

УДК 597-116:597.587.9.(261.4)

О РАЗМНОЖЕНИИ И РАЗВИТИИ ДЛИННОЙ КАМБАЛЫ ( *Glyptocephalus cynoglossus* Linné ) В СЕВЕРО-ЗАПАДНОЙ АТЛАНТИКЕС.А.Евсеевко, М.М.Невинский  
ВНИРО

В последние годы длинная камбала стала важным промышленным объектом тралового рыболовства в Северо-Западной Атлантике, особенно в районе Ньюфаундленда и на банках Новой Шотландии. В 1970 г. общий вылов длинной камбалы у атлантического побережья Канады (зона ИКНАФ) составил 40381 т, из которых на долю СССР пришлось около 17 тыс.т, а в 1971 г. отечественным флотом было добыто уже более 30 тыс.т этой рыбы. Однако мало что известно о ее биологии, в особенности о нересте и ранних периодах жизни. Специальных работ по размножению и развитию этого вида в Северо-Западной Атлантике нет. Отрывочные сведения по этим вопросам до недавнего времени можно было найти только в канадской и американской литературе (Bigelow, Schroeder, 1953; Leim, Scott, 1966; Powles, Kennedy, 1967; Powles Kohler, 1970).

Наряду с этим во многих работах упоминаются случаи обнаружения икры и личинок длинной камбалы в различных районах Северо-Западной Атлантики; в зал.Мэн и зал.Фанди (Bigelow, 1914, 1917; Fish, Johnson, 1937; Bigelow, Schroeder, 1953; Marak et al., 1962а, б; Graham, Boyar, 1965), в зал.Св.Лаврентия и водах Ньюфаундленда (Dannevig, 1919; Frost, 1938; Bergeron, Lacroix, 1963; Lacroix, Bergeron, 1965; Lacroix, 1966), в водах Новой Шотландии и Ньюфаундленда (Alvarino, 1956; Serebryakov, 1962, 1965) и в зал.Пассамакоуди (Legare, Maclellan, 1960).

Большинство перечисленных публикаций касаются в основном длинной камбалы из территориальных или прибрежных вод и заливов Канады и США, и авторы не уделяют внимания вопросам размножения, развития и распределения ранних стадий этого вида. Но, если изучение вопросов, связанных с размножением длинной камбалы, имеет важное практическое значение, то материалы о развитии и распространении икринок и личинок *G1. cynoglossus*, представляют большой теоретический интерес.

Материалы по развитию и распространению икринок и личинок *G1. cynoglossus*, использованные в данной работе, собраны на экспедиционных судах ПИНРО в весенне-летние сезоны 1959-1970 гг. Всего было выполнено 3127 станций от северных районов Лабрадора до Новой Шотландии (рис.1) и взято 3400 проб.

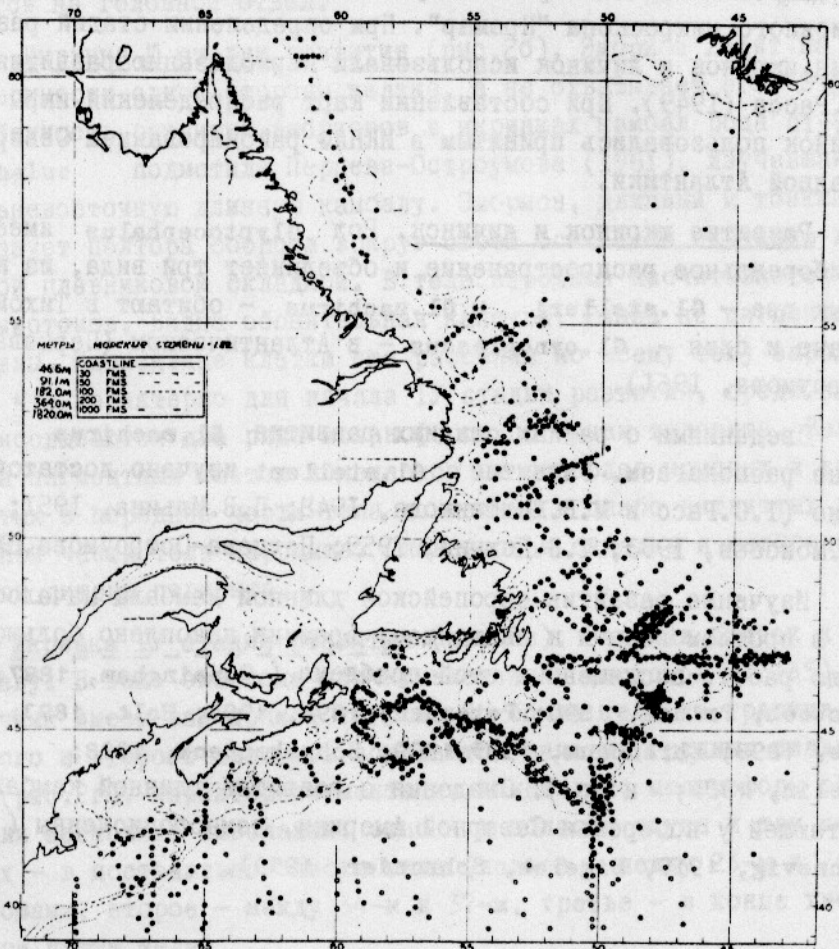


Рис.1. Карта станций, на которых был собран иктиопланктон в 1959-1970 гг.

Материал собирали по стандартной методике (Расс, Казанова, 1966) на станциях стандартных гидрологических разрезов и при траловых работах. Орудиями лова служили сети ИКС-80 и БР-2, площадь входного отверстия которых равна  $0,5 \text{ м}^2$  (количество икринок и личинок дается на один лов сети). Материалы по стадиям зрелости гонад взрослых рыб получены в 1960-1972 гг. из полевых анализов траловых уловов исследовательских судов ПИНРО и поисковых судов Северной промысловой разведки. В полевых наблюдениях для определения стадий зрелости применялась шестибалльная шкала зрелости (Сорокин, 1957). Половозрелость определена у 2700 рыб. Описания и рисунки икринок и личинок различных стадий развития выполнены на фиксированном материале. Серии различных стадий подобраны из фиксированных иктиопланктонных проб. Рисунки выполнены при помощи проекционного микроскопа "Промар". При определении стадий развития икринок и личинок использовали периодизацию развития Т.С.Расса (1949). При составлении карт распределения икры и личинок пользовались принятым в ИКНАФ районированием Северо-Западной Атлантики.

Развитие икринок и личинок. Род *Glyptocephalus* имеет амфибореальное распространение и объединяет три вида, из которых два - *Gl.stelleri* и *Gl.zachirus* - обитают в Тихом океане и один - *Gl.cynoglossus* - в Атлантическом (Перцева-Остроумова, 1961).

Сведениями о ранних стадиях развития *Gl.zachirus* мы не располагаем. Развитие *Gl.stelleri* изучено достаточно полно (Т.С.Расс и М.В.Желтенкова, 1948; П.В.Ильина, 1951; П.А.Моисеев, 1953; Т.В.Дехник, 1959; Перцева-Остроумова, 1961).

Изучение развития европейской длинной камбалы началось еще в прошлом веке и к настоящему времени накоплено большое число работ, посвященных этой проблеме (Cunningham, 1887; McIntosh, Prince, 1890; Petersen, 1894, 1904; Holt, 1893; Kyle, 1898; Ehrenbaum, 1905-1909; Schnakenbeck, 1928; Nybelin, 1935; и др.). Сведения о развитии длинной камбалы, обитающей у побережья Северной Америки, немногочисленны (Dannevig, 1919, Bigelow, Schroeder, 1953).

