

АКАДЕМИЯ НАУК УКРАИНСКОЙ ССР
ИНСТИТУТ БИОЛОГИИ ЮЖНЫХ МОРЕЙ им. А. О. КОВАЛЕВСКОГО

ПРОВ 98

БИОЛОГИЯ МОРЯ

Вып. 23

ВОПРОСЫ
ЭКОЛОГИИ РЫБ ЮЖНЫХ МОРЕЙ

РЕСПУБЛИКАНСКИЙ
МЕЖВЕДОМСТВЕННЫЙ СБОРНИК

Институт
биологии южных морей
БИБЛИОТЕКА
23 845

ИЗДАТЕЛЬСТВО «НАУКОВА ДУМКА»

КИЕВ — 1971

Изучение суточного режима питания позволяет глубже разобраться в вопросах, касающихся взаимоотношений между личинками рыб и их кормовыми организмами. "Специфика суточной ритмики, в жизни животных и прежде всего ритмики активности питания представляет собой неотъемлемое качество данной популяции в конкретных условиях. Это одна из важнейших адаптаций популяции к комплексу биотических и абиотических факторов внешней среды" (Мантейфель и др., 1965, стр. 5).

В литературе имеется много данных о суточной ритмике питания взрослых рыб и молоди. Известно, что большинство массовых пелагических рыб питается только в светлое время суток. Такие данные приводят по сельдям Джесперсен (Jespersen, 1928), Батл с соавторами (Battle и др., 1936), Джонсон (Johnson, 1940). Только дневное питание отмечалось у азовской тольки (Окул, 1941, Кашкин, 1955) и у молоди белорыбицы (Карзинкин, 1952). По данным И.И. Гирса (1960), молодь верховки, карася, трески, сайды прекращает питаться с наступлением темноты.

Интенсивность питания в течение светлого времени суток неодинакова. У разных видов рыб отмечается один-три максимума в приеме пищи. Так, один максимум в питании характерен для трески Баренцова моря (Задульская и Смирнов, 1939), черноморской барабули (Липская, 1959), кильки северного Каспия (Чаянова, 1951) и др.

Мальки плотвы, уклей, карася, линя, окуня, ерша, налима (Кучин, 1900), леща (Воробьев, 1938), воблы (Элькина, 1952), пеляди (Сычева, 1955), ставриды (Фортулатова, 1948), дальневосточной скумбрии (Котов, 1957), мальков сельдевых (Матвеева, 1957, 1962), молоди густеры, синца, чехони (Коган, 1965, 1967) и других - дважды в сутки, в утренние и вечерние часы установлены максимальные индексы наполнения кишечника. Три подъема в питании отмечены у форели (Арнольди, 1929) и сазана (Элькина, 1952) и др. Данных о суточной ритмике питания личинок рыб значительно меньше и особенно их мало по личинкам морских рыб.

Так же как и взрослые планктоноядные рыбы, личинки рыб характеризуются периодичностью питания. Как правило, личинки рыб питаются только в светлое время суток. О дневном питании пишут А.П. Сушкина (1940), Д.Н. Логвинович, Р.А. Фельдман (1951), И.С. Покрсов-

ская (1957), П.И. Грудинин (1961), Л.А. Дука (1961, 1963, 1965), Р.М. Павловская (1963), Н.И. Ревина (1963) и др. В течение светлого времени суток часы интенсивного питания сменяются периодами почти полного прекращения питания. Для личинок рыб также характерны одно-, двух- и трехвершинные кривые суточного хода питания.

