

УДК 591.5:591.9:59.5(477,74)(210,7)

С. М. Снигирев

**ПИТАНИЕ И ТРОФИЧЕСКИЕ СВЯЗИ ТРЕХ
МАССОВЫХ ВИДОВ ДОННЫХ РЫБ В ПРИБРЕЖНОЙ
АКВАТОРИИ О. ЗМЕИНЫЙ В 2003—2007 ГГ.**

Представлены спектры питания трех массовых видов донных рыб: морского налима, скорпены и бычка-кругляка в акватории о. Змеиный в период с 2003 по 2007 г. Приведены индексы относительной значимости, элективности, наполненности кишечника. Выявлено, что в акватории о. Змеиный у всех трех видов интенсивность питания возрастала после нереста. Перекрывание пищевых спектров у морского налима и скорпены происходило за счет потребления массовых беспозвоночных — креветки каменной, краба-водолюба и волосатого краба. Напряженность пищевых отношений между массовыми видами рыб снижается за счет различий численности и особенностей их распределения, а также кормовых объектов.

Ключевые слова: о. Змеиный, спектр питания, трофические связи, индекс относительной значимости.

На сравнительно пустынном шельфе северо-западной части Черного моря акватория о. Змеиный, благодаря своим особенностям, является уникальной зоной для нагула многих видов донных рыб. Кормовая база этого района представлена широким спектром видов гидробионтов, в частности ракообразных и моллюсков, численность и биомасса которых достигает внушительных размеров [8, 11]. Однако количество этих бентосных организмов в прибрежных водах у острова непостоянно и во многом зависит от различных факторов, особенно от заморных явлений и штормовой погоды. Очевидно, что при изменениях в бентосе происходят изменения и в спектрах питания бентосоядных рыб.

Динамичность систем морских биоценозов в условиях постоянного негативного воздействия обуславливает ряд трудностей в изучении трофических связей многообразного сообщества. Поэтому очень важно накопить фактический материал, описывающий взаимодействие морских организмов отдельных биоценозов.

Характер питания массовых видов черноморской ихтиофауны: трехусого морского налима средиземноморского *Gaidropsarus mediterraneus* (Linnaeus, 1758), скорпены черноморской *Scorpaena porcus* (Linnaeus, 1758) и бычка-кругляка *Neogobius melanostomus* (Pallas, 1814) в приостровной аква-

© Снигирев С. М., 2011

тории до настоящего времени практически не изучался, а имеющиеся данные фрагментарны и не дают целостной картины. Это определило цель настоящей работы — изучить особенности питания морского налима, скорпены и бычка-кругляка.

Для достижения поставленной цели решались следующие задачи:

— изучить интенсивность и элективность питания трех массовых видов рыб;

— определить видовой состав кормовых объектов и их значимость в питании рыб;

— определить степень сходства питания и перекрывания пищевых ниш исследуемых видов.

Материал и методика исследований. Лов проводили сетями, ловушками и вентером. Сети и ловушки выставляли с лодки параллельно берегу на расстоянии 2—300 м от уреза воды (глубина 1,5—30 м). Всего с 2003 по 2007 г. проанализировано свыше 700 уловов рыбы. Выловленная рыба подвергалась полному биологическому анализу по общепринятым ихтиологическим методикам [3, 5, 6]. В ходе анализа измеряли общую длину (см), промысловую длину (см), массу тела (г), определяли пол, стадию зрелости половых продуктов, степень наполнения желудка (кишечника). Для последующей камеральной обработки пищеварительные тракты рыб (желудки налима и скорпены и кишечники бычка-кругляка) фиксировали 4%-ным формальдегидом. Возраст рыбы определяли по отолитам. Объем обработанного материала представлен в таблице 1.

Значение объектов питания в пищевых рационах рыб рассчитывали по формулам.

Индекс относительной значимости (ИОЗ) [14]:

$$\text{ИОЗ (\%)} = (N_i + P_i)F_i,$$

где N_i — количество i -того объекта питания в рационе рыб, %; P_i — масса i -того объекта питания в рационе рыб, %; F_i — частота встречаемости i -того объекта питания в желудках (кишечниках) рыб, %.

