

# Акарология и арахнология

УДК 595.42:591.431.2

© 2000 г. И. А. АКИМОВ, И. В. БАДАНИН

## СТРОЕНИЕ И ФУНКЦИИ ПОДВИЖНЫХ ПРИДАТКОВ ГНАТОСОМЫ СВОБОДНОЖИВУЩИХ КЛЕЩЕЙ-ПРОСТИГМАТ (ACARI: TROMBIDIFORMES)

Специализация ротовых органов Acariformes шла, главным образом, в двух направлениях: сохранение грызущего типа у саркоптитиформных клещей и формирование режуще- либо колюще-сосущего ротового аппарата у тромбидиформных клещей. При этом считается, что превращение хелицер в колющие стилеты отражает главное направление эволюции различных групп Prostigmata (Ланге, 1962).

Выработка адаптаций к прокалыванию покровов жертвы, как правило, сопряжена с процессами интеграции самой гнатосомы, при которой стилетообразные хелицеры, находясь в замкнутых желобах, двигаются исключительно по типу ретракции-протракции. Канализованность этого процесса подтверждается сходными изменениями хелицер у высокоспециализированных простигмат, в частности из семейств Tetranychidae (Andre, Remacle, 1984), Cheyletidae (Акимов, Горголь, 1990) и Erythraeidae (Witte, 1995). Напротив, сохранение трехчленистых клещевидных хелицер с хорошо развитым трохантером считается плезиоморфным признаком всех клещеобразных хелицерат (Alberti, Coons, 1999).

Таким образом, разрезание покровов жертвы является функцией хорошо развитых членистых хелицер, адаптивные изменения которых, по сути, отражают характер объектов питания и сводятся, главным образом, к перестройкам кутикулярных элементов скелета, что вызывает соответствующие изменения в топографии мышц. Между тем, остается неясной функциональная роль ряда гомономных мышечных пучков, связанных с базальной частью хелицер и ориентированных практически перпендикулярно к их продольной оси. У различных представителей Trombidiformes эти мышцы описывались как протракторы, леваторы, аддукторы и даже депрессоры базального членика или тела хелицеры (Mitchell, 1962a, 1962b; Шатров, 1985; Жаворонкова, 1990; Witte, 1991; Ястребцов, Горголь, 1991; Di Palma, 1995; Акимов, Баданин, 1999) (рис. 1, I: protr.ch). При этом трохантер обычно редуцирован до вентральных либо латероventральных аподем (Hammen, 1982), что, безусловно, осложняет интерпретацию функциональной нагрузки связанных с ними мышечных элементов. Напротив, у клещей *Oripilioacarina* (Hammen, 1966) и *Gamasina* (Parasitiformes) (Акимов, Ястребцов, 1988) трохантер (проксимальный членик) хелицер хорошо развит и несет мышцы – флексоры основного членика.

Изучение гнатосомы представителей Anystidae (Ястребцов, Горголь, 1991; Акимов, Баданин, 1999), Ereyneidae (Баданин, 2000) и Bdellidae (*Bdella iconica* Berlese, 1923; *Biscirus silvaticus* Kramer, 1881; *Bdellodes* sp.) показало, что в составе их хелицер присутствуют аподемы трохантера, который в данных работах называется суббазальным члеником (рис. 1, I: sch). Последний гомологичен сигмоидам (sigmoid pieces), аркальным склеритам либо хелицеральным аподемам Parasitengona (Mitchell, 1962a, 1962b; Шатров, 1985; Witte, 1991, 1995), поскольку все эти структуры являются производными трохантера, в доказательство чего можно привести следующие аргументы.

Во-первых, нижняя группа леваторов подвижного пальца хелицер Prostigmata обычно выходит за пределы основного членика и прикрепляется именно к аподемам перечисленных выше структурных модификаций трохантера (рис. 1, I: lev.dmc, dmc, lap). Следует отметить, что этот признак является обычным для трехчлениковых хелицер паразитиформных клещей.