По наблюдениям И.С. Покровской (1957), личинки сахалинской сельди характеризуются одним максимумом в питании (в 16 часов). У личинок проходных сельдей р. Волги (Сушкина, 1940), личинок азовской тельки (Логвинович и Фельдман, 1951), азовской хамсы (Грудинин, 1961; Дука, 1969), черноморской хамсы (Дука, 1961; Павловская, 1963), черноморской ставриды (Ревина, 1963) наблюдается два периода максимального наполнения кишечника - в утренние и вечерние часы. Л.А. Дука (1961, 1963, 1965, 1969) показала, что в разных морях средиземноморского бассейна (Черном, Азовском, Адриатическом) кривая изменения суточного ритма личинок *E. encrasicolus* имеет два максимума интенсивного питания в совпадающие периоды времени и остается постоянной в течение ряда лет. О причинах суточной периодичности питания в настоящее время нет единого мнения.

Отмечая два резких подъема в питании личинок волжской сельди в утренние (8-9) и вечерние (20) часы, А.И. Сушкина (1939, 1940) высказывает предположение о том, что на суточную ритмику определенное стимулирующее влияние оказывают поляризованные лучи, количество которых преобладает именно в утренние и вечерние часы.

Е.С. Задульская, К.Е. Смирнов (1939) и Н.С. Новикова (1966) считают, что на суточный ход питания баренцовоморской трески влияют приливо-отливные явления, но основное значение имеет фактор времени. Характер кривой суточного ритма в летний период позволил выявить влияние освещения на ход накопления желудков (Задульская и Смирнов, 1939). Большое значение фактору освещенности придают И.И. Гирса (1961) и А.В. Коган (1965, 1967). Изменение суточных ритмов как питания, так и активности И.И. Гирса рассматривает как адаптацию к изменяющимся условиям доступности пищевых организмов (хищники первого и второго порядка) в зависимости от освещенности. По мнению И.С. Покровской (1957), суточное изменение интенсивности питания связано со степенью проникновения солнечных лучей в толщу воды. Один максимум в питании личинок сахалинской сельди (16 час.) автор объясняет тем, что в это время на поверхность падают косые лучи, на глубине освещенность уменьшается и личинки начинают активно питаться. В.И. Олифан (1940), изучая суточный ритм дыхания личи-

нок севрюги, осетра, дуки, сига, сазана, показала, что ритмичная смена повышения и понижения потребления кислорода не была связана с питанием, т.к. личинки во время опыта не питались. Не может быть ритм связан и с поведением, поскольку большое сходство в суточной ритмике дыхания выявлено у личинок с резко различным поведением (у подвижных личинок сигов и сельди и менее подвижных личинок осетровых). В.И. Олифан высказывает предположение, что свет является фактором, контролирующим явление суточной цикличности обмена.

Б.Н. Элькина (1952), И.П. Канаева (1956), В.Л. Гримальский (1961) ритмику питания объясняют насыщением рыб и временем, необходимым для переваривания пищи. И.П. Канаева считает, что суточные изменения в питании перкарпии определяются ее адаптацией к питанию той добычей, которую она может поймать в разное время суток с наименьшей затратой энергии, а также физиологическим ритмом, в частности скоростью переваривания. По данным М.И. Тарвердиевой (1962), ритм питания баренцевоморской трески зимой, в полярную ночь, когда исключается воздействие света, зависит от первоначального захвата корма и последующей длительности его переваривания.

Некоторые авторы связывают ритмику питания с миграциями планктона (Окул, 1941; Кашкин, 1955; Котов, 1957; Олифан, 1957; Романова, 1958; Коган, 1963а, б). В.И. Олифан (1957) полагает, что суточный ритм является закономерностью, сложившейся у рыб в связи с вертикальными миграциями планктона, служащим для рыб пищей.

