

## ПИТАНИЕ ЛЕЩА В СЕВЕРНОМ КАСПИИ

И. В. КОМАРОВА

Кандидат биологических наук

Задача работы заключалась в установлении состава пищи взрослого леща и выявлении наиболее предпочитаемых им форм. В нашем распоряжении было 1527 кишечников леща, собранных в 1935 г. в Восточном, Глубинном, Центральном и Западном районах Северного Каспия<sup>1</sup>. В пробах все районы были представлены примерно равным количеством материала, отсутствовал только весенний материал из Глубинного района и слабо был представлен летний материал из Восточного района (всего 2 желудка). По всему Северному Каспию в целом, кроме того, мало было материала, собранного летом.

Методика сбора была обычная, принятая в лаборатории гидробиологии ВНИРО<sup>2</sup>. Были внесены только некоторые дополнения: карты пастбищ и индексы избирательной способности.

Вследствие того, что пища в кишечнике леща обычно сильно переварена и выделение отдельных пищевых компонентов затруднено, применялась методика, введенная М. В. Желтенковой при изучении питания воблы. При вычислении индекса наполнения брался вес без слизи. Чтобы подробнее выяснить значение отдельных организмов в пище рыбы и предпочтение ею тех или других из них, по предложению А. А. Шорыгина был введен «индекс избирательной способности», представляющий собой отношение значения (в %) данного пищевого организма (по весу) в пище леща к его значению (в %) в бентосе (данные дночерпателя).

Питанием леща в Каспийском море до нас интересовался А. Н. Державин [2]. Материал, над которым он работал, собирался в дельте Волги. В его распоряжении имелось 1300 экз. рыб, из которых только 19 было из северной мелководной части моря.

В результате проведенных исследований А. Н. Державин считает, что лещ является преимущественно животной рыбой, причем интенсивность питания его в море значительно больше, чем в реке. Море является главнейшим местом нагула этой рыбы.

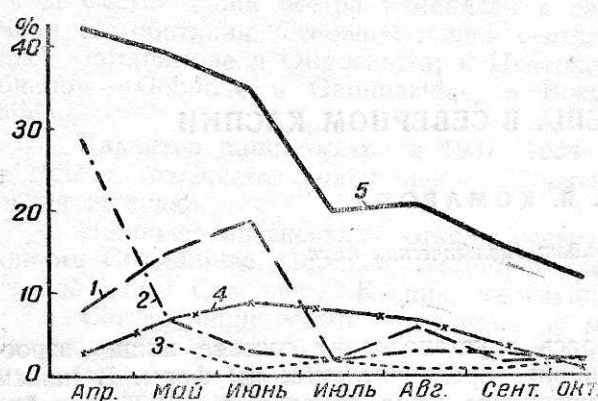
С качественной стороны А. Н. Державин не находит существенной разницы между характером питания леща в реке и море. Он указы-

<sup>1</sup> Часть материала, собранного весной, была обработана студенткой Казанского университета Мухортовой и потом включена в общую сводку.

<sup>2</sup> Эта методика, разработанная и предложенная Л. А. Зенкевичем для рыб Баренцова моря, заключается в основном в вычислении общих и частных индексов наполнения, представляющих собой отношение, выраженное в процедимиллях.

вает, что в море в пище леща преобладают ракообразные Amphipoda и Сипасеа, моллюски же и особенно личинки насекомых отступают на второе место.

### Общая характеристика питания леща в Северном Каспии за год, по сезонам и районам



Основными объектами питания леща в Северном Каспии являются (в среднем за год) Сипасеа (38%), Corophiidae (19%), в меньшей степени *Adacna* (12%), личинки хирономид (5%). Остальные организмы большого значения в пище леща не имеют (табл. 1 и рис. 1).

Весной (за исключением апреля, когда в пище преобладают Corophiidae) лещ питается главным образом Сипасеа, а затем уже Corophiidae. Большое содержание

Рис. 1. Характеристика питания леща в Северном Каспии в течение года:

1 — Сипасеа; 2 — Corophiidae; 3 — *Adacna minima*;  
4 — песок; 5 — общая

песка с органическими остатками в весенние месяцы объясняется именно интенсивным питанием Сипасеа. Следует

