

Привет, *Schistostega*! Добро пожаловать в Москву! Но почему тебя так долго пришлось ждать?

Михаил Станиславович Игнатов

Биологический факультет МГУ
Главный ботанический сад им. Н.В.Цицина Российской академии наук

Schistostega pennata, или светящийся мох, или cat-eye moss in English – это один из наиболее известных мхов, он упоминается в народных повествованиях про золото эльфов, и это единственный мох, про который сочинена опера (в Японии). Классическое местообитание вида – пещеры и ниши в скалах песчаника. В XIX веке в средней части европейской России *Schistostega* только так и росла: в одном месте на скалах песчаника возле Оптиной Пустыни в Калужской области, и больше ни в Московской, ни в соседних областях про нее ничего было не известно. В Московской области этот вид нашла К.В. Киселева в 1952 году на крутом склоне под нависающими корнями дерева, и только в 1985 году я нашел *Schistostega* второй раз, под корнями упавшей сосны в глухом, далеком от Москвы сосновом лесу. Однако в последующие годы в ельниках и сосняках в разных частях Московской области находки *Schistostega* стали регулярными и многочисленными. В конце 1990-х – начале 2000-х *Schistostega* распространилась по Московской области уже настолько, что ее находки даже перестали радовать как прежде: приезжаешь в хороший лес, и почти уверен, что через час или два часа поисков *Schistostega* попадается, и почти всегда ожидания оправдываются. При этом, однако, *Schistostega* избегает широколиственных лесов и не растет на глинистой почве; она предпочитает песок, иногда может вырасти на торфе, если это выворот в сыром месте.

Появилась в 1990-е годы *Schistostega* и на биостанции Московского университета близ Звенигорода (50 км западнее Москвы), где преобладали в то время еловые леса. Причем появилась сразу же в массе: когда мы начали там наблюдения, оказалось, что она растет там на десятках выворотов (on soil under upturned roots of fallen trees). Мы со студентами не одно лето изучали, как и в каких условиях она растет – но вскоре выяснилось самое интересное. Споры *Schistostega* не переносятся ветром – они липкие (Ignatov & Ignatova, 2001; Ignatov et al., 2012). Они устроены точно так же, как у сплахновых мхов, которые растут на помете и трупах животных и целенаправленно переносятся на этот своеобразный субстрат мухами. Как и у большинства видов *Sphagnaceae*, коробочки *Schistostega* при подсыхании выдавливают ярко-зеленые споры, столь же яркие, как и у сплахновых, и, очевидно, для их расселения требуется чья-то помощь.

Но расскажем все по порядку. Рядом с биостанцией есть лес, в котором все крупные деревья были маркированы краской. Это деловая древесина и, конечно же, в таком лесу не найти упавших деревьев. Дерево, достигшее спелости (лесники употребляют именно это слово – спелый), срубают и используют по назначению. У хорошего хозяина в лесу деревья сами не падали (вспомним отсутствие *Schistostega* в XIX веке!). Отсутствие же рубок на биостанции и обеспечило к 1990-м годам многочисленность упавших деревьев, и *Schistostega* быстро нашла там себе место, аналогичное пещеркам. Понятно, что, имея необходимость постоянно пересеваться с одного выворота на другой, *Schistostega* может расти только там, где (1) выворотов много; (2) они располагаются близко друг к другу; и (3) участки леса с многочисленными выворотами отстоят один от другого на такое расстояние, на какое могут перенестись споры. В сущности, это такие же условия для

поддержания существования вида, как и для эпиксильных печеночников, многие из которых являются индикаторами старо-возрастных лесов.

В парках и лесопарках Москвы мы проверяли, не появилась ли *Schistostega*, и в 1990-е, и 2000-е, и 2100-е, и все безрезультатно. Хотя отдельные упавшие деревья встречались и здесь, но ближайšie места, где валежника много, все-таки около самой Москвы не встречаются, поэтому я был уверен, что в Москве ее никто никогда не найдет. Но вот в 2019 году мы нашли ее в Лосином острове, а в 2020 – в нескольких местах в Серебряноборском лесничестве на западе Москвы, причем в местах, в которых мы раньше проверяли схистостегу десятки раз, и ее там не было. Во всех местонахождениях 2019-2020 гг. *Schistostega* росла в очень небольшом количестве и только единичных выворотах. Иногда были вывороты и рядом, но на них ее не было. Как же она сюда попала?

