

10. Семенов В. В. Действие гонадотропинов на герминативный эпителий карася // Мат. VII Всес. совещ. эмбриол. М.: Наука, 1986. Ч. II. С. 93.

11. Семенов В. В., Федоров К. Е. Экспериментальное доказательство происхождения гоний из клеток герминативного эпителия у молоди русского осетра // Тез. докл. IV Всер. конф. по нейроэндокринол. СПб.: Наука, 1995. С. 112.

*Татьяна Александровна ШАРАПОВА –
старший научный сотрудник
лаборатории устойчивости
биогеоценозов Института проблем
освоения Севера СО РАН,
кандидат биологических наук*

УДК 574.586: 597-113

РОЛЬ ЗООПЕРИФИТОНА В ПИТАНИИ РЫБ ОБЬ-ИРТЫШСКОГО БАССЕЙНА

АННОТАЦИЯ. На основе анализа собственных и литературных данных показана значительная роль, которую играют организмы зооперифитона в питании многих рыб Обь-Иртышского бассейна.

The author, using the data of her own observation as well as of other sources, demonstrates that the organisms of zooperiphyton play a significant role in the feeding of fish in the Ob-Irtysh river basin.

Изучение пищевых взаимоотношений гидробионтов, роли отдельных видов и экологических групп в потоке энергии водных экосистем имеет огромное значение как в организации рыбного хозяйства, так и в прогнозировании изменений, происходящих в водной среде под влиянием хозяйственной деятельности человека.

По-видимому, парадокс, выявленный рядом авторов (Методы..., 1968) и связанный со значительным превышением рациона рыб над продуктивностью известной кормовой базы, порожден недоучетом кормовых организмов в водоемах. Одним из таких компонентов кормовой базы, не учитывавшихся ранее, является фауна обрастаний. Зооперифитон водоемов Западной Сибири изучался нами на протяжении более десяти лет. На ряде водоемов он исследовался параллельно с другими экологическими группировками гидробионтов и питанием рыб. Целью данной работы было выяснение на основании анализа литературы и данных, полученных в результате собственных исследований, роли зооперифитона в питании рыб Обь-Иртышского бассейна.

Проведенное нами изучение зооперифитона водоемов различного типа показало, что наиболее массовыми видами хирономид в обрастаниях озер являются представители родов *Glyptotendipes*, *Endochironomus*, *Cricotopus*, *Psectrocladius*, в реках — *Eukiefferiella*, *Cricotopus*, *Orthocladius*, ручейники преобладают в реках — наиболее многочисленными являются виды *Hydropsyche ornatula* McL., *Neureclipsis bimaculata* (L.) и *Brachycentrus subnubilus* Curt. В зооперифитоне проток наибольшей плотности достигают личинки мошек. Мшанки наиболее часто встречаются в озерах и протоках.

Характеристика питания промысловых видов рыб с использованием собственных и неопубликованных рукописных архивных материалов 30-40-х годов Обь-Тазовского отделения ВНИОРХ и Тобольского краеведческого музея дается в сводке М. П. Сальдау (1949). Данные по питанию сибирского осетра и стерляди приводятся также в работах А. И. Ревнивых (1937), В. П. Соломонецкой (1952) и В. П. Касьянова (1975). В 70-80 гг. изучалось преимущественно питание сиговых рыб (Крохалевская, Крохалевский, 1980; Ирискина и др., 1982).

Из работы М. П. Сальдау (1949) видно, что комплекс перифитонных беспозвоночных играет существенную роль в питании многих видов рыб, хотя автор относит этих гидробионтов или к бентосным, или к фитофильным организмам и часто не приводит количественных характеристик роли отдельных кормовых организмов. Так, в питании тугуна в сорах, наряду с зоопланктерами, обычны фитофильные личинки хирономид (*Endochironomus*, *Orthocladius*), а на нерестилищах в верховьях рек С. Сосьва и Ляпин — личинки *Ephemerella*, *Baetis*, *Heptagenia*, *Plecoptera*, *Trichoptera* (Сальдау, 1949). При преимущественном питании зоопланктоном личинки ручейников и зарослевых видов хирономид встречались у пеляди (Крохалевская, Крохалевский, 1980; Ирискина и др., 1982). Муксун питается в основном донными беспозвоночными, но и у него при питании в реках Обь и Иртыш довольно большую долю в пище занимают личинки мошек и ручейников. Отмечены личинки ручейников, поденок и пиявки в питании пыжьяна. В низовьях Оби, по данным В. О. Урбан (1939) [цит. по Сальдау, 1949], в питании сеголетков чира были найдены хирономиды *Tendipes*, *Polypedilum* и *Stictochironomus*, а также перифитонные виды — *Psectrocladius*, *Cricotopus*, мошки, поденки, ручейники. В сорах Нарымской Оби язь питается кроме моллюсков и зоопланктона, личинками поденок и ручейников. В протоках и сорах Оби, низовьях реки С. Сосьва, низовьях Иртыша ручейники являются одним из постоянных компонентов пищи язя (Сальдау, 1949). У сибирского ельца в сорах в пище преобладают личинки ручейников, меньше — мошки, низшие ракообразные, моллюски и щитни. По данным З. Н. Берг (1943) [цит. по Сальдау, 1949], в питании ельца наблюдается элективность по отношению к личинкам ручейников. В питании молоди щуки в водоемах Самаровской Оби наиболее часты личинки хирономид *Orthocladius*, *Cricotopus*, *Psectrocladius*, *Glyptotendipes*, *Procladius*, *Parachironomus*, ручейники *Psychomyiinae*, *Hydropsychidae*; в сорах низовьев реки С. Сосьва — преимущественно прибрежные зарослевые формы — *Endochironomus*, жуки, куколки ручейников (Сальдау, 1949).

