DOI: 10.31016/978-5-6046256-1-3.2021.22.80-84

УДК 619:595.772

КАЛЛИФОРИДЫ (ОБЗОР)

Барашкова А. И. [1],
доктор биологических наук,
главный научный сотрудник лаборатории арахноэнтомологии,
aibarashkova@mail.ru

Будищева Л. М. [1],
аспирант,
lyubov.b91@icloud.com

Аннотация

Семейство Calliphoridae привлекает многих исследователей в филогении миаза в данном семействе. Более чем в полувековой период изучения филогенетических взаимоотношений, между подсемействами Calliphoridae, происхождение миаза остаётся неясным. Путем исследований особенностей экологии сине-зеленых мясных мух, их адаптации к различным средам обитания выяснено, что переход к факультативному паразитизму на стадии личинки мог происходить несколькими путями, и сопровождалось становлением живорождения. Ларвальный паразитизм каллифорид на птицах развился как направление эволюции. У личинок видов рода *Protocalliphora* появилось питание кровью птиц, а личинки видов рода *Trypocalliphora* питаются тканями хозяина, вызывая миаз и гибель птенцов. Для интерпретации эволюционного профиля миаза в семействе Calliphoridae было построено три филогенетических дерева, по данным нуклеотидных последовательностей субъединицы цитохромоксидазы (COI), представляющей митохондриальный консервативный ген, и ядерную субъединицу 28S рибосомной РНК-гена (28S рРНК). Сравнительный анализ филогенетических деревьев показал, что привычка к обязательному миазу возникала независимо более чем в пяти случаях среди различных таксонов каллифорид в ходе эволюционной истории. Включение в исследование других семейств, вызывающих миаз (Oestridae, Gastrophilidae и Sarcophagidae) наряду с фундаментальными исследованиями их биологии, физиологии, пищевого поведения и специфичности хозяина в дополнение к филогенетическому анализу, могло бы дать более точный ответ о происхождении миаза.

[1] Федеральный исследовательский центр «Якутский научный центр Сибирского отделения Российской академии наук» – Якутский научно-исследовательский институт сельского хозяйства им. М. Г. Сафронова (677001, г. Якутск, ул. Бестужева-Марлинского, д. 23/1, Россия)

Ключевые слова: Diptera, Calliphoridae, миаз, животные, птицы.

CALLIPHORIDAE (REVIEW)

Barashkova A. I. [1],
Doctor of Biological Sciences,
Chief Researcher of the Laboratory of Arachnoentomology,
aibarashkova@mail.ru

Budishcheva L. M. [1],
Postgraduate Student,
lyubov.b91@icloud.com

Abstract

The Calliphoridae family attracts many researchers in the phylogeny of myiasis in this family. Nevertheless, even after more than 50 years of research of the phylogenetic relationships among Calliphoridae subfamilies, the origin of myiasis remains unclear. By studying the peculiarities of the ecology of blue-green meat flies, and their adaptation to various habitats, it was found that the transition to facultative parasitism at the larval stage could occur in several ways, and was accompanied by the formation of viviparity. The larval parasitism of Calliphoridae on birds developed as a tendency of evolution. Larvae of the genus *Protocalliphora*, began feeding on blood of birds, and larvae of the species of the genus *Trypocalliphora* feed on the host tissues causing myiasis and the death of chicks. In order to elucidate the problem, we constructed three phylogenetic trees using nucleotide sequence data from cytochrome oxidase subunit one gene (COI), representing a mitochondrial conservative gene, and nuclear 28S subunit of ribosomal RNA gene (28S rRNA) in order to interpret the evolutionary profile of myiasis in the family Calliphoridae. Comparative analysis of the phylogenetic trees shows that the habit of obligatory myiasis originated independently more than five times among different calliphorid taxa in the course of evolutionary history. The inclusion of other myiasis-causing families (Oestridae, Gastrophilidae, and Sarcophagidae) along with fundamental life-history studies that deal with biology, physiology, feeding behavior and host specificity in addition to phylogenetic analysis could provide a more accurate answer to the origin of myiasis.

Keywords: Diptera, Calliphoridae, myiasis, animals, birds.

