

3757

СТАШЕНО

Горьковский институт Педагогической
технологии.
21.11.67. Мирный.

✓

ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Для служебного пользования. № 11

На правах рукописи

В.Н.Иванков

ОСОБЕННОСТИ БИОЛОГИИ ГОРБУШИ
ЮЖНЫХ КУРИЛЬСКИХ ОСТРОВОВ

Автореферат диссертации на соискание
ученой степени кандидата биологических наук

Научный руководитель -
доктор биологических наук,
профессор Б.Н.КАЗАНСКИЙ

Владивосток
1967

ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Для служебного пользования. № //

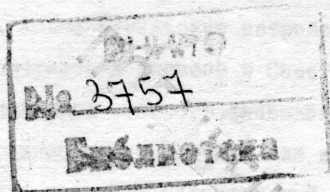
На правах рукописи

В.Н.Иванков

ОСОБЕННОСТИ БИОЛОГИИ ГОРБУШИ
ЮЖНЫХ КУРИЛЬСКИХ ОСТРОВОВ

Автореферат диссертации на соискание
ученой степени кандидата биологических наук

Научный руководитель -
доктор биологических наук,
профессор Б.Н.КАЗАНСКИЙ



Владивосток
1967



8-10 июля 1967 г.

Защита диссертации В.И.Иванкова назначается на ~~апрель~~ *апрель* 1967 года на заседании Ученого совета Дальневосточного Государственного университета.

Официальные оппоненты: доктор биологических наук, профессор Н.И.Кожин, кандидат биологических наук А.П.Веденский.

На дополнительный отзыв диссертация направлялась во Всесоюзный научно-исследовательский институт морского рыбного хозяйства и океанографии.

Работа выполнена в Сахалинском отделении Тихоокеанского научно-исследовательского института рыбного хозяйства и океанографии.

Научный руководитель - доктор биологических наук, профессор Б.И.Казанский.

Отзывы на предлагаемый автореферат просим выслать по адресу: г.Владивосток, Центр, Суханова, 8.

В В Е Д Е Н И Е

Тихоокеанские лососи являются национальным богатством Советского Союза. Всесторонняя забота о сохранении и увеличении их запасов является одной из первоочередных задач ихтиологической науки на Дальнем Востоке.

В настоящее время в связи с развитием активного японского промысла лососей в море и общего снижения численности дальневосточных лососей вопрос всестороннего изучения биологии и возможностей увеличения численности лососей встает с особой остротой.

До сих пор, несмотря на полувековой период изучения биологии этих рыб, остается еще много важных вопросов, требующих скорейшего решения. В некоторых же районах размножения биология лососей почти совершенно не изучена. Это относится, например, к южным Курильским островам, где детальные исследования начали проводить со второй половины 50-х и особенно, начала 60-х годов. Южные Курильские острова являются крайним южным районом распространения лососей в Советском Союзе. Они находятся на границе двух зоогеографических зон, благодаря чему здесь велико разнообразие условий для воспроизводства лососей в реках и нагула молоди и взрослых рыб у берегов. Отсюда следует, что изучение особенностей биологии лососей этого района представляет особый интерес. Необходимость проведения исследований диктуется также важностью этого района для рыбной промышленности.

Основой экономики на южных Курильских о-вах является промысел рыбы. Горбуша, вылавливаемая на о-вах Итуруп и Кунашир, имеет исключительно большое хозяйственное значение для этих районов, особенно для о.Итурупа. Достаточно сказать, что до 70-75%, а в некоторые годы и больше вылавливаемой на о.Итурупе рыбы, составляет горбуша. На долю этого вида приходится 90-95% от вылова всех вылавливаемых здесь лососевых.

Несмотря на то, что на островах Итуруп и Кунашир находится всего 5% нерестовой площади лососей Сахалинской области (в частности для горбуши), уловы на одном только о.Итурупе составляют треть уловов во всей Сахалинской области. Это указывает на очень высокую эффективность воспроизводства лососей этого района.

До настоящего времени было неизвестно вылавливается ли у берегов южных Курильских островов местная горбуша, или это лососи, которые здесь задерживаются на нагул на путях миграции и затем уходящие для размножения в другие районы (Сахалини, Охотское побережье, Камчатка). Кроме того, были не выяснены биологические особенности и структура южнокурильской популяции горбуши и не было известно образует ли она локальные стада или представлена одним стадом. Не были выяснены также условия нагула горбуши у берегов, основные причины, влияющие на колебание численности горбуши этого района, эффективность размножения, а также много других вопросов.

Исследования, проведенные автором этой работы в 1962-1965 гг., а также привлечение некоторых данных, имевшихся в

лаборатории лососевых и воспроизводства Сахалинского отделения ТИНРО за период 1956-1961 гг., позволили ответить на поставленные выше вопросы и, таким образом, выявить основные черты биологии горбуши южных Курильских островов в связи с условиями и характером ее естественного воспроизводства и развитием промысла в этом районе.

Диссертационная работа представляет собой рукопись объемом 238 страниц машинописного текста, включает 93 таблицы, 21 рисунок и фотографии и список литературы из 252 названий, из которых 72 иностранных. Рукопись состоит из введения, восьми основных глав, выводов и рекомендаций.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА

Исследования проводились на островах Итуруп и Кунашире в 1962-1965 гг., использованы также некоторые данные, имевшиеся в распоряжении лаборатории лососевых и воспроизводства СахТИНРО за 1956-1961 гг.

