

ПИТАНИЕ САЗАНА В АВАНДЕЛЬТЕ ВОЛГИ

Е. М. ПОМПИК

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА

В авандельте Волги держится большое количество сазана, который имеет существенное значение в промысле этого района. Однако его биология и в частности питание до настоящего времени не были изучены.

Летом 1952 г. на участке авандельты в районе Кировского банка был собран материал, состоящий из 134 кишечников взрослого сазана.

Сазана отлавливали в июне и июле ставными сетями на двух станциях: в Дмитричевом култуке—типичном участке култушной зоны и в открытой части авандельты, около о. Средний Галкин. На местах лова рыб измеряли и взвешивали, кишечники их фиксировали 4%-ным раствором формалина, а для определения возраста брали чешую. Длина рыб колебалась от 26 до 67 см, но основная масса имела длину 33—41 см. В возрастном отношении преобладали особи от 2 до 4 лет.

Для определения характера питания от кишечника отделяли передний отдел (примерно треть кишечника) и содержимое его выдавливали на фильтровальную бумагу, где оно слегка подсушивалось и, по мере возможности, освобождалось от слизи; затем содержимое кишечника взвешивали на аптекарских весах. Из полученного пищевого комка брали навеску в 0,5 г или в 1 г, когда в пище попадались крупные моллюски. Таким же образом подсушивали и взвешивали содержимое средней и задней частей кишечника.

Навеску просматривали под биноклем, встречающиеся кормовые объекты определяли до рода и подсчитывали; у *Valvata* и *Viviparus*, кроме того, измеряли диаметр крышечек. В отношении олигохет приходилось определять на глаз, какую часть пищевого комка они составляют. Кормовые объекты подсчитывали по наиболее хорошо сохраняющимся их частям: хирономид — по головным капсулам, ручейников — по головным капсулам и домикам, гаммарид — по второй паре антен, корофиид — по абдоменам, брюхоногих моллюсков — по зародышевой камере с остатками первого завитка. Количество растительности и песка в пищевом комке определяли обычно на глаз.

Для определения веса отдельных организмов, входивших в состав пищевого комка, нами были использованы литературные данные и личные наблюдения. У моллюсков в июне появляется масса молоди, ввиду чего их средний вес сильно меняется. Поэтому мы вынуждены определять их средние веса отдельно (до и после появления молоди). Пробы бентоса мы брали цилиндрическим дночерпателем диаметром 20 см. Организмы из взятых проб отмывали, подсчитывали, определяли до вида (за исключением *Oligochaeta*) и взвешивали по видам или, если вес их был менее 10 мг, по систематическим группам (*Chironomidae*, *Gammaridae*). Затем суммировали общий вес всех организмов и вычисляли биомассу на 1 м².

Для сбора проб фауны зарослей мы применяли методику Т. Н. Баклановской [1].

КОРМОВАЯ БАЗА И ЕЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ САЗАНОМ

Участки, на которых мы вели наблюдения, сильно отличались один от другого по проточности, характеру растительности, грунтам и кормовой базе. Первый из них — Дмитричев култук — расположен между Обуховским банком и рекой Жеребец и представляет участок площадью в несколько гектаров, густо заросший различной водной растительностью. Дно култука илистое с большим количеством неперегнивших растительных остатков; проточность небольшая.

Кроме сазана в култуке встречались линь, красноперка, лещи сом.

Бентос Дмитричева култука относительно богатый, биомасса его колеблется от 5 до 34,5 г/м². В бентосе преобладают три группы организмов: личинки хирономид (27,2%), брюхоногие моллюски (19,4%) и олигохеты (36,2%); ручейников немного и они представлены бездомиковой формой из рода Ecnypus; мало гаммарид и поденок (табл. 1).

Таблица 1

Весовое соотношение организмов бентоса (в %) авандельты Волги

Дата наблюдения	Общая биомасса в г/м ²	Личинки хирономид	Моллюски	Личинки ручейников	Личинки эфемерид	Личинки жуков и стрекоз	Гаммариды	Олигохеты	Пиявки
Участок Дмитричев култук									
1/VI	34,5	68,0	—	—	4,0	13,0	15,0	—	—
2/VI	5,0	5,0	36,6	5,2	—	13,3	16,6	23,3	—
21/VI	30,0	8,0	24,0	—	—	—	—	68,0	—
29/VI	11,5	28,0	17,0	1,5	—	—	—	53,5	—
Среднее . . .	20,2	27,2	19,4	1,7	1,0	6,6	7,9	36,2	—
Участок о. Средний Галкин									
3/VI	9,5	34,8	22,6	—	5,8	—	5,0	31,8	—
18/VI	13,0	0,6	3,7	37,0	3,7	—	37,0	18,0	—
27/VI	38,0	1,3	—	1,3	—	10,0	—	66,0	21,4
7/VII	23,0	40,1	—	40,0	—	—	19,9	—	—
Среднее . . .	20,7	19,2	6,6	19,6	2,4	2,5	15,5	28,9	5,3

Биомасса фауны зарослей в Дмитричевом култуке составляла 22,5 г/м². Преобладали брюхоногие моллюски (59,1%), много было пиявок и личинок насекомых. Хирономиды составляли 16,6% и в основном были представлены родами Cricotopus, Orthocladius.

