

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
И ПРОДОВОЛЬСТВИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

ГЛАВНОЕ УПРАВЛЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ, НАУКИ И КАДРОВ

Учреждение образования
«БЕЛОРУССКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ»

Кафедра ихтиологии и рыбоводства

М. М. Усов, О. В. Усова

ИХТИОЛОГИЯ

МОРФОМЕТРИЯ

*Методические указания к лабораторным занятиям
для студентов, обучающихся по специальности
1-74 03 03 Промышленное рыбоводство*

Горки
БГСХА
2017

УДК 639.3(072)

*Одобрено методическими комиссиями факультета
биотехнологии и аквакультуры 25.11.2016 (протокол № 3)
и агробиологического факультета 28.11.2016 (протокол № 3)*

Авторы:

кандидат сельскохозяйственных наук, доцент *М. М. Усов*;
ассистент *О. В. Усова*

Рецензент:

доктор сельскохозяйственных наук, профессор *И. С. Серяков*

Ихтиология. Морфометрия : методические указания к лабораторным занятиям / М. М. Усов, О. В. Усова. – Горки : БГСХА, 2017. – 36 с.

Содержатся методические указания и задания для лабораторных занятий по дисциплине «Ихтиология». Для каждого лабораторного занятия определены цель, материалы и оборудование, приведен перечень контрольных вопросов.

Для студентов, обучающихся по специальности 1-74 03 03 Промышленное рыбоводство.

© УО «Белорусская государственная
сельскохозяйственная академия», 2017

ВВЕДЕНИЕ

Ихтиология – наука о рыбах. Изучает внешние признаки и внутреннее строение рыб (морфологию и анатомию), отношение рыб к внешней среде – неорганической и органической (экологию), историю индивидуального развития (эмбриологию) и историю развития видов, родов, семейств, отрядов и т. д. (эволюцию). Кроме того, данная наука изучает закономерности колебания численности стад рыб, разрабатывает способы определения их промысловых запасов, дает краткосрочные и долгосрочные прогнозы уловов. Ихтиология также изучает этологию рыб, их ориентацию, средства общения, формы заботы о потомстве.

Грамотное и квалифицированное ведение рыбоводного хозяйства невозможно без знания основ ихтиологии. Поэтому важно, чтобы в процессе обучения студент освоил основы систематики рыб, закономерности развития их в природных водоемах, образа их жизни и взаимоотношений различных видов друг с другом и со средой обитания.

Нередко систематизация рыб основывается на внешних различиях, описать которые возможно с помощью проведения морфометрических исследований.

Т е м а 1. ИЗМЕРЕНИЕ КАРПОВЫХ РЫБ (*Cyprinidae*)

Цель занятия: изучение схемы измерения карповых рыб.

Материалы и оборудование: живая рыба семейства карповых, миллиметровая бумага, линейка, циркуль.

Схема измерений карповых (рис. 1) имеет много общего с другими схемами. Поэтому поясним более подробно отдельные места схемы. При измерении необходимо записать место нахождения, назвать водоем (речку, реку, пруд, озеро, море или участок моря), из которого взята рыба. Для незначительных и мало известных водоемов желательно указать бассейн, к которому этот водоем относится.

При измерении также указываются: время нахождения; число, месяц, год; фамилия, имя, отчество собирателя и измерителя; местное название. Нужно приводить не только наиболее употребительное название, но и менее распространенные местные названия, используя для этого, как и для других замечаний и оговорок, первую и четвертую страницы таблиц промеров. Местные названия бывают настолько по-

учительны, что в них заключаются существеннейшие сведения по морфологическим или биологическим особенностям: например, казахское название карася «табан-балык» обозначает рыбу, похожую на подошву, на лапоть (табан-подошва).

Желательно приводить возрастные названия: например, подъязок, лопыш, пехоль (молодые язь, сазан, судак). На первой же странице необходимо повторить, кто собирал и кто измерял рыб, на той же странице нужно повторить название рыбы и место сбора.

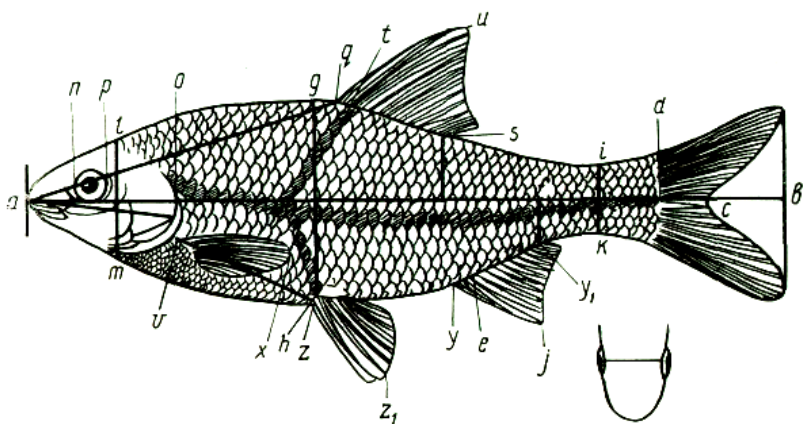


Рис. 1. Схема измерений карповых рыб (Cyprinidae): *av* – длина всей рыбы; *ac* – длина по Смитту; *ad* – длина без *C*; *od* – длина туловища; *an* – длина рыла; *np* – диаметр глаза (горизонтальный); *po* – заглазничный отдел головы; *ao* – длина головы; *lm* – высота головы у затылка; *gh* – наибольшая высота тела; *ik* – наименьшая высота тела; *aq* – антедорсальное расстояние; *sd* – постдорсальное расстояние; *id* – длина хвостового стебля; *qs* – длина основания *D*; *tu* – наибольшая высота *D*; *yy₁* – длина основания *A*; *ej* – наибольшая высота *A*; *vx* – длина *P*; *zz₁* – длина *V*; *vz* – расстояние между *P* и *V*; *zy* – расстояние между *V* и *A*

Примечания: 1. На рисунке изображена вобля (*Rutilus rutilus caspicus*).

2. Заштрихованные ряды поясняют подсчеты чешуи в боковой, над боковой и под боковой линией.

3. Под главным рисунком справа изображен промер ширины лба.

Научное (латинское) название нужно давать в том случае, когда для рассматриваемого объекта точно определено место в системе рыб.

Нумерация ведется порядковая по видам рыб (но не по отдельным листам). Определение пола обязательно при исследовании всех рыб. Самец обозначается знаком ♂, самка – ♀. Если рыба молодая и пол

определить невооруженным глазом нельзя, то в соответствующей графе пишется *juv* (сокращенное *juvenalis*, т. е. неполовозрелая особь).

В работе по систематике обязательно установление полового диморфизма. Для взрослой рыбы определяется балльной системой состояние (степень зрелости) половых продуктов. Например, ♀ IV т. е. самка, степень зрелости половых продуктов которой выражается баллом четыре. Указывается вес гонад (г); вес рыбы (г или кг). При встрече с близкородственными рыбами их вес, находящийся в теснейшей связи с темпом роста, может лучше других признаков установить расовую принадлежность взятых рыб. Кроме того, показание веса пригодится для определения упитанности рыбы.

Возраст при систематических работах также имеет существенное значение. Но показатели возраста приходится вписывать уже после обработки материалов по возрасту рыбы.

При промерах карповых основной длиной тела принимается расстояние от конца рыла до конца чешуйного покрова. К этой длине исчисляются и процентные отношения частей тела.

Длина всей рыбы (ав), общая, или абсолютная, длина – от вершины рыла до вертикали конца наиболее длинной лопасти хвостового плавника при горизонтальном положении рыбы. Для многих рыб, у которых равны или почти равны хвостовые лопасти, задняя точка (*в*) этого измерения лежит на середине линии, соединяющей концы длинных лучей хвостового плавника при нормальном положении. Нормальное положение хвостового плавника – понятие довольно условное, как это справедливо замечает А. И. Амброз (1931), так как если немного сжать или, наоборот, раздвинуть лопасти хвостового плавника, линия, соединяющая эти лопасти, удаляется или приближается по отношению к вершине рыла, т. е. увеличивается или уменьшается показатель всей длины.

Абсолютная длина принимается при указании предельных размеров рыбы. Этот термин следует отождествлять с термином «зоологическая длина», исключив употребление последнего в смысле длины тела без хвостового плавника. Если хвост рыбы сильно удлинён (акулы, скаты, осетровые) или даже имеет нитевидный вырост (лопатоносы), то кроме абсолютной длины следует отдельно указать длину самой хвостовой нити.

Ни при работах по систематике рыб, ни при работах по темпу роста не следует пользоваться (за некоторыми исключениями) абсолютной длиной как стандартной и сравнивать с ней размеры отдельных частей тела (процентные отношения).

