

ПИТАНИЕ И ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КОРМОВОЙ БАЗЫ ДОННЫМИ РЫБАМИ АЗОВСКОГО МОРЯ

Канд. биол. наук М. В. ЖЕЛТЕНКОВА

(ВНИРО)

В задачу настоящей работы входило определение закономерностей питания некоторых бентосоядных рыб Азовского моря и выяснение направления, в котором будут изменяться условия откорма рыб при измененном режиме водоема, а также подготовка материала для разработки путей наиболее рационального использования кормовой базы при измененном режиме Азовского моря.

В основу работы положен материал по питанию рыб промыслового размера, обработанный автором (по питанию леща, тарани, рыбака) и материал, обработанный В. А. Костюченко (по осетровым рыбам) и В. Я. Лусс (по бычкам).

Работу проводили в основном по двум направлениям: выясняли характер питания отдельных видов рыб, районы и сезоны их откорма и определяли типичную пищу рыб и их пищевую пластичность. На основании состава пищи рыб и литературных данных о их годовых рационах было подсчитано количество пищи, потребляемой рыбами, и выход рыбной продукции за счет отдельных кормовых организмов. Установление типичной пищи рыб и их пищевой пластичности необходимо для получения представления о том, в каком направлении можно ожидать изменения питания рыб при изменении гидрологического режима водоема, а определение количества пищи, потребляемой отдельными видами рыб, является необходимым звеном при разработке вопросов рационального использования кормовой базы и регуляции откорма рыб, в частности, при решении вопросов о видах рыб, подлежащих разведению в рыбхозах, и об акклиматизации рыб и их кормовых организмов.

При исследовании питания рыб применяли обычную принятую во ВНИРО методику весового анализа пищи рыб с последующим вычислением частных и общих индексов [2]¹. В некоторых случаях, в зависимости от особенностей пищеварительной системы отдельных рыб, эта методика несколько модифицирована, что, однако, не отразилось на сопоставимости полученных результатов.

Чтобы установить типичную пищу и пищевую пластичность рыб, т.е. установить тип питания, наиболее свойственный тому или иному виду рыб на определенном этапе его развития, и возможные при изменении внешних условий пределы отклонения от типичного питания, были использованы данные о характере питания рыб в разных условиях и некоторые сведения о других биологических особенностях рыб.

¹ В таблицах приведен только процентный состав пищи и общий индекс в ‰, частные индексы не даются. Средний состав пищи по районам и сезонам вычисляли на основании суммированных частных индексов и пересчета по этим данным процентов, подобно тому, как это делали при работах на Северном Каспии [1]. Методика весового анализа пищи рыб обладает определенными разрешающими возможностями. Этому вопросу посвящена специальная работа автора.

Помимо собственных материалов о питании рыб в различных участках Азовского моря в 1950 и 1951 гг. и литературных данных о питании рыб в Азовском море в другие годы, были использованы данные о питании и биологии соответствующего вида или его разновидностей в других водоемах, подобно тому, как это делалось при выяснении вопроса о типичной пище плотвы [12]. Положение о том, что особенности питания подвидов или разновидностей рыб в отдельных водоемах являются результатом проявления в конкретных условиях видовых особенностей рыб, являлось исходной предпосылкой при использовании сравнительного материала.

Устанавливая типичную пищу и пищевую пластичность рыб, пришлось оставить в стороне вопрос о том, в какой мере специфический характер питания представителей одного и того же вида в разных водоемах наследственно закреплен, и условно считать, что диапазон возможностей в отношении питания у представителей одного вида примерно одинаков, а специфика питания представителей того или иного вида в отдельных водоемах объясняется спецификой кормовой базы или спецификой пищевых отношений рыб.

Зная типичную пищу и пищевую пластичность рыб и учитывая особенности будущей кормовой базы, можно было наметить характер откорма рыб при измененном режиме Азовского моря.

ИСТОРИЯ ИЗУЧЕНИЯ ПИТАНИЯ БЕНТОСОЯДНЫХ РЫБ АЗОВСКОГО МОРЯ И ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ИМИ КОРМОВОЙ БАЗЫ

Питанию и использованию кормовой базы рыбами Азовского моря посвящена обширная литература. Еще в 1871 г. Данилевский в книге «Исследования о состоянии рыболовства в России» уделял большое внимание продуктивности Азовского моря и, разбирая вопрос о причинах богатства его рыбой, указал, что одна из причин — изобилие питательных веществ, составляющих пищу водорослей, являющихся, в свою очередь, пищей «мелких животных, которыми питаются рыбы — морских блох, Gammarus, а также тонкостенных двустворчатых моллюсков...» [7].

Исследования продуктивности Азовского моря, а вместе с тем исследования питания и кормовой базы рыб начались в 20-х годах нашего столетия. В течение трех последних десятилетий в истории исследования этих вопросов можно выделить три основных периода. Первый период — работы Азово-Черноморской научно-промысловой экспедиции 1922—1927 гг.; второй период — работы, проводившиеся Азово-Черноморским научно-исследовательским институтом рыбного хозяйства и океанографии в 1934—1940 гг., работы этого периода были прерваны войной; третий период — возобновление работ в 1946—1949 гг.

Работы отдельных периодов велись преемственно, поскольку вопросы, поставленные в них, возникали под влиянием запросов практики, а целью являлось отыскание путей наиболее рациональной постановки рыбного хозяйства. Однако характер исследования отдельных вопросов в различные периоды, естественно, различался.

В период Азовской экспедиции 1922—1927 гг. питание рыб изучалось попутно с другими сторонами их биологии, и в монографиях, посвященных отдельным видам рыб, в частности лещу [9], имеются сведения об их питании.

Эти сведения послужили основой Н. Л. Чугунову [28] при выяснении вопроса о том, как используются рыбами кормовые организмы и где располагаются пастбища рыб. Во второй период (1934—1940 гг.) был

проведен ряд исследований, специально посвященных питанию рыб, в том числе питанию леща и бычков [4, 5]¹.

В задачу работ этого периода входило установление особенностей пищи рыб, зависящих от их возраста, времени и места обитания, а также определение количества корма, потребляемого рыбами, и разработка методики поиска рыб, основанной на учете особенностей их откорма; значительное внимание при этом уделяли пищевым отношениям рыб.

Работы в третий период (1946—1949 гг.) были направлены на выяснение и уточнение количественной стороны пищевых отношений рыб—конкурентных и хищнических. Целью работ было отыскание способов борьбы с малоценными, сорными и хищными рыбами, чтобы повысить численность ценных промысловых рыб и обеспечить наиболее рациональное, с хозяйственной точки зрения, использование кормовой базы рыб.

В третий период изучали питание только планктоноядных и хищных рыб, и ни одна из бентосоядных рыб не была объектом специального исследования.

Работы различных периодов различаются также и методикой изучения питания рыб. В первый период питание рыб изучали путем учета встречаемости и количества экземпляров пищевых объектов, что дало представление только о качественной стороне питания рыб; во второй и третий период применяли весовую характеристику питания рыб, давшую представление о качественной и количественной стороне питания рыб.

Различаются эти периоды и по характеру и методике исследования пищевых отношений рыб: в работах 1924—1927 гг. имеется несколько указаний о конкуренции отдельных видов рыб; в результате работ 1934—1940 гг. В. Н. Майским [20] была дана качественная схема пищевых отношений рыб; в результате работ 1946—1949 гг. Д. Н. Логвинович [19] для некоторых планктоноядных рыб дала количественную характеристику одного из элементов их пищевых отношений, а именно схождения в пищу.

Несмотря на большое количество работ по питанию рыб Азовского моря, знания о питании бентосоядных рыб были явно недостаточны; хорошо было известно только питание леща в 1935 г., о питании других рыб имелись разрозненные сведения.

ПИТАНИЕ ЛЕЩА, ТАРАНИ И РЫБЦА АЗОВСКОГО МОРЯ

Питание леща *Abramis brama* (Linné)

В 1950 и 1951 гг. материал по питанию леща собирали как в Таганрогском заливе, так и в самом море. Всего было собрано и обработано свыше 700 кишечников (см. табл. 4)². Соответственно распределению леща в эти годы наибольший материал был получен из залива; в море, особенно в его западной части, было взято очень мало проб.

Состав пищи леща различных размерных групп различен, это связано с различием морфобиологических особенностей леща разных этапов развития и обитанием его в разных участках залива и моря. Вместе с тем, в зависимости от места и времени откорма, изменяется и состав пищи одноразмерного леща. Последнее связано с особенностями распределения кормовых организмов и миграциями самого леща.

В табл. 1 показан состав пищи леща различных размерных групп в Таганрогском заливе в 1950 и 1951 гг. и в море в 1951 г. Чтобы сделать данные сопоставимыми, при обработке использовали материал, собран-

¹ Работа по питанию бычков проводилась В. П. Воробьевым; материалы погибли в период Отечественной войны.

² Питание молоди леща исследуется в работе Е. А. Фесенко [30].

Таблица 1

**Состав пищи леща различных размерных групп (в % по весу)
в апреле—мае—июне 1950 и 1951 гг.**

Район и год Длина в см Название организма	1950 г. (Таганрогский залив)						1951 г. (Таганрогский залив)						1951 г. (восточная и западная часть моря)				
	10,1— 15,0	15,1— 20,0	20,1— 25,0	25,1— 30,0	30,1— 35,0	35,0 и выше	10,1— 15,0	15,1— 20,0	20,1— 25,0	25,1— 30,0	30,1— 35,0	35,1 и выше	25,1— 30,0	30,1— 35,0	35,1— 40,0	40,1— 45,0	45,1— 50,0
Кардиум ¹	—	—	—	—	—	—	—	21,0	9,4	10,8	10,0	—	—	69,0	0,06	—	1,8
Монодакна	11,6	35,0	22,5	54,0	51,5	56,5	59,6	—	4,3	27,1	43,5	—	—	—	—	—	—
Гидробия	—	—	—	—	—	—	—	—	0,4	1,1	1,7	0,5	4,7	3,7	0,06	0,8	0,05
Синдесмия	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,04	0,07	3,1	—	—	—	48,0	28,0
Корбуломия	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,18	4,1	—	28,0	9,3	53,1	5,8	66,0
Дрейссена	0,6	3,0	0,7	9,2	9,0	3,0	—	—	—	0,02	—	—	—	—	—	—	—
Нереис	0,4	0,6	1,3	6,0	13,3	39,0	—	0,05	2,1	3,8	1,0	70,5	35,0	13,0	20,0	1,8	1,0
Гипаниола	15,5	13,0	16,0	6,3	3,2	0,6	—	52,5	7,4	6,8	3,1	—	—	—	—	—	—
Нефтис	—	—	—	—	—	—	—	—	0,3	0,3	0,4	25,4	—	—	0,6	27,0	1,03
Кумацен	7,1	6,6	3,0	2,5	3,1	0,1	2,4	2,7	3,5	3,2	2,3	—	29,0	—	—	—	—
Гаммариды	0,1	—	—	0,05	0,67	0,1	—	—	0,02	0,02	—	—	—	—	—	—	0,1
Корофииды	2,2	1,7	10,2	2,3	2,9	—	—	—	0,08	0,2	0,7	—	2,3	—	—	—	—
Остракоды	52,3	24,0	25,7	8,0	0,03	0,1	38,0	22,5	71,4	35,3	18,2	0,05	—	0,01	0,01	—	0,02
Копеподы	1,8	—	2,34	—	—	—	—	—	0,28	0,08	—	—	—	—	—	—	—
Хирономиды	1,4	5,0	6,4	0,9	1,3	0,19	—	1,2	0,8	1,6	2,7	—	—	—	—	—	—
Рыбы	—	—	—	0,12	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1,2	24,0	16,0	2,0
Общий индекс	80,7	54,9	33,9	52,3	50,3	36,6	93,0	43,5	66,0	53,8	41,2	3,5	5,4	7,9	3,6	5,7	13,4
Количество рыб	28	33	15	44	15	3	1	9	111	113	43	7	2	20	11	20	15
Количество рыб с пустыми кишечниками в % . . .	18,0	18,0	13,0	16,0	20,0	0,0	0,0	12,0	8,1	12,0	14,0	15,0	0,0	10,0	28,0	54,0	20,0

¹ Латинская транскрипция пищевых организмов рыб дается в работе И. Н. Старк [24]. В таблицах указываются только основные компоненты пищи рыб, поэтому сумма их менее 100.

