

**Особенности строения центральной нервной системы миниатюрных  
наездников *Camptoptera* (Hymenoptera: Mymaridae)**

**Научный руководитель – Макарова Анастасия Алексеевна**

***Хакими Камила Джановна***

*Студент (бакалавр)*

Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова, Биологический  
факультет, Кафедра энтомологии, Москва, Россия

*E-mail: kkdjan07@gmail.com*

Уменьшение размера тела накладывает ряд ограничений на морфологию животных, в частности предопределяет лимит сокращения объема нервной ткани ради сохранения функциональности организма [5]. Миниатюризация у насекомых сопровождается такими изменениями как увеличением объема центральной нервной системы (ЦНС) относительно всего тела [6], олигомеризацией ганглиев нервной цепочки и смещением нервных структур в другие отделы тела [3]. Первое наблюдение, называемое правилом Халлера, нарушается в отдельных эволюционных линиях паразитических перепончатокрылых [1, 7]. Их наиболее показательная особенность характеризуется тем, что компактизация не затрагивает пространственные и объемные соотношения отделов мозга, выявляемые у более крупных представителей группы [4].

Нами было впервые изучено строение центральной нервной системы у двух видов мельчайших перепончатокрылых из семейства Mymaridae: *Camptoptera* (*Camptoptera*) sp. и *C. (Eofoersteria)* sp.

С использованием методов трехмерной реконструкции на основе гистологических срезов были построены модели тела, ЦНС (нейропиля и кортикального слоя), вычислены объемы ЦНС и посчитано количество ядер в каждом из ганглиев.

Наше исследование показало, что слой клеточной коры у изученных видов очень мал и сопоставим по строению с таковым у *Megaphragma* (Trichogrammatidae) [2]. Это может говорить о независимом возникновении явления лизиса ядер нейронов в двух данных семействах перепончатокрылых.

Работа выполнена при поддержке гранта РФФИ (проект № 22-74-10008).

**Источники и литература**

- 1) Groothuis, J. and Smid, H.M. (2017). *Nasonia* Parasitic Wasps Escape from Haller's Rule by Diphasic, Partially Isometric Brain-Body Size Scaling and Selective Neuropil Adaptations. /Brain, Behavior and Evolution/, [online] 90(3), pp.243–254.
- 2) Makarova, A.A., Veko, E.N. and Polilov, A.A. (2022). Metamorphosis and denucleation of the brain in the miniature wasp *Megaphragma viggianii* (Hymenoptera: Trichogrammatidae). /Arthropod Structure & Development/, [online] 70, p.101200
- 3) Niven, Jeremy E. and Farris, Sarah M. (2012). Miniaturization of Nervous Systems and Neurons. /Current Biology/, 22(9), pp.R323–R329.
- 4) Polilov, A.A. (2015). Small Is Beautiful: Features of the Smallest Insects and Limits to Miniaturization. /Annual Review of Entomology/, 60(1), pp.103–121
- 5) Polilov, A.A. (2016). At the Size Limit - Effects of Miniaturization in Insects. Springer.
- 6) Rensch, B. (1948). Histological Changes Correlated with Evolutionary Changes of Body Size. *Evolution*, 2(3), p.218.

- 7) van der Woude, E., Smid, H.M., Chittka, L. and Huigens, M.E. (2013). Breaking Haller's Rule: Brain-Body Size Isometry in a Minute Parasitic Wasp. /Brain, Behavior and Evolution/, 81(2), pp.86–92.