Длина по Смитту (ac) (Smitt, 1886) – расстояние от переднего края рыла до конца средних лучей *C*.

*Длина без *C* (ad)* – величина очень определенная. Длина без хвостового плавника – расстояние от начала рыла до конца чешуйного покрова – до сих пор некоторыми авторами принимается как зоологическая длина. Термин «зоологическая длина рыб» необходимо относить ко всей длине рыб. Для карповых рыб, у которых чешуя не заходит на лучи хвостового плавника и у которых длина головы не имеет таких изменений, как головы лососей, длина без *C* могла бы служить стандартной длиной в большей степени, чем длина *ac*, но все же есть возражение и против длины без *C*. У молодых рыб голова относительно длиннее, у старых – относительно короче. Такое изменение головы, хотя и незначительное, все же изменяет значение длины без *C* как длины стандартной. Пользоваться длиной без *C* можно при исчислениях темпа роста тех взрослых рыб, у которых не наблюдается брачных изменений головы. К числу таких рыб нужно причислить огромную группу рыб семейств Clupeidae, Osmeridae, Percidae и др. Однако и в этих случаях длина без *C* с успехом может быть заменена длиной туловища.

Длина туловища (od) – единственная величина, которая свободна от многих недостатков. Эту величину следовало бы признать стандартной длиной для рыб. За длину туловища мы принимаем расстояние от жаберной щели до конца чешуйного покрова или до корней средних лучей (у рыб без чешуи). Передней точкой такой линии мы берем заднюю точку дуги, образуемой *operculum*. Отличие такой длины туловища от стандартной длины тела по Давидсону и Шострому заключается лишь в том, что они начало этой линии берут выше продольной оси тела, а у нас длина туловища обычно совпадает с продольной осью тела; следовательно, длина туловища чуть короче длины тела по Давидсону и Шострому, но как та, так и другая длина определяют действительное туловище рыбы (без головы и хвостового плавника). Эта величина близка к длине позвоночника и находится в полной зависимости от его длины. Позвоночник рыбы, хотя и растет продолжительное время (возможно в течение всей жизни рыб), но рост его не имеет таких временных колебаний, как, например, длина головы. Подмеченная у некоторых рыб (сиг) отрицательная корреляция между длиной хвостового стебля и длиной тела настолько мала, что нет оснований говорить о каких-либо закономерностях в росте позвоночника. С увеличением роста рыбы равномерно увеличивается и длина туловища, а с увеличением длины туловища увеличиваются (в абсолютных

показателях) и другие части тела (высота тела, размеры плавников). Длина головы при отношении к длине туловища (в том смысле, как эту величину предлагаем понимать мы) получит правильное освещение: можно будет учитывать изменение головы и в величинах, и в сроках, а по степени этих изменений (у лосося) можно судить (не вскрывая рыбы) о степени зрелости половых продуктов и о времени ее икрометания. Более того, по средним величинам изменения головы (и другим признакам, изменяющимся в зависимости от миграции или от нерестового периода рыб) можно будет определить, какого качества продукт получится из такой рыбы. Но таких исследований в нашей практике пока нет.

Длина рыла (ap), или предглазничный отдел, предглазничное пространство головы, предглазье, – от вершины рыла до переднего края глаза, до переднего наружного края глазного яблока. У молодых рыб рыло длиннее, чем у взрослых. Кроме того, есть формы длиннорылые и короткорылые.

Диаметр глаза (np), если не оговорено, берется горизонтальный (продольный). Измеряется собственно диаметр роговицы; веки, если они есть, в расчет не принимаются. Горизонтальный диаметр глаза нередко называется и длиной глаза. Иногда берется и вертикальный диаметр глаза.

Заглазничный отдел головы (po), заглазничное пространство, – от заднего края глаза до наиболее удаленной от конца рыла точки жаберной крышки; жаберная перепонка (*membrana branchiostega*), окаймляющая сзади жаберную крышку, в расчет не принимается; не принимаются в расчет и шипы, которые бывают на жаберных крышках.

Длина головы (ao) – расстояние сбоку от вершины рыла (при закрытом рте) до заднего, наиболее удаленного края жаберной крышки (без жаберной перепонки).

Высота головы у затылка (lm) – верхняя точка берется там, где оканчивается череп, нижняя, противоположная ей, – по вертикали.

Ширина лба, или межглазничное пространство, межглазничный промежуток, – расстояние между глазами сверху, т. е. ширина черепа между глазами.

Наибольший обхват тела измеряют сантиметровой лентой в месте наибольшей толщины и наибольшей высоты тела, не принимая в расчет плавники. Эту величину нужно записывать в таблицу промеров в сантиметрах, так как более точное определение здесь почти недостижимо.

Наибольшая высота тела (gh) – расстояние от самой высокой точки спины до брюшка по вертикали. Высота тела – величина довольно

изменчивая: у старых особей (семейства карповых) тело (относительно длины) выше, чем у молодых; кроме того, среди рыб нередки формы: высокотелая (*morpha elata*) и низкотелая, удлинённая (*m. elongata*). Когда имеется материал плохо законсервированный (вздутое или слишком ослабнувшее брюшко), точно установить наибольшую высоту тела трудно.

Наименьшая высота тела (ik) обычно находится близ основания хвостового плавника, часто на середине хвостового стебля. Многие авторы эту величину называют высотой хвостового стебля.

Антедорсальное расстояние, или антедорсальное пространство (aq), – от вершины рыла до основания первого луча спинного плавника. Эта линия является прямой, соединяющей обе указанные точки. Для характеристики кривой, идущей от рыла до спинного плавника через лоб и спинку рыб, следует это расстояние измерять по спине лентой или ниткой. Но обычно такое измерение игнорируется и профиль спины дается описательно: спина горбатая, линия спины правильно дугообразная и т. п.

Постдорсальное расстояние, или постдорсальное пространство (sd), – от вертикали заднего конца основания спинного плавника до основания хвостового плавника, считая посередине тела. При наличии двух или трех плавников эту линию откладывают от конца основания первого плавника, если он отделен от других; если плавники сращены, постдорсальное расстояние берется от вертикали второго плавника, но это в таблице должно быть оговорено.

Расстояние от конца рыла до брюшного и анального плавников (антевентральное и антеанальное) и расстояние от брюшного и анального до основания хвостового (поствентральное и постанальное) для карповых рыб брать не обязательно.

Длина хвостового стебля (id) – расстояние от вертикали заднего края основания анального плавника до основания хвостового плавника или до конца чешуйного покрова. Откладывают эту линию посередине тела рыбы.

Длина основания D (qs), длина спинного плавника, – от основания переднего, хотя бы зачаточного, луча до основания последнего луча или до конца перепонки (если она есть) спинного плавника. Если спинных плавников два и более – показать длину и другого (или других); при слитых спинных плавниках (у ерша) определить расстояние до конца последнего луча каждого плавника.

Наибольшая высота D (tu), высота спинного плавника, – высота наибольшего луча этого плавника; если луч согнут, то его нужно распрямить.

Длина основания A ($уу_1$), длина анального плавника, – условия такие же, как и при измерении длины основания D .

Наибольшая высота A (ej), высота анального плавника, – условия такие же, как и при измерении высоты D .

Длина P (vx) и длина V (zz_1), т. е. длина грудных и длина брюшных плавников, – от передней линии их прикрепления до вершины наиболее длинного луча.

Длина верхней лопасти хвостового плавника C – длина наибольшего луча верхней лопасти хвостового плавника.

Длина нижней лопасти C – длина наибольшего луча нижней лопасти хвостового плавника.

Для определения величины хвостовой выемки или хвостовой округленности можно измерить средний луч хвостового плавника. Этот способ недостаточно удовлетворителен в тех случаях, когда степень хвостовой выемки приводится как признак систематической группировки, например у ельцов, голянов, пескарей; более точным нужно считать отношение линии от наружного края средних лучей C до линии, соединяющей концы верхней и нижней лопастей плавника, к этой последней линии.

Расстояние между P и V (vz), расстояние между основаниями грудного и брюшного плавников, передняя часть брюха, промежуток между грудными и брюшными плавниками, – определяется от передней точки прикрепления одного плавника до передней точки прикрепления другого. Есть рыбы, у которых грудные плавники лежат над брюшными или позади брюшных (тресковые), тогда расстояние между P и V определять не нужно.

Расстояние между V и A (zy) – расстояние между брюшным и анальным плавниками, этот промежуток называют также задней частью брюха.

На первой и четвертой страницах таблицы дают замечания к тому или иному номеру: аномалии, уродства, прижизненная окраска глаз, окраска и форма плавников и т. д.