В питании сеголеток щуки в сорах средней Оби присутствуют в небольшом количестве перифитонные виды *C. silvestris*, *Glyptotendipes*, *Parachironomus*, личинки и куколки ручейника *Limnophilus borealis* (Матковский, Шарапова, 1989).

Молодь нельмы в низовьях реки С. Сосьва питается смешанной пищей, из бентоса — личинками поденок, ручейников, хирономид. Личинки ручейников, преимущественно *N. ornata*, встречаются и у нельмы в возрасте 6-7+ в р. Иртыш (Ревнивых, 1937; Сальдау, 1949). Исследованиями установлено, что сеголетки нельмы, подращиваемые в прудах Абалакского рыбозаводного завода, наряду с крупными ветвистоусыми рачками, листоногими раками и остракодами, интенсивно потребляли хирономид перифитонного комплекса (*E. albipennis*, *G. glaucus*, *C. silvestris*, *Corynoneura*, *Parachironomus*, *Ablabesmyia*), доля которых в питании колебалась в среднем от 3,1 до 33,3%, у крупных экземпляров — до 64,5% массы пищевого комка (Парфенова, Горшкова, Шарапова, 1988) (рис. 1), увеличиваясь с ростом рыб.

По литературным данным (Ревнивых, 1937; Сальдау, 1949), основным кормовым объектом стерляди в р. Иртыш является ручейник *N. ornata*, в меньшей степени — *V. subnubilus*, *Ephemeroptera*, мошки и хирономиды. Основной пищей стер-

ляди в верхней и средней Оби являются личинки ручейников (с преобладанием Hydropsychidae и Rhyacophilidae). Второе место занимают личинки поденок (Ephemeraeidae, Oligoneuridae), в меньшей мере поедаются личинки гелеид и хирономид. М. П. Сальдау (1949) считает, что нагул стерляди происходит на глинистых фациях Иртыша, т. к., по данным Г. М. Фридман (1937), именно там наблюдается массовое развитие *N. ornata*, хотя ряд пищевых объектов (мошки, веснянки, ручейник *V. subnubilus* и мшанки) встречаются только на древесине. В верхнем и среднем течении р. Оби, по мнению В. П. Соломоновской (1952), преобладающие компоненты пищевого комка являются обитателями песка с галькой, крупной гальки и затонувших коряг. Главные пищевые компоненты меняются местами в зависимости от времени питания и характера пастбища (Касьянов, 1975).

