

РУССКИЙ ГИДРОБИОЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ,

издаваемый при Волжской Биологической Станции
под редакцией А. Л. Бенинга.

Орган Общества Исследователей Воды и ее Жизни.

СОДЕРЖАНИЕ.

Стр.

Оригинальные статьи.

- А. Н. Державин. Пресноводные *Pegacarida* побережья Кавказа 113.
- Н. А. Смирнов. Несколько замечаний об анадромии рыб 130.
- С. С. Крыжановский. О смертности личинок некоторых костистых рыб, обусловленной дефектами строения и деятельности сердца 138.
- Н. К. Дексбах. К распространению и биологии *Apusidae* в России 143.

Мелкие известия.

- Драга для количественного исследования бентоса мелководных озер.—Опыт организации подвижного гидробиологического музея 156.

Хроника и личные известия.

- Список русских гидробиологов 158.
1. Всероссийский Гидрологический С'езд 159.
- От Комиссии по напечатанию диссертации Н. В. Воронкова. 159.
- Научно-промысловое исследование озера Ильменя и р. Волхова 161.
- Работы Волжской Биологической Станции по искусственному разведению стерлядей в 1924 г. 162.

Гидробиологические рефераты.

- Samal.—А. Н. Поповой 163.
- Павловский.—М. М. Левашова 164.
- Cori (3), Britton, Домонтович.—Н. В. Ермакова 164.
- Bigelow, Tonnoir, Thienemann.—Н. К. Дексбаха 165.
- Thienemann.—Б. 166.

Bibliographia hydrobiologica rossica 1923 (4).

- Перечень 44 работ 167:

САРАТОВ.

Губполиграфпром. Типо-лит. № 9, Казарменная, 43.

1924 г.

Несколько замечаний об анадромии рыб.

Н. А. Смирнов (Баку).

(Предварительное сообщение).

Продолжительная деятельность моя в области рыбного хозяйства (в особенности же заведывание государственными рыболовными угодьями) заставляла меня при целом ряде хозяйственных операций сильно считаться с миграциями рыб и с обстоятельствами их размножения с одной стороны и нагула с другой. Результатом предварительной обработки сделанных при этом наблюдений и является настоящая заметка. Конечно, при обработке приходилось пользоваться и литературой, указанной ниже в тексте, и частью неопубликованными еще наблюдениями и указаниями других натуралистов; из них я обязан следующим лицам: проф. А. Н. Державину—сведениями по рыбам Каспия и в особенности Прикуринской области; проф. Ф. А. Спичакову—наблюдениями над жизнью рыб Арала; проф. С. А. Зернову—советами общего гидробиологического характера.

Попытки характеристики и классификации рыб по признаку их миграций к местам размножения и обратно, конечно, делались уже давно и неоднократно; из них я отмечу только важнейшие: Меек¹⁾ делит рыб в общих чертах на: 1) Anadromous Fishes—мигрирующих а—с моря в реки, б—только с низовий рек в их верховья и притоки и с—с открытого моря к его берегам; 2) Catadromous Fishes—противоположного свойства; независимо от этого он устанавливает еще две группы: 3) contranatant—идущих против течения безразлично, в реке или в море, и 4) denatant—идущих по течению. Эти термины несколько общи, но удобны для обозначения характера и направления миграции рыбы для каждого отдельного момента, однако, постоянной, свойственной данному виду, ойкологической тенденции они не выражают: одна и та же рыба, напр. *Salmo salar*, идущий на нерестилище, может оказаться anadromous contranatant—когда он движется в реке, к ее верховьям, против течения; anadromous denatant является тот же лосось, пока идет с моря в реку с приливным течением; он же, в момент ската с нерестилища обратно в море оказывается уже catadromous f., тоже то denatant, то contranatant. Примеров можно было бы привести не один, но и этого достаточно, чтобы видеть, как недостаточна терминология Меек'а для выражения постоянного свойства семги—икрометания в верховьях рек и их притоков и нагула в морских водах.