Если невозможно определить с нужной точностью какую-либо величину, в таблице в соответствующей графе ставится знак вопроса, например, 17 (?), или *causa* – около). Делать это можно лишь в том случае, когда неточность не нарушает общего характера вычисления, т. е. когда она незначительна.

Задание

1. Изучить морфометрические показатели рыб семейства карповых.
2. Данные свести в табл. 1, 2.

Таблица 1. Промеры рыб семейства карповых (Cyprinidae)

Признаки	Номер рыбы									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Пол и стадия зрелости										
Вес рыбы, г										
Возраст										
Длина всей рыбы (<i>av</i> или <i>L</i>), мм*										
Длина по Смитту (<i>ac</i>)										
Длина рыбы без <i>C</i> (<i>ad</i> или <i>l</i>)										
Длина туловища (<i>od</i>)										
Формула боковой линии										
Количество чешуй по боку хвостового стебля										
Количество лучей в <i>D</i>										
Количество лучей в <i>A</i>										
Формула глоточных зубов										
Количество тычинок на первой жаберной дуге										
Количество позвонков (туловищных и хвостовых)										
Ось тела										
Длина рыла (<i>an</i>)										
Диаметр глаза (горизонтальный) (<i>np</i>)										
Заглазничный отдел головы (<i>po</i>)										
Длина головы (<i>ao</i>)										
Высота головы у затылка (<i>lm</i>)										
Ширина лба										
Наибольшая высота тела (<i>gh</i>)										
Наименьшая высота тела (<i>ik</i>)										
Антедорсальное расстояние (<i>aq</i>)										
Постдорсальное расстояние (<i>sd</i>)										
Длина хвостового стебля (<i>id</i>)										
Длина основания <i>D</i> (<i>qs</i>)										
Наибольшая высота <i>D</i> (<i>tu</i>)										
Длина основания <i>A</i> (yy_1)										
Наибольшая высота <i>A</i> (<i>ej</i>)										
Длина <i>P</i> (<i>vx</i>)										
Длина <i>V</i> (zz_1)										
Расстояние между <i>P</i> и <i>V</i> (<i>vz</i>)										
Расстояние между <i>V</i> и <i>A</i> (zy)										

*Все измерения в этой и последующих таблицах даются в миллиметрах.

Таблица 2. Ведомость индексов признаков рыб семейства карповых (Cyprinidae)

Признаки	Номер рыбы									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Пол и стадия зрелости Вес рыбы, г Возраст Длина рыбы без <i>C</i> (<i>ad</i> или <i>l</i>) Количество чешуй в боковой линии Количество лучей в <i>D</i> Количество лучей в <i>A</i> Количество тычинок на первой жаберной дуге Количество позвонков (туловищных и хвостовых) В % длины тела: длина рыла диаметр глаза заглазничный отдел головы длина головы высота головы у затылка ширина лба наибольшая высота тела наименьшая высота тела антедорсальное расстояние постдорсальное расстояние длина хвостового стебля длина основания <i>D</i> наибольшая высота <i>D</i> длина основания <i>A</i> наибольшая высота <i>A</i> длина <i>P</i> длина <i>V</i> расстояние между <i>P</i> и <i>V</i> расстояние между <i>V</i> и <i>A</i> В % длины головы: длина рыла диаметр глаза ширина лба										

Контрольные вопросы

1. Приведите латинское название представителей карповых рыб.
2. Дайте характеристику основным промерам представителей карповых рыб.
3. Дайте характеристику основным индексам тела представителей карповых рыб.

Т е м а 2. ИЗМЕРЕНИЕ ЛОСОСЕВЫХ РЫБ (Salmonidae)

Цель занятия: изучение схемы измерения лососевых рыб.

Материалы и оборудование: живая рыба семейства лососевых, миллиметровая бумага, линейка, циркуль.

Систематика рыб семейства лососевых вследствие большой изменчивости этой группы представляет собой одну из наиболее трудных и наиболее невыясненных задач современной ихтиологии. До сих пор не вполне установлены границы даже родов этого семейства, не говоря о границах видов и других, более мелких таксономических единицах. Род *Thymallus* выделен в особое семейство *Thymallidae*.

При промерах рыб рода лососей обычно пользуются схемой Смитта (рис. 2).

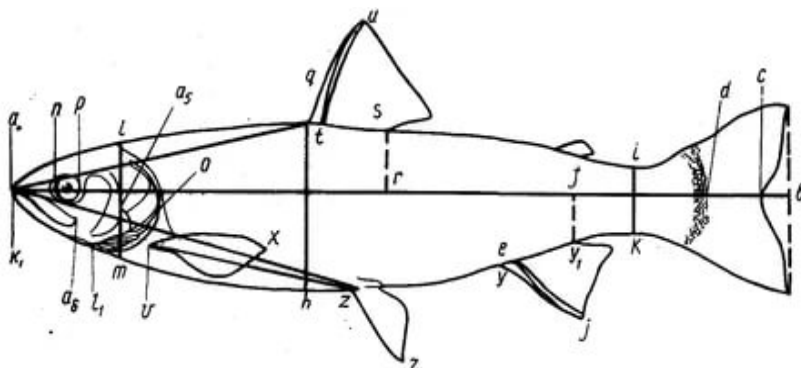


Рис. 2. Схема измерений лососевых рыб, по Смитту, с изменениями: *av* – длина всей рыбы; *ac* – длина по Смитту; *ad* – длина без *C*; *od* – длина туловища; *an* – длина рыла; *np* – диаметр глаза (горизонтальный); *aa₅* – длина средней части головы; *ao* – длина головы; *po* – заглазничный отдел головы; *lm* – высота головы у затылка; ширина лба – измеряется, как у карповых; *aa₆* – длина верхнечелюстной кости; *k₁l₁* – длина нижней челюсти; *qh* – наибольшая высота тела; *ik* – наименьшая высота тела; *aq* – антедорсальное расстояние; *sd* – постдорсальное расстояние; *az* – антевентральное расстояние; *ay* – антеанальное расстояние; *id* – длина хвостового стебля; *qs* – длина основания *D*; *tu* – наибольшая высота *D*; *yy₁* – длина основания *A*; *ej* – наибольшая высота *A*; *vx* – длина *P*; *z_{z1}* – длина *V*; *vz* – расстояние между *P* и *V*; *zy* – расстояние между *V* и *A*

За основную длину тела лососей принимается расстояние от вершины рыла, т. е. от передней, наиболее удаленной точки тела при закрытом рте, до наружного конца средних лучей хвостового плавника (на рис. 2 – линия *av*). К этой длине по Смитту относят промеры других частей тела. Передней точкой у одних лососей является передний

край верхней челюсти, у других – край нижней челюсти. Следует приводить и длину без хвостового плавника (без *C*).

Длина всего тела, или предельный размер, у лососей исчисляется от конца рыла до середины линии, соединяющей концы верхней и нижней лопастей хвостового плавника (*ав*).

Число чешуй в боковой линии у лососей подсчитать весьма трудно, поэтому, когда чешуя очень мелкая, можно ограничиться определением числа чешуй в $\frac{1}{10}$ длины тела, отложив эту величину по боку тела впереди спинного плавника, повыше боковой линии. Можно также определить число чешуй от заднего края жирового плавника по боковую линию, включая сюда и чешуйку боковой линии. Достаточно измерить горизонтальный диаметр глаза, причем веки в расчет не принимаются.

У лососей нужно указывать также число и характер жаберных тычинок (тычинки заостренные, тупые, булавовидные), число жаберных лучей, пилорических придатков (последнее – весьма трудная задача), описывать глубину хвостовой выемки.

По схеме промеров лососей измеряют гольцов (*Salvelinus*), род *Hucho*, род *Brachymystax*.

Задание

1. Изучить морфометрические показатели рыб семейства лососевых.
2. Данные свести в табл. 3, 4.

