

Р. Я. БРАГИНСКАЯ

ЭТАПЫ РАЗВИТИЯ МОЗГА У САЗАНА

(Представлено академиком И. И. Шмальгаузенем 20 II 1948)

В нашей работе (1) было указано, что размеры отдельных частей мозга дают возможность судить о способах нахождения и добывания пищи взрослыми рыбами с помощью отдельных органов чувств, центры которых, как известно, находятся в различных частях головного мозга.

Цель настоящей работы — выяснить зависимость, существующую между способом питания и нахождения пищи у сазана и строением отдельных частей мозга в различные периоды его индивидуального развития, начиная с момента вскоре после вылупления и кончая взрослой формой.

Нами был исследован мозг сазана (*Cyprinus carpio* Linné) описанным ниже образом. Производилась зарисовка головного мозга при помощи рисовального аппарата и делались промеры отдельных частей мозга переднего, среднего и продолговатого. При помощи штангенциркуля измерялась длина и ширина каждой части мозга.

Вычислялась относительная площадь проекции каждой части путем умножения ее длины на ширину. Величина площади проекции всего мозга слагалась из площади проекций его отдельных частей.

В табл. 1 представлены отношения величины площади проекции каждой части мозга к величине промеров отдельных частей мозга.

Полученные результаты промеров отдельных частей мозга показывают, что отношение частей мозга изменяется при определенных размерах рыбки. Это позволило нам разделить весь ход развития мозга сазана на несколько периодов, которые соответствуют этапам по В. В. Васнецову, Е. Ф. Еремеевой, Н. О. Ланге и Н. Н. Дислеру (2,4).

Наши периоды мы будем называть также этапами, так как переходы от этапа к этапу, установленные нами, соответствуют границам этапов по В. В. Васнецову (3).

Таким образом, первым этапом мы будем считать мальков от 7 до 10 мм, что соответствует этапам развития С и D по В. В. Васнецову. Мальки этого этапа питаются мелкими подвижными организмами, как, например, мелкие *Sopropoda*. У этих мальков все части головного мозга хорошо дифференцированы.

Из табл. 1 видно, что при размерах мальков в 7—10 мм размеры продолговатого мозга меньше размеров среднего.

Мальку в течение этого этапа развития, как видно, в поисках пищи главным образом необходимо зрение, поскольку пищу он берет подобно хищнику (4).

Период развития малька размером от 11 до 14 мм включает этапы D и E по В. В. Васнецову. Эти мальки могут брать малоподвижный

Таблица 1

Отношение площади проекции отдельных частей мозга к площади проекции всего мозга (в %)

Размер рыбы в мм	Передний мозг	Средний мозг	Продолговатый мозг	Отношение продолгов. мозга к среднему
7	23,1	40,4	36,5	0,90
10	19,9	45,6	34,4	0,75
11	18,8	40,5	40,6	1,00
11,5	15,0	42,9	42,1	0,98
12	21,3	39,3	39,4	1,00
13	20,9	39,5	38,8	0,98
13,5	19,4	40,6	40,0	1,00
14	18,6	40,6	40,8	0,98
15	16,1	40,4	43,5	1,08
16	13,8	41,4	44,8	1,08
17	13,6	42,5	43,9	1,03
18	16,0	39,4	44,6	1,13
19	12,9	40,6	46,5	1,14
20	16,0	41,9	42,1	1,00
21	13,9	39,8	46,3	1,18
22	19,8	39,1	41,1	1,06
24	19,5	37,0	43,2	1,17
25	15,5	39,4	45,1	1,14
26	23,9	36,0	40,1	1,11
31	16,9	35,4	47,7	1,34
32	17,7	31,5	50,8	1,61
33	19,8	37,4	42,8	1,14
37	20,3	37,9	41,8	1,10
38	19,0	36,5	44,5	1,22
40	13,6	37,9	48,5	1,28
43	26,3	36,2	37,5	1,04
45	19,3	37,8	42,7	1,16
50	15,8	40,1	44,1	1,10
60	18,3	38,9	42,8	1,10
70	20,3	38,1	41,6	1,10
72	13,1	41,9	45,0	1,08
74	16,1	35,9	47,9	1,30
80	16,4	36,1	47,5	1,31
95	14,5	38,5	46,8	1,21
102	16,5	38,2	45,3	1,19
327	15,0	31,7	53,3	1,68

бентос и вместе с тем они сохраняют способность бросаться на подвижную добычу.

Можно отметить, что размеры среднего и продолговатого мозга мальков мало отличаются друг от друга. Эти мальки могут брать пищу и схватыванием и всасыванием. Как видно, им в одинаковой мере необходимо и зрение и, возможно, вкус, центр которого находится в продолговатом мозге.

Рыбы размером от 15 до 20 мм представляют третий этап развития мозга, что соответствует этапу F по В. В. Васнецову. Мальки данного этапа приобретают способность рыть дно (4). Употребляют в пищу как подвижные, так и малоподвижные организмы бентоса, находящегося на поверхности. Размер продолговатого мозга у рыб этого этапа больше размера среднего мозга.

Рыбы размером от 21 мм и выше (до взрослых) представляют четвертый этап развития мозга, что соответствует этапам G, H, J по В. В. Васнецову. Мальки в 22 мм уже приобретают основные признаки взрослой формы (3). Питаются малоподвижными организмами в глубине грунта, захватывают подвижную добычу на дне и у самого дна (2).

Рот сазана становится более подвижным, верхняя челюсть приобретает способность копать грунт. Это очень важно для сазана при добычании пищи из глубины грунта (4).

Таким образом, при сопоставлении данных о размерах отдельных частей мозга с данными о питании на разных этапах развития можно прийти к выводу, что мальки с менее развитым продолговатым мозгом питаются подвижными организмами (*Copepoda*).

Что же касается рыб, отнесенных нами ко второму этапу развития, то размеры продолговатого и среднего мозга их почти одинаковы. Эти рыбы питаются как малоподвижной (мелкий бентос), так и подвижной пищей.

У мальков третьего этапа развития размеры продолговатого мозга превышают размеры среднего.

У рыб четвертого этапа развития продолговатый мозг гораздо большего размера. Как известно, эти рыбы питаются главным образом малоподвижным бентосом. Одной из особенностей сазана является способность добывать корм глубоко в грунте.

На основании вышеизложенного можно сделать следующее заключение.

1) В развитии мозга наблюдаются 4 этапа, характеризующихся: первый — относительно меньшим развитием продолговатого мозга; второй — почти одинаковым размером продолговатого и среднего мозга; третий — относительно большим размером продолговатого мозга и четвертый — наибольшим развитием продолговатого мозга.

2) Размеры отдельных частей мозга тесно связаны с различной формой питания рыб.

3) Моменты изменения мозга в течение онтогенеза совпадают с моментами перехода от одного этапа развития к другому.

Выявившиеся при исследовании этапы развития с определенным строением мозга в общем соответствуют периодам развития по В. В. Васнецову, причем границы этапов вполне совпадают.

Поступило
20 II 1948

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

¹ Р. Я. Брагинская, ДАН, 59, № 6 (1948). ² В. В. Васнецов, Сборн. Морфологические особенности, определяющие питание леща, воблы и сазана на всех стадиях развития, изд. АН СССР, 1948; Н. Н. Дислер, там же; Н. О. Ланге, там же. ³ В. В. Васнецов, Зоол. журн., 15, в. 3 (1946). ⁴ Е. Ф. Еремеева, Сборн. Морфологические особенности, определяющие питание леща, воблы и сазана на всех стадиях развития, изд. АН СССР, 1948.