

УДК 597.58.574.38.574.523

ОСОБЕННОСТИ БИОЛОГИИ *TONLESAPIA TSUKAWAKII* (ACTINOPTERYGII, CALLIONYMIDAE) В ДЕЛЬТЕ РЕКИ МЕКОНГ, ВЬЕТНАМ

© 2024 г. Е. П. Карпова^{1,2,*}, И. И. Чеснокова^{1,2}, И. В. Вдодович¹, С. В. Куршаков^{1,2},
Э. Р. Аблязов^{1,2}, Ку Нгуен Динь², Зыонг Тхи Ким Чи²

¹Институт биологии южных морей РАН — ИнБЮМ РАН, Севастополь, Россия

²Южное отделение Совместного российско-вьетнамского тропического научно-исследовательского
и технологического центра, Хошимин, Вьетнам

*E-mail: karpova_je@mail.ru

Поступила в редакцию 09.03.2023 г.

После доработки 10.04.2023 г.

Принята к публикации 17.04.2023 г.

Tonlesapia tsukawakii Motomura et Mukai, 2006 — эндемичный пресноводный представитель семейства Callionymidae (Teleostei: Perciformes: Callionymidae), обитающий в р. Меконг. По материалам исследований в 2018–2022 гг. встречаемость вида в уловах в дельте Меконга составила в среднем 20.7%, доля по численности — 2.6%, по массе — 0.6%. Максимальные значения показателей обилия вида составили 81.2 экз/усилие и 176.2 г/усилие. Отмечено достоверное снижение обилия рыб в условиях низкого содержания растворенного кислорода и на субстрате с растительными остатками. Соотношение полов *T. tsukawakii* составило 1.0:3.1 со стабильным преобладанием самок, что отличает вид от других представителей семейства. Самки имеют более крупные размеры, по сравнению с самцами, и набор массы у них происходит быстрее. Впервые выявлена плодовитость вида, среднее число зрелых ооцитов составило 2950 шт. В межсезонный период основным объектом питания *T. tsukawakii* являлись калляноидные ракообразные семейства Pseudodiaptomidae, в основном представленные *Pseudodiaptomus daughlishi* (Sewell, 1932).

Ключевые слова: *Tonlesapia tsukawakii*, биологические характеристики, распределение, питание, Меконг.

DOI: 10.31857/S0042875224010076, EDN: ABNOLT

Семейство каллионимид, или лировых рыб (Teleostei: Perciformes: Callionymidae: Callionymidae), включает в себя более 190 валидных видов бентосных, преимущественно морских рыб, основными местами обитания которых являются прибрежная зона и глубины тропических, субтропических и умеренных морей и океанов вплоть до 900 м (Farias et al., 2016). Представители семейства отличаются небольшими размерами и имеют крайне ограниченное коммерческое значение как аквариумные рыбы или в локальном кустарном промысле (Fricke, 1984; Sadovy et al., 2001). Вероятно, с этим связано незначительное число исследований, посвящённых биологии отдельных видов. Изучение многих представителей семейства в основном затрагивает вопросы систематики. Однако в отдельных районах лировые рыбы достигают довольно высокой численности (Da Cunha, Antunes, 2012), что определяет их высокую значимость в донных биоценозах.

Среди всех представителей семейства выделяется вид *Tonlesapia tsukawakii* (Motomura, Mukai, 2006) — один из двух пресноводных видов лировых, который изначально был описан для оз. Тонлесап (Камбоджа) (Motomura, Mukai, 2006), однако позже его обнаружили в р. Меконг (Tran et al., 2013). Здесь встречаются и другие представители лировых — *Callionymus* (= *Repomucenus*) *hindsii* Richardson, 1844, *C.* (= *R.*) *schaapii* Bleeker, 1852, *C.* (= *R.*) *sagitta* Pallas, 1770 (Tran et al., 2013), однако они являются морскими и солоноватоводными видами, а наименее изученным всё же является *T. tsukawakii*. В современном мире меры по сохранению ихтиофауны должны быть направлены не только на виды,

которые имеют промысловое или экономическое значение, так как это будет способствовать защите биоразнообразия регионов (Gonzales et al., 1997). *T. tsukawakii* регулярно встречается в уловах, что указывает на его многочисленность, следовательно, он играет важную экологическую роль в донных сообществах дельты Меконга. Более того, такие особенности этого вида как донный образ жизни и довольно высокое обилие могут позволить рекомендовать в будущем этот вид в качестве биологического индикатора для выявления изменений окружающей среды региона.