Таблица 3. Промеры рыб семейства лососевых (*Salmonidae*)

Признаки	Номер рыбы									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Пол и стадия зрелости										
Вес рыбы, г										
Возраст										
Длина всей рыбы (<i>ав</i> или <i>L</i>)										
Длина по Смитту (<i>ac</i>)										
Длина рыбы без <i>C</i> (<i>ad</i> или <i>l</i>)										
Длина туловища (<i>od</i>)										
Формула боковой линии										
Количество чешуй по боку хвостового стебля										
Количество лучей в <i>D</i>										
Количество лучей в <i>A</i>										
Формула глоточных зубов										

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Количество тычинок на первой жаберной дуге										
Количество позвонков (туловищных и хвостовых)										
Ось тела										
Длина рыла (<i>an</i>)										
Диаметр глаза (горизонтальный) (<i>np</i>)										
Заглазничный отдел головы (<i>po</i>)										
Длина головы (<i>ao</i>)										
Высота головы у затылка (<i>lm</i>)										
Ширина лба										
Наибольшая высота тела (<i>gh</i>)										
Наименьшая высота тела (<i>ik</i>)										
Антедорсальное расстояние (<i>aq</i>)										
Постдорсальное расстояние (<i>sd</i>)										
Длина хвостового стебля (<i>id</i>)										
Длина основания <i>D</i> (<i>qs</i>)										
Наибольшая высота <i>D</i> (<i>tu</i>)										
Длина основания <i>A</i> (yy_1)										
Наибольшая высота <i>A</i> (<i>ej</i>)										
Длина <i>P</i> (<i>vx</i>)										
Длина <i>V</i> (zz_1)										
Расстояние между <i>P</i> и <i>V</i> (<i>vz</i>)										
Расстояние между <i>V</i> и <i>A</i> (<i>zy</i>)										

Таблица 4. Ведомость индексов признаков рыб семейства лососевых (Salmonidae)

Признаки	Номер рыбы									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Пол и стадия зрелости										
Вес рыбы, г										
Возраст										
Длина по Смитту (<i>ac</i>)										
Количество чешуй в боковой линии										
Количество лучей в <i>D</i>										
Количество лучей в <i>A</i>										
Количество тычинок на первой жаберной дуге										
Количество пилорических придатков										
Количество позвонков (туловищных и хвостовых)										
В % длины тела (по Смитту):										
длина рыла										
диаметр глаза										

Окончание табл. 4

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
заглазничный отдел головы										
длина средней части головы										
длина головы										
высота головы у затылка										
ширина лба										
длина верхнечелюстной кости										
длина нижней челюсти										
наибольшая высота тела										
наименьшая высота тела										
антедорсальное расстояние										
постдорсальное расстояние										
антевентральное расстояние										
антеанальное расстояние										
длина хвостового стебля										
длина основания D										
наибольшая высота D										
длина основания A										
наибольшая высота A										
длина P										
длина V										
расстояние между P и V										
расстояние между V и A										
B % длины головы:										
длина рыла										
диаметр глаза										
заглазничный отдел головы										
длина средней части головы										
высота головы у затылка										
ширина лба										
длина верхнечелюстной кости										
ширина верхнечелюстной кости										
длина нижней челюсти										
высота рыльной площадки										
ширина рыльной площадки										
наименьшая высота тела										
Высота рыльной площадки в % ее длины										
Диаметр глаза в % длины рыла										
Ширина верхнечелюстной кости в % ее длины										
Наименьшая высота тела в % длины нижней челюсти										
Расстояние $V - A$ в % антедорсального расстояния										
Расстояние $V - A$ в % расстояния $P - V$										
Длина V в % длины P										
Длина жаберной тычинки в % длины жаберной дуги										

Контрольные вопросы

1. Приведите латинское название представителей лососевых рыб.
2. Дайте характеристику основным промерам представителей лососевых рыб.
3. Дайте характеристику основным индексам тела представителей лососевых рыб.

Т е м а 3. ИЗМЕРЕНИЕ СИГОВЫХ РЫБ (*Coregonidae*)

Цель занятия: изучение схемы измерения сиговых рыб.

Материалы и оборудование: живая рыба семейства сиговых, миллиметровая бумага, линейка, циркуль.

Род сигов (*Coregonus*), так же как и лососей, широко распространен и обладает свойствами давать множество местных географических и экологических форм. Трудно поддается систематической группировке. Только подробные промеры (рис. 3) и многочисленные индексы, проанализированные методом вариационной статистики с учетом биологических особенностей, могут привести к надежным результатам по разграничению разных, даже самых мелких групп (рас и форм).

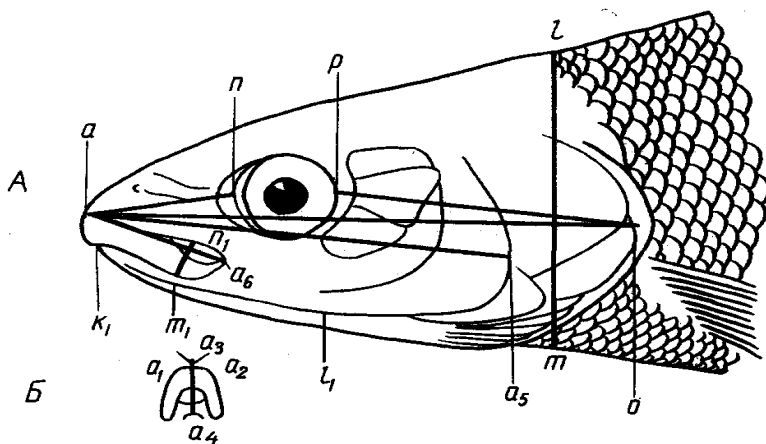


Рис. 3. Схема измерений головы сига, по Смитту, с изменениями: А – голова сига: ao – длина головы; aa_5 – длина средней части головы; an – длина рыла; po – заглазничный отдел головы; aa_6 – длина верхнечелюстной кости; m_1n_1 – ширина верхнечелюстной кости; k_1l_1 – длина нижней челюсти; np – диаметр глаза (горизонтальный); lm – высота головы у затылка; Б – рыльная площадка: a_1a_2 – ширина площадки рыла; a_3a_4 – высота площадки рыла

Смитт для промеров сигов предложил особую схему, которая очень близка к схеме промеров лососей. Особенность схемы измерений сигов заключается в том, что за длину тела их при измерениях берут расстояние от переднего наружного края верхнечелюстной кости (*maxillare*), от точки *a*, до наружного края средних лучей хвостового плавника. Напомним, что передний край верхнечелюстной кости хорошо обозначается, если оттянуть вперед и вбок верхнечелюстную кость за ее задний край. У молодых сигов передний край *maxillare* при плотно закрытом рте почти совпадает с передней точкой тела (разница 0,5–1,0 мм).

При измерении нижней челюсти сигов за задний конец ее принимают место, где нижняя челюсть сочленяется с квадратной костью, место это заметно, если нижнюю челюсть отодвинуть сильно вниз. Для сигов, кроме того, нужно давать измерения площадки рыла, т. е. передней наружной части верхней челюсти, расположенной между верхнечелюстными костями (указать высоту и ширину площадки). Приводят и меристические признаки: число чешуй в боковой линии (как у карповых), жаберных тычинок, жаберных лучей и число позвонков.

Не у всех сигов направление рыльной площадки одинаковое: у одних площадка рыла выпуклая, делающая рыло овальным и острым; у других – вертикальная, делающая рыло вертикально-усеченным; у третьих площадка скошена вниз и назад. Направление площадки, по видимому, характерно для отдельных групп сигов.

Форма жаберных тычинок у разных групп сигов также различна: гладкие, пильчатые, с зубчиками (на рис. 4 представлена первая жаберная дужка сига), с добавочными веточками. Есть сиги с круглыми, цилиндрическими тычинками и с тычинками плоскими. У некоторых сигов против длинных тычинок, на другой стороне жаберной дужки, бывает ряд довольно развитых добавочных тычинок, зубчиков.

Неодинакова и форма плавников: есть плавники с острыми и тупыми концами, есть с глубокой и со слабой выемкой.

Окраска сигов весьма разнообразна. Ей не придается систематического значения, но следует обращать внимание на пятнистость, которая наблюдается на голове и плавниках некоторых сигов.

Зрочки у сигов бывают угловатые (спереди) и более круглые. По схеме сигов измеряют рыб рода *Stenodus* (белорыбицы, нельмы) и семейства *Thymallidae* (хариусовые).

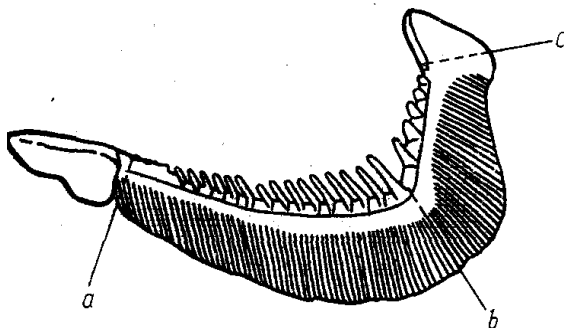


Рис. 4. Первая жаберная дуга сига (по Правдину, 1939):
ab – длина нижней части дуги; *bc* – длина верхней части дуги

При измерении сигов используют схему и таблицы для лососевых рыб (см. тему 2 «Измерение лососевых рыб (*Salmonidae*)»). В таблице есть графы, которые не всегда нужно заполнять (например, «Количество лучей в *P*, *V* и *C*», «Количество чешуй в $\frac{1}{10}$ длины тела»).