В некоторых работах суточная ритмика питания объясняется изменяющейся доступностью пищевых организмов и физиологическим состоянием потребителя (Канаева, 1956; Новикова, 1956, 1965; Романова, 1958; Спановская и Григораш, 1961; Абдель-Малек, 1963; Коган, 1963 а, б; Новикова и Михалкович, 1963). По мнению указанных авторов, суточный ход питания определяется в основном состоянием кормовой базы, а характер ритма зависит преимущественно от того, как складываются отношения между пищевыми организмами и рыбой. В.Д. Спановская и В.А. Григораш (1961) считают, что другие факторы (освещенность, состояние погоды и др.) влияют на ритм питания, но это влияние проявляется через изменение поведения пищевых объектов или физиологического состояния потребителя. В то же время Б.П. Мантейфель с соавторами (1965) приходят к заключению, что освещенность — это в большинстве случаев (и на суше и в водоемах) ведущий абиотический фактор, сильно влияющий на суточную ритмику. Авторы считают, что суточную ритмику нельзя объяснить

только скоростью переваривания, миграциями или изменяющейся доступностью организмов. По их мнению, суточные ритмы питания и активность хищников зависят от их пищевых взаимоотношений в "триострофе".

О суточной периодичности питания личинок карася, султанки и морских собачек в литературе нет данных. Интенсивность питания личинок перечисленных видов рыб изучалась нами в нерестовые сезоны 1961-1962 гг. Проводились 7-10-суточные наблюдения в районе Севастополя (Камышовая бухта). Методика сбора описана ранее (Синюкова, 1964). В 1961 г. обработано на питание личинок карася 145 экземпляров, султанки - 635, морских собачек - 336; в 1962 г. - соответственно 179, 90 и 387 экземпляров.

Интенсивность питания в разное время суток определялась по индексам потребления пищи, рассчитанным методом восстановленных весов. Мы используем термин "индекс потребления", предложенный К.Р. Фортунатовой (1964), вместо ранее употребляемого "индекс наполнения". Известно, что индекс наполнения кишечника является показателем накормленности рыбы в данный момент. При использовании для его вычисления восстановленных весов этот показатель теряет свой первоначальный смысл, поскольку он фактически отражает относительную величину потребления пищи, а не накормленность в момент вылова. Поскольку для очень мелких личинок фактический вес пищевого комка получить трудно из-за микроскопических доз пищи, общепринятым в этих случаях является метод реконструированных весов. Полученные величины индексов потребления с учетом продолжительности переваривания пищи дают представление о суточной периодичности в питании. Поскольку индексы потребления изученных нами личинок рассчитывались одним и тем же методом, полученные результаты вполне сопоставимы.

Многосуточные наблюдения за питанием личинок ставриды в разных районах Черного моря (Синюкова, 1964) и данные по питанию личинок карася, султанки и собачек показали, что периодичность потребления пищи не у всех видов выражена четко.

Личинки начинают потреблять корм с различной интенсивностью с 5-6 часов утра и питаются в течение светлого времени суток. После 23 часов в кишечниках личинок не было обнаружено свежезаглоченных организмов. В это время в кишечнике личинок всех исследуемых видов рыб всегда находилась пища разной сохранности. Интенсивность питания у личинок была неодинакова. Наиболее высокие индексы потребления отмечались у личинок морской собачки - *Blennius sphinx*,

наименьшие — у личинок морского карася. Для каждой размерной группы личинок морского карася характерно близкое совпадение индексов потребления пищи. Интенсивность питания изменялась от 50 до 200‰, без четко выраженных пиков питания в отдельные часы (рис. 1).

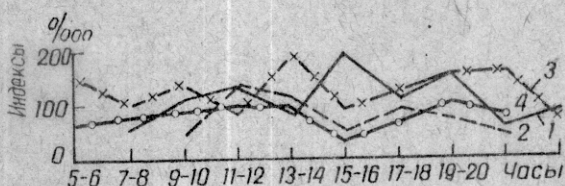


Рис. 1. Суточный ритм питания личинок морского карася — *Diplodus annularis* (Linné): 1 и 3 — размер 2,2 — 4,5 мм (1961 и 1962 гг.); 2 и 4 — размер 4,6 — 6,0 мм (1961 и 1962 гг.).