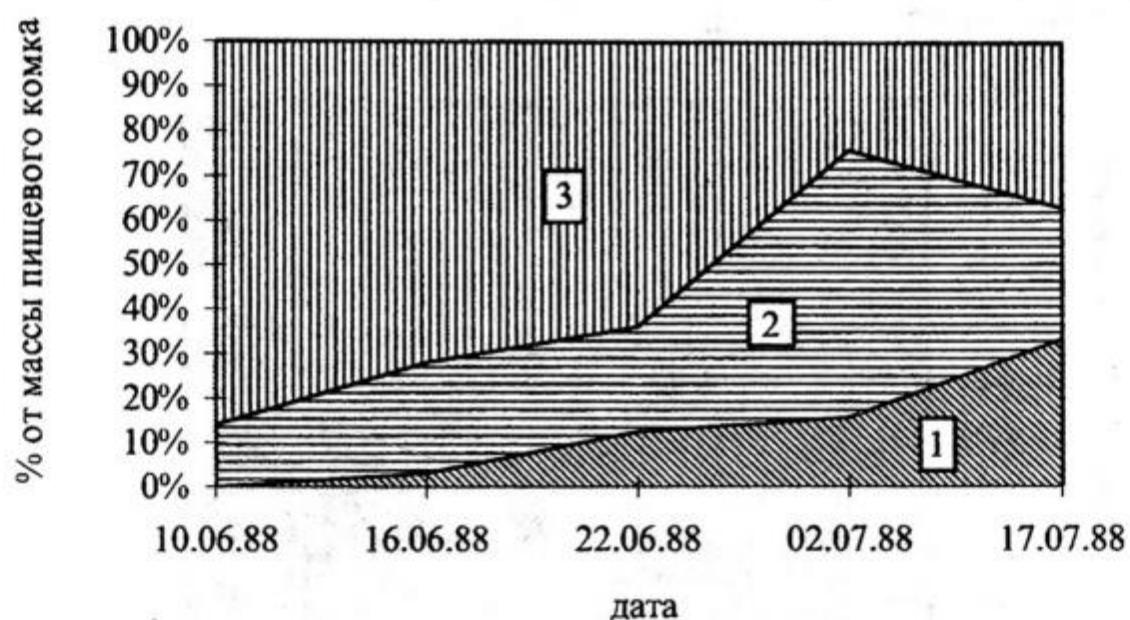


Рис. 1. Состав пищи молоди нельмы в пруду. Состав пищи (% от массы пищевого комка): 1 — зоопланктон, 2 — зообентос, 3 — зооперифитон

Некоторое противоречие наблюдается у авторов, утверждающих, что стерлядь — бентосоядная рыба (Ревнивых, 1937; Сальдау, 1949; Соломоновская, 1952; Касьянов, 1975), несмотря на малые величины зообентоса в Оби и Иртыше (в среднем около 1 г/м²) (Фридман, 1937; Иоффе, 1947), а также на преобладание в питании видов, плотность которых в бентосе невелика, либо они там не встречаются. Это противоречие попыталась объяснить Ц. И. Иоффе (1947). По ее мнению, личинки ручейников, являющиеся существенным компонентом питания рыб, крайне редко встречаются в сборах зообентоса из-за их дружного вылета.

В питании сеголеток осетра верхней Оби преобладают личинки гелеид, поденок и хирономид. У рыб старшего возраста (1-2-3+) ведущую роль играют личинки поденок, ручейников и гелеид. У осетров в возрасте от 5+ до 8+ лет пища состояла, главным образом, из личинок ручейников, в меньшей мере встречались личинки хирономид (Соломоновская, 1952). В питании взрослого осетра в нижней Оби, среднем и нижнем Иртыше основным компонентом питания являются бентосные личинки хирономид (*Paracladopelma*, *P. bathyphila*) и моллюски (*Sphaerium*, *Pisidium*), в отдельных случаях летом в протоках отмечается большая доля личинок мошек в пищевом комке (37,2%), массовое развитие которых наблюдалось в эти месяцы (Петкевич, 1972; Ирискина и др., 1982; Садырин и др., 1984). В. П. Касьянов (1975) отмечает, что в питании молоди осетра из нижней Оби ведущее место занимали зарослевые формы ортокладиин — *S. ex gr. silvestris* (38,2%), *P. ex gr. psilopterus* (11,1%), *O. saxicola* (11,5%). Если учесть, что макрофиты в среднем и нижнем течении Оби и Иртыша практически отсутствуют, а виды *S. ex gr. silvestris*, *P. ex gr. psilopterus* и *O. saxicola* являются постоянными обитателями затопленной древесины и каменистых кос, то доля зооперифитона будет составлять 60,8%.

Выявленные противоречия определили необходимость проведения исследований по уточнению характера питания стерляди и сибирского осетра. По нашим

данным, пищевой спектр сеголетков стерляди в первые полтора месяца после ската с нерестилищ включал более 30 компонентов, наибольшее значение имели виды как зообентоса, так и зооперифитона — *Procladius*, *C. rolli*, *Chironomus*, *P. scalaenum*, *P. bathyphila*, *C. algarum*, *H. ornatula*. В питании личинок и мальков стерляди организмы зоопланктона имеют небольшое значение (от 1,2 до 6,0% массы пищевого комка) (рис.2). Подобную картину наблюдал и А. А. Остроумов (1910), когда личинки стерляди сразу после перехода на экзогенное питание слабо реагируют на планктонных рачков, предпочитая более крупных червей. В начальный период основу питания составляют куколки и личинки бентосных хирономид (77,2-92,1%), в основном виды *P. bathyphila*, *Chironomus* и *Procladius*. К концу июля в питании доля зооперифитонных организмов возрастает с 12,1 до 95,2%, основу составляют личинки ручейника *H. ornatula* (табл.1).

