвы 15% в слое 10 – 20 см, активность фермента равна 5,2 мл, O<sub>2</sub>\*мин/г, это на 3 мл, O<sub>2</sub>\*мин/г ниже контроля, данные представлены на рисунке 2.

В 2010 году производился отбор образцов с экспериментальных площадок и лабораторные исследования, сравнивая данные с результатами, полученными в 2009 году.

В 2010 в опытных участках с концентрацией нефтяного загрязнения от 1%-10% активность каталазы была в пределах статистической ошибки по отношению к контролю. Минимальное значение активности каталазы отмечено при 15% загрязнении и составляло 6,8 мл, O<sub>2</sub>\*мин/г. Данные представлены на рисунке 3.

В слое 10 – 20 см активность каталазы в контрольном образце почвы составляла 8,2 мл, O<sub>2</sub>\*мин/г. Самый высокий показатель активности каталазы был отмечен при 10 % загрязнении почвы нефтепродуктами и составил 8,4 мл, O<sub>2</sub>\*мин/г. При 1 % загрязнении почвы нефтепродуктами, активность каталазы составила 8,3 мл, O<sub>2</sub>\*мин/г, этот показатель практически равен контрольному значению. При 5 и 15% загрязнении в слое 10 – 20 см показатель активности каталазы почвы снизился и имеет одинаковое значение 7,9 мл, O<sub>2</sub>\*мин/г. Данные представлены на рисунке 4.

Исходя из литературных данных, и результатов нашего исследования, можно сделать следующее заключение. Биопрепарат «Ленойл» используемый для очищения и восстановления почв после нефтяных разливов улучшают процессы естественного самоочищения, вследствие чего процессы восстановления почв ускоряются. Высокие и сверхвысокие (15% и более) концентрации загрязнения крайне отрицательно сказываются на гомеостазе почвы так как, при таких концентрациях процессы восстановления почв могут затягиваться на очень длительный период или приводить к полной деградации почв.

01.08.2011

**Список использованной литературы:**

1. Шорина, Т. С. Динамика биохимических процессов в почвах при нефтяном загрязнении / А.М. Русанов Т.С. Шорина. – Вестник Оренбургского государственного университета. – 2009. -№10.-С. 600-603
2. Велихов, Э.Х. Охрана окружающей среды на нефтегазодобывающих объектах в современных условиях / Э.Х. Велихов. – М.: Нефтяное хозяйство, 1996. – С. 47-49.
3. Шорина, Т.С. Влияние нефти и нефтепродуктов на различные компоненты окружающей среды / А.В. Шамраев Т.С. Шорина. – Вестник Оренбургского государственного университета. – 2009. -№6.-С. 642-645
4. Наденин, А.Ф. Очистка воды и почвы от нефтезагрязнений / А. Ф. Наденин. – М.: Экология и промышленность России, 2001. – С. 24-26.
5. Соколов, В.А. Химический состав нефти и природных газов в связи с их происхождением / В.А. Соколов, В.Н. Бестужев, Ю.Р. Тихомолова. – М.: Химия, 1972. – 169 с.
6. Шорина, Т. С. Влияние нефти на физические свойства чернозема обыкновенного степной зоны Урала / Т.С. Шорина А.М. Русанов, А.М. Сулейманова – Вестник Оренбургского государственного университета. – 2010. – №6(112). – С.137-139.
7. Архангельская, Р.А. Геология нефти и газа / Р. А. Архангельская, М.К. Норенкова, Т.Г. Тарасова. – М.: Экология, 1978. – С 49-54.
8. Карцев, А.А. Основы геохимической нефти и газа / А.А. Карцев. – М.: Недра, 1969. – 201 с.
9. Клар, Э. Полициклические углеводороды / Э. Клар. – М.: Химия, 1971. – 468 с.

Сведения об авторах: **Шамраев Александр Владимирович**, кандидат биологических наук, доцент кафедры общей биологии Оренбургского государственного университета  
**Гончарова Ольга Николаевна**, соискатель кафедры экологии, общей биологии и МПБД

**UDC 57.084.2**

**Shamraev A.V.<sup>1</sup>, Goncharova O.N.<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Orenburg state university; <sup>2</sup>Orenburg state pedagogical university, e-mail: user\_55@mail.ru; Nicolas.fft@mail.ru

**THE INFLUENCE OF BIOLOGICAL PRODUCT "LENOYL" ON CATALASE ACTIVITY OF OIL-CONTAMINATED SOIL**

This article discusses the impact of oil pollution on soil components, possible consequences, as well as ways to reduce this load by using microbial preparations.

Keywords: oil, pollution, the enzymes catalase lenojl.

**Bibliography:**

1. Shorina, T. S. Dynamics of biochemical processes in soils in oil pollution/a. m. Rusanov T.s. Anna Shorina. – Journal of Orenburg State University. – 2009. -# 10.-. 600-603
2. Velikhov, E. H. environmental protection at the oil installations in modern conditions/e. h. Velikhov. -M.: oil industry, 1996. -S. 47-49.
3. Shorina, T. S. Influence of petroleum and petroleum products to the various components of the environment/a. Лямраев Т.с. Анна Шорина. – Journal of Orenburg State University. – 2009. -No. 6.-. 642-645
4. Nadein, A. F. water treatment and soil from oil pollutions/a. f. Nadein. -M.: Ecology and industry of Russia, 2001. – С. 24-26.
5. Sokolov, B. A. chemistry of oil and natural gas in connection with their origin/a. Sokolov, v. n. Bestuzhev, y. r. Tihomolova. -M.: Chemistry, 1972. -169.
6. Shorina, T. S. Influence of oil on the physical properties of black soil common steppe zone of Ural/T.S. Shorina A.M. Rusanov, A.M Suleymanova. – Journal of Orenburg State University. –2010. -№6(112).-P.137-139.
7. Arkhangelsk, R. A. oil and gas geology/r. a. Arkhangelsk, m. k. Norenkova, t. g. Tarasova. -M.: Ecology, 1978. -With 49-54.
8. Kartsev, A. A. geochemical Basics of oil and gas/a. Kartsev. -Moscow: Nedra, 1969. -201 with.
9. Klar, E. Polycyclic hydrocarbons/e. Klar. -M.: Chemistry, 1971. -468.