Личинки султанки потребляют корма значительно больше. В течение дня индексы потребления не опускаются ниже 100‰, а в пике достигают 500‰. Во всех размерных группах личинок в 1961 г. четко прослеживаются два максимума питания: в утренние (9–10) и вечерние (17–20) часы (рис. 2, а). В 1962 г. индексы потребления в общем были выше, чем в предыдущий год, и кривые изменения интенсивности питания выглядели иначе. Личинки размером 2,2 — 4,0 мм питались почти равномерно в течение дня, индексы потребления с 7 до 21 часа держались на уровне 150‰ и выше, в 13–14 часов отмечался кратковременный подъем их до 300‰. У личинок старших размерных групп сохранились высокие индексы потребления в течение дня (более 200‰) и были четко выражены два максимума в питании — утром в 7–8 часов и вечером в 21–22 часа (рис. 2, б).

Личинки разных видов морских собачек — *Blennidae* питаются неодинаково. Наименьшие показатели интенсивности питания были у личинок *Bl. tentacularis* наибольшие — у личинок *Bl. spinx*. Индексы потребления личинок *Bl. tentacularis* размером 2,4–4,0 мм незначительно отличаются по годам, они изменяются в пределах 100–200‰. Достаточно хорошо выражены три максимума в питании личинок в 1961 г., а в 1962 г. отмечался едва заметный подъем в питании в

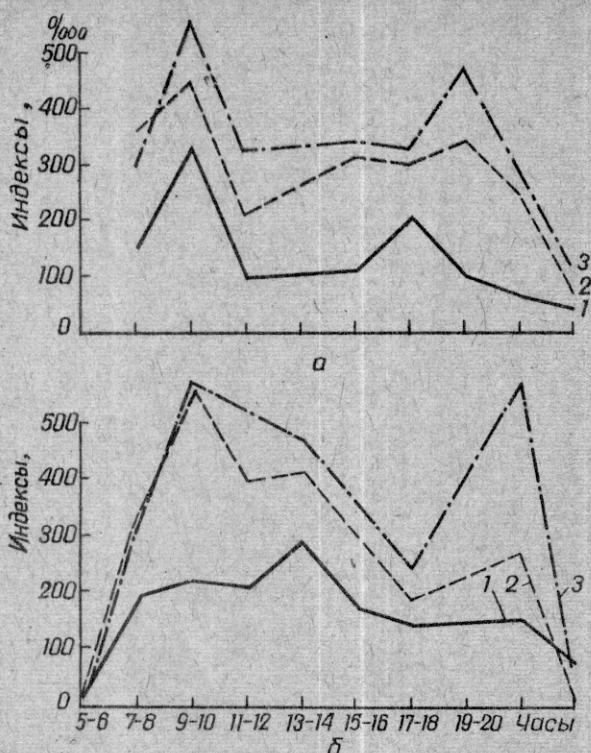


Рис. 2. Суточный ритм питания личинок султанки - *Mullus barbatus ponticus* Е s s i p o v:

а - 1961 г.: 1 - размер 2,2 - 4,0 мм, 2 - 4,1 - 5,5 мм,
3 - 5,6 - 10,0 мм;

б - 1962 г.: 1 - размер 2,2 - 4,0 мм, 2 - 4,1 - 5,5 мм,
3 - 5,6 - 10,0 мм.

утренние, дневные и вечерние часы. По сравнению с младшей возрастной группой, личинки размером 4,1 - 7,0 мм питаются более интенсивно характеризуются двумя максимумами - в утренние и вечерние часы, когда индексы потребления достигают 300 - 450 ‰. Заметных отличий в интенсивности питания этой группы личинок в годы наблюдений также не отмечено (рис. 3, а).