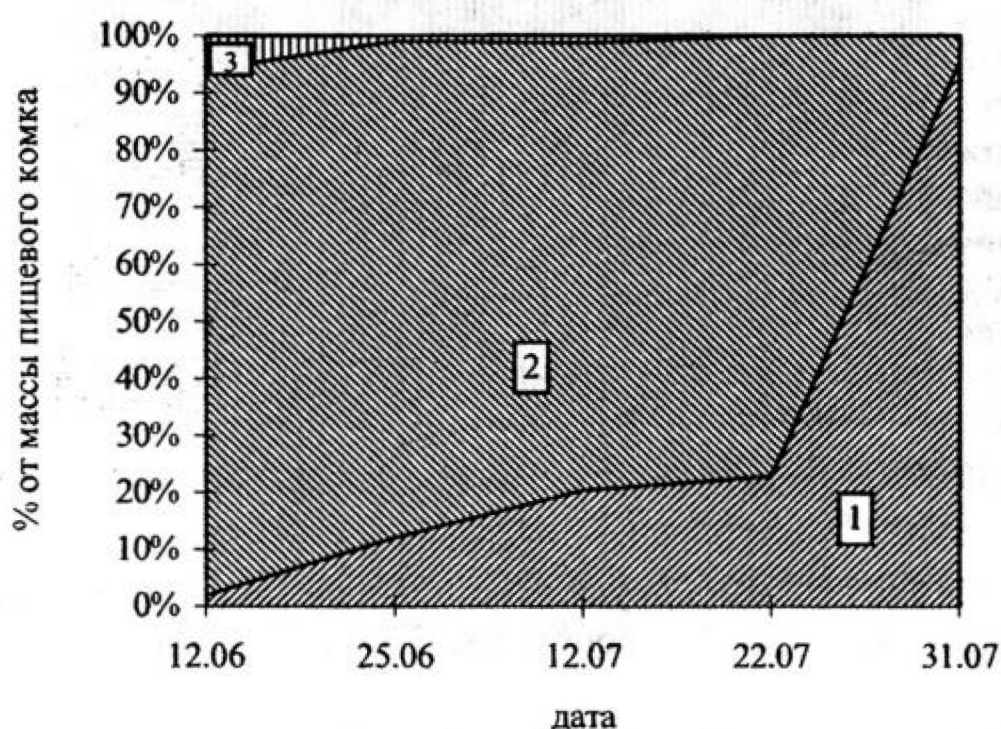


Рис. 2. Состав пищи молоди стерляди в р. Иртыш. Состав пищи (% от массы пищевого комка): 1 — зоопланктон, 2 — зообентос, 3 — зооперифитон

Сеголетки стерляди в первые полтора месяца после ската с нерестилищ характеризуются высоким темпом роста — средний вес увеличился в 47 раз, длина — в 3,6 раза, индекс наполнения колебался от 98,7 до 255% (см.табл.1).

Нашими исследованиями установлено, что в питании половозрелой стерляди из рек Иртыш и Тавда организмы зоопланктона встречаются единично, преобладают перифитонные беспозвоночные (94,5-98,6%) (табл.2), представленные ручейниками *H. ornatula*, *N. bimaculata*, *B. subnubilus*, мошками, хирономидами *C. algarum*, *S. gibbus*, *Rheotanytarsus*, *L. nervosus*.

Таблица 1

Питание сеголетков стерляди в р. Иртыш (1989 г.)

Состав пищи по весу (%)	12-22.06	25-27.06	12.07	22.07	31.07
Ручейники	-	4,1	14,3	18,1	89,9
Мошки	-	-	-	-	0,1
Хирономиды	65,9	77,3	73,1	75,9	8,8
Веслоногие рачки	6,0	0,9	1,2	-	*
Прочие	28,1	17,7	11,4	6,0	1,2
Индекс наполнения, ‰	255,0	146,0	116,0	122,0	98,7
Средний вес рыбы, г	0,18	0,49	0,52	0,82	8,7
Средняя длина тела, мм	33	45	46	54	121

ПРИМЕЧАНИЯ: * — менее 0,1%.

Это связано со слабым развитием зообентоса (Фридман, 1937; Иоффе, 1947; Шарапова, 1998) и более высокими значениями биомасс зооперифитона.

Таблица 2

Питание половозрелой стерляди

Состав пищи по весу (%)	р. Иртыш	р. Тавда	Ендырская протока
Ручейники	92,9	50,4	15,8
Мошки	*	12,0	26,1
Хирономиды	1,8	32,1	52,4
Веслоногие рачки	*	*	0,6
Прочие	5,3	3,6	4,9
Средний вес рыбы, г	112	206	270
Средняя длина тела, мм	310	349	379

ПРИМЕЧАНИЯ: * — менее 0,1 %.