Индекс видового сходства (ИВС) [3, 6, 12]:

$$\text{ИВС (\%)} = 100C(A+B) - C,$$

где A — количество таксонов объектов питания в рационе одного вида рыб; B — количество таксонов объектов питания в рационе другого вида рыб; C — количество общих таксонов объектов питания в рационах сравниваемых рыб.

1. Объем обработанного материала

Виды	Полный биологический анализ, экз.	Пробы на питание, шт.
<i>Gaidropsarus mediterraneus</i> (Linnaeus, 1758)	846	420
<i>Scorpaena porcus</i> (Linnaeus, 1758)	532	186
<i>Neogobius melanostomus</i> (Pallas, 1814)	1447	471

Индекс пищевого сходства (ИПС) [3, 6, 12] определяли как сумму минимальных значений массы (%) общих объектов питания в рационах сравниваемых рыб.

Интенсивность питания рыб рассчитывали по частному и общему индексам наполнения кишечника (ЧИНК и ОИНК) [3, 6, 12]:

$$\text{ЧИНК } (\text{‰}) = 10\,000P_iP,$$

где P_i — масса i -того объекта питания, г; P — масса особи, г.

$$\text{ОИНК } (\text{‰}) = 10\,000pP,$$

где p — масса пищевого комка, г; P — масса особи, г).

Индекс избирания (ИИ) [12]:

$$\text{ИИ } (\%) = P_i/P_{iB},$$

где P_i — масса объекта питания в рационе рыбы, %; P_{iB} — масса этого же объекта в бентосе, %.

Степень перекрытия пищевых ниш определяли по индексу Хорна [13]:

$$C_\lambda = \frac{\sum_{i=1}^n x_i y_i}{\sum_{i=1}^n x_i^2 + \sum_{i=1}^n y_i^2},$$

где x_i — доля i -того кормового объекта, % массы пищевого комка у вида x ; y_i — доля i -того кормового объекта, % массы пищевого комка у вида y .

Результаты исследований и их обсуждение

Сообщество донных рыб в акватории о. Змеиный представлено 38 видами. Наиболее многочисленны — бентофаги (73%), доля остальных групп значительно меньше: планктонофагов — 13, хищных — 4 и фитофагов — 10% [2, 8]. Рационы рыб, питающихся макрозообентосом, достаточно сходны и включают массовые виды донных животных, принадлежащих к разным таксономическим группам. Для более детального сравнения спектров питания

донных видов рыб выбраны три наиболее массовых: морской налим, скорпена и бычок-кругляк.

Рацион **морского налима** включал организмы 35 таксонов. Наибольшим количеством видов представлены ракообразные — 16. Найдены также полихета *Nereis diversicolor* и 5 видов моллюсков, из которых преобладала мидия *Mytilus galloprovincialis* — доминирующий вид в приостровном бентосе. Из позвоночных обнаружено 12 видов рыб, большая часть которых донные (80,3%). Анализ ИОЗ объектов питания морского налима показал, что его главной пищей являются ракообразные — представители Gammaridae (табл. 2). Не менее важными объектами были креветки — каменная и песчаная, краб-водолюб и волосатый краб, а также рыбы семейств Blenniidae, Gobiidae и Gadidae. Второстепенные объекты питания — другие ракообразные (идотея, сферома, краб-плавунец) и рыбы (шпрот, морская утка). Случайной пищей была мидия.

Величины ИПС и ИВС объектов питания в рационах особей разного пола были достаточно высокими (соответственно 78,5 и 70,8%), что позволило в дальнейшем изучать питание вида без учета половой принадлежности рыб.

Обнаружены отличия в питании особей двух размерно-возрастных групп — в возрасте 1—2 года (общая длина тела 13,5—23,5 см) и 3—6 лет (общая длина 24,0—34,0 см). Установлено, что по мере роста налима в его питании увеличивается доля рыбы, что подтверждается величинами ИОЗ и ЧИНК, которые возрастают до 3000% и 120‰. С ростом рыб в их питании увеличивается также значимость крабов (ИОЗ ~ 100%, ЧИНК — 20,5—35,0‰), но снижается роль полихет (ИОЗ ~ 1700%, ЧИНК — 5,0‰) и моллюсков (ИОЗ ~ 30%, ЧИНК — 2,0‰). У рыб в возрасте 1—2 года в пищевых комках обнаружены объекты питания из 7 таксонов, а в рационе более крупных особей (возраст 3—4 года) — до 19.

