

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ
БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
БИОЛОГИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ
Кафедра микробиологии

ЗЛОТНИКОВА
Любовь Андреевна

**ВЫДЕЛЕНИЕ И ХАРАКТЕРИСТИКА МИКРООРГАНИЗМОВ-
НЕФТЕДЕСТРУКТОРОВ ИЗ ПОЧВ ВОСТОЧНОЙ АНТАРКТИДЫ**

Аннотация к дипломной работе

Научный руководитель:
доцент кафедры микробиологии
кандидат биологических наук,
доцент В.Е. Мямин

Минск, 2025

АННОТАЦИЯ

Дипломная работа 53 с., 9 табл., 10 рис., 44 источника.

ВОСТОЧНАЯ АНТАРКТИДА; НЕФТЬ; НЕФТЕПРОДУКТЫ;
БИОРЕМЕДИАЦИЯ ПОЧВ; БАКТЕРИИ-ДЕСТРУКТОРЫ.

Объекты исследования: бактерии из коллекции кафедры микробиологии: *Prolinoborus fasciculus* 40, *Rhodococcus fascians* 70, *Bacillus amyloliquefaciens* 100, *Rhodococcus yunnanensis* 116; пробы грунта, отобранные на территории Восточной Антарктиды (Земля Эндерби, оазис Холмы Тала).

Цель работы: выделение микроорганизмов-деструкторов нефти и нефтепродуктов из грунтов Восточной Антарктиды, исследование их физиолого-биохимических свойств, идентификация потенциальных нефтедеструкторов, определение их способности к деградации нефти и нефтепродуктов.

Методы исследования: микробиологические (выделение бактерий из природных образцов, определение способности изолятов бактерий к утилизации углеводов, культивирование микроорганизмов,); биохимические; аналитические (гравиметрический анализ концентрации нефтепродуктов); физические (спектрофотометрия, микроскопия).

Основные результаты: из образцов грунта Восточной Антарктиды было выделено 25 изолятов бактерий, из которых 20 морфологически отличающихся штаммов отобраны для дальнейшего изучения нефтедеструктирующей активности.

Из 20 изолятов 19 обладают каталазой, 9 — оксидазой, по 8 — нитрат- и нитритредуктазой, а также способностью к образованию сероводорода и протеолитическими ферментами. Липолитическая активность выявлена у 12 изолятов, целлюлазная активность — у 5, амилолитическая — только у 1.

По результатам утилизации гексадекана были отобраны 5 изолятов наиболее эффективных деструкторов. Установлена видовая принадлежность 4 изолятов с помощью МАЛДИ-ВП масс-спектрометрического анализа.

Была изучена способность 5 отобранных штаммов к деструкции нефти и нефтепродуктов. *Serratia liquefaciens* 4м с максимальной эффективностью деградирует машинное масло ($15 \pm 1,9$) %. *Rhodococcus fascians* 7м наиболее активно деградирует нефть с эффективностью ($43,8 \pm 2,1$) % на 30-е сутки. *Delftia acidovorans* 8п показал наименьший результат деградации. *Serratia liquefaciens* 17п наиболее эффективно разлагал отработанное машинное масло, достигая ($43,8 \pm 2,1$) % на 30-е сутки. Процент деструкции нефти штаммом *Bacillus amyloliquefaciens* 100 увеличился в два раза с ($5,5 \pm 0,7$) % на 15-е сутки до ($12,8 \pm 0,6$) % на 30-е сутки.

АНАТАЦЫЯ

Дыпломная праца 53 с., 9 табл., 10 мал., 44 крыніцы.

УСХОДНЯЯ АНТАРКТЫДА; НАФТА; НАФТАПРАДУКТЫ;
БИОРЕМЕДИАЦИЯ ГЛЕБ; БАКТЭРЫІ-ДЭСТРУКТАРЫ.

Аб'екты даследавання: бактэрыі з калекцыі кафедры мікрабіялогіі: *Prolinoborus fasciculus* 40, *Rhodococcus fascians* 70, *Bacillus amyloliquefaciens* 100, *Rhodococcus yunnanensis* 116, пробы грунту, адабраныя на тэрыторыі Усходняй Антарктыды, Зямля Эндэрбі, пагоркі Талай.

Мэта: вылучэнне мікраарганізмаў-деструкторов нафты і нафтапрадуктаў з грунтоў Усходняй Антарктыды, даследаванне іх фізіёлага-біяхімічных уласцівасцяў, ідэнтыфікацыя патэнцыйных нафтадэструктараў, вызначэнне іх здольнасці да дэградацыі нафты і нафтапрадуктаў.