ный только в апреле—июле, т. е. в период наиболее активного откорма. В Таганрогском заливе откармливался лещ длиной от 10 до 35 см, в море — длиной от 25 до 50 см. В Таганрогском заливе основу пищи мелкого леща составляли гипаниола, остракоды и монодакна; крупного — монодакна, нереис, нефтис, кардиум. В море более мелкий лещ питался нереисом, кумацеями, кардиумом; более крупный — синдесмией и нефтисом. Корбуломию потреблял как крупный, так и мелкий лещ. В Таганрогском заливе в 1950 и в 1951 гг. наиболее высокий индекс наполнения кишечного тракта оказался у более мелкого леща; у крупного леща индекс оказался низким. В море все возрастные группы леща питались примерно одинаково.

В 1951 г. у леща длиной 25—35 см индекс наполнения кишечника в Таганрогском заливе был значительно выше, чем в море. У леща длиной более 35,1 см индекс наполнения кишечника в заливе и в море был примерно одинаковым и значительно более низким, чем у рыб длиной менее 35 см.

Характер смены состава пищи, установленный для леща в 1950 и 1951 гг., совпадает с тем, что было установлено В. П. Воробьевым [4, 5] в 1935 г. К сожалению, В. П. Воробьев не рассматривал питание леща разных возрастных групп отдельно для Таганрогского залива и для моря, а дал суммарные цифры. Однако и на суммарных цифрах достаточно четко проявляется изменение состава пищи леща по мере его роста: более мелкий лещ в 1935 г., как и в 1950 и 1951 гг. питался более мелкими организмами — остракодами, гипаниолой, планктическими ракообразными; более крупный — синдесмией, нереисом, крабом, кардиумом, митилястером. Наиболее высокие индексы наполнения кишечника в 1935 г. отмечены у молодого леща. По мере роста леща индексы наполнения кишечника понижаются.

Сравнение состава пищи различных размерных групп леща в течение 3 лет (1935, 1950 и 1951 гг.) позволяет сделать вывод, что по мере роста лещ переходит на потребление более крупных организмов, причем индекс наполнения кишечника по мере роста леща понижается. Переход леща на потребление более крупных организмов хорошо виден также при сопоставлении длины моллюсков, потребляемых лещом разных размерных групп. По мере роста леща увеличивается и предельная и средняя длина потребляемых им монодакны и дрейссены (табл. 2). Аналогичная зависимость длины потребляемых моллюсков от длины рыбы была отмечена и для речной камбалы [13].

Таблица 2

Размеры моллюсков (в см), потребляемых лещом разных размерных групп

Показатели	Длина леща в см					В среднем	Количество про- смогрен- ных рыб
	10—15	15—20	20—25	25—30	30—35		
Монодакна . .	0,1—0,5	0,1—0,9	0,1—0,5	0,1—0,9	0,1—1,0	0,1—1,0	53
Средняя длина монодакны . .	0,35	0,49	0,38	0,59	0,59	0,53	
Дрейссена . . .	0,2—0,5	0,2—0,7	0,2—0,8	0,2—0,9	0,2—1,0	0,2—1,0	24
Средняя длина дрейсены . . .	0,4	0,45	0,50	0,59	0,83	0,59	

В 1935 г. (табл. 3) основу пищи леща в Таганрогском заливе составляли остракоды, гипаниола, нереис, хирономиды, корофииды; моллюски (синдесмия, кардиум, монодакна) имели подчиненное значение. В 1950 г. основу пищи (70% по весу) составляли монодакна, остракоды, гипаниола; в 1951 г. — остракоды, кардиум, монодакна (73% пи-

Таблица 3

Состав пищи леща в Таганрогском заливе (в 1935 г. в % по ХР¹ и в 1950 и 1951 гг. в % по весу)

Название организма	1935 г.						1950 г.					1951 г.				Среднее за год	
	апрель	май	июнь	август	сентябрь	октябрь	апрель	май	июль	октябрь	ноябрь	апрель	май и июнь	июль	октябрь	1950	1951
Кардиум	—	—	—	—	—	0,2	—	—	—	—	—	49,41	0,3	3,0	—	—	17,3
Монодакна	—	10,8	—	—	—	—	28,8	61,7	12,0	8,0	—	—	—	41,34	—	33,0	13,3
Гидробия	—	—	—	—	—	0,2	—	—	—	—	0,1	0,05	2,8	1,8	—	0,005	1,5
Синдесмия	—	5,4	—	—	—	11,5	—	—	—	—	—	0,2	—	0,03	—	—	0,07
Корбуломия	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4,4	—	—	—	—	1,4
Дрейссена	—	—	—	—	—	—	4,4	0,4	0,03	3,1	—	0,4	—	—	—	1,4	0,01
Нереис	5,0	1,6	6,5	1,8	37,2	7,1	1,7	1,0	5,9	—	6,6	11,5	1,2	0,5	—	2,6	4,2
Гипаниола	38,4	7,8	—	—	—	33,1	23,0	8,0	3,4	54,8	44,0	27,5	2,1	4,2	42,2	15,0	11,1
Нефтис	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,6	2,1	—	—	—	0,02	0,7
Кумацеи	2,2	0,6	29,8	—	—	—	3,6	11,4	3,5	0,1	0,9	0,9	11,8	0,7	5,2	6,0	4,7
Гаммариды	11,3	5,6	—	—	—	0,5	0,1	—	0,05	0,07	2,08	0,05	—	0,1	—	0,12	0,07
Корофииды	1,1	0,9	—	—	17,6	17,5	23,0	0,6	1,8	2,9	36,5	0,6	—	—	—	6,9	0,2
Остракоды	2,4	23,2	41,9	90,9	29,0	20,2	7,5	5,3	60,5	0,02	1,1	2,7	80,3	44,5	0,2	22,3	43,3
Копеподы	29,0	2,4	—	—	—	0,3	1,5	—	0,8	—	0,02	—	0,47	—	—	0,6	0,17
Хирономиды	8,2	40,4	21,8	7,3	16,2	9,4	3,9	9,4	2,4	—	4,0	0,19	1,03	3,4	52,4	5,2	1,8
Рыба	—	—	—	—	—	—	0,035	—	—	—	1,4	—	—	—	—	0,05	—
Общий индекс	120,0	110,0	145,0	50,0	45,0	60,0	47,1	82,9	64,1	18,4	6,5	27,4	55,1	34,9	1,4	43,8	33,0
Количество рыб	73	65	12	9	9	114	113	25	49	51	122	111	63	70	20	360	264
Количество рыб с пустыми кишечниками в %	—	—	—	—	—	—	19,5	4,0	4,1	41,2	16,0	16,0	1,6	17,0	70,0	18,3	17,0

¹ В. П. Воробьев дает состав пищи леща в 1935 г. в ХР—произведение среднего общего индекса на встречаемость организма; по ХР взятым из работы В. П. Воробьева [5], был получен процентный состав пищи леща в 1935 г.

Общий индекс для 1935 г. взят из той же работы. Таким образом, состав пищи леща в 1935 г. и 1950—1951 гг. только до некоторой степени сравним: для 1935 г. дается процентный состав пищи по ХР, для 1950—1951 гг. процентный состав по весу.

Таблица 4

Состав пищи леща в восточной и западной части Азовского моря и в среднем по всему Азовскому морю
(в 1935 г. в % по ХР и по встречаемости¹ и в 1950 и 1951 гг. в % по весу)

Название организма	1935 г.					1950 г.		1951 г.					В среднем за год по заливу и морю		
	восточная часть моря (Азово-Кубанский район)					восточная часть моря		восточная часть моря			западная часть моря		1935	1950	1951
	апрель	июнь	август	сентябрь	октябрь	июль	ноябрь	апрель	июнь	июль	июнь	июль			
Кардиум	—	8,7	—	—	4,5	1,1	—	2,6	—	48,3	—	—	3,9	0,3	11,0
Монодакна	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3,7	23,2	6,8
Гидробия	—	—	—	—	—	0,7	—	—	—	2,7	—	—	0,4	0,3	1,0
Синдесмия	—	—	28,5	72,2	1,3	2,4	0,8	—	—	—	95,5	94,3	4,3	0,6	33,0
Корбуломия	—	—	—	—	—	31,5	—	95,2	—	10,7	—	—	0,1	7,9	8,9
Митилястер	—	—	6,4	—	6,3	—	—	—	—	—	—	—	1,3	—	—
Дрейссена	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1,0	0,004
Нереис	23,7	12,7	17,7	27,8	36,5	61,8	2,5	1,3	32,0	7,3	—	1,2	14,0	17,6	3,3
Гипаниола	44,0	—	—	—	—	—	1,8	—	—	—	—	—	14,6	10,4	5,7
Нефтис	—	—	—	—	—	—	27,5	0,5	68,0	—	0,2	3,6	0,6	1,0	1,6
Краб	—	—	27,5	—	21,0	—	—	—	—	—	—	—	2,4	—	0,02
Кумацеи	—	—	—	—	—	0,9	18,3	0,4	—	—	—	—	3,6	4,2	2,3
Гаммарида	16,6	58,0	8,6	—	3,0	0,9	—	—	—	—	—	0,4	3,3	0,3	0,06
Корофиида	15,7	—	—	—	1,0	—	—	0,03	—	—	—	—	12,5	4,9	0,2
Остракоды	—	20,0	8,3	—	21,4	0,001	0,001	—	—	0,01	0,001	—	16,0	15,0	23,0
Копеподы	—	—	3,0	—	5,0	—	—	—	—	—	—	—	2,7	0,5	0,08
Хирономиды	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	8,5	3,5	0,8
Рыба	—	—	—	—	—	—	—	—	—	29,3	—	0,04	—	0,03	1,4
Общий индекс	180,0	70,0	55,0	30,0	17,0	15,9	2,4	18,6	3,4	7,3	16,8	16,1	80,3	31,0	21,2
Количество рыб	19	18	13	10	66	10	17	11	23	23	4	8	919	387	334

¹ Состав пищи леща в 1935 г. получен путем пересчета данных В. П. Воробьева [5]. Для восточной части моря были пересчитаны данные табл. 3, где состав пищи выражается в ХР; для среднего состава пересчитаны данные табл. 1, где дается абсолютная величина встречаемости отдельных организмов; общие индексы даются на основании кривых (рис. 4).

щи); нереис и в 1950, и в 1951 гг. в питании леща Таганрогского залива имел подчиненное значение. В течение всех трех лет наиболее интенсивно лещ кормился в апреле — июле, в сентябре интенсивность откорма снижалась.

Интенсивность откорма леща в Таганрогском заливе в 1951 г. оказалась ниже, чем в 1950 г., причем в 1951 г. откорм окончился раньше, чем в 1950 г. (в ноябре 1950 г. индекс наполнения был равен 6,5, а в октябре 1951 г. — 1,4); в 1935 г. откорм леща продолжался дольше, чем в 1950 и 1951 гг.

В течение периода откорма состав пищи леща менялся; это видно и на примере 1935 г., и на примере 1950—1951 гг. Такие организмы, как гипаниола, потребляются лещом преимущественно весной и осенью, остракода — летом. В апреле 1935 г. по сравнению с 1950 и 1951 гг. в пище леща было очень много копепод.

В 1935 г. (табл. 4) в восточной части Азовского моря основной пищи леща были синдесмия, нереис, краб, гаммариды и остракоды; в 1950 г. — корбуломия, нереис, нефтис и кумацей; в 1951 г. — кардиум, корбуломия, нереис и нефтис. В западной части моря в 1951 г. основу пищи леща составляла синдесмия.

К осени в море, как и в Таганрогском заливе, интенсивность питания леща (как можно видеть из данных 1935 и 1950 гг.) понижается.

В среднем по Таганрогскому заливу и морю в 1935 г. основу пищи леща (65—70% пищи) составляли остракоды, гипаниола, нереис, корофииды, хирономиды; в 1950 г. — монодакна, нереис, гипаниола, остракоды; в 1951 г. — синдесмия, остракоды, кардиум. В 1935 г. по сравнению с 1950 и 1951 гг. в пище леща было значительно меньше моллюсков. В 1951 г. по сравнению с 1950 г. увеличилось значение кардиума, синдесмии, остракод и уменьшилось значение монодакны, нереис, гипаниолы, корофиид.

Индекс наполнения кишечника леща в 1935 г. был выше, чем в 1950 и 1951 гг. Однако на основании этого нельзя делать непосредственного вывода о более интенсивном откорме леща в 1935 г.

Данные о высоких индексах наполнения у леща в 1935 г. могли получиться в результате иной, чем у нас, методики обработки материала. В. П. Воробьев не указывает, как он взвешивал пищу: со слизью или без слизи. Можно, однако, предположить, что он взвешивал все содержимое, извлеченное из кишечного тракта леща. Чтобы определить, каково различие в величине общего индекса, вычисленного тем и другим способом, и сопоставить величину индексов наполнения кишечника леща в 1935 и 1950 гг., по материалам 1950 г. были вычислены индексы наполнения со слизью и без слизи, что дало возможность сравнить условия откорма в эти годы (табл. 5).

