

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ
БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
БИОЛОГИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ
Кафедра микробиологии

СМОЛЬСКАЯ
Алина Петровна

БАКТЕРИОФАГИ *LACTOCOCCUS LACTIS* И ИХ
ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ С БАКТЕРИЯМИ-ХОЗЯЕВАМИ

Аннотация к дипломной работе

Научный руководитель:
кандидат биологических наук,
доцент А. В. Сидоренко

Минск, 2024

АННОТАЦИЯ

Дипломная работа содержит 52 страницы, 13 рисунков, 3 таблицы, 1 формулу и 43 источника литературы.

Ключевые слова: *Lactococcus lactis*, бактериофаги, полисахариды клеточной стенки, рецепторы, фагоустойчивость, физические и химические факторы.

Объекты исследования: 36 штаммов *L. lactis* и бактериофаг *Lactococcus* phage БИМ BV-102 Г из фонда Белорусской коллекции непатогенных микроорганизмов.

Цель: ПЦР-анализ детерминант биосинтеза полисахаридов клеточной стенки у коллекционных штаммов *L. lactis* с различным спектром фагочувствительности, определение устойчивости бактериофагов лактококков к действию неблагоприятных физических и химических факторов.

Методы исследования: микробиологические (культивирование бактерий, получение фаголизата, определение устойчивости бактериофага к температуре, рН и ультрафиолетовому излучению) и молекулярно-генетические (выделение ДНК, полимеразная цепная реакция).

Полученные результаты: С помощью мультиплексной ПЦР у большинства коллекционных штаммов *L. lactis* (13 штаммов) обнаружены детерминанты биосинтеза полисахаридов клеточной стенки типа А, менее многочисленной группой были лактококки с полисахаридами клеточной стенки типа U (12 штаммов), и наименее многочисленными оказались штаммы, относящиеся к типам В и С (6 и 5 штаммов, соответственно). Показано отсутствие четкой корреляции между наличием детерминант полисахаридов клеточной стенки определенного типа и устойчивостью бактерий *L. lactis* к бактериофагам групп с2 и 936. При этом у большинства лактококков, чувствительных к фагам обеих групп, обнаружены гены, кодирующие полисахариды клеточной стенки типа А. Лактококки, объединенные в группу по наличию генетических детерминант полисахаридов типа С, были устойчивы к фагам 936 группы, однако большинство из них оказались чувствительны к фагам группы с2. На модели фага *Lactococcus* phage БИМ BV-102 Г определена устойчивость фагов лактококков к термическому воздействию, ультрафиолету и разным значениям рН.

Практическая значимость исследования: полученные результаты могут быть использованы для отбора фагоустойчивых заквасочных культур *L. lactis* и совершенствования методов контроля бактериофаговой инфекции на предприятиях молочной промышленности.

МІНІСТЭРСТВА АДУКАЦЫІ РЭСПУБЛІКІ БЕЛАРУСЬ
БЕЛАРУСКІ ДЗЯРЖАЎНЫ ЎНІВЕРСІТЭТ
БІЯЛАГІЧНЫ ФАКУЛЬТЭТ
Кафедра мікрабіялогіі

СМОЛЬСКАЯ
Аліна Пятроўна

БАКТЭРЫЯФАГІ *LACTOCOCCUS LACTIS* І ІХ
УЗАЕМАДЗЕЯННЕ З БАКТЭРЫЯМІ-ГАСПАДАРАМІ

Анатацыя да дыпломнай працы

Навуковы кіраўнік:
кандыдат біялагічных навук,
дацэнт А. В. Сідарэнка

Мінск, 2024

АНАТАЦЫЯ

Дыпломная праца змяшчае 52 старонкі, 13 малюнкаў, 3 табліцы, 1 формулу і 43 крыніцы літаратуры.

Ключавыя словы: *Lactococcus lactis*, бактэрыяфагі, поліцукрыды клеткавай сценкі, рэцэптары, фагаўстойлівасць, фізічныя і хімічныя фактары.

Аб'екты даследавання: 36 штамаў *L. lactis* і бактэрыяфаг *Lactococcus* phage БІМ BV-102 Г з фонду Беларускай калекцыі непатагенных мікраарганізмаў.

Мэта: ПЛР-аналіз дэтэрмінант біясінтэзу поліцукрыдаў клеткавай сценкі ў калекцыйных штамаў *L. lactis* з розным спектрам фагаўспрымальнасці, вызначэнне ўстойлівасці бактэрыяфагаў лактакокаў да ўздзеяння неспрыяльных фізічных і хімічных фактараў.

