

Обладание статусной вещью — удовольствие, за которое приходится платить регулярно и дорого. Престижную машину, например, чем попало не заправишь и не во всяком сервисе починишь, а в норковой шубе не поедешь в час пик на общественном транспорте. У животных сходные проблемы. Самцы многих видов стремятся привлечь самку ветвистыми рогами, длинными яркими перьями, цветными складками на коже. Но это великолепие дорого обходится их обладателям. Яркие животные хорошо заметны не только самкам, но и хищникам, рога и длинные перья мешают двигаться, в складках заводятся паразиты. Потому-то самки и уделяют так много внимания этим атрибутам мужественности, что ими трудно владеть, и уж если претендент ими обладает, значит, точно здоров.

Интересно, чем животные расплачиваются за такую роскошь? Поскольку украшения и вооружение самцов подчас довольно громоздки, исследователи в первую очередь обращают внимание на связанные с ними проблемы движения. Однако при ближайшем рассмотрении цена вопроса оказывается не такой высокой, как можно было ожидать. Например, длинный хвост некоторых колибри действительно тормозит полет и увеличивает его энергетическую цену, но только на большой скорости, довольно редкой для колибри. Когда эти птички не разгоняются, длинный хвост им практически не мешает. Горизонтальная скорость полета у самцов и самок одинакова, и самцы даже виражи закладывают покруче, чем самки.

Цену статусных приспособлений самца, их влияние на движение определить непросто. Организм — единое целое, он может предполагать механизмами компенсации, на первый взгляд не связанными с рогами или хвостом. Например, у самцов длиннохвостых птиц крылья пропорционально длиннее, чем у самок. В общем, все сложно, как всегда.

И тут появился человек, который объявил, что его любимый объект исследования идеально подходит для решения подобных задач. Профессор Дуглас Эмлен из Университета Монтаны, США, почти два десятка лет исследует эволюцию рогов и гигантских челюстей у пластинчатоусых жуков (*Scarabaeidae*), а последняя любовь профессора — японский жук-носорог *Trypoxylus dichotomus*. В работе, опубликованной в журнале «Behavioral Ecology» (2012, doi:10.1093/beheco/ars069), Эмлен и его сотрудники попытались разобраться, как это удивительное насекомое летает с таким огромным рогом.

T. dichotomus широко распространены в горных районах Восточной Азии. Размером они примерно с пол-ладони. Самцы вида разделяются на две морфы: крупные и мелкие. Как установили американские ученые, рубеж между ними пролегает по ширине переднеспинки 23,41 мм. У крупных самцов, у которых переднеспинка шире, голова украшена длинным разветвленным рогом и еще один, острый, растет на торексе, или попросту на «загравке». У мелких самцов передний рог маленький, а задний — совсем крошечный. Самки вообще безрогие.

Японские жуки-носороги — вредители. По ночам они летают, дырявят деревья (не рогом, нет, у них мощные грызущие челюсти), пьют сок. Когда на пробитую соковую скважину прилетают самки, самец с ними спаривается. Источник сока приходится охранять от конкурентов, и тут рог просто необходим. Самцы пихают им соперника, иногда даже переворачивают или сталкивают с дерева. Крупный рог достигает в длину двух третей размеров тела и весит до трети веса жука. Некоторые специалисты считают, что с такими приспособлениями носороги вообще летать не могут, но они все же летают.

Ученые в течение двух летних месяцев наблюдали за жуками в парке при общежитии Национального университета Чинань (Тайвань). Там много ясеней, любимых жуками. В

июне и июле взрослые *T. dichotomus* активны и подвижны. Исследователи ловили их на местах кормления, наносили крупные цветные метки на надкрылья и номер на переднегрудь для идентификации, определяли размеры крыльев, рога и тела с точностью до сотой доли миллиметра. После мечения и измерения жука оставляли на месте поимки. Скорость *T. dichotomus* определяли в полете по прямой с помощью чувствительного датчика. Жуки-носороги летают ночью, их скорость полета можно было измерить только в ясную безветренную погоду.

Кроме скорости, исследователи определяли расстояние, преодолеваемое носорогами. Для этого они еженочно в течение двух месяцев осматривали все кормовые деревья в парке и отмечали положение каждого помеченного жука. Для большей достоверности пятнадцать самцов и шесть самок экипировали крошечными радиопередатчиками. Устройство массой 0,2 г жукам не мешало, на их поведение не влияло, скорость радиофицированных и обычных носорогов не различалась.