Antipa, видимо, совершенно самостоятельно пытался разбить на ойкологические группы рыб Дуная и предустьевых пространств Черного моря²⁾; его схема такова: собственно плавневые и озерные рыбы (die eigentlichen Baltafische), 2) рыбы, мигрирующие из одного придунайского озера в другое и 3) рыбы, мигрирующие из моря или в реки, или в приморские лиманы; слабыми пунктами этой схемы является отсутствие, в сущности, даже условной границы³⁾ между 1-й и 2-й категориями и искусственность 3-й, в которую вместе

¹⁾ Meek A. The Migrations of Fish. London.

²⁾ Antipa, Gr. Das Ueberschwemmungsgebiet d. Unter. Donau, Bukarest, 1912.

³⁾ Как вообще во всех попытках биологической классификации, и здесь речь может идти в сущности только об условных, приближительных границах, ибо неизбежны переходные между различными группами формы.

включены и сельди (*Caspialosa*), идущие в реку нереститься, и кефали (несколько видов рода *Mugil*), и *Pleuronectidae*, размножающиеся в море, но кормятся заходящие то в устья реки, то в приморские соленые лиманы.

Наиболее разработанную из существующих схем ойкологического деления рыб бассейна бывшего Сарматского моря (Черного, Каспийского и Аральского морей) предложил Кесслер¹⁾; его схемой установлено шесть категорий рыб: морские, солонатоводные, разноводные (т.е. водящиеся в водах различных свойств), проходные (т.е. живущие в море, регулярно входящие в реки, по которым поднимаются довольно высоко), полупроходные (живущие в предустьевых частях морей и сравнительно невысоко поднимающиеся по рекам) и, наконец, пресноводные. Какие бы частичные добавления мы не вводили в эту схему²⁾, все же она сохраняет свое значение только для каждого отдельного бассейна, и притом в узких границах, а постоянных ойкологических свойств данного вида во всей области его распространения не отражает. Так, чехонь—*Pelecus cultratus*—для Арала и Северного Каспия рыба проходная, для Дуная—речная с небольшим уклоном к полупроходной жизни (встречается в небольшом количестве в т. наз. „Жебриянском Куту“—небольшом, сильно опресненном заливе при устье Дуная), а для бассейна Балтийского моря—чисто речная³⁾; сазан—*Syrpinus aspiro*—для Амура и Дуная рыба пресноводная, для Каспия—полупроходная (с уклоном к задержке в пресной воде), для Арала—частью проходная, частью морская, так как мечет икру отчасти и в самом озере, причем икра оплодотворяется и развивается⁴⁾. Словом, в обоих приведенных примерах рыба с переходом в другой бассейн меняет свою ойкологическую категорию, хотя основные свойства ее организма остались те же. Далее, по схеме Кесслера в одну и ту же категорию проходных рыб попадают: 1) семга и угорь, несмотря на то, что их нерестовые миграции имеют обратное направление; 2) белуга—*Huso huso*—и кутум—*Rutilus frisii kutum*—хотя первая выносит солености до черноморской и выше (средиземноморская, т.е. несколько выше океанской), а второй вряд ли вынесет и черноморскую (17‰). Примеров подобного рода можно привести много, но достаточно и этих.

Приведенные схемы и характеристики ойкологической классификации рыб быть может потому и страдают указанными выше недочетами, что в самой сущности своей содержат внутреннее противоречие: они пытаются охарактеризовать целиком условия, в которых протекает весь жизненный цикл отдельной особи данного вида,—а между тем основаны все-таки на сходствах или различиях тех условий, в которых протекают два различных момента жизни рыбы—моментов размножения и нагула.

Первый момент, обнимающий собой выметывание половых продуктов, оплодотворение, эмбриональное и часть постэмбрионального развития, условимся называть генеративным, а второй момент,

1) Рыбы, водящиеся и встречающиеся в Арало-Каспийско-Понтийской ихтиологической области. Спб. 1877.

2) Смирнов Н. А. К вопросу о делении рыб на биологические группы. Вестн. Рыбпром. № 6—7, 1912 г.

3) Гейнеман, Б. Рыболовство в Балтийском море у русских берегов. Отчет М-ву Земл. и Госуд. Имущ. Вестн. Рыбпром. №№ 7—8 и 9 за 1904 г.

