

Том
ХСШВСЕСОЮЗНЫЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
МОРСКОГО РЫБНОГО ХОЗЯЙСТВА И ОКЕАНОГРАФИИ
(ВНИРО)

1973

УДК 597 - 152.6 : 597.593.8 (265)

О БИОЛОГИИ, РАСПРЕДЕЛЕНИИ И ЧИСЛЕННОСТИ МАКРЕЛЕСУКИ
В ЮГО-ВОСТОЧНОЙ ЧАСТИ ТИХОГО ОКЕАНАА.И.Чигиринский
ТИНРО

С 1966 г., когда впервые были обнаружены значительные промысловые скопления макрелесуки, ТИНРО приступил к систематическому изучению этого объекта у западного побережья Южной Америки, куда в течение четырех лет (1966-1970) было направлено шесть экспедиций, а с августа 1971 г. начались совместные советско-чилийские исследования этого объекта непосредственно в чилийских водах, т.е. в пределах 200-мильной прибрежной зоны.

До этого времени макрелесука оставалась слабо изученным видом. Имелись только некоторые сведения относительно биологии и распределения макрелесуки в Северной Атлантике и Средиземном море.

Проведенные исследования позволили получить обширные материалы, касающиеся главных сторон биологии макрелесуки, выявить основные особенности ее экологии, поведения и распределения и на основании этого определить наиболее эффективные пути промыслового использования вида.

Систематическое положение и ареал. Макрелесука - *Scomberesox saurus* (Walbaum) /рис. I/ относится к сем. Scomberesocidae (отр. Beloniformes - сарганообразных), представители которого, в том числе и широко известный промысловый вид - тихоокеанская сайра - *Cololabis zaira* (Brevoort) - широко распространены в умеренно теплых и прибрежных водах Мирового океана.

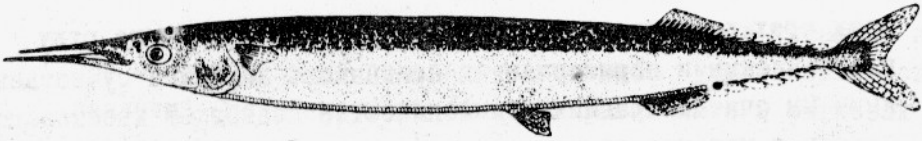


Рис. I. *Scomberesox saurus* (Walbaum) - макрелешука.
SL = 36,8 см. Чили

Scomberesox saurus имеет очень широкое распространение. Этот вид встречается в северной половине Атлантического океана. В теплые годы макрелешука заходит в воды Дании и Северной Норвегии и даже в Белое и Баренцево моря (до Новой Земли). Обитает этот вид также в Средиземном, Эгейском и Адриатическом морях, но в тропической части Атлантического океана не встречается (Хотта, 1964; Парин, 1968; Зиланов и др., 1969; Лебедев и др., 1969).

В Южном полушарии макрелешука распространена циркумглобально. В восточных районах всех трех океанов, находящихся под влиянием холодных течений (Бенгельского, Западно-Австралийского и Перуанского) она проникает на север дальше, чем у западных побережий океанов.

Впервые макрелешука из чилийских вод была описана под названием *Scomberesox equirostrum* в 1846 г. (Fowler, 1945).

Н.В.Парин (Parin, 1968), изучая экземпляры макрелешуки из разных районов Атлантического, Индийского и Тихого океанов, не нашел существенных различий между ними ни по одному признаку, кроме числа жаберных тычинок на первой жаберной дуге, по которому он предположительно выделил два подвида: *Scomberesox saurus scombroides* (Richardson) в южном полушарии и *Scomberesox saurus saurus* (Walbaum) - в северном.

Сравнение полученного нами среднего числа жаберных тычинок на первой жаберной дуге с данными Н.В.Парина показывает, что макрелешука юго-восточной части Тихого океана занимает промежуточное положение между подвидами *S.s.saurus* и *S.s.scombroides*. Это позволяет предположить наличие у *Scomberesox saurus* отдельных географически обособленных популяций в пределах ареала южной формы - *S.s.scombroides* (Richardson), что подтверждается также данными морфометрической обработки малькового материала из трех районов: чилийского, перуанского и полинезийского. Между мальковой и формами макрелешуки

всех трех районов имеются значительные различия по ряду пластических и меристических признаков. Наиболее существенными мы считаем различия в количестве позвонков хвостового отдела у мальков из восточных (чилийского и перуанского) и западного (полинезийского) районов: 26 и 28 позвонков соответственно (Чигиринский, 1972а).

Различия между северными (перуанскими) и южными (чилийскими) мальками (по пластическим признакам головного отдела, числу лучей в грудном и анальном плавниках) носят скорее всего фенотипический характер и связаны с разными условиями обитания. Эти различия, по-видимому, не закрепляются генетически, поскольку может происходить широкий обмен генетической информацией во время нереста при меридиональных сезонных миграциях макрелешуки. Существенную роль в смещении рыбы играет также пассивный перенос икры, личинок и мальков Перуанским течением.