Описание икринок и личинок. Икринки пелагические, сферической формы, с узким перивителлиновым пространством, без жировой капли. Диаметр икринок - 1,1-1,45 мм, в среднем - 1,27 мм. Оболочка икринок толстая, бороздчатая, с большим количеством складок.

Мы начинаем описание с икринки II стадии развития, так как икринки I стадии развития сильно деформированы и не пригодны для описания.

Икринки II стадии развития (рис.2а). В теле эмбриона насчитывается 34 миотома. В глазных бокалах имеются хрусталики. Хорошо просматривается хорда. Пигментация зародыша - слабая, меланофоры в виде рассеянных точек расположены в основном на спинной части тела эмбриона, небольшое их число распространяется на головной отдел.

Икринка III стадии развития (рис.2б). Эмбрион лежит на поверхности одной стороны желтка, а не охватывает его. Эту особенность развития эмбрионов в икринках камбал рода *Glyptocephalus* подметила Перцева-Остроумова (1961), изучавшая дальневосточную длинную камбалу. Эмбрион, длинный и тонкий, образует полтора оборота вокруг своей оси. Тело окружено высокой плавниковой складкой. В теле зародыша насчитывается 47 миотомов. Видна обонятельная капсула. Глаза не пигментированы. Пигментные клетки еще рассеяны по всему телу зародыша, что характерно для начала IV стадии развития, среди них вырисовываются два ряда меланофоров по бокам туловища. Величина пигментных клеток изменяется от наиболее крупных и ветвистых в передней части тела до мелких и слабо ветвистых в задней части тела зародыша. Плавниковая складка и желточный мешок лишены пигмента.

Икринка IV стадии развития (рис.2в). Зародыш близок к выклеву. В теле эмбриона насчитывается 47 миотомов (12+35). Кишечник имеет вид прямой трубки. По бокам тела на границе первого и второго миотомов появляются зачатки грудных плавников (рис.2г). Характер пигментации изменился; меланофоры образовали несколько скоплений: одно - в области ануса и три поясковых - в постанальной части тела (первое - между 23-м и 26-м миотомами, второе - между 34-м и 37-м, третье - в конце хвостовой части тела).

Личинки выклеваются при длине около 4,9 мм (Biglow, Schroeder, 1953).

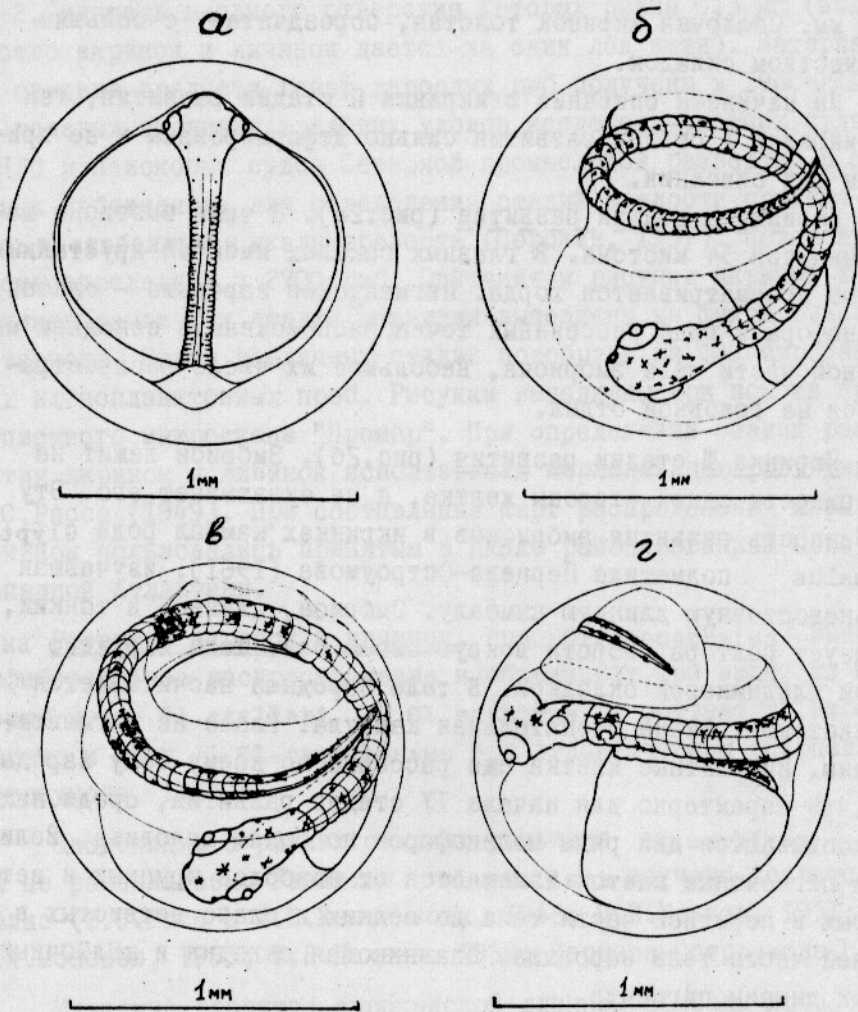


Рис.2. Икринки длинной камбалы: а - II стадии развития; б - - начала IV стадии; в, г - конца IV стадии развития

В наших материалах не оказалось личинок на стадии выклева, поэтому мы начинаем описание с предличинки.

Предличинка длиной 5,8 мм (рис.3а). Форма тела нитевидная, антеанальное расстояние составляет 25,9% длины тела. В теле личинки насчитывается 58 миомеров (II+47). Анус расположен на краю плавниковой складки. Кишечная трубка образует

петлю в средней части, представляющей собой желудок, и заканчивается резко согнутой книзу выводной кишкой в задней части. Сразу за клейтрумом видны остатки желточного мешка. Головной мозг дифференцирован на основные отделы. В слуховой капсуле видны остатки полукружных каналов. Формирование челюстного аппарата еще не закончено, хотя в верхней и нижней челюстях видны все его элементы. Жаберная крышка развита не полностью — не закрывает верхних частей жаберных дужек. Грудные плавники веерообразные, несколько удлинённой формы, имеют в своем основании зачатки плечевого пояса. Пигментация — пятнисто-поясковая. Имеется одна мелкая пигментная клетка на верхней челюсти и три таких же клетки — на нижней, один точечный меланофор располагается сразу за жаберной крышкой и три — под основанием грудного плавника. В области ануса — скопление крупных ветвистых меланофора. Пигментные клетки подобной формы образуют три постанальных пояска. Кроме того, между 17-м и 18-м, 32-м и 33-м, 48-м и 51-м миомерами в вентральной части тела точечные меланофоры образуют небольшие скопления. На краях постанальной части плавниковой складки, в местах, лежащих над скоплениями пигмента на теле предличинки и под ними (за исключением третьего пояска), расположены группы очень мелких точечных меланофоров. От третьего пояска, находящегося у конца хвоста, пигментные клетки дают ответвления в плавниковую складку.

