

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ
БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
БИОЛОГИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ
Кафедра микробиологии

КУТЮН
Елизавета Леонидовна

УСТОЙЧИВОСТЬ БАКТЕРИЙ РОДА *RHODOCOCCUS*
К ИОНАМ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ

Аннотация к дипломной работе

Научный руководитель:
Доцент кафедры микробиологии,
к.б.н. М.И. Чернявская

Минск, 2020

АННОТАЦИЯ

Дипломная работа 41 с., 14 табл., 36 источников.

RHODOCOCCLUS, УСТОЙЧИВОСТЬ, ТЯЖЕЛЫЕ МЕТАЛЛЫ, МИНИМАЛЬНАЯ ИНГИБИРУЮЩАЯ КОНЦЕНТРАЦИЯ.

Объект исследования: бактерии-деструкторы углеводов нефти рода *Rhodococcus*: *R. erythropolis* (штаммы A2-h2, A52-5, A29-k1, A20-19), *R. pyridinivorans* (штаммы AL18, 5Ap, 7A-3A-2, 8A-3A, 15-4A, A31-2d), *R. opacus* (штамм GP1); а также мутантные варианты бактерий *R. pyridinivorans* 5Ap.

Цель: изучение устойчивости бактерий-деструкторов углеводов, относящихся к роду *Rhodococcus*, к ионам тяжелых металлов, а также подбор оптимальных условий культивирования для отдельных штаммов.

Методы исследования: микробиологические (культивирование микроорганизмов).

В результате проведенного исследования обнаружено, что среди 11 исследованных штаммов бактерий рода *Rhodococcus* штаммы *R. erythropolis* A2-h2 и *R. erythropolis* A29-k1 являются самыми устойчивыми штаммами к ионам Co^{2+} , Zn^{2+} , Ni^{2+} . К ионам железа наибольшую устойчивость проявляет штамм *R. opacus* GP1.

Установлено влияние различных концентраций солей тяжелых металлов на рост бактерий *R. pyridinivorans* 5Ap. МИК для ионов никеля и железа составляет 4 ммоль/л, а для ионов кобальта и кадмия – 1 ммоль/л, цинка – 1,5 ммоль/л, меди – 1,6 ммоль/л. МИК для иона свинца составляет 2,5 ммоль/л, а для иона марганца – 10 ммоль/л.

Обнаружено, что нарушение гена *narAa*, а также гена *alkB* в сочетании с элиминацией плазмиды биodeградации нафталина приводит к понижению устойчивости бактерий к ионам кобальта и никеля. Мутации *narAa*⁻, *sid*⁻, а также повреждение гена *alkB* в сочетании с элиминацией плазмиды биodeградации нафталина вызывают снижение устойчивости к ионам никеля.

Подобраны оптимальные условия для роста бактерий *R. pyridinivorans* 5Ap и *R. erythropolis* A29-k1 – среда Мейнелла, концентрация мелассы 3 % и pH 6,0 и pH 7, соответственно.

МІНІСТЭРСТВА АДУКАЦЫІ РЭСПУБЛІКІ БЕЛАРУСЬ
БЕЛАРУСКІ ДЗЯРЖАЎНЫ ЎНІВЕРСІТЭТ
БІЯЛАГІЧНЫ ФАКУЛЬТЭТ
Кафедра мікрабіялогіі

КУЦЮН
Лізавета Леанідаўна

УСТОЙЛІВАСЦЬ БАКТЭРЫЙ РОДУ *RHODOCOCCUS* ДА
ІЁНАЎ ЦЯЖКІХ МЕТАЛАЎ

Анатацыя да дыпломнай працы

Навуковы кіраўнік:
Дацэнт кафедры мікрабіялогіі,
к.б.н. Чарняўская М.І.

Мінск, 2020

АНАТАЦЫЯ

Дыпломная праца 41 с., 14 табл., 36 крыніц.

RHODOCOCCLUS, УСТОЙЛІВАСЦЬ, ЦЯЖКІЯ МЕТАЛЫ, МІНІМАЛЬНАЯ ІНГІБІРУЮЧАЯ КАНЦЭНТРАЦЫЯ.

Аб'ект даследавання: бактэрыі-дэструктары вуглевадародаў нафты роду *Rhodococcus*: *R. erythropolis* (штамы A2-h2, A52-5, A29-k1, A20-19), *R. pyridinivorans* (штамы AL18, 5Ap, 7A-3A-2, 8A-3A, 15-4A, A31-2d), *R. opacus* (штам GP1); а таксама мутантавыя варыянты бактэрыі *R. pyridinivorans* 5Ap.