За период исследований проведены следующие работы: взято на биологический анализ в прибрежье и реках о.Итуруп и о.Кунашира 10250 рыб; проанализировано на морфометрический анализ 183 экземпляра горбуши из рек Славная, Оля, Курилка, Куйбышевка (о.Итуруп) и р.Винай (о.Кунашир); помечено в заливах Простор и Курильский (о.Итуруп) в период нагула 2560 экземпляров горбуши; проанализировано для характеристики интенсивности питания и качественного состава корма у нагуливающейся горбуши 2614 желудков, для определения влияния вылова горбу-

на дрефтерными сетями на структуру стада обследовано 180 объективных рыб; для характеристики роста и условий питания в начальный период жизни горбуши обработано 499 экземпляров нагуливавшейся у берегов молодежи.

Кроме того, ежегодно собирались сведения о динамике промысла горбуши, условиях нагула ее в прибрежье в период ската, нагула молодежи и нагула взрослых рыб, собраны данные о температурном режиме рек в период нерестового хода, эмбрионального и личиночного развития лососей.

Биологические анализы проводились по принятой в ихтиологической практике методике. При проведении работ по морфометрическому изучению рыбы была использована сокращенная схема И.Ф.Правдина (1939). Для характеристики роста рыб в первый год жизни, зимой и во второй год изучалась структура чешуи горбуши. На чешуе было проанализировано количество склеритов в каждой зоне (1-й год, зима, второй год), а также расстояние между склеритами в этих зонах. Для удобства были изготовлены фотографии чешуи с каждой анализируемой рыбы. Таким образом было проанализировано чешуй более, чем 2000 рыб. Темп роста определялся по формуле: $L = av + c$ (Ли, 1926). При обработке материалов по питанию применялась методика количественно-весового анализа, изложенная в Руководстве по изучению питания рыб в естественных условиях (1961). Мечение горбуши производилось следующим образом. Взятая из ставных неводов рыба отсаживалась в сетной садок и отбуксировывалась на катере или моторе на 2-3 мили от берега. Гидростатические метки прикреплялись впереди спинного плавника на 1 см ниже края спи-

ны. Материал для гистологического изучения гонад фиксировался в жидкости Буэна. Было сделано около 100 фиксаций. Окраска срезов семенников производилась железным гематоксилином по Гейденгайну. Кусочки после проводки через спирты возрастающей концентрации заливались в парафин. Окраска срезов яичников производилась азаном по Гейденгайну. Ввиду того, что богатые желтком яйца горбуши очень трудно режутся, перед заливкой они пропитывались несколько суток в целлоидинкасторовом масле (Роскин и Левинсон, 1957). Кроме того, часть материала (яичники) заливалась в целлоидин. Срезы приготавливались толщиной 4-6 микрон при парафиновой заливке и 10-12 микрон при целлоидиновой заливке. Препараты анализировались под микроскопом БМИ-3 при иммерсионном об. анокр. 1,30, 90х, ок. 7х и при сухих системах.

Биологические показатели рыб (длина, вес, плодовитость, соотношение полов) за пугину определялись по формуле:

$$M_{\text{общ.}} = \frac{\sum M a}{\sum a}, \text{ где}$$

- $M_{\text{общ.}}$ - средняя за нерестовый ход,
- M - средняя за декаду,
- a - улов за декаду,
- $\sum a$ - улов за период наблюдений.

При статистической обработке материалов использованы руководства И.Ф. Правдина (1939) и В.Ю. Урбаха (1963). Достоверность различия величины значений признаков определялась по формуле: $\frac{\bar{x} - \bar{y}}{\sqrt{\bar{x} - \bar{y}}} (=t_{\bar{x} - \bar{y}}) > t_q$, где $t = \frac{\bar{x} - \bar{y}}{\sqrt{\bar{x}}}$; $\sqrt{\bar{x} \pm \bar{y}} = \sqrt{\bar{x}^2 + \bar{y}^2}$

- $\bar{x} - \bar{y}$ - оценки средних значений признака,
 $S_{\bar{x}}$ и $S_{\bar{y}}$ - оценка стандартных ошибок среднего значения,
 \hat{x} - среднее значение.

Так как нулевая гипотеза отвергается при $t > t_{0.1}$, то критерий Стьюдента мы брали при уровне значимости 1% или доверительном уровне $(P) = 99\%$.

Г Л А В А I

КРАТКИЙ ФИЗИКО-ГЕОГРАФИЧЕСКИЙ ОЧЕРК РАЙОНА ИССЛЕДОВАНИЙ

Курильские острова протянулись с севера на юг более чем на 1000 км. Гряда состоит из 36 островов и ряда мелких скал и рифов. Острова вулканического происхождения, относятся к зоне тектонических движений земной коры, которые проявляются в активной вулканической деятельности и землетрясениях (Соловьев, 1965; Нечаев, 1966). Большая группа крупных островов Курильской гряды находится в ее южной части, где расположен и самый крупный остров - Итуруп. Кроме о.Итурупа, к группе южных Курильских островов относится о.Кунашир - самый южный остров Большой Курильской гряды, а также острова Малой гряды (Шикота, Полоцкого, Зеленый, Юрий и др.).

Площадь о.Итурупа составляет около 3500 км². Длина его превышает 200 км. Наибольшая ширина острова достигает 36 км, наименьшая - 6,5 км. С запада побережье острова омывается Охотским морем, с востока - водами Тихого океана.