Таблица 5

Характеристика условий откорма леща в 1935, 1950 и 1951 гг.

а) Величина общего индекса, вычисленная со слизью и без слизи

Год сбора материала	Таганрогский залив				Восточная часть моря	
	апрель	май	июнь	июль	июнь	июль
1935 (по Воробьеву В. П.; [4])	120,0	110,0	145,0	—	70,0	—
1950 (без слизи)	47,1	82,9	—	64,1	—	15,9
1950 (со слизью)	92,0	116,0	—	101,2	—	36,4

б) Величина общего индекса у леща из залива и из моря

Район взятия проб	1935 г., июнь и август [4]	1950 г., июль	1951 г., июль
Таганрогский залив	98,0	64,1	34,9
Восточная часть моря	62,0	16,0	7,3
Отношение величины индекса в заливе и в море	1,6	4,0	4,8

Величина индекса наполнения кишечника со слизью примерно в полтора-два раза выше, чем без слизи (см. табл. 5,а). Сравнение величины индекса наполнения со слизью в 1950 г. и индекса наполнения в 1935 г. показывает, что в Таганрогском заливе в 1950 г. индекс наполнения у леща оказался лишь незначительно ниже, чем в 1935 г. (в среднем за весну и лето индекс наполнения в 1935 г. равнялся 125, в

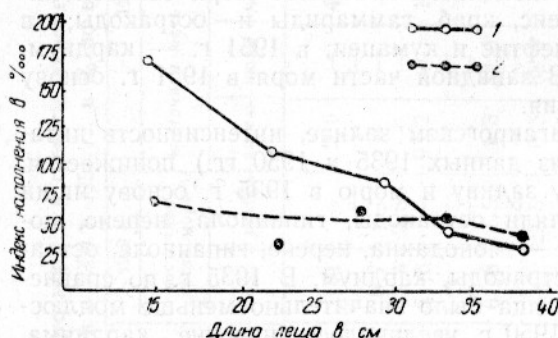


Рис. 1. Изменение индекса наполнения кишечника по мере роста леща:

1 — в заливе и море в 1935 г.; 2 — в заливе в 1950 г.

также в 1951 г., по сравнению с 1935 г. видно и при сопоставлении величины индексов наполнения кишечника леща из залива и из моря по годам (см. табл. 5,б). В 1935 г. индекс наполнения кишечника у леща из Таганрогского залива был в 1,6 раза выше, чем из моря; в 1950 г. у леща из залива индекс был в 4 раза, а в 1951 г. почти в 5 раз более высокий, чем из моря.

В Таганрогском заливе откармливается лещ различных возрастов, поэтому важно разобрать характер откорма отдельных возрастных групп леща в различные годы.

На рис. 1 показано изменение индекса наполнения по мере роста леща. В 1950 г. индексы наполнения у мелкого леща длиной менее 30 см были значительно ниже, чем в 1935 г., индексы же наполнения у леща длиной свыше 30 см в 1950 г. оказались немного даже выше, чем в 1935 г. Это позволяет сделать вывод, что в 1950 г. в Таганрогском заливе условия откорма мелкого, до 30 см длиной, леща были относительно хуже, чем в 1935 г.

Таким образом, в 1950 и 1951 гг. по сравнению с 1935 г. понизилась интенсивность откорма и мелкого и крупного леща. В Таганрогском заливе в 1950 г. условия откорма мелкого леща были хуже, чем в 1935 г., условия откорма крупного (более 30 см) леща — лучше. Однако в море условия откорма леща в 1950 г. оказались значительно хуже, чем были в 1935 г., и трудно себе представить, что плохой откорм крупного леща в море был бы компенсирован хорошим откормом в заливе. В 1951 г. условия откорма леща длиной до 30 см были примерно теми же, что и в 1950 г., условия же откорма леща длиной более 35 см еще в большей мере ухудшились, так как понизились индексы наполнения кишечника этого леща и в заливе и в море (см. табл. 1 и 5,б).

Вместе с тем в 1950 и 1951 гг. по сравнению с 1935 г. увеличилась роль моллюсков в пище и понизилась роль червей (рис. 2).

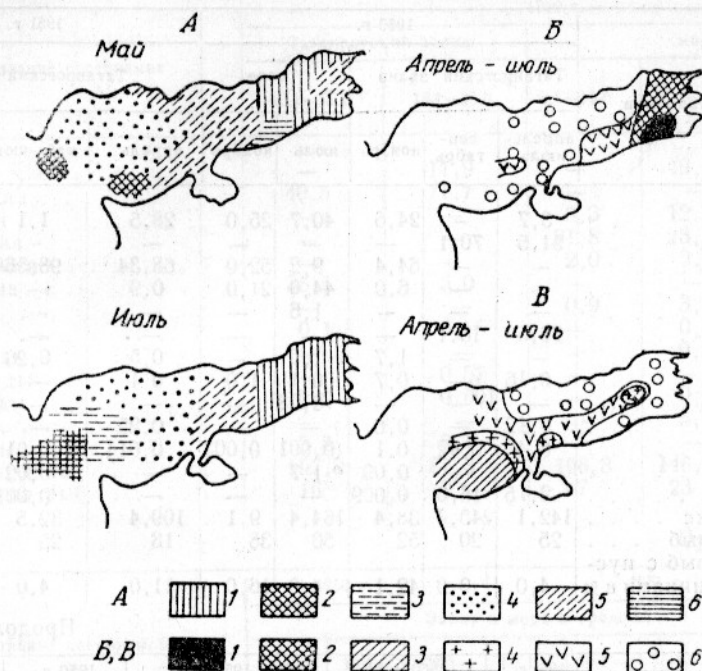


Рис. 2. Распределение в 1950 г. донных биоценозов (по И. Н. Старк) и потребление лещом *Monodacna* и *Nereis*:

А. Распределение биоценозов в мае и июле: 1—*Monodacna*, 2—*Cardium*, 3—*Hydrobia*, 4—*Nereis*, 5—*Oligochaeta*, 6—*Dreissena*.

Б. Потребление лещом *Monodacna*; В. Потребление лещом *Nereis*: 1—индекс больше 100, 2—индекс 20—100, 3—индекс 10—20, 4—индекс 1—10, 5—индекс меньше 1, 6—пустые кишечника.

Питание тарани *Rutilus rutilus heckeli* (Nordmann)

Материал по питанию тарани в Таганрогском заливе и в море в 1950 и 1951 гг. собирали так же, как и по питанию леща. Систематических данных о питании тарани до 1950—1951 гг. не было. Известно только, что тарань — бентосоядная рыба, основу ее пищи составляют митилястер, синдесмия, гидробия, ракообразные и черви; главные кормовые площади тарани находятся в Кубанском районе [6, 21, 25].

Основу пищи тарани в 1950 г. (табл. 6) составляли монодакна, кардиум, синдесмия, дрейссена. В 1951 г. состав пищи тарани резко изменился: гидробия составила 80,0% пищи, между тем как монодакна всего 0,1%.

Соответственные изменения произошли и в отдельных районах Азовского моря: в Таганрогском заливе в 1950 г. основу пищи тарани составляли монодакна и дрейссена; в 1951 г. — гидробия и кардиум. В море тарань питалась в 1950 г. синдесмией, кардиумом и гидробией, в 1951 г. значение синдесмии резко снизилось и основное значение имели гидробия и кардиум. Вместе с изменением состава пищи в 1951 г. по сравнению с 1950 г. снизился общий индекс наполнения кишечника тарани.

Изменение состава пищи тарани, наблюдавшееся в 1951 г., четко наметилось еще в ноябре 1950 г. В апреле—сентябре 1950 г. в Таганрогском заливе тарань питалась в основном монодакной и дрейссеной, в

Таблица 6

Состав пищи тарани Азовского моря (в % по весу)

Название организмов	1950 г.					1951 г.		
	Таганрогский залив			море		Таганрогский залив		
	апрель-июль	сентябрь	ноябрь	июль	ноябрь	апрель	май-июнь	июль
Кардиум	3,7	—	24,6	40,7	25,0	28,5	1,1	0,95
Монодакна	51,5	70,1	—	—	—	—	—	0,5
Гидробия	—	—	64,4	9,2	52,0	68,34	98,56	78,0
Синдесмия	—	—	6,0	44,0	21,0	0,9	—	—
Корбуломия	—	—	—	1,6	—	—	—	—
Дрейссена	26,5	13,1	—	—	—	—	—	—
Нереис	—	—	1,7	1,5	—	0,5	0,26	—
Кумацей	0,16	—	0,7	0,1	1,0	0,1	—	—
Гаммариды	—	—	—	0,08	—	—	—	—
Корофииды	0,12	—	0,6	—	—	0,25	—	—
Остракоды	8,4	0,42	0,1	0,001	0,003	0,014	0,01	20,55
Рыба	—	—	0,09	1,7	—	—	0,02	—
Гидроиды	2,75	16,0	0,009	—	—	—	0,001	—
Общий индекс	142,1	245,4	38,4	164,4	9,1	109,4	32,5	176,7
Количество рыб	25	20	52	50	38	18	25	6
Количество рыб с пустыми кишечниками в %	4,0	0,0	42,1	4,0	16,0	11,0	4,0	0,0

Продолжение

Название организмов	1951 г.	1950 г.		1951 г.		1950 г.	1951 г.
	море	Таганрог- ский залив	море	Таганрог- ский залив	море	по заливу и морю в среднем	
	июль	в среднем за год					
Кардиум	68,0	2,9	39,3	10,27	67,43	13,8	12,4
Монодакна	—	58,4	—	0,06	—	42,5	0,1
Гидробия	2,2	4,8	11,5	86,2	22,0	6,7	80,00
Синдесмия	0,4	0,5	43,0	0,3	4,2	12,8	0,5
Корбуломия	0,4	—	1,6	—	3,94	0,5	4,4
Дрейссена	—	16,4	—	—	—	11,9	—
Нереис	0,1	0,1	1,5	0,3	0,1	0,5	0,3
Кумацей	0,1	0,1	0,2	0,03	0,1	0,1	0,03
Гаммариды	0,03	—	0,049	—	0,03	0,01	0,002
Корофииды	—	0,1	—	0,1	—	0,05	0,08
Остракоды	—	3,1	0,001	2,3	2,2	0,2	2,186
Рыба	—	0,01	1,6	—	—	0,5	—
Гидроиды	—	10,2	—	0,001	—	7,6	0,002
Общий индекс	49,5	140,2	86,7	103,8	49,4	113,5	77,0
Количество рыб	21	97	88	49	21	185	93
Количество рыб с пус- тыми кишечника в %	10,0	23,0	9,1	6,1	19,0	16,6	25,0

ноябре 1950 г. — гидробией и кардиумом; таким образом, в апреле — июле 1951 г. в Таганрогском заливе состав пищи тарани был принципиально таким же, как в ноябре 1950 г., различной была только интенсивность питания.

Сопоставление (в пределах одинаковых сроков) индексов наполнения кишечника тарани в заливе и в море показывает, что интенсивность откорма тарани в море была в среднем ниже, чем в заливе (табл. 7).

В 1950 г. мелкая тарань потребляла преимущественно мелкие организмы — остракоды и синдесмии (моллюсков с хрупкими створками).