Задание

1. Изучить морфометрические показатели рыб семейства сиговых.
2. Данные свести в таблицы.

Контрольные вопросы

1. Приведите латинское название представителей сиговых рыб.
2. Дайте характеристику основным промерам представителей сиговых рыб.
3. Дайте характеристику основным индексам тела представителей сиговых рыб.

Т е м а 4. ИЗМЕРЕНИЕ ОСЕТРОВЫХ РЫБ (*Acipenseridae*)

Цель занятия: изучение схемы измерения осетровых рыб.

Материалы и оборудование: живая рыба семейства осетровых, миллиметровая бумага, линейка, циркуль.

Морфологическое описание осетровых лучше делать по взрослым, вполне сформировавшимся особям, так как некоторые признаки у молодых осетровых довольно непостоянны.

Длина всей рыбы (рис. 5), или абсолютная длина тела, измеряется от вершины рыла до вертикали конца верхней лопасти хвостового плавника (линия *av*). С этой величиной сравнивают все другие промеры (у осетровых рыб верхняя лопасть хвостового плавника представляет продолжение тела, продолжение хвостового стебля рыбы). Но вместе с тем рекомендуется указывать и длину тела от конца рыла до конца средних лучей наиболее глубокой средней части вырезки хвостового плавника. Указывается, кроме того, длина тела до последней жучки или до корней средних лучей *C* (линия *ad*).

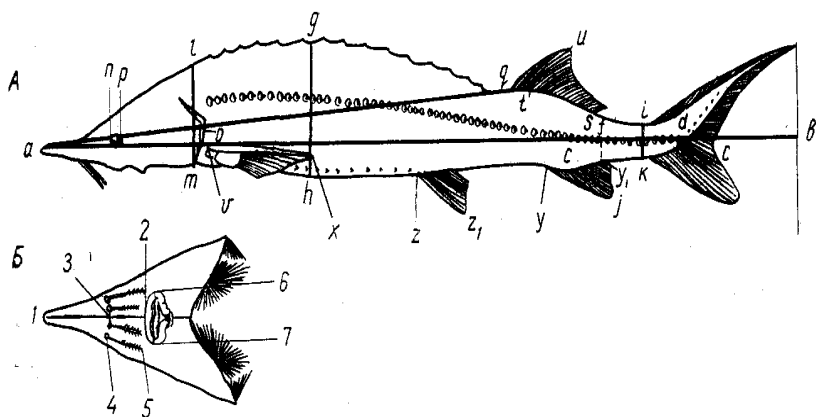


Рис. 5. Схема измерений осетровых рыб (Acipenseridae): *A* – вид сбоку: *av* – длина всей рыбы; *ac* – длина до конца средних лучей *C*; *ad* – длина до корней средних лучей *C*; *od* – длина туловища; *an* – длина рыла; *np* – диаметр глаза (горизонтальный); *po* – заглазничный отдел головы; *ao* – длина головы; *lm* – высота головы у затылка; *gh* – наибольшая высота тела; *ik* – наименьшая высота тела; *fd* – длина хвостового стебля; *aq* – антедорсальное расстояние; *az* – антевентральное расстояние; *ay* – антеанальное расстояние; *qs* – длина основания *D*; *tu* – наибольшая высота *D*; *yu*₁ – длина основания *A*; *yj* – наибольшая высота *A*; *vx* – длина *P*; *zz*₁ – длина *V*; *vz* – расстояние между *P* и *V*; *zy* – расстояние между *V* и *A*; *B* – голова снизу: *1-2* – расстояние от конца рыла до хрящевого свода рта; *1-3* – расстояние от конца рыла до средних усиков; *4-5* – длина наибольшего усика; *6-7* – ширина рта

Нужно давать описание формы усиков (усики в разрезе круглые, сплюсненные, с листовыми придатками, как, например, у белуги – *Huso huso*, и без придатков, как у калуги – *Huso dauricus*); описание жаберных перепонки – приращены ли они к межжаберному промежутку (*isthmus*), как у рыб рода *Acipenser* (осетры), или сростаются между собой, образуя свободную складку, как у рыб рода *Huso huso* (белуги).

Жировая подушка плавников осетровых при измерениях в расчет не принимается.

Задание

1. Изучить морфометрические показатели рыб семейства осетровых.
2. Данные свести в табл. 5.

Таблица 5. Промеры рыб семейства осетровых (*Acipenseridae*)

Признаки	Номер рыбы									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Пол и стадия зрелости										
Вес рыбы, г										
Длина всей рыбы (<i>av</i> или <i>L</i>)										
Длина рыбы до конца средних лучей <i>C</i> (<i>ac</i>)										
Длина до корней средних лучей <i>C</i> (<i>ad</i> или <i>l</i>)										
Длина туловища (<i>od</i>)										
Количество спинных жучек										
Количество боковых жучек										
Количество брюшных жучек										
Количество лучей в <i>D</i>										
Количество лучей в <i>A</i>										
Количество тычинок на первой жаберной дуге										
Длина рыла (<i>an</i>)										
Ширина рыла										
Расстояние от конца рыла до губы										
Расстояние от конца рыла до хрящевого свода рта (<i>1-2</i>)										
Расстояние от конца рыла до средних усиков (<i>1-3</i>)										
Расстояние от основания усиков до хрящевого свода рта										
Длина наибольшего усика (<i>4-5</i>)										
Ширина рта (<i>6-7</i>)										
Диаметр глаза (горизонтальный) (<i>np</i>)										
Заглазничный отдел головы (<i>po</i>)										
Длина головы (<i>ao</i>)										
Высота головы у затылка (<i>lm</i>)										
Ширина головы на вертикали середины головы										
Наибольшая ширина головы										
Ширина лба										
Высота лба										
Наибольшая высота тела (<i>gh</i>)										
Наибольшая толщина тела										

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Наибольший обхват тела										
Наименьшая высота тела (<i>ik</i>)										
Длина хвостового стебля (<i>fd</i>)										
Антедорсальное расстояние (<i>aq</i>)										
Антевентральное расстояние (<i>az</i>)										
Антеанальное расстояние (<i>ay</i>)										
Длина основания <i>D</i> (<i>qs</i>)										
Наибольшая высота <i>D</i> (<i>tu</i>)										
Длина основания <i>A</i> (<i>yy₁</i>)										
Наибольшая высота <i>A</i> (<i>yj</i>)										
Длина <i>P</i> (<i>vx</i>)										
Длина <i>V</i> (<i>zz₁</i>)										
Расстояние между <i>P</i> и <i>V</i> (<i>vz</i>)										
Расстояние между <i>V</i> и <i>A</i> (<i>zy</i>)										

Контрольные вопросы

1. Приведите латинское название представителей осетровых рыб.
2. Дайте характеристику основным промерам представителей осетровых рыб.
3. Дайте характеристику основным индексам тела представителей осетровых рыб.

Т е м а 5. ИЗМЕРЕНИЕ СЕЛЬДЕВЫХ РЫБ (*Clupeidae*)

Цель занятия: изучение схемы измерения сельдевых рыб.

Материалы и оборудование: живая рыба семейства сельдевых, миллиметровая бумага, линейка, циркуль.

У сельдей нет боковой линии, поэтому у них нужно подсчитывать число поперечных рядов чешуи. Кроме того, у многих сельдей чешуйный покров заканчивается двумя очень длинными чешуйками, далеко заходящими за корни средних лучей хвостового плавника. Эти чешуйки не принимаются в расчет ни при счете поперечных рядов чешуи, ни при измерении длины тела от переднего края рыла до конца чешуйного покрова.

При группировке сельдей большое систематическое значение придают числу и характеру жаберных тычинок. При разграничении отдельных видов и подвидов сельдей этот признак весьма существен, но для характеристики рас сельдей его недостаточно, так как количество тычинок с возрастом этих рыб изменяется.

Видовое определение сельдей по количеству жаберных тычинок особенно затруднено у молоди. Б. И. Диксон (1905) указывает, что у мальков сельди черноспинки, как правило, меньше жаберных тычинок, чем у взрослых особей того же вида: при длине мальков 18 мм тычинок на первой жаберной дужке отмечалось 10–11, при длине 20 мм – 11–13, при длине 22,5 мм – 20; у взрослых особей черноспинки жаберных тычинок обычно более 60.

Основными отличительными признаками сельдей продолжают считаться жаберные тычинки и позвонки.