4) Те же попытки сазана А. Н. Державин (in litt.) наблюдал и на Каспии, но развития икры при этом не наблюдалось.

слагающийся из достижения половой зрелости, нагула отнерестившегося производителя, роста и созревания половых продуктов—а это все требует обильного питания—назовем моментом трофическим; совокупность же обоих моментов и составит общий жизненный цикл каждой особи данного вида. От первого термина легко образуется наречие генеративно—*generative*, от второго—трофически—*trophice*, а для совокупности их можно взять наречие индивидуально—*individualiter*.

Вот на основании расчленения общего жизненного цикла рыбы на два главных момента и кажется целесообразным строить схемы ойкологических характеристик и классификаций, независимо от того, какой именно из признаков ойкологического характера будет служить критерием для самого деления. Вкратце это положение можно выразить формулой:

$$\text{generative} + \text{trophice} = \text{individualiter}.$$

Какой-бы признак ни лежал в основании деления все-же прежде всего приходится обращать внимание на то, в одинаковых или различных условиях проходят два основных момента; в первом случае мы имеем *pisces homoiçi*, во втором—*pisces heteroiçi*.

Для ойкологии рыб в общем намечается целый ряд основных факторов, которыми регулируется жизнь этой группы животных; сильнейшим из них повидимому является галинность, т. е. содержание солей в обитаемой воде; галинность повидимому и обуславливает наиболее резко выраженные нерестовые миграции; правда, и другие факторы, напр. температура воды, тоже вызывают миграции—но по преимуществу уже в среде б. и. м. одинакового характера галинности; в случаях же миграций в среду иной галинности температура действует как второй величины фактор, влияющий на существенные детали явления¹⁾. Поэтому попытаемся оставить в основе нашей схемы ойкологической характеристики рыб этот-же признак—проходящий и через схему Кесслера. С этой точки зрения можно различить рыб: *p. homohalini* и *p. heterohalini*.

Для гетерогалинности надо конечно установить ее степень, а для этой цели—градации самой галинности. Здесь прежде всего приходят на ум три термина: олиго-, мезо- и полигалинность²⁾. Отдельные классы, отряды и др. систематические единицы животного царства далеко неодинаково стойки и эластичны в отношении изменения галинности; поэтому, независимо от условий жизни других водных животных попытаемся дать для рыб, группы в этом отношении довольно грубой, свои границы основных категорий галинности; разумеется эти границы не могут быть абсолютными и вполне точными—грубость приближения и сильный элемент условности неизбежны, т. к. живая природа настолько многообразна, что все попытки ее классификации должны быть б. и. м. искусственны и достаточно только, если они не произвольны.

Как границу между олиго- и мезогалинностью я принимаю то содержание солей, при каком в условиях лабораторного опыта все еще возможно оплодотворение и развитие икры такой типичной

¹⁾ См. Державин, А. Н. Севрюга. Баку. 1922. Эта рыба идет с моря в реку конечно главным образом потому, что генеративно пресноводна; однако момент входа в пресную воду определяется температурными условиями.

²⁾ Термина а г а л и н н о с т ь лучше избегать, т. к. во первых соли имеются в большем или меньшем количестве во всех природных водоемах и во вторых типичнейшие пресноводные рыбы в природе могут приспособляться к соленостям по крайней мере до 50‰.

генеративно-пресноводной рыбы, как лосось (*Salmo salar*); это содержание, по опытам Nordgaard'a, равно примерно 4‰.

Границу между водами мезо- и полигалинными я предлагаю провести через то содержание солей, которое равно примерно половинному по сравнению с океанской водой и свойственно в общем Черному морю: большую часть ихтиофауны последнего составляют рыбы, общие со Средиземным морем, солёности которого даже чуть выше океанских; с другой стороны, эти общие обоим морям рыбы избегают опресненных частей Черного моря, а большая часть рыб, происходящих от представителей меотической и сарматской фауны, уцелела именно в опресненных частях, избегая осолоненного открытого Черного моря. Таким образом, содержание солей около 17—17,5‰ без большой натяжки можно принять как грань между мезо- и полигалинными условиями; эта цифра приобретает особенное значение, если принять в расчет результаты экспериментов школы Loebl'a, а в особенности работы Sumner'a ¹⁾.