Личинка длиной 16,7 мм (рис.36) симметричная, тонкая, с просвечивающими внутренними органами. Тело окружено плавниковой складкой. Хвостовая часть тела длинная, туловище очень короткое; антеанальное расстояние составляет всего 29,3% длины тела. Миомеры (12 преанальных и 45 постанальных) имеют W-образную форму. Петли кишечника вытянуты в дорзо-вентральном направлении, позади кишечника видны остатки огромного мочевого пузыря, а за ним — свободное пространство треугольной формы, в котором в дальнейшем развиваются гонады. Слуховая капсула большая, в ней видны остатки полукружных каналов, ее диаметр больше диаметра глаза примерно в полтора раза. Впереди глаз заметны обонятельные капсулы. Отчетливо виден клейтрум, впереди него просвечивает двухкамерное сердце. Челюстной аппарат сформирован. На подкрышке видны шипики, причем на ее нижней стороне заметны три крупных шипика, на

верхней — пять мелких шипиков, торчащих вперед. Между верхней и нижней сторонами предкрышки имеется еще один шипик. На месте спинного и анального плавников видны зачатки птеригофор (в спинном их 85, в анальном 68), от птеригофор отходят зачатки лучей плавников (31 в спинном и 41 в анальном). Уростиль изогнут, под ним от еще не совсем сформированных гипуралий отходят зачатки 18 лучей. Характер пигментации в целом остается прежним, хотя интенсивность ее увеличивается. Появилось много меланофоров над петлями кишечника, над средним мозгом виден крупный меланофор, над продолговатым мозгом две пигментные клетки, один мелкий меланофор впереди слуховой капсулы, одна клетка выше слуховой капсулы и одна над ней. Один меланфор позади нижней части клейтрума. Над уростилем и в основании зачатков лучей хвостового плавника видны меланофоры различной величины и формы: крупные, средние и мелкие, слабо и сильно ветвистые. Характер пигментации плавниковой складки остался прежним. Также имеются одна клетка над печенью и ряд их под ней, одна пигментная клетка в вентральной части тела, между краем жаберной крышки и клейтрумом, один точечный меланофор за слуховой капсулой и мелкая клетка над сочленением нижней челюсти с квадратной костью.

Личинка длиной 22,5 мм (рис. 3в). (Описание морфологических особенностей строения правой стороны тела личинки). Начало процесса метаморфоза. Левый глаз начал миграцию на правую сторону, верхняя часть его выступает за профиль головы. Хвостовая часть тела по-прежнему длинная, туловище короткое, антеанальное расстояние — 35,1% длины тела. Миомеров 54-55 (II+43-44). Слуховая капсула по-прежнему больше глаза. Обонятельная капсула треугольной формы. На верхней и нижней челюстях видно по три зубчика с каждой стороны. Грудные плавники сохраняют личиночный характер. Число шипов на предкрышке значительно увеличилось: на верхнем крае видно четыре шипика, торчащих вперед, на нижнем — семь более крупных, между верхним и нижним краями предкрышки восемь шипиков, торчащих в разные стороны. В спинном плавнике заложилось III лучей, в анальном 95, в хвостовом 20. Сразу за нижней частью клейтрума виден зачаток брюшного плавника с четырьмя — пятью лучами. Кишечник и желудок покрыты большим количеством складок. Характер пигментации не изменился, хотя контуры постанальных поясков по

сравнению с более ранними стадиями развития сильно размыты. Ряд из четырех пигментных клеток расположен в вентральной части тела, между краем жаберной крышки и клейтрумом.

Личинка длиной 22,5 мм (рис. 3г). (Описание особенностей морфологического строения левой стороны тела). Обонятельная капсула находится почти на профиле головы, однако с правой стороны ее не видно. Число шипов на предкрышке слева (I7) отлично от числа шипов справа (I9), различно и их расположение: на верхнем крае предкрышки левой стороны пять шипиков (два из них торчат вперед, остальные направлены вниз), на нижнем крае — семь более крупных шипиков, между верхним и нижним краями пять шипиков, направленных перпендикулярно к нижнему краю предкрышки. Имеется зачаток левого брюшного плавника с четырьмя — пятью лучами. С левой стороны на петлях кишечника пигментных клеток значительно меньше, чем с правой, и расположены они в основном в нижней его части; иначе пигментирована и выводная кишка в области анального отверстия. Над средним мозгом есть две пигментные клетки, каких нет с правой стороны.

Сравнивая развитие икринок и личинок длинной камбалы из западных и восточных районов Северной Атлантики, можно заметить, что у американской длинной камбалы диаметр икринок (I,1 — I,45 мм) больше, чем у европейской (I,07 — I,25; Ehrenbaum, 1905—1909), но меньше, чем у *Gl. stelleri* (I,2— I,6I; Перцева—Остроумова, 1961). Оболочка икринок у двух последних камбал толстая, волнистая.

Различия в пигментации предличинок и личинок незначительны и касаются в основном пигментации жаберной крышки и нижней челюсти. Так, у европейской длинной камбалы на жаберной крышке имеется пигментная группа (Schakembeck, 1928), отсутствующая у американской *Gl. cynoglossus* и *Gl. stelleri*. На голове и нижней челюсти у личинок американской длинной камбалы и *Gl. stelleri* меньше меланофоров, чем у европейской *Gl. cynoglossus*.



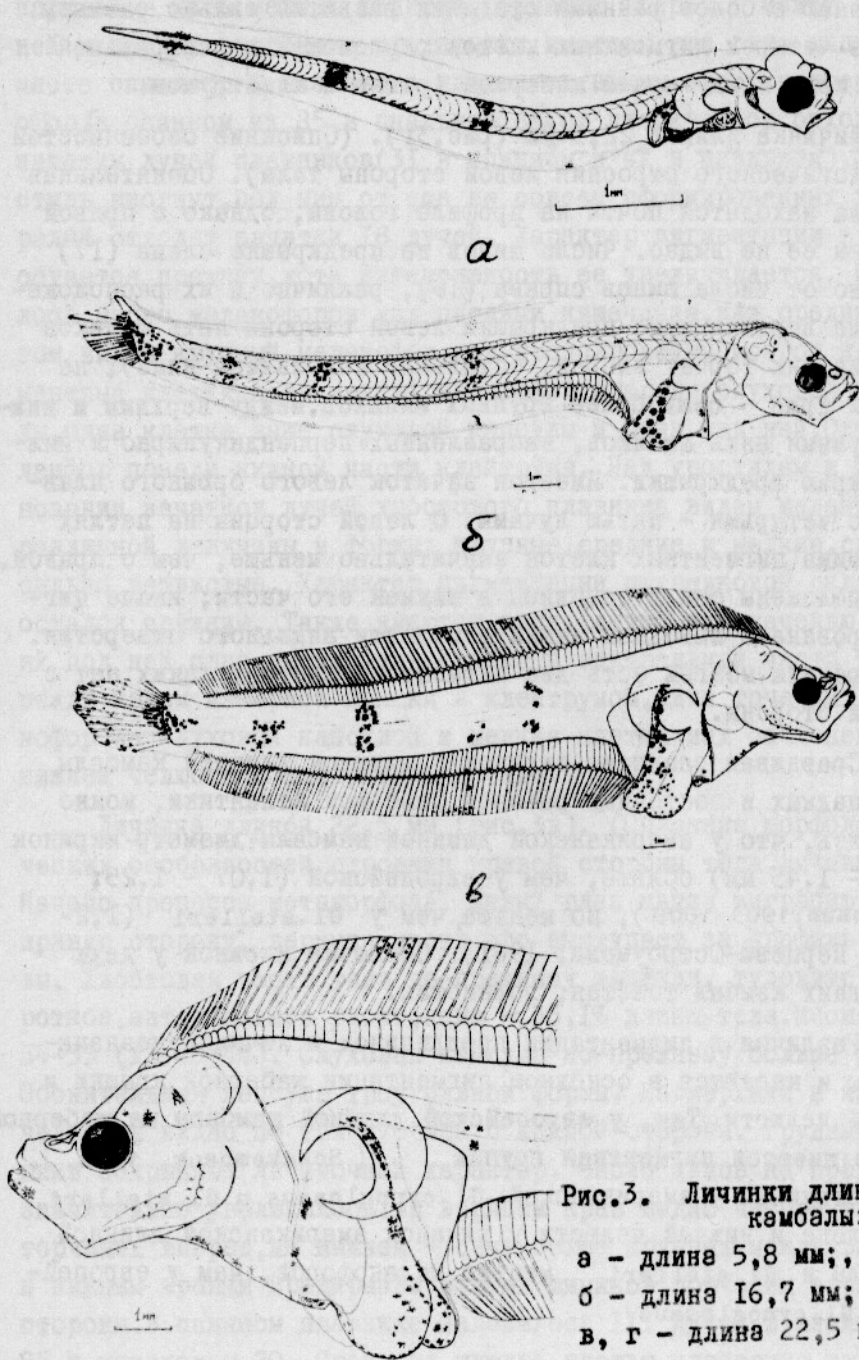


Рис.3. Личинки длинной камбалы:

а - длина 5,8 мм; ,

б - длина 16,7 мм;

в, г - длина 22,5 мм.