Северная граница распространения макрелешуки летом, по нашим данным, проходит по 15° - 18° ю.ш.; зимой она находится значительно выше - на 5° - 7° ю.ш. (Парин, 1969). Выше северной границы распространения макрелешуки лежит область обитания карликовой сайры (*Cololabis adocetus* Böhlke) - тропического вида сем. *Scomberesocidae*.

Южная граница распространения макрелешуки совпадает с изотермой 10°C .

Размерно-возрастной состав. У макрелешуки юго-восточной части Тихого океана четко прослеживается разграничение на отдельные размерно-возрастные категории, проявляющееся не только в их дифференцированном пространственном распределении, но и в особенностях поведения, в частности реакции рыбы на искусственные источники света. Различаются три размерные категории: первая включает мелкую рыбу - до 23 см, вторая - среднюю - от 23 до 30 и третья - крупную - свыше 30 см. Ко второй категории относятся рыбы в возрасте от 2 до 3 лет (23-29 см), к первой - неполовозрелые рыбы в возрасте от 1 до 2 лет (15-22 см). Менее 15 см - молодь до 1 года и мальки. Личиночный период макрелешуки заканчивается при длине 2,5 см. Окончательный облик взрослой рыбы макрелешука принимает только по достижении длины 15-16 см, когда челюсти у нее заметно удлиняются.

Сопоставление 12 пластических признаков у самцов и самок макрелешуки не показало каких-либо существенных половых различий. Не обнаружено заметных различий и в размерах самцов и самок.

Максимальная длина макрелешуки, добытой в экспедициях ТИПРО, - 43 см (вес 230 г). Основу всех уловов (более 75%) составили средние и крупные особи - от 24 до 34 см.

Во все сезоны года отмечается четкая дифференциация в распределении разноразмерных групп: по мере продвижения на юг средние размеры рыб возрастают. Тенденция к увеличению размеров наблюдается также по направлению к берегу. Такая зависимость хорошо прослеживалась только в летнее и зимнее время, т.е. в периоды относительно установившегося режима вод, когда заканчиваются миграции рыбы, связанные с сезонными изменениями гидрологических условий. В переходные периоды, особенно осенью, в южных районах отмечено сравнительно большое количество мелкой рыбы, задерживающейся при миграциях на север благодаря большей эвритерности молодежи.

Вес макрелешуки из уловов колебался в пределах 15-230 г. В массе преобладали особи от 70 до 130 г.

При определении возраста макрелешуки было выявлено шесть возрастных групп: первая - I год, вторая - I+ и 2 года, третья - 2+ и 3 года, четвертая - 3+ и 4 года, пятая - 4+ и 5 лет, шестая - 5+ и 6 лет.

Незначительные пределы колебаний границ годовых зон, определенных по числу склеритов, позволяют предполагать относительную надежность определения возраста по чешуе.

Годовые кольца у макрелешуки образуются, по-видимому, зимой, что лучше всего прослеживается по изменениям средних приростов рыб: у трех-, четырех- и пятилетков после постепенного увеличения средних приростов в январе - июне наблюдается относительно резкое их снижение в августе - сентябре.

По данным обратных расчислений, первое годовое кольцо закладывается по достижении рыбой длины 15-16 см (см. таблицу).

Средняя длина и возраст макрелешуки
(по данным обратных расчислений)

Возрастная группа	Д л и н а, с м					
	1	2	3	4	5	
Вторая	16,00	24,03	-	-	-	133
Третья	15,60	23,62	29,09	-	-	381
Четвертая	14,63	22,80	28,99	33,86	-	405
Пятая	14,33	22,66	29,18	34,19	38,15	252
Шестая	13,53	20,83	26,57	32,02	36,29	43

По мере роста рыбы и перехода ее в старшую возрастную категорию темп роста снижается. На втором году он почти вдвое ниже, чем на первом. В последующие годы снижение темпа роста продолжается, но не в такой степени, так что в целом на последнем году жизни годовой прирост уменьшается в 3-4 раза по сравнению с первым годом.

В распределении возрастных групп макрелешуки по сезонам наблюдается такая же четкая зависимость, как и в распределении по размерным категориям: доля рыб старших возрастных групп увеличивается в южных районах. Однако осенью (апрель-июнь) отмечается увеличение числа двухлетков в районе южнее 40° ю.ш., где их доля в уловах доходит до 30%. Это связано с задержкой рыб младших возрастов на юге, в то время как старшие уходят на нерест в северные районы. Это подтверждается и увеличением доли четырехлетков, составляющих основу нерестовой популяции к северу от 40° ю.ш., где они становятся доминирующими.

В целом по району основу уловов макрелешуки составляли трех- и четырехлетки (рис.2).