Вопрос о животных, которые могут переносить *Schistostega*, мы изучали на Звенигородской биостанции не одно лето, и приходили к самым разным выводам. Иногда *Schistostega* росла рядом с гнездом крапивника (*Troglodytus*) в верхней части выворота, но чаще он росла в самом низу. Могут ли это быть мелкие грызуны – мыши (*Apodemus*) и полевки (*Clethrionomys*)? В экспериментальных клетках и полевки, и мыши терлись о размещенные там комья со схистостегой. Споры хорошо держатся на шерсти, за несколько минут обдувания шерсти феном для волос самым сильным потоком воздуха удается сдуть только часть спор. Но мы ни разу не смогли поймать зверьков со спорами на шерсти возле выворотов, которыми они мало интересуются. На выворотах нередки роющие осы, но к их телам споры *Schistostega* не прилипают, и к жукам тоже. На пойманных комарах мы не видели спор; к запущенным в банки со *Schistostega* комарам споры прилипали (редко и по 1-2), но очень быстро с них сваливались.

Наиболее заинтересованным спорами *Schistostega* оказался панцирный клещ (*Acari, Oribatidae*) из рода *Damaeus*. В лаборатории стоял контейнер со *Schistostega*, и однажды, открыв его утром, мы увидели впечатляющую картину: на одной коробочке сидел клещ, полностью погрузив рыло в споры и, похоже, поедая их. Испугавшись света, он удрал, и нам с большим трудом удалось подловить подходящий момент, чтобы сфотографировать его за этим занятием. Но решающим доказательством (и первым доказательством того, что панцирные клещи едят споры мхов) было вскрытие кишечника и анализ кала (Ignatov et al., 2017). Данного клеща удалось определить до вида; удивительно, что он был описан из пещер в Чехии и появился у нас только тогда, когда появилась *Schistostega*! Впрочем, о распространении клещей (кроме *Ixodes persulcatus*) мы знаем много меньше, чем о мхах. Но, конечно, *Damaeus* вряд ли может переносить споры дальше соседнего выворота.

Так кто же доставил схистостегу в Москву? Увы – это остается загадкой. *Schistostega* пока готова нам рассказать про историю хозяйства в наших лесах (в которых до самого последнего времени не было или почти не было выворотов), но свои собственные секреты пока хранит в тайне. В любом случае, представляется наиболее вероятным, что, в отличие от сплахновых мхов, *Schistostega* не связана строго с какой-то одной группой животных, а пользуется любой возможностью путешествовать везде, где только можно, и это ей неплохо удается.

Литература

Ignatov, M. S. & E. A. Ignatova. 2001. On the zoochory of *Schistostega pennata* (Schistostegaceae, Musci). *Arctoa* 10: 83–96. <http://arctoa.ru/ru/Archive-ru/10/Schistostega.pdf>

- Ignatov, M. S., E. A. Ignatova, A. A. Belousova & A. O. Sigaeva. 2012. Additional observations on protonemata of *Schistostega pennata* (Bryophyta). *Arctoa* 21: 1–20.
<http://arctoa.ru/ru/Archive-ru/21/1Schistostega.pdf>
- Ignatov, M. S., E. A. Sidorchuk & E. A. Ignatova. 2017. A *Schistostega pennata* (Bryophyta) spore devourer in flagranti—a trogliphyle mite *Kunstedamaeus lengersdorfi* (Acari, Oribatida: Damaeidae). *Bryoph. Diversity & Evol.* 39(1): 59–68.
https://www.researchgate.net/publication/318660979_A_Schistostega_pennata_Bryophyta_spore_devourer_in_flagranti-a_trogliphyle_mite_Kunstedamaeus_lengersdorfi_Acari_Oribatida_Damaeidae.