

И. И. СОКОЛОВ

**О НАХОЖДЕНИИ ГРИБКОВЫХ ОРГАНИЗМОВ НА СЕМЕННЫХ
ЭЛЕМЕНТАХ ORNITHODORUS PAPILLIPES**

(Представлено академиком Е. Н. Павловским 7 V 1952)

Во время моих исследований по истории развития половых элементов у *Ornithodoros papillipes*, материал по которой я получал благодаря любезному содействию акад. Е. Н. Павловского, я натолкнулся на одно своеобразное явление, представляющее, на наш взгляд, несомненный интерес.

Как известно, у иксодовых клещей имеет место так называемое сперматофорное оплодотворение, в свое время более подробно описанное М. В. Остроумовой (1) и Е. Н. Павловским (2) у ряда представителей *Ixodidae* и *Argasidae*, а затем Робинзоном (6) у *Ornithodoros moubata* Migg. Суть процесса заключается в том, что самец прикрепляет к наружному половому органу самки сперматофор в виде мешочка, заполненного спермой. Такой мешочек у *O. papillipes* имеет форму округлого тела с шейкой, вставленного в половое отверстие самки или связанного с ним. Содержимое сперматофора переходит внутрь половых путей самки, сам же опустевший сперматофор некоторое время остается висеть снаружи. Внутри самки содержимое сперматофора скапливается в шаровидную массу, представляя собой так называемую сперматодозу. Точный способ формирования сперматодозы пока еще окончательно не выяснен.

Мною было вскрыто около 8 самок в мае, 2 самки в октябре 1951 г. и 1 самка в марте 1952 г. Их яичники содержали только молодые ооциты, но тем не менее все они оказались осемененными, и в их двурогой матке содержалось 1—4 сперматодозы. Последние имели довольно правильную шарообразную форму пузыря, прозрачного, диаметром около 0,75—0,85 мм и заполненного спермой. Стенка пузыря тонкая, большей частью без особой структуры; но местами она может утолщаться, приобретая в таких участках как бы пенистое строение.

Мужские половые элементы к окончанию сложного спермиогистогенеза, когда они в больших количествах скопляются внутри семяпроводов, приобретают вид длинных двойных, вложенных одна в другую трубок (наподобие пальца перчатки, ввернутого наполовину внутрь самого себя). Но в сперматодозах такие «спермии» полностью выворачиваются наизнанку, что дает приблизительно вдвое более длинную, но уже простую трубку, длиной в 0,85—1,00 мм. Ее передний конец несколько булавовидно расширен и в своей передней половине замыкается своеобразной пробкой, включающей массу митохондрий, расположенных правильными концентрическими слоями. На всем остальном протяжении стенки трубки имеют совершенно однородное строение. Только на самом заднем конце находится маленькая ядерная часть, которая

вместе с примыкающими к ней органеллами представляет собой собственно спермий; сама же трубка, происшедшая за счет цитоплазматического тела сперматиды, должна рассматриваться как своеобразный «спермиофор» (8). Движений таких спермиофоров у *O. papillipes* мне наблюдать не приходилось. Но некоторые авторы (7) описывают ротационное и скользящее движение, при котором расширенная часть направлена вперед, ядерная же часть (собственно спермий) находится на заднем конце.



Рис. 1. Спермиофор с «грибками» (шолусхематично)

При первом же наблюдении в физиологическом растворе таких спермиофоров, рассыпавшихся после разрыва чрезвычайно нежной стенки сперматоцеты, мое внимание привлекла какая-то необычная «волосатость», покрывавшая тело спермиофора непосредственно позади его расширенной части и занимавшая около $\frac{1}{5}$ — $\frac{1}{4}$ всей его длины (см. рис. 1). При большом увеличении оказалось, что эта волосатость зависит от большого количества каких-то мелких организмов, густо покрывающих указанный участок и совершенно не встречающихся на каких-либо других частях спермиофора. Наличие этих организмов было констатировано у всех спермиофоров, и локализация их была всюду одной и той же.