Мэта: вывучэнне ўстойлівасці бактэрыі-дэструктараў вуглевадародаў, якія адносяцца да роду *Rhodococcus*, да іёнаў цяжкіх металаў, а таксама падбор аптымальных умоў культывавання для асобных штамаў.

Метады даследавання: мікрабіялагічныя (культываванне мікраарганізмаў).

У выніку праведзенага даследавання выяўлена, што сярод 11 даследаваных штамаў бактэрыі роду *Rhodococcus* штамы *R. erythropolis* A2-h2 і *R. erythropolis* A29-k1 з'яўляюцца самымі ўстойлівымі да іёнаў Co^{2+} , Zn^{2+} , Ni^{2+} . Да іёнаў жалеза найбольшую ўстойлівасць праяўляе штам *R. opacus* GP1.

Устаноўлены ўплыў розных канцэнтрацый соляў цяжкіх металаў на рост бактэрыі *R. pyridinivorans* 5Ap. МІК для іёнаў нікеля і жалеза складае 4 ммоль/л, а для іёнаў кобальту і кадмію – 1 ммоль/л, цынку – 1,5 ммоль/л, медзі – 1,6 ммоль/л. МІК для іёнаў свінцу складае 2,5 ммоль/л, а для іёнаў марганца – 10 ммоль/л.

Выяўлена, што парушэнне гена *narAa*, а таксама гена *alkB* ў спалучэнні з элімінацыяй плазміды біядэградацыі нафталіну прыводзіць да паніжэння ўстойлівасці бактэрыі да іёнаў кобальту і нікеля. Мутацыі *narAa*⁻, *sid*⁻, а таксама пашкоджанне гена *alkB* ў спалучэнні з элімінацыяй плазміды біядэградацыі нафталіну выклікаюць зніжэнне ўстойлівасці да іёнаў нікеля.

Падабраны аптымальныя ўмовы для росту бактэрыі *R. pyridinivorans* 5Ap і *R. erythropolis* A29-k1 – асяроддзе Мейнелла, канцэнтрацыя меласы 3 % і рН 6,0 і рН 7, адпаведна.

MINISTRY OF EDUCATION OF THE REPUBLIC OF BELARUS
BELARUSIAN STATE UNIVERSITY
BIOLOGICAL FACULTY
Department of Microbiology

KUTYUN
Elizaveta Leonidovna

**STABILITY OF BACTERIA OF THE GENUS *RHODOCOCCUS*
TO IONS OF HEAVY METALS**

Abstract for thesis

Scientific adviser:
Associate Professor, Department of
Microbiology,
Ph.D. M.I. Charniauskaya

Minsk, 2020

ANNOTATION

Graduate work 41 p., 14 tab., 36 sources.

RHODOCOCCLUS, RESISTANCE, HEAVY METALS, MINIMUM INHIBITING CONCENTRATION.

Object of study: bacteria-degraders of hydrocarbons of the oil of the genus *Rhodococcus*: *R. erythropolis* (strains A2-h2, A52-5, A29-k1, A20-19), *R. pyridinivorans* (strains AL18, 5Ap, 7A-3A-2, 8A-3A, 15-4A, A31-2d), *R. opacus* (strain GP1); as well as mutant variants of bacteria *R. pyridinivorans* 5Ap.

Objective: to study the resistance of bacteria-hydrocarbon destructors belonging to the genus *Rhodococcus* to heavy metal ions, as well as the selection of optimal cultivation conditions for individual strains.

Research methods: microbiological (cultivation of microorganisms).

As a result of the study, it was found that among 11 studied strains of bacteria of the genus *Rhodococcus*, the strains *R. erythropolis* A2-h2 and *R. erythropolis* A29-k1 are the most resistant strains to Co^{2+} , Zn^{2+} , Ni^{2+} ions. To iron ions, the strain *R. opacus* GP1 is most resistant.

The effect of various concentrations of heavy metal salts on the growth of bacteria *R. pyridinivorans* 5Ap. MIC for ions of nickel and iron is 4 mmol/L, and for cobalt and cadmium ions – 1 mmol/L, zinc – 1.5 mmol/L, copper – 1.6 mmol/L. MIC for lead ion is 2.5 mmol/L, and for manganese ion – 10 mmol/L.

It was found that violation of the *narAa* gene, as well as the *alkB* gene in combination with the elimination of the naphthalene biodegradation plasmid leads to a decrease in the resistance of bacteria to cobalt and nickel ions. Mutations of *narAa*, *sid*, as well as damage to the *alkB* gene in combination with elimination of the naphthalene biodegradation plasmid cause a decrease in resistance to nickel ions.

The optimal conditions for the growth of bacteria *R. pyridinivorans* 5Ap and *R. erythropolis* A29-k1 – Meinell medium, molasses concentration of 3 % and pH 6.0 and pH 7, respectively, were selected.