Метаморфоз у *G1.stelleri* завершается только при длине 50-60 мм, а у *G1.cynoglossus* - при длине 40-50 мм, хотя известны случаи поимки малька длиной 42 мм и личинки такой же длины, у которой левый глаз находился еще на профиле головы и грудные плавники имели личиночный характер (Holt, 1893; Petersen, 1904; Bigelow, Schroeder, 1953; Перцева-Остроумова, 1961).

Распространение икринок. Впервые икринки длиной камбалы у атлантического побережья Северной Америки были обнаружены в зал.Мэн (Bigelow, 1917), затем наряду с зал.Мэн в зал.Фанди, на банке Джорджес (Bigelow, Schroeder, 1953; Marak, Colton, 1962a,b), в водах Новой Шотландии и Ньюфаундленда (Alvarino, 1956; Serebryakov, 1965).

В нашем распоряжении имеются сборы икринок и личинок *G1.cynoglossus* из районов Северо-Западной Атлантики, выполненные в 1959-1970 гг. Поскольку ихтиопланктонные съемки проводились нерегулярно, можно дать лишь общую картину распределения икринок и личинок. Данные были суммированы за все годы и представлены в виде карт распространения икринок и личинок (рис.4).

В мае обнаружена всего одна икринка II стадии развития на мелководье банки Банкеро (глубина 65 м) при температуре поверхностного слоя воды 4,38°C и две икринки I и II стадий развития в юго-западной части банки Джорджес над глубиной 85 м (см.рис.4).

В июне единичные икринки длиной камбалы (I-8 экз. на лов) найдены в районе южного и юго-западного склонов Большой банки над глубинами 65-350 м (температура воды у поверхности 6,12°C-7,14°C), на мелководье банки Джорджес (глубина 50-65м), а также над океаническими глубинами более 5000 м к югу от Большой банки (см.рис.4). Икринки, пойманные в этих районах, были в основном на I и II стадиях развития, и только две икринки оказались на III и IV стадиях.

В июле икринки обнаружены в южной части Большой банки и над океаническими глубинами в районе ее юго-западного склона (см.рис.4). Наибольшее количество икринок (от 130 до 290 экз. на лов) поймано в районе юго-западного склона Большой банки.

Максимальный улов икринок (290 экз. на лов) зарегистрирован в точке с координатами  $44^{\circ}13'$  с.ш. и  $52^{\circ}20'$  з.д. В водах Ньюфаундлендской банки распространены в основном икринки I и II стадий развития, а среди икринок, выловленных над океаническими глубинами, 35% составляют икринки III стадии развития (табл. I).

В августе ихтиопланктонная съемка была выполнена в районе Южного Лабрадора, на Большой Ньюфаундлендской банке, в районах банок Сент-Пьер и Банкеро. В районе Большой банки икринки длинной камбалы (I-100 экз. на лов) распространены по всей акватории от мелководья до глубин склона шельфа (см. рис. 4). Основная масса икринок выловлена в северной части Большой банки. Максимальное количество икринок (100 экз. на лов) обнаружено у побережья п-ова Авалон в точке с координатами  $46^{\circ}35'$  с.ш. и  $53^{\circ}00'$  з.д. Среди икринок длинной камбалы, выловленных в водах Банки, присутствуют икринки всех стадий развития (см. табл. I). Икринки III и IV стадий развития преобладают только в районе п-ова Авалон, в то время как на большей части акватории Большой банки в основном распространены икринки I и II стадий развития.

Небольшое количество икринок (I-II экз. на лов) длинной камбалы обнаружено также на мелководье банки Сент-Пьер и в водах новошотландского шельфа (см. рис. 4). На банке Сент-Пьер несколько икринок I и II стадий развития и одна III стадии развития выловлены над глубиной 45-65 м при температуре поверхностного слоя воды  $12,9^{\circ}$ - $15,12^{\circ}$ С. В водах Новой Шотландии икринки всех стадий развития были пойманы в районе банки Банкеро, у о-ва Сейбл и на банке Скатери над глубинами 30-100 м. Общее количество выловленных здесь икринок невелико, а икринок III и IV стадий - не больше десяти.

В сентябре<sup>х)</sup> поймано всего 9 икринок длинной камбалы всех стадий развития: у п-ова Авалон над глубинами 70-165 м и в районе юго-восточного склона Большой банки над глубинами 50-70 м (см. рис. 4). Температура поверхностного слоя воды в этих местах была в это время от  $10,86^{\circ}$  до  $14,34^{\circ}$ С.

х) Карта распространения икринок и личинок за сентябрь не приводится из-за недостатка материала.

Таблица I

Соотношение икринок длинной камбалы разных стадий развития и условия их обнаружения в районе Большой Ньюфаундлендской банки

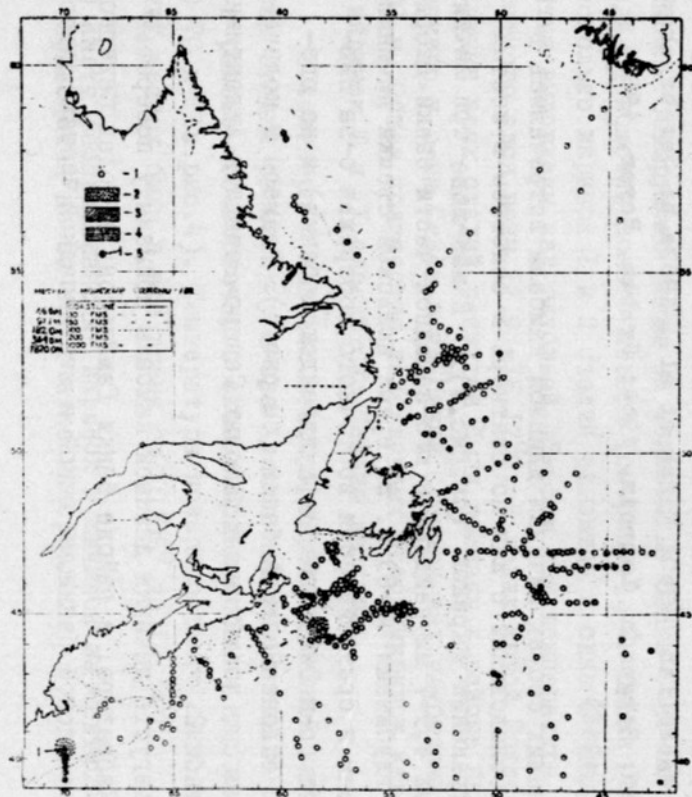
Район	Глубина, м	Температура воды у поверхности, °С	Количество икринок (в %) по стадиям развития				n
			I	II	III	IV	
Южная часть	58-200	И ю л ь 10,59-14,39	62,7	25,6	8,4	3,3	302
	3000	II,76	30,6	30,1	34,6	4,7	107
Северная часть	65-540	А в г у с т	58,0	36,1	5,0	0,9	219
		9,0-12,0					
Авалон	70-160	12,10-13,20	25,2	14,0	28,4	32,4	194
Южная часть	60-250	14,13-17,48	45,7	35,7	13,5	5,1	62

Распространение личинок. Случаи поимки личинок длинной камбалы в водах атлантического побережья Северной Америки описаны во многих работах (Bigelow, 1914; Dannevig, 1919; Fish, Johnsen, 1937; Frost, 1938; Bigelow, Schroeder, 1953; Legare, MacLellan, 1960; Marak et al., 1962a,b; Serebryakov, 1962; 1965; Bergeron, Lacroix, 1964; Graham, Boyar, 1965; Lacroix, 1966).

