

EFFECTS OF SIZE AND TEMPERATURE ON METABOLIC RATE IN SOME AMPHIPODS

E. Arakelova

Zoological Institute of RAS, St. Petersburg, Russia
e-mail: gambar@EA3784.spb.edu

The goal of this work was to define a combined effect of mass and temperature on the metabolic rate of amphipods within the natural range of temperature. Oxygen consumption rates of some marine and freshwater amphipods were measured at different natural temperatures ranging from 8 to 18 °C. The power of regression in the equations varies within 0.57 – 0.81. The mass-normalized respiration rate (ln Bo), as a function of inverse quantity of Kelvin temperature, was expressed as the linear equation $\ln Bo = 9.125 - 6696.2 / T$ ($n = 23$, $r^2 = 0.78$). Contrary to the accepted way of standardization of the rate of exchange which is achieved by division of rate on $W^{0.75}$, the regression coefficients in the equations were not led to the quarter-power, but represented the initial value. Temperature increases the metabolic rate, and the activation energy obtained from plot is 0.58 eV coincides with the mean value 0.6 eV defined for multi-cellular invertebrates (Gillooly et al., 2001). The energy activation for Crustacea in whole was defined earlier as $\mu = 14988 \text{ cal mol}^{-1}$ per degree (Ivleva, 1981) (or 0.65 eV). Taking into account

$UTD \rightarrow e^{E_i T_c / k T T_0}$ and $Q_{10} = e^{10 E_i / k T T_0}$, it was determined that the temperature coefficients decrease in interval 5 – 30 °C from 2.3 to 2.1. Despite the low number of taxa used at calculation this equation can be used for comparison of metabolic rates of the amphipod species independently of mass and temperature.

ТРОФИЧЕСКИЕ НИШИ СИНТОПИЧЕСКИ ОБИТАЮЩИХ ВИДОВ ПЕСКАРЕЙ (*GOBIO GOBIO* И *ROMANOGOBIO ALBIPINNATUS*)

О.Н. Артаев, А.Б. Ручин

Мордовский государственный университет, г. Саранск, Россия
e-mail: artaev@gmail.com

Результаты фаунистических исследований постоянно обновляются и дополняются, например, недавно белоперый пескарь *Romanogobio albipinnatus* был обнаружен в некоторых реках Мордовии, Воронежской, Ульяновской, Нижегородской и других областей. В связи с этим представляется интересным изучение экологии данного вида, который обитает совместно (симпатрично и синтопично) с хорошо известным и широко распространенным близким видом – обыкновенным пескарем *Gobio gobio*.

Материал был собран мальковой волокушей (длина 6 м с ячейей 6 мм) и бреднем (длина 10 м с ячейей 8 мм, в мотне – 6 мм). Пойманные особи сразу фиксировались в 4%-ном растворе формалина. Трофические ниши пескарей анализировались из следующих местообитаний, расположенных в правобережье средней Волги: р. Сура – Мордовия (Большеберезниковский район, биостанция МГУ); р. Мокша – Мордовия (Ковылкинский район, д. Слободиновка). р. Клязьма – Владимирская обл. (Собинский район, д. Вал). Дальнейшая обработка проходила в лабораторных условиях. Рыбу взвешивали на электронных весах с точностью взвешивания 0,001 г, с помощью штангенциркуля измеряли стандартную длину (SL). Возраст определяли по чешуе с использованием бинокуляра, пол определяли по гонадам. При вскрытии извлекали желудочно-кишечный тракт. Определяли степень наполнения каждого отдела кишечника (передний, средний, задний) по пятибалльной шкале (Зиновьев, 2003). Содержимое всего ЖКТ взвешивали на весах, затем под бинокуляром определяли качественный состав потребленных организмов. Т.к. пища у пескарей довольно сильно повреждена (что объясняется наличием глоточных зубов), содержащиеся в пище экземпляры определялись с точностью до отряда, а в отряде Diptera до семейства. Обычно выборка с одного места обитания составляла более 70 экз. (в сумме обработано 222 экз.).