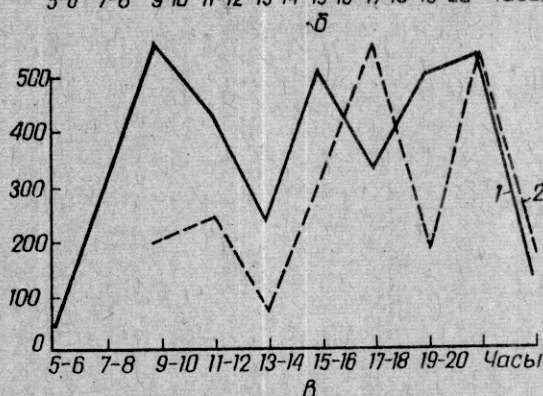
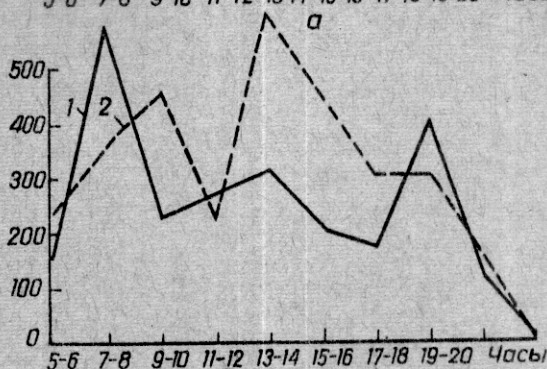
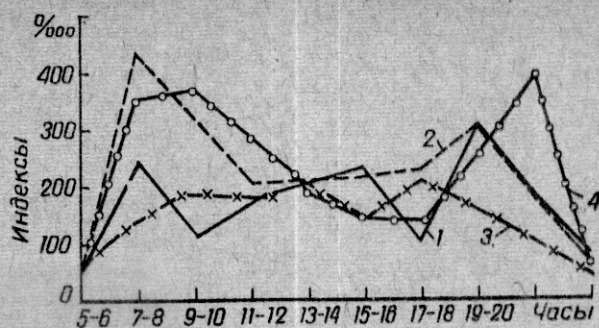


Рис. 3. Суточный ритм питания личинок морских собачек *Blenniidae*:

а - личинки *Blennius tentacularis* Brünich: 1 и 3 - размер 2,0 - 4,0 мм (1961 и 1962 гг.), 2 и 4 - 4,1 - 7,0 мм (1961 и 1962 гг.);

б - личинки *Blennius pavo* Risso: 1 - размер 2,2 - 4,0 мм (1962 г.), 2 - 4,1 - 6,0 мм (1962 г.);

в - личинки *Blennius sphinx* Valenciennes: 1 - размер 2,2 - 4,0 мм (1962 г.), 2 - 4,1 - 7,0 мм (1962 г.).

У личинок *Bl. pavo* индексы потребления в светлое время суток превышают 17% . Четко выражены утренний и вечерний подъемы в питании личинок размером 2,2 – 4,0 мм (соответственно 600 и 400%) и сравнительно небольшой подъем от I3 до I4 часов (300%). Максимальные индексы потребления личинки размером 4,1 – 7,0 наблюдались в утренние и дневные часы, вечерний подъем не был выражен. Возможно, это объясняется недостаточностью материала (за эти часы было вскрыто только 4 личинки такого размера). В целом для группы характерна довольно высокая интенсивность питания, в течение дня индексы потребления колебались от 225 до 600% (3, б).

Наибольшие индексы потребления отмечены у личинок *Bl. sphinx*. Для личинок этого вида характерно появление зубов на более ранней стадии развития, чем у остальных видов семейства *Blenniidae*. Личинки *Bl. sphinx* размером 2,8 мм уже имеют хорошо развитые зубы, в то время как у *Bl. tentacularis* зубы появляются только при длине около 5 мм. Суточный ритм питания личинок *Bl. sphinx* размером 2,2 – 4,0 мм выражен трехвершинной кривой, каждому пику соответствуют индексы потребления 500 – 550%. Личинок *Bl. sphinx* размером 4,1 – 7,0 мм в нашем материале было очень мало и четкой периодичности не выявлено. Индексы потребления в течение светлого времени суток у таких личинок достигали высоких значений – 225 – 500% (рис. 3, в).