Крупная тарань потребляла более грубый пищевой объект — кардиум. В 1951 г. дифференцировка в питании мелкой и крупной тарани

Т а б л и ц а 7

Состав пищи тарани различных размерных групп (в % по весу) в Азовском море

Название организмов	1950 г.				
	Таганрогский залив		море		
	10,1—15,1	15,1—20,0	8,1—10,0	10,1—15,0	15,0—17,0
Кардиум	—	11,9	—	49,5	85,1
Монодакна	40,5	77,7	—	—	—
Гидробия	—	—	5,3	12,7	10,9
Синдесмия	—	—	91,8	23,7	1,5
Корбуломия	—	—	2,0	2,7	—
Дрейссена	35,5	5,0	—	—	—
Нереис	—	—	0,9	3,8	0,4
Кумацеи	0,1	0,16	—	0,3	0,04
Гаммариды	—	—	—	0,2	—
Корофииды	—	0,57	—	—	—
Остракоды	12,2	0,001	—	0,001	—
Рыбы	—	—	—	5,0	0,7
Гидроиды	3,8	0,1	—	—	—
Общий индекс	197,0	87,3	196,3	146,3	150,3
Количество рыб	16	9	7	23	20

Продолжение

Название организмов	1950 г.			1951 г.				
	Залив и море в среднем							
	5,1— 10,1	10,1— 15,0	15,1— 20,0	5,1— 10,0	10,1— 15,0	15,1— 20,0	20,1— 25,0	25,1— 30,0
Кардиум	—	21,0	58,0	37,2	1,2	15,3	30,2	57,0
Монодакна	—	24,2	28,5	—	1,2	0,06	—	—
Гидробия	5,3	5,4	6,9	41,6	52,0	80,6	63,0	20,2
Синдесмия	91,8	10,0	1,0	—	—	1,2	0,35	—
Корбуломия	2,0	1,1	—	15,9	0,8	1,6	4,2	14,0
Дрейссена	—	20,0	1,8	—	—	—	—	—
Нереис	0,9	1,6	0,45	1,1	1,5	0,3	0,22	—
Кумацеи	—	0,2	0,1	0,7	0,4	0,03	—	—
Гаммариды	—	0,1	—	0,2	—	—	—	—
Корофииды	—	—	0,2	—	—	0,26	0,03	—
Остракоды	—	7,0	0,001	—	42,7	0,2	0,18	—
Рыба	—	2,1	0,5	—	—	0,02	—	—
Гидроиды	—	2,1	0,059	—	—	—	0,0001	—
Общий индекс	196,3	174,7	118,8	73,0	102,1	69,3	76,2	93,0
Количество рыб	7	39	29	13	10	48	37	5

была менее выражена, чем в 1950 г., и тарань всех размеров питалась преимущественно гидробией и кардиумом, однако и в 1951 г. остракоды потреблялись, главным образом, мелкой таранью.

Характер изменения питания тарани в 1951 г. по сравнению с 1950 г. в известной мере соответствует изменениям, наблюдавшимся в пище леща. У тарани, как и у леща, в 1951 г. резко уменьшилось количество монодакны; количество же гидробии и остракод увеличилось.

Общий индекс наполнения кишечника у леща и тарани в 1951 г. по сравнению с 1950 г. понизился.

Питание рыбка *Vimba vimba vimba natio carinata* (Pallas)

Сведений о питании рыбка Азовского моря мало, они касаются пищи молоди и взрослого рыбка в реке и в лиманах [27] и мест нагула взрослого рыбка в море [21]. Количественных данных о питании рыбка в море до работ 1950—1951 гг. не было. Рыбец, как показывает табл. 8,

Состав пищи рыба Азовского моря в % по весу

Название организмов	Залив и море				
	1950 г.			1951 г.	
	апрель	июнь	ноябрь	апрель	июнь
Кардиум	—	—	—	51,8	1,5
Монодакна	5,1	73,0	2,3	—	65,8
Гидробия	—	—	—	14,5	4,5
Корбуломия	—	—	—	—	1,5
Нереис	9,5	—	2,8	16,4	0,2
Гипаниола	17,5	—	8,9	—	—
Кумацеи	14,5	—	0,05	5,0	—
Гаммариды	10,8	—	—	—	—
Корофииды	1,4	—	1,4	10,9	—
Мизиды	4,2	—	—	—	3,4
Краб	—	1,6	3,15	—	0,4
Креветка	—	—	11,5	—	—
Остракоды	0,01	25,4	4,7	0,05	15,5
Копеподы	31,2	—	31,2	—	—
Хирономиды	2,8	—	—	—	0,03
Рыба	0,9	—	34,0	—	1,2
Общий индекс	21,3	115,1	21,3	13,9	70,5
Количество рыб	11	5	24	3	8
Количество рыб с пустыми кишечниками	37,0	0,0	33,0	33,0	0,0

Продолжение

Название организмов	В среднем за год		Различные размерные группы рыба в см			
			1950 и 1951 гг.			
	1950	1951	10,1—15,0	15,1—20,0	20,1—25,0	25,1—27,0
Кардиум	—	4,8	—	—	3,3	1,1
Монодакна	54,3	40,0	3,1	—	47,0	—
Гидробия	—	4,8	—	—	1,2	10,0
Корбуломия	—	0,7	—	—	0,6	—
Нереис	1,6	5,9	—	8,4	2,5	—
Гипаниола	3,5	—	9,2	7,5	1,2	4,5
Кумацеи	1,9	0,8	8,6	0,2	0,6	1,7
Гаммариды	1,5	—	—	—	4,8	—
Корофииды	0,4	6,9	0,6	—	0,9	0,3
Мизиды	0,6	3,0	—	—	0,6	10,6
Краб	1,6	0,7	—	6,7	1,8	2,2
Креветка	1,5	—	—	—	2,1	12,3
Остракоды	19,0	23,0	2,5	50,7	25,2	1,7
Копеподы	8,4	4,2	73,4	25,6	—	—
Хирономиды	0,4	0,1	1,6	—	—	0,3
Рыба	4,7	1,57	—	—	7,89	55,3
Общий индекс	52,6	36,6	31,5	22,7	32,9	17,9
Количество рыб	40	15	7	13	26	6
Количество рыб с пустыми кишечниками	30,0	6,7	28,0	31,0	23,0	77,0

питаются моллюсками, ракообразными и рыбой. Основу пищи мелкого, длиной до 20 см, рыба составляют мелкие ракообразные — копеподы и остракоды. Более крупный рыбец потребляет более крупных подвижных ракообразных, таких, как мизиды, крабы и креветки, а также моллюсков и рыбу. Моллюски, используемые рыбом, имели длину от 0,1 до 1,1 см. В 1951 г. по сравнению с 1950 г. общий индекс наполнения кишечника у рыба, как и у леща и тарани, понизился; вместе с тем уменьшилось количество монодакны и увеличилось количество остракод, гидробии и кардиума.

ТИПИЧНАЯ ПИЩА И ПИЩЕВАЯ ПЛАСТИЧНОСТЬ ЛЕЩА, ТАРАНИ И РЫБЦА И УСЛОВИЯ ОТКОРМА ИХ ПРИ ИЗМЕНЕННОМ РЕЖИМЕ АЗОВСКОГО МОРЯ

Под типичной пищей рыб понимается такая пища, которая по своим механическим и химическим данным соответствует анатомическому строению и физиологическому состоянию питающейся рыбы и способна поддерживать существование популяции рыб в естественных условиях [12]. Знание типичной пищи и пищевой пластичности рыб, т. е. способности рыбы под воздействием разных факторов среды менять характер своего питания [29], позволяет, как отмечалось выше, представить характер питания и состояние популяций того или иного вида рыб при изменении внешних условий и разработать мероприятия, обеспечивающие целесообразную численность и высокий темп роста хозяйственно-ценных рыб.

Лещ обитает как в пресноводных, так и солоноватоводных водоемах. В Каспийском [17], Азовском и Аральском [22] морях лещ потребляет червей, донных и планктических ракообразных и моллюсков.

Соотношение этих групп в пище леща разных морей различно: в Азовском море относительно больше червей, в Каспийском — ракообразных, в Аральском — моллюсков [17]. Наиболее богат ассортимент пищи у леща Азовского моря, при этом, в отличие от леща Каспийского моря, он питается не только донными, но и планктическими ракообразными и относительно более крупными моллюсками.

И. В. Комарова [17] показала, что специфика питания леща в каждом из этих водоемов в большой мере объясняется их кормовой базой.

В одном и том же водоеме в разные годы соответственно изменению кормовой базы изменяется состав пищи леща. Так, в 1947 г. в пище леща Каспийского моря оказалось больше моллюсков, чем было отмечено в 1935 г. [13]. Появление в Каспийском море нерейс вызвало, в свою очередь (после 1946—1947 гг.), увеличение роли червей в пище леща, а в пище леща Азовского моря в 1950 и 1951 гг. оказалось больше моллюсков, чем было в 1935 г.

Возникает вопрос, какие организмы составляют излюбленную пищу леща, в каком из водоемов условия откорма леща наиболее благоприятны, какими были эти условия в Азовском море в 1950—1951 гг. и какими должны они быть, чтобы обеспечить оптимальное существование популяции леща.

Согласно И. В. Комаровой [17], излюбленными организмами леща являются черви и ракообразные; в 1934—1935 гг. условия откорма леща в Азовском море были близкими к оптимальным, так как он потреблял относительно большее, чем в других морях, количество червей и, повидимому, в связи с этим имел больший темп роста.

В 1950—1951 гг. в Азовском море, как показывают наши данные, условия откорма леща были не особенно благоприятны; на это указывают пониженные по сравнению с 1935 г. индексы наполнения кишечника леща и относительно большое количество моллюсков.

Сопоставление условий откорма леща различных возрастных групп в Азовском и Каспийском морях, а также учет темпа роста леща и его биологических особенностей в разных водоемах позволяют сделать вывод, что лещ Азовского моря обладает значительной пищевой пластичностью.

По мере роста леща его пищевая пластичность увеличивается: мелкий лещ (длиной до 25—30 см) потребляет ракообразных, червей и личинок насекомых; более крупный лещ, помимо представителей этих групп, потребляет моллюсков. Для откорма леща более младших возрастных групп необходимы остракоды, гипаниола, кумацен, корофииды,

хириноиды; для откорма леща старших возрастных групп, кроме этих организмов, необходимы нереис, синдесмия, монодакна, корбулония и мелкий кардиум.

При осолонении Таганрогского залива количество преснолюбивых организмов — хирономид, остракод, гипаниолы — понизится; количество соленолубивых организмов, в частности, количество кардиума и нереис — повысится [16, 23, 31]. Повидимому, условия откорма леща длиной менее 25—30 см ухудшатся в связи с уменьшением количества его пищевых организмов. Условия откорма крупного леща также ухудшатся, так как, несмотря на увеличение количества пищевых организмов в Таганрогском заливе, кормовые площади крупного леща в самом Азовском море сократятся вследствие осолонения. Лещ будет вынужден держаться, согласно А. Ф. Карпевич [16], почти исключительно в заливе.

Тарань является полупроходным подвидом плотвы. Плотва заселяет и пресноводные и солоноватоводные водоемы и образует местные подвиды и разновидности. Сопоставление состава пищи, темпа роста и численности популяций плотвы в разных водоемах позволило сделать вывод [12], что представителям этого вида свойственна высокая пищевая пластичность и характер питания плотвы в большой мере зависит от водоема, в котором плотва обитает. При этом пищей взрослых рыб, обеспечивающей процветание вида *Rutilus rutilus* (высокий темп роста, масовость и длительное существование популяций), являются моллюски. Для полупроходных форм плотвы типичной пищей являются моллюски, для многих туводных форм — растения, планктические организмы и личинки насекомых. Характер питания плотвы отражается на ее морфологии: плотва, питающаяся растениями и планктоном, имеет конечный рот, а питающаяся моллюсками — нижний или полунижний рот. В Таганрогском заливе и в Азово-Кубанском районе тарань питается моллюсками: монодакной, кардиумом, гидробией, т. е. типичной пищей полупроходных форм плотвы.

Сопоставление пищи тарани различных возрастных групп и пищи воблы Северного Каспия [11] показывает, что характер изменения состава пищи воблы и тарани по мере их роста очень сходен: остракоды потребляются преимущественно мелкой воблой и мелкой таранью, более крупная вобла и тарань питаются моллюсками. Сходной также оказывается и величина общего индекса наполнения кишечника тарани и воблы одинакового размера.

В 1950 г. (табл. 9) в Азовском море тарань кормилась более интенсивно, чем вобла в Северном Каспии в 1935 г., в 1951 г. — менее интенсивно. Состояние популяций воблы в Северном Каспии в 1935 г. было вполне благополучным как по численности рыб, так и по темпу роста. Это позволяет сделать вывод, что и в Азовском море условия откорма тарани были достаточно благоприятны.

Таблица 9

Общий индекс наполнения кишечника тарани и воблы различных размерных групп

Район	Размер рыб в см				
	8—10	10—15	15—20	20—25	25—30
Азовское море, 1950 г. (тарань) .	196,3	174,7	118,8		
Азовское море, 1951 г. (тарань) .	73,0	102,1	69,3	76,2	93,0
Северный Каспий, 1935 г. (вобла [11])	—	149,3	98,0	83,3	96,0

Состав пищи тарани, так же, как и воблы, зависит от состава донной фауны, при этом тарань Азовского моря, как и вобла Северного Каспия, способна потреблять в пищу организмы, наименее используемые другими рыбами: вобла — дрейссену, тарань — гидробию. При наличии в Азовском море моллюсков как средиземноморских, так и реликтовых, условия откорма тарани длиной более 10 см будут благоприятными. В условиях нового режима в Таганрогском заливе предполагается широкое распространение гидробины [23, 31]. Это позволяет считать, что тарань будет обеспечена пищей. Вместе с тем будет целесообразно совместное нахождение в заливе тарани и леща, поскольку тарань, потребляя гидробию, не будет конкурировать с ним.

