

А. С. ЯКОВЛЕВА, А. В. ЛУГАСЬКОВ

**СЕЗОННЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ НЕКОТОРЫХ
МОРФОФИЗИОЛОГИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ТУГУНА
БАССЕЙНА р. СЕВЕРНОЙ СОСЬВЫ**

Сезонная динамика отдельных морфофизиологических показателей разных видов рыб изучалась многими исследователями [14, 15, 8, 9, 11, 6, 5]. Установлены закономерности изменений этих показателей в годовом цикле рыб и их видоспецифичность.

Приводим первые сведения о характере сезонных изменений индексов мозга, сердца, печени и селезенки тугуна *Coregonus tugun* (Pallas) р. Маньи (бассейн р. Северной Сосьвы) по материалам, собранным осенью и весной 1978—1980 гг. ($n=316$). Осенью рыба взята из неводных уловов, а весной для отлова применяли ставные сети с ячейей 12×12 мм. Возраст исследованных рыб $1+—2+$. Биологическая особенность тугуна — после нереста оставаться на зимовку в нерестовой реке — позволила сравнивать особей одного и того же поколения в разные сезоны.

Средняя масса тела тугуна (см. таблицу) от осени к весне снижается (исключение — самцы $1+$), в основном за счет уменьшения массы гонад после нереста и замедления нарастания массы тела в результате низкой интенсивности питания в зимнее время. Так, коэффициент зрелости (относительная масса гонад) в среднем снизился за этот период почти в 17 раз, что отмечалось и А. Г. Скрябиным [12] для ангарского тугуна.

Линейные размеры двухлетних рыб к весне увеличились, а трехлетние особи весной имели меньшую длину, чем осенью (см. таблицу). Для последних это может быть объяснено или малочисленностью пробы, взятой в 1980 г., или селективностью лова.

Индексы внутренних органов тугуна закономерно увеличивались от осени к весне, что связано как с физиологическими сезонными изменениями органов (печени, селезенки), обусловленными нерестом, так и с годовой динамикой темпа увеличения массы тела. Известно [4, 16, 17, 13], что общие размеры тела рыб являются главным фактором, определяющим размеры мозга. Половые различия по относительной массе мозга тугуна в разные сезоны также обусловлены общими размерами. Осенью у

Сезонные изменения размерных и морфофизиологических показателей тугуна
р. Маньи

Показатель	1+					
	1978 г., осень			1979 г., весна		
	$M \pm m$	C_v	n	$M \pm m$	C_v	n
Длина тела, см	$12,9 \pm 0,1$	6,5	36	$13,2 \pm 0,1$	4,7	18
	$12,4 \pm 0,4$	21,8	19	$13,4 \pm 0,1$	3,6	31
Масса тела, г	$22,0 \pm 0,7$	20,1	36	$18,7 \pm 0,6$	13,7	18
	$18,6 \pm 0,6$	21,8	49	$19,3 \pm 0,4$	12,8	31
Индексы, % мозга	$2,83 \pm 0,08$	16,1	36	$3,72 \pm 0,08$	9,1	18
	$3,21 \pm 0,02$	17,6	49	$3,72 \pm 0,09$	13,2	31
сердца	$1,62 \pm 0,06$	23,1	36	$1,98 \pm 0,1$	19,7	18
	$1,97 \pm 0,04$	12,5	47	$2,09 \pm 0,06$	19,3	31
печени	$16,5 \pm 0,5$	19,5	35	$17,7 \pm 1,0$	24,0	18
	$10,6 \pm 0,2$	16,2	47	$17,1 \pm 0,7$	24,2	31
селезенки	$0,47 \pm 0,05$	61,7	34	$0,93 \pm 0,08$	35,9	18
	$0,51 \pm 0,06$	85,1	46	$0,96 \pm 0,06$	59,8	31

Показатель	2+					
	1979 г., осень			1980 г., весна		
	$M \pm m$	C_v	n	$M \pm m$	C_v	n
Длина тела, см	$15,9 \pm 0,2$	6,7	36	$15,6 \pm 0,3$	4,7	8
	$15,4 \pm 0,1$	4,4	22	$15,0 \pm 0,2$	3,5	12
Масса тела, г	$49,6 \pm 1,9$	23,9	36	$32,9 \pm 2,1$	16,7	8
	$37,4 \pm 1,5$	18,6	22	$29,4 \pm 1,0$	11,4	12
Индексы, % мозга	$1,9 \pm 0,1$	31,0	36	$2,66 \pm 0,17$	16,9	8
	$2,4 \pm 0,1$	24,6	22	$3,0 \pm 0,13$	14,3	12
сердца	$1,45 \pm 0,05$	21,8	36	$1,75 \pm 0,05$	6,7	8
	$1,81 \pm 0,07$	16,5	22	$2,03 \pm 0,09$	14,8	12
печени	$17,7 \pm 0,6$	19,4	36	$18,1 \pm 1,2$	18,3	8
	$10,2 \pm 0,4$	19,1	22	$15,2 \pm 1,1$	24,4	12
селезенки	$0,38 \pm 0,05$	75,7	35	$1,14 \pm 0,16$	36,8	8
	$0,85 \pm 0,23$	72,0	22	$0,97 \pm 0,11$	38,1	12

Примечание. Над чертой — самки, под чертой — самцы.