У одних сельдей тычинки тонкие и длинные (например, у *Caspialosa caspia*), у других – грубые, у третьих – с зубчиками и т. д. На первой или четвертой страницах таблицы промеров необходимо записывать характер тычинок, а также отмечать отсутствие или присутствие зубов на челюстях и сошнике (*vomer*).

Нужно отмечать также форму головы (верхняя линия профиля). Для *Clupea harengus* необходимо подсчитывать число зубных рядов на сошнике. Подсчет позвонков также необходим. Этот признак положен Heincke (1898) в основу систематики норвежских сельдей. По количеству позвонков разнятся многие сельди, в том числе по позвонкам отличают мурманскую сельдь (*Clupea harengus harengus*) от беломорской (*Clupea harengus pallasi natio maris-aiibi*): у первой 56–59 позвонков, у второй – 50–56 (по Рабинерсону). Число позвонков у сельдей удобно сосчитать даже в молодом возрасте. Последним позвонком у сельдей считают тот (Heincke, 1898), который загибается кверху перед началом хвостового плавника и с которым соединены последние рудиментарные позвонки в уростиль (Берг, 1948).

Нужно указывать присутствие или отсутствие киля на брюшке и число брюшных шипиков, а также число килевых чешуй, если они имеются. При счете килевых чешуй, как отмечает Л. С. Берг (1948), «за чешуи перед брюшными плавниками считаются чешуи, лежащие впереди передней точки основания брюшных плавников; чешуи за этой точкой считаются лежащими за брюшными плавниками».

Наиболее легкой схемой измерения сельдей является схема, принятая Л. С. Бергом (рис. 6). В ней за длину тела принимается расстояние от вершины нижней челюсти (если она при закрытом рте длиннее верхней) до конца средних лучей хвостового плавника; за всю длину, или абсолютную длину, рыбы – расстояние от вершины рыла до перпендикуляра, восстановленного от конца нижней лопасти; диаметр глаза вертикальный, потому что у многих сельдей по горизонтали гла-

за расположены веки, закрывающие роговицу глаза (вертикальный диаметр глаза у сельдей обычно равен горизонтальному). При описании сельдей приводят окраску (у некоторых имеются характерные пятна), указывают форму рта (у одних верхний, у других полуверхний), присутствие или отсутствие век (у рода *Clupea* веки зачаточные, а у *Caspialosa* веки сильно развиты). Нужно также описывать тычинки (толстые, тонкие, длинные, короткие), отмечать, насколько выдается нижняя челюсть за край верхней, как далеко заходит задний край верхнечелюстной кости (по отношению к глазу).

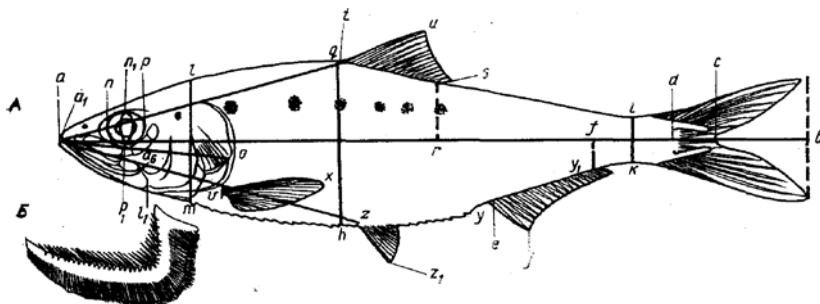


Рис. 6. Схема измерений сельдевых рыб (Clupeidae): *A* – вид сбоку: *av* – длина всей рыбы; *ac* – длина до конца средних лучей *C*; *ad* – длина без *C*; *an* – длина рыла; $n_1 p_1$ – диаметр глаза (вертикальный); *po* – заглазничный отдел головы; *ao* – длина головы; *lm* – высота головы у затылка; ширина лба – измеряется, как у карповых; $a_1 a_6$ – длина верхнечелюстной кости; al_1 – длина нижней челюсти; *qh* – наибольшая высота тела; *ik* – наименьшая высота тела; *aq* – антедорсальное расстояние; *rd* – постдорсальное расстояние; *az* – антевентральное расстояние; *ay* – антеанальное расстояние; *fd* – длина хвостового стебля; *qs* – длина основания *D*; *tu* – наибольшая высота *D*; *yy_1* – длина основания *A*; *ej* – наибольшая высота *A*; *vx* – длина *P*; zz_1 – длина *V*; *vz* – расстояние между *P* и *V*; *zy* – расстояние между *V* и *A*; *dc* – длина средних лучей *C*; *B* – жаберная дужка: верхний ряд – тычинки, нижний – лепестки

Схемой измерений сельдей можно пользоваться и для измерения рыб семейства *Engraulidae*, к которым относится хамса, или анчоус.

Задание

1. Изучить морфометрические показатели рыб семейства сельдевых.
2. Данные свести в табл. 6.

Таблица 6. Промеры рыб семейства сельдевых (Clupeidae)

Признаки	Номер рыбы									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Пол и стадия зрелости										
Вес рыбы, г										
Возраст										
Длина всей рыбы (<i>av</i> или <i>L</i>)										
Длина рыбы до конца средних лучей <i>C</i> (<i>ac</i>)										
Длина рыбы без <i>C</i> (<i>ad</i> или <i>l</i>)										
Количество поперечных рядов чешуи										
Количество лучей в <i>D</i>										
Количество лучей в <i>A</i>										
Количество тычинок на первой жаберной дуге										
Количество пилорических придатков										
Количество позвонков (отдельно туловищных и хвостовых)										
Количество брюшных шипиков впереди ануса										
Количество брюшных шипиков позади ануса										
Количество зубов на верхней челюсти										
Количество зубов на нижней челюсти										
Количество зубов на сошнике										
Ось тела										
Длина рыла (<i>an</i>)										
Диаметр глаза (вертикальный) (<i>n₁p₁</i>)										
Заглазничный отдел головы (<i>po</i>)										
Длина головы (<i>ao</i>)										
Высота головы у затылка (<i>lm</i>)										
Ширина лба										
Длина верхнечелюстной кости (<i>a₁a₆</i>)										
Длина нижней челюсти (<i>al₁</i>)										
Наибольшая высота тела (<i>qh</i>)										
Наименьшая высота тела (<i>ik</i>)										
Антедорсальное расстояние (<i>aq</i>)										
Постдорсальное расстояние (<i>rd</i>)										
Антевентральное расстояние (<i>az</i>)										
Антеанальное расстояние (<i>ay</i>)										
Длина хвостового стебля (<i>fd</i>)										
Длина основания <i>D</i> (<i>qs</i>)										
Наибольшая высота <i>D</i> (<i>tu</i>)										
Длина основания <i>A</i> (<i>yu₁</i>)										
Наибольшая высота <i>A</i> (<i>ej</i>)										
Длина <i>P</i> (<i>vx</i>)										
Длина <i>V</i> (<i>zz₁</i>)										
Расстояние между <i>P</i> и <i>V</i> (<i>vz</i>)										
Расстояние между <i>V</i> и <i>A</i> (<i>zy</i>)										
Длина средних лучей <i>C</i> (<i>dc</i>)										

Контрольные вопросы

1. Приведите латинское название представителей сельдевых рыб.
2. Дайте характеристику основным промерам представителей сельдевых рыб.
3. Дайте характеристику основным индексам тела представителей сельдевых рыб.

Т е м а 6. ИЗМЕРЕНИЕ ТРЕСКОВЫХ РЫБ (*Gadidae*)

Цель занятия: изучение схемы измерения тресковых рыб.

Материалы и оборудование: живая рыба семейства тресковых, миллиметровая бумага, линейка, циркуль.

Треска имеет огромное промысловое значение. Эта рыба распространена в морях и Атлантическом, Северном Ледовитом и Тихом океанах. Известно, что треска разных мест имеет свои особенности.

Единственным представителем тресковых в ихтиофауне Беларуси является налим (*Lota lota*).

Схема промеров трески (рис. 7) впервые была дана в 1925 г. В. С. Михиным. Кроме указанных в этой схеме промеров измеряется ширина лба, а из меристических признаков определяют число лучей в спинных и анальных плавниках (в каждом отдельно) и число жаберных тычинок. Определяют также горбатость рыбы (рис. 8).

Величины всех частей тела трески нужно, казалось бы, высчитывать по отношению к длине рыбы без *C*, придавая последнему термину обычное понимание, т. е. к величине расстояния от конца рыла до конца чешуйного покрова, а не к длине всей рыбы. Однако индексы В. С. Михин вычислял по отношению к длине всей рыбы – это необходимо иметь в виду.

Наиболее характерными признаками для различия некоторых групп трески (например, беломорской и мурманской) пока считают высоту тела, высоту головы, ширину лба, длину хвостового стебля, высоту первого спинного и первого анального плавников и число тычинок на первой жаберной дужке.

