

УДК 597.586.2:591.3(265.54)

А.И. Маркевич¹, В.П. Гнубкина^{2*}

¹ Дальневосточный морской биосферный заповедник ДВО РАН;

² Институт биологии моря им. А.В. Жирмунского ДВО РАН,
690041, г. Владивосток, ул. Пальчевского, 17

НЕКОТОРЫЕ ОСОБЕННОСТИ РАЗМНОЖЕНИЯ И РАЗВИТИЯ ИКРЫ СТИХЕЯ ГРИГОРЬЕВА *STICHAEUS GRIGORJEWI* ИЗ ЗАЛИВА ПЕТРА ВЕЛИКОГО

В природной среде проведены наблюдения за условиями размножения стихея Григорьева *Stichaeus grigorjewi* и подробно прослежен эмбриогенез инкубированных в аквариуме кладок икры. Полученные результаты дополняют имеющиеся в литературе сведения по этой теме. Показано, что при повышении температуры воды резко ускоряется течение эмбриогенеза. Эмбрионы и личинки стихея Григорьева выделяются сильным развитием среднего мозга, что предполагает формирование очень хорошего зрения. Необходимая общая продолжительность развития икры, морфология эмбрионов и личинок совпадают с описаниями, сделанными ранее на о. Хоккайдо, Япония, однако у описанных нами личинок имеется туловищный вентральный ряд из 10 меланофоров.

Ключевые слова: *Stichaeus grigorjewi*, размножение, эмбриональное развитие, личинка, зрение, залив Петра Великого.

Markevich A.I., Gnyubkina V.P. Some features of reproduction and egg development of *Stichaeus grigorjewi* from Peter the Great Bay // Izv. TINRO. — 2014. — Vol. 176. — P. 85–92.

Reproduction of long shanny *Stichaeus grigorjewi* is observed in natural conditions and its eggs embryogenesis is investigated in details in aquarium. The embryos and larvae of *S. grigorjewi* differ from other species by strong development of midbrain that assumes good eyesight forming. Duration of egg development and morphology of embryos and larvae coincide with earlier description made in Hokkaido, Japan, except of body ventral row of 10 melanophores described for *S. grigorjewi* larvae for the first time. The embryogenesis accelerates sharply under heightened water temperature.

Key words: *Stichaeus grigorjewi*, reproduction, embryogenesis, larva, vision, Peter the Great Bay.

Введение

Описанию размножения стихея Григорьева *Stichaeus grigorjewi* (Stichaeidae: Perciformes) в водах России посвящено небольшое количество публикаций. Краткие сведения имеются в работе Н.В. Колпакова и А.Ф. Климкина (2004), сделанной на основе материала, собранного у побережья северного Приморья (бухта Русская). Небольшая информация по размножению стихея Григорьева в зал. Петра Великого

* Маркевич Александр Игоревич, кандидат биологических наук, научный сотрудник, e-mail: alexmarkfish@mail.ru; Гнубкина Валентина Петровна, научный сотрудник, e-mail: valgnyubkina@mail.ru.

Markevich Alexander I., Ph.D., researcher, e-mail: alexmarkfish@mail.ru; Gnyubkina Valentina P., researcher, e-mail: valgnyubkina@mail.ru.

Японского моря содержится в работе А.Д. Маркиной (1959) и в сводке «Рыбы залива Петра Великого» (Соколовский и др., 2011). Описаний эмбрионального развития икры и личинок из российских вод нет, но имеется работа Кюшина (Kyushin, 1990), посвященная этой теме и основанная на материале, собранном в зал. Функа (юго-восточная часть о. Хоккайдо).

Цель нашей работы заключалась в уточнении особенностей размножения, развития икры и описании личинок стихея Григорьева в зал. Петра Великого Японского моря.

Материалы и методы

В бухте Алексеева о. Попова на территории морской экспериментальной станции Тихоокеанского океанологического института ДВО РАН зимой 2012/13 г. льдом был частично разрушен пирс (42°58'49,83" с.ш. 131°43'48,82" в.д.). В мае 2013 г. началась разборка остатков пирса, и под бетонными обломками общими размерами 8,0 x 3,0 м на глубине 1,5–2,2 м были встречены более 20 экз. стихея Григорьева и около 50 кладок икры (устное сообщение С.Н. Лубяниченко).