Рыбец является проходной формой вида *Vimba vimba*, обитающей в бассейнах Азовского и Черного морей. Представители вида *Vimba vimba* населяют бассейн Балтийского, Азовского, Черного и Каспийского морей, где ведут жилой, полупроходной или проходной образ жизни.

О питании рыбца имеются лишь незначительные данные, относящиеся к составу пищи молоди и производителей рыбца в реке и в лиманах. Незначительные указания имеются и о составе пищи другого представителя этого вида *Vimba vimba vimba* (Linné) — сырты [10].

На основании литературного и помещенного в настоящей работе материала можно дать следующую схему питания рыбца. Выходящие из икры личинки¹, существующие вначале за счет желточного мешка, при переходе к активному питанию потребляют первое время кладочер и, вероятно, диатомовые и сине-зеленые водоросли. Мальки длиной 2,5—5,0 см на нерестилищах питаются планктическими ракообразными, остракодами, личинками и куколками насекомых.

Скатываясь в лиманы при длине 7—10 см, рыбец питается придонными и донными ракообразными — остракодами, корофидами и т. д.; с переходом на морские пастбища рыбец вначале питается остракодами, каланипедами и донными ракообразными, затем переходит на потребление относительно крупных (длиной до 1 см) моллюсков. В море, помимо моллюсков, взрослый рыбец потребляет также остракод, мизид, креветок и рыбу. На нерестилищах взрослый рыбец питается личинками, куколками и взрослыми насекомыми, ракообразными и растениями.

Для решения вопроса о типичной пище рыбца необходимо было бы иметь данные о характере роста и состоянии популяции рыбца при потреблении пищи различных родов, подобно тем данным, которые имеются для леща и тарани. Таких данных, к сожалению, нет. Предварительно на основании состава пищи рыбца и общих закономерностей изменения характера питания карповых рыб по мере их роста можно считать, что типичной пищей рыбца длиной 10—20 см являются ракообразные, в частности копеподы, остракоды и черви; рыбца длиной 20—27 см — ракообразные, в частности остракоды и мизиды, моллюски и рыба.

По сравнению с лещом и таранью, которым свойственно при этих же размерах (10—27 см) потребление донной фауны, рыбец обладает наибольшей пищевой пластичностью, так как способен потреблять и планктические, и донные организмы и рыб.

Для пяти представителей сем. Cyprinidae, имеющих хозяйственное значение и откармливающихся в Таганрогском заливе и в Азовском море, можно отметить резкое расхождение по характеру питания. Между тем как молодь всех этих рыб питается планктическими организмами, взрослые представители этих видов имеют четко разграниченные спектры питания.

Лещ и тарань питаются представителями донной фауны, причем лещ охотнее потребляет ракообразных и червей, тарань — моллюсков. Чехонь

¹ Для рыбца указывается питание молоди, так как в других статьях, помещенных в настоящем сборнике, этот вопрос не рассматривается.

Pelecus cultratus (Linné) и шемая *Chalcalburnus, chalcoides schischkovi* Drensky — типичные хищники, потребляющие рыб и крупных быстродвижущихся ракообразных — креветок и мизид. Рыбец способен потреблять все виды корма, которыми питаются другие представители сем. *Surginidae*. Он представляет собой форму, объединяющую рыб первой (бентофаги) и второй (хищники) группы.

При новом режиме Азовского моря ареал распространения рыбеца сократится [16], но условия откорма вероятно будут неплохими, так как рыбец, обладая большой пищевой пластичностью, получит возможность в случае недостатка одного вида корма перейти на другой. Средние возрастные группы рыбеца в случае недостатка остракод смогут, повидимому, компенсировать их копеподами и более ранним переходом на потребление моллюсков; старшие возрастные группы, в случае недостатка ракообразных, усилят потребление моллюсков и рыбы.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КОРМОВОЙ БАЗЫ БЕНТОСОЯДНЫМИ РЫБАМИ АЗОВСКОГО МОРЯ

Имеющиеся данные позволяют получить представление об использовании кормовой базы донными рыбами Азовского моря.

Несмотря на примерно одинаковый набор пищевых организмов (табл. 10), состав пищи различных видов бентосоядных рыб в 1951 г. был различен: основу пищи леща составляли монодакна, кардиум, остракоды, гипаниола; тарани — гидробия, кардиум; бычка-кругляка — корбуломия, синдесмия, кардиум и т. д. Это объясняется как особенностями биологии рыб, так и различием донной фауны областей, где они питаются. Лещ откармливается в Таганрогском заливе и в восточной и западной части моря: в заливе откармливается мелкий лещ, в море — крупный. Тарань и рыбец питаются в заливе и в восточной части моря. Районы откорма осетра и севрюги находятся в юго-западной части моря [18], бычков, как указывает В. Я. Лусс, — в море и в заливе, основные места их откорма располагаются в центральной и западной части моря вдоль берега. Пуголовки, по данным В. Я. Лусс, откармливаются в Таганрогском заливе. В ряде случаев при обитании на одном и том же участке разные виды рыб используют разные организмы: тарань, например, потребляет преимущественно гидробию, лещ — остракод, севрюга — ракообразных, осетр — моллюсков.

Чтобы уяснить связь характера откорма рыб с особенностями их кормовой базы, были проведены детальные сопоставления характера питания рыбы и характера донной фауны. Выводы, полученные на основании этих сопоставлений, даются здесь в очень кратком схематизированном виде.

Донную фауну Таганрогского залива и Азовского моря в 1950—1951 гг. так же, как и в течение ряда предыдущих лет, исследовала И. Н. Старк [24], которая детально изучала локальные и временные изменения в распределении кормовой базы донных рыб.

Эти изменения находят свое отражение в соответствующих изменениях состава пищи рыб. В качестве примера на рис. 2 показаны области откорма леща монодакной и неренсом и распределение этих организмов в бентосе; между распределением пищевых организмов и потреблением их лещом имеется прямая зависимость. На рис. 3 и 4 показано распределение пастбищ леща и тарани в 1950 и 1951 гг. и основные организмы, которыми эти рыбы питались; преимущественное потребление отдельных организмов отмечается в районах их максимального развития. В связи с изменением величины стока Дона, который изменяет соленость и характер грунтов в Таганрогском заливе и Азовском море, изменяется и распределение и количество отдельных пищевых организ-

Состав пищи донных рыб (в % по весу) в 1951 г.

Название организмов	Лещ	Тарань	Рыбец	Осетр	Севрюга	Бычки			
						кругляк	сирман	песочник	пугловка
Кардиум	10,6	12,4	4,8	3,9	0,2	15,5	11,5	21,9	86,7
Монодакна	19,4	0,1	40,0	—	—	—	—	—	—
Гидробия	0,9	80,00	4,8	—	—	0,4	0,3	—	0,9
Синдесмия	4,0	0,5	—	21,4	12,5	17,5	30,2	56,6	—
Корбуломия	5,6	4,4	0,7	73,7	2,7	60,0	27,7	6,5	—
Дрейссена	0,01	—	—	—	—	—	—	—	—
Нереис	2,9	0,3	5,9	—	5,1	4,1	0,9	14,8	11,0
Гипаниола	6,0	—	—	—	—	—	—	—	—
Нефтис	1,1	—	—	0,1	26,4	—	0,3	—	—
Кумацеи	2,7	0,03	0,8	—	0,04	0,007	0,023	—	—
Гаммариды	0,04	0,002	—	—	8,3	0,05	1,2	0,02	—
Корофиниды	0,2	0,08	6,9	—	—	—	—	0,08	0,5
Остракоды	38,36	2,186	23,0	—	—	0,05	0,01	—	0,7
Хирономиды	1,3	0,0005	0,1	—	—	—	—	0,1	0,2
Общий индекс	33,3	77,0	36,6	35,3	46,7	221,1	190,9	227,8	530,8
Автор исследования	М. В. Желтенкова			В. А. Костюченко [19]		В. Я. Лусс			

мов. Эти изменения находят свое отражение в годовых изменениях состава пищи рыб. Например, уменьшение количества монодакны и увеличение количества кардиума и гидробии в пище леща и тарани в 1951 г. по сравнению с 1950 г. объясняется изменением количества этих моллюсков в водоеме.

На зависимость состава пищи леща от состава донной фауны соответствующего района указывал в свое время и Н. А. Дмитриев [9].

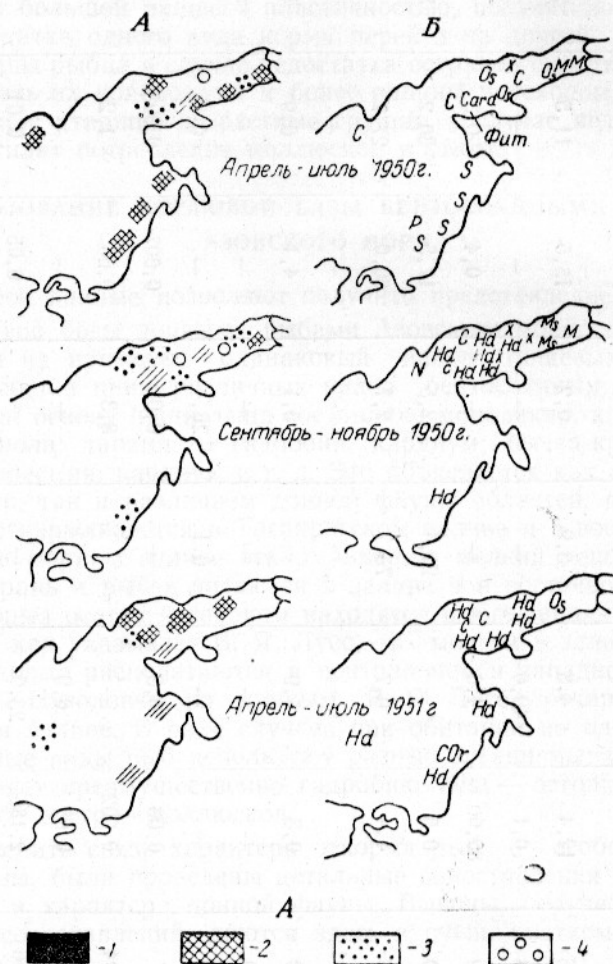


Рис. 3. Питание леща в 1950 и 1951 гг.:

А. Распределение пастбищ леща: 1—индекс больше 100, 2—индекс 20—100, 3—индекс меньше 20, 4—пустые кишечника.

Б. Организмы, составляющие основу пищи леща:
Os—Ostracoda, *M*—Monodacna, *Ol*—Oligochaeta, *Cor*—Corbulo-
 lomya, *N*—Nereis, *Nph*—Nephtis, *Cu*—Cumacea, *C*—Cardium,
H—Hypaniola, *S*—Syndesmya, *Z*—Zoea, *Cph*—Corophiidae,
Ch—Chironomidae, *X*—пустые кишечника.

В. П. Воробьев [6], как известно, положил в основу своих промысловых прогнозов учет распределения кормовых площадей донных рыб.

Для подсчета количества пищи, требующейся рыбам Азовского моря, необходимо знать численность и размещение рыбы в водоеме в различные сезоны, характер питания рыб разных возрастных групп и количество пищи, используемой одной рыбой.

Попытка подобного расчета делается прежде всего для леща, по которому имеются наиболее детальные, по этапам развития, сведения о численности, распределении, питании и кормовой базе.