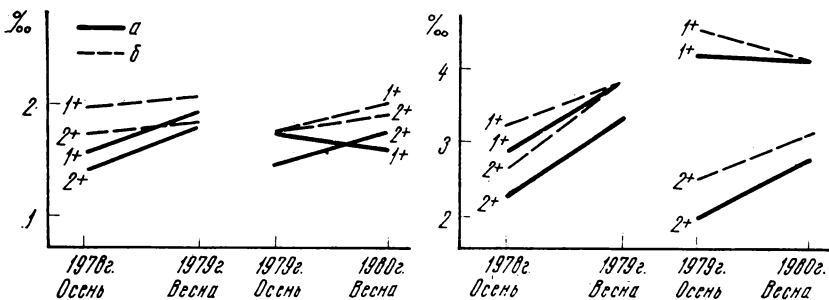


Рис. 1. Сезонные изменения индекса мозга тугуна р. Маньи.
Здесь и на рис. 2—4: а — самки, б — самцы

Рис. 2. Сезонные изменения индекса сердца тугуна р. Маньи

самцов индекс выше, чем у самок того же возраста, что связано с различиями в массе тела рыб, обусловленными массой гонад. При равной массе тела самок и самцов весной 1979 и 1980 гг. достоверных различий по индексу мозга между ними не выявлено (рис. 1). Изменчивость относительной массы мозга весной (9,1—16,9 %) меньше, чем осенью (16,1—31,0 %). Аналогичные результаты получены при анализе изменений массы тела и индекса сердца тугуна: осенью у самцов индекс выше. От осени к весне наблюдалось заметное увеличение индекса и у самок (см. таблицу; рис. 2). Индивидуальная изменчивость индекса сердца тугуна осенью (12,5—23,1 %) и весной (6,7—19,7 %) также неодинакова.

При рассмотрении изменений индексов мозга и сердца у рыб одного поколения (1+, 1979 г.—2+, 1980 г.) установлено, что как в весенних, так и в осенних сборах при увеличении длины и массы тела индексы этих органов уменьшались (см. таблицу).

В зависимости от сезона относительная масса печени и селезенки тугуна с уменьшением массы тела рыб (осень — весна) увеличивалась. Однако у рыб одного поколения обратная зависимость массы тела и индексов органов нарушается.

Половые различия по индексу печени более четко выражены в осенний период во время нереста, когда у самок масса печени больше, чем у самцов, в связи с ее повышенной метаболической активностью [10]: 1978 г., 1+, у самок — 361 мг, у самцов — 198 мг; 1979 г., 2+, — 886 и 385 мг соответственно. Весной эти различия незначительны.

От осени к весне размеры печени у самок уменьшаются, у самцов — увеличиваются. Если осенью 1978 г. масса печени у двухлетних самок равна 361 мг и у самцов — 198 мг, то весной 1979 г. — 331 и 335 мг соответственно. Возможно, эти различия связаны с неодинаковой интенсивностью обменных процессов у рыб разного пола, поскольку она занимает ведущее место в

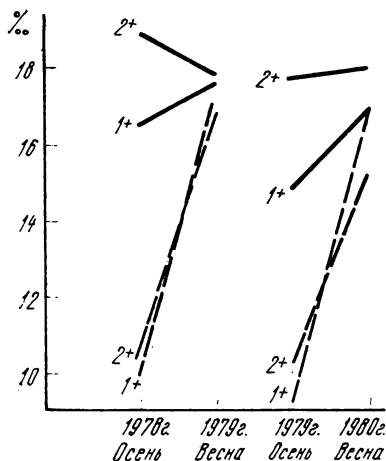


Рис. 3. Сезонные изменения индекса печени тугуна р. Маньы

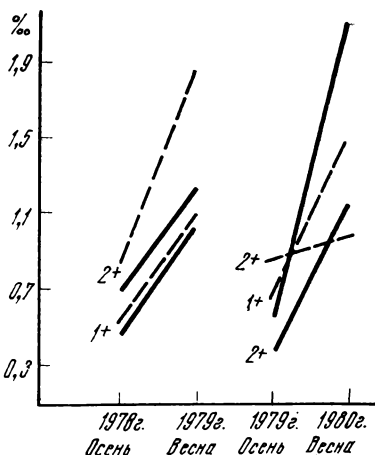


Рис. 4. Сезонные изменения индекса селезенки тугуна р. Маньы

общем комплексе факторов, определяющих размеры печени. В период нереста у самок энергетические траты значительно выше, быстрее расходуются запасы питательных веществ (гликогена, жира) в печени [7]. Очевидно и то, что на сезонные изменения индексов печени влияют состояние развития гонад и интенсивность питания [2].

Анализ изменений индекса печени рыб одного поколения свидетельствует о том, что при увеличении массы тела у самок индекс может незначительно повышаться (1+, осень — 2+ весна; 1+, весна — 2+ весна) или оставаться без изменений (1+, весна — 2+, осень). Для самцов характерно снижение этого показателя, особенно выраженное в осенний период (рис. 3). Изменения коэффициента вариации индекса печени тугуна осенью и весной невелики (16,2—24,4 %).

