

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ
БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
БИОЛОГИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

Кафедра микробиологии

СУРЖИК
Дарья Владимировна

**ХАРАКТЕРИСТИКА СИСТЕМ РЕПЛИКАЦИИ И
КОНЬЮГАЦИОННОГО ПЕРЕНОСА ПЛАЗМИД БАКТЕРИЙ
RHODOCOCCLUS PYRIDINIVORANS 5AP**

Аннотация к дипломной работе

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

Минск, 2022

АННОТАЦИЯ

Дипломная работа: 52 с., 6 табл., 13 рис., 50 источников.

ПЛАЗМИДА, РЕПЛИКАЦИЯ, КОНЬЮГАЦИЯ, МИНИ-РЕПЛИКОН, БИОИНФОРМАЦИОННЫЙ АНАЛИЗ, *RHODOCOCCLUS*, НАФТАЛИН, СИДЕРОФОРЫ

Объекты исследований: бактерии *Rhodococcus pyridinivorans* 5Ap дикого типа и полученные на их основе мутантные варианты; нуклеотидные последовательности генома бактерий *R. pyridinivorans* 5Ap: хромосомы, плазмиды биodeградации нафталина pNAPH, плазмиды биосинтеза сидерофоров pSID.

Цель: анализ генов, отвечающих за репликацию и конъюгацию, плазмид биodeградации нафталина pNAPH и биосинтеза сидерофоров pSID, обнаруженных в геноме бактерий *Rhodococcus pyridinivorans* 5Ap.

В результате проведенных исследований было аннотировано 212 генов плазмиды pNAPH бактерий *R. pyridinivorans* 5 Ap. Выявлено 3 гена отвечающих за репликацию плазмиды, 4 гена стабильного поддержания плазмиды и один ген, участвующий в конъюгации, проявляющие сходство с соответствующими генами близкородственных родококков группы В.

Показано, что *герAB* область плазмиды pNAPH не является функциональной, либо недостаточна для стабильного поддержания плазмиды.

Кодонный анализ плазмиды pSID показал явные отличия от хромосомных генов по частоте встречаемости кодонов фенилаланина, лейцина, изолейцина, валина, пролина, треонина, аланина, тирозина, гистидина, глутамина, аспарагина, лизина, аспарагиновой кислоты и стоп-кодонов.

Анализ антагонистической активности бактерий *R. pyridinivorans* 5Ap показал, что она обеспечивается синтезируемыми сидерофорами. Также было доказано, что сукцинат и нафталин являются неподходящими источниками углерода для проявления антагонистической активности.

Филогенетический анализ белков репликации и конъюгации плазмиды pSID показал их сходство с белками бактерий рода *Rhodococcus* разных групп, что говорит о том, что плазида pSID, вероятно, представляет собой репликон более широкого круга хозяев по сравнению с pNAPH.

МІНІСТЭРСТВА АДУКАЦЫІ РЭСПУБЛІКІ БЕЛАРУСЬ

БЕЛАРУСКІ ДЗЯРЖАЎНЫ ЎНІВЕРСІТЭТ

БІЯЛАГІЧНЫ ФАКУЛЬТЭТ

Кафедра мікрабіялогіі

СУРЖЫК

Дар'я Уладзіміраўна

**ХАРАКТЭРЫСТЫКА СІСТЭМ РЭПЛІКАЦЫІ І КАН'ЮГАТЫЎНАГА
ПЕРАНОСУ ПЛАЗМІД БАКТЭРЫЙ *RHODOCOCCLUS PYRIDINIVORANS*
5AP**

Анатацыя да дыпломнай работы

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

Мінск, 2022

АНАТАЦЫЯ

Дыпломная работа: 52 с., 6 табл., 13 мал., 50 крыніц.

ПЛАЗМІДА, РЭПЛІКАЦЫЯ, КАН'ЮГАЦЫЯ, МІНІ-РЭПЛІКОН,
БІЯІНФАРМАТЫЎНЫ АНАЛІЗ, *RHODOCOCCLUS*, НАФТАЛІН,
СІДЗЕРАФОРЫ

Аб'екты даследвання: бактэрыі *Rhodococcus pyridinivorans* 5Ap дзікага тыпу і атрыманыя на іх аснове мутантныя варыянты; нуклеатыдныя паслядоўнасці генома бактэрыі *R. pyridinivorans* 5Ap: храмасомы, плазміды біядэградацыі нафталіна pNAPH, плазміды біясінтэзу сідзерафораў pSID.