Жизненный цикл леща следующий [4, 5, 8, 9]. Часть леща становится половозрелой в возрасте 4—5 лет, основная масса — в возрасте 5—

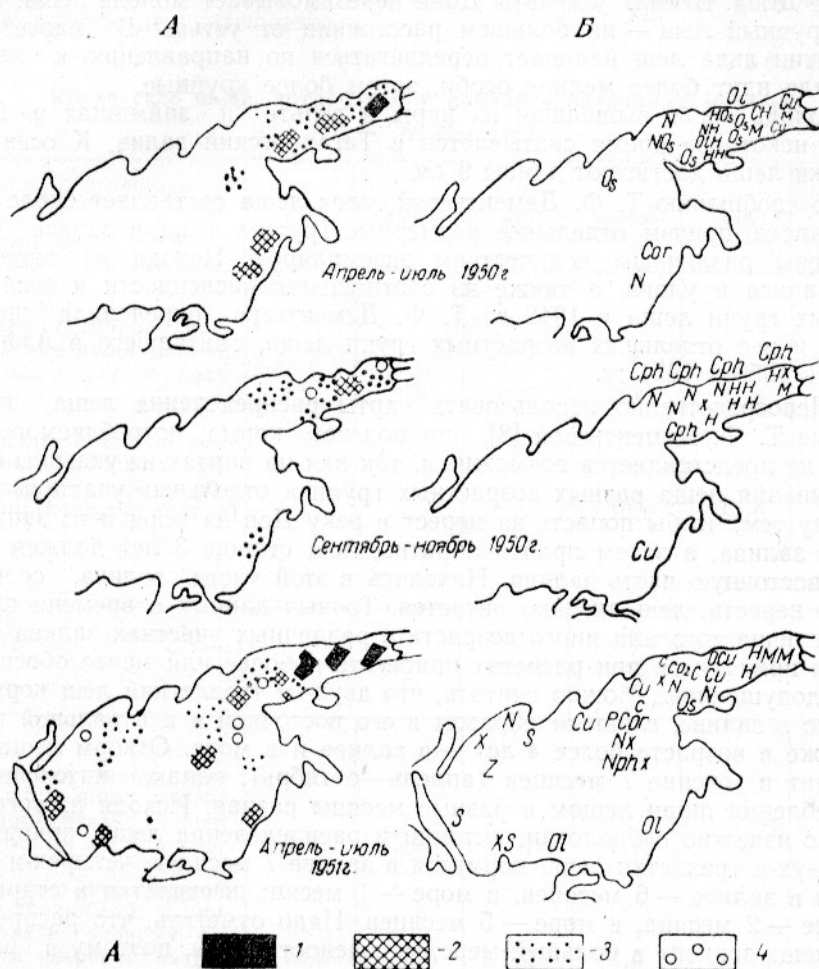


Рис. 4. Питание тарани в 1950 и 1951 гг.:

А. Распределение пастбищ тарани:

1—индекс больше 100, 2—индекс 20—100, 3—индекс меньше 20, 4—пустые кишечника.

Б. Организмы, составляющие основу пищи тарани:

Os—Ostracoda, M—Monodacna, Cor—Corbulomya, N—Nereis, C—Cardium, S—Syndesmya, Hd—Hydrobia, P—рыба, X—пустые кишечника.

6 лет; нерест происходит в апреле—июне, и отнерестившиеся особи скатываются из р. Дона в Таганрогский залив вначале в его восточную часть, а затем в западную.

Часть леща выходит из Таганрогского залива и откармливается в море — в восточной и в меньшей мере в западной части его. Откорм леща после нереста происходит в июне—июле—августе, отчасти в сентябре и октябре. В период откорма разные возрастные группы леща держатся в разных областях: сеголетки и годовики ближе к устью р. Дона, двух-трехлетки — ближе к выходу из Таганрогского залива, самый

старший четырех-восьмилетний лещ откармливается преимущественно в море.

Карты распределения леща различных возрастных групп представлены в работе Т. Ф. Дементьевой [8]. Откормившийся лещ, согласно сообщению И. Н. Тимофеева, в сентябре, а в некоторых случаях даже в конце августа, собирается в косяки и мигрирует по направлению к дельте Дона. В ямах у дельты Дона перезимовывает молодь леща, а более крупный лещ — на большем расстоянии от устья. В марте при вскрытии льда лещ начинает передвигаться по направлению к дельте. Вначале идут более мелкие особи, затем более крупные.

Молодь леща, вышедшая из икры в дельте и займищах р. Дона, через некоторое время скатывается в Таганрогский залив. К осени сеголетки леща достигают длины 9 см.

По сообщению Т. Ф. Дементьевой, улов леща составляет около 60% его запаса, причем отдельные размерные группы леща в запасе представлены различным количеством экземпляров. Исходя из соотношения запаса и улова, а также из соотношения численности и веса размерных групп леща в 1942 г., Т. Ф. Дементьева определила численность и вес отдельных возрастных групп леща, обитавшего в Азовском море в 1950 и 1951 гг.

Непосредственно использовать карты распределения леща, приведенные Т. Ф. Дементьевой [8], при подсчете корма, потребляемого лещом, не представляется возможным, так как на картах не указаны сроки пребывания леща разных возрастных групп в отдельных участках моря. Между тем, чтобы попасть на нерест в реку Дон из моря и из западной части залива, а затем пройти обратно, лещ старше 3 лет должен посетить восточную часть залива. Находясь в этой части залива, особенно после нереста, лещ активно питается. Точных данных о времени пребывания леща того или иного возраста в различных участках залива у нас нет, и приходится при расчетах прибегать к более или менее обоснованным допущениям. Можно считать, что двух- и трехлетний лещ кормится только в заливе, главным образом в его восточной и центральной части, лещ же в возрасте более 4 лет — в заливе и в море. Откорм леща происходит в течение 7 месяцев (апрель—октябрь), однако интенсивность потребления пищи лещом в разные месяцы разная. Исходя из того, что сейчас известно о биологии, питании и распределении леща, принимаем, что двух- и трехлетки леща кормятся в заливе 7 месяцев, четырех- и пятилетки в заливе — 6 месяцев, в море — 1 месяц; шестилетки и старше в заливе — 2 месяца, в море — 5 месяцев. Надо отметить, что распределение леща зависит в большей мере от солености воды, поэтому в разные годы ареал распространения леща будет разным [15] и старшие возрастные группы могут держаться в заливе больший срок, чем принимается здесь.

Как видно из табл. 3, величина общего индекса наполнения у леща в различные месяцы различная. Соответственно этому интенсивность откорма леща и количество потребленного им корма в разные месяцы также должны быть разными.

Это следует учитывать при рассмотрении вопроса об интенсивности потребления корма по месяцам, чтобы отыскать соответствующую поправку. Установить такую поправку на основании величины общих индексов нельзя, так как одна и та же величина в разное время при разной температуре воды, например, в апреле и в июле, будет соответствовать разной интенсивности питания. Поэтому поправку следует вводить, учитывая величину суточных рационов в разные месяцы. Для леща таких данных нет, и приходится пользоваться данными, полученными Е. Н. Бокковой [1] для воблы Северного Каспия. По строению кишечного тракта и по условиям существования лещ Азовского моря и вобла Северного

Каспия являются близкими рыбами, и использование цифр, полученных для воблы, при расчете откорма леща представляется в известной мере правомочным (табл. 11). Как видно из табл. 11, основной откорм воблы, повидимому, так же как и леща, происходит в течение 7 месяцев — с апреля по октябрь. В нижней графе таблицы приведены цифры, характеризующие процент потребляемой в данный месяц пищи по отношению к пище, съедаемой воблой за весь год. При этом откорм в ноябре — марте вообще не учитывается.

Таблица 11

Количество пищи, потребляемой воблой в различные месяцы
(По Е. Н. Боковой)

Месяцы Показатели	январь	февраль	март	апрель	май	июнь
Среднее суточное потребление пищи воблой в процентах к весу рыбы	0,5	0,5	0,5	2,81	3,56	6,46
Количество пищи, потребляемой воблой, в процентах к годовому рациону (пересчет автора)	—	—	—	10,0	12,0	22,0

Продолжение

Месяцы Показатели	июль	август	сентябрь	октябрь	ноябрь	декабрь
Среднее суточное потребление пищи воблой в процентах к весу рыбы	6,97	5,98	2,18	1,99	0,5	0,5
Количество пищи, потребляемой воблой, в процентах к годовому рациону (пересчет автора)	23,0	20,0	7,0	6,0		

Годовой рацион леща Азовского моря неизвестен, однако его можно вычислить на основании состава пищи леща в Азовском море и принципа, применявшегося А. А. Шорыгиным [29] при расчете годовых рационов рыб Каспийского моря. По А. А. Шорыгину, годовой рацион рыб, питающихся моллюсками, равен 23, годовой рацион рыб, питающихся ракообразными, червями, насекомыми и рыбой — 9¹. Рацион рыб со смешанным питанием соответственно будет больше 9 и меньше 23.

В табл. 12 приведен расчет годовых рационов на основании процентного значения моллюсков в пище леща различных размеров в Таганрогском заливе и в море в 1950 и 1951 гг. Годовые рационы, в зависимости от состава пищи леща, колеблются от 9 до 20 его весов.

¹ По Е. Н. Боковой [1], годовой рацион воблы при потреблении моллюсков равен 24, при потреблении ракообразных — 9. По А. Ф. Каревич [15], годовой рацион судака при потреблении рыбы равен 7.

Годовые рационы леща Азовского моря

Показатели	Таганрогский залив, 1950 г.			Таганрогский залив, 1951 г.			Море, 1951 г.	
	10—25	25—35	35 и выше	10—25	25—35	35 и выше	25—35	35 и выше
Длина леща в <i>см</i>	10—25	25—35	35 и выше	10—25	25—35	35 и выше	25—35	35 и выше
Процент моллюсков*	22	62	59	36	48	3	62	79
Годовой рацион	12	18	17	14	16	9	18	20

* Данные из табл. 1

Прежде чем переходить к дальнейшему, необходимо отметить, что при работах по питанию материал обычно группируется в зависимости от размера леща; при работах по распределению и численности — в зависимости от возраста леща. По В. П. Воробьеву [4, 5], двух-трехлетки леща имеют длину 10—26 *см*; четырех-пятiletки 27—36 *см*; рыбы длиной более 36 *см* имеют возраст 6 и более лет. Чтобы сделать сопоставимыми данные по питанию, распределению и численности леща, данные по питанию пришлось перегруппировать. Было принято, что лещ длиной 10—25 *см* соответствует примерно двух-трехлеткам, лещ длиной 25—35 *см* — четырех-пятiletкам; лещ длиной более 35 *см* — шестiletкам и более старшим возрастным группам.

В табл. 13 приведен расчет количества корма, потребленного лещом различных возрастных групп в 1950—1951 гг., и цифры, положенные в основу этого расчета. Исходными данными служат количество леща отдельных возрастных групп в тыс. *ц*, годовой рацион, представляющий собой отношение веса съеденной рыбой пищи к весу самой рыбы, и соответствующие поправки.

Поправка на продолжительность откорма (табл. 13, строка 8) получена на основании учета срока кормежки в соответствующей области и количества пищи, потребляемой лещом в разные месяцы (см. табл. 11). Было принято, что лещ 4—5 лет кормится в море, главным образом, в июле, и было сделано допущение, что он, как и вобла, в этот период съедает около 23% всей пищи, потребляемой за год. Соответственно этому лещ 4—5 лет съедает 77% своего рациона в Таганрогском заливе и 23% рациона в море.

Считают, что лещ 6 и более лет держится в заливе 2 месяца — в апреле—мае—июне. На основании данных табл. 11 получено среднее для апреля—июня количество пищи и умножено на 2. Оказалось, что лещ 6 и более лет 30% своего рациона съедает в заливе, 70% рациона — в море. Лещ в возрасте 2—3 лет весь свой корм, т. е. 100% рациона, потребляет в заливе. Соответственно этому поправка к рациону, двух-трехлеток в Таганрогском заливе равна 1, для четырех-пятiletок в Таганрогском заливе — 0,8, в море — 0,2 и т. д. Однако полученное (табл. 13, строка 10) «количество съеденной пищи» требует уточнения.

Сопоставление характера откорма леща в заливе и в море в 1950 и 1951 г. показывает, что общий индекс наполнения у леща в море был значительно ниже, чем в заливе. Пробы по питанию леща в заливе и в море были взяты в одно и то же время года (см. табл. 1 и 4). Это позволяет считать, что величина индекса отражает величину интенсивности питания, и что интенсивность питания леща в море действительно была ниже, чем в заливе. Состав пищи леща в заливе и море был разным; в море относительно более высокий процент составляли черви и синдесмия. Пищевая ценность различных пищевых организмов различна, и при

Расчет количества пищи, потребляемой лещом различных возрастных групп в Азовском море

Показатели	Таганрогский залив						Море	
	1950 г.			1951 г.			1951 г.	
Возраст леща	2—3	4—5	6 и больше лет	2—3	4—5	6 и больше лет	4—5	6 и больше лет
Длина леща в см	10,1—25,0	25,1—35,0	35 и больше	10,1—25,0	25,1—35,0	35 и больше	25,1—35,0	35,1 и больше
Годовой рацион	12	18	17	14	16	9	18	20
Количество месяцев откорма	7	6	2	7	6	2	1	5
Потребленный корм (в % к годовому потреблению)	100	77	30	100	77	30	23	70
Поправка на продолжительность откорма	1,0	0,8	0,3	1,0	0,8	0,3	0,2	0,7
Годовой рацион с поправкой на продолжительность откорма	12	14	5	14	12	3	4	14
Количество съеденной пищи (потребная пища) ¹	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Величина общего индекса наполнения кишечника	56,5	51,6	36,5	67,3	47,5	3,5	6,6	7,5
Поправка на величину индекса наполнения кишечника	1	1	1	1	1	0,12	0,12	0,12
Количество съеденной пищи с поправкой на индекс наполнения кишечника (в %) (потребленная пища)	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	12,0	12,0	12,0

¹ Вычисляется, исходя из запаса леща и годового рациона.