Две кладки икры и одна особь *S. grigorjewi* были собраны А.И. Маркевичем 30 мая 2013 г. на глубине 1,8 м. Здесь же было сделано фото под водой (рис. 1) при помощи фотоаппарата Panasonic Lumix FZ-30 в самодельном подводном боксе. Кладки икры и вылупившихся из них предличинок инкубировали в хорошо аэрируемом аквариуме с 30 мая по 20 июня 2013 г. в аквариальной Центра экологического просвещения Дальневосточного морского биосферного заповедника ДВО РАН.



Рис. 1. Самец стихея Григорьева *Stichaeus grigorjewi*, охраняющий кладку икры
Fig. 1. *Stichaeus grigorjewi* male guarding the clutch

В процессе развития регулярно отбирали серии по 5–10 икринок для их описания. Эмбрионы и предличинок фиксировали 4 %-ным раствором формальдегида и просматривали на бинокулярном микроскопе Stereo Discovery V12 при увеличении 40×. Фотографии получили при помощи бинокулярного микроскопа и цифровой фотокамеры Casio Cam 8003. Всего для анализа было использовано 45 эмбрионов, предличинок и личинок стихея Григорьева. Для удобства описания постадийного развития эмбрионов их приходилось вынимать из оболочек, потому что последние были непрозрачными, молочно-белыми. После вылупления предличинок в аквариуме их частично подкармливали планктоном, пойманном в море, и вареным яичным желтком. При описании

личинок измеряли их общую длину — *TL*. Температуру воды регистрировали ртутным термометром с ценой деления 0,2 °С.

Результаты и их обсуждение

Самец стихея Григорьева с кладкой икры был встречен на открытом грунте на глубине 1,8 м при температуре воды 13,7 °С и прозрачности 3 м. Грунт песчаный с примесью гальки, на нем редкие растения *Chorda filum*, *Zostera marina* и масса отмерших листьев зостеры. Под водой рыба вела себя пассивно, спокойно лежала на дне вблизи кладки икры (рис. 1), на наблюдателя не реагировала. Никакой реакции на проплывающих рыб других видов (*Myoxocephalus stelleri*, *Pseudopleuronectes obscurus*), как и на других самцов стихея Григорьева, также отмечено не было. Рыбы в скоплении под бетонными блоками тоже вели себя пассивно (устное сообщение С.Н. Лубяниченко). Лежащие открыто кладки икры без самцов активно поедались морскими ежами *Strongylocentrotus droebachiensis* и морскими звездами *Asterina pectinifera*. В желудке отловленного здесь же самца *Myoxocephalus stelleri* также были 2 остатка кладок икры стихея Григорьева овальной формы, диаметром 65 мм и высотой 40 мм.

Целые кладки икры шарообразной и овальной формы, рыхлые, диаметром от 100 до 200 мм и максимальной массой до 220 г. Пойманный самец стихея Григорьева имел длину *TL* 432 мм, *SL* 393 мм, массу тела 386 г, гонад — 1,4 г, стадию зрелости гонад VI–II.

Икра инкубировалась при температуре воды 13,0–13,5 °С, соответствующей температуре в море в этот период. Освещенность и фотопериод в аквариуме также были близки к естественным условиям. Икра сферическая, крупная, 1,8 мм в диаметре. Оболочка икринок тонкая, молочно-белая, имеет 5 прозрачных уплощенных выступов, которыми икринки скрепляются между собой в кладке (рис. 2).

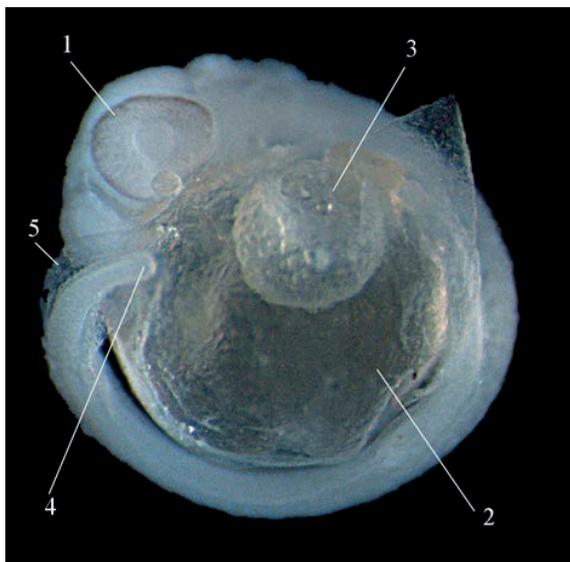
Рис. 2. Икринки из кладки стихея Григорьева *Stichaeus grigorjewi*, скрепленные между собой