В обоих этих случаях подразумевается содержание солей нормального для океанов состава, или близкого к нему, как в Черном море, а не того, какой свойствен Каспию и в особенности Аралу; в этих водоемах растворенные соли содержат пониженные количества хлоридов, в частности поваренной соли, и повышенные сульфатов и солей щелочно-земельных; эти соотношения солей сопровождаются как-бы понижением действия их на организм рыбы в оба главные момента ее жизни, т. е. рыбы реагируют на эти воды, как на более пресные, по сравнению с водой того же общего содержания NaCl, но океанского типа по соотношению отдельных солей ²⁾; как пример такого пониженного действия можно привести: нормальное пребывание окуня в Тюб-Караганской бухте (Мангышлак, собственные наблюдения) и в Бакинской (Державин, личное сообщение), пребывание ерша *Aserrina serpius* — в самом Арале (Спичаков, in litt.), нерест шемаи в Арале (Берг, Аральское море СПб. 1908, и Спичаков in litt.) и т. д.

В случае генеративной трофической гомогалинности дать определение характеризующее данную рыбу ойкологически т. обр. довольно просто; в случаях же гетерогалинности возможно некоторое разнообразие: способность в разные моменты жить в водах крайних категорий, т. е. олиго- и полигалинных разумеется есть пример высшей степени эйригалинности, и этот термин вполне уместен в данном случае; поэтому краткая формула, по указанному выше принципу для кеты (*Oncorhynchus keta*): gener. oligohalin. + troph. polyhali. = individ. euryhal. или сокращенно: g.oh. + t.ph = i.eh.

Случаи гомогалинности также могут быть выражены и при данной терминологии; напр. для тунца (*Thynnus thynnus*): g. ph + t. ph = i. ph (или i. homoh.); для хариуса — g. oh + t. oh = i. oh = i. homoh.

Для выражения меньшей степени эйригалинности приходится искать иных форм. В первоначальной черновой рукописи я намечал для этого термин стеногалинность, с некоторыми подразделениями, но в этом понимании значение данного термина несколько уклонялось от общепринятого; во избежание такой путаницы предлагаю для тех случаев, когда речь идет о способности жить в тот или иной момент

¹⁾ Bull. of the Bureau of fisheries, v. XXV 1905, Washington, 1906.

²⁾ Этот вопрос служил предметом устного доклада „к биологической характеристике Арала, Каспия и Черного моря“, в Общ. Ест. и Врачей при Бак. Гос. Университете; доклад еще не напечатан.

или индивидуально в водах двух соседних категорий галинности термин дигалинность, сокращенно *dihalin.* или *dh.*; для галинностей, таким образом получаются две дигалинности: *oligohal. + mesohal.* и *mesohal. + polyhal.*; когда желательнее отметить более точно характер дигалинности, можно сделать это добавив нужные детали в скобках; получатся такие выражения: для первого случая—*dh (o + m)*, для второго—*dh (m + p)*.

Таким образом и для рыб менее эйригалинных можно дать схематическое выражение их отношения к соленостям. Так, кутуму (*Rutilus rutilus frisii*) свойственна такая формула: $g. oh + t. mh = i. dh (o + m)$, т. к. нерестится он в пресной воде, а нагуливается в Каспии, при соленостях до 12‰.

Приведем для примера еще несколько формул: угорь речной—*Anguilla anguilla*: $g. ph + t. oh = i. eh.$, кефаль (лобан)—*Mugil cephalus*: $g. ph + t. eh = i. eh$, т. к. эта рыба нагуливается в водах от высоких соленостей до пресных.

Лещ—*Abramis brama*—нерестится в пресной воде, нагуливается и в пресной и в малосоленой; его формула: $g. oh + t. dh (o + m) = i. dh (o + m)$.

