

**Новый уровень детализации в изучении анатомии мельчайших насекомых с помощью методов трехмерной электронной микроскопии высокого разрешения.**

**Научный руководитель – Полилов Алексей Алексеевич**

***Десятиржина Инна Александровна***

*Аспирант*

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

*E-mail: innadesiatirkina@mail.ru*

Среди мельчайших насекомых особое место занимает род *Megaphragma* (Hymenoptera: Trichogrammatidae), у трех видов которого были обнаружены безъядерные нейроны и описано уникальное явление лизиса тел и ядер 95% всех клеток мозга на поздних стадиях кукольного развития [1].

Ранее внутреннее строение *Megaphragma* исследовалось стандартными анатомическими методами [1,2] но современные методы трехмерной электронной микроскопии высокого разрешения позволяют получить более полную информацию об анатомии мельчайших насекомых. Настоящая работа посвящена изучению анатомических особенностей головы *Megaphragma amaliphitanum* с использованием новейшего метода трехмерной электронной микроскопии. Исследование осуществлялось на базе полной серии срезов головы *Megaphragma amaliphitanum*, сделанной на двухлучевом ионно-электронном микроскопе (FIB-SEM) с разрешением 8 нм на пиксель по всем хуз измерениям с применением метода трехмерного компьютерного моделирования.

В результате были выполнены новые, с детализацией на клеточном уровне, трехмерные реконструкции мышечного аппарата, трахейной системы, нейросекреторных желез и жирового тела головы *M. amaliphitanum*. На основе данных моделей показано наличие развитых мышечного аппарата, включающего 24 пары мышц и 58 ядер, ядра распределены таким образом, что основная часть мышц является одноядерной, тогда как у более крупных насекомых мышцы являются многоядерными; трахейной системы, представленной разветвленными трахеями, пронизывающими мышцы, мозг и клетки жирового тела; семи нейросекреторных желез, состоящих из 10-36 клеток; 25 клеток жирового тела с включениями, занимающим почти все свободное пространство головы. Проведено картирование 365 ядродержащих клеток мозга и выполнена предварительная дифференцировка их на кластеры исходя из морфологии и топологии моноаминергических систем родственных групп. Также осуществлен волюметрический анализ органов и клеточных компонентов. Использование нового метода микроскопии позволяет значительно расширить представление об анатомических особенностях мельчайших насекомых.

Работа выполнена при финансовой поддержке РФФ (№19-74-10019).

### **Источники и литература**

- 1) Polilov A.A. The smallest insects evolve anucleate neurons // *Arthropod Structure & Development*. 2012. V. 41, No 1. P.29-34.
- 2) Polilov A.A. Anatomy of adult *Megaphragma* (Hymenoptera: Trichogrammatidae), one of the smallest insects, and new insight into insect miniaturization // *PLoS ONE*. 2017. V.12, No5. e0175566.