Метады даследавання: мікрабіялагічныя (вылучэнне бактэрыі з прыродных узораў, вызначэнне здольнасці ізолятов бактэрыі да утылізацыі вуглевадародаў, культываванне мікраарганізмаў,); біяхімічныя; аналітычныя (гравіметрический аналіз канцэнтрацыі нафтапрадуктаў); фізічныя (спектрафатамерыя, мікраскапія).

Асноўныя вынікі: з узораў грунту Усходняй Антарктыды было выдзелена 25 ізолятов бактэрыі, з якіх 20 марфалагічна адрозніваюць-ся штамаў адабраны для далейшага вывучэння нефтеструктурирующей актывности.

З 20 ізалятаў 19 валодаюць каталазай, 9 — оксидазой, па 8 — нітрат - і нитритредуктазой, а таксама здольнасцю да утварэння серавадароду і пратэолітычэскімі ферментамі. Липолітычэская актыўнасць выяўлена ў 12 ізалятаў, целюлазная актыўнасць — у 5, аміلولітычэская — толькі ў 1.

Па выніках ўтылізацыі гексадекана былі адабраны 5 ізалятаў найбольш эфектыўных деструкторов. Ўстаноўлена відавая прыналежнасць 4 ізалятаў з дапамогай МАЛДІ-УП мас-спектраметрычнага аналізу.

Была вывучана здольнасць 5 адабраных штамаў да дэструкцыі нафты і нафтапрадуктаў. *Serratia liquefaciens* 4м з максімальнай эфектыўнасцю дэградуе машыннае масла ($15 \pm 1,9$) %. *Rhodococcus fascians* 7м найбольш акных дэградуе нафту з эфектыўнасцю ($43,8 \pm 2,1$) % на 30-я суткі. *Delftia acidovorans* 8п паказаў найменшы вынік дэградацыі. *Serratia liquefaciens* 17п найбольш эфектыўна раскладаў адпрацаванае машыннае масла, дасягаючы ($43,8 \pm 2,1$) % на 30-я суткі. Працэнт дэструкцыі нафты штамам *Bacillus amyloliquefaciens* 100 павялічыўся ў два разы з ($5,5 \pm 0,7$) % на 15-е суткі да ($12,8 \pm 0,6$) % на 30-е суткі.

ABSTRACT

Diploma thesis 53 p., 9 tables, 10 pictures, 44 sources.

EAST ANTARCTICA; OIL; PETROLEUM PRODUCTS; SOIL BIOREMEDIATION; DESTRUCTIVE BACTERIA.

Objects of research: bacteria from the collection of the department of microbiology: *Prolinoborus fasciculus* 40, *Rhodococcus fascians* 70, *Bacillus amyloliquefaciens* 100, *Rhodococcus yunnanensis* 116, soil samples taken on the territory of East Antarctica, Enderby land, Tala hills.

Purpose of work: isolation of oil and oil product degrading microorganisms from the soils of East Antarctica, study of their physiological and biochemical properties, identification of potential oil degraders, determination of their ability to degrade oil and oil products.

Research methods: microbiological (isolation of bacteria from natural samples, determination of the ability of bacterial isolates to utilise hydrocarbons, cultivation of microorganisms); biochemical; analytical (gravimetric analysis of oil products concentration); physical (spectrophotometry, microscopy).

Main results: 25 bacterial isolates were isolated from soil samples of East Antarctica, of which 20 morphologically different strains were selected for further study of oil-destructive activity.

Out of 20 isolates 19 possess catalase, 9 - oxidase, 8 - nitrate and nitrite reductase, as well as the ability to form hydrogen sulfide and proteolytic enzymes. Lipolytic activity was detected in 12 isolates, cellulase activity in 5, and amylolytic activity in only 1.

Based on the results of hexadecane utilization, 5 isolates of the most effective destructors were selected. The species identity of 4 isolates was determined by MALDI-VP mass spectrometric analysis.

The ability of 5 selected strains to degrade oil and petroleum products was studied. *Serratia liquefaciens* 4m degraded machine oil with a maximum efficiency of (15 ± 1.9) %. *Rhodococcus fascians* 7m most actively degrades oil with efficiency (43.8 ± 2.1) % on the 30th day. *Delftia acidovorans* 8p showed the least degradation result. *Serratia liquefaciens* 17p degraded waste machine oil most efficiently, reaching (43.8 ± 2.1) % at 30th day. The percentage of oil degradation by *Bacillus amyloliquefaciens* strain 100 increased twofold from (5.5 ± 0.7) % on the 15th day to (12.8 ± 0.6) % on the 30th day.