Fig. 2. Clutched eggs of *Stichaeus grigorjewi*

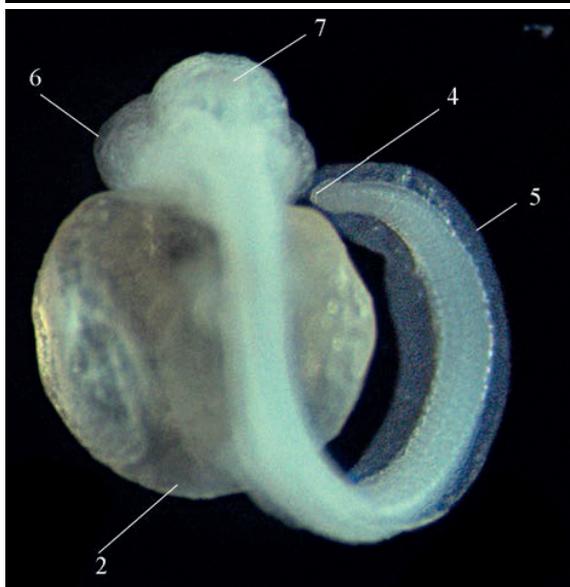


1-й день инкубации. Собранная икра находилась на стадии органогенеза (по классификации В.В. Васнецова (1953)). Хвост эмбриона не доходит до головы и отчленен от желточного мешка, заметна хвостовая почка (рис. 3, А). Плавниковая складка высокая, окаймляет туловищный и хвостовой отделы. Перивителлиновое пространство большое. Желточный мешок круглый, диаметром 1,0 мм, желтый. Жировая капля расположена в передней части желточного мешка. Глазные зачатки плоские, со слабо заметной окраской по периметру, глазной эмбриональный шов не сомкнул. Слуховые капсулы большие, прозрачные.

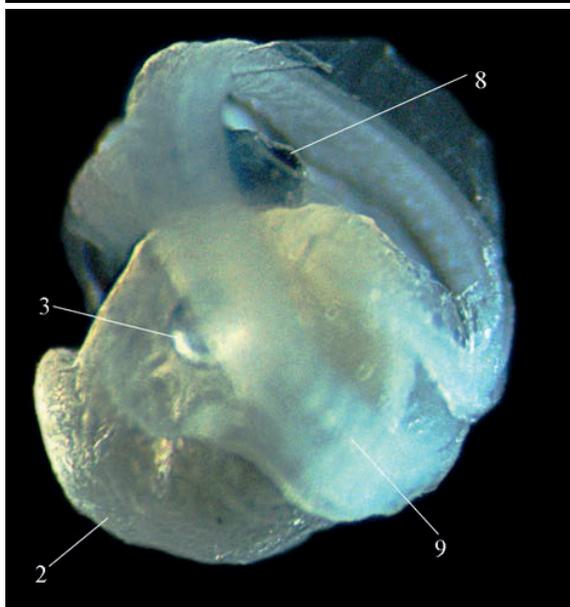
4-й день инкубации. Эмбрион немного уменьшился в объеме. Тело длинное, тонкое. Хвост эмбриона заходит за голову, на туловищном и хвостовом отделах за-



A



B



B

метны миотомы. Хвостовая почка удлинилась, что свидетельствует о начале формирования хвостовой лопасти (рис. 3, Б). Жировая капля занимает половину желточного мешка. Видны кишечная трубка и анальный выступ. Голова крупная, мозг разделен на отделы, средний мозг заметно увеличен и выступает вверх. Глазные зачатки увеличились в объеме, их окраска стала более интенсивной, сетчатой. Глазной эмбриональный шов сомкнут.