Настоящая природа этих загадочных организмов пока еще не выяснена,— это является нашей задачей на ближайшее время,— но, судя по некоторым их особенностям, они представляют собой какие-то грибки, вероятнее всего, примыкающие к дрожжеподобным грибкам. «Грибки» эти очень полиморфны (см. рис. 2), но в общем имеют вид мелких веретеновидных телец с заостренными концами, очень часто продолжающимися в длинные шиповидные выросты; длина последних варьирует как у разных экземпляров, так и на разных концах одного и того же экземпляра (рис. 2). Величина самих «грибков» колеблется от 3—4 и до 13—14 μ . Они снабжены толстой двухконтурной оболочкой. Местами на теле имеются перетяжки, различно выраженные в каждом отдельном случае. Внутри тело «грибков» может быть (иногда только частично) подразделено поперечными перегородками, находящимися большей частью на разных расстояниях друг от друга. «Грибки» больших размеров и сильно удлиненной формы, с перетяжками и многими перегородками представляют собой, очевидно, более поздние стадии их развития; более мелкие и отличающиеся более округлой формой тельца отвечают,

вероятно, более молодым стадиям. «Грибки» до сих пор не удавалось окрасить; они не дали ни грам-положительной ни грам-отрицательной реакции. В случаях перекрашенных железным гематоксилином мазков все тело «грибков» представляется темносерым, почти черным. При этом внутри отдельных подразделений выступают небольшие правильно-округлые полости, лишенные окраски, напоминающие вакуоли и часто лежащие не в центре, а ближе к одной из боковых стенок. Культивировать «грибки» на обычных средах пока не удавалось.

«Грибки» сидят на спермиофоре густым слоем, прикрепляясь к его стенке одним своим длинным кончиком, другим же направлены либо кзади либо под углом к поверхности спермиофора, что и придает последнему упомянутую выше «волосатость». Такого рода прикрепление имеет свою аналогию у бактерий и спирохет, оседающих на поверхности тела различных *Trichonymphidae*, живущих в кишечнике гермитов, где они своим положением симулируют «реснички» этих простейших (4). Прикрепление «грибков» не очень прочное. Они не внедряются в толщу

стенки спермиофора, а лишь прилегают к ней. Хотя при изготовлении мазков большая часть их остается на месте, но все же значительное количество отпадает и лежит изолированно или же небольшими группами. Иногда они отстают от спермиофора целым слоем.

Поскольку указанные «грибки» постоянно наблюдались во всех исследованных случаях, как у экземпляров, вскрытых в мае, так и в октябре и даже после зимовки в марте, и поскольку «зараженность» спермиофоров «грибками» составляла почти 100%, надо признать, что мы имеем здесь дело не со случайным явлением, а с наличием какой-то бо-

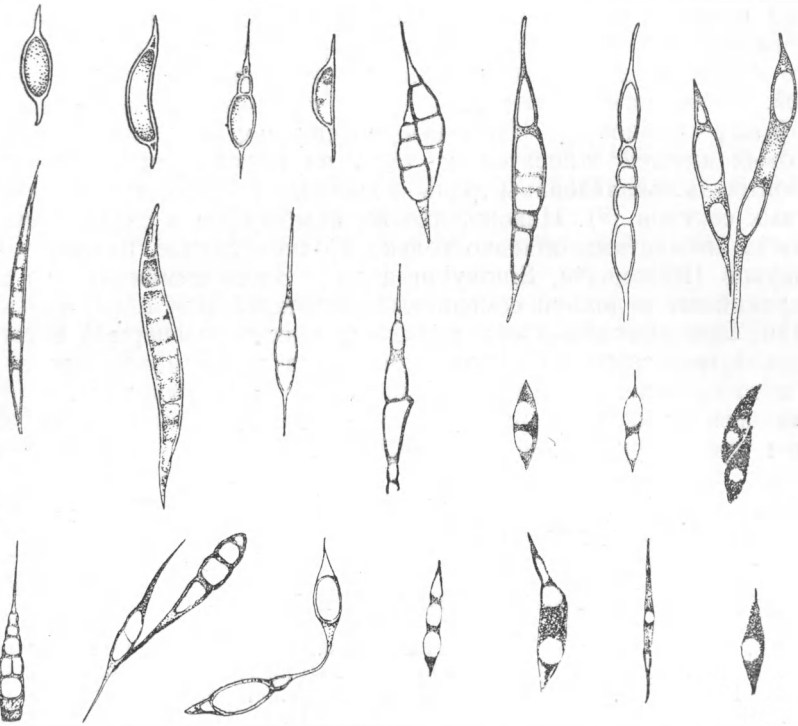


Рис. 2. Различные формы «грибков», зарисованные с живых экземпляров. Внизу справа — окрашенные железным гематоксилином

лее глубокой биологической связи между двумя различными организмами — спермиофорами и «грибками».

