

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ
БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
БИОЛОГИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ
Кафедра микробиологии

МАРУКЕВИЧ
Виктория Вячеславовна

МИКРОБНЫЙ СИНТЕЗ НАНОЧАСТИЦ СЕРЕБРА

Аннотация к дипломной работе

Научный руководитель:
кандидат биологических наук,
м.н.с. Чернявская М.И.

Минск, 2017

АННОТАЦИЯ

Объекты исследования: 38 штаммов бактерий из различных природных источников, 4 тест-штамма для определения антимикробной активности.

Цель: определение влияния условий синтеза наночастиц серебра в биологическом растворе на их физические и антимикробные свойства.

В результате проведенного исследования способность к экзоклеточному синтезу наночастиц серебра обнаружена у 10 штаммов бактерий из 38 изученных. Наночастицы серебра, синтезируемые бактериями *Acinetobacter radioresistens* L5A-16, *Deinococcus* sp. A2-6, *Dietzia* sp. 10-15 имеют размеры 1–200 нм, 9–60 нм, 4–30 нм соответственно и кубическую кристаллическую решетку, а наночастицы, синтезируемые бактериями *Bacillus flexus* 6-3 – 1–40 нм и гексагональную кристаллическую решетку. Факторы, определяющие синтез наночастиц бактериями *B. flexus* 6-3 являются термостабильными, а *Dietzia* sp. 10-15 – термолабильными. Бактерии *B. flexus* 6-3 способны эффективно продуцировать наночастицы серебра при культивировании как в минеральной среде М9 с глюкозой (рН 9,0) и мальтозой (рН 7,0; 8,0 или 9,0), так и в полноценных средах Мейнелла и NB.

Синтезированные с помощью разных бактерий наночастицы серебра обладают большей антимикробной активностью в отношении грамотрицательных бактерий *P. putida* NL26 (диаметр зоны задержки роста – до 17 мм), *S. typhimurium* TA100 (диаметр зоны задержки роста – до 17,7 мм), и несколько меньшей – в отношении грамположительных *S. lutea* (диаметр зоны задержки роста – до 15,1 мм), *S. saprophyticus* (диаметр зоны задержки роста – до 13,1 мм).

С помощью ПЦР-анализа выявлен потенциальный продуцент сурфактина *B. amyloliquefaciens* 7IA3. Фрагмент (размером 1131 п.н.) гена *srfA*, кодирующего сурфактинсинтазу, был клонирован в вектор pMUTIN4 для дальнейшего изучения механизмов биосинтеза сурфактина.

МІНІСТЭРСТВА АДУКАЦЫІ РЭСПУБЛІКІ БЕЛАРУСЬ
БЕЛАРУСКІ ДЗЯРЖАЎНЫ ЎНІВЕРСІТЭТ
БІЯЛАГІЧНЫ ФАКУЛЬТЭТ
Кафедра мікрабіялогіі

МАРУКЕВІЧ
Вікторыя Вячаславаўна

МІКРОБНЫ СІНТЭЗ НАНАЧАСЦІНАК СРЭБРА

Анатацыя да дыпломнай работы

Навуковы кіраўнік:
кандыдат біялагічных навук,
м.н.с. Чарняўская М.І.

Мінск, 2017

АНАТАЦЫЯ

Аб'ект даследавання: 38 штамаў бактэрыяў з розных прыродных крыніц, 4 тэст-штама для вызначэння антымікробнай актыўнасці.

Мэта: вызначэнне ўплыву ўмоў сінтэза наначасцінак срэбра ў біялагічнай вадкасці на іх фізічныя і антымікробныя ўласцівасці.