Д. Н. Талиев (1931) предложил определять угол, составленный прямой, касательной верхней точки тела, продолженной вперед, и линией спины, идущей вперед от *ID*. При изучении систематики трески принимают во внимание форму и величину плавательного пузыря (Европейцева (1937) и др.), отношение длины последних лучей 3-го спинного плавника к длине промежутка между *D* и *C* (Ильин и Певзнер, 1939).

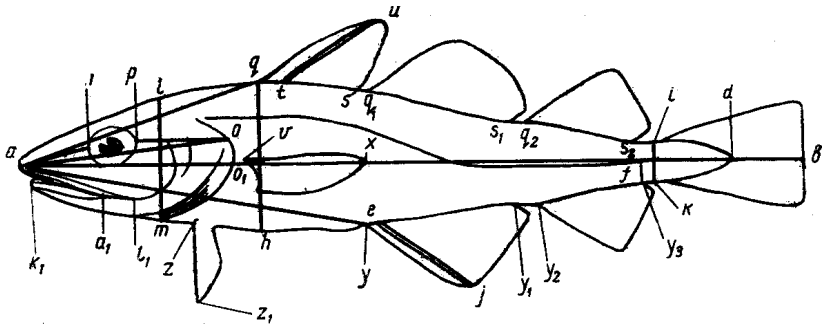


Рис. 7. Схема измерений тресковых рыб, по Михину (1925), с дополнениями: av – длина всей рыбы; ad – длина без C ; od – длина туловища; an – длина рыла; np – диаметр глаза (горизонтальный); po – заглазничный отдел головы; ao – длина головы; lm – высота головы у затылка; aa_1 – длина верхней челюсти; k_1l_1 – длина нижней челюсти; qh – наибольшая высота тела; ik – наименьшая высота тела; aq – антедорсальное расстояние; ay – антеанальное расстояние; fd – длина хвостового стебля; qs – длина основания ID ; q_1s_1 – длина основания IID ; q_2s_2 – длина основания IID ; tu – наибольшая высота ID ; y_1 – длина основания IA ; y_2y_2 – длина основания IA ; ej – наибольшая высота IA ; vx – длина P ; zz_1 – длина V ; zy – расстояние между V и IA

Наибольшую высоту рыбы брали у основания ID , наименьшую – по вертикали конца IID и A (т. е. высота у основания C); высоту IID и A измеряли по первому лучу, длину V – до конца первого луча этого плавника.

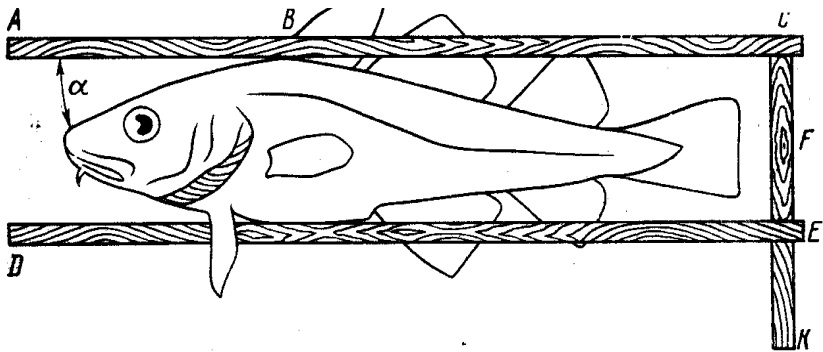


Рис. 8. Способ определения горбатости трески (по Талиеву, 1931)

Представляет интерес способ подсчета лучей в IID и A . Плавники вырезали и наклеивали на стеклянную пластинку; при высыхании пере-

понок между лучами плавник плотно пристает к стеклу «и лучи отчетливо выделяются как при проходящем, так и падающем свете»; при подсчете лучей лучше пользоваться лупой или бинокулярным микроскопом.

При измерениях тресковых используют таблицы для сельдевых рыб (см. тему 5 «Измерение сельдевых рыб (*Clupeidae*)»).

Задание

1. Изучить морфометрические показатели рыб семейства тресковых.
2. Данные свести в таблицы.

Контрольные вопросы

1. Приведите латинское название представителей тресковых рыб.
2. Дайте характеристику основным промерам представителей тресковых рыб.
3. Дайте характеристику основным индексам тела представителей тресковых рыб.

Т е м а 7. ИЗМЕРЕНИЕ ОКУНЕВЫХ РЫБ (*Percidae*)

Цель занятия: изучение схемы измерения окуневых и скорпеновых рыб.

Материалы и оборудование: живая рыба семейств окуневых и скорпеновых, миллиметровая бумага, линейка, циркуль.

Длина всей рыбы (*ав*) измеряется от конца рыла до вертикали от самого длинного луча хвостового плавника (чаще бывает длиннее нижняя лопасть), длина рыбы без *C* (*ад*) – от конца рыла до конца чешуйного покрова (рис. 9). За конец чешуйного покрова принимают самые мелкие последние чешуйки по средней линии тела, покрывающие хвостовой плавник в его основании.

Чешую в боковой линии надо подсчитывать от жаберной щели до последней (включительно) чешуи, имеющей отверстие; за этой чешуйкой имеется еще несколько рядов менее правильно расположенных чешуек, но без боковой линии, при подсчете они не принимаются во внимание.

При подсчете позвонков уростиль считается за один (последний) позвонок.

Во втором спинном плавнике подсчитываются и записываются отдельно колючие лучи (обычно II), мягкие неветвистые (обычно I) и мягкие ветвистые (от 12 до 15). Пример записи: II, I 13 (колючие лучи от мягких отделяются запятой). Обычно у окуня имеется по 7 жаберных лучей.

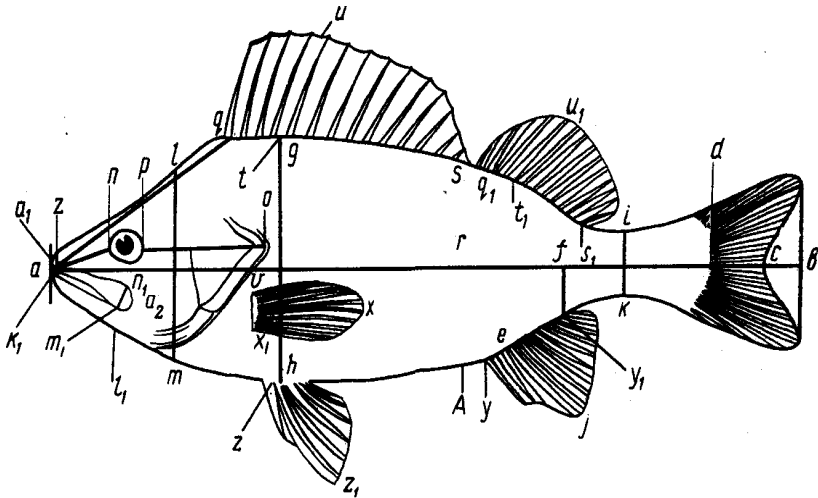


Рис. 9. Схема измерений окуневых (Percidae):

av – длина всей рыбы; *ac* – длина по Смитту; *ad* – длина без *C*; *od* – длина туловища; *an* – длина рыла; *np* – диаметр глаза (горизонтальный); *po* – заглазничный отдел головы; *ao* – длина головы; *lm* – высота головы у затылка; *a₁a₂* – длина верхнечелюстной кости; *n₁m₁* – ширина верхнечелюстной кости; *k₁l₁* – длина нижней челюсти; *gh* – наибольшая высота тела; *ik* – наименьшая высота тела; *aq* – антедорсальное расстояние; *rd* – постдорсальное расстояние; *az* – антевентральное расстояние; *ay* – антеанальное расстояние; *fd* – длина хвостового стебля; *qs* – длина основания *ID*; *q₁s₁* – длина основания *IID*; *tu* – наибольшая высота *ID*; *t₁u₁* – наибольшая высота *IID*; *yu₁* – длина основания *A*; *ej* – наибольшая высота *A*; *vx* – длина *P*; *vx₁* – ширина основания *P*; *zz₁* – длина *V*; *vy* – расстояние между *P* и *A*; *zy* – расстояние между *V* и *A*

Тычинки на первой жаберной дуге подсчитываются отдельно на нижней (длинной) и на верхней (короткой) ветвях. Включать в подсчет нужно и зачаточные (рудиментарные) тычинки, имеющие вид малозаметных бугорков. Образец записи: 18 + 6; 20 + 7 и т. п.

У жаберной дуги измеряются отдельно обе половины, причем за крайние точки измерений берутся зачаточные тычинки. Пример записи: 20 + 6 = 26.