Размножение. Визуально в полевых условиях безошибочно можно определить пол лишь у рыб, достигших длины 21-24 см (двухгодовиков). Под микроскопом это удастся сделать только у мальков длиной не менее 8-9 см. У мальков меньших размеров (5-6 см) гонады имеют вид тонких (0,05 - 0,18 мм) бледно-розовых тяжей.

У созревающих и половозрелых рыб яичники представляют собой одинаково развитые парные железы червеобразной формы,

состояние размеры и окраска которых меняются в зависимости от стадии зрелости.

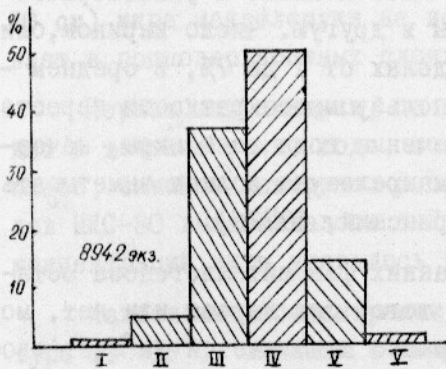


Рис. 2. Возрастной состав макрелешуки из уловов в 1966-1970 гг.

четвертого года жизни (3 и 3+). Самцы созревают несколько раньше самок.

Рост и созревание овоцитов в яичниках макрелешуки характеризуются непрерывным асинхронным (полисинхронным) процессом. После первого икрOMETания яичники макрелешуки не переходят в так называемую стадию относительного покоя (VI-II). У созревших рыб (старше 3 лет) всегда имеются овоциты на начальных фазах накопления желтка. Это позволяет отнести макрелешуку к третьему типу порционно нерестящихся рыб (Казанский, 1949), т.е. к рыбам с непрерывным асинхронным вителлогенезом.

Асинхронный тип роста и созревания овоцитов макрелешуки предопределяет порционность икрOMETания.

Как показал анализ икры из яичников макрелешуки, на всех стадиях зрелости и даже после первого икрOMETания основную массу составляют икринки диаметром от 0,4 до 1,0 мм — от начальных фаз накопления желтка до переходной фазы (половина дефинитивного размера). У рыб, выметывающих не больше трех порций икры, пик размерной кривой овоцитов значительно сдвинут вправо (у близких к нересту рыб) и подавляющее число икры находится на фазах старше переходной (Кошелев, 1957, Чигиринский, 1970а).

Анализ проб из уловов макрелешуки показал наличие в косяках текущих особей в течение всего года. Число самок со зрелой икрой постепенно возрастает и к весне (октябрь-ноябрь) достигает максимума. У самцов наибольшее количество текущих особей встречается в начале лета (январь), осенью (май) и в начале весны (октябрь).

Массовое созревание макрелешуки происходит в конце третьего — начале

После переходной фазы не наблюдается какого-либо заметного увеличения числа икринок старших фаз, и дальнейший ход размерной кривой овоцитов — ровный и сглаженный, без пиков, что может быть только в случае постепенного и равномерного перехода овоцитов из одной фазы в другую. Число икринок, близких к вымету, колеблется в пределах от 1 до 7%, в среднем — 4-5%. Это свидетельствует в пользу многократности нереста. При условии полного вымета в течение года всей икры, начавшей трофоплазматический рост, макрелешука должна выметывать не меньше 20 порций икры (Чигиринский, 1972б).

Поскольку доля овоцитов ранних фаз вителлогенеза остается постоянной, независимо от того, был нерест или нет, можно считать, что их число непрерывно пополняется за счет овоцитов периода малого роста, так называемых резервных овоцитов. (Овен, 1961, 1962, 1967, 1968). В связи с этим установить абсолютную индивидуальную плодовитость у макрелешуки без экспериментальных данных невозможно.

Максимальное число икринок (без овоцитов периода малого роста), зарегистрированное в яичнике макрелешуки — 24353 (у повторно нерестящейся рыбы весом 135 г), минимальное — 774 (у рыбы весом 74 г, впервые участвующей в нересте). Количество икры в яичниках пропорционально весу самок. Особенно четко эта зависимость выражена у рыб, еще не приступавших к нересту.

За один вымет макрелешука может отложить от 30 до 1000 икринок при показателе порционности (Лукин, 1948), равном 4-5%. Общее число выметываемых одной самкой икринок — 50-100 тыс.

Эти соображения по характеру икрометания макрелешуки сравнительно хорошо согласуются с наблюдениями за распределением икры в море и поведением рыб во время нереста.

Икра макрелешуки — пелагическая, прозрачная, с легким матовым налетом, который создают мельчайшие, высотой в несколько десятков микрон, выросты на ее оболочке. Диаметр икринок — 2,2-2,75 мм. Перивителлиновое пространство — небольшое, образуется сразу после попадания икры в морскую воду. На поверхности желтка заметно большое количество жировых капель.