В отличие от индекса печени у самцов тугуна индекс селезенки осенью незначительно выше, чем у самок, но весной 1980 г. наблюдалась обратная картина. Масштаб сезонных различий у самцов менее выражен. У самок весной индекс примерно в 2—3 раза выше, чем осенью.

В процессе роста у рыб одной генерации индекс селезенки самцов осенью увеличивается, а в весенних пробах остается без изменений (0,96—0,97), у самок — снижается, а от весны к весне отмечено повышение (от 0,93 до 1,14 %). Известно, что изменчивость массы и индекса селезенки может быть очень велика [1, 3]. У тугуна, по нашим данным, коэффициент вариации этих показателей достигал 85 %. Различий между полами по индексу селезенки не выявлено (рис. 4).

Таким образом, при уменьшении массы тела рыб после нереста в период от осени к весне отмечено увеличение индексов всех органов (см. таблицу). Индексы мозга и сердца рыб одного поколения в пределах года (осень — осень, весна — весна) при нарастании массы тела снижаются. Индексы печени и селезенки рыб одной генерации на разных этапах годового цикла могут существенно изменяться, обнаруживая тесную связь с динамикой физиологического состояния рыб. При этом различия этих показателей у самцов и самок значительны. Изменения индексов сердца, печени и селезенки рыб одного поколения за период от осени 1978 г. к весне 1980 г. однонаправленны: индексы органов повышаются, несмотря на увеличение массы тела рыб.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Божко А. М. Печень как морфофизиологический индикатор условий обитания рыб // Уч. зап. Петрозавод. гос. ун-та. Вопросы химии, физиологии, зоологии, географии. 1969. Т. 422. С. 38—46.
2. Божко А. М., Смирнов В. С. Относительный вес селезенки рыб как морфофизиологический индикатор // Тезисы докладов III зоологической конференции АН БССР. Минск, 1968. С. 102—104.
3. Бруснынина И. Н. О некоторых закономерностях роста селезенки озерного голяня // Экология. 1975. № 2. С. 86—88.
4. Добринская Л. А. Некоторые закономерности роста мозга рыб Обского бассейна // Материалы по ихтиофауне Приобского Севера. Свердловск, 1963. С. 3—6.
5. Иванова М. Н. Сезонные изменения относительного веса сердца у щуки и окуня // Биология внутренних водоемов: Информ. бюл. 1975. № 26. С. 48—51.
6. Кузнецов В. А., Халитов Н. Х. Сезонная изменчивость морфофизиологических индикаторов стерляди Куйбышевского водохранилища // Изменение экологии водных животных в условиях водохранилища. Казань, 1984. С. 49—59.
7. Лаугасте К. Сезонная динамика относительного веса печени леща // Изв. АН ЭССР. Биология, 1969. Т. 18, № 4. С. 379—386.
8. Макарова Н. П. Сезонные изменения некоторых физиологических показателей окуня *Perca fluviatilis* L. Ивановского водохранилища // Вопр. ихтиологии. 1973. Т. 13, вып. 5 (82). С. 888—900.
9. Макарова Н. П. Сезонное изменение некоторых морфофизиологических показателей окуня Угличского водохранилища и озера Селигер // Основы биопродуктивности внутренних водоемов Прибалтики. Вильнюс, 1975. С. 236—237.
10. Макарова Н. П. Эколого-физиологическая характеристика окуня оз. Селигер и Угличского водохранилища // Изменчивость рыб пресноводных экосистем. М., 1979. С. 180—194.
11. Маркова Е. К. Сезонные изменения относительного веса сердца и печени леща Цимлянского водохранилища в связи с антропогенным изменением условий его обитания // Антропогенные воздействия на природные комплексы и экосистемы. Волгоград, 1980. С. 62—67.
12. Скрябин А. Г. Сиговые рыбы юга Сибири. Новосибирск: Наука, 1979. 232 с.
13. Смирнов В. С., Божко А. М., Рыжков Л. П., Добринская Л. А. Применение метода морфофизиологических индикаторов в экологии рыб. Петрозаводск: Карелия, 1972. 168 с.

14. Строганов Н. С., Бузинова Н. С. Сезонные и возрастные изменения печени и кишечника у белого амура и толстолобика // Биол. науки. 1971. № 2. С. 5—10.

15. Турок Т. Н. Колебания относительного веса печени атлантической трески // Тр. Полярн. науч.-исслед. и проектн. ин-та морского рыбного хоз-ва и океанографии. 1972. Вып. 28. С. 88—95.

16. Шварц С. С., Ищенко В. Г., Добринская Л. А. и др. Скорость роста и размеры мозга рыб // Зоол. журн. 1968. Т. 47, вып. 6. С. 901—915.

17. Яковлева А. С. О характере внутривидовой изменчивости скорости роста мозга у рыб // Тезисы докладов III зоологической конференции АН БССР. Минск, 1968. С. 152—153.