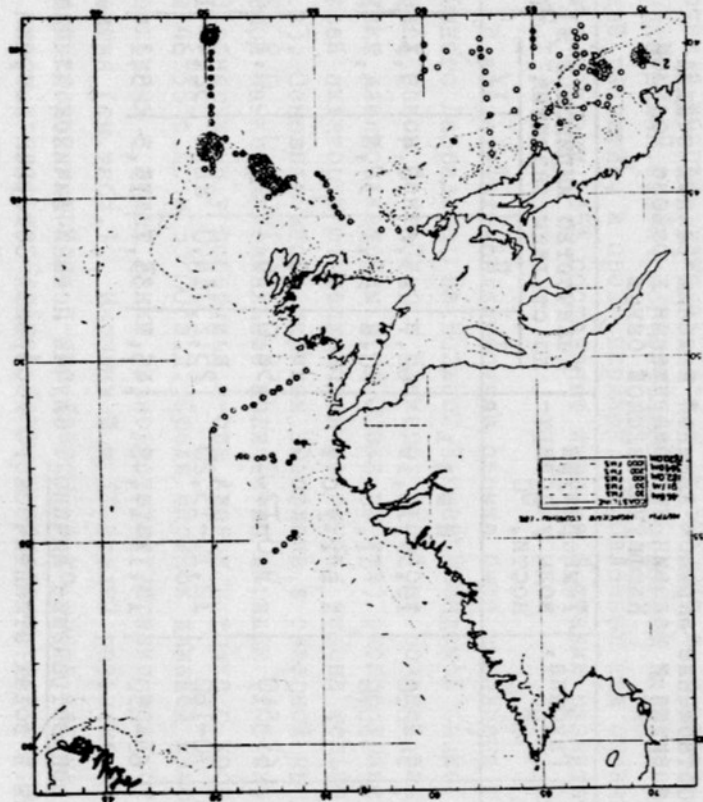
В наших сборах личинки длинной камбалы встречались в районе исследований с мая по сентябрь в основном в местах распространения икринок (см.рис.4). В мае-июне три личинки длиной 4,9-7 мм найдены в юго-западной части банки Джорджес над глубинами 48-85 м. Во время июльской съемки личинки обнаружены в средней части восточного побережья о-ва Ньюфаундленд (р-н Северной Ньюфаундлендской банки) и на юго-западном склоне Большой банки (см.рис.4). Размеры и количество личинок, пойманных в районах Северо-Западной Атлантики, даны в табл.2.

В августе личинки длинной камбалы пойманы у побережья Южного Лабрадора, в районе банки Гамильтон, в водах Северной Ньюфаундлендской банки, в южной и юго-западной частях Большой

a



b



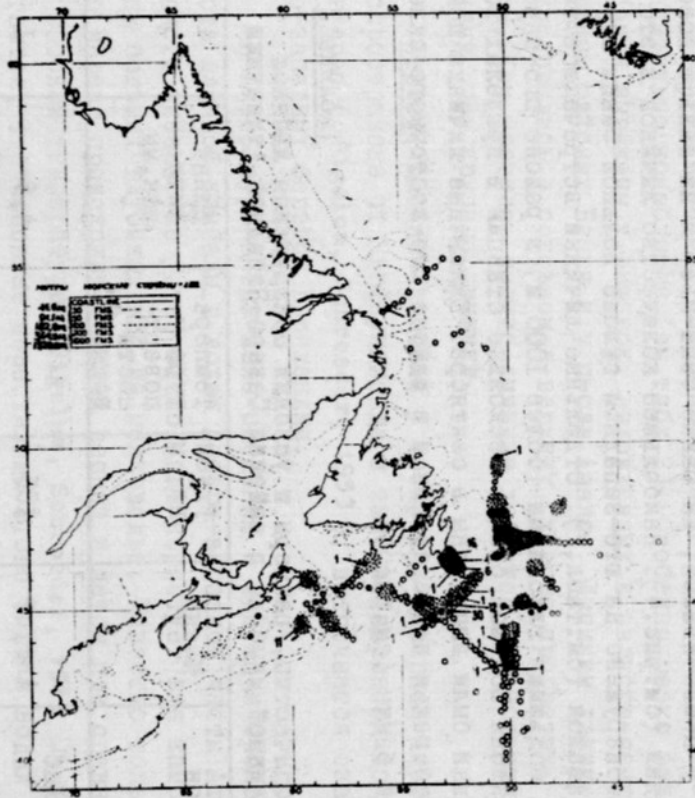
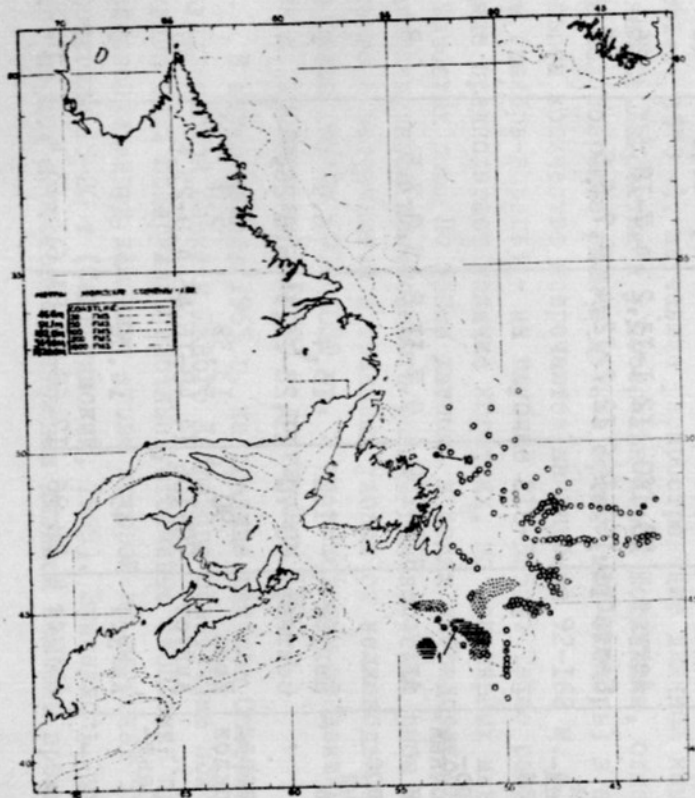


Рис. 4. Распространение икринок и личинок длинной камбалы:  
в мае (з); в июне (б); в июле (в); в августе (г).

банки, у п-ова Авалон, на банке Сент-Пьер и на шельфе Новой Шотландии (см.рис.4). Наибольшее количество личинок в это время обнаружено на юго-западном склоне Большой банки и у п-ова Авалон (см.табл.2). Отдельные личинки встречались также над большими глубинами (более 1000 м) в районе юго-западного склона Большой банки. Несколько станций в пределах Большой банки были выполнены в сентябре. Единичные личинки пойманы у побережья п-ова Авалон и в районе юго-восточного склона Большой банки (см.рис.4).