учете кормовой ценности соотношение качества откорма в заливе и море может оказаться иным, чем при сравнении общих индексов. Для этого надо иметь данные о сравнительной пищевой ценности отдельных организмов. Детальных данных такого порядка у нас нет, применение же осредненных данных позволяет считать, что вывод о худших условиях откорма леща в море по сравнению с заливом правилен.

Чтобы получить поправку, учитывающую различие величины общего индекса наполнения кишечника у леща, обитавшего в разных районах, было условно принято, что величина индекса более 30 характеризует хорошие условия откорма; 10—30—средние; менее 10—плохие. В среднем хорошие условия откорма в нашем материале соответствуют индексу 52; плохие—индексу 6; средние условия откорма в нашем материале не представлены. Поправка на качество откорма — на плохой откорм равняется 0,12 ($6 : 52 = 0,12$).

Подсчет количества пищи, потребляемой лещом с учетом только суточного рациона, дает представление о количестве пищи, потребной лещу; в табл. 13 это количество принято равным 100%. При учете величины общего индекса получаем цифры, более близкие к количеству пищи, потребленной лещом в действительности; в табл. 13 они выражены в процентах потребной лещу пищи. В зависимости от обеспеченности кормом разница между «потребной» и «потребленной» пищей в разные годы или в разных районах будет различной.

Из табл. 13 видно, что в Таганрогском заливе в 1950 г. количество пищи, потребной лещу всех возрастных групп и потребленной им, совпадало. В 1951 г. в Таганрогском заливе количество потребной и потребленной пищи совпадало для леща в возрасте от 2 до 5 лет и различалось для леща 6 и старше лет; в море в 1951 г. количество потребной и потребленной лещом пищи сильно различалось. Таким образом, в 1951 г. наблюдался значительный дефицит корма леща. Лещ старше 6 лет в заливе и старше 4 лет в море располагал всего 12% потребного ему корма.

Соотношение «потребного» и «потребленного» лещом корма с хозяйственной точки зрения чрезвычайно существенно, так как условия откорма отражаются на состоянии популяции рыб и дефицит корма может вызвать понижение темпа роста и упитанности рыб.

В настоящий момент, к сожалению, у нас еще очень мало таких данных и они имеют слишком общий характер. Т. Ф. Дементьева [8] указывает, что с 1935 по 1951 г. ухудшился рост леща младшего и в еще большей степени старшего возраста. Причиной этого явления Т. Ф. Дементьева считает понижение обмена веществ, вызванное понижением температуры и ухудшением условий откорма. Связь ухудшения роста леща с ухудшением условий его откорма видна при сопоставлении длины леща и характера его кормовой базы в 1937—1948 гг.

На рис. 5 показана длина самок леща четырех-, шести- и восьмилетнего возраста [8] и биомасса бентоса на Железинской банке [23]. Между изменениями этих величин и имеется известное соотношение. Наименьшие размеры леща наблюдались в период резкого понижения биомассы бентоса (1939—1940 гг.). К 1947—1948 гг., когда биомасса бентоса возросла, размеры леща также по сравнению с 1940 г. увеличились. Однако в 1947 г., когда была отмечена самая высокая для изученных лет биомасса бентоса, длина леща, хотя и возросла, по сравнению с наблюдавшейся в 1940 г., но уровня 1937 г. не достигла. Весьма вероятно, это объясняется изменением состава донной фауны: в 1937 г. на Железинской банке находился биоценоз митилястера, в 1947 г. он был замещен биоценозом кардиум.

А. Ф. Карпевич считает, что изменение роста леща в разные годы связано не только с количеством его корма, но и с ареалом распростра-

нения самого леща, связанным, в свою очередь, с изменяющейся соленьостью моря. Влияние измененного ареала распространения леща на характер его откорма, а вместе с тем и на рост леща несомненно. Чрезвычайно существенно было бы определить степень влияния на рост леща отдельных факторов откорма — биомассы бентоса, ареала распространения леща и пищевых отношений рыб. В настоящий момент на основании имеющегося материала сделать это затруднительно: для этого необходимо иметь данные не только о среднем размере леща, но и о темпе

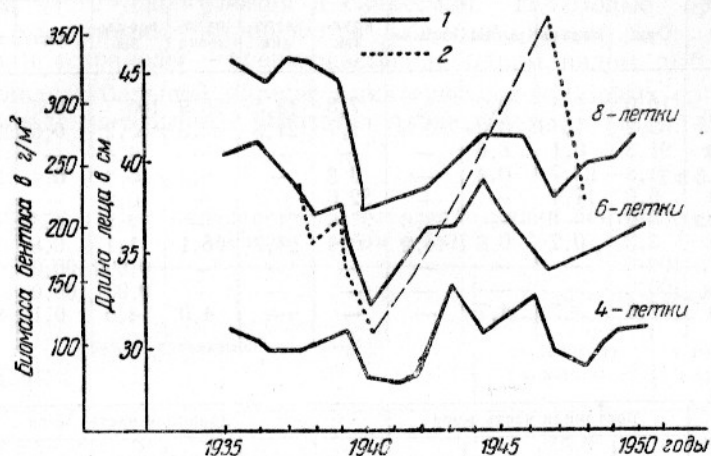


Рис. 5. Длина самок леща различных возрастных групп и биомасса бентоса на Железинской банке:
1—длина леща разных возрастных групп [8]; 2—биомасса бентоса [24].

его роста, а также данные о состоянии донной фауны, в частности о количестве кормовых организмов для леща не только на Железинской банке, но в пределах всего ареала откорма. Вместе с тем, помимо данных о росте леща и его кормовой базе, необходимо иметь данные о характере питания самого леща и других представителей ихтиофауны за рассматриваемый период.

На основании подсчета суммарного количества пищи «потребной» и «потребленной» лещом, приведенного в табл. 13, можно подсчитать, какое количество отдельных пищевых организмов потребляет лещ, а также дефицит каких организмов обнаруживается в интересующие нас годы.

Эти подсчеты ведутся, исходя из суммарного количества потребной и потребленной пищи и состава пищи леща различных возрастных групп. Следует, однако, сделать замечание, касающееся методики подсчета использования отдельных организмов. При получении исходных цифр общего количества использованных организмов учитывались только некоторые особенности откорма леща; многие же не получили своего отражения в поправках. Так, например, характер донной фауны восточной и западной части залива различен: к восточной части залива, согласно И. Н. Старк [23, 24], приурочены такие организмы, как монодакна и дрейссена, к западной — кардиум и нефтис. Если не учитывать различия донной фауны отдельных областей и вести расчет количества корма, используемого лещом в Таганрогском заливе так, как будто залив идентичен во всех своих частях, то кормовое значение некоторых организмов, в частности таких, например, как монодакна, окажется завышенным. Поэтому для получения истинного кормового значения отдельных представителей донной фауны надо вести расчет использования корма, исходя из еще более подробного учета областей и сроков распределения леща и донной фауны, чем это делалось в настоящей работе. Для реше-

ния же задач, поставленных в настоящей работе, достаточно того расчленения, которым мы пользовались.

В табл. 14 приведено потребление пищевых организмов основными бентосоядными рыбами Азовского моря в 1951 г.

Таблица 14

Потребление донной фауны рыбами (в %) в 1951 г.

Компоненты пищи	Таганрогский залив								Восточная часть моря		
	лещ	тарань	рыбец	сирман	круг- ляк	песоч- ник	пуго- ловка	все ры- бы	лещ	тарань	рыбец
Вся пища	10,0	7,4	0,7	8,7	7,8	18,5	26,9	100	0,6	7,3	0,1
Кардиум	2,2	1,36	0,04	30,6	1,7	21,8	47,3	55,2	0,6	24,0	0,1
Монодакна	91,3	0,1	8,6	—	—	—	—	4,4	—	—	—
Гидробия	1,8	93,7	0,4	—	0,8	—	3,3	6,9	0,4	67,4	0,6
Синдесмия	6,0	11,4	—	—	82,6	—	—	0,2	—	0,6	—
Корбуломия	0,9	—	—	39,6	37,6	21,9	—	17,5	2,8	2,1	0,1
Нереис	3,3	0,2	0,2	44,2	0,3	25,7	26,1	11,1	0,8	0,1	0,3
Нефтис	100,0	—	—	—	—	—	—	0,099	100,0	—	—
Гаммариды	100,0	—	—	—	—	—	—	0,001	100,0	—	—
Остракоды	87,6	3,7	4,7	—	—	—	4,0	4,6	0,1	99,9	—

Продолжение

Компоненты пищи	Восточная часть моря				Западная часть моря						
	сирман	круг- ляк	песоч- ник	все ры- бы	лещ	сирман	круг- ляк	песоч- ник	осетр	севрю- га	все ры- бы
Вся пища	53,0	32,7	6,3	100,0	0,1	32,8	63,2	3,3	0,4	0,2	100,0
Кардиум	6,3	62,0	7,0	20,5	—	36,2	54,7	8,8	0,29	0,01	8,4
Монодакна	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Гидробия	19,6	12,0	—	2,3	—	53,0	47,0	—	—	—	0,2
Синдесмия	78,3	14,2	6,9	54,3	0,5	39,5	49,7	9,6	0,5	0,2	19,6
Корбуломия	34,6	57,2	3,2	13,3	—	26,8	72,3	0,39	0,5	0,01	65,6
Нереис	42,3	46,0	10,5	9,4	0,1	60,3	28,7	10,5	—	0,4	4,8
Нефтис	—	—	—	0,05	0,1	70,4	—	—	0,1	29,4	0,3
Гаммариды	—	—	—	0,01	0,01	89,7	6,2	0,79	—	3,3	1,09
Остракоды	—	—	—	0,14	0,1	—	99,9	—	—	—	0,01

В основу расчета, приведенного в табл. 14, положены состав пищи рыб, годовые рационы рыб, вычисленные на основании состава их пищи, и численность, а у рыб, для которых она неизвестна, уловы. Численность или улов рыб дается обычно для всего моря в целом. Чтобы получить количество рыбы в разных районах, были использованы карты Майского [21], где показаны области распространения и величина концентрации отдельных видов рыб. На основании этих карт с помощью миллиметровки было подсчитано количество рыбы в разных областях Азовского моря. Исходя из количества рыб, обитающих в какой-либо области моря, и состава их пищи в данной области, было получено количество пищи, потребленной рыбами в соответствующей области.

Суммированием количества пищи по отдельным областям получено количество пищи, потребленной рыбами. При подсчете величины использования отдельными видами рыб пищевых организмов — кардиума, монодакны и т. д. — за 100 % принято все количество данного организма, потребленного всеми рыбами.

При подсчете величины использования отдельных организмов всеми рыбами за 100 % принята вся пища, съеденная всеми видами рыб. Первые цифры показывают, какая доля пищи потреблена отдельными видами рыб, вторые — какова в среднем доля отдельных кормовых организмов в рационе всех рыб.

В Азовском море (см. табл. 14) основными потребителями донной фауны являются бычки и пугловки. В Таганрогском заливе только 18% донных организмов было потреблено карповыми рыбами, в восточной части Азовского моря лещ и тарань потребили около 8% бентоса, съеденного всеми рыбами, а в западной части моря лишь менее 1% всего бентоса было потреблено лещом и осетровыми рыбами.

Основными организмами, за счет которых в 1951 г. откармливались рыбы в заливе и в восточной части моря, были кардиум и корбуломия, в западной части — корбуломия и синдесмия. Некоторые организмы, например, корбуломия, потребляются разными видами рыб; другие — монодакна и остракоды — преимущественно одним видом рыб.

Представляет большой интерес выявление тех кормовых организмов, которые определяют рыбные богатства Азовского моря (табл. 15).

Таблица 15

Основные организмы, определившие выход продукции бентосоядных рыб Азовского моря в 1951 г.