Наименьшая интенсивность питания морского налима отмечена в летний период, ОИНК составлял от 177 до 280‰, осенью — 326—414, весной — 287—350‰. Изменения величины этого показателя отражают активность потребления пищи в разные сезоны года. В ноябре — декабре и в апреле — мае особи морского налима потребляют большее количество корма, чтобы восстановить энергетический запас организма, затраченный на размножение и зимовку.

Для морского налима нередки случаи каннибализма [7]. Массовые случаи каннибализма у этого вида отмечены нами в 2004 г., что, вероятно, связано с повышением его численности в районе исследований и, как следствие, возрастанием напряженных взаимоотношений внутри вида.

В период исследований пищевой спектр **скорпены** в районе о. Змеиный включал объекты питания, относящиеся к 25 таксонам. Наибольшим количеством видов представлены десятиногие ракообразные (7 видов), второстепенную роль играли массовые виды рыб — представители семейств Blenniidae

2. Величины ИОЗ (%) объектов питания морского налима в акватории о. Змеиный в 2003—2007 гг.

Объекты питания	08.2003 г.	08.2004 г.	11.2004 г.	05.2005 г.	08.2005 г.	10.2005 г.	04.2006 г.	11.2006 г.	08.2007 г.	11.2007 г.
<i>Nereis diversicolor</i>	—	—	—	1727,5	8,8	39,1	590,7	11,1	17,4	—
<i>Balanus</i> sp.	—	—	—	—	—	16,8	—	—	—	—
<i>Stenothoe monoculoides</i>	—	—	—	23,0	11,4	—	—	—	224,4	—
<i>Corophium</i> sp.	—	—	—	27,1	61,6	—	224,0	—	41,3	—
<i>Gammarus</i> sp.	—	1,3	32,8	8420,5	6868,8	558,7	3442,2	449,7	5571,7	601,0
<i>Sphaeroma</i> sp.	—	—	7,8	14,2	836,0	60,0	55,5	91,0	298,3	—
<i>Idotea baltica basteri</i>	—	—	—	4,5	6,2	—	12,7	—	48,2	—
<i>Palaemon elegans</i>	3303,1	332,9	—	1,9	4,5	1,8	370,4	976,8	—	1,7
<i>Crangon crangon</i>	—	54,0	13,5	—	0,9	—	—	—	—	863,6
<i>Pisidia longimana</i>	—	119,3	32,3	—	1,4	1,5	—	75,4	—	39,5
<i>Macropipus arcuatus</i>	—	9,0	—	—	—	—	—	11,9	192,7	45,8
<i>Carcinus mediterraneus</i>	—	—	4,8	—	—	—	—	11,5	—	—
<i>Eriphia verrucosa</i>	—	—	—	—	—	4,8	—	—	401,3	132,5
<i>Xantho poressa</i>	286,8	74,7	112,2	15,9	121,0	2749,0	61,5	1345,2	366,0	339,0
<i>Pilumnus hirtellus</i>	—	100,9	59,0	15,9	0,7	73,0	—	328,4	—	36,0
<i>Pachygrapsus marmoratus</i>	86,4	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Reptantia</i> gen. sp.	—	16,7	16,4	—	14,5	131,1	—	429,4	—	96,4
<i>Hydrobia</i> sp.	—	—	—	—	—	—	80,4	—	—	—
<i>Nana donovani</i>	—	1,7	—	0,6	—	—	—	—	—	—

