

АКАДЕМИЯ НАУК УКРАИНСКОЙ ССР
ИНСТИТУТ БИОЛОГИИ ЮЖНЫХ МОРЕЙ им. А. О. КОВАЛЕВСКОГО

ПРОВ 98

БИОЛОГИЯ МОРЯ

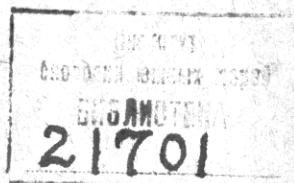
Вып. 15

ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ
ОСНОВЫ ЭКОЛОГИИ
ВОДНЫХ ЖИВОТНЫХ

КИЕВ



1968



ИНТЕНСИВНОСТЬ ОБМЕНА У МАЛЬКОВ КЕФАЛИ И СТАВРИДЫ

К. К. ЯКОВЛЕВА

Институт биологии южных морей АН УССР

В обширной сводке Г. Г. Винберга (1956), посвященной дыханию и пищевым потребностям рыб, приводятся многочисленные данные об интенсивности дыхания морских и пресноводных рыб. Вместе с тем интенсивность обмена личинок и мальков морских рыб изучена крайне недостаточно (Zeuthen, 1947; Ивлев, 1964). Учитывая важность изучения обмена на ранних стадиях онтогенеза, мы провели исследование скорости дыхания у мальков черноморских рыб в зависимости от веса тела.

Исследования проводились на двух видах рыб: кефали (*Mugil auratus* Riss o) и ставриде (*Trachurus mediterraneus ponticus* Aleev). Все опыты со ставридой были проведены летом 1965 г. при температуре воды 20—22° С. Опыты с кефалью были поставлены как в летнее (2—4.VIII, температура воды 23° С), так и в зимнее время (15—17.XII 1965 г., температура воды 11° С). Вес исследованных мальков ставриды — 9,5—263 мг, кефали — 15 мг — 1,77 г.

Для измерения скорости поглощения кислорода был применен метод замкнутых респирационных сосудов, которые погружались в воду для поддержания постоянной температуры в течение опыта. Опыты продолжались 2—3 час. Сосуды подбирали с таким объемом, чтобы в конце опыта снижение содержания кислорода не превышало 20% первоначального уровня. Определение кислорода в воде проводилось по методу Винклера. Все величины дыхания приведены к температуре 20° С с помощью вспомогательной таблицы Винберга (1956), рассчитанной по «нормальной кривой» Крога зависимости обмена от температуры (Krogh, 1916).

Все полученные экспериментальные данные приведены в таблице и на рисунке. Они показывают четкую параболическую зависимость скорости дыхания от веса тела мальков ($Q = AW^k$).

Потребление кислорода мальками ставриды и кефали
(опыт 1965 г.)

Дата	Температура воды, °C	Вес малька, г	Скорость потребления кислорода (мл/час)	
			при темпера- туре опыта	приведенная к 20° C

Trachurus mediterraneus ponticus

20.VII	22,0	0,180	0,085	0,072
22.VII	20,0	0,209	0,098	0,098
26.VII	22,5	0,009	0,010	0,008
31.VII	22,2	0,017	0,023	0,019
31.VII	22,2	0,023	0,025	0,021
31.VII	22,2	0,027	0,033	0,027
11.VIII	22,5	0,043	0,040	0,033
11.VIII	22,5	0,120	0,083	0,067
11.VIII	22,5	0,195	0,137	0,111
11.VIII	22,5	0,263	0,103	0,084