Ученые ожидали, что способность к полету у самцов зависит от размера рога, а самки летают быстрее самцов и на более длинные расстояния. Но оказалось, что рога не мешают жукам летать быстро и далеко. Их наличие и размеры не влияют на параметры полета. У всех скорость колеблется от одного до четырех метров в секунду. С помощью передатчиков исследователи установили, что днем жуки прячутся в кроне кормовых или соседних деревьев, иногда зарываются в траву. Ночью самцы активны и могут улететь за километр от кормового дерева. Самки обычно малоподвижны, но при необходимости легко удаляются метров на 800. Ни у самцов, ни у самок ученые не обнаружили корреляции между размером тела и параметрами полета. Самцы обеих морф не только летают, но и ведут себя одинаково. И крупные, и мелкие носороги пихаются рогами, отгоняя конкурентов от привлекательных для самок мест, где сочится сок.

Если жучиные рога не мешают полету, это значит, что самцы должны иметь компенсаторные приспособления. Для этих исследований в коммерческой фирме купили личинок последнего возраста и в лаборатории в Монтане вывели из них взрослых насекомых. В Японии жуков-носорогов держат дома как питомцев, так что торговля ими процветает. Ученые предположили, что громадный рог могут скомпенсировать увеличенные крылья и мощная летательная мускулатура. Действительно, у самцов крылья длиннее на 4%, их площадь больше на 10%, а масса летательных мышц больше на 7%, чем у самок с такой же массой тела. Приращение мышечной массы и размеров крыльев у рогатых самцов совсем невелико, пропорции их тела не нарушены, жуки выглядят гармонично.

У крупных рогатых самцов крылья больше, чем у мелких, однако масса их летательных мышц от длины рога не зависела, только от размера тела. Это странно, но, как говорится, не размером единым. Исследователи планируют проверить размер и плотность митохондрий в летательных мышцах жуков, относящихся к разным морфам.

Так что же получается, *T. dichotomus* украсили себя рогами практически бесплатно? Исследователи в этом не уверены. Характеристики полета не ограничиваются скоростью и расстоянием. Размеры рога могут влиять на маневренность, ускорение, возможность горизонтального или вертикального взлета. Ученые пока не проверили эти параметры. Рог также может снижать мобильность *T. dichotomus* на земле, как у жуков-навозников. А вдруг им с рогом трудно ползать по веткам и кружить вокруг источников сока? Но поскольку основным способом передвижения для жука-носорога служит все-таки не ходьба, а полет, исследователи с него и начали и никакого ущерба от рогов не обнаружили.

А влияют ли размеры рогов на успех спаривания? Это ученые пока не успели проверить, но репродуктивный успех жуков-носорогов во многом зависит от способности отыскивать кормовые деревья. Кроме того, скорость важна для спасения от воздушных хищников. Специалисты отмечают, что самцы реже становятся их добычей, чем самки. Иными словами, большой рог при репродукции не помеха.

Однако, подчеркивают ученые, тот факт, что рога жуков не тяготят, не означает, что так было всегда. Не зря же самцы для компенсации нарастили себе крылья и мышцы. Исследователи обнаружили, что за 150 миллионов лет эволюции рог стал много легче, чтобы не затруднять полет. Они обещают вскоре опубликовать эти данные.

В каждом эксперименте огромную роль играет правильный контроль. По мнению профессора Эмлена, их выбор нельзя назвать образцовым. В качестве контроля ученые использовали самок, но это не то же самое, что безрогие самцы. Размер крыльев и летательной мускулатуры у самок мог формироваться в соответствии с теми задачами, которые стоят именно перед самками. Поэтому различия, наблюдаемые между ними и самцами, возможно, не связаны исключительно с наличием или отсутствием рога. Кроме того, параметры полета ученые определяли у парковых жуков, а размеры крыльев и мышц — у лабораторных. Тем не менее исследователи надеются, что условия в лаборатории были подходящими. Во всяком случае, соотношение длины рога и размеров тела у жуков разных популяций одинаково.

Пожалуй, никакие недочеты исследования не могут поколебать его главный вывод: длинный рог не мешает жукам-носорогам летать, и цена, которую они за это платят, ничтожна, особенно если учесть, что именно характеристики полета оказываются жизненно важными для самцов носорога. Но ученые на этом не успокоились. Они хотят убедиться в том, что громадный рог не ослабляет носорожий иммунитет, не делает жуков жертвой хищников, не мешает в распределении ресурсов. А все для того, чтобы глубже постичь пути эволюции этого необычного приспособления