[1] Federal Research Center "Yakut Scientific Center of the Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences" – Yakut Scientific Research Institute of Agriculture named after M. G. Safronova (23/1, Bestuzheva-Marlinskogo st., Yakutsk, Republic of Sakha (Yakutia), 677001, Russia)

Введение. Семейство Calliphoridae привлекает многих исследователей в филогении миаза в данном семействе. Мухи этого семейства, имеющие ветеринарное, медицинское, судебное и экологическое значение, встречаются по всему миру. Они известны своим паразитическим образом жизни, личинки имеют способность развиваться в плоти животных и человека, вызывая миаз. Мухи данного семейства признаны причиной серьёзных проблем со здоровьем сельскохозяйственных, диких животных и птиц. Известно, что ущерб, наносимый овцеводству Австралии мухами, исчисляется многими миллионами долларов. Краткий анализ литературных источников посвящён факультативному паразитизму личинок мух семейства Calliphoridae.

Материалы и методы. Проанализированы отечественные и иностранные источники литературы о происхождении миаза путем изучения филогенетических взаимоотношений подсемейств каллифорид.

Результаты исследований. Более чем в полувековой период изучения филогенетических взаимоотношений, между подсемействами каллифорид, происхождение миаза остаётся неясными. Чтобы прояснить данную проблему, G. N. Mohamed, E. M. Hosni и соавт. построили три филогенетических дерева, используя данные нуклеотидных последовательностей субъединицы цитохромоксидазы (COI), представляющей митохондриальный консервативный ген, и ядерную субъединицу 28S рибосомной РНК-гена (28S рРНК) для интерпретации эволюционного профиля миаза в семействе Calliphoridae. Секвенированные данные представляют виды, связанные с эктопаразитарным образом жизни, либо с сапрофагией, либо с факультативным и облигатным паразитизмом. Всего было собрано 50 образцов для 28S рРНК. Сравнительный анализ филогенетических деревьев показывает, что привычка к обязательному миазу возникала независимо более чем в пяти случаях среди различных таксонов каллифорид в ходе эволюционной истории. Включение в исследование других семейств, вызывающих миаз (Oestridae, Gastrophilidae и Sarcophagidae), в дополнение к филогенетическому анализу, могло бы дать более точный ответ о происхождении миаза [4].

С. П. Гапонов путем исследований особенностей экологии синих мясных мух, их адаптации к различным средам обитания выяснил, что переход к факультативному паразитизму на стадии личинки мог происходить несколькими путями, и сопровождалось становлением живорождения [1].

Ларвальный паразитизм каллифорид на птицах развился как направление эволюции. У личинок видов рода *Protocalliphora* появилось питание кровью птиц, а личинки видов рода *Trypocalliphora* питаются тканями хозяина, вызывая миаз и гибель птенцов. На территории г. Воронежа паразитирование личинок первого рода отмечено в гнездах 13 видов птиц, а второго вида у 14,28% гнезд [2].

На юге Италии обнаружен первый случай обнаружения миаза у дикого кабана *Sus scrofa* L. (Artiodactyla: Suidae), вызванный паразитированием личинок *Lucilia caesar* (L.) (Diptera: Calliphoridae). Миаз возник в октябре 2019 г., на

правом боку, рана на шее была заражена личинками. Идентификация возбудителя была выполнена по морфологическим признакам, изучена текущая литература о случаях миаза личинками *L. caesar* [5].

Заживление ран сложный процесс, который представляет собой проблему здравоохранения. Как следствие тысячи людей страдают от хронических трудноизлечимых ран. Очень многообещающие результаты получены при терапии ран с применением личинок Insecta, Diptera, Calliphoridae, выращенных специально in vitro в специальной среде. Результаты, полученные в этом исследовании, показали, что совместное использование личинок и гидрогеля или 10% геля папаина может быть многообещающим для максимального восстановления тканей [3].

Всесветное распространение Calliphoridae и их важное ветеринарное, медицинское и экологическое значение диктует необходимость изучения особенностей биологии мух данного семейства. В связи с этим изучение проблемы эволюционного происхождения миаза остаётся актуальным.