Рис. 3. Икра стихея Григорьева *Stichaeus grigorjewi* на разных стадиях развития: **A** — 1-е сут инкубации; **Б** — 4-е сут инкубации; **В** — 7-е сут инкубации; 1 — глазной зачаток; 2 — желточный мешок; 3 — жировая капля; 4 — хвостовая почка; 5 — плавниковая складка; 6 — слуховая капсула; 7 — средний мозг; 8 — глаз; 9 — хвост

Fig. 3. Egg of *Stichaeus grigorjewi* at certain stages of its development: **A** — 1st day of incubation; **Б** — 4th day of incubation; **В** — 7th day of incubation; 1 — eye vesicle; 2 — yolk sac; 3 — fat droplet; 4 — tail kidney; 5 — fin fold; 6 — auditory vesicle; 7 — midbrain; 8 — eye; 9 — tail

7-й день инкубации. Хорошо заметно, что эмбрионы в икринках на разных стадиях развития, с разницей до 3 сут. У самых продвинутых из них хвост эмбриона далеко заходит за голову и расположен не по диаметру желточного мешка, а асимметрично (рис. 3, В). Желточный мешок диаметром 0,6 мм, округлый (под головой он стал плоским), жировая капля в его верхней части, под головой. Основания грудных плавников разросшиеся. Два больших меланофора, расположенные между грудными плавниками, образуют перевернутый V-образный рисунок; на анальном выступе с каждой стороны по одному крупному древовидному меланофору. Появились мелкие меланофоры (30–35) в вентральной части хвостового отдела. Миотомы стали более заметны. Голова приподнята от желточного мешка. Рот верхний, большой, открыт. Обозначены жаберные крышки. В слуховых капсулах видны по два отолита. Глаза выпуклые, окрашены в интенсивно-черный цвет. Хрусталик выступает из ретиальной чаши, заметна роговица.

10-й день инкубации. Первые сутки вылупления предличинок. Длина *TL* предличинок 7,1 мм. Тело длинное, тонкое. Высокая плавниковая складка окаймляет туловищный и хвостовой отделы. Уростиль не загнут, начинает формироваться хвост — заметны лептодрихии. Хорошо видны меланофоры между грудными плавниками и на анальном выступе. Голова крупная. Жаберные крышки прикрывают жаберные дужки. Хрусталик желтый. Кровь бесцветная. На кишечной трубке заметна исчерченность петли будущего кишечника. Вылупление предличинок растянуто на 3 дня из-за разницы в скорости развития эмбрионов в кладке.

12-й день (3-и сут после вылупления предличинок). Длина предличинок увеличилась до 7,2 мм. Желточный мешок уменьшился в размерах, жировая капля располагается под грудным отделом. В грудных плавниках наметились по 5 лучей. В нижней части туловищного отдела вентрально появился ряд из 7 меланофоров. Заметен изгиб нотохорда.

16-й день (7-е сут после вылупления). Личинки длиной 7,8 мм. Наибольшая высота тела 0,7 мм, наименьшая — 0,4 мм. Желточный мешок резорбирован (рис. 4). Туловищных миотомов 15–16, хвостовых — 46. Жировая капля в переднем отделе кишечника, видны его петли. Анус прорван. Уростиль изогнут вверх. Перевернутый V-образный рисунок 2 меланофоров между грудными плавниками, 10 мелких меланофоров на вентральной части туловищного отдела, 36 — в нижнехвостовом ряду, есть меланофоры на анальном выступе. У личинок большие слуховые капсулы и заметно выступающий средний мозг. Кровь красная.

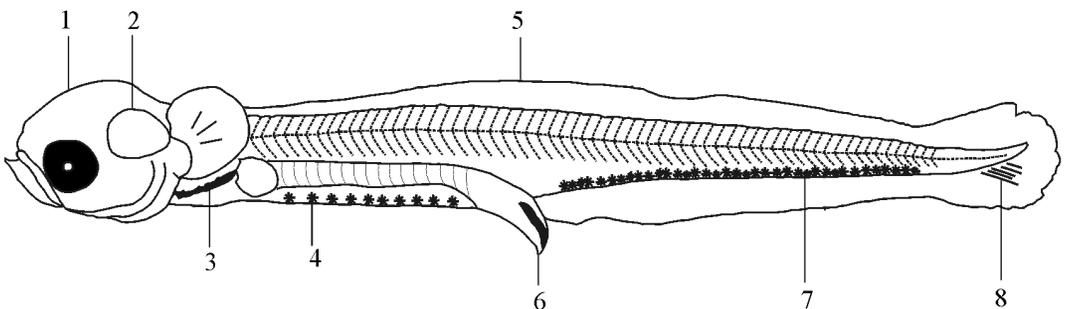


Рис. 4. Личинка стихея Григорьева *Stichaeus grigorjewi*: 1 — средний мозг; 2 — слуховая капсула; 3 — пара меланофоров в виде перевернутой V-образной фигуры; 4 — туловищный вентральный ряд меланофоров; 5 — плавниковая складка; 6 — меланофоры на анальном выступе; 7 — нижнехвостовой меланофорный ряд; 8 — уростиль