Скумбрия, нерестящаяся в полигалинных условиях, а для нагула заходящая и в опресненные воды: $g. ph + t. dh (m + p) = i. dh (m + p)$;

Каспийская игла—*Syngnathus nigrolinetus caspius*: $g. eh + t. eh = i. eh$, т. к. живет и в Мертвом култуке¹⁾.

Таким образом индивидуальная эйригалинность может быть троичного происхождения: 1) $g. oh + t. ph$ (кета); 2) $g. ph + t. oh$ (угорь) и 3) $g. eh + t. eh$ (касп. колюшка, игла).

В первых двух случаях мы имеем дело с трофически-постоянными и генеративно-постоянными свойствами, которые однако несходны и слагаясь дают индивидуальную эйригалинность; последний же случай характерен тем, что оба слагаемых непостоянного характера, а потому и сумма такова же; в этом последнем случае мы встречаем гетерогалинности и генеративную, и трофическую; в двух же первых случаях, в отличие от этого, можем говорить о генеративной (и соответственно трофической) моногалинности.

Разумеется, подобная система краткого выражения формулой возможна и для отношения рыб и других организмов и к другим факторам, как-то температурам, содержанию кислорода и т. д.; соответственно придется только менять буквы; напр для обозначения термических отношений возможны выражения—гомо- и гетеротермность, поли-, мезо- и т. д.; примерная формула: $g. ot + t. mt = i. dt (o + m)$.

Ближе я не буду на этом останавливаться, а равно откладываю пока и способы обозначения деталей, напр. характера пресных или морских вод, в которых проходит тот или иной момент; детали эти могут быть помещены в знаменателе дроби, в числителе которой стоит обозначение галинности.

Изучение всего имеющегося материала, как собственного, так и литературного, мною еще далеко не закончено; сам по себе материал не достаточен для прочно обоснованных выводов, о целом ряде рыб даже своей фауны мы не имеем точных данных; однако кое-какие вопросы получают возможность более определенной постановки, и кое-какие выводы, хотя и в неопределенной пока все же намечаются из сопоставления формул отдельных видов нашей ихтиофауны.

¹⁾ Киселевич, К. А. Экскурсия в залив Цесаревича, Астрахань, 1914.

I. Большинство отдельных видов и подвидов рыб генеративно моногалинно; лишь ничтожное число форм может размножаться при разных условиях содержания солей.

II. Способность взрослых рыб приспособляться в период нагула, к различным водам уже выше и подвержена значительным колебаниям.

III. Причины этих явлений надо искать в области физиологической химии, а в частности б. м. в неодинаковых свойствах и функциях перепонки у развивающегося яйца и взрослого организма с одной стороны и у яиц разных видов и разновидностей с другой.

IV. Генеративная галинность мало подвергается изменениям в пределах не только вида, но и рода и даже семейства, т. е. в большинстве случаев семейству в целом бывает свойственна определенная генеративная галинность ¹⁾.

V. Галинность трофическая часто подвергается заметным колебаниям в пределах не только семейства но рода и даже вида (conspecies).

VI. Наконец если мы знаем точно ойкологическую формулу данного вида с одной стороны, а с другой—физико-химические свойства водоема, где ожидаем его встретить, то можем предугадать характер миграций данной рыбы.

Предлагая на основании изложенных принципов нижеприводимую схему классификации рыб по признаку галинной анадромии, я должен сделать оговорку: мы так еще мало знаем жизнь большинства рыб, что не только биологическая классификация, но и характеристика отдельных видов должны оказаться подчас неточными и односторонними, а потому даваемая здесь схема считается лишь приблизительной и провизорной. Чтобы указать пример неточности, в которую можно впасть благодаря неполному знанию биологии рыбы, возьмем характеристику волжской сельди—*Caspialosa caspia volgensis*: если мы, не принимая во внимание геологической истории Северного Каспия и долины нижней Волги и не производя экспериментов с искусственным оплодотворением икры в разных условиях, будем базироваться только на том, что эта рыба мечет икру в Нижней Волге, а нагуливается в Каспии, мы сочтем эту рыбу трофически мезогалинной, а генеративно олигогалинной; между тем современные пресноводные нерестилища этой сельди в конце третичного периода по мнению одних геологов и в начале четвертичного по мнению других, были еще каспийскими мезогалинными водами; с другой стороны опыты Арнольда показали, что икра этой рыбы с успехом оплодотворяется и развивается в каспийской „морской“ воде; таким образом генеративная олигогалинность волжской сельди только кажущаяся, а на самом деле это рыба генетически иных свойств, а именно: $g. dh(o+m)+t. dh(o+m)=i. ah(o+m)$; при этих основных свойствах она могла в зависимости от галинности водоема, пройти через стадию $g. mh+t. mh=i. mh$, а к настоящему моменту, в зависимости от опреснения наследственных нерестилищ, генетическая дигалинность выразилась в современной формуле: $g. oh+t. mh=i. dh(o+m)$.