Во-вторых, базальная часть режущих хелицер всегда связана с группой полимерных мышц, ориентированных перпендикулярно к их продольной оси. Эти мышцы, вероятно, гомологичны флексорам основного членика хелицер паразитиформных клещей, однако вследствие значительной редукции у простигмат трохантера и отсутствия между ним и телом хелицеры мышечного сочленения должны играть роль протракторов основного членика (рис. 1, I: protr.ch). При всем разнообразии исследованных в этом отношении групп тромбидиформных клещей (Mitchell, 1962a, 1962b; Mathur, LeRoux, 1965; Шатров, 1985; Жаворонкова, 1990, 1993; Ястребцов, Горголь, 1991; Witte, 1991, 1995; Акимов, Баданин, 1999; Баданин, 2000) данный признак сохраняет свою консервативность. Более того, имеются веские основания рассматривать его в качестве плезиоморфного, поскольку хорошо развитые протракторы основного членика хелицер обнаружены и у клещей Bdellidae, представляющих одну из древних групп Prostigmata (Вайнштейн, 1978).

В-третьих, хотя бы часть внешних мышц-ретракторов хелицер обязательно прикрепляется к скелетным элементам суббазального членика либо его структурных модификаций (рис. 1, I: retr.ch.2-3). Данный признак является обычным для трехчлениковых хелицер Parasitiformes (Alberti, Coons, 1999), однако, своеобразие хелицер Trombidiformes заключается в появлении функциональных антагонистов – протракторов хелицер, т. е. сменивших свою функцию флексоров основного членика.