Mugil auratus

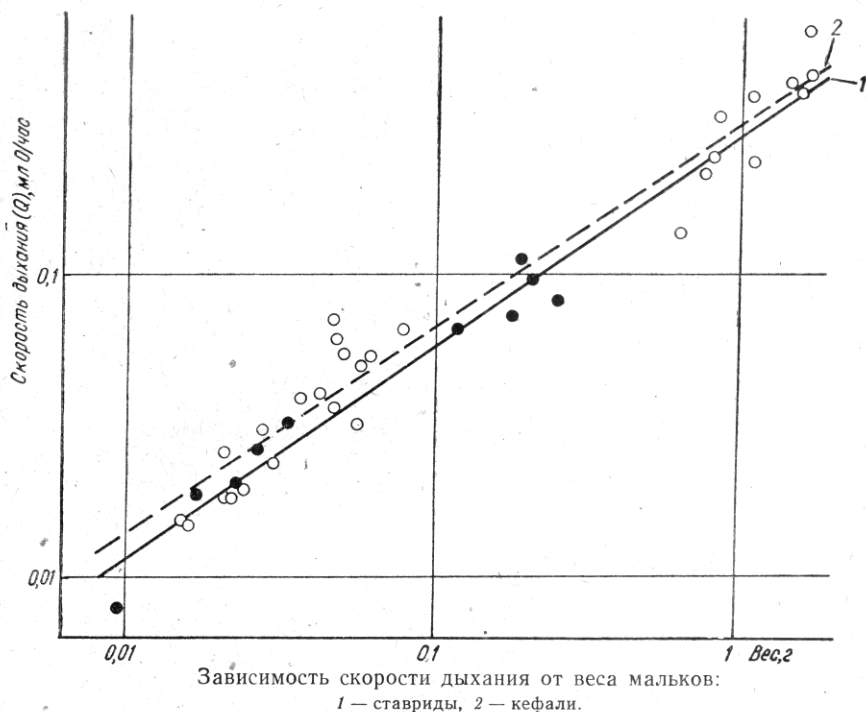
2.VIII	23,0	0,021	0,024	0,019
2.VIII	23,0	0,022	0,024	0,019
2.VIII	23,0	0,043	0,053	0,041
2.VIII	23,0	0,0475	0,046	0,036
2.VIII	23,0	0,048	0,092	0,072
2.VIII	23,0	0,057	0,041	0,032
2.VIII	23,0	0,059	0,064	0,050
2.VIII	23,0	0,064	0,070	0,055
2.VIII	23,0	0,082	0,087	0,068
4.VIII	21,3	0,015	0,018	0,016
4.VIII	21,3	0,016	0,017	0,015
4.VIII	21,3	0,021	0,029	0,026
4.VIII	21,3	0,024	0,022	0,020
4.VIII	21,3	0,028	0,035	0,031
4.VIII	21,3	0,030	0,027	0,024
4.VIII	21,3	0,037	0,045	0,040
4.VIII	21,3	0,048	0,070	0,063
4.VIII	21,3	0,052	0,061	0,055
15.XII	11,5	0,090	0,150	0,340
15.XII	11,5	1,150	0,170	0,400
15.XII	11,5	1,500	0,190	0,430
15.XII	11,5	1,670	0,180	0,420
15.XII	11,5	1,750	0,290	0,660
15.XII	11,5	1,770	0,200	0,460
17.XII	11,2	0,068	0,060	0,140
17.XII	11,2	0,080	0,090	0,220
17.XII	11,2	0,084	0,110	0,260
17.XII	11,2	1,160	0,100	0,240

Методом наименьших квадратов вычислены значения коэффициентов A и k . Получены следующие уравнения:

$$Q = 0,276 W^{0,69} \quad (\text{для ставриды}),$$

$$Q = 0,310 W^{0,67} \quad (\text{для кефали}).$$

Наши данные мы можем сравнить с результатами Цейтена (Zeuthen, 1947), полученными при измерении газообмена у мальков сельди, камбалы, иглы и других морских рыб. Вычисленные



Винбергом по графическим данным Цейтена коэффициенты оказались равными $A=0,328$, $k=0,71$. Данных о скорости обмена у мальков черноморских рыб не имеется. В. С. Ивлев (1964) измерял интенсивность обмена у личинок атерины, султанки, хамсы и ставриды. Для них была получена следующая общая параболическая зависимость дыхания от веса тела: $Q=0,279 W^{0,62}$.