При изучении перекрывания трофических спектров использовали индекс Мориситы:

$$C\lambda = \frac{2 \sum (p_{ih} p_{jh})}{\sum p_{ih}^2 + \sum p_{jh}^2},$$

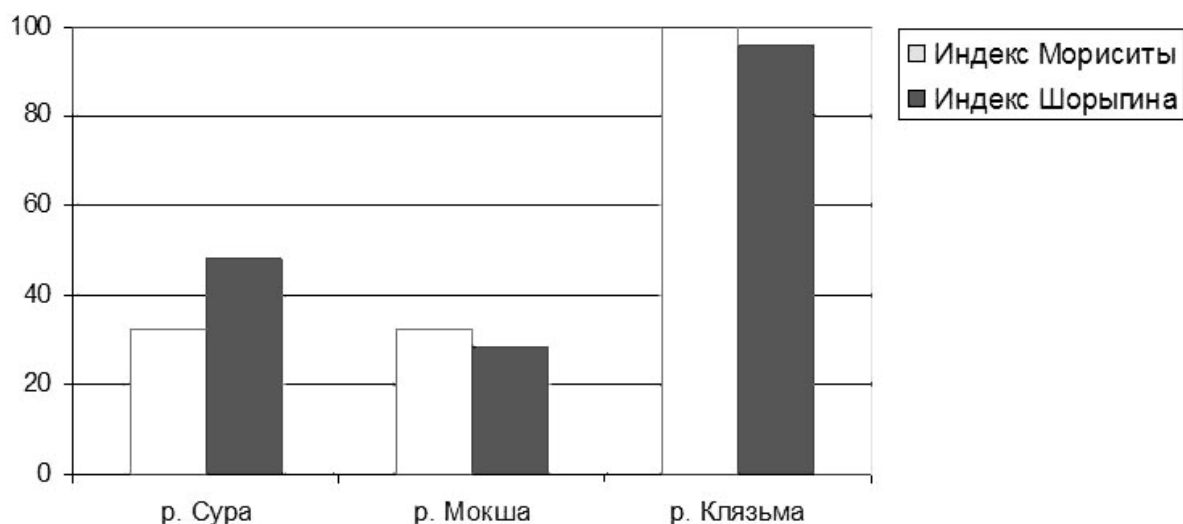
где P_{ih} и P_{jh} – вероятности использования ресурса h видами i и j , соответственно. Также применяли индекс Шорыгина (сумма минимальных процентов содержания пищевых объектов у исследуемых видов). Временную активность анализировали по степени наполненности кишечника, а также по индексу наполнения кишечника (m пищи / m тела) * 10000 (I_n).

Спектры питания пескарей в разных реках отличались, но в целом абсолютно преобладали у обоих видов личинки хирономид Chironomidae (табл. 1). На втором месте у обыкновенного пескаря с большим отрывом находились личинки ручейников (Trichoptera), у белоперого с небольшим отрывом – личинки коретры (Chaoboridae). Небольшую долю помимо упомянутых занимали имаго двукрылых (Diptera) – возможно, основную их массу составляли только что вылетевшие хирономиды.

При изучении индексов перекрывания трофических ниш (рис.) оказалось, что в Суре они немногим больше чем в Мокше, но в целом меньше 50%. Такой невысокий показатель объясняется преобладанием у обыкновенного и белоперого пескарей разных пищевых объектов. У первого доминировали личинки Chironomidae, у второго – личинки Chaoboridae. В Клязьме индексы перекрывания приближались к 100%. Это обуславливается наличием у обоих видов одного пищевого объекта – личинок Chironomidae. У обыкновенного пескаря в пище они составляли 90%, у белоперого – 91,6%. Небольшие различия заключались в том, что у обыкновенного пескаря второе место по численности занимали имаго Diptera (6,1%), у белоперого – личинки Chaoboridae (4,8%).