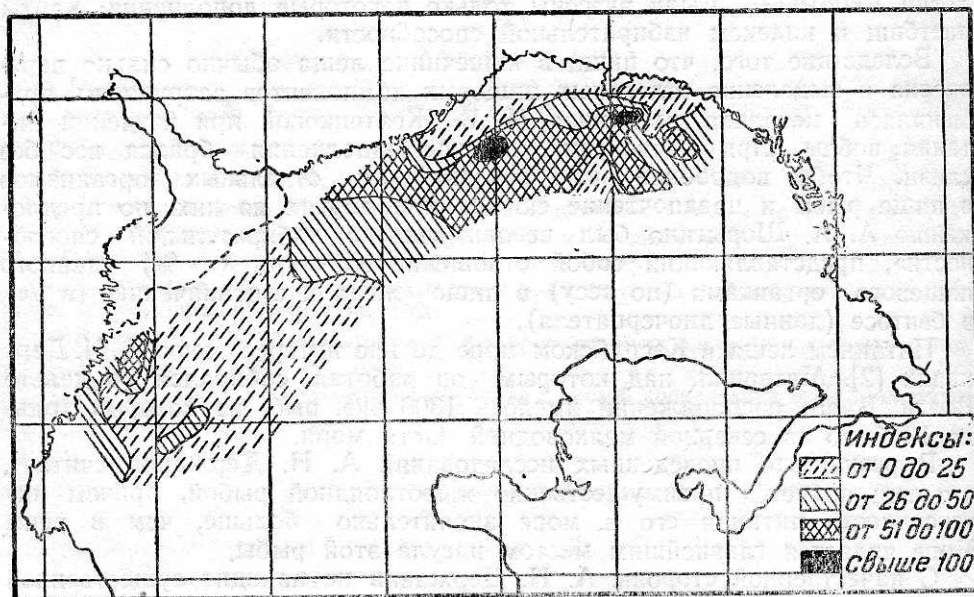


Рис. 2. Схема размещения весенних пастбищ леща

отметить, что весной лещ питается преимущественно высококалорийной пищей, каковой именно и являются Сипасеа [3]. В это время основные пастбища леща находятся в Восточном и Западном районах (рис. 2).

Летом, по сравнению с весной, питание леща однообразнее. Если весной главную роль в нем играют 1-2 пищевых организма, то летом — 3-4. Летние пастбища (рис. 3) по сравнению с весенними смещаются на большие глубины.

Таблица 1

Общая характеристика питания взрослого леща в Северном Каспии за год по сезонам и районам (в %)

Названия организмов	Частный индекс	Содержание в пище	Весна	Лето	Осень	Восточный	Глубинный	Центральный	Западный
<i>Cumacea</i> . . . . .	8,10	38,0	48,0	32,6	25,1	49,0	23,0	33,1	52,0
<i>Corophiidae</i> . . . . .	4,00	19,0	20,0	16,3	22,0	36,2	17,0	11,0	8,6
<i>Gammaridae</i> . . . . .	0,33	5,0	1,0	5,4	1,6	4,2	2,0	1,4	0,9
<i>Mysidae</i> . . . . .	0,80	4,0	1,2	10,8	1,6	—	15,0	9,4	1,2
<i>Ostracoda</i> . . . . .	0,60	3,0	1,0	1,6	9,2	0,2	7,0	5,61	0,8
Всего ракообразных . . . . .	13,83	69,0	71,2	66,7	59,5	89,6	64,0	60,51	63,5
<i>Chironomidae</i> . . . . .	1,0	5,0	3,0	5,4	8,4	0,9	3,0	4,73	17,2
<i>Polychaeta</i> . . . . .	0,8	4,0	5,0	3,0	3,3	0,9	5,0	5,61	1,8
<i>Oligochaeta</i> . . . . .	0,3	1,5	2,0	0,1	2,5	0,9	2,3	2,0	0,8
<i>Hirudinea</i> . . . . .	0,35	1,5	2,0	2,0	0,8	0,9	—	0,04	—
Всего червей . . . . .	1,45	7,0	9,0	5,1	6,6	2,7	7,3	7,65	2,6
<i>Adacna</i> . . . . .	2,30	12,0	8,5	13,0	17,0	5,0	16,2	17,0	13,0
<i>Dreissena</i> . . . . .	0,50	2,0	2,5	0,5	5,0	0,8	4,4	1,4	3,4
<i>Monodacna</i> . . . . .	0,36	1,6	3,0	—	1,6	—	—	2,0	0,08
<i>Cardium</i> . . . . .	0,001	—	1,8	—	—	—	—	—	—
<i>Didacna</i> . . . . .	0,20	1,0	—	—	—	0,4	—	—	—
<i>Mytilaster</i> . . . . .	0,10	0,6	—	2,2	—	—	—	2,84	—
<i>Gastropoda</i> . . . . .	0,30	1,0	1,0	5,2	0,8	0,4	2,0	1,1	0,08
<i>Hydrobia</i> . . . . .	—	—	—	—	—	—	2,0	—	—
<i>Polysiphonia</i> . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	0,75	—
Всего моллюсков . . . . .	3,76	18,2	16,8	20,9	24,4	6,6	24,6	25,09	16,56
<i>Cordylophora</i> . . . . .	0,07	0,3	0,05	1,1	0,1	0,1	—	1,4	0,08
Водные растения . . . . .	0,06	0,3	0,03	0,5	0,8	—	0,1	0,19	0,08
Рыба . . . . .	0,05	0,2	0,1	0,5	0,2	0,1	1,0	0,04	—
Общий индекс . . . . .	20,12	—	32,5	18,4	11,9	23,7	17,0	21,1	11,6

