

ПЕРСПЕКТИВЫ ПРАКТИЧЕСКОГО ПРИМЕНЕНИЯ БАКТЕРИИ *WOLBACHIA*

Войкина В.М.,

студентка 1 курса ВГУ имени П.М. Машерова, г. Витебск, Республика Беларусь
Научный руководитель – Держинский Е.А., канд. биол. наук, доцент

Грамотрицательная бактерия *Wolbachia* была впервые обнаружена в 1924 году М. Гертигом и В. Вольбахом в репродуктивных тканях комара вида *Culex pipiens*. Позднее она также была найдена в клетках многих беспозвоночных: жуков, мух, клопов, ос, кузнечиков, бабочек, пауков, блох, клещей, ракообразных, нематод. Часто ее называют «репродуктивным паразитом» или «бактерией-манипулятором». Вольбахии проникают в клетки семенников и яичников своих хозяев и могут вызывать у них различные видоизменения полового размножения. Наиболее распространенным эффектом считается цитоплазматическая несовместимость, которая проявляется в гибели на эмбриональной стадии потомства незараженной самки и зараженного самца, а также, если самец и самка заражены разными штаммами паразита. Другое репродуктивное нарушение, вызываемое вольбахией – партеногенез. В норме у ряда насекомых и клещей из оплодотворенных яиц развиваются самки, а из неоплодотворенных – самцы. Но за счет нарушения паразитом процесса деления клеток на ранних стадиях эмбрионального развития происходит удвоение набора хромосом и из неоплодотворенных яиц у зараженных особей также развиваются самки. У некоторых ракообразных и насекомых вольбахия подавляет развитие андрогенной железы, приводя к превращению самцов в самок – феминизации. Также у некоторых насекомых и паукообразных при заражении вольбахией описана гибель самцов на ранних стадиях эмбрионального развития – андроцид [1]. Интерес представляет также влияние вольбахий на общую приспособленность хозяина и его устойчивость к заражению другими паразитами. Также на примере дрозофил (*Drosophila melanogaster* и *Drosophila paulistorum*) было установлено, что вольбахии могут влиять на поведение хозяев, предотвращая скрещивание, ведущее к цитоплазматической несовместимости [2; 3].

Таким образом, потенциал практического применения бактерии *Wolbachia* довольно значителен. Углубленное изучение особенностей жизнедеятельности бактерии может открыть человеку новые возможности в лечении опасных заболеваний и борьбе с вредными насекомыми.

Цель работы: проанализировать перспективы практического применения бактерии *Wolbachia* в медицине и для борьбы с опасными насекомыми-вредителями.

Материал и методы. Работа базируется на анализе литературных источников, посвященных различным аспектам биологии бактерий рода *Wolbachia*. В ней использованы аналитический и сравнительно-сопоставительный методы исследований.

Результаты и их обсуждение. Одним из перспективных направлений исследований является изучение влияния вольбахий на жизнедеятельность паразитических филлярий. Известно положительное влияние вольбахий на плодовитость и общую приспособленность филлярий. Таким образом, вполне обоснованными можно считать поиски способов борьбы с этими паразитическими нематодами путем уничтожения их бактериальных симбионтов. В настоящее время показано, что использование антибиотиков, уничтожающих бактерий, приводит к снижению плодовитости и численности нематод, но не к полной их гибели [4; 5]. Кроме того, поскольку филляриатозы распространяются кровососущими насекомыми, вольбахий можно рассматривать как перспективный инструмент снижения численности насекомых – переносчиков опасных заболеваний.

Это не только филяриатозы, но и малярия, лихорадка Денге, желтая лихорадка. В настоящее время бактерии *Wolbachia* широко используются для подавления лихорадки денге, передаваемой комарами *Aedes*. Недавно были опубликованы убедительные доказательства естественного присутствия вольбахий у комаров *Anopheles*, переносчиков малярии, что открывает новое направление борьбы с этой опасной болезнью [6]. Дополнительную сложность для изучения вольбахий представляет невозможность культивирования на питательных средах. Однако, ее культивирование возможно в культуре клеток насекомых и млекопитающих. В лабораторных условиях *Wolbachia* способна к существованию в культуре клеток человека, однако в естественных условиях к паразитированию на млекопитающих данная бактерия не перешла.