Развитие икры макрелешуки до выклева личинки происходит в течение 10-11 суток при температуре воды от 15° до 18°С (Чигиринский, 1970б). В самом поверхностном слое (от 0 до 20 см) икра макрелешуки не встречается. В основном она плавает в подповерхностных слоях воды, обычно глубже 25 м.

Нерест макрелешуки, по данным икорных съезок, происходит в течение всего года, только летом районы нереста лежат южнее, зимой - севернее. В среднем за один горизонтальный лов ИКС-80 вылавливалось 6-7 икринок; в местах повышенных концентраций икры удавалось выловить не более 50 икринок.

Наибольшие концентрации икры наблюдались при температуре 15°-19°С, личинок и мальков - при 16°-21°С.

Отмечена тенденция к увеличению средних размеров икры с севера на юг, что связано с увеличением размеров нерестящихся рыб в южных районах. Средние размеры облавливаемых мальков и личинок несколько увеличиваются по направлению к берегу и на север, что свидетельствует о переносе ранних стадий макрелешуки Перуанским течением, т.е. их пассивных миграциях.

Значительные колебания в размерах облавливаемых личинок и мальков подтверждают существование постоянного нереста у макрелешуки. Следовательно, пополнение популяции происходит на протяжении всего года.

П и т а н и е. Макрелешука - типичный планктофаг. Доминирующий корм во все периоды ее жизни - зоопланктон (Чигиринский, Волков, 1971).

Для отцеживания планктонных организмов имеется хорошо развитый фильтрующий аппарат жаберных тычинок, который, по классификации Е.Зандера (Zander, 1906), можно отнести к диморфно-монокантному типу. Строение, размер и число жаберных тычинок меняется с возрастом в связи с изменением состава и размеров кормовых организмов. Но в развитии фильтрующей части жаберного аппарата не происходит резких морфологических преобразований, поскольку характер потребляемой пищи меняется постепенно. Не наблюдается также редукции жаберных тычинок, свойственной рыбам, переходящим на хищное питание (Европейцева, 1939).

Однако потребление мезопланктона макрелешукой нельзя рассматривать как простую механическую фильтрацию воды, пассивно поступающей через сито жаберных тычинок. Способ добычи пищи у макрелешуки включает элементы хищничества и охоты, проявляющиеся в активном преследовании и захватывании зоопланктеров, особенно сравнительно крупных эвфаузид и десятиногих раков.

Переход на питание относительно крупными организмами (длиной свыше 6 мм) происходит у рыб, достигших размеров 18-19 см, когда на обеих челюстях макрелешуки появляется очень большое количество мелких зубов, а глоточные площадки имеют хорошо развитые и дифференцированные зубы, функционирующие как орган первичной обработки пищи.

Интенсивность питания макрелешуки меняется в течение года. Самые большие средние показатели наполнения желудков - в начале весны, самые низкие - зимой.

Жирность макрелешуки несколько увеличивается к концу лета и резко спадает к зиме, что, видимо, объясняется интенсивным осенним нерестом.

Закономерности горизонтального и вертикального распределения. Миграции. Гидрологические условия в районе распределения макрелешуки - юго-восточной части Тихого океана - формируются в основном под влиянием Перуанского океанического и Перуанского прибрежного течений (Günter, 1936; Wyrski, 1964, 1967; Берман, 1969).

Анализ карт распределения макрелешуки показывает, что все скопления ее практически ограничиваются областью, лежащей к югу и востоку от зоны субтропической конвергенции, которая отделяет водные массы умеренной климатической зоны от субтропических вод. Положение субтропической конвергенции меняется в зависимости от сезона. По данным И.С.Бермана, зона конвергенции зимой проходит севернее 30° ю.ш. и только летом опускается ниже 30° (до 33° ю.ш. к западу от 90° з.д.). В зимний период она расположена ближе к побережью - почти до 75° з.д.

Под влиянием холодного Перуанского прибрежного течения и мощного подъема глубинных вод у побережья Южной Америки нарушается широтная зональность вод (Радаиховская и Леонтьева, 1968; Берман, 1969), вследствие чего вдоль побережья

создаются благоприятные температурные условия, позволяющие макрелешуке проникать далеко на север, вплоть до вод тропической структуры.

Максимальная температура, при которой встречена макрелешука - около 22°C - наблюдалась в конце лета на 20° ю.ш., минимальная - около 10°C - в середине осени на 47° ю.ш.

Повышенные концентрации половозрелой макрелешуки отмечались летом при поверхностной температуре 15° - 18°C , осенью и зимой - при 14° - 15°C и весной - при 15° - 17°C . Молодь и мальки макрелешуки встречались в более широком температурном диапазоне. Особенно большие концентрации молоди отмечены осенью при поверхностной температуре 14° - 18°C . Зимой большие концентрации молоди, хотя и наблюдались в самой северной части района, целиком были в пределах изотермы 17°C .