В связи с вышеуказанным, цель нашей работы — изучить особенности биологии пресноводного представителя семейства лировых — *T. tsukawakii* — в дельте р. Меконг (Вьетнам).

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА

Исследования проводили во Вьетнаме в главных реках и устьевых рукавах системы Меконга,

от границы с Камбоджей до приустьевой морской зоны (рис. 1). Сбор материала охватывал как меженный (декабрь—июнь), так и паводковый (октябрь—ноябрь) периоды: апрель—июнь 2018 г., январь—март и октябрь—ноябрь 2019 г.; февраль—март, май—июнь и декабрь 2020 г.; январь, май и декабрь 2021 г., март—апрель и октябрь—декабрь 2022 г. Рыб отлавливали посредством донных тралений бимтралом (ширина рамы 5 м, высота 0.4 м) с траловым мешком длиной 12 м и ячеей 10 мм.

Во время тралений в придонном слое воды измеряли температуру, солёность, содержание растворённого кислорода, электропроводность, общее содержание солей и pH. Для измерений использовали мультиметры TDS-3 (HM Digital, Inc., Китай), HI-9813-6 pH/EC/TDS/°C (Hanna Instruments, Inc., Китай), YSI ProPlus (YSI Inc., США), оксиметр HANNA HI 9146-04 (Hanna Instruments, Inc., Китай) и рефрактометр PAL-06S (ATAGO Co, Ltd., Япония). Физико-химические параметры среды в периоды отлова рыб варьировали в различной степени (табл. 1).

