

DOI: 10.25205/978-5-4437-1691-6-283

ШТАММ WMEPLUS БАКТЕРИИ *WOLBACHIA* ПОВЫШАЕТ УСТОЙЧИВОСТЬ *DROSOPHILA MELANOGASTER* К ТЕПЛОВОМУ СТРЕССУ, ИЗМЕНЕНИЯ В ТРАНСКРИПТОМЕ ХОЗЯИНА ПРЕДПОЛОЖИТЕЛЬНО ВЫЗВАНЫ ИЗМЕНЕНИЯМИ В ГЕНОМЕ ВНУТРИКЛЕТОЧНОГО СИМБИОНТА*

STRAIN WMEPLUS OF *WOLBACHIA BACTERIUM* INCREASES *DROSOPHILA MELANOGASTER* RESISTANCE TO HEAT STRESS, CHANGES IN THE HOST TRANSCRIPTOME ARE HYPOTHETICALLY CAUSED BY ALTERATIONS IN THE INTRACELLULAR SYMBIONT GENOME

О. Д. Шишкина^{1,2}, М. А. Дерюженко¹, О. В. Андреевкова¹, М. А. Бобровских¹,
Н. В. Шацкая¹, Г. В. Васильев¹, А. И. Клименко¹, А. Е. Коренская^{1,2}, Н. Е. Грунтенко¹

¹Институт цитологии и генетики СО РАН, Новосибирск
²Новосибирский государственный университет

O. D. Shishkina^{1,2}, M. A. Deryuzhenko¹, O. V. Andreenkova¹, M. A. Bobrovskikh¹,
N. V. Shatskaya¹, G. V. Vasiliev¹, A. I. Klimenko¹, A. E. Korenskaia^{1,2}, N. E. Gruntenko¹

¹Institute of Cytology and Genetics SB RAS, Novosibirsk
²Novosibirsk State University

✉ shishkinaod@bionet.nsc.ru

Аннотация

Штамм *Wolbachia* wMelPlus, повышающий стрессоустойчивость хозяина, содержит уникальную инверсию. Транскриптомный анализ линий *Drosophila melanogaster*, инфицированных штаммами wMelPlus и wMelCS^{1,2}, выявил, что ответ на инфекцию затрагивает более 100 генов. Главным кандидатом на ключевую роль в обеспечении стрессоустойчивости, вызванной wMelPlus, является ген коразонинового рецептора (*CrzR*).

Abstract

The wMelPlus strain of *Wolbachia*, which influences host stress resistance, contains a unique inversion (1/6 the length of the entire genome). Transcriptome analysis of *Drosophila melanogaster* lines infected with wMelPlus strain and wMelCS^{1,2} strain revealed that the response to infection affects more than 100 genes. The corazonin receptor (*CrzR*) gene is a major candidate for a critical role in wMelPlus-induced stress resistance.

Wolbachia — это род внутриклеточных симбиотических бактерий, представленный множеством различных штаммов. Наиболее изучены взаимодействия в симбиотической системе «*Wolbachia* — насекомое». Несмотря на то что задокументировано огромное количество оказываемых этой бактерией эффектов на хозяина, механизмы этих влияний остаются загадкой. Исследование разных штаммов, которые изменяют фенотип хозяина, является основным подходом для изучения взаимодействий в подобных системах.

Был найден штамм вольбахии wMelPlus, повышающий устойчивость *Drosophila melanogaster* к острому тепловому стрессу. Секвенирование на платформах Illumina и Oxford Nanopore позволило собрать геномы этого штамма и штамма wMelCS^{1,2}, не оказывающего влияния на стрессоустойчивость хозяина. Показано, что штамм wMelPlus значительно отличается инверсией протяженностью в 1/6 всего генома от wMelCS^{1,2} и других изученных штаммов. Поскольку прочие обнаруженные отличия генома штамма wMelPlus от других незначительны и не могут объяснить различие в фенотипах исследованных насекомых, предположительно, инверсия играет ключевую роль [1].

Мы предполагаем, что изменения в регуляции генов *Wolbachia*, возникшие в результате перестройки бактериального генома, послужили причиной возникновения стрессоустойчивого фенотипа насекомого-хозяина. Внутриклеточная природа этого симбионта затрудняет изучение его транскриптома, поэтому следующим шагом стало изучение транскриптомов инфицированных линий насекомого-хозяина. Для транскриптомного анализа были выбраны три линии *Drosophila melanogaster* с одинаковым ядерным генотипом (линии дикого типа

* Исследование выполнено при поддержке РФФ (проект № 21-14-00090).

Bi90), но с различным инфекционным статусом. Экспериментальная модель включала линию Bi90^T (линия утратила инфекцию под действием антибиотика тетрациклин), Bi90^{wMelCS^{1 1,2}} (инфицирована штаммом wMelCS^{1 1,2}) и Bi90^{wMelPlus} (инфицирована штаммом wMelPlus) (см. таблицу). Были выделены функциональные группы генов, которые относятся к ответу на инфекцию разными штаммами вольбахии. Детально была рассмотрена группа ДЭГов, относящихся к ответу на стресс. Основываясь на полученных результатах, выдвинуто предположение, что стрессоустойчивый фенотип *D. melanogaster*, вызываемый штаммом wMelPlus, связан с изменениями в активности гена коразонинового рецептора (*CrzR*)[2].

Линии *Drosophila melanogaster* и штаммы *Wolbachia*, использованные в работе

Линия <i>D. melanogaster</i>	Штамм <i>Wolbachia</i>	Происхождение линии — источника штамма
Bi90 ^T	–	Бишкек, Кыргызстан, 2004
Bi90 ^{wMelCS^{1 1,2}}	wMelCS ^{1 1,2}	Bloomington, USA, 2010
Bi90 ^{wMelPlus}	wMelPlus	Ташкент, Узбекистан, 1989

Литература

1. Korenskaia A. E. et al. New *Wolbachia pipientis* Genotype Increasing Heat Stress Resistance of *Drosophila melanogaster* Host Is Characterized by a Large Chromosomal Inversion // Intern. J. Mol. Sci. 2022. Vol. 23, No. 24. P. 16212.
2. Gruntenko N. E. et al. *Drosophila melanogaster* Transcriptome Response to Different *Wolbachia* Strains // Intern. J. Mol. Sci. 2023. Vol. 24, No. 24. P. 17411.