

УДК 597.554.3 : 597—153

О СУТОЧНОМ РИТМЕ ПИТАНИЯ И РАЦИОНЕ ПЛОТВЫ МОЖАЙСКОГО ВОДОХРАНИЛИЩА

Е. А. Задорожная

В течение суток в питании рыб прослеживаются периоды активности и спада. Это связано с концентрацией и доступностью кормовых организмов, освещенностью и прозрачностью воды в водоеме, температурой и содержанием в воде растворенного кислорода, а также биологическим состоянием самой рыбы. Суточные ритмы питания могут отличаться у одной и той же рыбы не только по сезонам года, но, например, в разных участках водоема.

В 1970 г. был изучен суточный ритм питания плотвы в Можайском водохранилище реки Москвы, где эта рыба является наиболее массовой. Материал собирали весной (май), летом (июль) и осенью (сентябрь), т. е. в нерестовый период, в период интенсивного нагула и в конце его перед зимовкой, в двух различных по условиям участках водохранилища: в нижнем у Красновидова и в верхнем — у Мышкина.

Площадь нижнего участка водохранилища 14,78 км², участки глубиной более 10 м здесь составляют 50,8%, а глубиной менее 5 м — 28,8% (Эдельштейн, 1971). Зарастаемость здесь незначительна и в основном наблюдается в мелководных заливах, где нерестится и нагуливается рыба. Прозрачность воды достигает 4 м. Содержание кислорода соответствует норме, рН равен 8 (Лебедев, Хрусталева, 1972). Температура воды у поверхности и у дна колебалась весной от 10 до 14°С, летом — от 19 до 23°С и осенью — от 11 до 15°С.

По данным Т. С. Мальцман, зоопланктон представлен в основном веслоногими (6 видов, преобладают *Cyclops strenuus*, *Mesocyclops leucartii*) и ветвистоусыми (8 видов, преобладают *Daphnia longispina*, *D. cucullata*, *heptodora kindti*, *Bosmina longirostris*, *Chydorus sphericus*) рачками. В июле 1970 г. в районе Красновидова биомасса зоопланктона составляла 5,3 г/м³, а в сентябре — 1,2 г/м³, преобладали ветвистоусые рачки. Среди бентосных организмов массовыми видами были *Chironomus plumosus* (биомасса в 1969 г. составляла 63,9% от общей биомассы всех хирономид), *Procladius ex gr choreus* и *P. ex gr ferugineus* (вместе — 26,3%); другие виды хирономид составляли 8,8% от общей биомассы бентоса (Задорожная, Боднюк, Родина, 1974). К сожалению, данными о биомассе бентоса в 1970 г. мы не располагаем.

В верхней, более мелководной части водохранилища участки глубиной до 5 м занимают 62% площади; здесь больше, чем в районе Красновидова развиты заросли водной полупогруженной и погруженной растительности, следовательно, богаче и фауна зарослей. В верховье водохранилища вследствие влияния речных вод кислородный режим благоприятнее, чем в низовье, рН составляет 8,3. Температура воды у дна и поверхности колебалась весной в пределах 13—15°С, летом — 19,2—

22° С, осенью — 10—11° С. Весной вода здесь прогревается примерно на неделю раньше, чем у Красновидова, а осенью раньше охлаждается. В районе Мышкино численность и биомасса зоопланктона невелики. Они быстро увеличиваются и достигают максимума в конце первой трети водохранилища и затем снова понижаются по направлению к плотине. В верховье водохранилища численность зоопланктона в районе русла в 4,2 раза больше, чем на пойме, так как сюда вносится зоопланктон с поймы реки. Среди зоопланктонных организмов преобладали Rotatoria, Cladocera (*Daphnia longispina*, *D. cucullata*, *Eurycercus lamellatus*); бентосных — Chironomidae, Trichoptera, Ephemeroptera, олигохеты и моллюски.

Таким образом, условия обитания плотвы в верхнем и нижнем участках водохранилища различны, что, по-видимому, и обуславливает различия в суточном ходе их питания.