Преобладающее значение в питании попрежнему имеют *Cumacea* (32,6) и *Corophiidae* (16,3%) и наибольшие индексы наполнения желудков наблюдаются там, где лещ интенсивно питается именно этими двумя группами. Места интенсивного питания леща адакнами и хиромонидами образуют два пятна, расположенные в восточной части Центрального района и у берегов Западного района.

Летом значение высококалорийной пищи (Crustacea) снижается. Осенью, так же как и летом, лещ не имеет в достаточном количестве

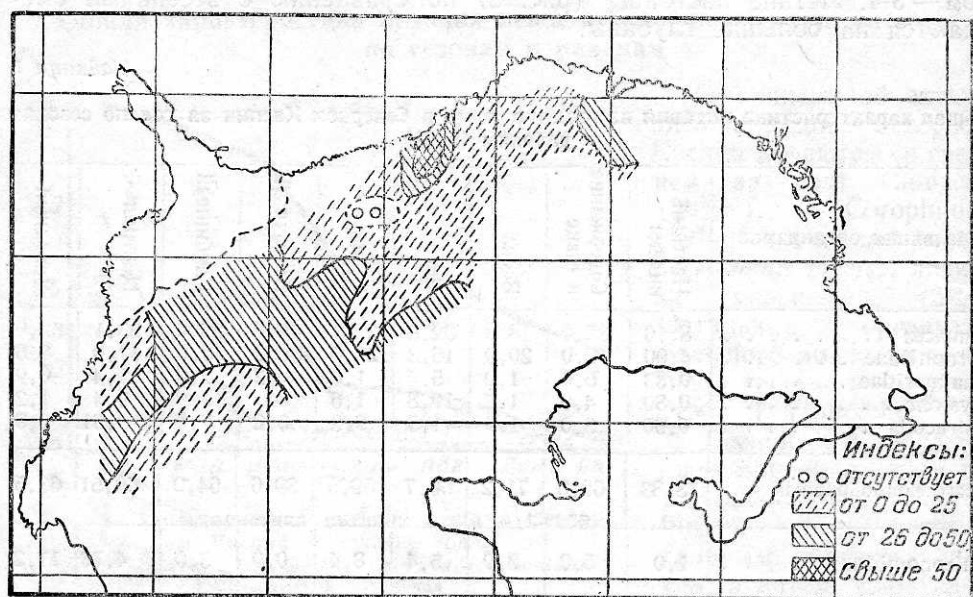


Рис. 3. Схема размещения летних пастбищ леща

основных кормовых объектов, и этим объясняется разнообразный состав его пищи и добавление к главным объектам питания (Crustacea, Corophiidae) второстепенных (*Adacna*, Chironomidae и т. д.).