Практически во все сезоны южнее изотермы 13°C макрелешука скоплений не образовывала, а потому эту изотерму можно считать нижним температурным пределом образования промысловых концентраций.

Повышенные концентрации макрелешуки имеют прямую связь с распределением зон высокой биологической продуктивности. По данным А.Ф.Волкова (1970), главные из них - зона влияния подъема глубинных вод у берегов Южной Америки, зона циклонического круговорота в районе между 37° и 39° ю.ш. и область дивергенции Южнотихоокеанского и Антарктического циркумполярного течений. Особенно четкая связь между распределением биомасс зоопланктона и распределением макрелешуки прослеживается в весенне-летний период.

Самые высокие концентрации макрелешуки отмечены в пределах 200-мильной зоны, в прибрежных водах, характеризующихся повышенным содержанием фосфатов и высокими биомассами.

Вертикальное распределение макрелешуки ограничено слоем воды 0 - 25 м и тесно связано с положением верхней границы термоклина. Наблюдается обратная зависимость между глубиной залегания термоклина и количеством макрелешуки.

Миграции макрелешуки обусловлены периодическими изменениями абиотических условий в течение года, поэтому их следует считать сезонными, т.е. не связанными непосредственно со сменой биологических циклов (периоды нагула, нереста и т.п.), которые у макрелешуки четко не выражены.

Зимой южная граница проникновения макрелешуки проходит примерно по 39° ю.ш. (в районе 90° з.д.), далее к востоку (после 90° з.д.) граница эта, следуя за ходом изотерм, поднимается к северо-востоку и подходит к берегу где-то в районе 30° – 33° ю.ш. (рис.3а). В это время основная масса макрелешуки сосредоточена в районе выше 30° ю.ш., т.е. непосредственно в запретной рыболовной зоне, близ берега, а также к северо-востоку от о-вов Хуан-Фернандес, куда она мигрирует из южных районов.

С началом весеннего прогресса (октябрь) макрелешука начинает мигрировать в южные районы (рис.3б) Южная граница ее проникновения в максимально теплое время года находится примерно на 50° ю.ш. (до 90° з.д. на запад), но основные концентрации ее сосредоточены в области, лежащей между 35° и 43° ю.ш. В этот период наблюдается наибольшее проникновение макрелешуки в открытые воды океана.

С наступлением холодов и по мере охлаждения вод макрелешука начинает перемещаться к северу, и годовой цикл ее миграций замыкается.

Как в южных, так и в северных районах идет нерест, интенсивность которого повышается перед началом южных и северных миграций (весной и осенью).

Икра, выклюнувшиеся личинки и мальки макрелешуки переносятся на север, в продуктивные прибрежные районы, а оттуда — на северо-запад, где постепенно подрастают и начинают активно мигрировать к югу, юго-востоку и востоку, замыкая таким образом большой круг, западная граница которого проходит, видимо, где-то по 120° з.д.

Промысловое использование и ориентировочная оценка численности. П.А.Моисеев (1969) считает макрелешуку одним из наиболее перспективных промысловых объектов в юго-восточной части Тихого океана, полагая, что ее вылов в этом районе может составить около 3 млн.ц. По мнению японских ученых, промысловое изъятие макрелешуки у берегов Южной Америки может быть доведено до 10 млн.ц.