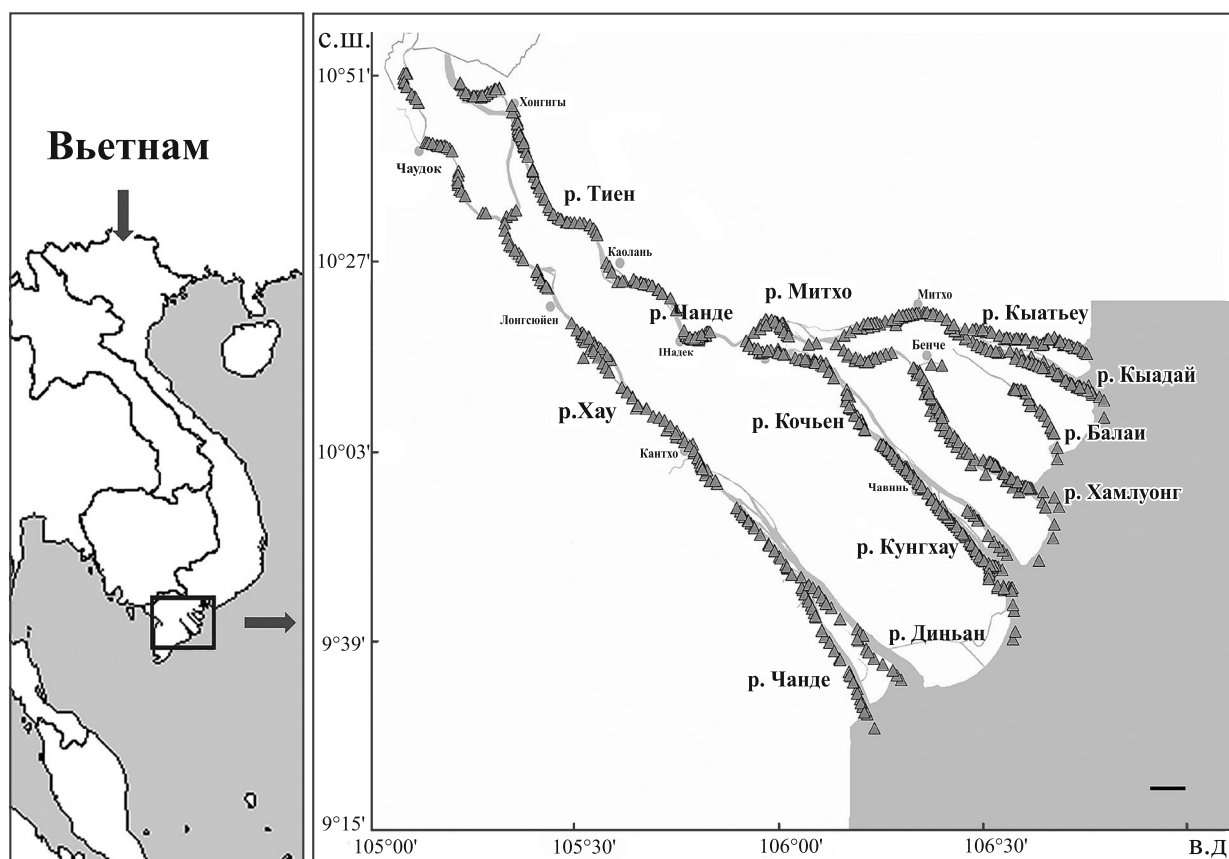


Рис. 1. Карта-схема района исследований: (Δ) — станции тралений. Масштаб (здесь и на рис. 3): 10 км.

Таблица 1. Параметры среды в местообитаниях *Tonlesapia tsukawakii* в периоды отлова

Параметр	Меженный период		Паводковый период	
	min	max	min	max
Температура, °C	26.0	32.1	28.3	34.1
Солёность, ‰	0.06	31.00	0.04	21.00
Содержание растворённого кислорода:				
— мг/л	2.99	7.68	3.45	8.02
— ‰	39.4	106.4	45.0	104.1
Электропроводность, мкСм/см	125.0	37870.0	39.8	10824.0
Общее содержание солей, мг/л	78.0	24615.5	54.6	7033.0
pH	6.90	8.89	7.01	8.88

Примечание. min, max — соответственно минимальное и максимальное значение.

Таблица 2. Число, длина и масса особей *Tonlesapia tsukawakii*, использованных для изучения питания и плодовитости

Место сбора	Дата	Число рыб, экз.	TL, мм	SL, мм	Масса, г
Р. Тиен, пров. Донгтхап	28.12.2020 г.	2	37; 49	35; 41	0.4; 1.3
Р. Кочьен, пров. Виньлонг	11.01.2021 г.	6	$\frac{44-67}{54}$	$\frac{40-60}{47}$	$\frac{0.9-2.6}{1.9}$
Р. Кунгхау, пров. Чавинь	14.01.2021 г.	32	$\frac{43-66}{51}$	$\frac{37-55}{46}$	$\frac{0.6-2.7}{1.3}$

Примечание. TL, SL — соответственно общая и стандартная длина тела; над чертой — пределы варьирования показателя, под чертой — среднее значение.

В уловах трала определяли число и массу рыб каждого вида. Ввиду того, что по морфологическим ключевым признакам (Motomura, Mukai, 2006; Ng, Rainboth, 2011) определить видовую принадлежность рыб рода *Tonlesapia* оказалось невозможно из-за одновременного присутствия у отловленных особей признаков двух ранее описанных видов этого рода (*T. tsukawakii* и *T. amnica* (Ng, Rainboth, 2011)), предварительно было установлено с применением методов молекулярно-генетической идентификации, что рыбы дельты принадлежат к одному виду — *T. tsukawakii*.

Выборки рыб из трёх провинций (в верхней, средней и нижней частях дельты) сразу после поимки фиксировали в 6%-ном растворе формальдегида для изучения особенностей их пита-

ния и плодовитости. Исследования этих характеристик проводили только в меженный период (декабрь—январь). Объём и характеристики исследованного материала представлены в табл. 2. У остальных (нефиксированных) рыб в лабораторных условиях при помощи штангенциркуля с точностью до 0.1 мм определяли общую (TL) и стандартную (SL) длину как расстояние от вершины рыла соответственно до вертикали конца наиболее длинной лопасти хвостового плавника и до конца позвоночного столба. Массу тела рыб (общую и без внутренностей) измеряли на электронных весах с точностью 0.001 г. Также у рыб определяли пол и стадию зрелости гонад. Всего биологическому анализу было подвергнуто 348 экз. нефиксированных рыб из всех районов дельты. Рассчитывали гонадо- и гепатосомати-

ческий индексы как отношение массы соответствующего органа к массе тела без внутренностей, выраженное в процентах.