Пищевой спектр половозрелой стерляди из Ендырской протоки включает 47 видов, из которых наиболее разнообразно представлены беспозвоночные перифитона (25 видов). Наибольшее значение в питании стерляди имели виды зообентоса (*Ch. plumosus*, *L. arenicola*, *Procladius*, *Ostracoda*) и зооперифитона (*Simuliidae*, *N. bimaculata*, *L. nervosus*, *G. glaucus*). Высокие значения биомассы зообентоса и зооперифитона определили смешанный характер питания (Шарапова, Мосеевский, 1997), при котором интенсивно потреблялись как организмы зообентоса — в среднем 53,3% (5,9-97,6 %) массы пищевого комка, так и зооперифитона — в среднем 45,7 % (2,4-92,2 %) (см. табл.2).

Исследования, проведенные по выяснению характера питания молоди осетра в период ската с нерестилищ в р. Иртыш, показали, что в пищевом комке личинок осетра сразу после перехода на активное питание преобладали организмы зоопланктона (62,3% от массы пищевого комка), наибольшее значение имели веслоногие рачки *Parascyclops fimbriatus* и *Acanthocyclops americanus* (табл. 3, рис.3). В июле молодь осетра перешла на питание бентосными личинками хирономид (30,2-99,2%), представленными наиболее типичными для Иртыша видами *S. rolli*, *P. bathyphila*, *P. connectens* n3». За период исследований спектр питания с ростом молоди осетра расширился почти в два раза, индекс наполнения колебался от 124,3 до 213,5‰, длина тела увеличилась в 3,2 раза, вес — в 3,5 раза (см.табл. 3).

Таблица 3

Питание сеголетков осетра в р. Иртыш

Состав пищи по весу (%)	12.-22.06	12.07	18.07	22.07	30.07
Ветвистоусые рачки	1,5	-	-	-	-
Веслоногие рачки	62,3	*	*	-	-
Ручейники	-	0,5	-	0,7	0,1
Мошки	-	-	0,8	-	-
Хирономиды	31,2	99,5	99,2	99,3	99,8
Прочие	5,0	-	-	-	0,1
Индекс наполнения, ‰	213,5	167,5	148,7	132,0	124,3
Длина рыбы, мм	19	39	46	49	61
Вес рыбы, г	0,04	0,4	0,59	0,77	1,3

ПРИМЕЧАНИЕ: * — менее 0,1%.

Основную роль в питании молоди осетра р.Иртыш играют бентосные беспозвоночные, зооперифитон составлял от 0,8 до 3,5% пищевого комка. Степень сходства пищи молоди осетра и стерляди, рассчитанная по индексу Шорыгина, составила 31%, что свидетельствует о незначительном совпадении состава пищи и отсутствии конкуренции между сеголетками осетра и стерляди, нагуливающих в одной реке.