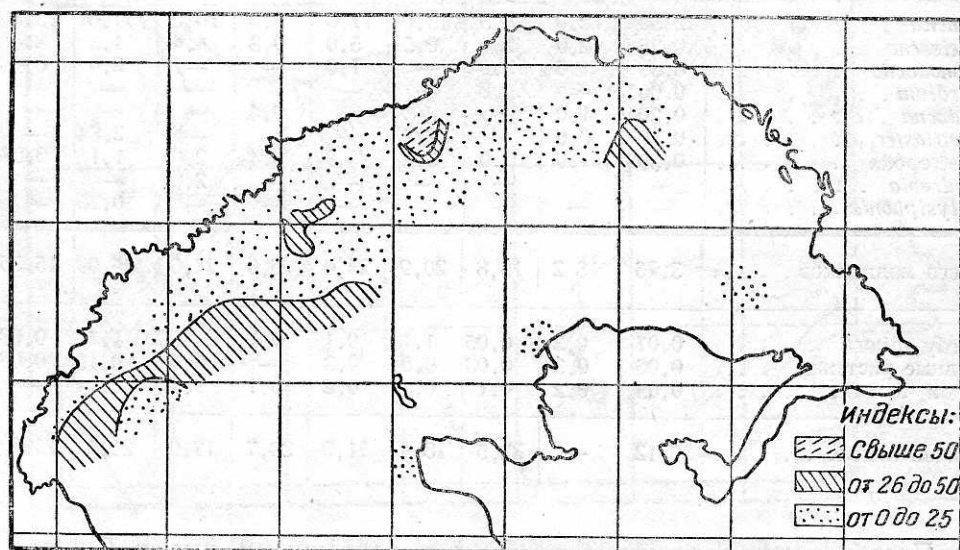


Рис. 4. Схема размещения осенних пастбищ леща

Интересно отметить, что весной пастбища леща были расположены, как уже говорилось, на местах, богатых высококалорийной пищей: Си-

масаеа и *Gorophiidae*, а летом и осенью (рис. 3 и 4) пастбища находятся в районах, хотя и высокопродуктивных в отношении общей биомассы бентоса [1], но недостаточно богатых основными кормовыми объектами леща. Этим объясняется, повидимому, пестрота его пищи, т. е. появление заменяющей пищи, имеющей второстепенное значение в обычном пищевом спектре леща (табл. 1).

При сравнении данных о питании леща из различных районов Северного Каспия становится ясным, что в Восточном и Западном районах преобладающее значение в его пище имеют организмы двух групп (*Cumacea* и *Gorophiidae*).

Это позволяет сделать вывод, что пищи для леща в этих районах достаточно и поэтому он не захватывает другой, второстепенной пищи. В районах Глубинном и Центральном в пище леща наблюдается большее разнообразие, причем основных объектов питания здесь уже не два, а четыре (*Cumacea*, *Gorophiidae*, *Mysidae* и *Adacna*).

Общий спектр питания леща в Северном Каспии за год (рис. 5) дается в виде кривой, которая показывает значение различных пищевых организмов в пище леща. Эта кривая дает общее представление о характере сложения пищевого комка леща и построена по типу кривой, характеризующей количественный состав фауны морских водоемов, составленной Л. А. Зенкевичем. Нами принято, однако, не пять, а только три группы кормовых организмов: руководящие, характерные и второстепенные формы.

Сопоставляя состав пищевого комка леща, воблы, бычков (*Bentophilus macrocephalus*, *Gobius fluviatilis*

Pallasi) и судака по данным, приведенным в работе А. А. Шорыгина и А. Е. Павловой, мы видим, что состав бентофагов у первых четырех очень сходен. Если расположить их в порядке увеличения эврифагии и уменьшения значения руководящих форм, то получим следующий ряд: у воблы 3 руководящих вида составляют 72,4% по весу, затем идет лещ, у которого 6 видов составляют 69%, у *B. macrocephalus* 5 видов — 64,7% и *G. fluviatilis* 5 видов — 64,3%. Группа харак-

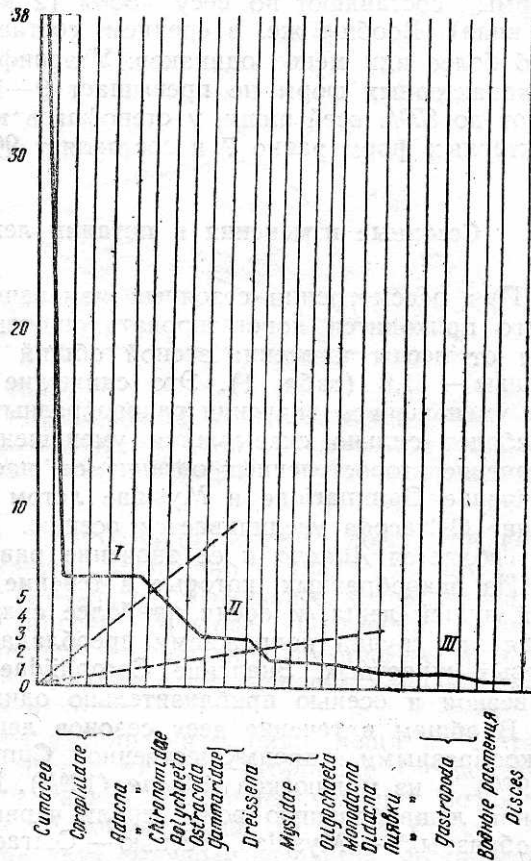


Рис. 5. Характер сложения пищевого комка у леща:

