

Ассоциативное обучение микронасекомых на примере представителей отрядов Thysanoptera, Coleoptera и Hymenoptera**Научный руководитель – Полилов Алексей Алексеевич****Федорова Мария Александровна***Студент (бакалавр)*

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

E-mail: marichen@bk.ru

Обучение - адаптивная модификация поведения на основе индивидуального навыка - проявляется в разных его формах во многих группах насекомых [2]. Однако, в связи с миниатюризацией, у микронасекомых происходят значительные изменения в нервной системе [1], которые могут повлечь за собой изменения в способности к обучению. Влияние миниатюризации на когнитивные способности ранее изучалось только для представителей рода *Trichogramma* Westw. (Hymenoptera: Trichogrammatidae) [5], возможности к обучению у других микронасекомых ранее не были исследованы. В данной работе разработана методика этологических экспериментов с миниатюрными насекомыми и проведены первые эксперименты по изучению способности к ассоциативному обучению микронасекомых из отрядов Hymenoptera, Thysanoptera и Coleoptera. На миниатюрной термоареке, разработанной нами на основе конструкции, предложенной для изучения *Drosophila* Fall. (Diptera: Drosophilidae) [3], проведены эксперименты по ассоциативному обучению визуальным стимулам следующих насекомых: трипсов *Frankliniella intonsa* Tryb. (Thysanoptera: Thripidae), жесткокрылых *Acrotrichis grandicollis* Mnnh. (Coleoptera: Ptiliidae) и перепончатокрылых *Megaphragma mymaripenne* Timberlake (Hymenoptera: Trichogrammatidae) (размеры данных видов - около 1 мм, 1 мм и 0,2 мм соответственно). У трипсов и жуков наблюдаются концентрация и олигомеризация ЦНС, сокращение числа нейронов, асимметрия ЦНС на личиночной стадии, изменения ориентации и относительных размеров ряда мозговых зон [4], но, несмотря на это, для обоих видов мы показали способность к ассоциативному обучению. У имаго *M. mymaripenne* в ходе экспериментов не было выявлено ассоциативное обучение. У этих насекомых отсутствуют ядра в большей части нейронов нервной системы [4]. По-видимому, это является определяющим фактором, снижающим модифицируемость их поведения. Таким образом, у изученных представителей Thysanoptera и Coleoptera, предельно малые размеры тела и модификации мозга, связанные с миниатюризацией, не меняют пластичности поведения и когнитивных способностей по сравнению с крупными насекомыми. Феномен отсутствия ассоциативного обучения у *Megaphragma* требует дальнейшего изучения.

Источники и литература

- 1) Полилов А. А. Морфологические особенности насекомых, связанные с миниатюризацией // Вестник Московского университета, Сер. 16. Биология. 2015. No 16. с. 37-43.
- 2) Alloway T. Learning and memory in insects // Annual Review of Entomology, Vol. 17. 1972. No 17. P. 43-56.
- 3) Ofstad T. A., Zuker C. S., Reiser M. B. Visual place learning in *Drosophila melanogaster* // Nature. 2011. No 474. P. 204-209.

- 4) Polilov A. A. At the Size Limit – Effects of Miniaturization in Insects. Springer International Publishing. 2016.
- 5) Van der Woude E., Huigens M. E., Smid H. M. Differential effects of brain size on memory performance in parasitic wasps // *Animal Behaviour*. 2018. No 141. P. 57–66.