В береговую линию о.Итурупа врезаются многочисленные заливы и бухты. По охотоморскому побережью расположены заливы: Простор, Курильский, Куйбышевский, Одесский, Доброе начало, Львиная пасть, Дозорный; по Тихоокеанскому побережью - заливы Рока, Касатка, Пляжный.

О.Кунашир вытянут с юго-запада на северо-восток на 123 км. в виде узкой полосы шириной 8-11 км. В северной части он расширен до 30 км, на низменных перемейках сужается до 4 км.

О.Шикотан по своим очертаниям напоминает прямоугольник. Наибольшая его длина равна 27,7 км, ширина - 9 км.

Климат о.Итурупа морской. Формируется он под влиянием течений Охотского моря, Куро-Сию, Ойя-Сию и течения Соя (ветвь Цусимского течения, заходящего в Охотское море через пролив Лаперуза из Японского моря).

На о.Итурупе развита густая сеть различных по величине рек и ручьев, впадающих в Охотское море и Тихий океан. Все реки берут начало со склонов потухших и действующих вулканов. Всего на о.Итурупе около 200 рек и ручьев, из них 46 имеют важное рыбохозяйственное значение как нерестовые водоемы для размножения лососей: горбуши, кеты, симы, нерми и пикуча. 37 рек имеют длину от 5 до 10 км, 6 рек - от 11 до 20 км и 3 реки - от 20 до 27 км. 98% рек относится к горному типу. Реки зимой не замерзают. Прозрачность большинства рек хорошая, просматривается до дна. Самые высокие температуры в них отмечаются в августе, реже в сентябре.

Воды, омывающие южные Курильские острова как с тихоокеанской, так и с охотоморской сторон, характеризуются необычайной сложностью и своеобразием гидрологического режима. Формирование этого режима происходит под влиянием взаимодействия ряда генетически различных водных масс, приносимых течениями самых различных направлений. С северо-востока в этот район проникает Курильское течение (Ойя-Сю), с северо-запада через Курильские проливы отмечается сток холодных вод Скотского моря в океан, с юга происходит постоянное проникновение Куро-Сю, а с запада - ветви Цусимского течения - Сои (Еродецкий, 1955, 1959; Богоров и Виноградов, 1955; Муромцев, 1958; Киселев, 1959). Именно такие районы являются наиболее благоприятными для существования фито и зоопланктона, а, следовательно, и полем питания рыб. Здесь создаются так называемые фронтальные зоны, которые образуются при встрече холодных и теплых течений (Уда, 1953).

Г Л А В А II

МИГРАЦИИ ГОРБУШИ У БЕРЕГОВ ЮЖНЫХ КУРИЛЬСКИХ ОСТРОВОВ

Район южных Курильских островов является одним из главных для обитания нагульной и преднерестовой горбуши, а проливы, разделяющие эти острова, служат важным путем для лососей, мигрирующих в различные районы Дальнего Востока для размножения. Выяснение путей миграции лососей в этом районе является ключевым вопросом в понимании распространения в море различных стад дальневосточных лососей.

Вопрос о принадлежности лососей, вылавливаемых с охотоморской стороны южных Курильских островов, к тому или другому стаду играет принципиально важное значение для суждений о мощности этого стада и прогнозирования уловов горбуши на южных Курильских островах.

До сих пор считалось (Кагановский, 1949; Двинин, 1958), что промысел горбуши у западной стороны о.Итурупа происходит в основном за счет косяков лососей, останавливающихся здесь на нагул, а затем мигрирующих в другие районы Дальнего Востока (Сахалин, Охотское побережье и др.). Результаты мечения, проведенного нами в 1963-1964 гг. в заливах Простор и Курильский (Иванков, 1966), позволили выяснить следующее. Ни одной меченой горбуши не было выловлено за пределами южных Курильских островов. В июле основная масса горбуши продвигается у берегов вдоль о-ва Итуруп с юга на север. В начале августа, помимо миграции с юга, отмечается миграция в противоположном направлении, которая со второй декады августа является основной; продвижение лососей на север почти прекращается и на смену ему отмечается миграция на юг.

Результаты мечения подтверждаются и данными промысла горбуши у берегов о.Итурупа. Обычно лососи появляются сначала в Куйбышевском заливе, и уловы в начальный период больше на юге. К концу хода горбуша в Куйбышевский залив не входит и ее в основном вылавливают в заливе Простор.

Горбуша Куйбышевского залива и горбуша первого подхода в заливах Простор и Курильский мигрирует на нерест через

пролив Екатерины и направляется на север вдоль о.Итурупа, распределяясь по рекам острова до района р.Славной. В августе горбуша прекращает миграцию через залив Екатерины и начинает подходить к западному побережью через пролив Фриза. Эта горбуша нерестится в основном в заливе Простор, меньше в заливе Курильском.

При анализе времени, прошедшего между первой и второй поимкой горбуши, выяснено, что горбуша не сразу заходит в реки при подходе к берегам, а задерживается некоторое время в прибрежье, продолжая нагуливаться. Она находилась здесь до 39 дней.

Результаты мечения показали, что вся горбуша, вылавливаемая у южных Курильских о-вов, принадлежит к местному стаду. Установление этого факта имеет существенное практическое значение для составления прогнозов вылова лососей в этом районе.