Ловили плотву ставными сетями длиной 25 м, высотой 2 м с шагом ячеи 22, 30, 40, 50 и 60 мм (по пяти сетей каждого вида) и мальковой волокушей длиной 30 м, с шагом ячеи в крыльях — 10 мм и в мотне — 3,5 мм

Такие наборы орудий лова использовали одновременно на обоих участках водохранилища. Переборка сетей и замет волокуш проводились через 2—4 ч (за этот промежуток времени, весной и осенью плотва не успевала переварить пищу). В самое жаркое время рыбу чаще всего ловили неводом. Контрольный лов в каждый цикл исследований длился 28 ч. Рыбу подвергали полному биологическому анализу. Обработка кишечника велась индивидуальным методом, по отделам. Материал обработан согласно методике, изложенной в «Руководстве по изучению питания рыб в естественных условиях» (1961).

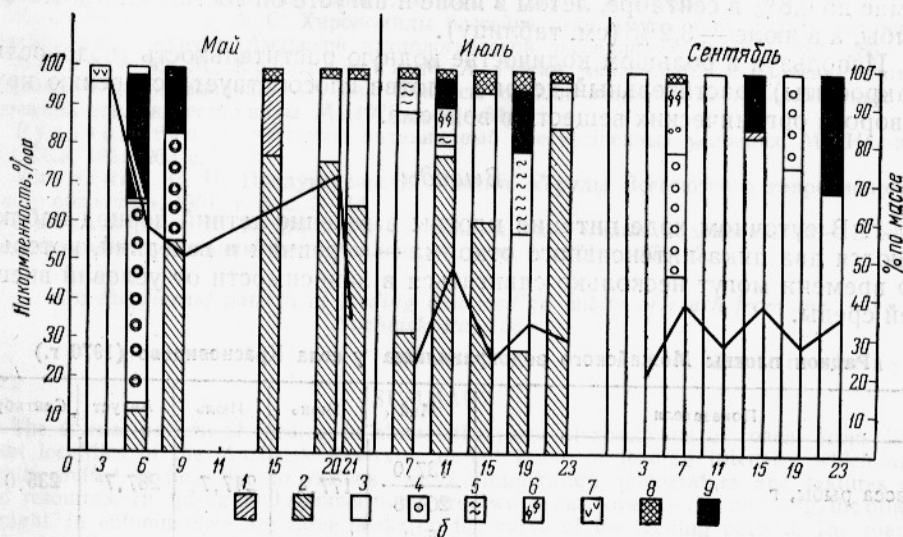
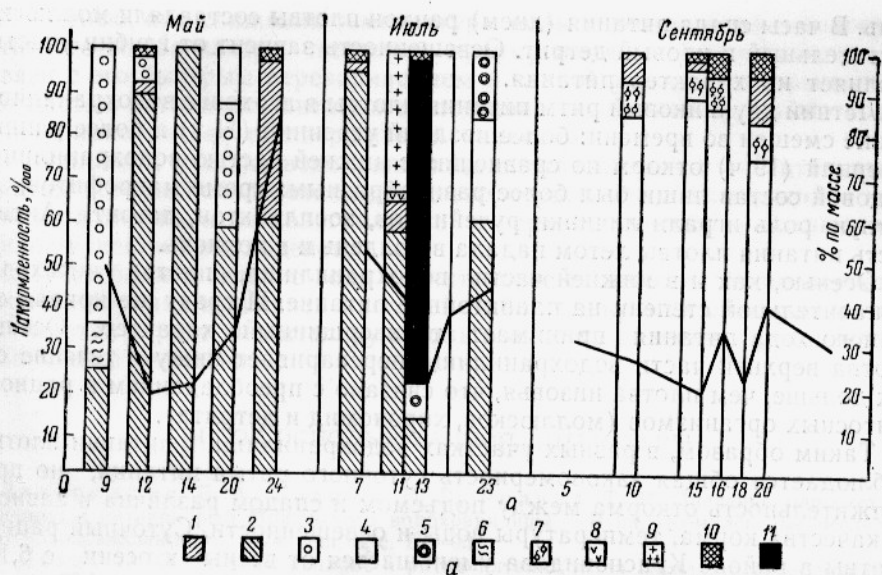
Существенных различий в питании самок и самцов не обнаружено, поэтому для обоих полов дается общая характеристика питания. Массу компонентов пищи реконструировали по таблицам «стандартных» масс организмов пресноводных водоемов, взятых из литературных источников (Константинов, 1950; Уломский, 1951).

Суточные рационы рассчитывали по методу А. В. Коган (1963) как сумму потребленной за каждый интервал пищи с поправкой на скорость переваривания.