По соображениям подобного рода я жду, что дальнейшее накопление и тщательная обработка новых фактов заставят изменить многое во всей схеме, а в частности разработать еще вопрос о генетических (не генеративных) свойствах каждого вида рыб.

¹⁾ Конечно и из этого правила бывают исключения—напр. сем. *Clupeidae* и особенно род *Caspialosa*, а также сем. *Gobiidae*.

Схема классификации рыб по признаку галинной анадромии.

Категории. Kategorie.	Группы. Gruppe.	Примечания. Anmerkungen.	Примеры. Beispiele.
Generative. I. Polyhalini.	Trophice. Polyhal. Mesohalini. Oligohal. Euryhal.	Homohalini. Heterohal. Heterohal. Heterohal.	Hippoglossus hippoglossus. Anguilla anguilla. Bothus maeoticus. Mugil cephalus.
II. Dihalini (M+p).	Dihal. (m+p).		Atherina pontica.
III. Mesohalini.	Mesohal. Dihal. (m+p) Polyhal. } Oligohal.	Homohal. Heterohal. Heterohal.	Harengula grimmii, Gobiosoma caspium.
IV. Dihalini (0+m).	Dihal. (0+m). Mesohal. Oligohal. Euryhal. } Polyhal.	Heterohal.	Gobius marmoratus nasalis.
V. Oligohalini.	Oligohal. Mesohal. Dihal. (0+m). Euryhal. Polyhalini.	Homohal. Heterohal. Heterohal.	Hucho taimen Salmo ischchan Leuciscus leuciscus. Rutilus frisii kutum. Vimba vimba persa. Huso huso, Salmo trutta. Oncorhynchus keta Leuciscus brandti.
VI. Euryhal.	Euryhal.		Syngnathus nigrolineatus, Gobius melanostomus affinis, Harengula cultriventris.

Пытаясь тем не менее дать классификацию рыб (см. схему на стр. 136) по указанным принципам, я основываю ее не на индивидуальной характеристике, как предшествовавшие исследователи, т. к. индивидуальная галинность есть свойство слишком не постоянное и изменчивое, в зависимости от одного из входящих в нее слагаемых — трофической галинности; в основание деления рыб на ойкологические единицы первого порядка, категории, я кладу генеративную галинность, как свойство сравнительно более постоянное; поэтому при наименовании категорий, в название входит и определение „генеративно“ (generative).

Категорий устанавливается шесть. Каждая из них может быть разделена на любое число групп (единиц II порядка) по признаку трофической галинности или индивидуальной; лично я предпочитаю первый признак, т. к. он является более основным, а второй есть некоторым образом его производное.

Москва, 24/I 1924 г.

Einige Bemerkungen über die Anadromie der Fische.

V o n

N. A. Smirnov (Baku).

Die gegenwärtig existierende Terminologie der oikologischen Charakteristik der Fische nach ihrem Verhalten zum Meer- und Flusswasser muss als unbefriedigend betrachtet werden da Bezeichnungen, wie „Wanderfische“, „anadromous, denatant fishes“ u. sw. entweder nur die Angehörigkeiten eines Fisches im bestimmten Bassin oder den Bewegungskarakter eines bestimmten Fisches zu einer bestimmten Zeit ausdrücken, ohne jedoch die ständigen für alle Gewässer unveränderten Eigenschaften wiederzugeben.

