

DOI: 10.25205/978-5-4437-1691-6-71

**ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ БАКТЕРИЙ-ДЕСТРУКТОРОВ  
В БИОТЕХНОЛОГИИ ОЧИСТКИ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ  
ОТ ТОКСИЧНЫХ СОЕДИНЕНИЙ**

**PROSPECTS FOR THE USE OF DESTRUCTOR BACTERIA IN BIOTECHNOLOGY  
FOR CLEANING THE ENVIRONMENT FROM TOXIC COMPOUNDS**

Л. Р. Иминова

*Пушчинский филиал Российского биотехнологического университета (РОСБИОТЕХ)  
Институт биохимии и физиологии микроорганизмов им. Г. К. Скрабина, Пушчино*

L. R. Iminova

*Pushchino Branch of Russian Biotechnological University (BIOTECH University)  
Scriabin Institute of Biochemistry and Physiology of Microorganisms, Pushchino*

✉ uzdleila90@gmail.com

**Аннотация**

Неосторожная деятельность человека, агрессивное природопользование, активное применение сильнодействующих химических пестицидов, добыча полезных ископаемых — все это негативно влияет на состояние окружающей среды, непрерывно увеличивая концентрацию токсичных соединений в почве, воде и воздухе. Одним из наиболее эффективных способов очистки окружающей среды и восстановления плодородия является использование бактерий-деструкторов токсичных соединений. Цель исследования — поиск и выделение в чистую культуру бактерий, способных разлагать устойчивые загрязнители. В ходе исследования было выделено 150 штаммов, из них были отобраны изоляты, использующие фенол, толуол, углеводороды нефти, пестициды и хлорорганические соединения в качестве единственного источника углерода и энергии. Для ряда культур была показана высокая антимикробная и антифунгальная активность. Для культур, относящихся к родам *Rhodococcus*, *Bacillus*, была показана ростостимулирующая активность. Отобранные культуры послужили основой препаратов для биоремедиации почв и стимуляции роста растений.

**Abstract**

Careless human activity, aggressive environmental management, active use of highly effective chemical pesticides, mining — all this negatively affects the environment, continuously increasing the concentration of toxic compounds in soil, water and air. One of the most effective ways to clean the environment and restore fertility is the use of bacteria that destroy toxic compounds. The goal of this work was to search for and isolate into a pure culture bacterium capable of decomposing persistent pollutants. During the study, 150 strains were isolated, from which isolates were selected that used phenol, toluene, petroleum hydrocarbons, pesticides and organochlorines as the sole source of carbon and energy. High antimicrobial and antifungal activity were shown for a number of cultures. Growth-stimulating activity has been shown for crops belonging to the genera *Rhodococcus* and *Bacillus*. The selected crops served as the basis for preparations for soil bioremediation and plant growth stimulation.

В настоящее время одной из основных глобальных угроз международной безопасности являются экологические проблемы. Биологические методы очистки, включая микробную биodeградацию, обладают значительным потенциалом и преимуществами за счет их экологической безопасности и низких затрат [1].

Целью исследовательской работы являлся поиск и выделение в чистую культуру бактерий, способных к деструкции целевых соединений, относящихся к приоритетным загрязнителям окружающей среды, определение их биodeградативной активности, а также разработка эффективных биопрепаратов на их основе.

Почва является одним из основных источников выделения активных штаммов-деструкторов токсичных загрязнителей [2]. Чаще всего почвенные микроорганизмы, относящиеся к различным родам и видам, способны к трансформации и дальнейшей утилизации широкого спектра загрязнителей. Из образцов загрязненных и незагрязненных земель были выделены изоляты, способные к деструкции фенола, бензоата, нафталина, этилбензола, углеводородов нефти, пестицидов, толуола, изопрена, целлюлозы, а также хлорорганических соединений. Более 150 выделенных культур были проверены на способность использовать эти соединения в качестве единственного ростового субстрата в минеральной среде, при концентрации в среде фенолов от 0,1 до 3,0 г/л, нефти — 1–2 %, пиноксадена и толуола — до 0,5 %, тетрахлорметана — до 10 %. Культуры идентифицированы по гену 16S рРНК.

Определена их принадлежность к разным филогенетическим группам, *Pseudomonas*, *Rhodococcus*, *Microbacterium*, *Peribacillus*, *Georgenia*, *Leucobacter*, *Exiguobacterium*, *Bacillus*.

Для наиболее активных изолятов была показана способность накапливать биомассу при повышенной солености среды до 14 % в широком диапазоне температур от +3 до +55 °С. В ходе исследования была подтверждена ростостимулирующая активность выделенных штаммов по отношению к зерновым и бобовым культурам. Для бактерии, относящихся к роду *Bacillus*, охарактеризована антимикробная и антифунгальная активность в отношении фитопатогенов, включая представителей родов *Fusarium*, *Botrytis*, *Erwinia*. Исследование антибиотикорезистентности показало, что выделенные бактерии чувствительны к большинству из 80 протестированных широко применяемых антибиотиков.

Отобранные культуры имеют высокий биотехнологический потенциал и могут служить основой биопрепаратов для биоремедиации и органического земледелия.

### **Литература**

1. Общая экология: учеб. / под ред. А. С. Степановских. М.: ЮНИТИ, 2000. С. 510.
2. Нетрусов А. И. Экология микроорганизмов: учеб. для студ. вузов. М., 2004. С. 272.