На рисунке показано изменение суточного ритма питания плотвы на нижнем и верхнем участках Можайского водохранилища в различное время года в зависимости от состава пищи. Как видно из рисунка, весной в нижней части водохранилища плотва имеет два максимума питания: утренний (9 ч) и вечерний (от 20 до 24 ч). В период интенсивного питания она использует все доступные ей организмы животного происхождения (дождевые черви, личинки ручейников, зоопланктон), а также водоросли и растительный детрит.

Летом ритм питания плотвы не отличается от весеннего, но наибольшая интенсивность откорма смещалась на более раннее (7 ч) и более позднее (от 19 до 23 ч) время. Спектр питания плотвы в течение суток довольно пестрый; в зависимости от освещенности водоема в пище преобладали те или другие организмы. Так, ранним утром и вечером в рационе обнаружен зоопланктон пелагиали (*Daphnia longispina*, *D. cucullata*, *heptodora kindti*), днем — моллюски, личинки насекомых.

В отличие от питания весной и летом питание плотвы осенью становится более однообразным. Доминирует зоопланктон пелагиали, в небольших количествах встречаются личинки хирономид и других водных организмов. Зоопланктонное питание плотвы осенью связано как с обилием этого корма в водоеме, так и с недостатком бентосного корма. Планктон переваривается быстро, кроме того, накормленность при питании планктоном бывает меньшей, чем при питании личинками насеко-



Суточный ритм питания плотвы в районе Красновидова (а) и Мышкина (б) в 1970 г.

1 — водоросли; 2 — растительный детрит, макрофиты; 3 — дождевые черви; 4 — зоопланктон; 5 — моллюски; 6 — личинки ручейников; 7 — личинки хирономид; 8 — куколки хирономид; 9 — насекомые (ямаго); 10 — прочие организмы; 11 — иловый детрит.

мых и другими организмами макробентоса, поэтому рыба вынуждена питаться чаще. По мере прогревания воды от утра к вечеру увеличивалась и накормленность рыбы. Все эти факторы способствовали изменению суточного ритма питания плотвы осенью. В результате наблюдались три пика питания: утренний (5 ч), дневной (16 ч) и вечерний (20 ч).

Если сравнить суточный ход питания плотвы в нижней и верхней части водоема, то видно, что основные закономерности сохраняются.

Весной и летом в верховье водохранилища у плотвы наблюдались два, а осенью три пика интенсивного питания в течение суток. Но если в более глубоководном районе Красновидова весной плотва наиболее интенсивно питалась в 9 и 24 ч, то в мелководной верхней части водохранилища — в 3 ч утра (на рассвете) и в 20 ч. При этом в часы интенсивного откорма плотвы в верховье водохранилища зоопланктон играет существенную

роль. В часы спада питания (днем) рацион плотвы составляли моллюски, растительный и иловый детрит. Освещенность зависит от глубины участка и влияет на характер питания.

Летний двухпиковый ритм питания плотвы в верховье водохранилища также смещен во времени: более поздний утренний (11 ч) и более ранний вечерний (19 ч) откорм по сравнению с нижней частью водохранилища. Видовой состав пищи был более разнообразным: кроме макрофитов, заметную роль играли личинки ручейников, зоопланктон, детрит. Активность питания плотвы летом падала в полдень и в полночь.

Осенью, как и в нижней части водохранилища, плотва переходит в значительной степени на планктонное питание. И сразу же кривая суточного хода питания принимает трехвершинный характер. Осенью плотва верхней части водохранилища переваривает пищу в течение суток дольше, чем плотва низовья, что связано с преобладанием в рационе бентосных организмов (моллюсков, хирономид и детрита).

Таким образом, в разных участках водохранилища в питании плотвы наблюдается общая закономерность суточного ритма питания, но продолжительность откорма между подъемом и спадом различна и зависит от качества корма, температуры воды и освещенности. Суточный рацион плотвы в районе Красновидова уменьшается от весны к осени с 6,1% в мае до 0,8% в сентябре, летом в июне и августе он составлял 3% массы рыбы, а в июле — 3,2% (см. таблицу).

Используя в большом количестве водную растительность (водоросли, макрофиты), растительный детрит, плотва способствует ускорению круговорота органических веществ в водоеме.

