

Н. О. ЛАНГЕ

## РАЗВИТИЕ КИШЕЧНИКА ГОЛЬЦА

(Представлено академиком И. И. Шмальгаузенем 13 IV 1948)

Изучением строения кишечника представителей рода *Nemachilus* занимались очень немногие исследователи, которые описывали при этом главным образом взрослые формы. Работ же по систематическому изучению развития кишечника *Nemachilus* нам, к сожалению, не известно. Вопрос этот представляет, однако, большой интерес, так как гольцы принадлежат к семейству вьюновых рыб, среди которых есть роды как с хорошо развитым желудком (*Nemachilus*), так и совершенно лишенные желудка (*Cobitis*, *Misgurnus*); кроме того, вьюновые — близкие родственники карповых рыб (возможно, что они произошли от карповых).

Существует предположение, что желудок у *Nemachilus* развился вторично. Задачей нашей работы было проследить развитие кишечника гольца (*Nemachilus barbatulus* L.) с начала активного питания до полного сформирования, смену питания в процессе развития и установить этапы этого развития. При исследовании развития кишечника гольца мы пользовались мальками, выловленными в реке, вследствие чего мы не располагали ранними стадиями развития — сразу после выклеивания личинок из икры. Самая ранняя имеющаяся у нас личинка, 6,0 мм длиной, уже активно питается.

На основании наших наблюдений мы смогли установить в развитии кишечника ряд периодов, характеризующихся определенным его строением и характером питания. Поскольку эти периоды являются выражением этапов развития организма, описанных В. В. Васнецовым<sup>(1)</sup>, мы считаем возможным назвать их этапами развития кишечника, причем этапы развития кишечника могут совпадать с этапами развития организма, но могут захватывать и несколько этапов.

По В. В. Васнецову, „этап — это промежуток жизни организма, в течение которого происходит рост и развитие, но ничего качественно нового в строении и функции не появляется. На границе этапов более или менее синхронно происходят качественные изменения в строении, влекущие за собой и изменение в биологии организма, таким образом, переход от этапа к этапу носит скачкообразный характер и связан с достижением определенных размеров“<sup>(1)</sup>.

В развитии кишечника гольца мы наблюдали, так же как в развитии кишечника карповых рыб<sup>(2)</sup>, чередование периодов ускоренного и замедленного роста. Периоды ускоренного (а иногда резко замедленного) роста приходятся на границы этапов, вследствие чего здесь происходит резкое изменение отношений, которые в течение этапа остаются более или менее постоянными. Периоды ускоренного роста могут быть очень короткими, но иногда могут тянуться довольно

долго, в течение роста малька на 2,0—3,0 мм. Обычно первым этапом развития кишечника мы считаем период между выклеванием личинки из икры и началом активного питания, когда кишечник представляет собой прямую трубочку со спавшимися стенками и личинка питается за счет желтка. Второй этап развития начинается с переходом личинки на активное питание.

