

ЭВОЛЮЦИОННАЯ МОРФОЛОГИЯ

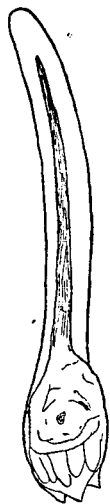
Л. ЖИНКИН

**ИЗМЕНЕНИЕ РЕГЕНЕРАТИВНОЙ СПОСОБНОСТИ ЛИЧИНОК
АСЦИДИЙ ВО ВРЕМЯ МЕТАМОРФОЗА**

(Представлено академиком И. И. Шмальгауэном 28 VI 1939)

Асцидии являются примером организмов, которые, обладая мозаичным развитием [Конклин (¹)], во взрослом состоянии хорошо регенерируют. Способность к регенерации у различных животных резко меняется в онтогенезе и оказывается тесно связанной с процессами дифференцировки, происходящими в организме. Поэтому и представляло интерес исследовать изменение регенеративной способности у асцидий во время постэмбрионального развития.

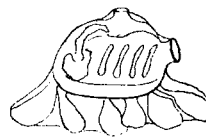
Работами Конклина было показано, что из половины яйца *Cynthia* развивается дефектная личинка, причем дефект на поздних стадиях развития не восстанавливается. Правда, позже Шмидт (²) обнаружил некоторые явления регуляции в эктодерме полузародышей у *Cyona*.



Фиг. 1



Фиг. 2



Фиг. 3

Мною была исследована способность к регуляции на поздних стадиях развития, начиная от свободно плавающей личинки и кончая одиночной асцидией. Опыты были проведены на Севастопольской биологической станции Академии Наук СССР. Объектом послужили личинки колониальной асцидии *Botryllus schlosseri* (Pallas). Личинки *Botryllus* развиваются в перебранхиальной полости и покидают материнский организм, находясь всегда на строго определенной стадии своего развития. Все постэмбриональное развитие мною было разбито на четыре стадии (фиг. 1, 2 и 3), которые и подвергались детальному исследованию.

Первой стадией (фиг. 1) явилась свободно плавающая, только что покинувшая колонию личинка. При нанесении дефекта у такой личинки повреждались как провизорные, так и дефинитивные органы. Разрезание личинки *Botryllus* первой стадии производилось в различных плоскостях и затрагивало почти все органы. При отрезании хвоста (провизорный орган) повреждалась хорда, поперечно полосатая мускулатура, нервная система, мантия и туника. После поранения никаких регулятивных явлений как со стороны хвоста в целом, так и отдельных тканей, составляющих его, не наблюдалось. Только туника по краям разреза смыкалась, закрывая рану. После поранения движения хвоста прекращались, что однако не мешало его нормальной редукции. При отрезании переднего конца регенерация также не происходила. Все провизорные органы, состоящие из высокодифференцированных тканей, к регенерации не способны. Дефинитивные органы свободно плавающей личинки состоят из эмбриональных, нагруженных желтком клеток, при повреждении также не восстанавливаются. Дефект, полученный при отрезании нескольких ампул, сохраняется до конца метаморфоза. Отрезанный один из сифонов не восстанавливается и получается проделывающая метаморфоз личинка с одним сифоном. Поранения эндостилия, кишечника, желудка и жаберных щелей не восстанавливаются вовсе. Однако нанесенный дефект не мешает остальным органам свободно плавающей личинки развиваться нормально. В эндостиле во всех случаях образуются ресничные клетки. Все органы поврежденной личинки проделывают дифференцировку, однако не идущую особенно далеко, т. е. не доходят до той степени, которую мы наблюдали у взрослой асцидии. Удавалось наблюдать дифференцировку нервного ганглия (дефинитивного) при почти полном разрушении всех остальных органов.

Почти при всех повреждениях свободно плавающей личинки происходит почкование; формирование почки идет за счет атриальных пузырьков. Обычно развитие почки не доходит до конца, что можно объяснить тем, что личинка не питается, и желток успевает израсходоваться довольно быстро. Из этого краткого изложения фактического материала видно, что дефинитивные органы свободно плавающей личинки обладают большой автономностью в развитии. Значительной автономностью обладает также и процесс образования почки.