Продолжение табл. 2

Объекты питания	08.2003 г.	08.2004 г.	11.2004 г.	05.2005 г.	08.2005 г.	10.2005 г.	04.2006 г.	11.2006 г.	08.2007 г.	11.2007 г.
<i>Mytilaster lineatus</i>	—	—	—	—	0,2	—	—	—	—	—
<i>Mytilus galloprovincialis</i>	12,8	11,1	25,8	17,7	181,2	92,5	—	—	—	12,5
Mollusca gen. sp.	—	1,7	—	—	—	—	—	—	—	206,8
<i>Sprattus sprattus phalericus</i>	—	—	—	125,1	681,3	260,8	—	—	—	—
<i>Engraulis encrasicolus</i>	—	—	—	—	—	9,2	—	—	—	—
<i>Gaidropsarus mediterraneus</i>	—	268,1	627,6	1,3	—	14,0	—	—	—	199,3
<i>Parablennius sanguinolentus</i>	—	—	—	—	8,9	—	—	—	—	14,8
<i>Aidablennius sphyrax</i>	—	1,8	—	155,8	—	—	—	—	—	—
<i>Parablennius tentacularis</i>	1618,4	8,4	110,2	38,9	215,6	88,3	169,2	198,1	341,9	31,4
Blenniidae gen. sp.	—	3,0	76,3	—	28,6	117,8	—	—	70,4	90,2
<i>Neogobius melanostomus</i>	—	28,8	763,6	4,3	35,7	—	—	—	—	28,5
<i>Gobius niger</i>	246,7	372,3	29,5	46,6	—	4,8	—	—	—	—
Gobiidae gen. sp.	—	253,3	183,0	155,8	16,2	—	—	—	—	166,3
<i>Lepadogaster candollei</i>	—	52,5	4,6	—	—	—	—	17,1	—	—
Pisces gen. sp.	30,1	2,1	70,5	155,7	—	—	198,1	81,8	—	78,0
Икра рыб	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—
Всего пищевых комков, шт.	25	67	49	43	90	43	9	26	15	53

П р и м е ч а н и е. Здесь и в табл. 3, 4: «+» — наличие объекта питания в рационе; «—» — отсутствие объекта питания в рационе.

dae и Gobiidae (соответственно 3 и 4 вида). В незначительном количестве встречались *Nereis* и мидия (табл. 3).

Существенных отличий в питании самцов и самок не обнаружено. ИПС и ИВС особей разного пола оказались высокими и составляли соответственно 88,3 и 83,8%.

В начале лета (конец мая — середина июля) скорпена нерестится. В этот период интенсивность питания рыб низкая, ОИНК составил 103—149°/₀₀₀. Более половины особей в эти месяцы не питались. В августе, при завершении размножения, пищевая активность повышалась (ОИНК — 283—349°/₀₀₀). Наибольшая интенсивность питания (537°/₀₀₀) отмечена в сентябре — начале октября.

Сезонная динамика питания скорпены представлена изменением видового состава кормовых объектов и соотношением нескольких доминирующих видов макрозообентоса (креветок и крабов) в ее рационе. В целом интенсивность потребления *Decapoda* была относительно стабильной.

Спектр питания **бычка-кругляка** в акватории о. Змеиный включал кормовые объекты, принадлежащие к 22 таксонам (табл. 4). Наибольшим количеством видов в его рационе представлены моллюски и ракообразные (соответственно 8 и 7 видов). Различия в питании особей разного пола незначительны, ИПС и ИВС самцов и самок составляли соответственно 90,1 и 89,8%. Установлены определенные отличия в пищевых спектрах бычков двух размерно-возрастных групп. Молодь в возрасте 1—2 года (общая длина 7,5—15,0 см) активнее поедает червей и ракообразных, а доля мидий в их питании заметно ниже, чем у более крупных особей (возраст 3—6 лет, общая длина — 15,0—23,5 см).

ОИНК изменялся от 120,0 до 680,6°/₀₀₀. Наименьшая интенсивность питания (120,0—154,3°/₀₀₀) отмечена в ноябре — декабре. Для этого же периода характерна самая высокая доля пустых кишечника (43,1%). Весной величина ОИНК находилась в пределах 178—283°/₀₀₀. Количество рыб с пустыми кишечниками составляло 37,5%. Максимальные значения ОИНК — 681°/₀₀₀ зарегистрированы летом (август 2004 г.). Осенью величина ОИНК колебалась в пределах 214—513°/₀₀₀, а доля особей с пустыми кишечниками составляла 21,2%.

Известно, что многие виды рыб, особенно хищные, питаются преимущественно наиболее заметными, малоподвижными гидробионтами. В период исследований избирательность в питании морского налима выражалась в предпочтении мелких ракообразных семейств Gammaridae и Sphaeromatidae, величины индекса избирания (ИИ) в отношении которых составляли до соответственно 21,8 и 18,0%. Это может свидетельствовать о том, что указанные организмы являются излюбленной пищей налима, так как при определенной степени доступности этим объектам отдается предпочтение. Очевидно, что избирательность рыбами разноногих и равноногих раков в значительной мере определяется их небольшой подвижностью и достаточно мягкими наружными покровами тела. Кроме того, морской налим активно

3. Величины ИОЗ (%) объектов питания скорпены в акватории о. Змеиный в 2003—2007 гг.