Приведенные данные показывают, что суточный ритм питания у личинок всех изученных видов различен. Питаясь планктонными организмами, личинки активно преследуют добычу и захватывают каждый организм в отдельности. При поимке добычи личинки производят нацеленные хватательные движения, руководствуясь при этом, по-видимому, в основном зрением. А.П. Сушкина (1940) показала, что личинки сельди активно преследуют добычу и основным рецептором у них при охоте служат глаза. Огильви (Ogilvie, 1927) отметила, что копеподы не всегда оказываются проглоченными головой вперед. Это также свидетельствует о том, что личинки видят свою жертву и активно ее преследуют, захватывая сзади.

Таким образом, при изучении ритмики питания установлено следующее: 1) личинки карася, султанки и морских собачек в течение дня не встречаются с пустыми кишечниками; 2) интенсивность питания изменяется в течение суток; 3) характер суточного ритма у личинок разных видов различен; 4) суточный ритм лабилен по отношению к величине потребления пищи и по характеру изменения в течение светлого времени суток.

Ритмика питания определяется как биотическими, так и абиотическими факторами. С одной стороны, очевидно, суточный ритм обусловлен свойствами самих личинок (их пищевыми потребностями, продолжительностью переваривания пищи, скоростью движения, остротой зрения и т.д.), с другой – особенностями распределения пищевых организмов, скоростью движения отдельных видов организмов, величиной "скоплений" или "пятен", которые они образуют, и т.д. В свою очередь изменяющиеся периодические условия освещенности, температуры влияют на поведение и личинок и их жертв. Б.П. Мантейфель и др. (1965) считают, что суточный ритм питания организмов зависит прежде всего от их пищевых взаимоотношений в триотрофе. Исходя из этого авторы считают, что суточный ритм питания организмов обусловлен ритмом жизненных процессов у связанных с ними животных и подчеркивают теснейшую взаимосвязь между организмами разных трофических уровней. Это определение наиболее широко и полно объясняет наблюдающиеся в природе периодические изменения в питании разных видов животных. Необходимо отметить, что в настоящее время мы изучаем явление суточной ритмики питания. Для выяснения закономерностей этой периодичности необходимы специальные исследования и прежде всего тщательное изучение биологии пищевых организмов.

Л и т е р а т у р а

- АБДЕЛЬ-МАЛЕК С.А. О суточном ритме питания трехиглой колючки (*Gasterosteus aculeatus*) Кандалакшского залива Белого моря. – Вопр. ихтиол., 3,2 (27), 1963.
- АРНОЛЬДИ Л.В. Материалы по изучению донной продуктивности озера Севан. – В кн.: Тр. Севанск. озерной станции, 2, I. Изд-во Наркомзема ССР Армении. Ереван, 1929.
- ВОРОБЬЕВ В.П. Распределение леща в Азовском море в связи с питанием. – В кн.: Тр. АзЧерНИРО, II. Крымиздат, 1938.
- ГИРСА И.И. Влияние изменяющейся освещенности на доступность кормовых организмов для хищных рыб разных экологических групп. – В кн.: Материалы по кормовой базе и питанию рыб. Тр. Ин-та морфологии животных им. АН Северцова, вып. 13. М., 1960.
- ГИРСА И.И. Доступность пищевых организмов некоторым рыбам при разной освещенности. – В кн.: Тр. совещания по динамике численности рыб. М., 1961.

