

Т. В. СЛЕДЬ

СКОРОСТЬ РОСТА И НАРАСТАНИЕ ВЕСА МОЗГА В РАЗНЫХ ПОПУЛЯЦИЯХ ПЛОТВЫ RUTILUS RUTILUS LACUSTRIS (PALLAS)

(Представлено академиком С. С. Шварцем 5 IX 1975)

Исследования группы авторов ⁽¹⁾ показали, что скорость роста мозга, его относительный и абсолютный вес являются важной характеристикой популяции, отражающей как ее генетические особенности, так и условия развития.

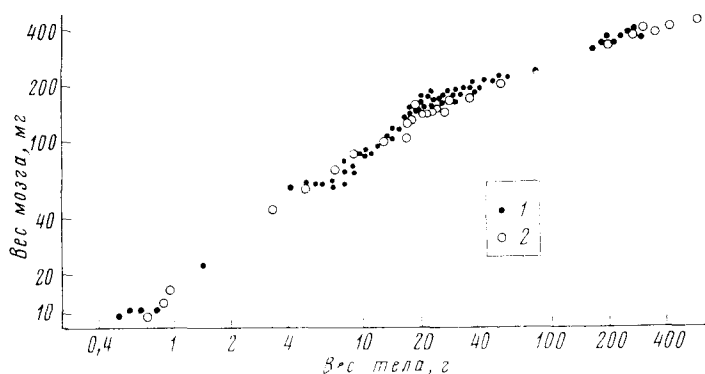


Рис. 1. Рост мозга плотвы озера Большой Ишкуль, 1973 г. (1) и 1974 г. (2). Обозначения (1) и (2) соответствуют средней из 10 п

Нами изучен рост плотвы в различных озерах Южного Урала и определен вес мозга в различных популяциях. Наиболее обширный материал получен по озеру Большой Ишкуль. Был определен вес мозга у 910 экземпляров рыб в течение двух лет (1973 и 1974 гг.) в возрасте от 1+ до 13+ лет.

Таблица 1

Аллометрический экспонент (α) в разных возрастных группах плотвы

Возраст, лет	оз. Большой Ишкуль 1973 г. $\alpha \pm m$	оз. Б. Ишкуль 1974 г. $\alpha \pm m$	оз. Каюмаккуль 1974 г. $\alpha \pm m$	оз. Чебаркуль 1974 г. $\alpha \pm m$	р. Харампур 1969 г. $\alpha \pm m$	оз. Дуванкуль 1974 г. $\alpha \pm m$
1+	$0,779 \pm 0,151$	$0,982 \pm 0,117$	—	—	—	—
2+	$0,366 \pm 0,123$	$0,359 \pm 0,105$	—	$0,654 \pm 0,129$	—	$0,043 \pm 0,068$
3+	$0,515 \pm 0,135$	$0,766 \pm 0,081$	$0,447 \pm 0,124$	$0,674 \pm 0,083$	—	—
4+	$0,729 \pm 0,192$	$0,789 \pm 0,147$	$0,493 \pm 0,082$	$0,851 \pm 0,195$	—	$0,055 \pm 0,094$
5+	$0,412 \pm 0,065$	$0,400 \pm 0,068$	$0,550 \pm 0,105$	—	$0,275 \pm 0,081$	—
6+	$0,293 \pm 0,082$	$0,294 \pm 0,050$	$0,227 \pm 0,182$	—	$0,208 \pm 0,051$	—
7+	—	$0,301 \pm 0,150$	—	—	$0,263 \pm 0,054$	—
8+	—	—	—	—	$0,070 \pm 0,081$	—
9+	—	$0,194 \pm 0,134$	—	—	—	—
10+	$0,134 \pm 0,087$	$0,167 \pm 0,119$	—	—	—	—
11+	$0,079 \pm 0,130$	$0,257 \pm 0,153$	—	—	—	—
9+ — и все рыбы старше этого возраста	$0,226 \pm 0,042$	$0,269 \pm 0,045$	—	—	—	—

Весь материал суммирован на рис. 1, выполненном в логарифмическом масштабе. Из рисунка видно, что в течение двух лет исследований зависимость между весом тела и весом мозга практически совпадает. Связь между указанными показателями выражается аллометрическим уравнением, значения аллометрического экспонента в разных возрастных группах рыб приведены в табл. 1.

