

СИМБИОЗ СВОБОДНОЖИВУЩИХ НЕМАТОД CAENORHABDITIS ELEGANS С БАКТЕРИЯМИ-НЕФТЕДЕСТРУКТОРАМИ ALCANIVORAX BORKUMENSIS В СИСТЕМЕ “ХОЗЯИН-МИКРОФЛОРА”

Г.И. Фахруллина¹, Л.Р. Нигаматзянова¹, Э.И. Хакимова¹, И.Р. Ишмухаметов¹, Р.Ф. Фахруллин¹
¹Казанский (Приволжский) федеральный университет, Казань, Россия

SYMBIOSIS OF FREE-LIVING NEMATODES CAENORHABDITIS ELEGANS WITH OIL-DEGRADING ALCANIVORAX BORKUMENSIS BACTERIUM IN THE "HOST-MICROBE" SYSTEMS

G.I. Fakhrullina¹, L.R. Nigamatzyanova¹, E.I. Hakimova¹, I.R. Ishmuhametov¹, R.F. Fakhrullin¹
¹Kazan Federal University, Kazan, Russia

Разработка эффективных методов микробной биоремедиации последствий экологических катастроф, вызванных разливами нефтепродуктов, является одной из наиболее актуальных научных задач мирового масштаба. Работа направлена на изучение симбиотического взаимодействия нефтедеструкторных микроорганизмов Alcanivorax borkumensis и свободноживущих нематод Caenorhabditis elegans в системе «хозяин-микробиота».

The development of effective methods for microbial bioremediation of the consequences of environmental disasters caused by oil spills is one of the most urgent scientific problems on a global scale. The work is aimed at studying the symbiotic interaction of oil-degrading microorganisms Alcanivorax borkumensis and free-living nematodes Caenorhabditis elegans in the host-microflora system.

В настоящее время одной из глобальных экологических проблем является загрязнение почвенной и водной среды сырой нефтью и продуктами ее переработки [1]. Возникает острая необходимость проведения мероприятий, направленных на ускорение процесса биоликвидации разливов нефти и восстановления плодородия почв с использованием организмов из разных трофических уровней [2]. В качестве модельных организмов были использованы многоклеточная нематода *Caenorhabditiselegans* (*C. elegans*) и углеводороддеградирующая бактерия *Alcanivoraxborkumensis* (*A. borkumensis*). Учитывая, что нематода *C. elegans* участвует в разложении органических веществ, и бактерия *A. Borkumensis* является наиболее распространенным нефтедеструктором, то изучение их взаимоотношений в системе хозяин-микробиота и совместной деятельности в усиленной утилизации нефти, несомненно, является перспективной задачей.

Используя анализ хемотаксиса, мы выявили, что нематоды *C. elegans* не избегают бактерий *A. borkumensis*. Согласно индексу хемотаксиса черви обладали примерно одинаковым предпочтением по отношению нефтеразлагающих бактерий *A. borkumensis* или обычного пищевого субстрата нематод *Escherichiacoli* (*E. coli*). Выявлено, что инкубация *C. elegans* в течение трех суток с культурой нефтеразлагающих бактерий *A. borkumensis* не оказывает значительного влияния на развитие нематод. Так, средняя длина тела нематод в контроле составила 1210 ± 77 мкм, в то время как размер тела червей, употреблявших бактерии *A. borkumensis* как единственного источника питания, была 1246 ± 151 мкм. Кроме того, нефтеразлагающие бактерии не подавляли развитие в последующих трех поколениях нематод. Отмечено увеличение репродуктивного потенциала на 35 % у нематод в первом поколении после кормления нефтедеструкторными бактериями *A. borkumensis*, по сравнению с нематодами, употреблявшими обычную пищу *E. coli*. Однако, у нематод в последующих трех поколениях, употреблявших в качестве пищи *A. borkumensis*, не выявлено существенных изменений в количестве потомства. Эти данные указывают на то, что бактерии эффективно усваиваются нематодами. Обнаружено, что бактерии *A. borkumensis*, как и контрольные клетки *E. coli*, не вызывают увеличения уровня активных форм кислорода в организме нематод. С помощью флуоресцентной и темнопольной микроскопии в просвете кишечника нематод визуализировали интактные бактериальные клетки. Хроническое воздействие бактериями-нефтедеструкторами на *C. elegans* не привело к статистически значимому сокращению продолжительности жизни нематод.

Полученные результаты данного исследования указывают на то, что нефтеразлагающие бактерии *A. borkumensis* не являются патогенными и могут быть использованы в качестве единственного источника пищи для нематод, что является перспективным для разработки способов повышения эффективности биологической очистки нефтезагрязненных систем.

Литература

1. Ivshina I. B. et al. Oil spill problems and sustainable response strategies through new technologies // Environ. Sci. Process Impacts. 2015. V. 17, N 7. P. 1201-1219.
2. Cuny G. et al. Influence of bioturbation by the polychaete *Nereis diversicolor* on the structure of bacterial communities in oil contaminated coastal sediments // Mar. Pollut. Bull. 2007. V. 54, N4. P. 452-459.
Работа выполнена при поддержке гранта РФФИ 18-34-00778 мол_а.

This work was supported by the RFBR grant 18-34-00778 mol_a.