Diese Charakteristik erscheint beständiger falls sie in 2 Momente gegliedert wird: den generativen — der Moment der Befruchtung und Embryonalentwicklung und den trophischen — der Moment des Wachstums und der Mästung der Fische. Diese beiden Momente charakterisieren zusammen die Verhältnisse des Lebenszyklus nach der Formel: $gen + trophic = individualiter$.

Die Eigenschaften des vom Fische in diesem oder jenem Moment bewohnten Wassers werden durch die Ausdrücke poly-, meso- und oligohalin bezeichnet; die Grenze zwischen dem 1. und 2. beträgt einen Salzgehalt von 17—17.5‰ und zwischen dem 2. und 3. — 4‰, bei einem Verhältnis der einzelnen Bestandteile entsprechend demjenigen des Ozeanwassers.

Die Charakteristik eines jeden Fisches kann durch eine Formel ausgedrückt werden, wie z. B. für *Salmo salar*: $gen. oligohal. + troph. polyhal = ind. euryhal.$, oder kürzer: $g. oh. + tr. ph. = i. eh.$

Für diejenigen Fälle, wo sich ein Fisch an zwei benachbarte Salzkonzentrationen anpasst, wird der Terminus dihalin eingeführt, mit genaueren in Klammern eingeschlossenen Angaben. Z. B., *Cyprinus carpio*

g. oh+tr. dh(o+m)=i. dh(o+m), was bedeutet: dihalin und zwar genauer—oligo halin+mesohalin.

Indem wir die auf diese Weise gewonnenen Formeln des Verhältnisses Fische zum Salzgehalt miteinander vergleichen, sehen wir, dass dieses Verhältnis der generativen ein beständigeres ist als dasjenige der thophischen. Entsprechend dieser Eigenschaft erscheint eine oikologische Klassifikation der Fische möglich, ein vorläufiges Projekt einer solchen ist in der auf p. 136 angeführten Tabelle gegeben.



О смертности личинок некоторых костистых рыб, обусловленной дефектами строения и деятельности сердца.

С. С. Крыжановский (Москва).

(Из Гидробиологической Станции при Глубоком озере. Заведующий А. В. Румянцев).

(С 4 рисунками).

В настоящей статье изложены почти исключительно результаты наблюдений, произведенных весной 1923 г. на гидробиологической станции на Глубоком озере, где объектами наблюдений служили икра и личинки *Abramis brama*, *Rutilus rutilus* и *Perca fluviatilis*.

У эмбрионов и личинок костистых рыб встречаются многочисленные дефекты строения и деятельности сердца, причем у Cyprinidae эти дефекты разнообразнее и встречаются чаще, чем у других рыб.

Дефекты выражаются в следующем:

1. При нормальном внешнем строении сердце может неправильно пульсировать. Неправильность выражается в том, что: а) желудочек сокращается менее интенсивно, чем предсердие, б) желудочек сокращается реже, чем предсердие, так что, напр., на 2 удара предсердия нормальной частоты приходится только 1 удар желудочка (но чередование ударов может быть и менее правильным). В результате замедленного кровообращения может развиваться водянка и др. болезненные явления, ведущие к гибели малька ¹⁾.

2. При пульсации кровь не проталкивается вперед, но вся или часть ее возвращается обратно из предсердия в венозную пазуху или из желудочка в предсердие. Поэтому кровообращение отсутствует совсем (или же бывает выражено очень слабо, если не вся кровь возвращается обратно). В результате развитие личинки останавливается, возникают болезненные явления и она погибает.

3. При нормальном строении и пульсации сердца происходит неравномерное и более интенсивное потребление желтка в области протоков Кювье и венозной пазухи, ведущее к образованию полостей. Полость может образоваться на пути правого или левого протока Кювье и может сливаться с венозной пазухой. Как видно на рис. 1, такая полость достигает подчас очень больших размеров. В ней обычно задерживаются кровяные тельца, и в сердце,

¹⁾ См. также Reichert K. B. Beobachtungen über die ersten Blutgefäße und deren Bildung, sowie über die Bewegung des Blutes in densellen bei Fischembryonen.

Studien des Physiologischen Instituts zu Breslau, 1858, Leipzig.