Совпадение скорости соотносительного роста мозга популяции плотвы из оз. Б. Ишкуль видно из рис. 2. На этом фоне отчетливо выступают

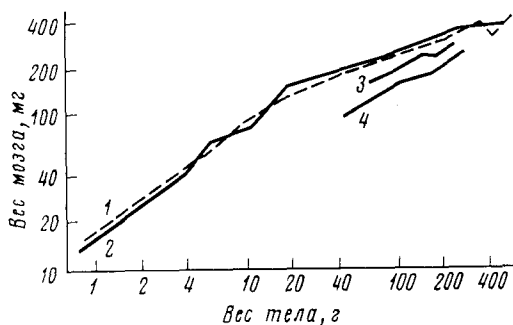


Рис. 2. Рост мозга популяций плотвы. 1 — оз. Большой Ишкуль, 1973 г.; 2 — оз. Большой Ишкуль, 1974 г.; 3 — р. Харампур; 4 — оз. Дуванкуль

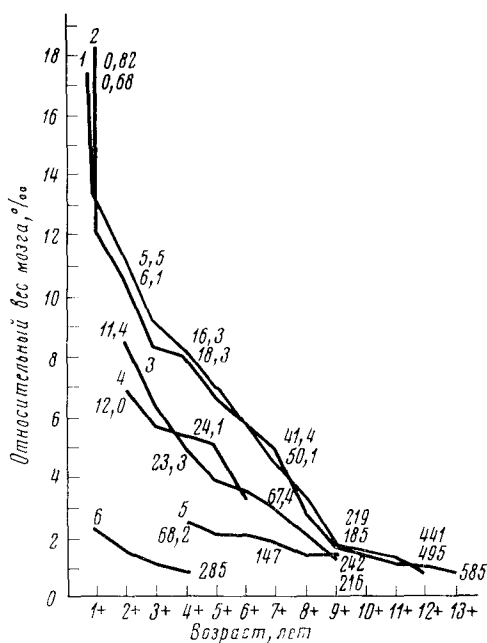


Рис. 3. Изменение относительного веса мозга с возрастом в популяциях плотвы. 1 — оз. Большой Ишкуль, 1973 г.; 2 — оз. Большой Ишкуль, 1974 г.; 3 — оз. Кармакуль; 4 — оз. Чебаркуль; 5 — р. Харампур; 6 — оз. Дуванкуль. Числа на кривых — вес тела плотвы (г) в данной возрастной группе

особенности других популяций. Анализ этих различий удобно проводить, используя в качестве показателя не абсолютный, а относительный вес мозга (рис. 3). Как и следовало ожидать, в разные годы возрастные изменения относительного веса мозга ишкульской популяции почти полностью совпадают, несмотря на существенные различия в весе одновозрастных рыб. Это подтверждает сделанное ранее заключение ⁽¹⁾ о скорости роста мозга рыб как характеристике генетических особенностей популяции: мозг растет с запрограммированной в генотипе скоростью. Наши данные на новом материале служат дополнительным обоснованием этого ответственного вывода.

Сопоставление кривых, иллюстрирующих возрастные изменения индекса мозга плотвы других обследованных озер (рис. 3), также заслуживает внимания. Здесь следует отметить два момента: общее направление изменения индекса мозга у плотвы из оз. Кармакуль и Чебаркуль совпадает с таковым из оз. Б. Ишкуль, но отдельные возрастные классы в этих популяциях, имеющие больший вес тела, отличаются существенно более низким индексом мозга.

Так как индекс мозга связан с весом тела рыб обратной корреляцией, то эти данные должны быть дополнены сведениями, характеризующими абсолютный вес мозга. Из табл. 2 видно, что плотва из оз. Кармакуль по сравнению с плотвой ишкульской популяции обладает более крупным мозгом, а начиная с