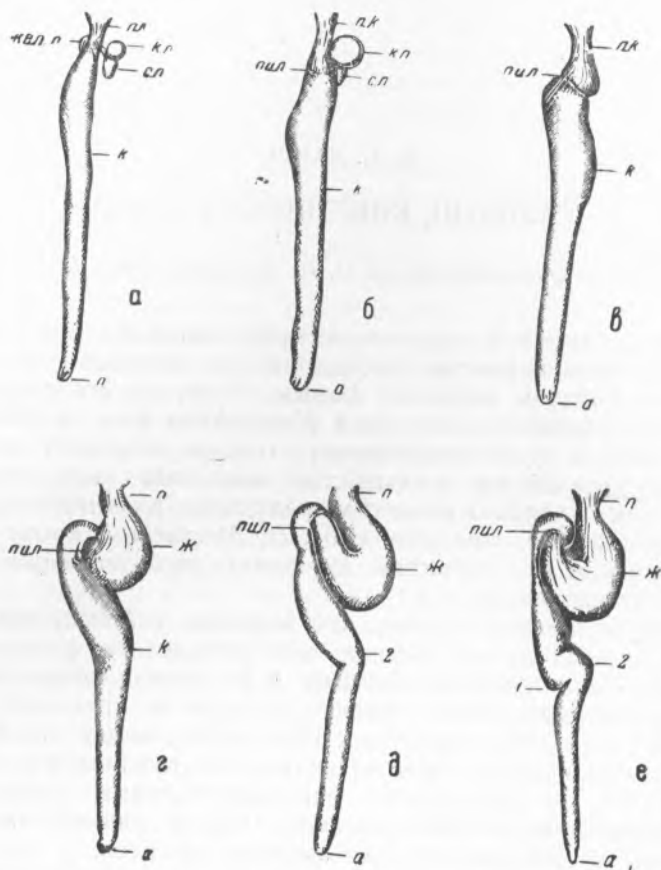


Рис. 1. а — кишечник личинки 7,5 мм длиной, б — то же 11,75 мм длиной, в — кишечник малька 14,0 мм длиной, г — то же 16,0 мм длиной, д — то же 19,0 мм длиной, е — то же 19,5 мм длиной. а — анальное отверстие, жс — желудок, жел. п. — желчный пузырь, к. п. — часть плавательного пузыря, заключенная в капсулу, с. п. — свободная часть плавательного пузыря, п. к. — передняя кишка, п — пищевод, к — средняя и задняя кишка вместе, пил. — пилорический клапан; 1 — задняя петля кишки, 2 — передняя петля кишки

Так как материала, как уже было указано выше, по первому этапу развития кишечника у нас нет, то мы начнем с описания второго этапа.

Второй этап (рис. 1, а), как только что было сказано, начинается с переходом личинки на активное питание и продолжается примерно до стадии 10,0\* мм длиной. На этом этапе кишечник представляет собой прямую трубочку. Передняя кишка резко отличается от средней, во-первых, присутствием в стенках поперечно-полосатой мускулатуры, во-вторых, строением слизистой оболочки, которая

\* В работе везде проставлена длина тела *l*.

образует в передней кишке, играющей на этом этапе роль пищевода, прямые продольные складки, а в средней кишке — вытянутые продольно-неправильной формы островки. Относительная длина передней кишки 0,11—0,13. Относительная длина кишки около 0,47\*. Желчный проток впадает почти на границе передней и средней кишки.

Питаются в это время личинки главным образом диатомовыми и десмидиевыми водорослями и коловратками, в небольшом количестве в пище встречаются *Nauplius*.

Третий этап (рис. 1, б) начинается со стадии около 10,0 мм длиной и тянется до стадии 15,0 мм длиной, на которой расширенная у пилоруса часть передней кишки начинает функционировать как желудок. На этом этапе развивается пилорический клапан, передняя кишка вздута у пилоруса и очень резко отделяется от средней кишки, но продольные складки слизистой оболочки идут непрерывно от глотки до пилоруса и макроскопически желудок не выделяется. Передняя кишка продолжает функционировать только как пищевод. Относительная длина ее у малька около 10,0 мм длиной увеличивается приблизительно на 0,03—0,04 и колеблется от 0,15 до 0,18, в среднем около 0,17. Относительная же длина кишки несколько уменьшается и колеблется от 0,41 до 0,44, в среднем около 0,43. Желчный проток впадает на некотором расстоянии от пилорического клапана.

Повидимому, третий этап развития кишечника соответствует двум этапам развития малька, причем граница этих этапов находится на стадии 12,0—13,0 мм длиной.

Питаются личинки на этом этапе почти так же, как на предыдущем: коловратками, десмидиевыми водорослями, главным образом *Closterium*, *Nauplius*. Диатомовых водорослей в кишечнике встречается меньше.

Как на втором, так и на третьем этапе личинки гольца держатся около перекатов с галечниковым дном, на мелководье в тихих заводях с песчаным, сверху заиленным дном. Держатся они, как правило, поодиночке, иногда по два, по три вместе.