Возникает сразу несколько вопросов. Во-первых: откуда берутся «грибки»? На спермиофорах, находящихся внутри половых путей самцов, они мне пока не встречались. На срезах через матку с содержащимися в ней сперматодозами ни в самой полости матки, ни на ее стенках «грибков» также не найдено. На стенках сперматодоз обычно никаких «грибков» не наблюдалось. Только в одном случае внутри на стенке сперматодозы, притом только в одном участке, было обнаружено сплошное скопление «грибков»; все спермиофоры были и здесь, как обычно, усажены «грибками». Возможно, что «грибки» попадают в сперму извне в тот период, когда самец вырабатывает сперматофор и переносит его на самку, после чего сперматофор некоторое время остается снаружи, до момента вбирания спермы внутрь самки, причем допустимо, что половое отверстие самки может оставаться некоторое время и не сплошь замкнутым сперматофором. Е. Н. Павловский⁽²⁾ описывает случаи нарушения акта копуляции, при которых извергающаяся из половых желез масса застывала на разных частях брюшной поверхности и в ней наблюдались даже сцементированные песчинки.

Далее, чем объяснить очень постоянную и строгую приуроченность «грибков» к определенному участку трубчатого спермиофора, в сущности ничем не отличающегося от остальных частей последнего? Возможно, что это связано с характером движения спермиофоров, при которых их передний расширенный конец, вероятно, совершает такие же вращательно-перистальтические движения, как это нам удалось наблюдать у спермиофоров *Hyalomma*, в то время как следующий за ним участок остается пассивным, где «грибки» подвергаются таким образом меньшей опасности быть сброшенными.

Особенно трудно ответить на вопрос о биологическом значении описанного явления, поскольку мы располагаем пока лишь изложенными здесь данными и дальнейшая судьба «грибков» нам неизвестна. Почти ничего мы не знаем также и о цитологии оплодотворения у иксодовых клещей. Очень может быть, что наши «грибки» представляют собой особый вид симбионтов. Известные до сих пор симбионты различных иксодовых клещей относятся к типу внутриклеточных бактериоидных симбионтов и локализованы лишь в яйцевых клетках и в клетках мальпигиевых сосудов (3). Нахождение же симбионтов в связи с мужскими половыми элементами описано только в одном случае, именно у некоторых жуков (*Rhizoperta*, *Sinoxylon* и др.). Здесь симбионты из мицетомов проникают в дольки семенников, размножаются и смешиваются со спермой. При копуляции они попадают вместе со спермой в совокупительную сумку самки, а отсюда проникают через микропиле в зрелое яйцо в то время, когда это последнее выходит наружу (5).

Интересно выяснить, распространено ли описанное нами явление также и среди других иксодовых клещей.

Биологический институт
Ленинградского государственного университета
им. А. А. Жданова

Поступило
29 IV 1952

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

- ¹ М. В. Остроумова, Узбек. параз. сборн., 1 (1936). ² Е. Н. Павловский, Паразит. сборн. ЗИН АН СССР, 7 (1939). ³ Э. Штейнхауз, Микробиология насекомых, М., 1950. ⁴ Н. Kirby, Univ. Calif. Publ., Zool., 45 (1942). ⁵ К. Mansour, Quart. J. Microsc. Sci., 77 (2), 243, 255 (1934). ⁶ G. G. Robinson, Parasitology, 34, No. 1 (1942). ⁷ G. P. Sharma, Proc. Nat. Inst. Sci. India, 10 (1944). ⁸ O. Tuzet et J. Millot, Bull. biol. France et Belg., 71 (1937).