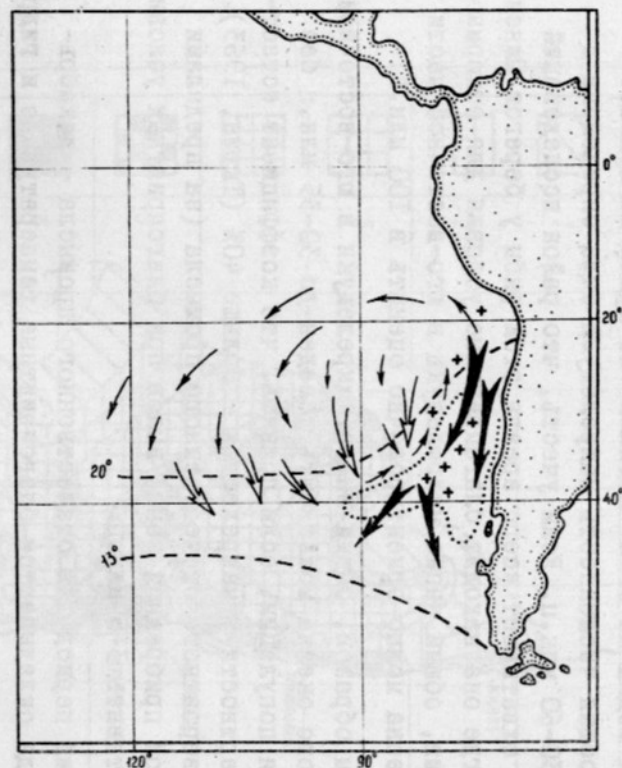
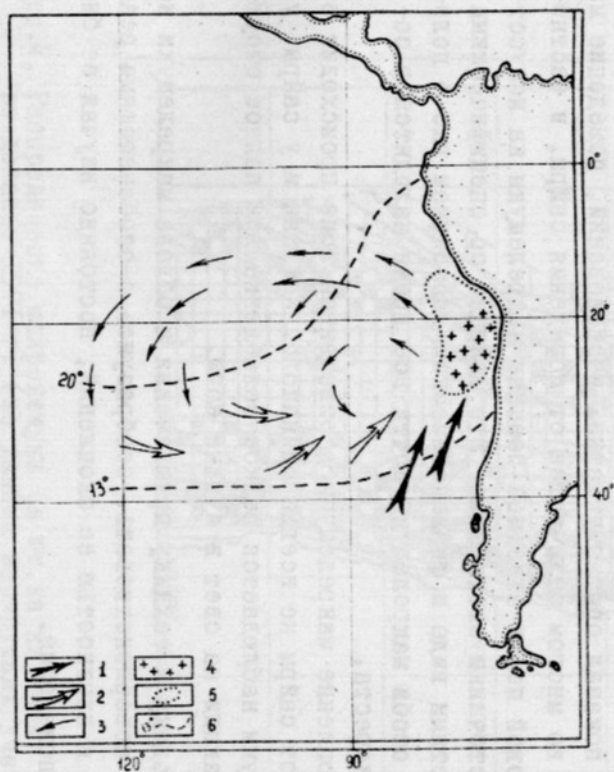


Рис.3. Осенне-зимние (а) и весенне-летние (б) миграции макрелешуки:
 1 - крупная половозрелая рыба; 2 - средняя неполовозрелая; 3 - ранние стадии (личинки, мальки, молодь); 4 - основной район нереста; 5 - район наибольших концентраций; 6 - изотермы 0 м в августе (по Морскому Атласу).

Наши подсчеты дают значительно более высокие цифры. По данным визуального учета, проведенного в 1971 г. в чилийских прибрежных водах на СРТМ "Ноглики" от Арики до Кокимбо (рис.4), общая численность макрелешуки была определена в пределах 30-60 млн.ц. Если учесть, что район исследований далеко не охватывает всего ареала этой рыбы у берегов Южной Америки, где она находит благоприятные условия для откорма и размножения, общий запас макрелешуки в юго-восточной части Тихого океана можно ориентировочно оценить в 100 млн.ц.

Таким образом, общий вылов макрелешуки в юго-восточной части Тихого океана может быть доведен до 30-35 млн.ц без ущерба для популяции, если принять, что коэффициент естественной смертности у макрелешуки - больше 40% (Тюрин, 1963). В районе вероятного отечественного промысла (за пределами 200-мильной прибрежной зоны) вылов при благоприятных условиях может составить 3-5 млн.ц.

Лучший период для отечественного промысла - декабрь-март, когда складываются благоприятные температурные и гидрометеорологические условия в районе работ макрелешука выходит за пределы 200-мильной зоны (летние миграции), нерестовая активность рыб спадает, а жирность повышается.

Как показал опыт пятилетних исследований, поведение макрелешуки во многом отличается от поведения сайры, в частности световой порог ответной реакции макрелешуки на искусственные источники света ниже. Это связано со специфическими особенностями вида и физиологическим состоянием рыб - половозрелые особи макрелешуки почти все время находятся в состоянии нереста.

Накопление макрелешуки в освещенной зоне происходит в отличие от сайры не всегда одинаково. Но, как и у сайры, у макрелешуки наблюдается резкое ослабление или полное отсутствие реакции на свет в лунные ночи.

Методику и технику привлечения и облова макрелешуки необходимо совершенствовать, сообразуясь с особенностями реакции рыбы и плотностью ее скоплений, постоянно изучая ее биологию и поведение.