I — руководящие организмы (6 видов — 69% по весу); II — характерные организмы (6 видов — 14,4% по весу); III — второстепенные организмы (14 видов — 11,54% по весу)

терных видов у всех четырех рыб одинакова как по их числу, так и по относительному значению, которое выражается сравнительно близкими цифрами: у воблы 15%, у леща 14%, у *B. macrocephalus* 24%, у *G. fluviatilis* 20%, у судака 38%. Здесь интересен тот факт, что с увеличением эврифагии увеличивается в основном только количество второстепенных организмов.

Из перечисленных нами рыб меньшими эврифагами являются вобла и лещ: у первой второстепенные формы составляют по весу 8% (20 видов), у второго — 11% (14 видов); большими эврифагами будут бычки, у которых число второстепенных форм доходит до 25 видов (15% по весу). У стенофага, каким является судак, руководящие формы составляют по весу 58% (2 вида), а второстепенные — 4% (4 вида). Вообще же, в среднем, состав пищевого комка у всех этих рыб более или менее одинаков. У эврифагов количество руководящих и характерных форм не превышает 9—12 видов, причем они составляют до 87% всей пищи, у стенофагов количество руководящих и характерных форм равно 7 и составляет 96% всей пищи.

#### Сезонные изменения в питании леща в Северном Каспии

При рассмотрении сезонных изменений в питании леща прежде всего приходится констатировать снижение общего индекса наполнения от весны к осени: весной общий индекс — 32,5, летом — 18,4, осенью — 11,9 (табл. 1). Это снижение индекса сопровождается у леща уменьшением значения ракообразных и червей в питании. Причем наиболее сильно сказывается уменьшение этих двух групп летом. Значение второстепенных организмов, наоборот, увеличивается к осени. Значение Gammaridae и Mysidae летом больше, чем осенью. Потребление Ostracoda увеличивается осенью. Из моллюсков больше всего потребляется *Adacna* и ее значение равномерно возрастает к осени.

Из ракообразных, которые в течение всех сезонов являются основной пищей леща, к осени наиболее сильно падает значение Cипасеа, хотя эта группа попрежнему преобладает над другими группами пищевых животных. Значение Corophiidae летом было наименьшим, а весной и осенью приблизительно одинаковым.

В общем в течение всех сезонов лещ питался главным образом ракообразными, преимущественно Cипасеа (38%) и Corophiidae (19%), а из моллюсков *Adacna* (12%). Весной кроме этих групп в питании леща большую роль играли черви (Polychaeta); летом (из ракообразных) — Mysidae, осенью — Ostracoda и Chironomidae.

#### Изменения в питании леща в связи с возрастом

Многочисленные авторы указывали на зависимость характера питания от возраста рыбы. Нам пришлось проследить зависимость питания леща от размеров рыбы, а потом уже перейти к изучению изменений в его питании в зависимости от возраста.

Размеры леща по возрастам в Северном Каспии в 1935 г. по данным Т. Ф. Дементьевой были следующие:

	Возраст (годы) леща							
	1	2	3	4	5	6	7	8
Размер (см) . . .	7,3	17,0	24,5	26,9	28,5	31,4	34,6	37,5

По нашим данным, наибольшие индексы наполнения наблюдаются у лещей длиной 16—25 см, что соответствует возрасту 2—3—3,5 лет. Молодь леща питается главным образом планктоном и хирономидами.