Как и в бентосе, отсутствовали поденки, гаммариды, а ручейников было очень мало.

Вторая станция расположена вблизи о. Средний Галкин, гораздо ближе к морю, чем Дмитричев култук. Такое расположение отражается на грунтах станции, в которых имеется большая примесь старой морской ракушки, и на ихтиофауне, в которой обнаружены морская игла и девятииглая колюшка.

Пробы бентоса, взятые на этой станции, дают очень пеструю картину. Биомасса его колеблется здесь от 9,5 до 38 г/м². В отличие от бентоса Дмитричева култука здесь довольно много гаммарид (13,4%) и ручейников (род *Stenophylax* — 15,8%); группа хирономид (22,3%) представлена здесь другими родами (*Glyptotendipes*, *Criptochironomus*). Моллюски составляют всего 9,6%; их гораздо меньше, чем в бентосе култучной зоны.

Пробы фауны зарослей со станции о. Средний Галкин характеризуются почти полным отсутствием хирономид (меньше 1%), преобладанием моллюсков (55,7%) и большим количеством гаммарид. Следовательно, по мере приближения к морю количество моллюсков и гаммарид в фауне зарослей увеличивается. Так, в прибрежной зоне они составляют в сумме 59,1%, а вблизи моря — 79,3% (табл. 2).

Таблица 2

Весовое соотношение организмов фауны зарослей (в %) авандельты Волги

Дата наблюдения	Общая биомасса в г/м ²	Личинки хирономид	Моллюски	Личинки ручейников	Личинки поденок	Личинки стрекоз и других насекомых	Пиявки	Гаммариды
Участок Дмитричев кулдук								
21/VI	22,5	16,6	59,1	1,6	—	10,3	12,4	—
Участок о. Средний Галкин								
18/VI	18,3	1,8	10,2	25,3	13,7	—	—	48,0
27/VI	9,0	0,6	71,0	11,8	—	2,3	0,5	13,8
30/VI	8,8	—	86,0	3,6	0,9	5,9	3,6	—
7/VII	11,3	1,1	55,5	6,5	0,7	3,3	1,2	31,7
В среднем по участку								
	11,9	0,9	55,7	11,8	3,8	2,9	1,3	23,6

Различия в бентосе и фауне зарослей наблюдаемых участков находят отражение в спектрах питания сазана. Ввиду того, что в конце июня в кормовой базе обоих участков происходили значительные изменения, для наглядности лучше сравнивать пробы из Дмитричева култука и о. Средний Галкин отдельно за период с 12 по 22 июня и за период с 27 по 30 июня (табл. 3).

Сравнение проб за первый период (12—22 июня) показало, что хирономиды преобладали в кишечниках сазана из Дмитричева култука, причем основной формой в этой группе был *Chironomus plumosus*, полностью отсутствовавший в бентосе и кишечниках сазана с о. Средний Галкин. У сазана из Дмитричева култука было больше также моллюсков, а ручейников гораздо меньше и представлены они были исключительно родом *Ecnomus*. У сазана из района о. Средний Галкин ручейников наблюдалось больше, и среди них главенствовали домиковые формы из рода *Stenophylax*.

В култучной зоне как в кормовой базе, так и в кишечниках рыб отсутствуют поденки и гаммариды, зато имеются личинки стрекоз и жуков (3,7%).

Таблица 3

Весовое соотношение отдельных групп кормовых организмов (в %) в пище сазана на различных участках аванделы

Название участков	Личинки хи- рономид	Моллюски	Личинки ру- чейников	Гаммариды	Личинки по- дений	Личинки дру- гих насеко- мых	Олигохеты и раститель- ность
Пробы от 12—22 июня							
Остров Средний Галкин	9,9	9,5	26,5	5,6	9,0	—	39,5
Дмитричев кулук .	42,9	24,0	3,4	—	—	3,7	26,0
Пробы от 27—30 июня							
Остров Средний Галкин	16,2	13,0	34,7	23,1	1,2	—	11,8
Дмитричев кулук .	6,4	21,0	19,1	18,0	—	10,5	25,0

Сравнение проб, собранных 27—30 июня на обоих участках, показало, что в Дмитричевом кулуке к этому времени закончился вылет *Chironomus plumosus*. Эта форма полностью исчезла из кишечника сазана, и значение всей группы хирономид к этому времени сильно снизилось (до 6,4%). На о. Средний Галкин, наоборот, вследствие появления рода *Gluptotendipes* удельный вес хирономид возрос до 16,2%. Моллюски, как и в пробах первого периода, преобладали у сазана из Дмитричева кулука, а ручейники — у сазана из зоны о. Средний Галкин. Количество гаммарид резко возросло в обоих районах. Олигохеты и растительность встречались примерно в одинаковых количествах.