Таблица 2

Количество, размеры и условия обнаружения личинок длинной камбалы в районах Северо-Западной Атлантики

Район	Месяц	Глубина, м	Температура у поверхности воды, °С	Длина личинок, мм	n
Южный Лабрадор	Август	185	-	4,9	1
Северная Ньюфаундлендская банка	Июль	160	-	4,7-10,3	10
Авалон	Август	70-160	12,1-13,2	4,7-18,3	26
	Сентябрь	160-166	12,2-12,4	4,7-6,5	2
Большая Ньюфаундлендская банка	Август	110-250	9,7-11,8	5,0-7,5	8
юго-восточный склон	Август	190	15,4	6,5	1
	Сентябрь	50-70	11,28-14,34	5,8-26,5	4
юго-западный склон	Июль	90	13,39	5,0	1
	Август	70-106	14,48-15,46	4,9-25,6	46
Банка Сент-Пьер	Август	45	14,06	6,9	1
Банка Баннеро	Август	28-96	17,68-18,83	6,5-13,4	14

Размеры личинок, пойманных в исследованных районах, значительно колеблются (см. табл. 2). Особенно резко эти колебания выражены у личинок, выловленных в августе-сентябре в южных районах Банки и у п-ова Авалон. Личинки длинной камбалы ловились в основном в верхних, хорошо прогретых, слоях воды. Как правило, мелкие личинки держатся над большими глубинами, чем крупные личинки.

Нерест. Длинная камбала у побережья Северной Америки распространена от Ньюфаундленда и зал. Св. Лаврентия до мыса Гаттерас (Bigelow, Schroeder, 1953), встречается она и у юго-западных берегов Гренландии.

В литературе очень мало сведений о местах и сроках нереста длинной камбалы в водах северо-западной части Атлантического океана. Не установлено, где нерестует эта камбала — на больших глубинах или на мелководье. Известно только, что нерест происходит поздней весной и летом при сравнительно высокой температуре (Bigelow, Schroeder, 1953). Предполагается, что основные нерестилища этого вида в водах Атлантики расположены на больших глубинах в южных районах ареала (Перцева-Остроумова, 1961). Канадские исследователи (Powles, Kohler, 1970), изучавшие распространение длинной камбалы в зал. Св. Лаврентия и у побережья Новой Шотландии, отмечают, что половозрелые рыбы в летнее время (май-октябрь) в наибольшем количестве встречаются на глубине 92-162 м, а в зимнее (ноябрь-апрель) — на глубине 218-325 м. Такое распределение предполагает наличие коротких, но регулярных миграций у взрослых рыб. По нашим данным, в водах лабрадорско-ньюфаундлендского промыслового района половозрелые рыбы в течение года встречаются в траловых уловах от мелководья (50-80 м) до свала глубин (900-1000 м), а по некоторым сведениям (Печеник, Трояновский, 1970) — до глубины 1500 м.

В марте-апреле 1965 г. на границе районов Северной Ньюфаундлендской банки и Южного Лабрадора советскими поисковыми судами были обнаружены плотные устойчивые скопления преднерестовой длинной камбалы, уловы которой на глубинах 550-620 м достигали 15-20 т (Савватимский, 1969). Выяснилось, что в этот период нерестовые скопления длинной камбалы промысловый



флот может облавливать ежегодно. Нерестовые рыбы с текучими половыми продуктами в водах Лабрадора и Северной Ньюфаундлендской банки встречались с марта по июль (табл.3).

Таблица 3

Количество рыб с текучими половыми продуктами  
в районах Северо-Западной Атлантики в 1960-1972гг.  
(в % от общего количества рыб)

Месяц	Южный Лабрадор и Северная Ньюфаунд- лендская банка	Большая банка и банка Сент-Пьер
Март	19,0	18,4
Апрель	3,3	37,7
Мая	40,1	8,9
Июнь	3,8	16,3
Июль	14,0	-
Август	-	6,2
Сентябрь	-	4,3
n	1607	626

На основании материалов о распространении икринок ранних стадий развития и нерестующих рыб можно предположить, что период нереста длинной камбалы в исследованных районах Северо-Западной Атлантики растянут и длится с марта по сентябрь. Продолжительность и сроки нереста длинной камбалы зависят от географического положения нерестилиц.

В северных районах нерест длинной камбалы проходит, видимо, в более сжатые сроки, чем на юге. Нерестовый период в районах Южного Лабрадора и Северной Ньюфаундлендской банки продолжается с марта по июль, однако только что выклюнувшаяся личинка была поймана у побережья Южного Лабрадора в середине августа. Анализируя распределение рыб нерестовых стадий, можно заключить, что наиболее интенсивный нерест длинной камбалы в этих районах происходит в основном в марте-мае. По данным Печеник и Трояновского (1970), в районах Южного Лабрадора и Северной Ньюфаундлендской банки массовый нерест этой камбалы начинается в марте-апреле на свале глубин 500-750 м и заканчивается в мае. С начала февраля до середины

мая промысловые суда берут здесь высокие уловы — от 50 до 200 ц за час траления. Однако икринки длинной камбалы в этих районах обнаружены не были, а предположение, основанное только на распределении нерестовых рыб, не всегда справедливо, и только по наличию икринок ранних стадий развития можно с уверенностью говорить о расположении нерестилищ.

В районах Большой банки, судя по присутствию икринок ранних стадий и распределению нерестовых рыб, размножение длинной камбалы продолжится до сентября. Наиболее интенсивный нерест приходится, вероятно, на июль-август, хотя возможен и более ранний пик в апреле (см. табл. 3). Нерестится длинная камбала в водах Большой банки более рассредоточено, чем у Лабрадора и на Северной Ньюфаундлендской банке. Нерест ее происходит, по-видимому, по всей акватории Банки (рис. 5) — от мелководья (50–100 м) до свала глубин (500 м и более). Однако наиболее интенсивен он, видимо, в районах свала Ньюфаундлендской банки — здесь найдены икринки ранних стадий и недавно выклюнувшиеся личинки.

На банке Сент-Пьер икринки длинной камбалы обнаружены в мелководной зоне до 100-метровой изобаты, где очевидно, в основном и нерестует длинная камбала.

Наши материалы явно недостаточны для заключения о сроках нереста в районах Новой Шотландии и на банке Джорджес. Присутствие икринок в водах новошотландского шельфа и на банке Джорджес в конце мая позволяет лишь предположить, что в этих районах нерест начинается в мае, а возможно, и раньше.

Американские исследователи (Bigelow, Schroeder, 1953), изучавшие длинную камбалу из зал. Мэн, на основании поимки мелких личинок заключают, что в водах залива камбала нерестится поздней весной и летом вплоть до середины октября, а пик нереста приходится на июль-август. Вероятно, в зал. Мэн, сопредельных водах банки Джорджес и в районе Новой Шотландии сроки нереста длинной камбалы примерно одинаковы.

Таким образом, для длинной камбалы Северо-Западной Атлантики характерен растянутый период нереста — это подтверждается и резким колебанием размеров личинок в августе-сентябре.