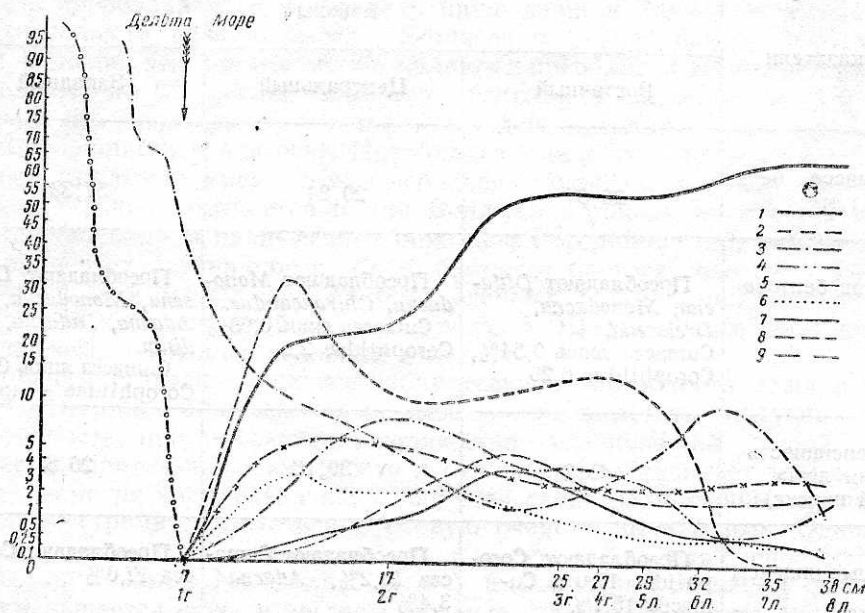


Рис. 6. Питание леща в Северном Каспии на разных возрастах:  
 1 — Cumacea; 2 — Corophiidae; 3 — Chironomidae; 4 — Adacna; 5 — Mysidae; 6 — Ostracoda;  
 7 — Oligochaeta; 8 — Dreissena; 9 — планктонные организмы

По мере роста леща планктон из его пищи исчезает вовсе, потребление хирономид также снижается, особенно у трехлеток, но затем снова несколько возрастает у 5—7-леток. Годовалые лещи начинают потреблять Corophiidae и Cumacea, Mysidae, Ostracoda, Adacna. К двум годам потребление Cumacea уже сильно преобладает над потреблением Corophiidae, после которых в убывающем порядке идут Adacna, Mysidae, Chironomidae и др.

По мере роста рыбы значение Cumacea в пище леща возрастает, кроме того, большое значение имеют также Corophiidae (потребление последних по мере роста леща падает). У лещей старших возрастов Corophiidae заменяют личинки хирономид (рис. 6).

Сравнивая состав пищи леща двух смежных возрастов, можно отметить, что наибольшая стабильность в питании наблюдается между 3 и 4 годами. Ускоренная смена характера питания наблюдается между 1 и 3 годами и после 4 лет.

### Избирательная способность леща

Для того чтобы выяснить, в какой степени характер питания леща зависит от характера кормовой базы, был изучен материал о составе бентоса в тех районах, где мы исследовали питание леща<sup>1</sup>. Наиболее полно был собран материал во всех районах весной, а по всем сезонам лишь в одном Центральном районе. Эти данные мы приводим в табл. 2 и 3.

<sup>1</sup> Данные по бентосу взяты из работы Я. А. Бирштейна [1].

Таблица 2

Сопоставление количества и состава бентоса с интенсивностью и характером питания леща в разных районах весной 1935 г.

Показатели	Районы		
	Восточный	Центральный	Западный
Биомасса бентоса в г/м <sup>2</sup>	28,84	20,84	57,33
Состав бентоса	Преобладают <i>Didacna</i> , <i>Monodacna</i> , <i>Dreissena</i> . Cumacea лишь 0,54%, Corophiidae 6,20	Преобладают <i>Monodacna</i> , <i>Chironomidae</i> . Cumacea лишь 0,95% Corophiidae 2,0	Преобладают <i>Dreissena</i> , <i>Monodacna</i> , <i>Adacna</i> , <i>Didacna</i> , <i>Cardium</i> . Cumacea лишь 0,2%, Corophiidae — нет
Интенсивность питания леща (общий индекс)	45,2	39,16	26,8
Частные индексы	Преобладают Corophiidae 17,0 и Cumacea 15,7%	Преобладают Cumacea 14,2%, <i>Adacna</i> 3,4%	Преобладают Cumacea 17,0%

Таблица 3

Со поставление количества и состава бентоса с интенсивностью и характером питания леща в разные сезоны в Центральном районе