- ГРИМАЛЬСКИЙ В.Л. К вопросу о ритмичности питания молоди карпа. - В кн.: Тр. Кишиневск. с.-х. ин-та, 25, 1961.
- ГРУДИНИН П.И. Влияние экологических факторов на эффективность размножения азовской хамсы (рукопись). Ростов-на-Дону фонды АЗНИИРХ, 1961.
- ДУКА Л.А. Питание личинок черноморской хамсы. - В кн.: Тр. Севаст. биол. ст., 14. М., 1961.
- ДУКА Л.А. Питание личинок хамсы (*Engraulis encrasicolus* L i n n é) в Адриатическом море. - В кн.: Тр. Севастоп. биол. ст., 16. М., 1963.
- ДУКА Л.А. Питание пелагических личинок морских рыб в разных экологических условиях. - В кн.: Вопр. гидробиол. Тезисы докл. I Всесоюзн. съезда гидробиол. об-ва. "Наука", М., 1965.
- ДУКА Л.А. Питание личинок хамсы *Engraulis encrasicolus maeoticus* Р и г а н о в в Азовском море. - Вопр. ихтиол., 9, 2(55), 1969.
- ЗАДУЛЬСКАЯ Е.С. И СМЕРНОВ К.С. Суточный ход питания трески в промысловых районах Баренцова моря. - В кн.: Тр. ВНИРО, 4. Пищепромиздат, М., 1939.
- КАНАЕВА И.П. Суточные изменения в питании азовской перкарины. - Вопр. ихтиол., 7, 1956.
- КАРЗИНКИН Г.С. Основы биологической продуктивности водоемов. Пищепромиздат, М., 1952.
- КАШКИН Н.И. Суточные вертикальные миграции молоди некоторых видов рыб Таганрогского залива в связи с ее питанием. - Вопр. ихтиол., 3, 1955.
- КОГАН А.В. О суточном рационе и ритме питания леща *Abramis brama* Цимлянского водохранилища. - Вопр. ихтиол., 3, 2(27), 1963а.
- КОГАН А.В. О суточном рационе и ритме питания чехони Цимлянского водохранилища. - Зоол. журн., 42, 4, 1963б.
- КОГАН А.В. О суточном рационе и ритме питания густеры и синца Цимлянского водохранилища. - В кн.: Тр. Волгоградск. отдел. ГОСНИОРХ, 1. Пищепромиздат, Л., 1965.
- КОГАН А.В. О суточной динамике пищевого сходства у рыб. - Зоол. журн., 46, 1, 1967.
- КОТОВ В.Л. Скорость переваривания пищи у дальневосточной скумбрии. - Изв. ТИРО, 44. Владивосток, 1957.
- КУЧИН И.В. О пище мальков некоторых рыб. - В кн.: Вести. рыбн. пром., II. СПб., 1900.

- ЛИТСКАЯ Н.Я. Суточный и сезонный ход питания барабуши (*Mullus barbatus ponticus* Евзирова). - В кн.: Тр. Севаст.биол. ст., II. М., 1959.
- ЛОГВИНОВИЧ Д.Н. и ФЕЛЬДМАН В.А. О питании личинок азовской тол-ки. - В кн.: Тр. АзЧерНИРО, 15. Крымиздат, Симферополь, 1951.
- МАНТЕЙФЕЛЬ Б.П., ГИРСА И.И., ЛЕЩЕВА Т.С., ПАВЛОВ Д.С. Суточный ритм питания и двигательной активности некоторых пресноводных хищных рыб. - В кн.: Питание хищных рыб и их взаимоотношения с кормовыми организмами. "Наука", М., 1965.
- МАТВЕЕВА Р.П. Влияние различной плотности кормовых организмов на питание личинок судака. - В кн.: Тр. КаспНИРО, 13. Астрахань, 1957.
- МАТВЕЕВА Р.П. Питание и кормовая база личинок сельди до и после сооружения Волгоградской плотины. - Вопр. ихтиол., 2, 2 (29), 1962.
- НОВИКОВА Н.С. Поведение воблы Северного Каспия на местах откорма. - Вопр.ихтиол., 7, 1956.
- НОВИКОВА Н.С. Некоторые вопросы питания и поведения трески и пикши Баренцова моря (по материалам многосуточных наблюдений). - В кн.: Тр. Мурманск. морск.биол.ин-та, 7 (11). М.-Л., 1965.
- НОВИКОВА Н.С. О зависимости суточного хода питания баренцевоморской трески *Gadus morhua morhua* L i n n é от приливо-отливных явлений. - Вопр. ихтиол., 6, I (38), 1966.
- НОВИКОВА Н.С. и МИХАЛКОВИЧ В.И. Опыт многосуточных наблюдений за питанием трески и пикши Баренцова моря. - В кн.: Тр. ПИНРО, 15. "Рыбное хозяйство", М., 1963.
- ОКУЛ А.В. Питание планктоноядных рыб Азовского моря. - Зоол. журн., 20, 4-5, 1941.
- ОЛИФАН В.И. Суточная ритмичность дыхания личинок рыб. - ДАН СССР, 29, 8-9, 1940.
- ОЛИФАН В.И. О суточных ритмах питания мальков байкальского хариуса и о суточных ритмах молодежи вообще. - ДАН СССР, II4, 3, 1957.
- ПАВЛОВСКАЯ Р.М. Основные причины колебаний урожайности поколений черноморской хамсы. - В кн.: Сб. научно-техн.информ., 9. Изд. отд. научно-технич.информ. ВНИРО, М., 1963.
- ПОКРОВСКАЯ И.С. Питание личинок сахалинской сельди. - В кн.: Изв. ТИНРО, 44. Владивосток, 1957.
- РЕВИНА Н.И. Питание молодежи ставриды в Черном море. - В кн.: Сб. научно-техн. информ., 9. Изд. отд. научно-техн. информ. ВНИРО, М., 1963.