Проанализировав работы многих авторов, Винберг приводит для взрослых морских рыб следующее уравнение:

$$Q = 0,321 W^{0,79}.$$

Как видно из приведенных уравнений, у личинок и мальков морских рыб интенсивность обмена в зависимости от веса изме-

няется более резко, чем у взрослых рыб, на что указывают величины коэффициента k .

У мальков и личинок пресноводных рыб коэффициент k колеблется в довольно широких пределах. Так, по данным Винберга и Хартовой (1953), у мальков карпа в широком весовом диапазоне (от 2 мг до 3,8 г) интенсивность обмена на единицу веса практически не меняется: коэффициент k равен 0,98. Вычисленный нами по данным П. А. Коржуева (1941) тот же коэффициент для мальков осетра и севрюги равен 0,80. Довольно высокое значение коэффициента k (0,78) получено В. С. Ивлевым для мальков балтийского лосося. В то же время по Т. И. Привольневу (1953) этот коэффициент для мальков балтийского лосося составляет 0,67, по данным Л. П. Рыжкова (1962), для личинок и мальков севанской форели — 0,64 и 0,67.

ВЫВОДЫ

1. Получена параболическая зависимость обмена от веса тела у мальков кефали и ставриды.

2. Численные значения уравнений, характеризующих оба вида, практически идентичны:

$$Q = 0,276 W^{0,69} \quad (\text{для ставриды}),$$

$$Q = 0,310 W^{0,67} \quad (\text{для кефали}).$$

3. У личинок и мальков морских рыб наблюдается более резкое изменение обмена в зависимости от веса, чем у взрослых рыб.

ЛИТЕРАТУРА

Винберг Г. Г. Интенсивность обмена и пищевые потребности рыб. Минск, 1956.

Винберг Г. Г. и Хартова Л. Е. Интенсивность обмена у мальков карпа. — ДАН СССР, 89, 6, 1953.

Ивлев В. С. Активный энергетический обмен у мальков балтийского лосося (*Salmo salar* L.). — Вopr. ихтиологии, 2, 1, 1962.

Ивлев В. С. Интенсивность обмена и скорость движений личинок некоторых черноморских рыб. — Вopr. ихтиологии, 4, 1, 1964.

Коржуев П. А. Потребление кислорода икрой и мальками осетра и севрюги. — Изв. АН СССР, сер. биол., 2, 1941.

Привольнев Т. И. Физиологические показатели молоди лосося из реки Салаца и прудов рыбоводного завода «Пелчи». — Изв. ВНИОРХ, 33, 1953.

Рыжков Л. П. Дыхательный обмен у личинок и мальков севанской форели. — Автореф. дисс. Ереван, 1962 (цит. по работе Ивлева «Интенсивность обмена и скорость движения личинок некоторых черноморских рыб»). — Вопросы ихтиологии, 4, 11, 1964.

Krogh A. The respiratory exchange of animals and man. London, 1916.
Zeuthen E. Body size and metabolic rate in the animal kingdom with special regard to the marine micro-fauna. — C. r. trav. Lab. Carlsberg, Ser. Chim., 26, 3, 1947.

THE INTENSITY OF METABOLISM IN FRIES OF *MUGIL AURATUS*
RISSO AND *TRACHURUS MEDITERRANEUS PONTICUS* ALEEV

K. K. JAKOVLEVA

Summary

The investigations of the dependence between metabolism and body weight in the fries of *Mugil auratus* and *Trachurus mediterraneus* were performed. The weight of fries varied from 0,0095 to 0,263 g in *Trachurus* and from 0,015 to 0,177g in *Mugil*. The dependence between metabolism and body weight are described by the equations:

$$Q = 0,276 W^{0,69} \quad (\text{for } Trachurus),$$

$$Q = 0,310 W^{0,67} \quad (\text{for } Mugil).$$