Объекты питания	08.2003 г.	08.2004 г.	05.2005 г.	08.2005 г.	10.2005 г.	08.2007 г.	11.2007 г.
<i>Nereis diversicolor</i>	—	—	—	—	—	209,6	—
<i>Gammarus</i> sp.	—	—	—	—	—	535,8	—
<i>Sphaeroma</i> sp.	—	11,9	—	—	—	136,8	2,4
<i>Idotea baltica basteri</i>	—	—	—	—	—	11,4	—
<i>Palaemon elegans</i>	3084,1	1802,1	1216,9	189,0	1638,8	3979,7	—
<i>Crangon crangon</i>	—	—	—	—	—	—	4617,0
<i>Macropipus arcuatus</i>	—	—	—	—	—	—	97,0
<i>Xantho poressa</i>	751,4	2140,4	613,4	42,8	978,1	196,2	988,6
<i>Pilumnus hirtellus</i>	7,0	383,5	61,1	614,9	215,9	—	293,9
<i>Pachygrapsus marmoratus</i>	40,3	—	—	51,6	—	—	—
<i>Reptantia</i> gen. sp.	—	194,4	68,2	385,6	—	—	1,5
<i>Mytilus galloprovincialis</i>	—	—	—	—	—	—	4,2
<i>Hippocampus guttulatus</i>	106,2	—	—	—	—	—	—
<i>Gaidropsarus mediterraneus</i>	—	—	—	—	—	55,9	—
<i>Aidablennius sphyx</i>	—	95,8	—	—	—	—	—
<i>Parablennius tentacularis</i>	32,5	—	—	—	—	—	2,7
<i>Parablennius zvonimiri</i>	—	—	—	—	—	—	2,8
Blenniidae gen. sp.	—	—	—	—	—	—	25,6
<i>Ophidion rochei</i>	—	—	—	—	—	—	1,8

Продолжение табл. 3

Объекты питания	08.2003 г.	08.2004 г.	05.2005 г.	08.2005 г.	10.2005 г.	08.2007 г.	11.2007 г.
<i>Neogobius melanostomus</i>	552,9	—	522,6	51,7	—	36,6	14,5
<i>Mesogobius batrachocephalus</i>	—	27,7	—	—	—	—	—
<i>Gobius niger</i>	—	18,2	—	60,5	216,0	—	10,4
<i>Proterorhinus marmoratus</i>	—	12,9	—	51,7	—	—	8,4
Gobiidae gen. sp.	—	—	386,2	1570,8	2153,6	—	39,8
Pisces gen. sp.	558,6	25,5	96,7	1512,0	358,9	—	60,2
Всего пищевых комков, шт.	33	26	14	16	7	18	72

потребляет наиболее массовые виды рыб, особенно имеющие ярко-пигментированное тело или его отдельные части. Так, избирательность налима в отношении морских собачек с яркими пятнами и полосами почти в 5 раз больше (ИИ 15,6%), чем в отношении бычка-кругляка (ИИ 3,5%).

Заметность пищевых объектов имеет основное значение для формирования пищевого предпочтения скорпены. Максимальные величины индекса избирания этого вида (до 24,7%) относятся к креветке каменной, имеющей отражающие свет полосы и точки на теле. Достаточно велики значения ИИ скорпены в отношении массовых видов Decapoda — краба-водюба (до 18,2%) и волосатого краба (до 14,2%). Скорпена также активно поедает полихет (23,1%), шаровку (16,8%) и идотею (11,4%).

Для морского налима и скорпены в акватории острова характерно сходство видового состава рыб из их рационов, однако существует различие по степени избирательности и порядку их предпочтения. Если налим выбирает морских собачек, то скорпена отличается высокой селективностью питания в отношении бычков. Так, в спектр пищевых предпочтений скорпены входят бычок-кругляк, бычок черный, бычок-цуцик. Величина индекса избирания скорпены к другим видам рыб не превышает 1,0.