Fig. 4. Larva of *Stichaeus grigorjewi*: 1 — midbrain; 2 — acoustic capsule; 3 — V-shape pair of melanophores; 4 — body ventral melanophore row; 5 — fin fold; 6 — melanophores on rectum part of intestine; 7 — ventral melanophore row on tail; 8 — urostyle

Личинки свободно плавают в толще воды, но скорость передвижения низкая, тяготеют к освещенным участкам аквариума (положительный фототаксис). Активно

захватывают живой корм, но питание еще смешанное. Через 10 дней после вылупления все личинки погибли, вероятно из-за недостатка корма или его непригодности для питания личинок.

Анализируя литературные сведения по размножению стихея Григорьева, нужно отметить, что А.Д. Маркина (1959), основываясь на анализе уловов рыб из Уссурийского залива (о. Путятина), сделала неверный вывод о ранневесеннем либо зимнем нересте этой рыбы. Собранные ею 24 мая рыбы обоих полов имели II стадию развития гонад, тем не менее нерест происходит именно в мае-июне.

А.С. Соколовский с соавторами (2011) пишут о нересте стихея в зал Петра Великого более точно: «...Для нереста подходит к прибрежной зоне, где на каменистых грунтах с зарослями морских водорослей и трав в мае-июне откладывает клейкую икру в виде больших комков. Самцы охраняют кладку» (с. 275). Однако авторы не указывают, из каких данных, собственных или заимствованных, взяты сведения.

Наиболее полно описано размножение стихея в северном Приморье, в бухте Русской (Колпаков, Климкин, 2004). Отмечено, что нерестится эта рыба с конца апреля до начала мая у мысов на глубине до 10 м, на валунно-галечном грунте с зарослями водорослей (*Laminaria japonica*, *Sargassum* sp.) и морских трав (*Phyllospadix iwatensis*).

Судя по анализу уловов ставных неводов, выставившихся в зал. Петра Великого у побережья о-вов Русский, Попова, Рейнеке в 2007–2010 гг., стихеи начинали подходить на мелководье во 2-й половине апреля и встречались здесь до середины мая при температуре воды от 2,0 до 9,5 °С, позже они из уловов исчезали. Самки и самцы имели в этот период IV стадию зрелости гонад. Регулярно встречался стихей также в зал. Восток в мае 2012 г. в уловах ставных сетей (устное сообщение С.Л. Кондрашева, ИБМ ДВО РАН). Интересно, что рыбы ловились на глубине 6–8 м при высоте стенки сети 2,5 м, т.е. они передвигались не только в придонном слое, но и в толще воды.

Нерест стихея Григорьева в зал. Петра Великого начинается со 2-й половины мая и продолжается в июне при температуре воды выше 10 °С, т.е. немного более высокой, чем у побережья южного Хоккайдо, — 6,1–8,5 °С (Kyushin, 1990). Большие кладки икры рыбы обычно скрывают в расщелины между камней на мелководье, самцы стихея остаются у кладок до вылупления предличинок. Охрана ими кладок по большей части пассивная, так как нет никаких наблюдений, подтверждающих активный характер защиты икры. После окончания охраны икры в течение июня самцы отходят с мелководья на большие глубины (Колпаков, Климкин, 2004; Калчугин и др., 2006).

Сравнивая наши сведения по развитию икры с данными Кюсина (Kyushin, 1990), который наблюдал развитие с момента оплодотворения, следует указать, что собранная нами икра находилась на стадии, соответствующей описанию органогенеза на 191-й час (8-е сут) вышеупомянутого автора. В наших условиях икра развивалась при значительно более высокой температуре воды (свыше 13 °С), чем у Кюсина (1990), и соответственно быстрее (по-видимому, в 2,5 раза, так как весь период эмбриогенеза от 8-го дня развития икры до вылупления предличинок у Кюсина (1990) занимает 25 дней, а у нас 10–13). Из этого следует считать, что икра стихея Григорьева, найденная нами в бухте Алексеева, отложена за 3–4 дня до ее сбора, т.е. 26–27 мая, а общая продолжительность развития икры до вылупления предличинок составляет 13–17 сут при температуре воды около 13 °С.