Заключение. Анализ отечественных и иностранных источников литературы о происхождении миаза путем изучения филогенетических взаимоотношений подсемейств каллифорид показал, что переход к факультативному паразитизму на стадии личинки мог происходить несколькими путями, и сопровождалось становлением живорождения.

Для интерпретации эволюционного профиля миаза в семействе Calliphoridae было построено три филогенетических дерева, используя данные нуклеотидных последовательностей субъединицы цитохромоксидазы (COI), представляющей митохондриальный консервативный ген, и ядерную субъединицу 28S рибосомной РНК-гена (28S рРНК). Сравнительный анализ филогенетических деревьев показал, что привычка к обязательному миазу возникала независимо более чем в пяти случаях среди различных таксонов каллифорид в ходе эволюционной истории.

Включение в исследование других семейств, вызывающих миаз (Oestridae, Gastrophilidae и Sarcophagidae), в дополнение к филогенетическому анализу, могло бы дать более точный ответ о происхождении миаза.

Литература

1. *Гапонов С.П.* Биология размножения и стадия яйца Calliphoridae (Diptera) // Вестник ВГУ. Серия: Химия. Биология. Фармация. 2003. № 3. С. 116-122.
2. *Гапонов С.П., Теуэльде Р.Т.* Паразитологические виды каллифорид (Diptera, Calliphoridae) в гнездах птиц в урбаносистемах г. Воронежа // Вестник ТвГУ. Серия «Биология и экология». 2019. № 3 (55). С. 112-122. https://doi.org/10.26456/vtbio103
3. *Masiero F.C., Silva D.G., Luchese M., Estércio T., Pérsio N.V., Thyssen P.J.* In vitro evaluation of the association of medicinal larvae (Insecta, Diptera, Calliphoridae) and topical agents conventionally used for the treatment

of wounds. Acta Tropica. 2019; 190: 68-72. https://doi.org/10.1016/j.actatropica.2018.10.015

4. *Mohamed G.N., Hosni E.M., Kenawy M.A., Alharbi S.A., Almoallim H.S., Rady M.H., Merdan B.A., Pont A.C., Al-Ashaal S.A.* Evolutionary profile of the family Calliphoridae, with notes on the origin of myiasis. Saudi J. of Biol. Sci. 2021; 1-11. https://doi.org/10.1016/j.sjbs.2021.01.032
5. *Pezzi M., Scapoli Ch., Wyatt N., Bonacci T.* Wound myiasis in a wild boar by *Lucilia caesar* (Diptera: Calliphoridae): First case and current status of animal myiasis by this species. Par. Int. 2021; 102305. https://doi.org/10.1016/j.parint.2021.102305

References

1. Gaponov S.P. Reproduction biology and egg stage of Calliphoridae (Diptera). *Bulletin of Voronezh State University. Series: Chemistry. Biology. Pharmacy.* 2003; 3: 116-122. (In Russ.)
2. Gaponov S.P., Tehuelde R.T. Parasitological species (Diptera, Calliphoridae) in bird nests in urban systems of Voronezh. *Bulletin of TVGU. Series "Biology and Ecology".* 2019; 3(55): 112-122. https://doi.org/10.26456/vtbio103 (In Russ.)
3. Masiero F.C., Silva D.G., Luchese M., Estércio T., Pérsio N.V., Thyssen P.J. In vitro evaluation of the association of medicinal larvae (Insecta, Diptera, Calliphoridae) and topical agents conventionally used for the treatment of wounds. *Acta Tropica*. 2019; 190: 68-72. https://doi.org/10.1016/j.actatropica.2018.10.015
4. Mohamed G.N., Hosni E.M., Kenawy M.A., Alharbi S.A., Almoallim H.S., Rady M.H., Merdan B.A., Pont A.C., Al-Ashaal S.A. Evolutionary profile of the family Calliphoridae, with notes on the origin of myiasis. *Saudi J. of Biol. Sci.* 2021: 1-11. https://doi.org/10.1016/j.sjbs.2021.01.032
5. Pezzi M., Scapoli Ch., Wyatt N., Bonacci T. Wound myiasis in a wild boar by *Lucilia caesar* (Diptera: Calliphoridae): First case and current status of animal myiasis by this species. *Par. Int.* 2021; 102305. https://doi.org/10.1016/j.parint.2021.102305