Питание рыб изучали по стандартной методике (Дука, Синюкова, 1976). Компоненты пищевого комка рыб, согласно Буруковскому (2019), были подразделены на следующие группы: минеральная составляющая (песчинки, камни, фрагменты раковин моллюсков, грунт), детритоподобная масса (гомогенная субстанция серовато-коричневого цвета), остатки растительного происхождения, неопределимые остатки животных и остатки животных, таксономическую принадлежность которых можно определить. Плодовитость определяли методом прямого подсчёта зрелых ооцитов в гонадах самок.

Встречаемость *T. tsukawakii* рассчитывали делением числа тралений, в которых вид присутствовал, на их общее число и выражали в процентах. Для сравнительного анализа обилия рыб и их распределения по разным участкам рассчитывали удельные показатели результатов тралений делением абсолютного значения улова (численности или массы) на обловленную площадь дна водоёма и пересчитывали на 10 000 м². Обловленную площадь определяли на основании данных о ширине рамы трала и длине пройденного пути во время каждого траления (определяли с использованием эхолота GARMIN STRIKER, Тайвань). Поскольку для условий дельты Меконга коэффициент уловистости использованного бимтрала не установлен, полученные значения удельных показателей называли численностью или массой рыб на промысловое усилие.

Достоверность различий значений показателей обилия определяли с помощью непараметрического критерия Краскела–Уоллиса в связи с тем, что их распределение отличалось от нормального. Значимость связи обилия рыб с параметрами среды обитания определяли с использованием коэффициента ранговой корреляции Спирмена (r).

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Особь *T. tsukawakii* (рис. 2) в дельте Меконга были довольно обычны. Но вид не был массовым, его встречаемость в уловах в целом по дельте составляла 20.7%, однако в эстуарных устьевых рукавах этот показатель снижался до 0.1%, тогда как в главных реках составлял 28.7%, т. е. вид встречался почти в трети всех уловов. Доля

особей в уловах по численности в отдельных случаях достигала максимального значения 38.0%, но в среднем была 2.6%, по массе эти значения составляли соответственно 12.8 и 0.6%.

T. tsukawakii был сосредоточен преимущественно в пресноводной части дельты – р. Тиен, Хау, Митхо и в верхней части устьевых рукавов Хамлуонг и Кочьен (рис. 3). В устьевых протоках и нижней части рек отлавливали лишь единичных особей вида. Указанные различия обилия были достоверными как по численности ($H_1 = 115.1904$, $p = 0.0001$, $n = 827$), так и по массе ($H_1 = 116.5345$, $p = 0.0001$, $n = 827$). Наиболее плотные скопления рыб в большинстве случаев отмечены в районах крупных городов, хотя и не повсеместно. Такая тенденция не прослеживалась для рукавов Хамлуонг и Митхо. Значимые различия показателей обилия вида между сезонами в целом в дельте отсутствовали. Однако выявлены достоверные различия этих показателей в меженный и паводковый периоды отдельно для пресноводной ($H_1 = 21.17959$, $p = 0.00001$, $n = 464$) и эстуарной ($H_1 = 21.10724$, $p = 0.00001$, $n = 363$) частей (табл. 3). Объясняет это противоречие тот факт, что для разных частей дельты сезонные тренды численности вида были разнонаправлены: в паводковый период в пресноводной части обилие вида снижалось, а в эстуарной – увеличивалось; в меженный период наблюдались обратные процессы, т. е. в паводок рыбы рассредотачивались по большей площади акватории.

Вариабельность температуры воды в придонном слое в местообитаниях рыб соответствовала годовому ходу температур в дельте Меконга и никаких предпочтений в отношении этого параметра у рыб отмечено не было. Не наблюдалась также связь их распределения с величиной pH. Значимая ($p < 0.05$) отрицательная корреляция обилия рыб была отмечена с такими показателями, как солёность и содержание на дне растительного субстрата, однако коэффициенты корреляции при этом были весьма малы ($r = -0.2$ для обоих показателей). Солёность воды в местах поймок рыб не превышала 3.42‰, причём при таком значении этого параметра был обнаружен всего один экземпляр, и ещё три (0.3% всех пойманных особей) находились в олигогалинной зоне (солёность $< 3‰$), т. е. рыбы почти не покидали пресных вод. Довольно широкие пределы вариабельности таких показателей, как общее содержание солей и электропроводность,



Рис. 2. Внешний вид *Tonlesapia tsukawakii* SL 38.5 мм: а – сверху, б – сбоку.

