

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ
БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
БИОЛОГИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ
Кафедра микробиологии

БАТУРА
Наталья Павловна

**Геном *Buchnera aphidicola* — облигатного симбионта тли *Myzus persicae*
фауны Беларуси**

Аннотация к
дипломной работе

Научный руководитель:
кандидат биологических наук,
доцент Н.В. Воронова

Минск, 2022

АННОТАЦИЯ

Дипломная работа включает 50 страниц, 4 таблицы, 7 рисунков, 56 источников.

Ключевые слова: *BUCHNERA APHIDICOLA*, *MYZUS PERSICAE*, ЭНДОСИМБИОНТЪ СБОРКА ГЕНОМА, ВЫРАВНИВАНИЕ, 1:1 ОРТОЛОГИ, ФИЛОГЕНЕТИЧЕСКОЕ ДЕРЕВО, МЕТАБОЛИЧЕСКИЕ ПУТИ, СИМБИОНТЫ ТЛЕЙ.

Объект исследования: белорусский штамм *Buchnera aphidicola* из тли *Myzus persicae*, штаммы *B. aphidicola* из других видов тлей из RefSeq, сборка генома, выравнивание, филогенетический анализ, изучение метаболических путей у белорусского штамма *B. aphidicola*.

Цель работы: изучение генома *B. aphidicola* и сравнительный анализ геномов данной бактерии у разных хозяев.

Большинство тлей состоят в симбиозе с различными микроорганизмами, которые являются ценными продуцентами витаминов, а также незаменимых аминокислот. Недостаток таких важных элементов у тлей может быть связан с их обитанием в бедной питательными веществами среде. Поэтому симбиоз с бактериями становится неотъемлемой частью их жизни.

Симбиоз представляет собой взаимовыгодные отношения, в которых бактерия получает место обитания, питательные вещества, а насекомое получает защиту от некоторых бактерий. В случае с тлями микроорганизм, в частности *B. aphidicola*, снабжает её незаменимыми аминокислотами, стеринами и витаминами. Тля, в свою очередь, даёт *B. aphidicola* углеводы и аминокислоты, необходимые бактерии и, конечно же, служит местом обитания для эндосимбионта.

B. aphidicola является первичным эндосимбионтом тли и наследуется строго по материнской линии, проникая в эмбрионы абсолютно каждого поколения.

В ходе настоящего исследования была осуществлена сборка и аннотация белорусского штамма *B. aphidicola* из *M. persicae*. Кроме того, проведено сравнение белорусского штамма и пятнадцати американских штаммов из других видов тлей. Построены композиты и проведен филогенетический анализ всех геномов вместе с выравниванием.

МІНІСТЭРСТВА АДУКАЦЫІ РЭСПУБЛІКІ БЕЛАРУСЬ
БЕЛАРУСКІ ДЗЯРЖАЎНЫ УНІВЕРСІТЭТ
БІЯЛАГІЧНЫ ФАКУЛЬТЭТ
Кафедра мікрабіялогіі

БАТУРА
Наталля Паўлаўна

**Геном *Buchnera aphidicola* — аблігатнага сімбіёнта тлі *Myzus persicae*
фауны Беларусі**

Анатацыя да
дыпломнай работы

Навуковы кіраўнік:
кандыдат біялагічных навук,
дацэнт Н.В. Воранава

Мінск, 2022

АНАТАЦЫЯ

Дыпломная праца ўключае 50 старонак, 4 табліцы, 7 малюнкаў, крыніц 56.

Ключавыя словы: *BUCHNERA APHIDICOLA*, *MYZUS PERSICAE*, эндасімбіонт, зборка геному, выраўноўванне, 1:1 артолагі, філагенетычных дрэва, метабалічныя шляху, сімбіёнтах тлі.

Аб'ект даследавання: беларускі штаб *Buchnera aphidicola* з тлі *Myzus persicae*, штабы *B. aphidicola* з іншых відаў тлей з RefSeq, зборка геному, выраўноўванне, філагенетычны аналіз, вывучэнне метабалічных шляхоў у беларускага штабу *B. aphidicola*.