Г Л А В А Ш

ПИТАНИЕ ГОРБУШИ В ВОДАХ, ПРИЛЕГАЮЩИХ К ЮЖНЫМ КУРИЛЬСКИМ ОСТРОВАМ

Необходимость изучения различных сторон питания тихоокеанских лососей была ясна уже давно. Первые исследователи дальневосточных лососей насколько возможно пытались выяснить особенности питания лососей в различных районах (Правдин, 1932; Миловидова-Дубровская, 1937; Семко, 1939). Однако, эти исследования, как и более поздние (Двинин, 1952), носили случайный характер. Более решительные сдвиги в этом направ-

лении начали осуществляться с начала пятидесятих годов (Прункарева, 1951; Сынкова, 1951) и особенно в более позднее время, а, именно, в последние два десятилетия, когда приступили к изучению морского периода жизни тихоокеанских лососей (Маеда, 1955; Андриевская, 1957, 1958, 1966; Андриевская и Медников, 1956; Merkel, 1957; Allen and Aron, 1958; Prakash, 1962; Sano, 1963; Ito, 1964; Иванков, 1964).

В своей работе при изучении биологии кюмокурильской горбуши изучение питания этого лосося мы считали одним из основных вопросов. Анализ содержимого желудков горбуши, нагуливающейся у берегов южных Курильских о-вов, указывает на довольно разнообразный качественный состав ее пищи в этом районе. Здесь отмечено 57 пищевых компонентов. Наиболее часто встречающимся кормом в желудках горбуши являлись зоофауныды (в основном *Eurytemora pacifica*) и молодь рыб. Очень часто встречались также личинки крабов и гиперииды.

Значение различных групп организмов в питании горбуши по годам заметно различается. Например, в 1962 г. наиболее часто встречающейся пищей горбуши были зоофауныды, в 1964 г. — рыбы и личинки крабов, в 1965 г. — гиперииды, рыбы и личинки креветок.

Наиболее часто встречаемым видом из гипериид является *Parathemisto japonica*, затем *Eurytemora pacifica*. Рыбы представлены в пище довольно широко. На первом месте по значению стоит молодь *Sebastes* sp., а также молодь несаики и бычков.

При анализе значения различных групп пищевых компонентов по весу выяснено, что наибольшее значение в пище горбуши имеют зуфаузииды (44,3%) и молодь рыб (37,0%). Заметно меньшее значение в питании имеют гиперииды (4,5%) и личинки десятиногих ракообразных (крабов, креветок), которые суммарно составляют 12,5%. На долю таких групп, как гаммариды, мизиды, моллюски, птероподы приходилось всего 2,6% от веса пищевого комка. Остальные отмеченные в списке компоненты, которых насчитывается около сорока, играют совершенно незначительную роль (3,6%).

Значение различных групп организмов из года в год не остается неизменным. В 1962 г., например, зуфаузииды составляли 61,4% от веса пищевого комка, в 1964 г. — только 30,4%. Напротив, молодь рыб в желудках отмечено в 1962 г. 23,5%, а в 1964 г. — 50,5% и т.д.

В начале периода нагула у островов горбуша потребляет в основном молодь рыб и личинок крабов (по весу 74–82%). Обычно к середине нагульного периода частота встречаемости молоди рыб, личинок крабов, креветок и т.д. уменьшается. В значительно большем количестве горбуша начинает поедать зуфаузиид (в годы со сравнительно высокими температурами вод у берегов) или гипериид (в годы с низкими температурами вод).

В конце нагульного периода количество зуфаузиид резко возрастает, обычно горбуша переходит на питание исключительно этими организмами (90,2–99,5% от веса пищевого комка).

При сравнении качественного состава пищи горбуши, нагуливавшейся в прибрежном районе, с другими основными рай-

онами нагула горбуши — Командоро-Камчатским и районом Японского моря — выяснено, что в прикурильском районе пища наиболее разнообразна. Сравнительно высокая интенсивность питания горбуши этого района объясняется его хорошей кормовой базой (Бродский, 1955; Богоров и Виноградов, 1955).

Наличие богатой кормовой базы вблизи берегов южных Курильских о-вов позволяет рыбам питаться вплоть до вхождения в реки. Это не согласуется с мнением Паркера, Блэна и Ларкина (Parker, Black, Larkin, 1959) о том, что прекращение питания лососей во время нерестовой миграции имеет приспособительное значение. Правильнее будет, по всей видимости, мнение, что отсутствие пищи в желудках лососей в некоторых районах при подходе к берегам объясняется бедностью кормовой базы в этих участках моря.

Как показали наши исследования, а также данные некоторых авторов (Ямада, 1963), с увеличением упитанности горбуши интенсивность питания ее уменьшается.

Г Л А В А IX

МОРФОМЕТРИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ЮЖНОКУРИЛЬСКОЙ ГОРБУШИ

При изучении морфометрической характеристики южнокурильской горбуши мы брали только те признаки, изменение значений которых довольно хорошо выяснено в зависимости от влияния окружающих условий как в эмбрионально-личиночный период, так и при развитии на более поздних стадиях.

Анализ этих признаков позволил выявить отличие в морфометрической характеристике южнокурильской горбуши в сравнении с горбушей других районов Дальнего Востока. Южнокурильская горбуша выделяется среди других популяций короткой головой, низким телом, плавники ее (спинной и анальный) меньше отнесены назад, чем у горбуши других районов. Голова выделяется наименее короткими челюстями. Например, длина нижней челюсти горбуши о-ва Итуруп составляет 59,3% длины головы, у горбуши западного Сахалина - 64,8%; длина верхней челюсти у южнокурильской равна 37,3%, у амурской - 40,1%, у западносахалинской - 33,2%.