В итоге получается, что в пищевом комке сазана из кулукной зоны отсутствует группа подений и дафний, мало гаммарид, но много личинок насекомых (жуков, стрекоз). В кишечниках сазана из зоны о. Средний Галкин нет *Chironomus plumosus* и личинок насекомых, а остальные организмы встречаются примерно в одинаковых количествах.

Материал, собранный на участке о. Средний Галкин, позволяет более детально проследить изменения питания сазана в зависимости от состояния кормовой базы (бентос вместе с фауной зарослей). 8 июня в кормовой базе преобладали личинки хирономид, моллюски и олигохеты, которые составляли 83,1% съеденной сазаном пищи (табл. 4). Следующая проба (от 18 июня) характеризуется, с одной стороны, резким уменьшением количества личинок хирономид, моллюсков и олигохет, а с другой, — увеличением количества ручейников и гаммарид. Эти изменения кормовой базы нашли свое отражение в соотношении кормовых объектов в пище сазана. По сравнению с предыдущей пробой удельный вес гаммарид, личинок ручейников и подений увеличился, а вес остальных организмов — уменьшился.

В пробе от 27 июня количество олигохет и моллюсков снова увеличилось. В пище сазана в это время преобладали личинки хирономид, ручейников и гаммариды, которых как в бентосе, так и в фауне зарослей было очень мало. Плохое потребление моллюсков объясняется тем, что в этот период преобладала молодь моллюсков, которая для взрослого сазана была слишком мелка.

Проба от 7 июля характеризуется большим количеством моллюсков, гаммарид, личинок хирономид и ручейников. Основными объектами питания в это время являются моллюски и личинки хирономид. Несмотря

Таблица 4

Индексы избирательной способности сазана в отношении бентоса вместе с фауной зарослей

Показатели	Личинки хирономид	Моллюски	Личинки ручейников	Личинки поленок	Личинки прочих насекомых	Гаммариды	Олигохеты	Кладоцеры	Пиявки	Растения
8 июня										
Состав кормовой базы в %	34,8	22,6	—	5,8	—	5,0	31,8	—	—	—
Состав пищи сазана в % . .	20,0	26,6	11,0	3,7	—	2,2	36,5	—	—	—
Индекс избираемости	0,6	1,2	—	0,6	—	0,4	1,1	—	—	—
18 июня										
Состав кормовой базы в %	1,2	7,0	31,2	8,7	—	42,7	9,2	—	—	—
Состав пищи сазана в % . .	9,9	9,4	26,6	9,0	—	5,6	—	—	—	39,5
Индекс избираемости	8,2	1,2	0,8	1,0	—	0,1	—	—	—	—
27 июня										
Состав кормовой базы в %	1,0	35,5	6,6	—	6,2	6,9	33,0	—	11,0	—
Состав пищи сазана в % . .	16,2	12,6	33,9	1,2	0,6	22,0	10,3	1,2	—	—
Индекс избираемости	16,2	0,4	5,1	—	0,1	3,1	0,3	—	—	—
7 июля										
Состав кормовой базы в %	20,6	27,8	23,8	0,4	1,6	25,8	—	—	0,6	—
Состав пищи сазана в % . .	18,4	41,5	9,9	—	—	3,5	—	11,7	—	18,0
Индекс избираемости	0,9	1,4	0,4	—	—	0,1	—	—	—	—
Индекс избираемости средний за весь период	1,4	1,0	1,3	1,0	0,1	0,4	0,6	—	—	—

на присутствие большого количества гаммарид, последние поедались рыбами очень плохо.

Индексы избираемости сазана, пойманного на участке о. Средний Галкин, показывают, что наиболее активно он выедает личинок хирономид и ручейников. Для этих форм индекс избирательной способности 1,4—1,3. Это указывает на то, что рыбы явно их предпочитают и выискивают даже тогда, когда они представлены в ограниченном числе. Для моллюсков и поленок индекс избираемости равен единице, т. е. их рыба потребляет по мере встречаемости и специально не выискивает. Для гаммарид и олигохет этот индекс в среднем равен 0,5, что объясняется малой доступностью этих организмов, так как гаммариды очень подвижны и обладают способностью быстро закапываться, а олигохеты постоянно находятся глубоко в грунте. Случайной пищей взрослого сазана, составляющей менее 1% встречаемости, являются пластинчатожаберные моллюски (*Sphaerium* и *Pisidium*), икра рыб и мальки.