Исследования показали, что пищевая активность бычка-кругляка в первую очередь направлена на потребление мидий. Индексы избирания в отношении этого моллюска были максимальны в течение всего периода исследований и составляли от 10,0 до 16,1. Избирательность в отношении другого вида Mytilidae (*M. lineatus*) оказалась еще выше (до 22,0). Вероятно, это является следствием незначительной численности (менее 5%) указанного вида моллюсков в прибрежных водах о. Змеиный. Величины индек-

4. Величины ИОЗ (%) объектов питания бычка-кругляка в акватории о. Змеиный в 2003—2007 гг.

Объекты питания	8.2003 г.	08.2004 г.	11.2004 г.	05.2005 г.	07.2005 г.	08.2005 г.	10.2005 г.	04.2006 г.	11.2006 г.	08.2007 г.	11.2007 г.
<i>Nematoda</i> gen. sp.	—	—	—	1,3	—	—	—	—	—	2,2	—
<i>Oligochaeta</i> gen. sp.	—	—	—	—	0,5	3,2	—	—	—	—	1,4
<i>Nereis diversicolor</i>	—	2,1	1,1	181,4	66,2	10,4	289,5	45,1	—	—	17,4
<i>Balanus</i> sp.	—	11,0	17,0	55,9	0,5	7,8	37,4	1,6	234,0	—	280,0
<i>Gammarus</i> sp.	—	—	—	5,4	48,3	—	—	—	63,0	97,0	57,1
<i>Sphaeroma</i> sp.	—	—	—	—	—	—	—	1,7	—	—	1,7
<i>Palaeomon elegans</i>	—	—	—	—	—	—	—	1,3	—	—	—
<i>Macropipus arcuatus</i>	—	—	—	16,4	—	—	—	—	—	—	—
<i>Xantho poressa</i>	15,5	—	—	—	—	42,9	184,8	—	40,5	4,2	106,6
<i>Reptantia</i> gen. sp.	—	—	2,9	—	—	—	21,2	—	—	38,8	58,9
<i>Rissoa</i> sp.	—	—	—	—	—	—	—	679,6	—	—	—
<i>Hydrobia</i> sp.	—	18,2	0,4	—	—	—	54,1	35,6	—	—	—
<i>Modiolus adriaticus</i>	—	—	—	—	—	—	6,2	—	—	—	—
<i>Mytilaster lineatus</i>	—	—	2,6	523,6	146,7	1295,1	118,6	1,0	13,9	176,6	23,2
<i>Mytilus galloprovincialis</i>	17799,0	19022,0	18913,0	16240,0	18187,9	11988,0	12806,6	9294,6	14730,1	13175,5	12587,8
<i>Cerastoderma</i> sp.	—	—	—	—	—	—	—	20,5	—	—	—
<i>Mollusca</i> gen. sp.	—	—	10,9	2,3	0,8	—	—	—	—	—	—
Икра (капсулы) рапаны	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—
<i>Sprattus sprattus phalericus</i>	—	—	—	—	—	176,5	9,7	—	—	—	—

Продолжение табл. 4

Объекты питания	8.2003 г.	08.2004 г.	11.2004 г.	05.2005 г.	07.2005 г.	08.2005 г.	10.2005 г.	04.2006 г.	11.2006 г.	08.2007 г.	11.2007 г.
Blenniidae gen. sp.	—	—	—	—	—	19,6	—	—	—	—	—
Pisces gen. sp.	20,5	—	—	—	5,9	—	—	—	—	8,0	10,6
Икра рыб	—	—	—	+	—	—	—	+	—	—	—
Всего пищевых комков, шт.	40	33	62	83	43	27	46	61	14	26	36

са избирания других организмов (червей, ракообразных и рыб), доля которых по массе в донном сообществе менее значительна, чем мидий, у бычка-кругляка не превышали 1,5.

Сравнительный анализ питания донных рыб в акватории острова показал, что у исследуемых видов существуют как сходные, так и специфические черты пищевого предпочтения. Наибольшие величины ИПС и ИВС отмечены у морского налима и скорпены — соответственно 19,6—59,4% и 21,1—50,0%. Колебания этих величин оказались весьма значительными. По всей видимости они отражают изменения численности как изучаемых видов рыб, так и организмов бентоса.

