

У них все на лице написано

Один из главных процессов эволюции — естественный отбор — разворачивается прямо на наших глазах. За последние пол века на Земле появились насекомые, не боящиеся пестицидов, мыши, не чувствительные к яду, и бактерии, устойчивые к антибиотикам. Кто и каким образом приспосабливается к неблагоприятным условиям — в нашем материале.

Пережившие ураган

Летом 2017 года группа ученых из Гарвардского университета наблюдала за популяциями небольших ящериц *Anolis scriptus*, обитающих на островах Теркс и Кайкос в Вест-Индии. Через четыре дня после окончания экспедиции на архипелаг обрушились ураганы «Ирма» и «Мария». Спустя шесть недель биологи вернулись туда для повторного сбора данных.

Выяснилось, что после стихийного бедствия ящерицы заметно изменились — у выживших пальцы на лапах оказались в среднем длиннее, передние конечности — больше, тело — короче, а бедренные кости — меньше. Ученые предположили, что эти признаки помогли рептилиям пережить ураган и теперь они закрепятся в следующих поколениях *Anolis scriptus*, живущих на островах.

Искусственная эволюция

Так благодаря разбушевавшейся стихии исследователи впервые наблюдали естественный отбор в природе. До этого процессы адаптации живых организмов к меняющимся условиям среды и видообразование искусственно моделировались в лабораториях.

Чаще всего объектом изучения становились бактерии — они достаточно быстро размножаются и геном у них небольшой по размеру, что позволяет за относительно короткое время исследовать процессы, на которые у более сложных организмов уходят тысячи лет. Самый известный эксперимент, начавшийся в 1988 году и продолжающийся до сих пор, поставила группа ученых из Университета штата Мичиган, возглавляемая эволюционным биологом Ричардом Ленски.

В феврале 1988 года исследователи создали двенадцать популяций одного штамма кишечной палочки *Escherichia coli* (*E.coli*) и поместили их в искусственную среду, где единственным источником пищи была глюкоза. Кроме того, в растворе присутствовал цитрат, но *E.coli* не могли им питаться.

За тридцать лет (сменилось более 68 тысяч поколений кишечной палочки) бактерии во всех популяциях укрупнились и научились эффективнее усваивать питательные вещества, в том числе цитрат. Мутации, позволившие *E.coli* адаптироваться к среде обитания, во всех популяциях были разные, но происходили в одних и тех же генах — каждое бактериальное сообщество старалось найти свой путь в эволюции.

Зубы крепче, головы большие

Иногда сложные организмы приспосабливаются к условиям среды не тысячелетиями, а гораздо быстрее. Например, стенные ящерицы *Podarcis sicula*, обитающие на одном из островов в Адриатическом море, всего за 36 лет изменили размер, форму головы и строение пищеварительного тракта, хотя генетически они все еще неотличимы от сородичей, живущих в других местах.

В 1971 году исследователи перевезли пять пар взрослых особей *Podarcis sicula* с острова Под Кописте на соседний Под Маркару. Условия на новом месте напоминали привычную среду обитания, но там практически не было наземных хищников, и уже через тридцать лет рептилии, распространившиеся по всему острову, внешне отличались от сородичей на Под Кописте.

Ящерицы-переселенцы увеличились в размерах, стали медленнее бегать (у них укоротились задние конечности), головы выглядели более массивными, а зубы были крепче, ведь на Под Маркару им пришлось главным образом питаться жесткими и волокнистыми растениями, а не насекомыми, как прежде. Из-за изменений в диете у животных возникла и новая структура в желудочно-кишечном тракте —

илеоцекальный клапан, образующий в кишке своеобразные камеры брожения, в которых микробы расщепляют трудноперевариваемые кусочки растительной пищи.

Жизнь на острове делает умнее

Вообще, островные животные, как правило, больше интересуют ученых, чем их материковые сородичи, — на островах эволюция быстрее. Крупные животные, попав в изоляцию, мельчают, маленькие, наоборот, становятся огромными, причем порой за очень короткий срок.

Жизнь на островах подчас дает и совсем неожиданные преимущества. Как выяснила международная группа ученых, проанализировав данные о размере мозга у одиннадцати с половиной тысяч птиц, принадлежащих к 1931 виду, мозг островных пернатых больше, чем у материковых сородичей, и это результат эволюции.

Условия обитания на островах менее предсказуемы, а в случае ухудшения ситуации переселиться в другое место труднее, чем на континенте. Поэтому большой мозг, способный на более сложное адаптивное поведение, служит эволюционным преимуществом. Эти выводы подтверждают наблюдения за новокаледонским вороном (*Corvus moneduloides*), умеющим пользоваться орудиями труда и воссоздавать их по памяти, и дятловым древесным вьюрком (*Camarhynchus pallidus*), способным применять инструменты и даже обрабатывать их.

Мыши, которых невозможно отравить

Неблагоприятные условия обитания заставляют стремительно эволюционировать и материковых животных. Так произошло с обычными домовыми мышами. С 1950-х годов их травили ядом варфарином — отдельные особи, устойчивые к этому пестициду, встречались уже в 1964 году, а к 2011-му ученые описали популяцию домовых мышей (*Mus musculus domesticus*), на которых варфарин не действует вообще.

Столь быстрая адаптация (60-70 лет - ничто по меркам эволюции) произошла из-за невероятно быстрого размножения этих грызунов. Как указывают немецкие исследователи, устойчивость к яду — результат

мутации в гене *vkorc 1*, присутствующем в геномах всех млекопитающих и отвечающем за работу витамина К.

Постоянные попытки человека уничтожить тех или иных вредителей и паразитов, как правило, выходят боком. Именно желание победить смертельно опасные инфекции привело к возникновению супербактерий, устойчивых к антибиотикам, а стремление обезопасить растения от насекомых — к распространению животных, устойчивых к пестицидам. За последние пол века зарегистрировано более двух с половиной случаев адаптации насекомых-вредителей к различным ядам.

Источник: Рэспубліка. — 2018. — 11 жніўня (№ 149). — С. 18.