Ко второй стадии (фиг. 2) были отнесены личинки, которые прикрепились к субстрату и утратили хвост. Но у личинки второй стадии еще не прорвались сифоны и питаться такая личинка еще не могла. Вместе с утратой хвоста происходит и смещение сифонов, перемещающихся из бокового в верхушечное положение. Клетки у такой личинки уже проделали некоторую дифференцировку и в значительной степени утратили желток. Личинка второй стадии обладает уже некоторой регуляционной способностью. Через 24 часа после операции можно обнаружить некоторое количество личинок, имеющих нормальное строение. У таких личинок является реакция целого на поранение. Происходит резкое изменение внешнего вида клеток (увеличиваются в размере, иначе красятся), удается наблюдать образование отдельных органов, например, нервного ганглия. Но так же, как и на предыдущей стадии, ампулы не восстанавливаются. Полная регуляция у личинок второй стадии наблюдается довольно редко и обычно восполняется только небольшой дефект. Одним из факторов, который может тормозить регенерацию, является отсутствие питания у поврежденной личинки. Вторым фактором, тормозящим регенерацию, является почкование. Между ростом почки и регенерацией наблюдается известная зависимость, причем, повидимому, интенсивное развитие почки тормозит процесс регенерации. В некоторых случаях удавалось даже

наблюдать дегенерацию материнского организма и интенсивное развитие почки. Эти данные заставляют считать, что личинки второй стадии уже обладают способностью к регенерации и при благоприятных условиях могут восполнить нанесенный им дефект.

К третьей стадии (фиг. 3) отнесены личинки, которые по своему внешнему виду похожи на одиночных асцидий, но в то же время сохраняют ряд личиночных черт. Сифоны у таких личинок еще сближены, но уже нормально функционируют вместе со всей пищеварительной системой. Жаберные щели у них только начинают давать простигмы и образовывать дефинитивные жаберные щели. Около личинки всегда имеется небольшая почка. Результаты нескольких серий опытов показали, как это можно было ожидать, что такая личинка регенерирует в достаточной степени быстро и полно. Для подтверждения вышесказанного я приведу один из опытов, проведенный на личинках третьей стадии. Для опыта были взяты личинки, прикрепившиеся к дну чашки Коха и разрезанные между ротовым и анальным сифонами. Всего было прооперировано 24 личинки.

Через сутки после операции регенерировало 14 личинок, не регенерировало 9 и погибла 1.

Из нерегенерировавших личинок часть еще просто не успела восстановить утраченный кусок. Другая часть личинок не регенерировала из-за интенсивного развития почки. В двух случаях удалось наблюдать, что развитие почки подавляло развитие материнского организма настолько, что регенерация не происходила вовсе, а из почки через двое суток развилась одиночная асцидия. Результаты вышеприведенного опыта совпадают с рядом других опытов, проведенных над личинками третьей стадии и давших в основном сходный результат, почему я и не буду останавливаться на них.

К четвертой стадии были отнесены одиночные особи *Botryllus*. Эти опыты были проведены в небольшом количестве и на изложении их можно не останавливаться, так как уже личинки третьей стадии обнаруживают вполне отчетливую способность к регенерации.

Сопоставляя опыты, проведенные над личинками различных стадий, можно прежде всего отметить, что личинка первой стадии к регенерации не способна вовсе; по мере метаморфоза и дифференцировки тканей личинки следующих стадий регенерируют сперва, повидимому, довольно слабо, а потом довольно полно и быстро.

Отсутствие регенерации провизорных органов вполне понятно, так как они состоят из высокодифференцированных клеток, утративших способность к размножению. Отсутствие же регуляции в дефинитивных органах можно объяснить только их мозаичным строением и отсутствием реакции целого на поранение. С начала метаморфоза личинки *Botryllus* исчезает мозаичность и появляется регулятивная способность. Процесс почкования у свободно плавающей личинки протекает независимо от развития отдельных органов и является в значительной степени автономным. На поздних же стадиях метаморфоза образование почки, повидимому, не обладает такой автономностью и интенсивное развитие почки тормозит регенерацию личинок третьей стадии.

Отдел общей морфологии
Ленинградского филиала Всесоюзного института
экспериментальной морфологии

Поступило
28 VI 1939

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

¹ Conklin, J. of Exper. Zool., 2 (1905). ² Г. Ш м и д т, Русск. зоол. журн., X (1930).