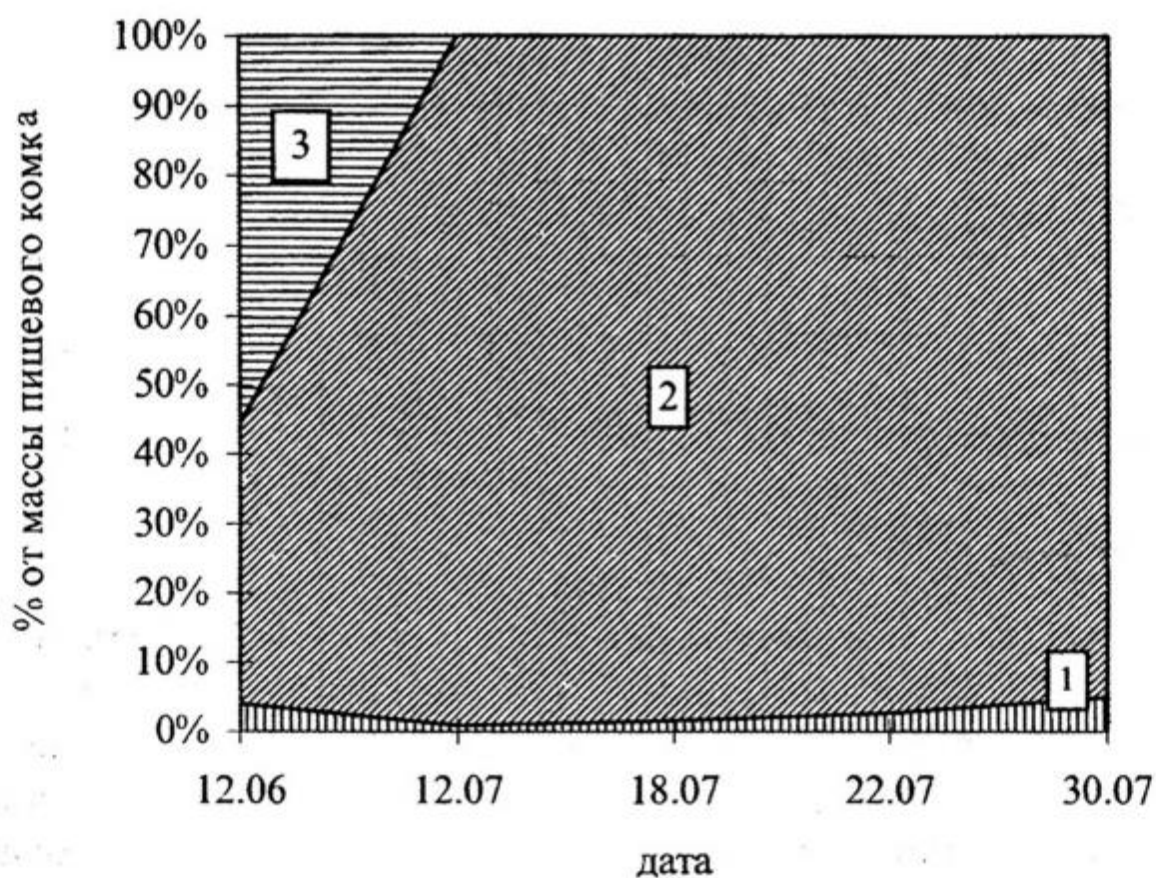


Рис. 3. Состав пищи молоди осетра в р.Иртыш (1989 г.). Состав пищи (% от массы пищевого комка): 1 — зоопланктон, 2 — зообентос, 3 — зооперифитон

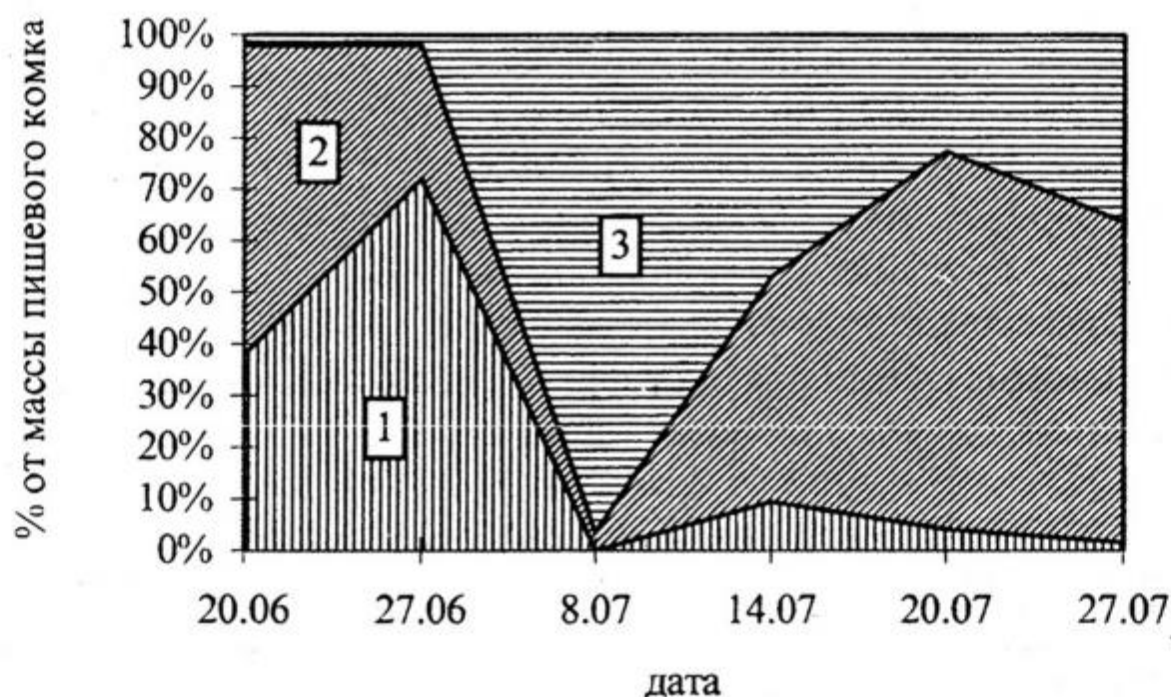


Рис. 4. Состав пищи молоди осетра в пруду N 35. Состав пищи (% от массы пищевого комка): 1- зоопланктон, 2- зообентос, 3- зооперифитон

В выростных прудах Абалакского рыбопроизводного завода пищевой спектр сеголетков осетра включал 41 вид беспозвоночных планктона, бентоса и перифитона. Основными кормовыми объектами из зоопланктона были крупнотелые ветвистые рачки *Daphnia longispina* и *D. pulex*, из зообентоса — *Ch. plumosus* и листоногие раки, из зооперифитона — хирономиды *E. albipennis*, *G. glaucus*, *C. silvestris* (Абдуллина и др., 1996). Для питания молоди осетра в прудах характерны резкие колебания в соотношениях потребления зоопланктона, зообентоса и зооперифито-

на. Так, доля зоопланктонных организмов в различные даты колебалась от 0,7 до 96,5 %, зообентоса — от 1,0 до 97,4%, зооперифитона — от 1,3 до 97,5 % массы пищевого комка (рис. 4, 5).