Группы организмов	В процентах к общему улову	
	по весовому значению	с поправкой на калорийность
Моллюски	75,9	33,3
В том числе: кардиум, гидробия, корбуломия, синдесмия	71,1	31,2
Черви	6,8	26,2
В том числе нереис	4,5	17,3
Ракообразные	11,04	24,2
В том числе остракоды	9,1	19,9
Моллюски, черви, ракообразные	93,7	83,7
Кардиум, гидробия, корбуломия, синдесмия, нереис, остракоды,	84,7	68,4
Рыба	4,8	15,8

В табл. 15 показаны организмы, определившие выход рыбной продукции бентосоядных рыб Азовского моря в 1951 г. В основу подсчетов положен состав пищи рыб и их фактический улов в 1951 г. В таблице дается 2 ряда цифр — первый ряд показывает значение пищевых организмов, исходя из их веса в пище рыб. Учитывая только вес компонентов пищи, приходим к выводу, что в 1951 г. моллюски обеспечили откорм 75% выловленных рыб. Однако, как известно, рыбопродуктивное действие различных организмов различно, и это необходимо как-то отразить в цифрах. Непосредственных данных о рыбопродуктивном действии организмов, которыми питаются рыбы Азовского моря, кроме нереис, не имеется, поэтому пришлось использовать данные, полученные на других организмах. В качестве показателя была взята калорийность¹.

¹ Калорийность нереис равняется 5578 кал/г [3], моллюсков (дрейссены) — 630; ракообразных (корофид и гаммарид в среднем) — 3130 [11].

Калорийность рыбы была принята равной 4695, то есть калорийности мальков воблы [26].

Приняв калорийность моллюсков за единицу, получили поправочные коэффициенты: для червей — 8,8, для ракообразных — 5,0, для рыбы — 7,4.

Вводя поправочные коэффициенты в исходные цифры значения организмов по весу, получаем, что моллюски обеспечили 33% улова, черви — 26, а ракообразные — 24% улова. Кардиум, гидробия, корбуломия, синдесмия, нереис, остракоды обеспечили почти 70% улова рыб в 1951 г.

При изменении кормовой базы или состава ихтиофауны Азовского моря эти соотношения, естественно, нарушатся. Основной задачей дальнейшей работы должно быть изучение того, какие кормовые организмы в условиях нового режима будут обеспечивать богатство Азовского моря рыбой. При этом следует тщательно контролировать особенности откорма рыб в условиях нового режима, так как незначительные отклонения могут иметь серьезные для хозяйства последствия.

При контроле условий откорма следует проводить дальнейшее изучение характера питания рыб и использования ими кормовой базы, изучение пищевых отношений и биологических показателей рыб (темпа роста, упитанности, численности, распределения) при разных условиях откорма, изучение биологии, в том числе численности и распределения пищевых организмов рыб, а также рыбопродуктивное действие кормов и биохимические показатели рыбьего мяса.

ВЫВОДЫ

1. В 1950 г. основу пищи (по весу) леща Азовского моря составляли монодакна, нереис, гипаниола, остракоды; в 1951 г. — синдесмия, остракоды, кардиум, корбуломия. В 1935 г. в пище леща было относительно меньшее количество моллюсков, чем в 1950 и 1951 гг. Более мелкий лещ потребляет более мелкие с нежными покровами организмы — гипаниолу и остракод; в пище крупного леща увеличивается количество более крупных организмов (нереис) и организмов с грубыми покровами (моллюсков).

Интенсивность питания леща в море в 1950 и 1951 гг. была значительно ниже, чем в заливе.

2. В 1950 г. по сравнению с 1935 г. интенсивность откорма и мелкого и крупного леща понизилась. В 1950 г. в Таганрогском заливе мелкий лещ длиной до 30 см имел более низкие индексы наполнения, чем в 1935 г. Индексы наполнения у крупного леща в 1950 и 1935 гг. в Таганрогском заливе были примерно одинаковы, в море же в 1950 г. у леща этой группы они оказались более низкими, чем были в 1935 г. В 1951 г. интенсивность откорма леща по сравнению с 1950 г. и в заливе, и в море еще более понизилась.

3. Основу пищи тарани в 1950 г. составляли монодакна, кардиум, синдесмия, дрейссена; в 1951 г. — гидробия, кардиум. В 1951 г. по сравнению с 1950 г. интенсивность питания тарани уменьшилась. В море тарань в 1950 и 1951 гг. кормилась менее интенсивно, чем в заливе.

Основу пищи мелкой тарани составляют более мелкие организмы, например, остракода или моллюски с хрупкой створкой — синдесмия. По мере роста тарань переходит почти исключительно на потребление моллюсков, в частности на потребление кардиума, имеющего относительно более прочную, чем другие моллюски, створку.

4. В 1950 и 1951 гг. рыбец в Азовском море потреблял смешанную пищу — ракообразных, моллюсков и рыбу.

5. Сопоставление характера питания леща длиной от 10 до 40—45 см в Азовском, Каспийском и Аральском морях и сравнение возрастной смены состава пищи леща позволяет сделать вывод, что лещ Азовского моря по сравнению с лещом других двух морей обладает наиболее ши-

роким пищевым спектром и наибольшей пищевой пластичностью и способны потреблять все те организмы, которыми питается лещ Северного Каспия и Аральского моря.

Типичной пищей леща длиной более 10 см являются остракоды, гипаниола, кумацей, корофииды, хирономиды, nereis, корбуломиа, синдесмия, монодакна, дрейссена. При этом для откорма леща младших возрастных групп желательны наличие остракод, гипаниолы, корофиид, хирономид, для откорма леща старших возрастов — nereis, корбуломии, синдесмии, монодакны.

6. Сравнение питания тарани в Азовском море и питания других форм плотвы в различных водоемах показывает, что типичной пищей взрослой тарани в Азовском море являются моллюски как реликтового, так и средиземноморского происхождения — монодакна, кардиум, гидробия, синдесмия, дрейссена. Таким образом, тарань существует за счет типичной пищи полупроходных форм плотвы — моллюсков, обеспечивающей процветание этого вида.

Как и вобла Северного Каспия, тарань Азовского моря способна питаться организмами, имеющими наименьшее количество потребителей: вобла питается дрейссеной, тарань — гидробией.

7. Для рыбца Азовского моря, как и для сырты, обитающей в оз. Ильмене, характерно смешанное питание. Типичной пищей рыбца Азовского моря являются планктические и донные ракообразные, черви, моллюски, рыба.

8. Карты потребления пищевых организмов лещом и карты распределения этих организмов в значительной степени совпадают: в восточной части Таганрогского залива в биоценозе монодакны лещ кормится, главным образом, этим моллюском; в центральной части залива — главным образом гипаниолой и остракодами; в западной части залива — nereis. Сезонные и годовые изменения состава пищи леща и тарани также в большой мере находят свое объяснение в соответствующих изменениях кормовой базы и мест нагула.

9. Сравнение изменения по годам длины одновозрастного леща, биомассы бентоса и интенсивности питания леща позволяет сделать вывод, что одной из причин уменьшения темпа роста леща в последние годы является ухудшение условий его откорма.

10. В 1951 г. кардиум, гидробия, корбуломиа, синдесмия, nereis, остракоды обеспечили откорм основной массы хозяйственно ценных рыб промыслового размера. Они обеспечили 85% улова (если исходить из учета весового значения компонентов пищи) и 70% улова (если учитывать их калорийность).

11. Учет типичной пищи и пищевой пластичности позволяет сделать вывод, что при изменении режима Азовского моря (при осолонении) условия откорма и мелкого и крупного леща несколько ухудшатся, условия откорма тарани и рыбца будут относительно благоприятными.

12. В условиях нового режима Таганрогского залива и наличия там большего количества гидробии целесообразно совместное обитание в заливе леща и тарани. Тарань будет потреблять преимущественно гидробию, лещ — кардиид.

ИСПОЛЬЗОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Бокова Е. Н., Потребление и усвоение корма воблой, Труды ВНИРО, т. XI, Пищепромиздат, 1940.

2. Броцкая В. А., Инструкция для сбора и обработки материалов по питанию бентосоядных рыб, Пищепромиздат, 1939.

3. Виноградов К. А., К вопросу об использовании полихет в качестве корма рыбами, ДАН СССР, т. X, № 7, 1948.

4. Воробьев В. П., Питание леща Азовского моря, Зоологический журнал, т. XVI, вып. 1, 1937.

5. Воробьев В. П., Питание и распределение леща Азовского моря, Труды АзчерНИРО, вып. 11, Крымиздат, 1938.

6. Воробьев В. П., Бентос Азовского моря, Труды АзчерНИРО, вып. 13, Крымиздат, 1949.

7. Данилевский, Исследования о состоянии рыболовства в России, т. VIII, 1871.

8. Дементьева Т. Ф., Изменения в распределении и темпе роста леща в Азовском море перед зарегулированием стока р. Дона (напечатано в этом сборнике, вып. 2).

9. Дмитриев Н. А., Лещ Азовского моря (биология и промысел), Труды Азово-Черноморской промысловой экспедиции, вып. 6, 1931.

10. Домрачев П. Ф. и Правдин И. Ф., Рыбы озера Ильмень и реки Волхова и их хозяйственное значение, Материал по исследованию реки Волхова и его бассейна, вып. X, первый полутом, 1926.

11. Желтенкова М. В., Питание воблы (*Rutilus rutilus caspicus* Iak.) в северной части Каспийского моря, Труды ВНИРО, т. X, Пищепромиздат, 1939.

12. Желтенкова М. В., Состав пищи и рост некоторых представителей вида *Rutilus rutilus* (L.), Зоологический журнал, т. XXVIII, № 3, 1949.

13. Желтенкова М. В., Откорм воблы на морских пастбищах в зависимости от состава донной фауны и иктофауны, сборник Рыбы Каспийского моря, Труды ВНИРО, т. XVIII, Пищепромиздат, 1951.

14. Желтенкова М. В., Речная камбала как основной потребитель моллюсков Балтийского моря, Труды ВНИРО, т. XXVI, Пищепромиздат, 1954.

15. Карпевич А. Ф., Потребление и усвоение корма рыбами, «Рыбное хозяйство», 1940, № 2.

16. Карпевич А. Ф., Экологическое обоснование прогноза изменения ареалов рыб и состава иктофауны при осолонении Азовского моря (напечатано в этом сборнике, вып. 2).

17. Комарова И. В., Питание леща в Северном Каспии, Аральском и Азовском морях, Труды ВНИРО, т. XVIII, Пищепромиздат, 1951.

18. Костюченко В. А., Биология и состояние промысла осетровых рыб Азовского моря перед зарегулированием стока рек (напечатано в этом сборнике, вып. 2).

19. Логвинович Д. Н., К вопросу пищевых взаимоотношений некоторых планктоноядных рыб Азовского моря, Труды АзчерНИРО, вып. 15, Крымиздат, 1951.

20. Майский В. Н., О пищевых взаимоотношениях азовских рыб, «Природа», 1941, № 7—8.

21. Майский В. Н., Материалы по распределению и численности рыб в Азовском море, Труды АзчерНИРО, вып. 15, Крымиздат, 1951.

22. Никольский Г. В. Рыбы Аральского моря, изд. АН СССР, 1940.

23. Старк И. Н., Состояние кормовой базы бентосоядных рыб северо-восточной части Азовского моря, Труды АзчерНИРО, вып. 15, Крымиздат, 1951.

24. Старк И. Н., Изменения в бентосе Азовского моря в условиях меняющегося режима (напечатано в этом сборнике).

25. Сыроватский И. Я., Миграция тарани (*Rutilus rutilus heckeli* (Nordmann)) в Азовском море, Зоологический журнал, т. XXVIII, вып. 2, 1949.

26. Тарковская О. И., Физиология питания и рост молоди воблы в нерестово-выростном хозяйстве Азово-Долгий, Труды ВНИРО, т. XXIV, Пищепромиздат, 1953.

27. Троицкий С. К., Биология речного периода, запасы и воспроизводство кубанских рыбца и шемаи, Труды Рыбоводно-биологической лаборатории Азчеррыбвода, вып. 1, Краснодарское краевое издательство, 1949.

28. Чугунов Н. Л., Предварительные исследования продуктивности Азовского моря, Труды Азово-Черноморской промысловой экспедиции, вып. 1, 1926.

29. Шорыгин А. А., Питание и пищевые взаимоотношения рыб Каспийского моря, Пищепромиздат, 1952.

30. Фесенко Е. А., Питание молоди судака и леща в низовьях Дона (напечатано в этом сборнике).

31. Яблонская Е. А., Возможные изменения кормовой базы рыб Азовского моря при зарегулировании стока рек (напечатано в этом сборнике).