Низкие величины ИПС и ИВС морского налима и бычка-кругляка, с одной стороны, и скорпены и бычка-кругляка, с другой — свидетельствуют о существенном различии спектров питания этих видов. Важно отметить, что у годовиков и двухлеток этих рыб они значительно выше, чем у особей старших возрастных групп. Сходство питания молодежи двух разных видов обусловлено интенсивным потреблением ими ракообразных и червей. С увеличением размеров кругляк переходит на питание моллюсками, которые для морского налима являются случайной пищей.

Перекрытие пищевых спектров морского налима и скорпены происходило за счет потребления достаточно многочисленных в бентосе беспозвоночных (креветки каменной, краба-водюба и волосатого краба), а также массовых видов рыб — морских собачек и бычков (табл. 5).

Рационы налима и скорпены не совпадали из-за потребления разных беспозвоночных, численность которых в бентосе была сравнительно невысокой.

Несмотря на то, что бычок-кругляк является одним из самых многочисленных видов прибрежных вод острова, его пищевая ниша практически не перекрывается с таковой налима и скорпены. Относительно низкая конкуренция в пищевых взаимоотношениях между быч-

5. Степень перекрытия пищевых ниш (индекс Хорна) морского налима и скорпены в прибрежной акватории о. Змеиный

Кормовые объекты	08.2003 г.	08.2004 г.	04.2005 г.	08.2005 г.	10.2005 г.	07.2007 г.	11.2007 г.
Crustacea							
Gammaridae	×	0,1	×	×	×	0,2	×
Sphaeromatidae	×	×	×	×	×	0,3	×
Idoteidae	×	×	×	×	×	0,2	×
Palaemonidae	1,0	0,5	×	0,6	0,1	×	×
Crangonidae	×	×	×	×	×	×	0,4
Xanthidae	1,0	0,4	0,5	0,8	0,7	0,3	1,0
Pisces							
Blenniidae	0,2	0,3	×	×	×	×	0,7
Gobiidae	1,0	0,5	0,8	0,4	0,1	×	1,0

Примечание. «×» — нет данных.

ком-кругляком и морским налимом, а также скорпеной в акватории острова обусловлена различием биотопического распределения этих видов рыб и потреблением ими разных видов кормовых объектов. Более 95% пищи кругляка составляет наиболее многочисленная группа макрозообентоса — моллюски, в то время как основными объектами питания морского налима и скорпены являются ракообразные и рыбы.

Заключение

Анализ питания трех массовых видов донной ихтиофауны прибрежных вод острова показал, что наиболее широкий пищевой спектр у морского налима средиземноморского (35 таксонов). Рационы скорпены и бычка-кругляка по количеству таксонов почти одинаковы — соответственно 25 и 22 вида.

В питании налима и скорпены наиболее важными компонентами были каменная и песчаная креветки, краб-водолюб и волосатый краб, рыбы семейств Blenniidae и Gobiidae. В пищевых комках бычка-кругляка преобладали мидии. Небольшая роль по размерам ракообразные семейства Gammaridae играли также важную роль в рационах налима и бычка-кругляка.

Полученные нами результаты совпадают с данными литературы, согласно которым морской налим и скорпена являются донными хищниками и питаются ракообразными — крабами и креветками, а также рыбами [7, 9, 10]. Основная пища бычка-кругляка как типичного моллюскоеда — мидии [1, 7].

Для всех трех видов рыб интенсивность питания возрастала после их нереста. Максимальные значения общего индекса накопления кишечника у морского на-

лима (326 — 414°/‰) отмечены в октябре — ноябре, у скорпены (537°/‰) — в сентябре, у бычка-кругляка (681°/‰) — в августе.

Согласно индексу избирания морской налим наибольшее предпочтение отдает ракообразным семействам Gammaridae (12,4—21,8%) и Sphaeromatidae (16,1—18,0%). Излюбленный корм скорпены — креветка каменная (19,0—24,7%), а также краб-водолюб (12,8—18,2%) и волосатый краб (9,5—14,2%). Пищевая избирательность бычка-кругляка в первую очередь направлена на потребление мидий (70,0—85,0%).

Перекрытие пищевых спектров у морского налима и скорпены происходило за счет потребления массовых беспозвоночных — креветки каменной, краба-водолюба и волосатого краба, а также доминирующих видов рыб — морских собачек и бычков. Пищевые ниши бычка-кругляка и морского налима, а также кругляка и скорпены практически не перекрываются.