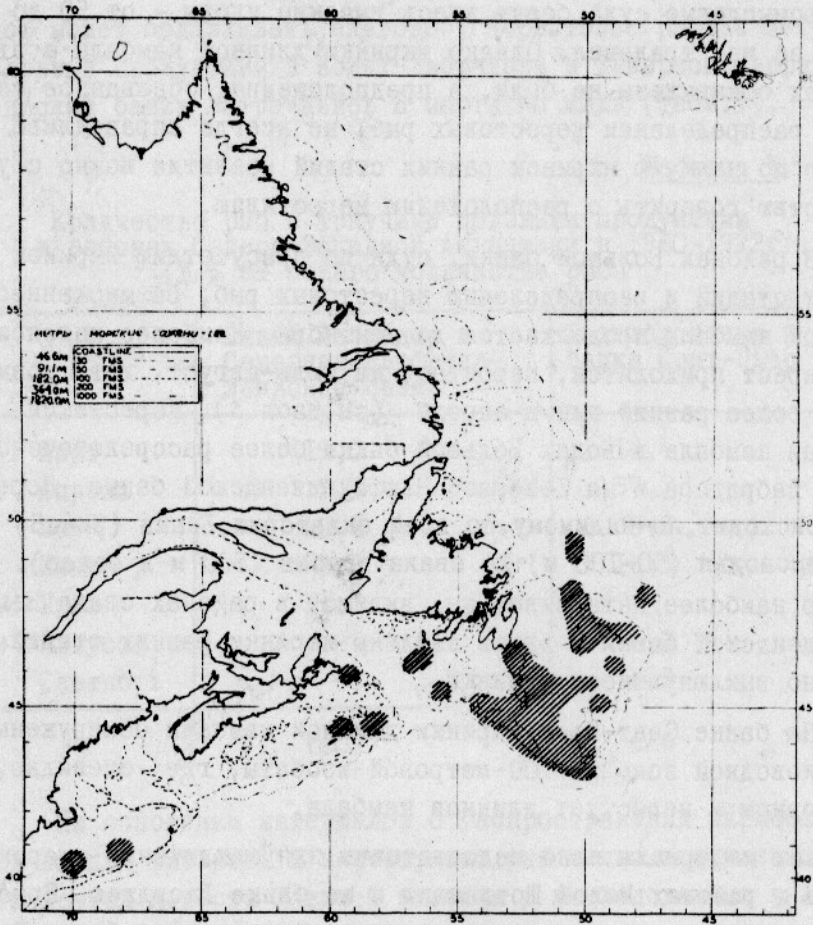


Рис.5. Предполагаемые места нереста длинной камбалы (обозначены штриховкой).

В Северо-Восточной Атлантике нерестовый сезон этого вида также сильно растянут. Так, в Северном и Ирландском морях длинная камбала размножается с марта по сентябрь, а массовый нерест происходит с мая по июль ( Ehrenbaum, 1936 ).

В различные годы в зависимости от гидрологических условий сроки и места нереста длинной камбалы, вероятно, могут несколько смещаться. Нерестилища этой камбалы в Северо-Западной Атлантике находятся под воздействием довольно сложной структуры течений. Северные нерестилища в районах Южного Лабрадора и Северной Ньюфаундлендской банки расположены в зоне

действия относительно теплой составляющей Лабрадорского течения. На Большой банке нерестилища длинной камбалы подвержены влиянию вод различного происхождения: с севера на них действуют струи холодного Лабрадорского течения, а с юга — смешанные и тропические воды.

Дрейф икринок и личинок. Сопоставляя карты распределения икринок и личинок, карты течений (Промысловое описание..., 1962) и карты расположения нерестилищ, можно проследить основные пути дрейфа икринок и личинок длинной камбалы. Генеральная схема дрейфа ранних стадий развития этого вида в Северо-Западной Атлантике сходна с картиной дрейфа икринок и личинок некоторых других промысловых рыб этого района (трески, пикши, камбалы-ерша, лиманды).

С северных нерестилищ икринки и личинки длинной камбалы дрейфуют в южном направлении, в районы о-ва Ньюфаундленд и Большой Ньюфаундлендской банки, где гидрологические условия более благоприятны для развития личинок и обитания молоди. Учитывая довольно высокие скорости течения (от 0,5 до 2 узлов) у Лабрадора и Ньюфаундленда, можно предположить, что икра и личинки этой камбалы из северных районов выносятся на значительные расстояния. В водах Большой банки икринки и личинки длинной камбалы, вероятно, не дрейфуют на далекие расстояния, так как могут удерживаться на нерестилищах благодаря завихрению течений очень небольших скоростей (0,1-0,2 узла). Однако в некоторые сезоны часть икринок выносятся за пределы Банки на океанические глубины.

Среди представителей семейства камбаловых *G1. cynoglossus* характеризуется самой длинной пелагической личиночной стадией, которая может продолжаться у нее от 4-6 мес. до года (Bigelow, Schroeder, 1953; Powles, Kohler, 1970 ).

Канадские исследователи (Powles, Kohler, 1970), изучавшие распространение личинок, молоди и взрослых рыб у Новой Шотландии и в зал.Св.Лаврентия, показали очевидность их экологической изоляции. Было установлено, что молодь и взрослые рыбы в этих районах концентрируются на совсем различных глубинах (180-290 и 35-430 м соответственно). Глубоководное распределение молоди, по мнению этих авторов, устраняет прямую пищевую конкуренцию с молодью наиболее многочисленных видов — трески и камбалы-ерша.

В районах Новой Шотландии характер дрейфа икринок и личинок, видимо, определяется доминирующим здесь течением с высокими скоростями, идущим вдоль побережья в юго-западном направлении.

### В ы в о д ы

1. Развитие *Gl. cynoglossus* сходно с развитием тихоокеанской *Gl. stelleri*. По характеру пигментации личинки американской длинной камбалы ближе к тихоокеанской *Gl. stelleri*, чем к европейской *Gl. cynoglossus*.
2. Икринки *Gl. cynoglossus* встречаются в Северо-Западной Атлантике с мая по сентябрь от северных склонов Большой банки до юго-западной части банки Джорджес.
3. Личинки длинной камбалы попадались в основном в местах распространения икринок. Мелкие личинки обнаружены над большими глубинами, чем крупные личинки.
4. Нерест длинной камбалы в Северо-Западной Атлантике растянут и продолжается с марта по сентябрь. Нерестилища расположены на границе районов Южного Лабрадора и Северной Ньюфаундлендской банки, в водах Большой банки, в районах Новой Шотландии и на банке Джорджес. В северных районах наиболее интенсивный нерест происходит, вероятно, в марте-апреле, а на юге - в июле-августе.
5. Основные направления дрейфа икринок и личинок длинной камбалы - южное и юго-западное. Пелагическая личиночная стадия очень продолжительна: она может длиться до года.

### Л и т е р а т у р а

- Дехник Т.В. Материалы по развитию и размножению некоторых дальневосточных камбал. - Сб. "Исслед. дальневост. морей", М., изд-во АН СССР, 1959, с.109-131.
- Ильина П.В. Икринки и личинки рыб, собранные в Уссурийском заливе. - Изв. ТИНРО, т.35, 1951, с.189-194.
- Моисеев П.А. Треска и камбалы дальневосточных морей. - Изв. ТИНРО, т.40, 1953, с.277-287.