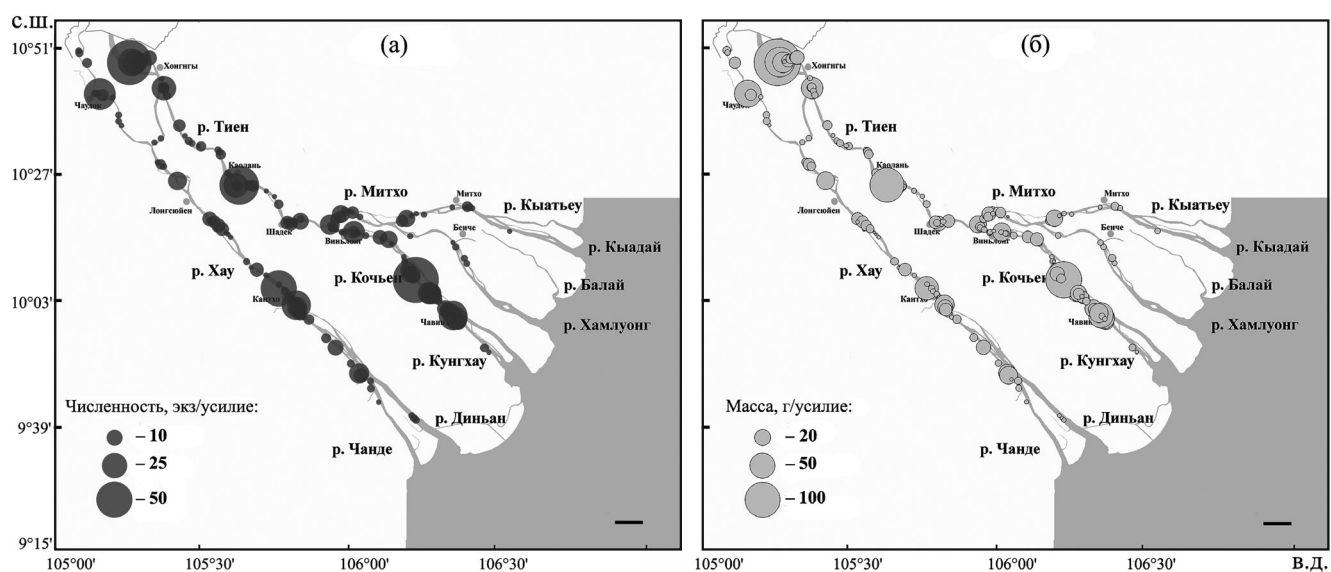


Рис. 3. Пространственное распределение *Tonlesapia tsukawakii* по численности (а) и массе (б) на промысловое усилие в дельте р. Меконг.

Таблица 3. Среднее (*M*) и наибольшее (max) значения численности и массы *Tonlesapia tsukawakii* на промысловое усилие в различных по экологическим свойствам частях дельты р. Меконг в разные сезоны

Локальность	Оба сезона		Меженный период		Паводковый период	
	<i>M</i>	max	<i>M</i>	max	<i>M</i>	max
Численность, экз/усилие						
Дельта в целом	1.4	81.2	1.7	81.2	0.7	32.8
Эстуарий	0.1	10.9	0.1	10.9	0.3	3.8
Пресноводная часть	2.5	81.2	3.1	81.2	0.9	32.8
Масса, г/усилие						
Дельта в целом	2.1	176.2	2.6	176.2	0.7	29.9
Эстуарий	0.2	15.3	0.1	15.3	0.3	3.6
Пресноводная часть	3.7	176.2	4.9	176.2	0.8	29.9

тоже связаны с наличием нескольких случайных находок исследуемого вида в солоноватой воде. Таким образом, *T. tsukawakii* скорее относится к исключительно пресноводным, чем к пресноводным и солоноватоводным видам, как это считалось ранее (Motomura, Mukai, 2006). Увеличение численности рыб в эстуарии во время паводка, очевидно, связано со снижением солёности в этот период и значительным смещением границ солоноватых вод к устью проток.