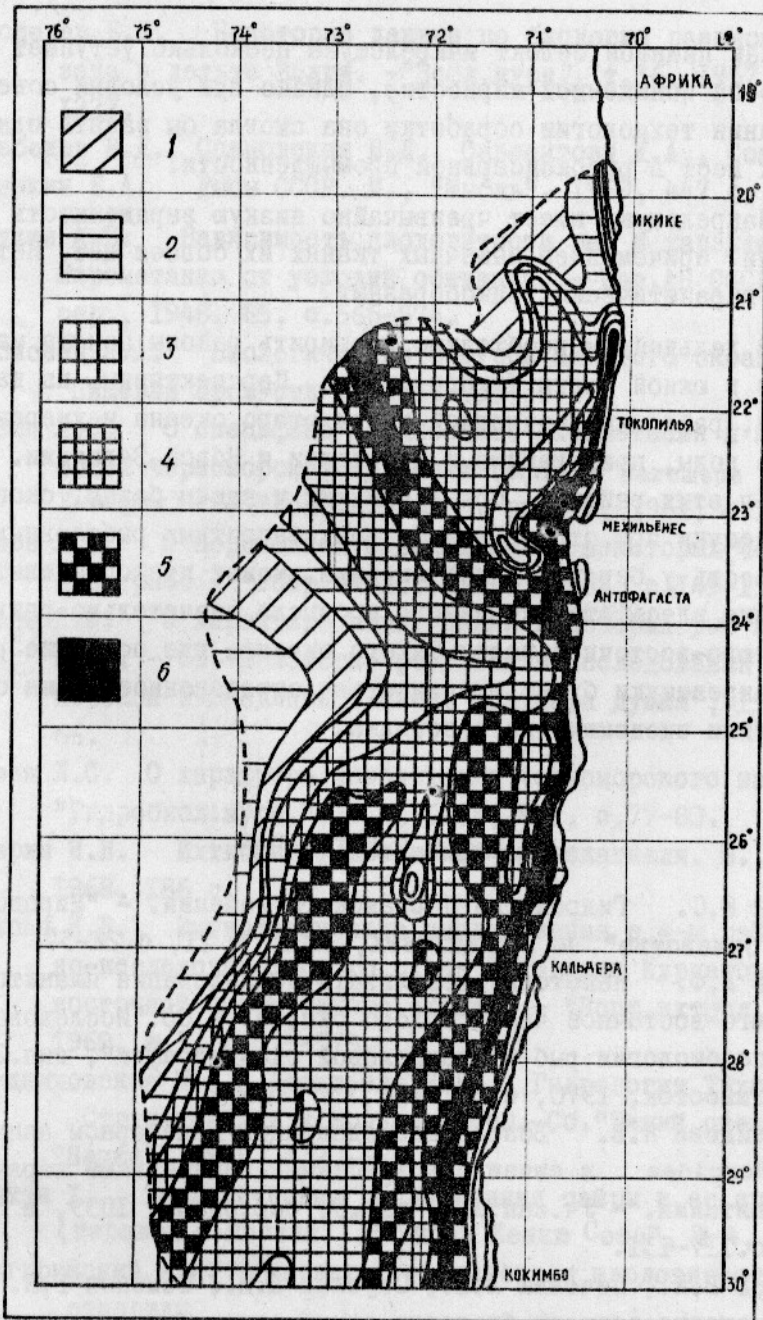


Рис.4. Распределение макрелевки (в шт. на кв.милю) в ноябре-декабре 1971 г. (по данным маршрутных учетов на СРТМ "Ноглики"):
 1 - 500; 2 - 500-1000; 3 - 1000-5000; 4 - 5000-10000; 5 - 10000-20000; 6 - 20000-50000; 7 - 50000-100000; 8 - 100000

Как пищевой объект макрелешука несколько уступает сайре (из-за пониженной жирности), однако при условии совершенствования технологии обработки она смогла бы занять одно из важных мест в рыбоконсервной промышленности.

Макрелешука имеет чрезвычайно низкую зараженность гельминтами, причем в ее мышечных тканях их совсем нет. Нет у нее и паразитических ракообразных.

В дальнейшем необходимо расширить районы поиска макрелешуки в южной части Тихого океана. Перспективны, на наш взгляд, районы юго-западной части этого океана и умеренно теплые воды, прилегающие к Австралии и Новой Зеландии. Выявление в этих районах, более близких к нашим базам, скоплений макрелешуки при отсутствии больших запретных рыболовных зон, какие есть у берегов Южной Америки, может предопределить развитие здесь отечественного промысла значительно раньше, чем в юго-восточной части Тихого океана, где освоение ресурсов макрелешуки будет сдерживаться определенное время соображениями экономического порядка.

Л и т е р а т у р а

- Берман И.С. Гидрология Перуанского течения. - "Мировое рыболовство". М., ЦНИИЭИРХ, 1969, № II, с.22-37.
- Волков А.Ф. Некоторые результаты исследования планктона юго-восточной части Тихого океана. - Сб."Исследования по биологии рыб и промысловой океанографии", вып.2, Владивосток, 1970, с.142-156.
- Европейцева Н.В. Возрастные адаптации в жаберном аппарате Percidae в связи с возрастными изменениями характера питания. - Уч.зап.ЛГУ, вып.9, сер.биол., 1939, № 35, с.117-131.
- Зиланов В.К., Печеник Л.Н., Саускан В.И., Семенов Г.Н. Некоторые вопросы биологии скумбрушки Атлантического океана. - "Рыбн.хоз-во", 1969, № 5, с.6-9.
- Казанский Б.Н. Особенности функций яичника и гипофиза у рыб с порционным икротетанием. - Тр.лаб.основ рыбоводства, т.2, с.64-120.