Показатели	Весна	Лето	Осень
Биомасса бентоса в г/м <sup>2</sup>	20,84	27,82	15,73
Состав бентоса	Преобладают <i>Monodacna</i> и <i>Chironomidae</i> . Cumacea лишь 0,96%, Corophiidae—2%	Преобладают <i>Monodacna</i> , <i>Didacna</i> , <i>Dreissena</i> . Cumacea лишь 0,6%, Corophiidae—0,32%	Преобладают <i>Monodacna</i> , <i>Didacna</i> , <i>Dreissena</i> , <i>Olygochaeta</i> , <i>Chironomidae</i> . Cumacea лишь 0,25% Corophiidae—3,18%
Интенсивность питания леща (общий индекс)	39,1	28,5	14,1
Частные индексы	Преобладает Cumacea—14,2% и <i>Adacna</i> —7,4%	Corophiidae—4,3% Cumacea—3,4%	Cumacea—2,6% Corophiidae—1,39%



Из приведенных таблиц видно, что лещ интенсивно питается отнюдь не там, где много бентоса. Сопоставление биомассы бентоса и интенсивности питания леща весной дает как бы обратную картину, т. е. где больше бентоса, там меньше интенсивность питания леща и наоборот. Весной преобладающее значение в пище леща в Западном, Восточном и Центральном районах имеют *Cumacea* и *Corophiidae*, в бентосе же этих районов эти организмы не являются преобладающими: *Corophiidae* составляют до 6% общей биомассы бентоса, а *Cumacea* до 1% (поскольку дночерпатель может отражать действительное наличие *Corophiidae* и *Cumacea* в бентосе). Преобладающие в этих районах в составе бентоса моллюски имеют очень небольшое значение в пище леща. Такая же картина получается и для Волжского района во все сезоны.

Преобладание в пище леща *Cumacea* и *Corophiidae* при незначительной роли этих организмов в общей биомассе бентоса говорит о выборе лещом из всей массы бентоса определенных организмов. Для определения этой избирательной способности А. А. Шорыгиным и были введены индексы, о которых говорили выше.

При сопоставлении индекса избирательной способности леща и биомассы некоторых пищевых организмов можно заметить следующую закономерность: при уменьшении количества излюбленной рыбой пищи индекс избирательной способности в отношении ее начинает возрастать. Рыба, несмотря на уменьшение количества своих излюбленных пищевых объектов, стремится питаться в первую очередь именно ими. Одновременно, однако, начинают возрастать индексы избирания менее излюбленных организмов. Но когда биомасса излюбленных пищевых организмов уменьшается ниже известного предела, начинают быстро снижаться и индексы их избирания, при этом сильно возрастает избирание менее излюбленных организмов, что соответствует переходу рыбы от питания излюбленной на питание заменяющей пищей.

#### Связь между количественным распределением леща и распределением его пищевых организмов

Вопрос о связи распределения леща с распределением его пищевых организмов имеет большое значение для промысла, поскольку он может пролить свет на одну из причин концентрации рыбы в том или ином месте.

Легко можно было бы вычислить коэффициенты корреляции между общим количеством бентоса и уловами леща, но это не дало бы, однако, объяснения причин концентрации рыбы или отсутствия таковой, так как возможно, что в зависимости от характера распространения самих пищевых организмов лещ, питаясь одним из них, держится в концентрированном состоянии, а питаясь другими, наоборот, в разреженном состоянии. Поэтому были вычислены коэффициенты корреляции между концентрацией (биомассой) отдельных пищевых объектов и концентрацией леща. Таким образом нами были получены данные о связи между концентрацией леща и концентрацией его пищевых объектов за весенний период по Восточному району (табл. 4).

Из табл. 4 видно, что в этом районе по относительному значению в питании первое место принадлежало *Corophiidae*, а затем *Cumacea*, по индексу же избирательной способности *Cumacea* являются формами, наиболее предпочитаемыми лещом. *Corophiidae* потребляются тоже довольно интенсивно. Другие же либо отсутствуют, либо не играют заметной роли в питании леща.

Исходя из величины полученных коэффициентов корреляции ( $r$ ), мы можем сказать, что лещ весной 1935 г. в Восточном районе (рис. 2, табл. 1) держался (концентрированно) там, где было максимальное

Таблица 4

Связь между концентрацией леща и концентрацией его пищевых объектов

Пищевые объекты	Относительное значение пищевых объектов в пище леща (%)	Связь между концентрацией леща и биомассой пищевых объектов (г)	Индекс избирательности
<i>Simasea</i> . . .	35	+0,45	69,5
<i>Corophiidae</i> . .	38	+0,56	5,9
<i>Dreissena</i> . . .	2	-0,11	0,08
<i>Oligochaeta</i> . .	1	+0,33	0,2*
<i>Polychaeta</i> . .	1	—	—

\* Индекс преуменьшен вследствие недоучета *Oligochaeta* в пище леща.