В отношении растворённого кислорода и степени насыщения им вод придонного слоя можно отметить, что особи *T. tsukawakii* встречались как при высоком, так и весьма низком, дефицитном его содержании. Определение пороговых концентраций растворённого кислорода для разных видов рыб ещё не получило должного развития, однако в отношении данного вида можно отметить, что обилие рыб на пресноводных участках со стабильно низким содержанием кислорода (р. Митхо и Балай, верхняя часть рукавов Кочьен и Хамлуонг) было достоверно ниже, чем на прочих ($H_1 = 15.00013, p = 0.0001, n = 873$).

Биологические характеристики *T. tsukawakii* ранее не были изучены, в связи с чем полностью отсутствует база для сравнительного анализа. Максимальные размеры и масса самок ($TL\ 25.2\text{--}63.5$ мм, $SL\ 20.2\text{--}51.1$ мм, масса $0.16\text{--}3.77$ г) были несколько больше, чем самцов ($TL\ 36.9\text{--}62.0$ мм, $SL\ 29.3\text{--}49.1$ мм, масса $0.44\text{--}1.92$ г), что не характерно для большинства представителей семейства (Gibson, Ezzi, 1979; Harrington, 1997; Johnson, 2008). При этом размер самок при до-

стижения половой зрелости, как и у некоторых других видов каллионимид (Gibson, Ezzi, 1979), был несколько меньше ($SL\ 20.2$ мм), чем у самцов (29.3 мм). Рыб наименьших размерных групп ($SL < 30$ мм) наблюдали только с марта по октябрь, наибольших ($SL > 45$ мм) — с января по май (рис. 4). Такой характер встречаемости особей разных размерных групп может свидетельствовать о том, что вид является короткоцикловым, с продолжительностью жизни менее двух лет, либо о том, что производители после нереста покидают главные реки дельты. Однако второе предположение менее вероятно, так как каллионимиды являются донными, мало мигрирующими рыбами. Согласно наблюдениям в аквариальных условиях, они проводят всё время на дне и довольно часто частично закапываются в песок.

Уравнения зависимости массы от длины тела для обоих полов указывают на отрицательную аллометрию (степенной коэффициент < 3). При этом зависимость массы от стандартной длины для самцов и самок была различной (рис. 5), набор массы у самок происходил быстрее. Аналогичные закономерности отмечены у некоторых других видов каллионимид (Johnson, 1972).

Зависимость общей длины от стандартной у рыб из всех рек дельты выражалась уравнением: $TL = 1.204SL + 1.2914$ с высоким коэффициентом детерминации ($R^2 = 0.9891$).

Соотношение самцов и самок *T. tsukawakii* в дельте составляло 1.0:3.1 со стабильным пре-

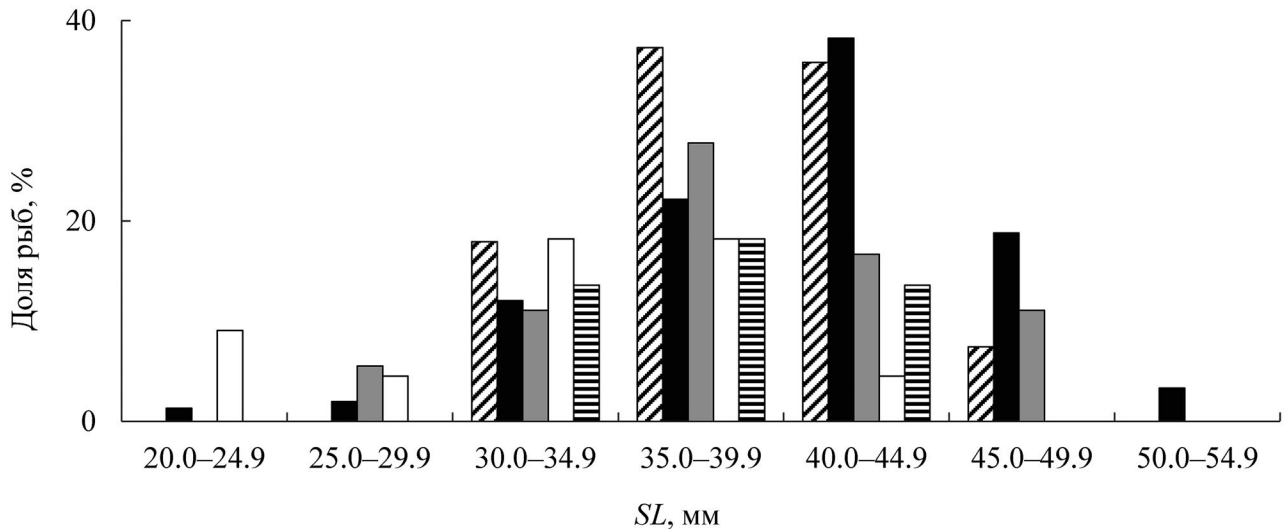


Рис. 4. Распределение особей *Tonlesapia tsukawakii* по стандартной длине (SL) в уловах в дельте р. Меконг в разные месяцы: (▨) – январь, (■) – март, (■) – май, (□) – октябрь, (▤) – декабрь.

