

Т. В. ХОТКЕВИЧ

**ОСОБЕННОСТИ МЕТАБОЛИЗМА РЫБ С РАЗНЫМ УРОВНЕМ
ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ АКТИВНОСТИ**

(Представлено академиком Е. М. Крессом 19 VII 1974)

Известно, что существуют значительные различия в характере обмена у животных с разной подвижностью. Влияние этого фактора на ряд физиолого-биохимических показателей изучено на многих видах рыб (1, 2). В настоящей работе предпринята попытка выявить различия в интенсивности обмена у двух видов черноморских рыб с разной экологией и с разным уровнем функциональной активности — малоподвижной донной *Scorpaena porcus* L. и пелагической быстроплавающей *Spicara smaris* L.

О характере метаболизма судили по уровню накопления и динамике выведения $1\text{-}^{14}\text{C}$ -ацетата натрия в красных, белых мышцах и печени, так как распределение и концентрация метки в отдельных тканях дает представление о суммарном уровне обмена в них. Рыбу отлавливали в преднерестовый (апрель — май) и предзимовальный (ноябрь — декабрь) периоды годового цикла, с тем чтобы обнаружить различия в метаболизме в эти периоды. Известно, что в различные периоды годового цикла у рыб изменяется интенсивность и направленность обменных процессов (2). В предзимовальный период у смирды и скорпены наблюдалась вторая стадия зрелости половых продуктов; в преднерестовый период: у смирды — четвертая стадия зрелости, у скорпены — третья стадия (по шкале Мейена) (3). Рыбам внутрибрюшинно вводили $1\text{-}^{14}\text{C}$ -ацетат натрия из расчета 1 мкС на 1 г веса тела. Через определенные промежутки времени (от 3 до 168 час.) рыб обезглавливали, извлекали красные, белые мышцы и печень, препараты которых использовали для определения величин удельных активностей.

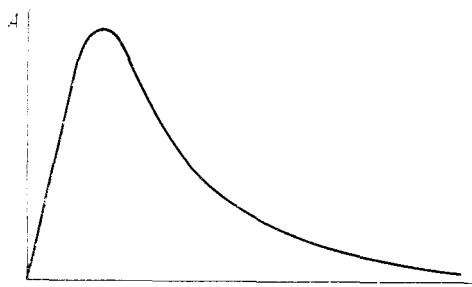


Рис. 1. Изменения удельных активностей тканей (А) во времени (Т) при однократном введении $1\text{-}^{14}\text{C}$ -ацетата натрия

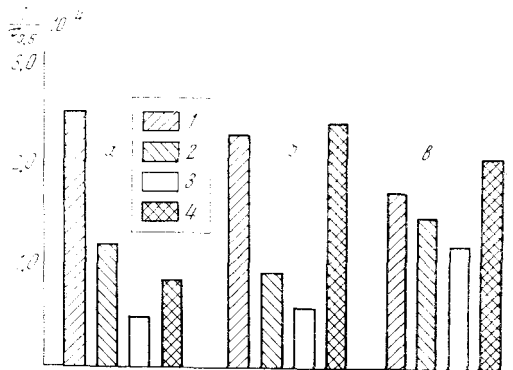


Рис. 2. Скорости выведения радиоуглерода тканями. Смирда: 1 — преднерестовый период, 2 — предзимовальный. Скорпена: 3 — преднерестовый период, 4 — предзимовальный. а — печень, б — красные мышцы, в — белые мышцы

Полученные результаты представлены в табл. 1 и на рис. 1, 2. На рис. 1 даны кривые изменения удельных активностей во времени, кото-

рые при одноразовом введении метки имеют вид экспоненты и описываются уравнением $y = Ae^{-bx}$, где b — коэффициент регрессии, равный $\ln 2/\tau_{0,5}$, а $\tau_{0,5}$ — величина, характеризующая время полувыведения метки тканями. При анализе исследуемых материалов использовали величину, обратную $\tau_{0,5}$ и характеризующую скорость процессов выведения.