Длину наибольшей жаберной тычинки обычно измеряют у места соединения нижней и верхней ветвей дуги.

Длину головы измеряют от конца рыла до конца *postoperculum*, а высоту – у затылка. Верхняя точка измерения лежит у начала чешуйного покрова.

Длина рыла измеряется от конца рыла до окрашенной части глаза – радужины.

Диаметр глаза берут горизонтальный – длина окрашенной части глаза.

Длина верхнечелюстной кости измеряется, как у лососевых (без *praemaxillare*), длина нижнечелюстной кости (*dentale*) – до точки ее сочленения с *articulare* (в этом месте снаружи заметно небольшое углубление).

Расстояние от ануса до *A* измеряется от заднего края анального отверстия до начала основания анального плавника.

Хвостовая выемка представляет собой отношение линии от наружного края средних лучей хвостового плавника до линии, соединяющей концы верхней и нижней лопастей плавника, к этой последней линии. При этом измерении необходимо развернуть хвостовой плавник, придав ему естественное положение.

Схема измерения обыкновенного окуня пригодна и для другого представителя того же рода – балхашского окуня (*Perca schrenki*) (при измерении длины тела нужно брать передний край нижней челюсти, так как она у него выдается за край верхней челюсти), всех других рыб семейства Percidae, для родов судак (*Lucioperca*), чопы (*Aspro*), перкарина (*Percarina*) и ерш (*Acerina*). Этой же схемой с некоторыми изменениями можно пользоваться и для измерений рыб скорпеновых (*Scorpaenidae*).

Задание

1. Изучить морфометрические показатели рыб семейств окуневых и скорпеновых.
2. Данные свести в табл. 7, 8.

Таблица 7. Промеры окуневых (Percidae)

Признаки	Номер рыбы									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Пол и стадия зрелости										
Вес рыбы, г										
Возраст										
Длина всей рыбы (<i>av</i>)										
Длина рыбы без <i>C</i> (<i>ad</i>)										
Количество чешуй в боковой линии										
Количество позвонков (туловищных и хвостовых)										
Количество лучей в <i>ID</i>										
Количество лучей в <i>IID</i>										
Количество лучей в <i>A</i>										
Количество тычинок на первой жаберной дуге										
Длина первой жаберной дуги										
Длина наибольшей жаберной тычинки										
Длина головы (<i>ao</i>)										
Высота головы у затылка (<i>lm</i>)										
Длина рыла (<i>an</i>)										
Диаметр глаза (горизонтальный) (<i>np</i>)										
Заглазничный отдел головы (<i>po</i>)										
Длина верхнечелюстной кости (<i>a₁a₂</i>)										
Длина нижнечелюстной кости (<i>k₁l₁</i>)										
Ширина лба										
Наибольшая высота тела (<i>gh</i>)										
Наименьшая высота тела (<i>ik</i>)										
Длина хвостового стебля (<i>fd</i>)										
Антдорсальное расстояние (<i>aq</i>)										
Длина основания <i>ID</i> (<i>qs</i>)										
Длина основания <i>IID</i> (<i>q₁s₁</i>)										
Расстояние между <i>ID</i> и <i>IID</i>										
Высота <i>ID</i> (<i>tu</i>)										
Высота <i>IID</i> (<i>t₁u₁</i>)										
Длина <i>P</i> (<i>vx</i>)										
Ширина <i>P</i> (<i>vx₁</i>)										
Длина <i>V</i> (<i>zz₁</i>)										
Длина основания <i>A</i> (<i>yu₁</i>)										
Высота <i>A</i> (<i>ej</i>)										
Хвостовая выемка (<i>cb</i>)										

Таблица 8. Ведомость индексов признаков рыб семейства окуневых (Percidae)

Признаки	Номер рыбы									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Пол и стадия зрелости										
Вес рыбы, г										
Длина тела										
Длина головы										
В % длины тела:										
длина головы										
высота головы у затылка										
наибольшая высота тела										
наименьшая высота тела										
длина хвостового стебля										
антедорсальное расстояние										
постдорсальное расстояние										
расстояние от ануса до <i>A</i>										
длина основания <i>ID</i>										
длина основания <i>ID</i>										
промежуток между <i>ID</i> и <i>ID</i>										
высота <i>ID</i>										
высота <i>ID</i>										
длина основания <i>A</i>										
высота <i>A</i>										
В % длины головы:										
длина рыла										
диаметр глаза горизонтальный										
заглазничный отдел головы										
длина верхнечелюстной кости										
длина нижнечелюстной кости										
Ширина лба										
Длина головы в % наибольшей высоты тела										
Длина жаберной тычинки в % длины жаберной дуги										
Ширина основания <i>P</i> в % длины <i>P</i>										
Хвостовая выемка										

Контрольные вопросы

1. Приведите латинское название представителей окуневых рыб.
2. Дайте характеристику основным промерам представителей окуневых рыб.
3. Дайте характеристику основным индексам тела представителей окуневых рыб.

чешуи. Помимо промеров следует давать описание плавников (брюшные плавники симметричны или асимметричны), указывать, на какой стороне глаза, процент левоглазных и правоглазных, прямая или изогнутая боковая линия, имеются или отсутствуют костяные бугорки у оснований *D* и *A*, окраска тела, количество и характер пилорических придатков, характер нижнечелюстных зубов.

При измерениях камбаловых используют таблицы для окуневых рыб (см. тему 7 «Измерение окуневых рыб (Percidae)»).

Задание

1. Изучить морфометрические показатели рыб семейства камбаловых.
2. Данные свести в таблицы.

Контрольные вопросы

1. Приведите латинское название представителей камбаловых рыб.
2. Дайте характеристику основным промерам представителей камбаловых рыб.
3. Дайте характеристику основным индексам тела представителей камбаловых рыб.

ЛИТЕРАТУРА

1. П р а в д и н, И. Ф. Руководство по изучению рыб / И. Ф. Правдин. – М.: Пищ. пром-сть, 1966. – 376 с.
2. А н и с и м о в а, И. М. Ихтиология / И. М. Анисимова, В. В. Лавровский. – М.: Высш. шк., 1991. – 287 с.
3. И л ь м а с т, Н. В. Введение в ихтиологию / Н. В. Ильмаст. – Петрозаводск: Карел. науч. центр РАН, 2005. – 148 с.
4. М и к у л и н, А. Е. Зоогеография рыб / А. Е. Микулин. – М.: Изд-во «ВНИРО», 2003. – 436 с.
5. Н и к о л ь с к и й, Г. В. Частная ихтиология / Г. В. Никольский. – М.: Высш. шк., 1971. – 475 с.
6. Ж у к о в, П. И. Справочник по экологии пресноводных рыб / П. И. Жуков. – Минск: Наука и техника, 1988. – 310 с.
7. Справочник по ихтиологии, рыбному хозяйству и рыбоводству в водоемах Беларуси: в 2 т. / под ред. П. И. Жукова. – Минск: «ОДО «Тонпик», 2004. – Т. 1. – 286 с.
8. Т ы л и к, К. В. Общая ихтиология: учебник / К. В. Тылик. – Калининград: Изд-во «ООО «Аксиос», 2015. – 394 с.

СОДЕРЖАНИЕ

Введение.....	3
Т е м а 1. Измерение карповых рыб (Cyprinidae).....	3
Т е м а 2. Измерение лососевых рыб (Salmonidae).....	12
Т е м а 3. Измерение сиговых рыб (Coregonidae).....	16
Т е м а 4. Измерение осетровых рыб (Acipenseridae).....	18
Т е м а 5. Измерение сельдевых рыб (Clupeidae).....	21
Т е м а 6. Измерение тресковых рыб (Gadidae).....	25
Т е м а 7. Измерение окуневых рыб (Percidae).....	27
Т е м а 8. Измерение камбаловых рыб (Pleuronectidae).....	32
Литература.....	34

Учебное издание

Усов Михаил Михайлович
Усова Оксана Владимировна

ИХТИОЛОГИЯ

МОРФОМЕТРИЯ

Методические указания к лабораторным занятиям

Редактор *Н. Н. Пьянусова*
Технический редактор *Н. Л. Якубовская*

Подписано в печать 24.01.2016. Формат 60×84 ¹/₁₆. Бумага офсетная.
Ризография. Гарнитура «Таймс». Усл. печ. л. 2,09. Уч.-изд. л. 1,69.
Тираж 75 экз. Заказ .

УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия».
Свидетельство о ГРИИРПИ № 1/52 от 09.10.2013.
Ул. Мичурина, 13, 213407, г. Горки.

Отпечатано в УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия».
Ул. Мичурина, 5, 213407, г. Горки.