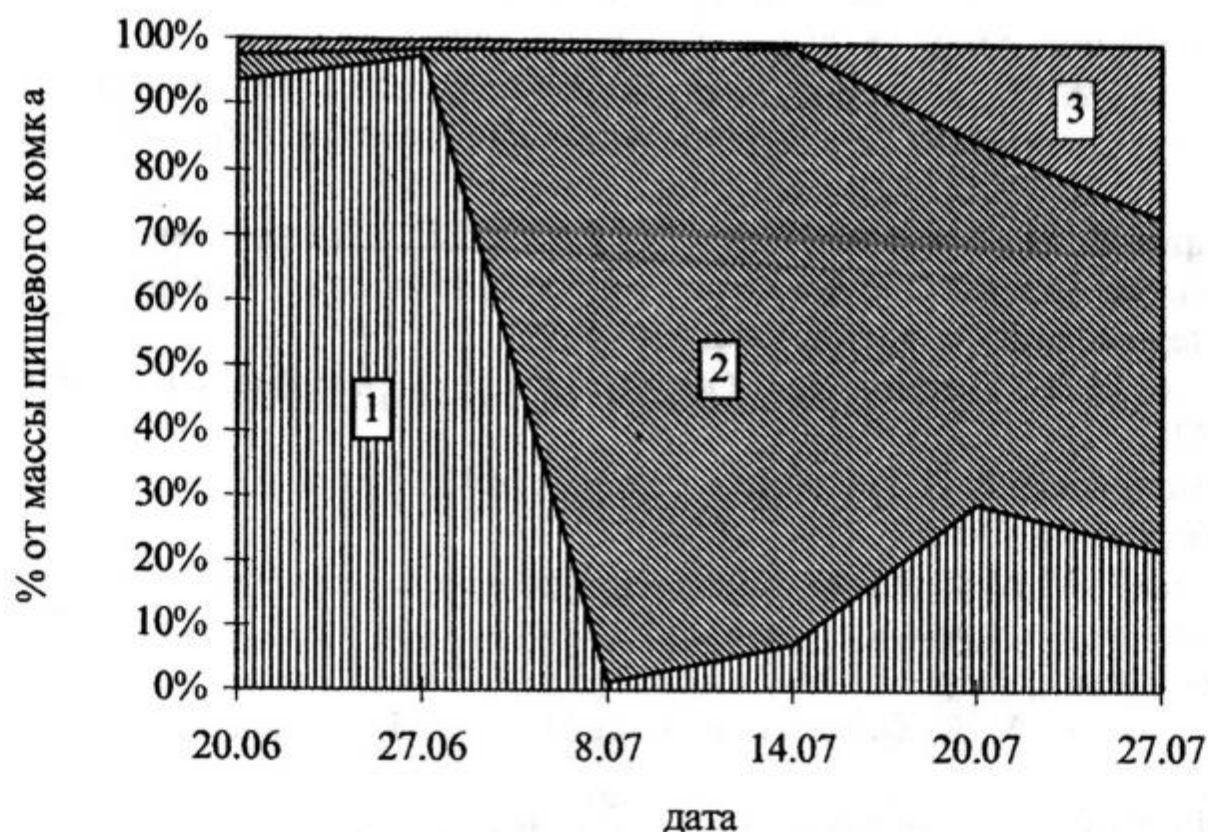


Рис. 5. Состав пищи молоди осетра в пруду N 34. Состав пищи (% от массы пищевого комка): 1- зоопланктон, 2- зообентос, 3- зооперифитон.

Смешанный состав пищи и переход с одних кормовых объектов на другие определялся уровнем и динамикой развития короткоцикловых прудовых организмов. Индексы наполнения колебались от 30 до 412 ‰, длина тела увеличилась в 3,7-4,3, вес — в 78,1 — 80,6 раз.

Таким образом, организмы зооперифитона играют важную роль в питании многих рыб Обь-Иртышского бассейна, особенно велико их значение в крупных реках, где наблюдается слабое развитие зообентоса. Из осетровых рыб наибольшее значение зооперифитон играет в питании стерляди. Загрязнение крупных рек, по нашим данным, вызывает в первую очередь снижение численности личинок ручейников или их полное исчезновение. Снижение плотности ручейников, являющейся основным кормом стерляди в реках, приведет к сокращению кормовой базы этого вида рыб.