Метады даследавання: мікрабіялагічныя (культываванне бактэрый, атрыманне фагалізата, вызначэнне ўстойлівасці бактэрыяфага да тэмпературы, рН і ўльтрафіялетавага выпраменьвання) і малекулярна-генетычныя (вылучэнне ДНК, палімеразная ланцуговая рэакцыя).

Атрыманыя вынікі: з дапамогай мультыплекснай ПЛР у большасці калекцыйных штамаў *L. lactis* (13 штамаў) выяўлены дэтэрмінанты біясінтэзу поліцукрыдаў клеткавай сценкі тыпу А, менш шматлікай групай былі лактакокі з поліцукрыдамі клеткавай сценкі тыпу U (12 штамаў), найменш шматлікімі апынуліся штамы, якія адносяцца да тыпаў В і С (6 і 5 штамаў, адпаведна). Паказана адсутнасць выразнай карэляцыі паміж наяўнасцю дэтэрмінант поліцукрыдаў клеткавай сценкі вызначанага тыпу і ўстойлівасцю бактэрый *L. lactis* да бактэрыяфагаў груп с2 і 936. Пры гэтым у большасці лактакокаў, адчувальных да фагаў абедзвюх груп, выяўлены гены, якія дэтэрмінуюць поліцукрыды клеткавай сценкі тыпу А. Лактакокі, аб'яднаныя ў групу па наяўнасці генетычных дэтэрмінант поліцукрыдаў тыпу С, былі ўстойлівыя да фагаў 936 групы, аднак большасць з іх апынуліся адчувальнымі да фагаў групы с2. На мадэлі фага *Lactococcus* phage БІМ BV-102 Г вызначана ўстойлівасць фагаў лактакокаў да тэрмічнага ўздзеяння, ультрафіялету і розных значэнняў рН.

Практычная значнасць даследавання: атрыманыя вынікі могуць быць выкарыстаны для адбору фагаўстойлівых заквасачных культур *L. lactis* і ўдасканалення метадаў кантролю за бактэрыяфагавай інфекцыяй на прадпрыемствах малочнай прамысловасці.

MINISTRY OF EDUCATION OF THE REPUBLIC OF BELARUS
BELARUSIAN STATE UNIVERSITY
DEPARTMENT OF BIOLOGY
Department of microbiology

SMOLSKAYA
Alina Petrovna

***LACTOCOCCUS LACTIS* BACTERIOPHAGES AND THEIR
INTERACTION WITH HOST BACTERIA**

Annotation for the diploma thesis

Scientific adviser:
candidate of biological sciences,
associate professor A. V. Sidarenka

Minsk, 2024

ANNOTATION

Diploma thesis contains 52 pages, 13 figures, 3 tables, 1 formula and 43 sources of literature.

Keywords: *Lactococcus lactis*, bacteriophages, cell wall polysaccharides, receptors, phage resistance, physical and chemical factors.

The objects of the study: 36 *L. lactis* strains and bacteriophage *Lactococcus* phage BIM BV-102 G from the Belarusian Collection of Non-pathogenic Microorganisms.

The aim of the study: PCR analysis of the determinants of the biosynthesis of cell wall polysaccharides in collection strains *L. lactis* with a different phage sensitivity, and determination of the resistance of lactococcal phages to adverse physical and chemical factors.

The research methods: microbiological (cultivation of bacteria, preparation of phage lysates, study of temperature, pH and UV tolerance) and molecular-genetic (DNA isolation, polymerase chain reaction).

The results obtained: using multiplex PCR, the majority of *L. lactis* collection strains (13 strains) were found to have determinants of biosynthesis of cell wall polysaccharides of type A, a less numerous group were lactococci with cell wall polysaccharides of type U (12 strains), and the least numerous were strains belonging to types B and C (6 and 5 strains, respectively). The absence of a strong correlation between the presence of determinants of cell wall polysaccharides of a certain type and the resistance of *L. lactis* strains to bacteriophages of groups c2 and 936 has been shown. At the same time, the majority of lactococci sensitive to phages of both groups had genes encoding cell wall polysaccharides of type A. Lactococci grouped based on the presence of the genetic determinants of type C polysaccharides were resistant to phages of group 936, but most of them were sensitive to phages of group c2. The resistance of lactococcal phages to thermal treatment, ultraviolet radiation and different pH values was determined on the model of the *Lactococcus* phage BIM BV-102 G.

Practical significance of the study: The results obtained can be used for selection of phage-resistant *L. lactis* starter cultures and improvement of bacteriophage infection control methods at dairy enterprises.