- РОМАНОВА Г.П. Питание сеголетков судака в Рыбинском водохранилище. - В кн.: Тр. биол. ст. "Борок", 3. М.-Л., 1958.
- СИНЮКОВА В.И. Питание личинок черноморской ставриды. - В кн.: Тр. Севаст.биол.ст., 15. Севастополь, 1964.
- СПАНОВСКАЯ В.Д. и ГРИГОРАШ В.А. Суточный ритм питания некоторых карповых рыб. - Вопр. ихтиол., 1, 2(19), 1961.
- СУШКИНА А.П. Питание личинок проходных сельдей в речной период их жизни. - Зоол. журн., 18, 2, 1939.
- СУШКИНА А.П. Питание личинок проходных сельдей в р. Волге. - В кн.: Тр. ВНИРО, 14. Пищепромиздат, М., 1940.
- СЫЧЕВА А.В. О суточном ходе питания пеляди (*Coregonus peled*). - Вопр. ихтиол., 4, 1955.
- ТАРВЕРДИЕВА М.И. Материалы по питанию баренцевоморской трески *Gadus morhua morhua* L i n n é в условиях эксперимента. - Вопр. ихтиол., 2, 4 (25), 1962.
- ФОРТУНАТОВА К.Р. Очерк биологии питания *Trachurus trachurus* L i n n é. - В кн.: Тр. Севаст.биол.ст., 6. М., 1948.
- ФОРТУНАТОВА К.Р. Об индексах питания у рыб. - Вопр. ихтиол., 4, 1(30), 1964.
- ЧАЙНОВА Л.А. Питание кильки (*Clupeonella delicatula caspia*) в Северном Каспии. - В кн.: Тр. ВНИРО, 18. Изд-во Моск. общ-ва испыт. природы. М., 1951.
- ЭЛЬКИНА Б.Н. О суточном ритме питания вошлы и сазана в рыбхозе "Горелый" в дельте р. Волги. - Докл. ВНИРО, 1. М., 1952.
- BATTLE H., HUNTSMAN A., JEFFERS A., JEFFERS G., JOHNSON W.A. McNairn N. Fatness, digestion and food of Passamaquoddi young herring. - Journ. Biol. Board Canada, 2, 4, 1936.
- JESPERSEN P. Investigations on the food of the herring in Danish waters. - Medd. Kommis. havunders. Ser. plankton, 2, 2, 1928.
- JOHNSON W. Effect of light on movement of herring. - Journ. Fish. Res. Board Canada, 4, 5, 1940.
- OGILVIE H. Observations on the food of postlarval herring from the scottish coast fisheries. - Scotland. Sci. Invest., 1, 1927.