

Транскриптомный ответ *Drosophila melanogaster* на инфицирование *Wolbachia*

Грунтенко Н.*, Дерюженко М., Шишкина О., Карпова Е., Бобровских М.,
Андреевская О., Бурдина Е., Васильев Г., Шацкая Н.

Институт цитологии и генетики СО РАН, Новосибирск, Россия

* nataly@bionet.nsc.ru

Ключевые слова: *Wolbachia*; *Drosophila*; симбиоз; дифференциальная экспрессия генов; углеводно-жировой метаболизм; щелочная фосфатаза; устойчивость к голоданию

Транскриптом клеток дрозофилы, как и любого другого живого организма, тканеспецифичен, весьма лабилен и изменяется под влиянием самых разнообразных биотических и абиотических факторов. Мы исследовали эффект одного из таких факторов – инфицирования эндосимбиотической бактерией *Wolbachia*, постаравшись унифицировать все условия и влияние прочих факторов при сборе инфицированных и контрольных (лишенных инфекции) образцов.

Wolbachia широко известна своей способностью манипулировать репродуктивной системой насекомого-хозяина, успешно распространяясь в его популяциях, однако информация о том, какую выгоду этот симбиоз может приносить хозяину, до сих пор достаточно фрагментарна и противоречива. Мы продемонстрировали, что у *Drosophila melanogaster* бактерия оказывает существенное влияние на экспрессию генов, задействованных в эмбриогенезе, окислительно-восстановительных процессах, пищеварении, транспорте и метаболизме углеводов, а также на экспрессию нескольких генов щелочных фосфатаз. Эти изменения сопровождалось увеличением массы тела мух, содержания глюкозы, общих липидов и триглицеридов, коррелирующими с повышенной устойчивостью инфицированных мух к голоданию, что в значительной мере отвечает на вопрос о пользе симбиоза с *Wolbachia* для *D. melanogaster*.

Также важно отметить, что, несмотря на незначительное повышение уровня экспрессии генов щелочных фосфатаз у инфицированных мух, активность соответствующего фермента у них тоже была достоверно повышена по сравнению с контролем, что свидетельствует о том, что даже незначительные изменения в транскрипте могут иметь значительный биохимический физиологический эффект, так как щелочные фосфатазы участвуют в метаболизме катехоламинов на стадии синтеза тирозина, предшественника нейрого르몬ов и нейромедиаторов дофамина и октопамина, из тирозин-О-фосфата, и играют важную роль в контроле онтогенеза, поведения, стресс-ответа и приспособленности насекомых.

Финансирование: Исследование поддержано РНФ (№ 21-14-00090).

***Drosophila melanogaster* transcriptome response to *Wolbachia* infection**

Gruntenko N.*, Deryuzhenko M., Shishkina O., Karpova E., Bobrovskikh M., Andreenkova O., Burdina E., Vasiliev G., Shatskaya N.

Institute of Cytology and Genetics, SB RAS, Novosibirsk, Russia

* nataly@bionet.nsc.ru

Key words: *Wolbachia*; *Drosophila*; symbiosis; differential gene expression; carbohydrate-fat metabolism; alkaline phosphatase; starvation resistance

The transcriptome of *Drosophila* cells, like that of any other living organism, is tissue specific, very labile, and changes under the influence of a wide variety of biotic and abiotic factors. We investigated the effect of one of these factors – infection with the endosymbiotic bacterium *Wolbachia*, trying to standardize all conditions and the influence of other factors when collecting infected and control (non-infected) samples. *Wolbachia* is widely known for its ability to manipulate the host insect's reproduction, successfully spreading through host's populations; however, information about possible usefulness of this symbiosis to the host is still quite fragmentary and contradictory. We demonstrate that in *Drosophila melanogaster* the bacterium has significant effects on the expression of genes involved in embryogenesis, oxidation–reduction processes, digestion, carbohydrate transport and metabolism, as well as on the expression of several alkaline phosphatase genes. These changes are accompanied by an increase in fly body weight and contents of glucose, triglycerides and total lipids, correlating with an increased resistance of infected flies to starvation, which largely answers the question of the benefits of symbiosis with *Wolbachia* for *D. melanogaster*.

It is noteworthy that, despite a slight increase in the expression level of alkaline phosphatase genes in infected flies, the activity of the corresponding enzyme in them was also significantly increased compared to the control, which indicates that even minor changes in the transcriptome can have a significant biochemical physiological effect: alkaline phosphatases are involved in the metabolism of catecholamines at the stage of synthesis of tyrosine (a precursor of neurohormones and neurotransmitters dopamine and octopamine) from tyrosine-O-phosphate, and play an important role in the control of ontogenesis, behavior, stress response and fitness in insects.

Funding: The study was supported by RSF grant (No. 21-14-00090).