У южнокурильской горбуши отмечено наибольшее количество хвостовых тычинок и наименьшее количество нилорических придатков, что связано, вероятно, с особенностями ее питания в начальный период жизни в море (Иванков, 1967). Теплый климат южных Курильских островов явился, по-видимому, причиной низкого числа позвонков и лучей в плавниках у южнокурильской горбуши.

Анализ морфометрических признаков позволил выяснить, что морфологически горбуша южных Курильских островов резко выделяется среди других популяций Дальнего Востока.

Г Л А В А У

КАЧЕСТВЕННАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ ГОРБУШИ В ПЕРИОД НЕРЕСТОВОГО ХОДА

Первые мигранты появляются у берегов южных Курильских островов в начале июня. Начало нерестового хода в реки при-

ходится на конец июня — начало июля. Структура нерестовых популяций горбуши, размножающейся здесь, резко отлична от структуры популяций других районов (Иванков, 1966).

Обычно половой диморфизм у горбуши выражается в преобладании размеров самцов над самками (Кагановский, 1949; Николайский, 1954). На южных Курильских о-вах, наоборот, самки крупнее самцов. Разница в размерах в отдельные периоды нерестового хода достигает 5 см. Характерной особенностью южно-курильской горбуши является также резкое возрастание размеров рыб от начала к концу хода, которое у самцов достигает 10 см (например, в 1964 г. — от 46,9 см до 56,8 см). В целом южнокурильская горбуша характеризуется крупными размерами. Средняя ее длина за период с 1953 по 1965 гг. равнялась 51,1 см, средний вес — 1650 г.

При анализе структуры чешуи горбуши мы выяснили, что у этого лосося каждый склерит на чешуйных пластинках образуется через определенный промежуток времени (в месяц образуется в среднем 2,7 склерита). На этом основании время жизни горбуши в море можно было определить с точностью до 1 месяца (Иванков, 1965, 1966). Проанализировав горбушу с различной структурой чешуи (с одним годовым кольцом и с добавочными кольцами), мы выяснили, что количество склеритов у тех и других одинаково, т.к. возраст их один и тот же. Использование методики подсчета склеритов на чешуе рыб позволило выяснить, что горбуша в период с 1953 по 1965 гг. приходила на нерест исключительно в возрасте 1+ (Иванков, 1965).

За период с 1956 г. по 1965 г. отмечалось резкое преобладание самцов. На 100 самок приходилось от 137 до 233 самцов. Посредством анализа размеров рыб, травмированных сетями, и рыб без травм было выяснено, что такое ненормальное соотношение полов объясняется влиянием японского дрефтерного морского промысла лососей. Отрицательное влияние этого промысла приводит не только к нарушению соотношения полов, но и действует (по причине изъятия наиболее крупных рыб) в направлении отбора туговослых особей, что может привести к глубоким генетическим сдвигам в популяции.

В начале нерестовой миграции гонады самцов заходящей в реку горбуши имели стадию зрелости II и II-III. У них половые клетки были представлены в основном сперматогониями и сперматозоидами I и II порядка. В период с 15 июля по 15 августа самцы рыбы в основном III стадии зрелости гонад. Половые клетки были представлены всеми стадиями развития. Наибольшее количество клеток являлись сперматоцитами I и II порядка. Только с конца августа рыбы имели гонады с более зрелыми половыми продуктами (стадии IV-A и IV). Основное количество половых клеток гонад этих рыб было сперматидами и спермиями и значительно меньше было отмечено сперматоцитов. Сперматогонии встречались очень редко.

Самки заходили на нерест с более зрелыми половыми продуктами. В начале хода гонады были у них на стадии зрелости IV-A, реже II; в середине хода IV-B и в конце хода - IV-B (по Г.М.Персову и О.Ф.Сакун, 1962).

Абсолютная индивидуальная плодовитость вжнокурильской горбуши за период 1955-1965 гг. в среднем равнялась 1600 икринок (колебания от 1356 до 1710). Горбуша, заходящая в реки о.Итурупа, имела в 1962-1965 гг. плодовитость меньшую, чем горбуша, продолжавшая нагул у берегов, т.е. за период нагула у берегов плодовитость ее уменьшалась. В годы, когда интенсивность питания горбуши была наибольшая (1962-1963 гг.), уменьшение плодовитости составляло всего 5-6%; в годы со слабой интенсивностью питания (1965 г.) уменьшение плодовитости доходило до 15%. Исследования позволили выяснить, что уменьшение плодовитости горбуши в этот период происходит за счет разорбции и рассасывания некоторого количества овоцитов.

Г Л А В А У I

ЛОКАЛЬНЫЕ СТАДА ГОРБУШИ КУРИЛЬСКИХ ОСТРОВОВ

При анализе биологических показателей горбуши о.Итурупа и о.Кунашира выяснилось, что по всем основным признакам существуют реальные различия между лососями этих островов (Иванков, 1967). Длина и вес кунаширской горбуши превосходят эти показатели у итурупской горбуши, в то время как плодовитость горбуши о.Кунашира заметно меньше. При расчислении темпа роста выяснено, что горбуша о.Кунашира к моменту начала образования годового кольца имеет большую длину, чем горбуша о.Итурупа (соответственно 28,4 и 26,4 см).

Анализ структуры чешуи горбуши двух районов позволил выяснить, что на чешуе горбуши о.Кунашира в зоне 1-го года содержится большее количество склеритов, чем у горбуши о.Иту-

рупа (соответственно 18,8 и 16,3 склерита). Скат молоди горбуши на о. Кунашире происходит раньше и в море она живет дольше до момента зимнего похолодания.