**

Досліджено спектри живлення трьох масових видів донних риб: морського миня, скорпени та бичка-кругляка в акваторії о. Зміїний в період з 2003 по 2007 р. Визначено індекси відносної значущості, елективності, наповненості кишечника. Виявлено, що в акваторії о. Зміїний інтенсивність живлення трьох видів зростала після їх нересту. Перекривання харчових спектрів у морського миня і скорпени відбувалося за рахунок споживання масових безхребетних — креветки кам'яної, краба-водолюба і волосатого краба. Напруженість харчових відносин між масовими видами риб акваторії острова знижується завдяки відмінностям чисельності і особливостям розподілу риб та об'єктів їх живлення.

**

Trophic spectra of three mass demersal fishes — shore rockling, scorpion fish and round goby — in the coastal zone of the Zmeiny Island over 2003—2009 were presented. Indices of relative importance, electivity and filling of intestine were determined. It was revealed that intensity of feeding of three species increased after their spawning. Overlapping of trophic spectra of shore rockling and scorpion fish occurred because of consuming of mass crustaceans. Strength of food relations between mass species of fishes of deep water area of the island decreased due to differences in quantity and peculiarities of distribution of fish and their feeding objects.

**

1. Богачик Т. А. Строение пищеварительной системы некоторых черноморских бычков (Gobiidae) в связи с их питанием // Материалы Всесоюз. симпозиума по изучению Черного и Средиземного морей, использованию и охране их ресурсов. — Киев: Наук. думка, 1973. — Ч. 2. — С. 50—51.
2. Заморов В. В., Снигирев С. М., Олейник Ю. Н., Куракин А. П. Видовой состав и распределение рыб в районе острова Змеиный // Экологическая безопасность прибрежной и шельфовой зон и комплексное использование ресурсов шельфа. — Севастополь, 2005. — Вып. 12. — С. 593—602.

3. *Методическое* пособие по изучению питания и пищевых отношений рыб в естественных условиях / Под ред. Е. В. Боруцкого. — М.: Наука, 1974. — 254 с.
4. *Определитель* фауны Черного и Азовского морей. — Киев: Наук. думка, 1968. — Т. 1. — 439 с., 1969. — Т. 2. — 538 с., 1972. — Т. 3. — 340 с.
5. *Правдин И. Ф.* Руководство по изучению рыб (преимущественно пресноводных). — М.: Пищ. пром-сть, 1966. — 375 с.
6. *Руководство* по изучению питания рыб / Под ред. Н. С. Самойловой. — Владивосток: ТИНРО, 1986. — 32 с.
7. *Световигов А. Н.* Рыбы Черного моря. — М.; Л.: Наука, 1964. — 551 с.
8. *Снигирев С. М.* Ихтиофауна прибрежных вод острова Змеиный // Вісн. Одес. нац. ун-ту. Біологія. — 2008. — Т. 13, вип. 4. — С. 115—124.
9. *Фортунатова К. Р.* Биология питания морского ерша // Тр. Севастоп. биол. ст. — 1949. — С. 193—235.
10. *Хурина В. А.* Материалы по питанию некоторых бентосоядных рыб в прибрежной зоне Черного моря у Карадага // Тр. Карадаг. биол. ст. — 1950. — Вып. 10. — С. 53—65.
11. *Чичкин В.Н., Джуртубаев М. М., Абакумов А. Н.* Современное состояние зообентоса рыхлых грунтов в районе о. Змеиный (по материалам сборов 2003 г.) // Вісн. Одес. нац. ун-ту. — 2005. — Т. 10, вип. 4. — С. 196—204.
12. *Шорыгин А. А.* Питание и пищевые взаимоотношения рыб Каспийского моря. — М.: Пищепромиздат, 1952. — 268 с.
13. *Horn H. S.* Measurement of «overlap» in comparative ecological studies // Amer. Natur. — 1966. — P. 419—424.
14. *Pinkas L., Oliphant M.S., Iverson I.L.* Food habits of albacore, bluefin tuna and bonito in California waters. — Sacramento: Dept. of Fish and Game, 1971. — 105 p.

Одесский национальный университет
Одесский центр Южного
научно-исследовательского института
морского рыбного хозяйства и океанографии

Поступила 11.10.10