Икра из исследованных нами кладок заметно крупнее (1,8 мм в диаметре), чем начальный размер икринок в работе Кюсина (1990), — 1,25 мм, что также объясняется разницей в сроках развития (Кюсин отмечает, что размер икринок увеличивается до 1,6–1,7 мм уже через 5 ч после оплодотворения).

Последовательность развития органов у эмбрионов в течение эмбриогенеза по нашим данным в общем совпадает со сведениями Кюсина (1990). Так, он отметил, что на 8-е сут развития хорошо видимы глазные зачатки, хрусталик и слуховые капсулы; на 11-е сут хвост освободился от желточного мешка; на 14-е сут появилась пигментация на краях глаз; на 26-е сут появился нижнехвостовой меланофорный ряд и глаза стали черными, — то же наблюдали и мы (с учетом разницы по общей продолжительности

эмбриогенеза из-за разницы температур инкубации, как указывалось выше). Однако есть и некоторые несоответствия между обоими описаниями. Например, Кюсин (1990) указал, что на 14-е сут развития эмбрион демонстрировал слабое движение хвоста и была видна пульсация сердца, мы это наблюдали не на такой ранней стадии, а значительно позже. Также Кюсин отметил, что на 26-е сут (т.е. задолго до вылупления предличинок (33-и сут)) появились меланофоры на заднем крае кишечника и в передней части брюшной полости. По нашим данным это не так: меланофоры появляются здесь непосредственно перед самым вылуплением предличинок. Особо следует отметить, что в описании личинок у Кюсина туловищный вентральный ряд меланофоров отсутствует, а у «наших» рыб он появляется у предличинок и есть у личинок.

Общее время эмбриогенеза по расчетам Кюсина (1990) — 220 градусо-суток. Эти сведения, в общем, близки к нашим данным: 135,0–175,5 градусо-суток инкубации (10–13 дней \times 13,5 °C) (учитывая растянутость вылупления) плюс время с момента откладки икры (3–4 дня \times 13,0 °C) — 39–42 градусо-суток, что в сумме дает 174,0–217,5 градусо-суток.

Проведен сравнительный анализ строения вылупившихся предличинок стихея Григорьева и описанных нами ранее других представителей сем. Stichaeidae — широкорота *Neosarces pulcher*, опистоцентра опоясанного *Opisthocentrus zonope* и масляка расписного *Pholis picta* (сем. Pholidae) (Гнубкина, Маркевич, 2008). Общие признаки у всех предличинок — большое содержание желтка в желточном мешке, наличие 2 крупных меланофоров между грудными плавниками, рядов меланофоров на вентральной стороне тела и хвоста, пигментация анального выступа. Предличинки стихея Григорьева заметно слабее сформированы, чем другие виды: внутренние органы не просматриваются, уростиль загнут слабо, хвостовая лопасть не сформирована, глаза не готовы к предметному видению. У опистоцентра также слабо развиты внутренние органы, но в хвостовом плавнике уже есть несколько лучей при незагнутом уростиле. Предличинки широкорота развиты еще лучше: хорошо виден кишечник, лучи плавников, сформирован хвост, тело ярко окрашено меланофорами и эритрофорами, глаза подвижные. Предличинки масляка тоже сформированы достаточно хорошо: видны внутренние органы, загнут уростиль, есть лучи в хвостовом плавнике, глаза подвижны.