Темп роста итурупской горбуши (прирост длины за время образования одного склерита) во все периоды жизни выше, чем у кунаширской. Возможно, это объясняется обитанием ее в зоне смещения водных масс, характеризующихся повышенным содержанием кормовых организмов. Горбуша о. Итурупа и о. Кунашира различается числом лаберных тычинок, лучей в анальном плавнике, наименьшей высотой тела, длиной челюстей и другими признаками.

Динамика численности горбуши двух районов различна. На о. Итурупе в 1951-1958 гг. "урожайными" были четные годы, на о. Кунашире - наоборот, нечетные.

Различия в темпе роста, структуре чешуи, пропорциях тела, а также в динамике численности горбуши анализируемых районов вызваны, вероятно, обитанием ее в различных зоогеографических районах. Это дает право к выделению этих группировок в локальные стада куральской горбуши. Однако следует отметить, что эти стада образуют единую географическую популяцию южнокуральской горбуши, характеризующуюся признаками, присущими только ей.

Г Л А В А У П СЕЗОННЫЕ ГРУППЫ (РАСЫ) ГОРБУШИ

Известно, что в большинстве районов размножения лососей существует только один ход горбуши, который продолжается

обычно около полутора месяцев. Однако имеются районы, где нерестовый ход продолжается 3-3,5 месяца, например, в юго-восточной Аляске (Skud, 1955, 1958; Merrell, 1962). В последнее время были выяснены некоторые особенности биологии стад этих районов. Скуд, например, пришел к выводу, что в р. Салин существуют две группы горбуши, различающиеся сроками хода. Ройс (Rouse, 1962) показал, что эти группы нерестятся в разных участках рек: ранняя нерестится в верхних, поздняя - в низовьях рек. Причем поздняя освоила для нереста 2/3 внутриприливной зоны рек с солоноватой водой во время прилива.

На южных Курильских островах мы обнаружили также два ясно выраженных хода горбуши: ранний, который продолжается обычно со второй декады июня до начала - середины августа, поздний - с начала - середины августа до середины - конца октября.

Мы выяснили, что горбуша этих двух ходов различается рядом биологических показателей. Размеры, темп роста и плодовитость поздней горбуши выше, чем у ранней (Иванков, 1966, в печати). В среднем за несколько лет (1957-1964 гг.) лососи раннего хода имели длину 49,4 см, позднего - 54,0 см. Гонады горбуши в начале второго подхода менее зрелые, чем гонады в конце первого подхода. Вес икринок в это время также различен. Например, 9 августа 1963 г. средний вес икринок горбуши был равен 95,8 мг, а 15 августа - 72,0 мг. То же самое отмечалось и в другие годы.

Как известно, обычно в нерестовых популяциях горбуши происходит равномерное убывание количества самцов от начала к концу хода. В начале хода идут преимущественно самцы (до 75-80%), в середине хода самцов и самок обычно бывает поровну, в конце хода - больше самок. Однако на о.Итуруне в середине хода наблюдается резкое увеличение процента самцов - до 75-80%. Затем их количество вновь уменьшается. Подобную динамику изменения соотношения полов можно объяснить подходом в начале - середине августа к берегам острова осенней горбуши.

Статус молодежи горбуши на о.Итуруне так же, как и заход производителей имеет два пика. Первый пик относится к летней горбуше, второй - к осенней. Горбуша летнего и осеннего ходов различается также направлением нерестовых миграций в море, местом нереста и структурой чешуи.

Сравнение двух подходов горбуши с таковыми у кеты позволило выявить, что в природе реально существуют сезонные группы горбуши, которые, вероятно, следует считать расами.

Распространение сезонных групп горбуши на Курильских островах носит мозаичный характер. На о.Уруп и севернее разномысливается летняя форма, на о.Итуруне в системе рек залива Простор - в основном осенняя, в реках Курильского залива - обе формы примерно в равном количестве, в реках Куйбышевского залива - преимущественно летняя, на о.Кунашире и южной оконечности о.Итурупа - в основном осенняя форма.

Г. Л. А. В. А. УШ

КОЛЕБАНИЯ ЧИСЛЕННОСТИ, УСЛОВИЯ ВОСПРОИЗВОДСТВА
И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ПРОМЫСЛА ГОРБУШИ НА КУ-
РИЛЬСКИХ ОСТРОВАХ

Промысел горбуши на южных Курильских островах существует с 80-х гг. прошлого столетия. В конце прошлого и в начале этого века здесь вылавливалось лососей несравненно больше, чем в настоящее время. В 80-90 гг. в некоторые годы вылавливалось до 150 тыс. ц горбуши (1895 г.) и даже более 200 тыс. ц (1911 г.).

Ввиду небольших зимних морозов на островах, температурный фактор не оказывает заметного влияния на численность горбуши района, в то время как в других районах он является одним из основных или даже решающим (Смирнов, 1947; Бирман, Леванидов, 1953; Леванидов, 1964 и др.). При анализе ежегодных колебаний численности горбуши и изменений температуры прибрежных вод о-ва Итуруп в период нагула молоди у берегов выяснено, что с потеплением моря наблюдается увеличение численности, с похолоданием — падение численности генераций как четных, так и нечетных лет. Критическим порогом является температура $3,5^{\circ}$ (средняя за апрель и май).

