

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ
БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
БИОЛОГИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ
Кафедра микробиологии

НАХАЕВА

Наталья Владимировна

ФОРМИРОВАНИЕ НАНОЧАСТИЦ СЕРЕБРА ПОД ДЕЙСТВИЕМ
МИКРОБНЫХ МЕТАБОЛИТОВ

Аннотация к дипломной работе

Научный руководитель:
доцент кафедры микробиологии,
кандидат биологических наук
М.И. Чернявская

Минск, 2019

АННОТАЦИЯ

Дипломная работа 52 с., 25 рисунков, 7 таблиц, 35 источников.

НАНОЧАСТИЦЫ СЕРЕБРА, ОПТИМИЗАЦИЯ УСЛОВИЙ СИНТЕЗА, ФИТОТОКСИЧНОСТЬ, ТРАНСПОЗОНОВЫЙ МУТАГЕНЕЗ.

Объекты исследования: бактерии *Bacillus flexus* 6-3, *Dietzia* sp. 10-15, *Acinetobacter radioresistens* L5A-16, *Deinococcus* sp. A2-6 из коллекции кафедры микробиологии БГУ, семена 3 видов растений для определения токсичности наночастиц серебра.

Цель: исследование зависимости процесса экзоклеточного формирования наночастиц серебра от условий культивирования бактерий-продуцентов и от факторов, влияющих на эффективность протекания данного процесса, а также изучение влияния НЧС на живые организмы.

В результате проведенных исследований установлено, что с наибольшей эффективностью процесс образования наночастиц серебра в среде Мейнелла протекает при культивировании бактерий *A. radioresistens* L5A-16 с концентрацией мелассы 20 г/л и pH=8,0 (ОП₄₁₅=7,1), бактерий *B. flexus* 6-3 – с 10 г/л мелассы и pH=6,0 (ОП₄₃₅=5,2). Наиболее эффективное образование наночастиц серебра в супернатантах бактерий *A. radioresistens* L5A-16, *B. flexus* 6-3, *Deinococcus* sp. A2-6 и *Dietzia* sp. 10-15, полученных при их культивировании в среде ПДБ, происходит в присутствии раствора AgNO₃ в концентрации 2,5 ммоль/л при температуре равной 50 °С. Полученные при этом растворы наночастиц штамма *Deinococcus* sp. A2-6 характеризуются максимумом ОП=9,5 при длине волны 420 нм, штаммов *A. radioresistens* L5A-16, *Dietzia* sp. 10-15 и *B. flexus* 6-3 – ОП₄₃₀=9,1, ОП₄₃₀=8,4 и ОП₄₆₀=7,1 соответственно. Восстановление ионов серебра в супернатанте бактерий *A. radioresistens* L5A-16, *Deinococcus* sp. A2-6 происходит с участием термостабильных факторов.

Получены мутантные варианты бактерий *A. radioresistens* L5A-16, в супернатантах которых наночастицы формируются с меньшей эффективностью, чем у исходного штамма.

Наночастицы серебра бактерий *B. flexus* 6-3 обладают меньшей антимикробной активностью по отношению к бактериям-продуцентам по сравнению с ионами серебра. Прорастание семян пшеницы не подавляется растворами наночастиц бактерий *B. flexus* 6-3, *Deinococcus* sp. A2-6 и *Dietzia* sp. 10-15 в концентрации 25 мг/л и незначительно подавляется раствором наночастиц бактерий *A. radioresistens* L5A-16. Наночастицы всех исследуемых штаммов оказывают фунгицидное действие в концентрации 5 мг/л и более.

МІНІСТЭРСТВА АДУКАЦЫІ РЭСПУБЛІКІ БЕЛАРУСЬ
БЕЛАРУСКІ ДЗЯРЖАЎНЫ ЎНІВЕРСІТЭТ
БІЯЛАГІЧНЫ ФАКУЛЬТЭТ
Кафедра мікрабіялогіі

НАХАЕВА
Наталля Уладзіміраўна

ФАРМІРАВАННЕ НАНАЧАСЦІНАК СРЭБРА ПАД ДЗЕЯННЕМ МІКРОБНЫХ
МЕТАБАЛІТАЎ

Анатацыя да дыпломнай працы

Навуковы кіраўнік:
дацэнт кафедры мікрабіялогіі,
кандыдат біялагічных навук
М.І. Чарняўская

Мінск, 2019

АНАТАЦЫЯ

Дыпломная работа 52 с., 25 малюнкаў, 7 табліц, 35 крыніц.

НАНАЧАСЦІНКІ СРЭБРА, АПТЫМІЗАЦЫЯ ЎМОЎ СІНТЭЗУ, ФІТАТАКСІЧНАСЦЬ, ТРАНСПАЗОНАВЫ МУТАГЕНЕЗ.

Аб'ект даследавання: бактэрыі *Bacillus flexus* 6-3, *Dietzia* sp. 10-15, *Acinetobacter radioresistens* L5A-16, *Deinococcus* sp. A2-6 з калекцыі кафедры мікрабіялогіі БДУ, насенне 3 відаў раслін для вызначэння таксічнасці наначасцінак срэбра.

Мэта: даследаванне залежнасці працэсу экзаклеткавага фарміравання наначасцінак срэбра ад умоў культывавання бактэрыі-прадучэнтаў і ад фактараў, якія ўплываюць на эфектыўнасць працякання дадзенага працэсу, а таксама вывучэнне ўплыву НЧС на жывыя арганізмы.