Выводы

1. В суточном ходе питания плотвы в весенне-летний период наблюдаются два пика интенсивного откорма — утренний и вечерний, которые по времени могут несколько сдвигаться в зависимости от условий внешней среды.

Рацион плотвы Можайского водохранилища у села Красновидово (1970 г.)

Показатели	Май	Июнь	Июль	Август	Сентябрь
Масса рыбы, г	137,0	177,4	247,7	287,7	235,0
	204,8				
Суточный рацион, %	5,0	3,0	3,2	3,0	0,8
	6,1				
Масса пищи в сутки, г	6,85	5,32	7,93	1,72	1,65
	12,50				
Масса пищи, потребленной одной рыбой за месяц, г	205,5	159,6	237,9	51,0	49,5
	375,0				
Компоненты пищи	290,3	—	—	—	—
черви	139,5	—	—	—	—
низшие ракообразные	4,2	105,3	61,0	49,65	35,75
	4,9	0,02	1,4	—	0,4
	0,1	0,08	2,4	0,2	—
личинки и куколки других насекомых	7,6	—	—	—	—
	2,4	—	0,7	—	—
прочая животная пища	0,1	0,01	0,5	—	4,0
	20,6	50,2	3,6	0,05	2,5
водоросли	—	—	150,5	—	—
макрофиты	—	—	—	—	—
растительный детрит	110,70	4,0	—	—	—
иловый детрит	0,20	—	18,0	1,1	7,21

* В дробях: числитель — до нереста, знаменатель — после.

2. Осенью, при снижении температуры воды и уменьшении в водоеме бентосного корма плотва питается преимущественно зоопланктоном. В связи с его быстрым перевариванием и слабой разовой накормленностью плотвы активность питания ее повышается, кривая суточного хода питания приобретает трехвершинный характер.

3. В нижнем участке водохранилища плотва наряду с растительным детритом больше использовала дождевых червей, личинок и куколок хируномид и зоопланктон пелагиали, а в верхнем участке — моллюсков, личинок ручейников и поденок.

4. Потребляя в течение года значительное количество пищи первого и второго порядка и являясь массовой рыбой с широким спектром питания, плотва играет значительную роль в очистке водоема, утилизируя органическое вещество.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

Задорожная Е. А., Боднюк Н. Г., Родина Т. И. Значение олигохет и хируномид в питании рыб Можайского водохранилища. — В кн.: Комплексные исследования водохранилища. М., 1974, вып. 3, с. 57—63.

Коган А. А. О суточном рационе и ритме питания леща Цимлянского водохранилища. — «Вопросы икhtiологии», 1963, т. 3, вып. 2 (27), с. 318—325.

Константинов А. С. Хируномиды бассейна реки Амура и их роль в питании амурских рыб. — «Труды Амурской икhtiологической экспедиции», 1950, с. 282—286.

Лебедев Ю. М., Хрусталева М. А. Режим минеральных соединений азота Можайского водохранилища. — В кн.: Вопросы оценки взаимосвязи поверхностных и подземных вод и качество воды. М., 1972, с. 28—34.

Руководство по изучению питания рыб в естественных условиях. М., Изд-во АН СССР, 1961. 263 с.

Уломский С. Н. Продуктивность водоема. «Труды Всесоюзного гидробиологического общества», 1951, т. 3, с. 3—15.

Эдельштейн К. К. Об изучении водных масс малых водохранилищ. — В кн.: Комплексные исследования водохранилищ. М., вып. 1, 1971, с. 27—32.

On the diurnal pattern of feeding and feeding habits of roach from the Hozhaisk Reservoir

E. A. Zadorozhnaya

SUMMARY

The diurnal pattern of feeding is almost the same in specimens of roach from different localities of the Mozhaisk Reservoir except peaks of feeding intensity which are slightly shifted in time due to various depths, illumination, temperature and features of food resources. In spring and summer there are two peaks, one in the morning, the other at night. In autumn there are three peaks on the curve of the feeding pattern. The roach feed primarily on zooplankton at this time.

In the lower part of the reservoir the roach consume earthworms, larvae and pupae of chironomids, pelagic zooplankton alongside with vegetative detritus. In the upper part they use molluscs, larvae of caddis fly and mayfly.

Roach are an euryphagous species. They are a very useful component of ichthyofauna of reservoirs containing drinking water since they consume vegetation, zooplankton and benthic organisms and utilize organic matter from different trophic levels.