Таблица 2

Возрастные изменения абсолютного веса мозга (мг) плотвы из различных популяций

Возраст, лет	оз. Б. Ишкуль, 1973		оз. Б. Ишкуль, 1974		оз. Кармаккуль		оз. Чебаркуль		р. Харампур		оз. Дуванкуль	
	$M \pm m$	n	$M \pm m$	n	$M \pm m$	n	$M \pm m$	n	$M \pm m$	n	$M \pm m$	n
1+	14,19±0,52	32	12,20±0,47	49								
2+	60,20±1,71	20	64,21±1,88	76	96,20±3,54	5	81,0±1,4	87			102	1
3+	79,69±3,30	20	87,06±2,13	115	108,41±2,39	98	113,9±2,4	61			175,39±1,96	104
4+	129,83±5,80	17	146,87±3,88	69	121,82±2,66	123	126,0±3,3	40			203,75±9,02	12
5+	136,60±2,48	68	170,12±2,57	104	151,77±3,78	83	164,0±7,1	6	167,6±8,3	6	264,32±2,91	96
6+	160,63±3,74	30	190,30±2,86	105	179,0±8,16	23	204,0	1	199,5±4,8	43		
7+	191,36±11,38	11	207,71±6,95	31	198,5	2			210,4±2,8	49		
8+	238,0	4	226,75±15,87	8		—			247,9±5,4	42		
9+	331,7	3	322,55±6,84	33	330,6	5			255,9±4,9	19		
10+	367,2±9,1	19	360,36±9,89	41		—			289,0	3		
11+	403,5±10,6	26	378,94±10,98	15								
12+	388,9±17,2	7	411,67	3								
13+	439,5	4		—								
Общее n		261		649		339		195		162		213

4+-летнего возраста меньшим; кривые роста мозга сравниваемых популяций оказываются специфичными.

Экологическая трактовка полученных данных сводится к следующему: при сравнении рыб одинакового возраста (без учета младшевозрастных групп) рассматриваемые популяции по абсолютному весу мозга располагаются в следующем порядке: Кармаккуль, Чебаркуль, Ишкуль, Харампур, Дуванкуль (табл. 2). Это значит, что вес мозга не коррелирован с весом тела и, следовательно, как предполагалось ранее, растет с запрограммированной генотипом скоростью. Так как предполагать отсутствие этой корреляции на уровне генома невозможно (¹), то из этого следует, что в результате каких-то причин рост тела плотвы из оз. Б. Ишкуль приторможен и заложенные в геноме возможности для роста не реализуются. Возможно, что снижение плотности привело бы к увеличению скорости роста тела и плотва из оз. Б. Ишкуль заняла бы место выше чебаркульской и кармакульской, но ниже плотвы из р. Харампур и оз. Дуванкуль.

При анализе нашего материала мы сознательно исключили два интересных обстоятельства. Из рис. 2 видно, что если не учитывать возраст сравниваемых рыб, то оказывается, что мозг дуванкульской популяции плотвы меньше веса мозга плотвы из других озер, а наибольший вес мозга имеет медленнорастущая плотва из оз. Б. Ишкуль. Если допустить, что скорость роста мозга не зависит (или незначительно зависит) от условий среды, то отсюда следует, что быстрорастущая популяция при данных размерах тела будет обладать меньшим мозгом, чем рыбы из других популяций, растущие медленно, при тех же самых размерах.

Еще полнее и в более раннем возрасте использует свои возможности в росте плотва оз. Дуванкуль. Эта популяция развивается в благоприятных условиях; факторы, определяющие рост отдельных особей, на нарастание веса их мозга не влияют, корреляция между весом тела и весом мозга в исследованных возрастных группах отсутствует. Зависимость же между этими двумя показателями проявляется довольно отчетливо на уровне популяции (при анализе весь материал объединен без учета возраста обследованных рыб), коэффициент корреляции равен 0,85 при $t=23,4$, $\alpha=0,420 \pm 0,02$.

Отсутствует корреляция между весом тела и весом мозга в старшевозрастных группах плотвы из оз. Б. Ишкуль. У части рыб мозг достиг своей предельной величины, а рост тела продолжается. При объединении старшевозрастных рыб в одну группу выявляется корреляция между весом тела и весом мозга, но скорость нарастания массы мозга значительно отстает от нарастания массы тела (табл. 1). По-видимому, с появлением признаков старения соотносительный рост мозга нарушается.

Представленные данные позволяют сделать вывод о том, что сопоставление скорости роста рыб с размерами их мозга дает возможность судить о степени благоприятствования условий существования в отдельных водоемах.

Институт экологии растений и животных
Уральского научного центра
Академии наук СССР
Свердловск

Поступило
22 VIII 1975

ЛИТЕРАТУРА

- ¹ С. С. Шварц, В. Г. Ищенко и др., Зоол. журн., т. 47, № 6, 901 (1968).