ЛИТЕРАТУРА

1. Абдуллина Г. Х., Шарапова Т. А., Кутдусова Н. А. Особенности питания молоди осетровых в р. Иртыш и выростных прудах Абалакского рыбопроизводного завода // 7 съезд Гидробиологического общества РАН: Матер. докл. Т. 2. Казань, 1996. С.114-116.
2. Иоффе Ц. И. Донная фауна Обь-Иртышского бассейна и ее рыбохозяйственное значение // Изв.ВНИОРХ, 1947. Т. 25, вып. 1. С. 113-160.
3. Ирискина Т. А., Самусина В. В., Ниязов Н. С., Попов Н. Я Опыт выращивания рыбопосадочного материала в заморных озерах Тюменской области // ЦНИИТЭИРХ. Экспресс-информация. М., 1982. Вып. 5. Серия Рыбохозяйственное использование внутренних водоемов. С. 12-17.
4. Касьянов В. П. Биология и численность сибирского осетра бассейна Оби в условиях зарегулированного стока: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. Тюмень, 1975. 15 с.
5. Крохалевская Н. Г., Крохалевский В.Р. Особенности питания пеляди в пойменных водоемах Нижней Оби // Сб. научн. тр. ГоНИОРХ, 1980. Вып. 158. С. 79-87.
6. Матковский А.К., Шарапова Т.А. Питание молоди щуки в пойменных водоемах Средней Оби // Экологическая обусловленность фенотипа рыб и структура их популяций: Тр. УрО АН СССР. Свердловск, 1989. С. 75-88.
7. Методы определения продукции водных животных. / Под ред. Г. Г. Винберга. Минск: «Вышэйш. школа», 1968. С.144-152.

8. Парфенова Н. А., Горшкова Г. А., Шарапова Т. А. Подращивание молоди нельмы в пруду Абалакского рыбноводного завода // Пути повышения продуктивности рыбных ресурсов внутренних водоемов: Тез. докл. Тюмень, 1988. С. 76-77.

9. Петкевич А. Н. Биологические основы рационального рыбного хозяйства в Обь-Иртышском бассейне: Автореф. дис. ... д-ра биол. наук Томск, 1972. 63 с.

10. Ревнивых А. И. К вопросу о питании осетровых и лососевых рыб в бассейне р. Иртыша // Тр. Биол. НИИ при Пермском гос. университете. Пермь, 1937. Т. 7. Вып. 3-4. С. 261-281.

11. Садырин В. М., Бутакова Т. А., Кузикова В. Б., Слепокурова Н. А. Современное состояние бентоса нижней Оби и прогноз гидробиологических изменений в связи с перераспределением стока // Экология. 1984. 4. С. 64-69.

12. Сальдау М. П. Питание рыб Обь-Иртышского бассейна // Изв. ВНИОРХ. 1949. Т. 28. С. 175-225.

13. Соломоновская В. П. Питание некоторых рыб Верхней и Средней Оби // Тр. Томского гос. университета, 1952. Т. 119. С. 65-72.

14. Фридман Г. М. Материалы к изучению Иртыша. 1. Гидробиологический очерк р. Иртыша и придаточных водоемов в пределах Вагайского района // Тр. Биол. НИИ при Пермском гос. университете. Пермь, 1937. Т. 7, вып. 3-4. С. 177-222.

15. Шарапова Т. А. Зообентос и зооперифитон р. Иртыш // Гидробиол. журн. 1998. 4. С. 32-44.

16. Шарапова Т. А., Мосеевский А. С. Питание стерляди в Ендырской протоке Нижней Оби // Финно-угорский мир: состояние природы и региональная стратегия защиты окружающей Среды: Тез. докл. межд. конф. Сыктывкар, 1997. С. 187-188.

*Сергей Игоревич ШАПОВАЛОВ –
доцент кафедры экологии и генетики
биологического факультета Тюменского
государственного университета,
кандидат биологических наук,
Александр Янович БОМЕ –
аспирант кафедры растениеводства,
селекции и семеноводства
Тюменской государственной
сельскохозяйственной академии*

УДК 5981.9:504.54.05

ГНЕЗДОВАНИЕ СОРОКИ (PICA PICA) В РАЙОНАХ С РАЗЛИЧНОЙ АНТРОПОГЕННОЙ НАГРУЗКОЙ

АННОТАЦИЯ. Рассмотрены особенности гнездования сороки (Pica pica) в Тюмени и в некоторых местобитаниях на ее окраине. Обнаружены отличия между центром и окраиной в породном составе деревьев, используемых сорокой для постройки гнезд, в высоте расположения гнезд над землей. Сроки гнездования и количество птенцов в гнезде были в том и другом случае сходными.

There were surveyed the singularities of nesting of magpie (Pica pica) in Tyumen and in it's suburb. Also there were detected the differences between a center and suburb species