количество *Corophiidae* и *Simasea* ( $r = +0,56$  и  $+0,45$ ). Суммарный коэффициент между распределением леща и распределением этих двух видов, вычисленный с учетом той корреляции, которая в свою очередь существует между распределением этих двух групп организмов, равнялся 0,61, т. е. распределение леща в это время на 61% определялось распределением *Corophiidae* и *Simasea*. Лещ концентрируется там, где преобладают *Oligochaeta* ( $r = +33\%$ ). Суммарный коэффициент корреляции между концентрацией леща и концентрацией *Simasea*, *Corophiidae*, *Oligochaeta* показывает, что распределение этих трех форм на 70% определяет концентрацию леща.

Что касается питания леща *Dreissena*, то лещ как бы избегает мест скопления этих моллюсков ( $r = -0,11$ ). Этот факт подтверждается и величиной соответствующего индекса избирательной способности (0,08). Незначительную роль *Dreissena* в питании леща можно объяснить тем, что распространение ее довольно сильно отличается от распределения основных пищевых объектов леща — *Simasea* и *Corophiidae*.

Весной в других районах (в Центральном районе летом) коэффициент корреляции был вычислен только для видов, преобладающих в пище леща в данном районе в течение этого сезона (табл. 5).

Весной в Западном районе распределение леща находилось в слабой прямой зависимости от распределения *Dreissena* (лишь на 28%). Весной и летом в Центральном районе наблюдалась слабая прямая зависимость от распределения *Corophiidae* (весной на 30%, летом на 7%). *Simasea* (весной для Западного и Центрального районов)

Таблица 5

Связь между распределением леща и распределением некоторых его пищевых организмов в течение весны и лета

Организмы	Районы		
	Западный	Центральный	Восточный
Весна			
<i>Simasea</i> . . .	-0,23	-0,24	+0,45
<i>Corophiidae</i> . .	—	+0,30	+0,56
<i>Dreissena</i> . . .	+0,28	—	-0,11
Лето			
<i>Simasea</i> . . .	—	-0,35	—
<i>Corophiidae</i> . .	—	-0,07	—

дают отрицательную корреляцию, и леща больше там, где меньше *Cimasea*, что можно объяснить сильным выеданием их лещом. Правильно было бы, следовательно, сказать, что *Cimasea* оказалось меньше там, где было больше леща. *Cogorhiidae* везде дают прямую корреляцию, т. е. где больше *Cogorhiidae*, там больше леща, что опять-таки вполне соответствует меньшему избиранию их лещом (см. табл. 5).

### Выводы

Распространение и скопление взрослого леща сильно зависит от распространения его основных и излюбленных пищевых организмов.

Леща больше там, где этих организмов много (*Cimasea* — Восточный район, *Cogorhiidae* — Восточный и Центральный районы) и пока их много (весна). По мере выедания пищевых организмов картина меняется: леща еще много, но пищевых организмов уже мало, так как лещ их выбрал.

Зависимость между распространением пищевых объектов и скоплением леща постепенно меняется (от весны к лету). Так, например, весной в Центральном районе было больше *Cogorhiidae* и больше леща, летом, с уменьшением *Cogorhiidae*, уменьшилось и количество леща. В отношении же *Cimasea* интересно отметить, что весной в Центральном районе, где *Cimasea* являются наиболее любимой пищей леща, он, в поисках их, скопляется даже в тех местах, где этих ракообразных относительно мало.

Летом, несмотря на выедание *Cimasea*, большие скопления леща продолжают еще оставаться на тех же площадях.

Весьма возможно, однако, что эта обратная зависимость получается вследствие недоучета дочерпателям *Cimasea*, ввиду их суточных миграций. В действительности же лещ продолжает скапливаться на прежних площадях, так как там держатся *Cimasea*.

Все же, согласно нашим наблюдениям, можно отметить, что связь между распределением леща и его пищевых объектов постепенно уменьшается — от весны к концу года.

### ЛИТЕРАТУРА

1. Бирштейн, Я. А. — Годовые изменения бентоса Сев. Каспия. Зоол. журн., XXIV, 3, 1945.
2. Державин, А. Н. — Питание леща. Труды Астрахан. ихтиол. лабор., IV, 3, 1918.
3. Желтенкова, М. В. — К вопросу о пищевой конкуренции некоторых бентосоядных рыб Северного Каспия. Зоол. журн., XVIII, 5, 1939.