Заключение. Таким образом, бактерии рода *Wolbachia* представляют собой крайне интересный и перспективный объект для исследования взаимоотношений между микроорганизмом и макроорганизмом-хозяином. Полученные знания могут помочь в создании новых методов контроля численности насекомых – переносчиков опасных заболеваний человека, а также вредителей сельского и лесного хозяйства.

1. Werren, J.H. *Wolbachia*: Master manipulators of invertebrate biology / J.H. Werren, L. Baldo, M.E. Clark // *Nature Reviews. Microbiology*. – 2008. – Vol. 6. – P. 741–751. DOI: 10.1038/nrmicro1969.

2. Koukou, K. Influence of antibiotic treatment and *Wolbachia* curing on sexual isolation among *Drosophila melanogaster* cage populations / K. Koukou, H. Pavlikaki, G. Kiliias, J.H. Werren, K. Bourtzis, S.N. Alahiotis // *Evolution*. – 2006. – Vol. 60(1). – P. 87–96.

3. Miller, W.J. Infectious speciation revisited: impact of symbiont-depletion on female fitness and mating behavior of *Drosophila paulistorum* / W.J. Miller, L. Ehrman, D. Schneider // *PLoS Pathogens*. – 2010. – Vol. 6(12). – 6:e1001214. DOI: 10.1371/journal.ppat.1001214

4. Chirgwin, S.R. Removal of *Wolbachia* from *Brugia pahangi* is closely linked to worm death and fecundity but does not result in altered lymphatic lesion formation in Mongolian gerbils (*Meriones unguiculatus*) / S.R. Chirgwin, S.U. Coleman, K.H. Porthouse, J.M. Nowling, G.A. Punksody, T.R. Klei // *Infect. Immun.* – 2003. – Vol. 71, no. 12. – P. 6986–6994.

5. Мальцева Б. М. Симбиотическая система – филярии и бактерия *Wolbachia*: эволюция системы, патогенез и лечение филяриатозов // *Ветеринария*. – 2004. № 1. – С. 34–38.

6. Walker, T. Stable high-density and maternally inherited *Wolbachia* infections in *Anopheles mouchei* and *Anopheles demeilloni* mosquitoes / T. Walker, S. Quek, C.L. Jeffries, J. Bandibabone, V. Dhokiya, R. Bamou, M. Kristan, L.A. Messenger, A. Gidley, E.A. Hornett [et al.] // *Current Biology* – 2021. – Vol. 31. – P. 2310–2320.

АНАЛИЗ ИЗУЧЕННОСТИ ВИДОВОГО СОСТАВА МОЛЕЙ-МАЛЮТОК (LEPIDOPTERA, NEPTICULIDAE) ФАУНЫ БЕЛАРУСИ

Володкевич А.Д., Рум О.В.,

студентки 1 курса ВГУ имени П.М. Машерова, г. Витебск, Республика Беларусь

Научный руководитель – Держинский Е.А., канд. биол. наук, доцент

Моли-малютки (Nepticulidae) – семейство мельчайших чешуекрылых на земном шаре (размах их крыльев 4–9, иногда лишь 3 мм), мировая фауна которых изучена крайне недостаточно, за исключением северо-западной и отчасти центральной Европы. Всего описано более 600 видов этого семейства, но многие виды, вероятно, все еще остаются в наше время неизвестными науке [1]. Семейство объединяет архаичных чешуекрылых, для которых характерно весьма генерализованное строение гениталий при крайней редукции жилкования крыльев и морфологии гусениц. Гусеницы молей-малюток – типичные минеры, они повреждают листья, иногда кору, стебли, почки и плоды различных покрытосеменных растений. Мины верхнесторонние, редко нижнесторонние, змеевидные или змеепятновидные. При резком увеличении плотности популяций гусеницами съедается большая часть мезенхимы листьев, они теряют зеленую окраску. Яйца откладываются как с верхней, так и с нижней стороны листа. Скорость развития нередко очень высокая. Окукливание, за редкими исключениями, вне мин, в плотных овальных коконах в подстилке или почве леса