Для установления степени использования сазаном кормовой базы был вычислен индекс сходства пищи как для бентоса, так и для фауны зарослей участка о. Средний Галкин. Оказывается, что сазан почти в два раза интенсивнее потребляет организмы зарослей, чем бентоса. Если для фауны зарослей индекс сходства в среднем составляет 47,7, то для бентоса он равен 28,5. Это объясняется тем, что организмы, обитающие на растениях, более доступны рыбам, чем донные. Дело в том, что некоторые виды, например моллюск *Valvata*, в молодом возрасте живут на растениях, становясь же взрослыми, переселяются на дно. Ввиду того, что молодые формы более доступны для сазана, они выедаются им более интенсивно.

Исследование питания взрослого сазана различных размерных групп показало, что хирономиды, моллюски и ручейники встречаются примерно в одинаковых количествах в кишечниках рыб длиной от 26 до 67 см (табл. 5).

Т а б л и ц а 5

Соотношение отдельных групп кормовых организмов (в %) в пище сазана различной длины

Личинки хирономид	Моллюски	Личинки ручейников	Личинки поденок	Гаммариды	Прочие насекомые	Кладоцеры	Растения	Олигохеты
Рыбы длиной от 26 до 35 см								
21,8	25,8	18,1	4,2	4,7	1,6	7,1	14,2	2,5
Рыбы длиной от 36 до 45 см								
21,8	17,5	21,3	1,6	11,4	3,1	0,6	18,2	4,5
Рыбы длиной от 46 до 67 см								
13,8	28,7	14,5	—	4,4	—	—	7,6	31,0

Вес потребляемых сазаном моллюсков (*Valvata* и *Viviparus*) определялся по диаметру крышечек, которые хорошо сохранились в кишечнике. Было установлено, что сазан длиной 26—30 см потребляет моллюсков весом не более 150—180 мг. В то же время совсем мелкая молодь моллюсков весом 2—3 мг в его пище отсутствует. Для рыб длиной 30—35 см максимальный вес съеденных моллюсков равнялся 600 мг, а самый крупный моллюск весом 1 г был обнаружен у сазана длиной 53 см.

Подёнок и дафний предпочитают более мелкие особи. В пище рыб длиной более 45 см они отсутствуют.

Интересные данные получены при изучении питания сазана растительной пищей. Известно, что растительность занимает в питании сазана значительное место (до нескольких десятков процентов), причем ее мало у морского сазана, больше у предустьевого (13%) и еще больше у речных и озерных форм. На основании наших данных можно сказать, что растительностью питается преимущественно сазан среднего размера, в пище у мелкого и крупного (длиной свыше 46 см) сазана её немного. Количество олигохет в пище рыб с увеличением их длины резко повышается.

Таким образом, у мелкого сазана значительную часть пищи составляют подёнки, дафнии, личинки насекомых, у среднего — растительность, а у крупного — олигохеты.

ВЫВОДЫ

1. Состав пищи сазана авандельты Волги меняется в зависимости от состояния кормовой базы. В култуках сазан питается брюхоногими моллюсками, хирономидами (преимущественно *Chironomus plumosus*), меньше ручейниками и олигохетами. В открытой части авандельты в его кишечнике появляется больше гаммарид, ручейников, подёнок и дафний.

2. Излюбленной пищей сазана являются хирономиды, так как индекс избирательной способности в отношении этой группы всегда бывает высоким. Не меньшее значение в его питании имеют моллюски и ручейники.

3. Группа гаммарид активно потребляется сазаном лишь тогда, когда в очень ограниченном количестве имеются хирономиды, моллюски и ручейники. При увеличении численности хотя бы одной из этих групп потребление гаммарид резко сокращается.

4. Значительную часть пищи сазана (длиной до 35 см) составляют подёнки, дафнии и личинки насекомых. В пище сазана средних размеров (от 36 до 45 см) много растительности, а у крупного (длиной более 45 см) очень много олигохет.

ИСПОЛЬЗОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Баклановская Т. Н., Фауна зарослей аванделъты Волги и ее значение в питании молоди карповых (напечатано в этом сборнике).

2. Борзенко М. П., Материалы по биологии сазана, «Известия Бакинской ихтиологической лаборатории», т. II, 1926.

3. Воноков И. К., Бентос аванделъты Кировского банка Волги (напечатано в этом сборнике).

4. Шорыгин А. А., Питание и пищевые взаимоотношения рыб Северного Каспия, Пищепромиздат, 1952.