- Кошелев Б.В. Некоторые данные по биологии размножения сазана в дельте Волги. — "Зоол.журн.", т.36, 1957, с.1217-1227.
- Лебедев В.Д., Спановская В.Д., Саввантова К.А., Соколов Л.М., Цепкин Е.А. Рыбы СССР. М., "Мысль", 1969, 447 с.
- Лукин А.Б. Зависимость плодовитости рыб и характера их икротетания от условий обитания. — Изв.АН СССР, биол. сер., 1948, №5, с.565-574.
- Моисеев П.А. Биологические ресурсы Мирового океана. М., "Пищевая пром-сть", 1969, 339 с.
- Овен Л.С. О специфике порционного икротетания и плодовитости черноморской султанки (*Mullus bareatus ponticus* Essipov) — "Вопр.ихтиол.", вып.17, 1961, с.33-38.
- Овен Л.С. О порционном икротетании у некоторых черноморских рыб. — "Вопр.экол.", вып.5, 1962, с.149-150.
- Овен Л.С. О характере икротетания некоторых рыб Красного моря. — Сб."Некоторые результаты исследования Ш Красноморской экспедиции". Киев, "Наукова думка", 1967, с.59-66.
- Овен Л.С. О характере икротетания черноморского налима. — "Гидробиол.журн.", т.4, 1968, № 1, с.77-80.
- Парин Н.В. Ихтиофауна океанской эпипелагиали. М., "Наука", 1968, 186 с.
- Парин Н.В. Ихтиологические исследования в 4-м рейсе научно-исследовательского судна "Академик Курчатов" в юго-восточной части Тихого океана. — "Вопр.ихт.эол.", т.9, 1969, № 3, с.575-579.
- Радзиховская М.А., Леонтьева В.В. Гидрология Тихого океана. Структура вод и водные массы. — Сб."Тихий океан", М., "Наука", 1968, с.20-68.
- Хотта Х. Биологические исследования сайры и ее промысел (перевод с японск.). "Суйсан Кенкю Сосе", № 4, 96 с.
- Чигиринский А.И. Характер овогенеза и плодовитость японской ставриды
"Вопр.ихтиол.", т.10, вып.6, 1970а, с.1005-1011.
- Чигиринский А.И. Предварительные данные по эмбриональному развитию макрелешуки юго-восточной части Тихого океана. — "Исследования по биологии рыб", вып.7, Владивосток, 1970б, с.113-120.

- Чигиринский А.И., Волков А.Ф. Некоторые морфологические особенности и возрастные изменения характера питания макрелешуки *Scomberesox saurus* (Walb.). - "Вопр.ихтиол.", т. II, вып. 5 (70), 1971, с. 868-876.
- Чигиринский А.И. Некоторые данные по морфометрии макрелешуки юго-восточной части Тихого океана. - Изв. ТИНРО, т. 79, 1971, с. 68-71.
- Чигиринский А.И. Характер икротетания и плодовитость макрелешуки. "Исследования по биологии рыб и промышленной океанографии", вып. 7. Владивосток, 1972а, с. 131-138.
- Чигиринский А.И. Размерный и возрастной состав макрелешуки юго-восточной части Тихого океана. - Изв. ТИНРО, т. 81, 1972б, с. 150-165.
- Fowler, H.W. Fishes of Chile. Systematic catalogue. Santiago de Chile. 1945 pp. 30-31.
- Günter, E.R. A report on oceanographical investigations in the Peru Coastal Current. Disc. Rep., No. 13. 1936, pp. 107-276.
- Parin, N.V. Scomberesocidae (pisces, synentognathi) of Eastern Atlantic Ocean. Atlantidae Rep., No. 10. 1968 pp. 275-290.
- Wyrtki, K. Total integrated mass transports and actual circulation in the Eastern-South Pacific Ocean. Contr. Scripps Inst. Oceanogr. v. 33, No. 1581 1964 pp. 47-52.
- Wyrtki, K. Circulation and water masses in the Eastern Equatorial Pacific Ocean. Int. J. Oceanol. and Limnol. v. 1, No. 2. 1976 pp. 117-147.
- Zander, E. Das Kiemenfilter der Teleostier. Z. Wiss. Zool., v. 84, pp. 156-182.

The main aspects of biology and stock assessment
of skipper in the Southeast Pacific

A.I.Chigirinsky

S u m m a r y

The northern border of distribution of skipper off the west coast of South America lies along 15° - 18° S in summer and shifts to the north reaching 5° - 7° S in winter. The southern border is contiguous to the 10° C isotherm.

The skipper spawn intermittently throughout a year. The growth and maturation of oocytes are characterized with a continuous asynchronous (polysynchronous) process.

The skipper are typical plankton-eaters. They feed, on the main, on zooplankton in all periods of their life.

Based on the visual counts the numerical strength of skipper in the area investigated is estimated to amount to 3-6 mln tons. It is supposed that the annual catch may rise to 3.0-3.5 mln tons.