Таблица 1

Максимальные уровни включения радиоуглерода тканями
(удельная активность в имн·мин⁻¹·мг⁻¹)

Ткань	Смарида		Скорпена	
	преднерестовый период	предзимовальный период	преднерестовый период	предзимовальный период
Печень	806,2 ± 26,9	1325,0 ± 152,8	429,9 ± 53,9	279,6 ± 64,1
Красные мышцы	109,7 ± 6,1	149,3 ± 10,1	140,8 ± 9,4	259,5 ± 37,5
Белые мышцы	59,6 ± 3,3	74,9 ± 8,9	136,2 ± 15,8	165,6 ± 33,3

Из рис. 2 видно, что скорость метаболизма в печени смариды — основном «метаболическом котле» организма — гораздо выше, чем у скорпены в оба исследуемых периода. Уровень накопления метки в печени у обоих исследуемых видов рыб значительно выше, чем в мышцах ($P < 0,05$) (табл. 1). Исключением является лишь печень скорпены в предзимовальный период. У смариды накопление метки красными мышцами в оба рассматриваемые периода значительно выше, чем белыми ($P < 0,05$); у скорпены же различия в характере накопления метки этими тканями выражены лишь в предзимовальный период. Существует представление (^{4, 5}), что красные мышцы у рыб не только выполняют сократительную функцию, но и обеспечивают метаболитами процессы сокращения в белых мышцах. Особенно хорошо выражена метаболическая функция красных мышц у быстроплавающих рыб.

Были выявлены четкие различия исследуемых показателей обмена у смариды и скорпены в преднерестовый и предзимовальный периоды годового цикла. Так, у смариды в предзимовальный период уровень накопления метки печенью и белыми мышцами выше, чем в преднерестовый период ($P < 0,05$), а процессы выведения замедляются. Следует указать, что белые мышцы являются основными депонирующими органами смариды. Вероятно, указанные особенности процессов накопления и выведения радиоуглерода тканями смариды связаны с тем, что в предзимовальный период происходит преимущественное накопление веществ, тогда как в преднерестовый период преобладает их использование для образования генеративных продуктов, обеспечения повышенных энергетических затрат и т. д.

У скорпены наблюдается совершенно иная картина в динамике выведения метки тканями, чем у смариды. Так, в предзимовальный период у скорпены значительно ускоряются процессы выведения метки всеми исследуемыми тканями по сравнению с преднерестовым периодом. Эти различия в метаболизме у смариды и скорпены можно объяснить различиями в направленности обменных процессов на протяжении годового цикла. У смариды в преднерестовый период происходит интенсивная мобилизация резервных веществ, обеспечивающих процессы белкового роста (²). В предзимовальный период, напротив, происходит накопление энергетических резервов при полной стабилизации белкового обмена. У скорпены же значительного увеличения резервных веществ осенью не происходит, что резко отличает ее от смариды и других теплолюбивых рыб (^{6, 7}).

Кроме того, сопоставление скоростей выведения метки печенью и мышцами исследуемых видов рыб показывает, что у смариды обмен в печени

(за одним исключением) гораздо интенсивнее, чем в мышцах. У скорпены соотношение обратное, т. е. обмен в мышцах интенсивнее, чем в печени. Такие особенности обменных процессов можно объяснить тем, что печень у скорпены, в отличие от смариды, является основным депо энергетических резервов (хотя и незначительных). Функцию аккумуляции веществ у смариды в основном выполняет не печень, а мышцы. Изложенное показывает, что у смариды и скорпены существуют специфические черты обмена, связанные с эколого-физиологическими особенностями сравниваемых видов рыб.

Институт биологии южных морей
им. А. О. Ковалевского
Академии наук УССР
Севастополь

Поступило
20 VI 1974

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

- ¹ Л. Г. Лейбсон, Журн. эволюцион. биохим. и физиол., т. 8, 3, 280 (1972). ² Г. Е. Шульман, Физиолого-биохимические особенности годовых циклов у рыб, М., 1972.
³ И. Ф. Правдин, Руководство по изучению рыб, 1966. ⁴ O. R. Braekkan, Nature, v. 178, 747 (1956). ⁵ C. Wittenberger, A. Coro, G. Suarez, Marine Biol., v. 3, 24 (1969).
⁶ В. Я. Щенкин, Автореф. канд. дисс. ХГУ, 1972. ⁷ К. К. Яковлева, Г. Е. Шульман, Матер. симп. по изученности Черного и Средиземного морей, 1973.