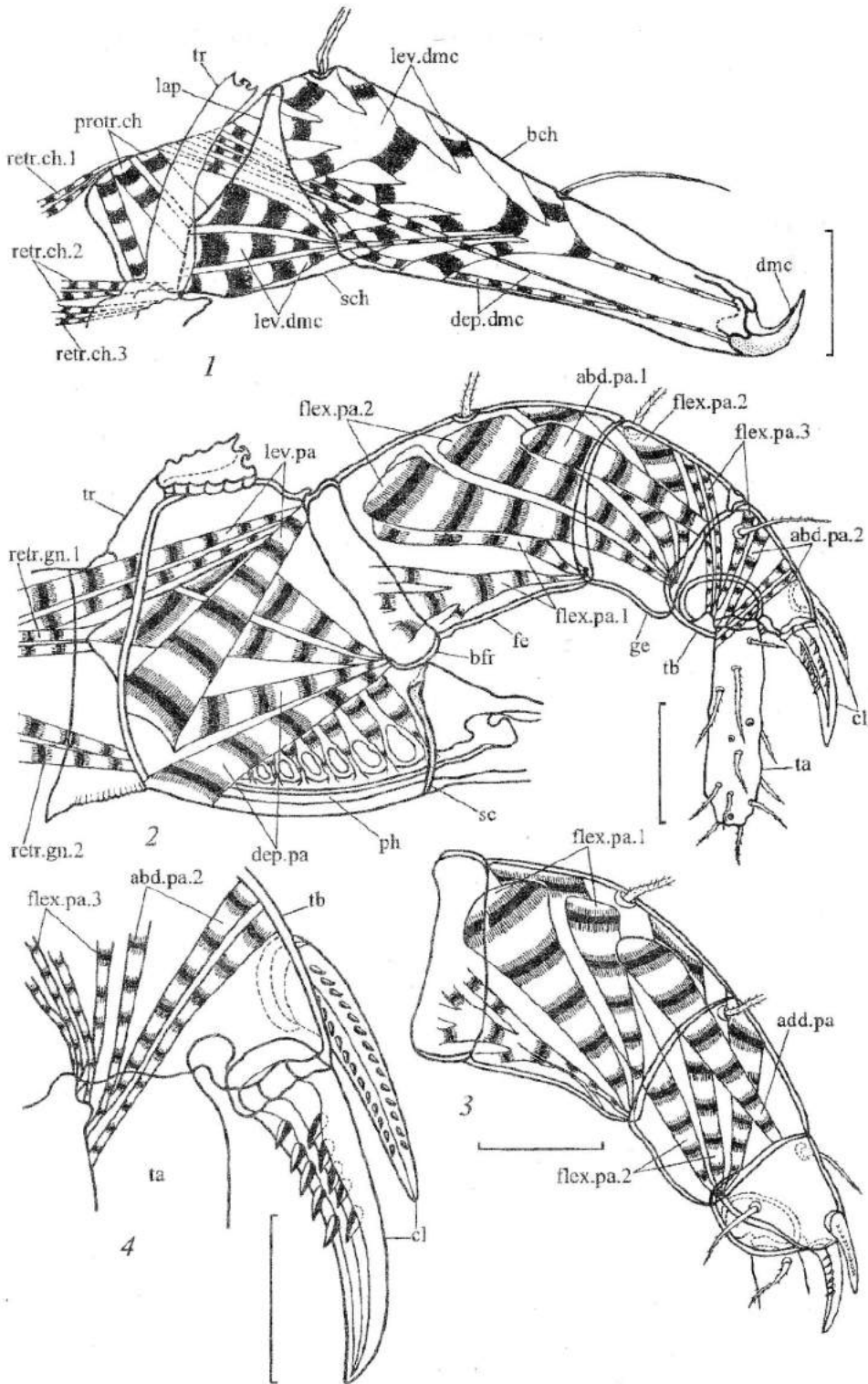


Рис. 1. Скелетно-мышечная организация хелицер и педипальп *Tarsotomus* sp. (Anystidae): 1 – хелицера (аксиальная сторона); 2 – мышечное обеспечение педипальпы и коксальной области субкапитулюма; 3 – аксиальный вид педипальпы; 4 – детали строения акантоидов голени. (Длина масштабного отрезка: 1–3 – 50 мкм; 4 – 25 мкм). (abd.pa – абдукторы педипальп, add.pa – аддукторы педипальп, bch – базальный членик хелицер, bfr – базифеморальное кольцо (трохантер), cl – коготь (акантоид), dep.dmc – депрессоры подвижного пальца хелицер, dep.pa – депрессоры педипальп, dmc – подвижный палец хелицер, fe – бедро (фемур), flex.pa – флексоры педипальп, ge – колено (гену), lap – латеральная аподема, lev.dmc – леваторы подвижного пальца хелицер, lev.pa – леваторы педипальп, ph – глотка, protr.ch – протракторы хелицер, retr.ch – ретракторы хелицер, retr.gn – ретракторы гнатосомы, sc – склерит, sch – суббазальный членик хелицер (трохантер), ta – лапка (тарзус), tb – голень (тибия), tr – трахея).

Проводя гомологию хелицер с ходильной конечностью, следует отметить, что именно к трохантеру, входящему в состав базального комплекса ног, прикрепляются их внешние мышцы – промоторы и ремоторы. Структурные особенности трохантера непосредственно связаны с механизмом протракции–ретракции режущих хелицер. В этом плане имеются принципиальные различия между представителями Parasitengona и другими Prostigmata, в частности, клещами Anystidae, Ereyinetidae и Bdellidae. В перечисленных группах протракторы хелицер, прикрепленные к аподемам суббазального членика, действуют непосредственно как антагонисты внешних ретракторов хелицер. Напротив, еще более значительная редукция трохантера хелицер паразитенгон привела к образованию подвижного сочленения хелицеральных аподем (или сигмоидов) с эпистомальными аподемами. При этом ротация сигмоидов опосредована работой тех же самых протракторов хелицер. Рассмотренное выше сходство морфофункциональных адаптаций хелицер режущего типа является одним из примеров параллельной эволюции ротовых органов свободноживущих Prostigmata. Распространенность и значимость этого процесса подтверждается также сходными изменениями в организации педипальп, например, у представителей Anystidae (Ястребов, Горголь, 1991; Акимов, Баданин, 1999) и Parasitengona из семейств Trombidiidae (Mathur, LeRoux, 1965) и Trombiculidae (Mitchell, 1962a; Шатров, 1985).