В последние годы важным фактором колебания численности горбуши является активный японский промысел. Его влияние сказывается в том, что если раньше возрастание уловов происходило очень быстро (1945-1947 гг., 1954-1956 гг.), то в настоящее время оно происходит довольно медленно (1953-1965 гг.).

Нерест горбуши начинается обычно с середины августа при температуре воды $9-14^{\circ}$, разгар нереста происходит при $8-12^{\circ}$ (сентябрь-октябрь) и заканчивается в ноябре при $5-6^{\circ}$. В период инкубации содержание кислорода в воде равняется в среднем $7,5$ мг/л. Нерестится горбуша на глубине от $20-25$ см до $1,0-1,2$ м при скоростях течения от $0,3-0,4$ м/сек до $1,0-1,2$ м/сек (в среднем $0,6-0,8$ м/сек). Нерест происходит на участках с грунтом из средней и крупной гальки с примесью песка. Икру горбуша зарывает в грунт на глубине $15-20$ см, иногда глубже. Потери икры при нересте в среднем за 5 лет наблюдений равнялись $38,2\%$ ($34,0-42,7\%$). Несмотря на отсутствие промерзания, гибель икры в буграх иногда достигает $60-65\%$. Основная гибель отмечается до наступления зимних холодов (в конце ноября - начале декабря). Выклев личинок начинается в феврале.

Ввиду того, что реки района очень короткие, гибель от хищников в речной период жизни незначительна и коэффициент ската сравнительно высокий. За три года наблюдений он колебался от $12,0$ до $19,4\%$. При сравнении коэффициента ската молоди горбуши о-ва Итурул с таковыми из других районов ареала обнаружено, что в реках о.Итурупа воспроизводство горбуши находится на очень высоком уровне.

Условия естественного воспроизводства горбуши на южных Курильских островах исключительно благоприятные. При правильной организации промысла и контроля за заполнением нерестилищ можно получать постоянно высокие уловы этого лосося. Однако необходимо отметить, что запасы горбуши на южных Курильских о-вах до сих пор остаются недоиспользованными. На о.Итурупе

еще слаба интенсивность промысла на севере и южной половине острова, запасы лососей с тихоокеанской стороны совершенно не используются. На о.Кунашире в связи с развитием добычи сайры промысел горбуши пришел в упадок, хотя здесь отмечаются массовые подходы лососей, особенно в нечетные годы, когда все нерестовые реки буквально заполнены рыбой и наблюдается массовое переполнение нерестилищ, как это было, например, в 1961, 1963 и 1965 гг.

Необходимо в ближайшие годы усилить интенсивность промысла горбуши на южных Курильских о-вах по крайней мере в 2 раза. Это позволит вылавливать здесь, особенно в урожайные годы, до 70-80 тыс.ц горбуши.

ВЫВОДЫ

1. Основными районами воспроизводства горбуши на южных Курильских островах являются о.Итуруп и о.Кунашир.

2. Климат южных Курильских островов морской. На о.Итуруп насчитывается около 200 рек и ручьев, из них 46 с общей протяженностью 415 км (без притоков) имеют важное рыбохозяйственное значение как нерестовые водоемы для размножения лососей. На о.Кунашире существенное значение для воспроизводства лососей имеют 35 рек. Реки южных Курильских островов зимой не замерзают.

3. Воды, омывающие южные Курильские острова как с тихоокеанской, так и с охотоморской сторон, характеризуются необычной сложностью и своеобразием гидрологического режима. Формирование этого режима происходит по причине взаимодейст-

для целого ряда генетически отличных водных масс, приносимых течением самых различных направлений (Ойя-Сию, Куро-Сию, Соя).

4. У берегов южных Курильских островов вылавливается горбуша исключительно местного стада.

Горбуша, проходящая на черест к западной стороне о. Итуруна, мигрирует двумя путями. В начале миграции, в июле, она проникает в этот район из Тихого океана через пролив Екатерины и у нее отмечается миграция с юга острова на север. В начале августа миграция на север ослабевает и на смену ей отмечается миграция горбуши из океана через пролив Фриза. Горбуша, проникающая через этот пролив, продвигается с севера на юг острова, но в значительных количествах южнее Курильского залива не проникает. Таким образом, в реках южной части острова нерестует горбуша, подходящая со стороны пролива Екатерины, а в северной — как со стороны пролива Екатерины, так и со стороны пролива Фриза.

5. Горбуша, подходящая к берегам южных Курильских островов, не сразу заходит в реки на черест, а задерживается здесь на некоторое время на нагул. Видовой состав пищи ее здесь довольно разнообразен (отмечено 57 компонентов). Наиболее часто встречающимся в желудках горбуши кормом являлись эуфаузииды (в основном *E. pacifica*) и молодь рыб. Часто встречались также личинки крабов и гипериды.

В начале периода нагула горбуша потребляет в основном молодь рыб и личинок крабов и значительно меньше эуфаузиид. Обычно к середине нагульного периода частота встречаемости молоди рыб, личинок крабов, личинок креветок и т. д. уменьша-

ется. В значительно большем количестве горбуша начинает поедать зоофузид (в годы со сравнительно высокими температурами воды у берегов о.Итурупа) или гиперид (в годы с низкими температурами вод). В конце нагульного периода количество зоофузид резко возрастает, обычно горбуша переходит в это время на питание почти исключительно этими организмами.

6. Южнокурильская горбуша значительно отличается по пластическим и меристическим признакам от горбуши других районов Дальнего Востока, что связано с особенностями ее питания и размножения.