Мэта працы: вывучэнне геному *B. aphidicola* і параўнальны аналіз геномаў дадзенай бактэрыі ў розных гаспадароў.

Большасць тлей складаюцца ў сімбіёзе з рознымі мікраарганізмамі, якія з'яўляюцца каштоўнымі прадукцэнтаў вітамінаў, а таксама незаменных амінакіслот. Недахоп такіх важных элементаў у тлей можа быць звязаны з іх пражываннем у беднай пажыўнымі рэчывамі асяроддзі. Таму сімбіёз з бактэрыямі становіцца неад'емнай часткай іх жыцця.

Сімбіёз ўяўляе сабой ўзаемавыгадныя адносіны, у якіх бактэрыя атрымлівае месца пражывання, пажыўныя рэчывы, а казурка атрымлівае абарону ад некаторых бактэрый. У выпадку з тлям мікраарганізм, у прыватнасці *B. aphidicola*, забяспечвае яе незаменнымі амінакіслотамі, стэрынамі і вітамінамі. Тля, у сваю чаргу, дае *B. aphidicola* вугляводы і амінакіслоты, неабходныя бактэрыі і, вядома ж, служыць месцам пражывання для эндосімбіонта.

B. aphidicola з'яўляецца першасным эндосімбіёнтам тлі і успадкоўваецца строга па матчынай лініі, пранікаючы ў эмбрыёны абсалютна кожнага пакалення.

У ходзе гэтага даследавання была ажыццёўлена зборка і анатацыя беларускага штабу *B. aphidicola* з *M. persicae*. Акрамя таго, правялося параўнанне беларускага штабу і пятнаццаці амерыканскіх штабаў з іншых відаў тлей. Пабудаваны кампазіты і праведзены філагенетычны аналіз усіх геномаў разам з выраўноўваннем

MINISTRY OF EDUCATION OF THE REPUBLIC OF BELARUS

BELARUSIAN STATE UNIVERSITY
DEPARTMENT OF BIOLOGY
Department of microbiology

Batura
Natalya Pavlovna

**Buchnera aphidicola genome - obligate symbiont of the Myzus
persicae fauna of Belarus**

Annotation to
thesis

Scientific adviser:
candidate of biological sciences,
associate professor N.V. Voronova

Minsk, 2022

ANNOTATION

The thesis includes a 50 page, 4 tables, 7 figures, 56 sources.

Keywords: *BUCHNERA* *APHIDICOLA*, *MYZUS* *PERSICAE*, ENDOSYMBIONT GENOME ASSEMBLY, ALIGNMENT, 1:1 ORTHOLOGS, PHYLOGENETIC TREE, METABOLIC PATHWAYS, APHID SYMBIONTS.

The object of research: the Belarusian strain of *Buchnera aphidicola* from aphid *Myzus persicae*, strains of *B. aphidicola* from other aphid species from RefSeq, genome assembly, alignment, phylogenetic analysis, study of metabolic pathways in the Belarusian strain of *B. aphidicola*.

The purpose of the work: to study the genome of *B. aphidicola* and a comparative analysis of the genomes of this bacterium in different hosts.

Most aphids are in symbiosis with various microorganisms that are valuable producers of vitamins, as well as essential amino acids. The lack of such important elements in aphids may be associated with their habitation in a nutrient-poor environment. Therefore, symbiosis with bacteria becomes an integral part of their life.

Symbiosis is a mutually beneficial relationship in which a bacterium receives a habitat, nutrients, and an insect receives protection from certain bacteria. In the case of aphids, the microorganism, in particular *B. aphidicola*, supplies it with essential amino acids, sterols and vitamins. Aphid, in turn, gives *B. aphidicola* carbohydrates and amino acids necessary for bacteria and, of course, serves as a habitat for the endosymbiont.

B. aphidicola is the primary endosymbiont of aphids and is inherited strictly through the maternal line, penetrating into the embryos of absolutely every generation.

In the course of this study, the assembly and annotation of the Belarusian *B. aphidicola* strain from *M. persicae* was carried out. In addition, the Belarusian strain was compared with fifteen American strains from other aphid species. Composites were constructed and phylogenetic analysis of all genomes together with alignment was carried out.