Четвертый этап (рис. 1, в, г, д) начинается со стадии около 15,0 мм длиной и тянется до стадии 19,0—20,0 мм длиной — стадии образования петель кишки. На этом этапе начинает развиваться желудок. Развивается он очень быстро и к середине этапа у малька 17,0—18,0 мм длины он уже совершенно сформирован. Желудок начинает образовываться в виде карманообразного выпячивания передней кишки около пилоруса (рис. 1, в). У мальков 15,0 мм длиной мы находили уже в этом выпячивании следы пищи. Но хотя желудок оказывается полностью развитым только к середине этапа, функционировать он начинает уже с самого начала. Относительная длина передней кишки увеличивается за это время более, чем в 3 раза. Кишка на этом этапе слегка изогнута, ее относительная длина несколько больше, чем на третьем этапе, и колеблется около 0,46—0,47.

Держатся на этом этапе мальки на песке, на самой границе между песчаным и галечниковым грунтом. Питаются главным образом личинками хирономид от 2 до 4 мм длиной, в незначительном количестве *Cladocera*; у некоторых мальков встречаются в кишечнике в довольно большом количестве десмидиевые водоросли — *Closterium*.

Пятый этап (рис. 1, е) начинается со стадии 19,0—20,0 мм длиной и, повидимому, является для кишечника последним. Желудок на этом этапе совершенно сформирован и внешне и внутренне. Сли-

\* Относительная длина передней кишки — отношение длины передней кишки от задней границы глотки до пилорического клапана к длине кишки от пилорического клапана до анального отверстия. Относительная длина кишки — отношение длины кишки от пилорического клапана до анального отверстия к длине тела *L*.

зистая оболочка передней кишки резко дифференцирована. Развиваются петли кишки, причем это развитие происходит очень быстро и уже у малька 20,0—21,0 мм длиной кишечник полностью сформирован. Относительная длина кишки довольно сильно варьирует — от 0,50 до 0,66, независимо от возраста; средняя относительная длина ее 0,56.

На этом этапе гольцы держатся на быстром течении, на гальке. Питаются главным образом личинками хирономид разных размеров, до 9,0 мм включительно, встречаются в пище и остатки насекомых. Любопытно отметить, что вследствие растянутости нереста гольца и вследствие того, что личинки и мальки на каждом этапе развития держатся на строго определенных местах обитания, можно, переходя от песчаного заиленного мелководья к перекату, одновременно собрать почти все этапы развития.

Выводы. 1. В развитии кишечника гольца *Nemachilus barbatulus*, как и в развитии всего гольца, имеются этапы, характеризующиеся определенным строением. На границе этапов происходят более или менее резкие изменения строения, для кишечника особенно ясно заметные благодаря чередованию периодов ускоренного и замедленного роста кишки.

Таких этапов в развитии кишечника гольца пять:

I этап — питания желтком.

II этап — активного питания мелкими организмами: коловратками, диатомовыми водорослями, *Nauplius*.

III этап — питания коловратками, диатомовыми водорослями, но в пище появляются уже более крупные десмидиевые водоросли и в небольшом количестве *Cladocera*.

IV этап — в пище появляются личинки хирономид. Этот этап как бы делится на две части благодаря тому, что период быстрого роста у желудка растянут, но функционирует желудок с самого начала этапа.

V этап — питания преимущественно хирономидами и личинками других насекомых. Желудок развит и петли кишки образовались.

Институт эволюционной морфологии  
им. А. Н. Северцова  
Академии Наук СССР

Поступило  
8 IV 1948

#### ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

<sup>1</sup> В. В. Васнецов, Зоол. журн., 25, в. 3 (1946). <sup>2</sup> Н. О. Ланге, Сборн. Морфологические особенности, определяющие питание леща, воблы и сазана на всех стадиях развития, изд. АН СССР, М.-Л., 1948.