7. Отличительной особенностью южнокурильской горбуши является преобладание размеров самок над размерами самцов, а также значительное увеличение размеров рыб от начала к концу нерестового хода, особенно у самцов.

Горбуша приходит на нерест исключительно в возрасте 1+. За период с 1953 по 1965 гг. не встречено ни одного экземпляра горбуши в возрасте 2+. При определении возраста горбуши большое значение имеет подсчет количества склеритов. Скорость нарастания склеритов на чешуйной пластинке постоянна на протяжении всей жизни и не существует связи между темпом роста и скоростью нарастания склеритов на чешуе. В среднем в месяц откладывается 2,7 склерита.

В 1956-1965 гг. у южнокурильской горбуши отмечалось необычное соотношение полов в нерестовых популяциях: на 100 самок приходилось от 137 до 233 самцов. Причиной такого явления служит отрицательное влияние активного японского промысла, который изымает из стада преимущественно самок.

Плодовитость горбуши, подходящей к берегам южных Курильских островов, уменьшается за время нагула в прибрежных участках моря. В зависимости от условий и характера питания в нагульный период уменьшение плодовитости может колебаться от 6 до 18%.

8. На южных Курильских островах обнаружено два локальных стада горбуши: итурупское и кунаширское. Эти стада различаются размерами тела, темпом роста, плодовитостью, структурой чешуи (а, следовательно, и историей жизни), а также динамикой численности.

9. Нами было показано, что у горбуши отчетливо выделяются сезонные группы или расы, различающиеся сроками нерестового хода, местами нереста, размерами тела, темпом роста, плодовитостью и зрелостью гонад во время нерестовой миграции. Молодь горбуши от рыб летней расы скатывается из рек в море раньше молоди горбуши от рыб осенней расы, поэтому до момента зимнего похолодания горбуша летней расы нагуливается в море более продолжительный срок по сравнению с горбушей осенней расы. По этой причине летняя и осенняя горбуша различаются структурой чешуи.

В реках о.Итурупа, расположенных на границе существования летней и осенней форм горбуши, воспроизводство этого лосося проходит более эффективно — в 1,5–2 раза выше, чем в соседних реках.

Изучение рас лососей и, в частности, горбуши имеет не только теоретический, но и большой практический интерес. Осо-

бенное значение этот вопрос приобретает в связи с интенсивной акклиматизацией горбуши в реках Европейского Севера и других районах Советского Союза.

10. Эффективность естественного воспроизводства горбуши на южных Курильских о-вах исключительно высока. Она значительно выше, чем в других районах Дальнего Востока. Коэффициент ската горбуши здесь равен в среднем 15,5% (12,0-19,4%).

11. Основной причиной колебаний численности горбуши южных Курильских островов являются условия нагула молоди в период после ската из рек в первые месяцы пребывания ее в прибрежных частях острова. Заметное влияние на состояние численности горбуши оказывает активный японский промысел лососей в море. Вследствие слабых морозов и отсутствия промерзания в реках южных Курильских островов пресноводный период жизни горбуши не оказывает решающего значения в колебаниях ее численности.

12. В настоящее время имеются большие резервы по увеличению добычи лососей и в частности горбуши на южных Курильских о-вах. Почти не используется сырьевая база о.Кунашира, необходимо организовать промысел по тихоокеанскому побережью о.Итурупа, а также восстановить и интенсифицировать промысел на юге (южнее зал.Курильского) и на севере о.Итурупа. (район р.Славной).

За счет освоения этих районов можно интенсифицировать промысел без подрыва запасов лососей по крайней мере в 2 раза, что позволит увеличить добычу их до 70-80 тыс.ц в год. Одновременно на южных Курильских островах необходимо расширить искусственное воспроизводство горбуши.

ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ АВТОРОМ ОПУБЛИКОВАНЫ
И НАПРАВЛЕНЫ В ПЕЧАТЬ СЛЕДУЮЩИЕ РАБОТЫ

1. Питание горбуши у северо-западного побережья о.Итуруп. Известия ТИНРО, т.55, 1964.
2. О возрастной структуре популяций горбуши. Вопросы ихтиолог., вып.4 (37), 1965.
3. Результаты мечения горбуши у северо-западного побережья о.Итуруп. Рыбн. хоз-во, № 2, 1966.
4. Тихоокеанские лососи о.Итуруп (Курильские острова). Известия ТИНРО, т.60, 1966.
5. К методике определения возраста горбуши. Известия ТИНРО, т.60, 1966.
6. Влияние морского дрефтерного промысла на структуру нерестовых стад горбуши. Известия ТИНРО, т.60, 1966.
7. О сезонных расах горбуши. Известия ТИНРО, т.61, 1966.
8. О причинах и характере изменений структуры популяций тихоокеанской горбуши за время нерестового хода. Известия ТИНРО, т.61, 1966.
9. Биология горбуши и кеты южных Курильских островов в начальный период жизни в море. Тезисы I-ой научной конференции по проблемам мореплавания и изучения Тихого океана и использования ресурсов дальневосточных морей. 1967. Владивосток (в соавторстве с А.П.Шершневым).
10. Локальные стада горбуши Курильских островов. Гидробиологический журнал, № I, 1967.
11. Сезонные расы горбуши Курильских островов. Ученые записки ДВГУ, в печати.

Отпечатано офсетной лабораторией ДВГУ

Зак. № 16 25/III-67 150 экз. ВЛ 01400