Обобщенные спектры питания двух видов пескарей

Таксон	Обыкновенный пескарь		Белоперый пескарь	
	Абсолютное кол-во, экз.	Относительное кол-во, %	Абсолютное кол-во, экз.	Относительное кол-во, %
NEMATHELMINTHES				
Nematoda	1	0,03	1	0,05
Rotifera	–		3	0,15
ANNELIDA				
Oligochaeta	1	0,03	1	0,05
Hirudinea	2	0,06	–	–
MOLLUSCA				
Gastropoda	–	–	1	0,05
ARTHROPODA				
CRUSTACEA				
Cladocera	2	0,06	7	0,35
Isopoda	5	0,15	5	0,25
ARACHNIDAE				
Acariformes	1	0,03	–	–
INSECTA				
Ephemeroptera, larvae	38	1,12	31	1,55
Plecoptera, larvae	5	0,15	5	0,25
Odonata, larvae	7	0,21	5	0,25
Heteroptera	4	0,12	8	0,40
Coleoptera, imago	5	0,15	2	0,10
Coleoptera, larvae	7	0,21	3	0,15
Lepidoptera, larvae	2	0,06	–	–
Trichoptera, larvae	110	3,23	84	4,20
Diptera, неопред., imago	117	3,44	95	4,75
Chironomidae, pupae	2999	88,35	985	49,25
Chaoboridae, larvae	70	2,06	740	37,00
Ceratopongidae, larvae	6	0,18	12	0,60
Simuliidae, larvae	2	0,06	1	0,05
Rhagionidae, larvae	8	0,24	11	0,55
Tabanidae, larvae	2	0,06	–	–
Всего	3394	100	2000	100



Индексы перекрытия трофических ниш пескарей в некоторых реках.

Помимо прочего, мы изучали изменение индексов перекрытия трофических спектров по времени суток. Оказалось, что утром индекс Мориситы равен 88,1%, индекс Шорыгина 58,17%. В обеденное время первый индекс составлял 28,27%, второй – 27,18%. В обеденное время индекс Мориситы – 94,45%, индекс Шорыгина – 82,39%. Вечером индекс Мориситы – 94,45%, индекс Шорыгина – 82,39%. Т.к. в 2006 г. не было поймано не одного обыкновенного пескаря, индексы вычисляли по ночной выборке 2005 г. с той же точки. Индекс Мориситы составлял 52,84%, информационная мера сходства 58,44%, индекс Шорыгина – 43,18%.

Таким образом, наибольшего значения индексы перекрытия трофических спектров достигали в вечерние и утренние часы, причем в вечерние часы наблюдалось большее перекрытие. Минимум перекрытия зафиксирован в обеденное время. Общее перекрытие трофических ниш по сумме всех выборок составляло по индексу Мориситы – 75,1%; по индексу Шорыгина – 59,6%. Таким образом, пищевая конкуренция у изучаемых видов обостряется в вечерние и утренние часы, в обеденное время и ночью она ослаблена, что может быть связано с перераспределением (миграцией) рыб в русле реки по микробиотопам.

Литература

Зиновьев В. А., Мандрица С. А., 2003. Методы исследования пресноводных рыб: Учебное пособие по спецкурсу / Пермь.: Пермский ун-т. 113 с.

TROPHIC NICHE OF SYNTOPIC LIVING OF GUDGEONS

O. Artaev, A. Ruchin

Mordovian State University, Saransk, Russia
e-mail: artaev@gmail.com

This article presents the food composition analysis of two gudgeons' species (*Gobio gobio* and *Romanogobio albipinnatus*). It also examines the overlap indexes of trophic niches (Shorygin and Morisita index) in general and by time of day. The overlap indexes of trophic niches obtained their maximum values in the evening and morning hours, moreover the higher overlap was observed in the evening hours. The minimum overlap was recorded in midday time. According to the datas of all samples the total overlap of trophic niches has made on Morisita index – 75,1%, on Shorygin index – 59,6%.