Особо следует отметить различия в формировании среднего мозга. У личинок стихея Григорьева он развит (выступает) в заметно большей степени, чем у других видов: у масляка и широкорота в наименьшей степени, у опистоцентра — в немного большей. Известно, что главными функциями среднего мозга рыб являются обработка информации от зрительного, слухового и других анализаторов, расположенных на теле, а также точная координация движений (Иванов, 2003). Стихей Григорьева, являющийся единственным хищником в сем. стихеевых (Маркина, 1959; Соколовский и др., 2011), или ихтиобентофагом (Колпаков, Клишкин, 2004), нуждается в наибольшем развитии этой части головного мозга для успешного выполнения пищедобывательных функций. Вероятно, именно поэтому формирование других органов у личинок происходит несколько медленнее, чем у видов этого семейства, питающихся малоподвижными организмами бентоса. Однако на личиночной стадии стихей питается, по-видимому, настолько мелкими планктонными организмами, что мы не смогли в достаточной степени обеспечить ими свободно плавающих личинок. Кюсин (1990), пытавшийся выкармливать личинок науплиями *Artemia salina*, также отметил, что этот корм слишком крупный, личинки не могут питаться им, поэтому уровень смертности их резко увеличивается после рассасывания желточного мешка.

Заключение

В результате нашей работы установлено, что нерест стихея Григорьева в зал. Петра Великого проходит в мае-июне. Крупные кладки икры откладываются в расщелины между камнями на мелководье, самцы остаются у кладок в течение всего эмбриогенеза. Икринки имеют характерные уплощения на поверхности оболочек, которыми они скрепляются с соседними икринками в кладке. Период развития эмбрионов до вы-

лупления предличинок составляет около 15 дней при температуре воды свыше 13 °С. Предличинки стихея Григорьева немного хуже развиты, чем у других видов сем. Stichaeidae — *Neosarces pulcher* и *Opisthocentrus zonope*, — имеющих значительно более длительный период инкубации. Личинки стихея Григорьева выделяются заметно более сильным развитием среднего мозга, что объясняется хорошим зрением у взрослых рыб.

Характерные признаки свободноплавающих личинок длиной *TL* 8 мм — количество миотомов 61–62, перевернутый V-образный рисунок 2 меланофоров между грудными плавниками, 10 мелких меланофоров на вентральной части туловищного отдела, 36 — в нижнехвостовом ряду, меланофоры на анальном выступе.

Выражаем нашу искреннюю признательность за информацию о месте размножения стихея Григорьева в бухте Алексева П.С. Зимину и С.Н. Лубяниченко (ТОИ ДВО РАН), за помощь в редактировании рис. 3 А.А. Кепелю (ДВМБЗ ДВО РАН), за выполнение рис. 4 Л.Г. Ерофеевой (ИБМ ДВО РАН).

Список литературы

Васнецов В.В. Этапы развития костистых рыб // Очерки по общим вопросам ихтиологии. — М. : АН СССР, 1953. — С. 207–218.

Гнюбкина В.П., Маркевич А.И. Размножение и развитие расписного маслюка *Pholis picta* (Perciformes: Pholidae) и опоясанного опистоцентра *Opisthocentrus zonope* (Stichaeidae) // Вопр. ихтиол. — 2008. — Т. 48, № 4. — С. 528–536.

Иванов А.А. Физиология рыб : монография. — М. : Мир, 2003. — 284 с.

Калчугин П.В., Пущина О.И., Панченко В.В., Соломатов С.Ф. Распределение и некоторые черты биологии стихея Григорьева *Stichaeus grigorjewi* (Stichaeidae) в водах северного Приморья // Вопр. ихтиол. — 2006. — Т. 46, № 4. — С. 512–536.

Колпаков Н.В., Климкин А.Ф. Особенности биологии стихеев Григорьева *Stichaeus grigorjewi* и Нозавы *S. nozawae* в водах северного Приморья // Вопр. ихтиол. — 2004. — Т. 44, № 5. — С. 637–644.

Маркевич А.И., Гнюбкина В.П. Широкорот *Neosarces pulcher* Steindachner, 1880 (Perciformes: Zoarcidae) — единственный валидный вид рода, его размножение, развитие эмбрионов и личинок // Вопр. ихтиол. — 2008. — Т. 48, № 2. — С. 221–230.

Маркина А.Д. Некоторые данные по биологии стихея Григорьева // Изв. ТИНРО. — 1959. — Т. 47. — С. 188–189.

Соколовский А.С., Соколовская Т.Г., Яковлев Ю.М. Рыбы залива Петра Великого : монография. — Владивосток : Дальнаука, 2011. — 431 с.

Kyushin K. Embryonic development and larvae of long shanny, *Stichaeus grigorjewi* Herzenstein // Bull. Fac. Fish. Hokkaido Univ. — 1990. — Vol. 41, № 1. — P. 13–17.

Поступила в редакцию 21.11.13 г.