Во-первых, голень педипальп в рассматриваемых группах обеспечена хорошо развитыми дистальными когтями (или акантоидами), которые связаны с ней посредством артроподиальной мембраны, однако лишены собственной мускулатуры (рис. 1, 2, 4: cl). Защитная функция этих структур очевидна, поскольку лапка располагается всегда субтерминально.

Во-вторых, два последних членика пальп образуют своеобразную псевдоклешню, выполняющую, помимо тактильной, функции захвата и удержания жертвы. Весомость такой структурной реорганизации педипальп подтверждается, прежде всего, наличием специфических групп мышц: аддукторов и абдукторов голени у анистид (Акимов, Баданин, 1999), аддукторов голени у тромбикулид (Mitchell, 1962a) и тромбидид (Жаворонкова, 1993) (рис. 1, 2, 3: abd.pa.1, add.pa, tb). Эти мышцы гомологичны флексорам голени, однако, отличаются от них своей топографией и, по сути, являются их антагонистами. На фоне консервативного в целом мышечного обеспечения педипальп такая подвижность псевдоклешни заслуживает особого внимания. Следует отметить, что это направление не было подхвачено водяными клещами, педипальпы которых, как полагают, вторично изменились в органы захвата (Mitchell, 1962b). Однако, это произошло, прежде всего, благодаря развитию разнообразных выростов на вентральной поверхности свободных члеников пальп (Жаворонкова, 1990, 1993).

Третьим общим моментом в строении педипальп Anystidae и Parasitengona является интеграция вертлуга (трохантера) с бедром вследствие редукции между ними дорсального одномышечкового сочленения. В результате этого 5-члениковые педипальпы, функционируют, фактически, как 4-члениковые. При этом у паразитенгон вертлуг образует своеобразный «воротничок», в котором начинаются задние флексоры телу (Mitchell, 1962a). У клещей-анистид нижний перистообразный флексор телу также начинается на вентролатеральной поверхности базифеморального кольца, гомологичного, на наш взгляд, вертлугу паразитенгон (Акимов, Баданин, 1999) (рис. 1, 2: flex.pa.1, bfr).

На основании вышеизложенного, мы считаем правомерным рассматривать комплекс признаков, включающий наличие когтей голени, характерной псевдоклешни и функциональной 4-члениковости педипальп клещей Anystidae и Parasitengona, в качестве синапоморфии для обеих групп, имеющих, как полагают, общего предка (Lindquist, 1976).

Переход к паразитизму в весьма отдаленных группах Prostigmata также сопровождается сходными изменениями педипальп, например, уменьшением количества их свободных члеников, что может являться результатом редукции скелетных структур, как у Ereyinetidae (Fain, Goethem, 1986), либо интеграции терминальных члеников, как у Cheyletidae (Акимов, Горголь, 1990).