Мэта: аналіз генаў, якія адказваюць за рэплікацыю і кан'югацыю плазмід біядэградацыі нафталіну pNAPH і біясінтэзу сідзерафораў pSID, выяўленых у геноме бактэрыі *Rhodococcus pyridinivorans* 5Ap.

У выніку праведзенных даследванняў было анатавана 212 генаў плазміды pNAPH бактэрыі *R. pyridinivorans* 5 Ap. Выяўлена 3 гена, якія адказваюць за рэплікацыю плазміды, 4 гена стабільнага падтрымання плазміды і адзін ген, які ўдзельнічае ў кан'югацыі. Азначаныя дэтэрмінанты праяўляюць найбольшае падабенства з адпаведнымі генамі радакокаў групы B.

Паказана, што *repAB*-вобласць плазміды pNAPH не з'яўляецца функцыянальнай, або недастаткова для стабільнага падтрымання плазміды.

Кадонны аналіз плазміды pSID паказаў відавочныя адрозненні ад храмасомных генаў па частаце сустракаемасці кадонаў фенілаланіну, лейцыну, ізалейцыну, валіну, праліну, трэаніну, аланіну, ціразіну, гістыдзіну, глутаміну, аспарагіну, лізіну, аспарагінавай кіслоты і стоп-кадонаў.

Аналіз антаганістычнай актыўнасці бактэрыі *R. pyridinivorans* 5Ap паказаў, што яна забяспечваецца сінтэзаванымі сідзерафарамі. Таксама даказана, што сукцынат і нафталін з'яўляюцца непадыходнымі крыніцамі ўглероду для праявы антаганістычнай актыўнасці.

Філагенетычны аналіз бялкоў рэплікацыі і кан'югацыі плазміды pSID паказаў іх падабенства з бялкамі бактэрыі роду *Rhodococcus* розных груп, што кажа пра тое, што плазміды pSID, верагодна, уяўляе сабою рэплікон шырэйшага кола гаспадароў у параўнанні з pNAPH.

THE MINISTRY OF EDUCATION OF THE REPUBLIC OF BELARUS

BELARUSIAN STATE UNIVERSITY

BIOLOGICAL FACULTY

Department of microbiology

SURZHYK

Darya Vladimirovna

**CHARACTERISTICS OF THE SYSTEMS OF REPLICATION AND
CONJUGATION TRANSFER OF PLASMIDS IN BACTERIA
RHODOCOCCUS PYRIDINIVORANS 5AP**

Annotation to the diploma work

Scientific supervisor:

Docent of Department of Microbiology,
Candidate of Biological Sciences,
Docent M. I. Mandrik

Minsk, 2022

ANNOTATION

Diploma: 52 p., 6 tab., 13 fig., 50 references.

PLASMID, REPLICATION, CONJUGATION, MINI-REPLICON,
BIOINFORMATION ANALYSIS, *RHODOCOCCUS*, NAPHTHALENE,
SIDEROPHORE

Objects of research: wild-type bacteria *Rhodococcus pyridinivorans* 5Ap and mutant variants derived from them; nucleotide sequences of the *R. pyridinivorans* 5Ap genome: chromosome, naphthalene biodegradation plasmid pNAPH, siderophore biosynthesis plasmid pSID.

Aim: analysis of genes responsible for replication and conjugation of naphthalene biodegradation plasmids pNAPH and siderophore biosynthesis pSID found in the genome of *Rhodococcus pyridinivorans* 5Ap bacteria.

As a result of the studies, 212 genes of the pNAPH plasmid of bacteria *R. pyridinivorans* 5 Ap were annotated. 3 genes responsible for plasmid replication, 4 genes for stable maintenance of the plasmid, and one gene involved in conjugation have been identified. These genes have the largest similarity with homological genes in rhodococcal group B.

It has been shown that the *repAB* region of the pNAPH plasmid is not functional or insufficient for stable maintenance of the plasmid.

Codon analysis of the pSID plasmid showed clear differences from chromosomal genes in the frequency of occurrence of phenylalanine, leucine, isoleucine, valine, proline, threonine, alanine, tyrosine, histidine, glutamine, asparagine, lysine, aspartic acid, and stop codons.

An analysis of the antagonistic activity of *R. pyridinivorans* 5Ap bacteria showed that it is provided by synthesized siderophores. Succinate and naphthalene have also been shown to be unsuitable carbon sources for exhibiting antagonistic activity.

Phylogenetic analysis of the replication and conjugation proteins of the pSID plasmid showed their similarity to the proteins of bacteria of the genus *Rhodococcus* of different groups, which indicates that the pSID plasmid is probably a replicon of a wider range of hosts than pNAPH.