- Перцева-Остроумова Т.А. Размножение и развитие дальневосточных камбал.- М., изд-во АН СССР, 1961, 481 с.
- Печеник Л.Н., Трояновский Ф.М. Сырьевая база тралового рыболовства на материковом склоне Северной Атлантики. Мурманск, 1970, 86 с.
- Промысловое описание районов Ньюфаундленда и Лабрадора. Мурманск, 1962, 105 с.
- Расс Т.С. Состав ихтиофауны Баренцева моря и систематические признаки икринок и личинок рыб этого водоема. - Тр. ВНИРО, т.17, 1949, с.9-61.
- Расс Т.С., Желтенкова М.В. Некоторые данные об иктиопланктоне Западной Камчатки. - Тр. ТИНРО, т.28, 1948, с.139-150.
- Расс Т.С., Казанова И.И. Методическое руководство по сбору икринок, личинок и мальков рыб. М., "Пищевая пром-сть", 1966, 42 с.
- Савватимский П.И. Макрурус Северной Атлантики. Мурманск, 1969, 71 с.
- Сорокин В.П. Овогенез и половой цикл у трески (*Gadus morhua morhua* L. ). - Тр. ПИНРО, вып.10, 1957, с.125-144.
- Alvarino, A. Estudio del zooplancton recogido en la Campaña "Vendaval", en Terranova. Marzo, abril y mayo de 1953, Bol. Inst. Espan. Oceanogr. 76, 1956, 28 pp.
- Bergeron, J., Lacroix. Prélèvements de larves de poissons dans le sud-ouest du golfe Saint-Laurent, en 1962. Rapp. Annu. 1962, Sta. Biol. Mar. Grande-Rivière 1963, 69-79 pp.
- Bigelow, H.B. Explorations in the Gulf of Maine, July and August, 1912, by the U.S. Fisheries schooner "Grampus". Oceanography and notes on the plankton. Bull. Mus. Comp. Zool. Harvard 58(2) 1914, pp.29-148.
- Bigelow, H.B. Explorations of the coast water between Cape Cod and Halifax in 1914 and 1915, by the U.S. Fisheries schooner "Grampus". Oceanography and plankton. Bull. Mus. Comp. Zool. Harvard 61, 1917, pp.163-357.
- Bigelow, H.B., W.C. Schroeder. Fishes of the Gulf of Maine. U.S. Fish Wildl. Serv. Fish. Bull. 74, 1953, 577 pp.
- Cunningham, J. The eggs and larvae of teleosts. Royal Soc. Edinburgh, vol. 38, 1887, 100-102 pp.

- Dannevig, A. Canadian fish eggs and larvae. Canadian Fisheries Expedition, 1914-1915. Dep. Nav. Serv. Can. King's Printer, Ottawa, 1919, 74 pp.
- Ehrenbaum, E. Eier und Larven von Fischen des Nordischen Planktons. Nordisches Plankton, I, 1905-1909, 413 pp.
- Ehrenbaum, E. Naturgeschichte und wirtschaftliche Bedeutung der Seefische Nordeuropas. Handbuch der Seefischerei Nordeuropas. Ed. II Stuttgart, 1936, 337 pp.
- Fish, C.J., M.W. Johnson. The biology of the plankton population in the Bay of Fundy and Gulf of Maine with special reference to production and distribution. J. Biol. Bd. Can. 3(3), 1937, pp. 189-322.
- Frost, N. Some fishes of Newfoundland waters (with notes on the distribution of eggs and larvae). Dep. Nat. Res. Bull. 1938, 16 pp.
- Graham, J.J., H.C. Boyar. Ecology of herring larvae in the coastal waters of Maine. ICNAF Spec. Publ. No. 6, 1965, pp. 625-634.
- Holt, E.W.L. On the eggs and larvae and postlarval stages of teleosts. Sci. Trans. Roy. Dublin Soc. vol. V(2), 1893, pp. 84-89.
- Kyle, H. The postlarval stages of the plaice, dab, flounder, long rough dab and lemon dab. 16-th Ann. Rep. Fish. Bd. Scotland, 1898, pp. 617-625.
- Lacroix, G. Recherches sur le zooplancton de la Baie des Chaleurs en 1965. Rapp. Annu. 1965, Sta. Biol. Mar. Grande-Rivière 1966, pp. 45-53.
- Lacroix, G., J. Bergeron. Prélèvements de larves de poissons dans la sud-ouest du Golfe Saint-Laurent en 1963. Rapp. Annu. 1963, Sta. Biol. Mar. Grande-Rivière. 1964, 25-37 pp.
- Legare, J.E.H., D.C. Maclellan. A qualitative and quantitative study of the plankton of the Quoddy region in 1957 and 1958 with special reference to the food of the herring. J. Fish. Res. Bd. Canada 17(3), 1960, pp. 409-448.
- Leim, A.H., W.B. Scott. Fishes of the Atlantic coast of Canada. Fish. Res. Bd. Canada. Bull. 155, 1966, 485 pp.

- MacCintosh, W., E. Prince. On the development and life-histories of the teleostean food and other fishes. *Transact. Royal Soc. Edinburgh*. 35(3), 1890, pp.839-840.
- Marak, R.R., J.B. Colton, Jr., B.B. Foster. Distribution of fish eggs and larvae, temperature, and salinity in the Georges Bank-Gulf of Maine area, 1955, U.S. Fish. Wildl. Serv. *Spec. Sci. Rep. Fish.* 411, 1962, 66 pp.
- Marak, R.R., J.B. Colton, Jr., D.B. Foster, D. Miller. Distribution of fish eggs and larvae, temperature, and salinity in the Georges Bank - Gulf of Maine area, 1956. U.S. Fish Wildl. Serv. *Spec. Sci. Rep. Fish.* 412, 1962, 95 pp.
- Nybelin, O. Über Eier und Larven der Rötzung (Pleuronectes cynoglossus L.) Svenska hydrografisk-biologiska kommissionens skrifter. *Ser. Biolog. Bd. I*, 1935, pp.1-20.
- Petersen, C. On the biology of our flatfishes. *Rep. Danish Biol. St.* IV, 1894, pp.125-130.
- Petersen, C. On the larval and postlarval stages of long rough dab and the genus *Pleuronectes*. *Meddelelser fra Kommissionen for Havundersøgelser. Ser. Fiskeri*, I, 1904, pp.4-12.
- Powles, P.M., V.S. Kennedy. Age determination of Nova Scotian greyscale (*Glyptocephalus cynoglossus* L.) from otoliths. *ICNAF Res. Bull.* 4, 1967, 91-100 pp.
- Powles, P.M., A.C. Kohler. Depth distributions of various stages of witch flounder (*Glyptocephalus cynoglossus*) off Nova Scotia and in the Gulf of St. Lawrence. *J. Fish. Res. Bd. Canada*, 27(11), 1970, pp.2053-2062.
- Schakenbeck, W. Beitrag zur Kenntnis der Entwicklung einiger Meeresfische. I. *Ber. dtsh. wiss. Komm. für Meeresforschung*. IV, 1928, pp.199-228.
- Serebryakov, V.P. Studies of ichthyoplankton in the areas of Newfoundland and Labrador. *Sov. Fish. Inv. Northwest Atlantic*. VNIRO-PINRO, 1962, pp.219-227.
- Serebryakov, V.P. Some results of Soviet research work on ichthyoplankton in the Northwest Atlantic: eggs and larvae of cod. *ICNAF Spec. Publ.* 6, 1965, pp.425-434.



To the spawning and development of witch  
flounder (*Glyptocephalus cynoglossus* Linne)  
in the Northwest Atlantic

S.A.Evseenko, M.M.Nevinsky

S u m m a r y

The development of eggs and larvae of witch flounder (*Gl.cynoglossus*) is similar to that of *Gl.stelleri* in the Pacific. By the character of pigmentation the larvae of the American witch flounder are closer to those of *Gl.stelleri* from the Pacific than to those of *Gl.cynoglossus* from the European waters. Eggs and larvae of *Gl.cynoglossus* occur in the Northwest Atlantic from the northern slopes of the Grand Newfoundland Bank to the south-western part of the Georges Bank from May to September. The eggs and larvae drift, on the main, to the south and south-west. The pelagic stage of larvae may last up to a year.

The spawning period of the witch flounder in the Northwest Atlantic lasts from March to September. The spawning grounds are located on the border of the south part of Labrador and North Newfoundland Bank, off the Grand Newfoundland Bank, Georges Bank and Nova Scotia.