У выніку даследавання здольнасць да экзаклеткавага сінтэза наначасцінак срэбра была выяўлена ў 10 з 38 вывучаных штамаў бактэрыяў. Наначасцінкі срэбра, сінтэзаваныя бактэрыямі *Acinetobacter radioresistens* L5A-16, *Deinococcus* sp. A2-6, *Dietzia* sp. 10-15 маюць памеры 1–200 нм, 9–60 нм, 4–30 нм адпаведна і кубічную крышталічную рашотку, а наначасцінкі, сінтэзаваныя бактэрыямі *Bacillus flexus* 6-3 – 1–40 нм і гексаганальную крышталічную рашотку. Фактары, якія вызначаюць сінтэз наначасцінак бактэрыямі *B. flexus* 6-3 з'яўляюцца тэрмастабільнымі, а *Dietzia* sp. 10-15 – тэрмалабільнымі. Бактэрыі *B. flexus* 6-3 здольныя эфектыўна прадукваць наначасцінкі срэбра пры культываванні як у мінеральным асяроддзі М9 з глюкозай (рН 9,0) і мальтозай (рН 7,0; 8,0 або 9,0), так і у багатых асяроддзях Мейнелла і NB.

Сінтэзаваныя з дапамогай розных бактэрыяў наначасцінкі срэбра валодаюць большай антымікробнай актыўнасцю ў дачыненні да грамадмоўных бактэрыяў *P. putida* NL26 (дыяметр зоны затрымкі росту – да 17 мм), *S. typhimurium* TA100 (дыяметр зоны затрымкі росту – да 17,7 мм), і некалькі меншай – у дачыненні да грамстаноўчых *S. lutea* (дыяметр зоны затрымкі росту – да 15,1 мм), *S. saprophyticus* (дыяметр зоны затрымкі росту – да 13,1 мм).

З дапамогай ПЛР выяўлены патэнцыйны прадукцэнт сурфакціна *B. amyloliquefaciens* 7IA3. Фрагмент (памерам 1131 н.п.) гена *srfA*, які кадуе сурфакцінсінтэтазу, быў кланаваны ў вектар pMUTIN4.

MINISTRY OF EDUCATION REPUBLIC OF BELARUS
BELARUSIAN STATE UNIVERSITY
BIOLOGICAL FACULTY
Microbiology department

MARUKEVICH

Victoria V.

MICROBIAL SYNTHESIS OF SILVER NANOPARTICLES

Annotation
for the diploma thesis

Supervisor:
Candidate of Biological Sciences
Junior researcher M.I. Charniauskaya

Minsk, 2017

ANNOTATION

The object of study: 38 bacterial strains from various natural sources, 4 bacterial test-strains for the antimicrobial activity determination.

Aim: detection of influence of silver nanoparticles synthesis conditions in a biological solution on their physical and antimicrobial properties.

As a result of the study, the ability to exocellular synthesis of silver nanoparticles was found in 10 among 38 strains of bacteria. Silver nanoparticles synthesized by bacteria *Acinetobacter radioresistens* L5A-16, *Deinococcus* sp. A2-6, *Dietzia* sp. 10-15 had dimensions of 1–200 nm, 9–60 nm, 4–30 nm respectively and a cubic crystal lattice, and nanoparticles synthesized by bacteria *Bacillus flexus* 6-3 were 1–40 nm in size and had a hexagonal crystal lattice. The *B. flexus* 6-3 factors determining the nanoparticle synthesis were thermostable, and *Dietzia* sp. 10-15 ones were thermally labile. Bacteria *B. flexus* 6-3 were able to produce silver nanoparticles efficiently when cultivated in both the M9 mineral medium with glucose (pH 9,0) and maltose (pH 7,0, 8,0 or 9,0), and rich mediums NB and Maynell medium.

Synthesized with different bacteria, silver nanoparticles had greater antimicrobial activity against Gram-negative bacteria *P. putida* NL26 (diameter of the growth retardation zone is up to 17 mm), *S. typhimurium* TA100 (diameter of the growth retardation zone is up to 17,7 mm), and were somewhat less active against Gram-positive *S. lutea* (diameter of the growth retardation zone is up to 15,1 mm), *S. saprophyticus* (diameter of the growth retardation zone is up to 13,1 mm).

A potential producer of surfactin *B. amyloliquefaciens* 7IA3 was detected by PCR. A fragment (1131 bp) of *srfA* gene encoding surfactin synthetase was cloned into the pMUTIN4 vector.