В целом общий план строения гнатосомы свободноживущих тромбидиформных клещей определяется, прежде всего, морфофункциональными особенностями хелицер и педипальп, что было показано, в частности, при изучении водяных клещей Hydrachnidia (Mitchell, 1962b; Жаворонкова 1990, 1993) и клещей-анистид (Акимов, Баданин, 1999). Как правило, обнаруживаемые модификации ротовых органов, основываются на различиях в способах захвата, удержания и высасывания жертв.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Акимов И. А., Баданин И. В. Особенности строения и функций гнатосомы некоторых клещей семейства Anystidae (Trombidiformes) // Вестн. зоологии. – 1999. – Т. 33, № 1–2. – С. 49–68.
- Акимов И. А., Горголь В. Т. Хищные и паразитические клещи-хейлетиды. – К.: Наук. думка, 1990. – 120 с.
- Баданин И. В. Функциональная морфология гнатосомы клещей *Riccardoella oudemansi* (Trombidiformes, Ereyinetidae) // Вестн. зоологии. – 2000. – Отд. вып. № 14, ч. II. – С. 144–151.
- Вайнштейн Б. А. Система, эволюция и филогения тромбидиформных клещей // Определитель обитающих в почве клещей Trombidiformes / Под ред. М. С. Гилярова. – М.: Наука, 1978. – С. 228–245.
- Жаворонкова О. Д. Строение гнатомы и питание водяных клещей семейства Artheneridae (Acariformes) // Зоол. журн. – 1990. – Т. 66, вып. 8. – С. 135–142.
- Жаворонкова О. Д. Морфология ротового аппарата водяных клещей (Acariformes, Hydracarina) в связи с типом питания: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. – М., 1993. – 23 с.
- Ланге А. Б. Строение ротовых органов и система клещеобразных Chelicerata // Вопр. общ. зоологии и мед. паразитологии. – М.: Медгиз, 1962. – С. 455–488.

- Шамров А. Б. Функциональная морфология ротового аппарата нимф и взрослых краснотелкового клеща *Hirsutiella zachvatkini* Schluger (Acariformes, Trombiculidae) // Энтотол. обозрение. – 1985. – Т. 64, вып. 4. – С. 855–865.
- Ястребов А. В., Горголь В. Т. Скелетно-мышечная система тромбидиформного клеща *Anystis baccharum* (Trombidiformes, Anystidae) // Вестн. зоологии. – 1991. – Т. 25, № 6. – С. 58–66.
- Akimov I. A., Yastrebtsov A. V. Skeletal-muscular system of gamasid mites (Mesostigmata: Gamasina) // Zool. Jb. Anat. – 1988. – Vol. 117. – P. 397–439.
- Alberti G., Coons L. B. Microscopic anatomy of invertebrates (Chelicerate Arthropoda) // Acari: Mites / F. W. Harrison, R. F. Foelix (eds.). – New York: Wiley-Liss Inc., 1999. – Vol. 8. – P. 515–1215.
- Andre H. M., Remacle C. Comparative and functional morphology of the gnathosoma of *Tetranychus urticae* (Acari, Tetranychidae) // Acarologia. – 1984. – Vol. 25, № 2. – P. 179–190.
- Di Palma A. Morfologia funzionale delle parti boccali di *Penthaleus major* (Duges) (Eupodoidea: Penthaleidae) // Entomologica. – 1995. – Vol. 29. – P. 69–86.
- Fain A., Goethem J. Les Acariens du genre *Riccardoella* Berlese, 1923 parasites du Poumon de Mollusques Gastropodes *Pulmones terrestres* // Acarologia. – 1986. – Vol. 27, № 2. – P. 125–140.
- Hammen L. van der Studies on Opilioacarida (Arachnida). I. Description of *Opilioacarus texanus* (Chamberlin & Mulaik) and revised classification of the genera // Zool. Verh., Leiden. – 1977. – Vol. 86. – P. 1–80.
- Hammen L. van der Comparative studies in Chelicerata II. Epimerata (Palpigradi and Actinotrichida) // Zool. Verh., Leiden. – 1982. – Vol. 196. – P. 1–70.
- Lindquist E. E. Transfer of the Tarsocheylidae to the Heterostigmata, and reassignment of the Tarsonemina and Heterostigmata to lower hierarchic status in the Prostigmata (Acari) // Can. Entomologist. – 1976. – Vol. 108, № 1. – P. 23–48.
- Mathur S. N., LeRoux E. J. The musculature of the Valvet Mite, *Aliothrombium lerouxii* Moss (Trombidiformes: Trombididae) // Ann. Soc. Ent. Quebec. – 1965. – Vol. 10, № 3. – P. 129–164.
- Mitchell R. D. The musculature of an adult trombiculid mite *Blankaartia ascoscuteletaris* (Walch.) // Ann. Ent. Soc. Amer. – 1962a. – Vol. 55, № 1. – P. 106–119.
- Mitchell R. D. The structure and evolution of water mite mouthparts // J. Morphol. – 1962b. – Vol. 110. – P. 41–59.
- Witte H. The phylogenetic relationships within the Parasitengonae // Modern acarology / F. Dusbabek, V. Bukva (eds.) / Proc. VIII Int. Congr. of Acarology. – The Hague: Academia, 1991. – Vol. 2. – P. 171–182.
- Witte H. Evolution and phylogenetic system of the Erythraeoidea (Prostigmata, Parasitengonae) // The Acari. Physiological and Ecological Aspects of Acari-Host Relationships / D. Kropczynska, J. Boczek, A. Tomczyk (eds.). – Warszawa: Dabor, 1995. – P. 117–148.
- Институт зоології ім. І. І. Шмальгаузена НАН України