У выніку праведзеных даследаванняў устаноўлена, што з найбольшай эфектыўнасцю працэс утварэння наначасцінак срэбра ў асяроддзі Мейнелла працякае пры культываванні бактэрыі *A. radioresistens* L5A-16 з канцэнтрацыяй меласы 20 г/л і $\text{pH}=8,0$ ($\text{АП}_{415}=7,1$), бактэрыі *B. flexus* 6-3 - з 10 г/л меласы і $\text{pH}=6,0$ ($\text{АП}_{435}=5,2$). Найбольш эфектыўнае ўтварэнне наначасцінак срэбра ў супернатантах бактэрыі *A. radioresistens* L5A-16, *B. flexus* 6-3, *Deinococcus* sp. A2-6 і *Dietzia* sp. 10-15, атрыманых пры іх культываванні ў асяроддзі ПДБ, адбываецца ў прысутнасці раствора AgNO_3 у канцэнтрацыі 2,5 ммоль/л пры тэмпературы 50 °С. Атрыманыя пры гэтым растворы НЧ штама *Deinococcus* sp. A2-6 характарызуюцца максімумам $\text{АПШ}=9,5$ пры даўжыні хвалі 420 нм, штамаў *A. radioresistens* L5A-16, *Dietzia* sp. 10-15 і *B. flexus* 6-3 – $\text{АПШ}_{430}=9,1$, $\text{АПШ}_{430}=8,4$ і $\text{АПШ}_{460}=7,1$ адпаведна. Аднаўленне іёнаў срэбра ў супернатантах бактэрыі *A. radioresistens* L5A-16, *Deinococcus* sp. A2-6 адбываецца з удзелам тэрмастабільных фактараў.

Атрыманы мутантавыя варыянты бактэрыі *A. radioresistens* L5A-16, у супернатантах якіх наначасцінкі фармуюцца з меншай эфектыўнасцю, чым у зыходнага штаму.

Наначасцінкі срэбра бактэрыі *B. flexus* 6-3 валодаюць меншай антымیکробнай актыўнасцю ў адносінах да бактэрыі-прадучэнтаў у параўнанні з іёнамі срэбра. Праўдзіна насення пшаніцы ня інгібіруецца растворамі наначасцінак бактэрыі *B. flexus* 6-3, *Deinococcus* sp. A2-6 і *Dietzia* sp. 10-15 у канцэнтрацыі 25 мг/л і нязначна інгібіруецца растворами наначасцінак бактэрыі *A. radioresistens* L5A-16. Наначасцінкі ўсіх доследных штамаў аказваюць фунгіцыднае дзеянне ў канцэнтрацыі 5 мг/л і больш.

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

NAKHAEVA

Natalia V.

FORMATION OF SILVER NANOPARTICLES UNDER THE ACTION OF
MICROBIAL METABOLITES

Abstract for the diploma thesis

Supervisor:
Candidate of biological sciences
M.I. Charniauskaya

Minsk, 2019

ABSTRACT

Diploma thesis 52 p., 25 pictures, 7 tables, 35 sources.

SILVER NANOPARTICLES, OPTIMIZATION OF SYNTHESIS CONDITION, PHYTOTOXICITY, TRANSPOSON MUTAGENESIS.

Object of the study: bacteria *Bacillus flexus* 6-3, *Dietzia* sp. 10-15, *Acinetobacter radioresistens* L5A-16, *Deinococcus* sp. A2-6 from the collection of the Department of Microbiology of BSU, 3 kinds of seeds to define the toxicity of silver nanoparticles.

Aim: the research on how the process of exocellular formation of silver nanoparticles depends on what conditions bacteria producers are being cultivated and on factors which influence its efficiency. The research on what impact silver nanoparticles have on living organisms.

As a result of the study, it was found out that the process of production of silver nanoparticle is the most effective when cultivating such bacteria as *A. radioresistens* L5A-16 in Mainell medium with concentration of molasses 20 g/l and pH=8,0 ($OD_{415}=7,1$), bacteria *B. flexus* 6-3 - with 10 g/l molasses and pH=6,0 ($OD_{435}=5,2$). The most effective forming silver nanoparticles in supernatants of bacteria *A. radioresistens* L5A-16, *B. flexus* 6-3, *Deinococcus* sp. A2-6 and *Dietzia* sp. 10-15, obtained by cultivation in the medium PYB, occurs in the presence of a solution $AgNO_3$ in concentration of 2.5 mM at 50 °C. The obtained solutions of nanoparticles of the strain *Deinococcus* sp. A2-6 are characterized by a maximum $OD=9,5$ at the wavelength of 420 nm, strains *A. radioresistens* L5A-16, *Dietzia* sp. 10-15 and *B. flexus* 6-3 – $OD_{430}=9,1$, $OD_{430}=8,4$ and $OD_{460}=7,1$, respectively. Reduction of silver ions in the bacterial supernatant of *A. radioresistens* L5A-16, *Deinococcus* sp. A2-6 occurs with participation of thermostable factors.

Mutants of *A. radioresistens* L5A-16 with less effectiveness of nanoparticles formation in supernatants were obtained.

Silver nanoparticles of bacteria *B. flexus* 6-3 have less antimicrobial activity in relation to bacteria-producers compared with ions of silver. The germination of wheat seeds are not suppressed by the solutions of nanoparticles of bacteria *B. flexus* 6-3, *Deinococcus* sp. A2-6 and *Dietzia* sp. 10-15 at a concentration of 25 mg/l and slightly suppressed by the solution of nanoparticles of bacterium *A. radioresistens* L5A-16. The nanoparticles of all investigated strains have a fungicidal effect at a concentration of 5 mg/l and more.