УДК 595.44 (477.51)

© 2000 г. К. В. ЕВТУШЕНКО

## ЭВСИНАНТРОПНЫЕ ПАУКИ (ARANEI) ЧЕРНИГОВСКОГО ПОЛЕСЬЯ

Изучение принципов и закономерностей адаптации животных организмов к урбанизированной среде было и остается актуальным в связи с продолжающимся неуклонным расширением техногенных ландшафтов и связанным с ним уменьшением биоразнообразия окружающего мира. Исследуемая группа пауков в данном контексте занимает особое место. В городских квартирах, жилых домах на территории Украины они, как правило, представлены пятью или большим количеством видов, в зависимости от типа жилого помещения и его географического месторасположения. Что касается нежилых хозяйственных помещений (внутренние лестничные конструкции многоэтажных зданий, кладовки, погреба, подвалы), то здесь пауки обычно доминируют по отношению к другим крупным беспозвоночным не только по разнообразию, но и по количеству постоянно обитающих в этих помещениях особей. К основным биологическим особенностям, позволяющим паукам столь успешно уживаться в непосредственной близости с человеком, можно отметить: достаточно скрытный образ жизни (построение ловчих тенет в труднодоступных местах внутри помещений); способность к частому перезаселению оптимальных местообитаний, как путем местных миграций взрослых и неполовозрелых особей, так и миграций на значительные расстояния по воздуху на ранних преимагинальных стадиях; способность эвсинантропных пауков к длительному голоданию (например самки *Steatoda bipunctata* (L.) могут жить без пищи 1,5 года (Comstock, 1912)).

Данные об эвсинантропных пауках физико-географической области Черниговское Полесье (Физична ..., 1982) в свое время были получены благодаря исследованиям Н. Лукьянова (1897), В. И. Перелешниной (1930), В. А. Миниранского с соавторами (1981), П. Я. Чумака, В. Е. Пички (1982), К. В. Евтушенко (1991). В указанных работах содержатся сведения о 18 видах, обитающих в жилых помещениях и оранжереях г. Киева.

Данная работа посвящена вопросу локализации и встречаемости упоминавшихся ранее и шести, выявленных нами позже, видов эвсинантропных пауков. Материалом для статьи послужили сборы, периодически проводившиеся нами начиная с 1982 г. внутри и снаружи жилых помещений, а также в подвалах и погребах в городах: Киев, Чернигов, Нежин, Мена и некоторых других населенных пунктах, расположенных в пределах Черниговского Полесья. По данным проведенных исследований, эвсинантропными на обследованной территории являются 23 вида пауков из 12 семейств. Их список и сведения о встречаемости на различных элементах строений приведены в таблице.