обладанием самок. Следует отметить, что в популяциях других видов каллионимид, например *C. moretonensis* (Johnson, 1971), *C. belcheri* (Richardson, 1844) или *Diplogrammus pauciradiatus* (Gill, 1865), число самцов и самок было близко и их соотношение слабо отклонялось от единицы (Johnson, 1972, 2008; Harrington, 1997). Такого резкого различия в численности полов у каких-либо видов семейства ранее отмечено не было.

Исследование содержимого желудочно-кишечного тракта (ЖКТ) 40 экз. *T. tsukawakii* показало, что, по крайней мере в межнервный период, основными кормовыми объектами этого вида являлись каланоидные ракообразные (Calanoida) семейства *Pseudodiaptomidae*, в основном представленные *Pseudodiaptomus dauglishi* (Sewell, 1932) (рис. 6а–6в). Их число в ЖКТ рыб сильно варьировало, составляя от 1 до > 300 экз. на одну особь. При этом различия в питании рыб из разных частей дельты отсутствовали. Данные по биологии *P. dauglishi* в литературе отсутствуют, однако по его представленности в пище донного вида *T. tsukawakii* можно предположить, что этот рачок имеет сходную с другими представителями рода *Pseudodiaptomus* биологию (*P. cornutus* Nicholls и *P. colexi* Bayly), копепода и взрослые особи которых днём остаются у дна, поднимаясь в толщу воды ночью или в пасмурные дни (Fancett, Kimmerer, 1985). У *T. tsukawakii* в пищевом комке отмечали *P. dauglishi*, деформированных в разной

степени (рис. 6г). Так, у крупной особи *TL* 49 мм их число составило > 300 экз., и большая часть из них была свежезаглоченной. В пище другого экземпляра *TL* 37 мм также доминировали эти ракообразные, но большинство из них было представлено сильно деформированными цефалотораксами (рис. 6 д), вследствие чего можно

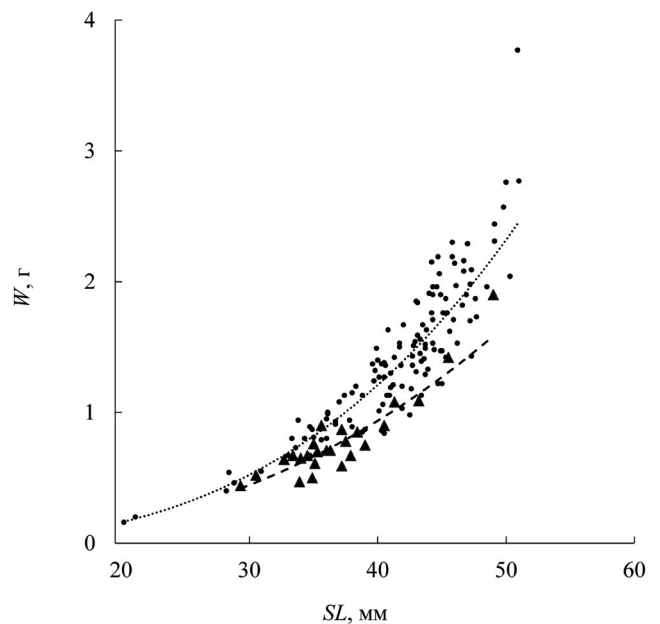


Рис. 5. Зависимость массы тела (*W*) от стандартной длины (*SL*) самцов (▲) и самок (●) *Tonlesapia tsukawakii*. Уравнение зависимости для самок: $W = 3 \times 10^{-5} SL^{2.9147}$, $R^2 = 0.7989$; для самцов: $W = 7 \times 10^{-5} SL^{2.5876}$, $R^2 = 0.8787$.

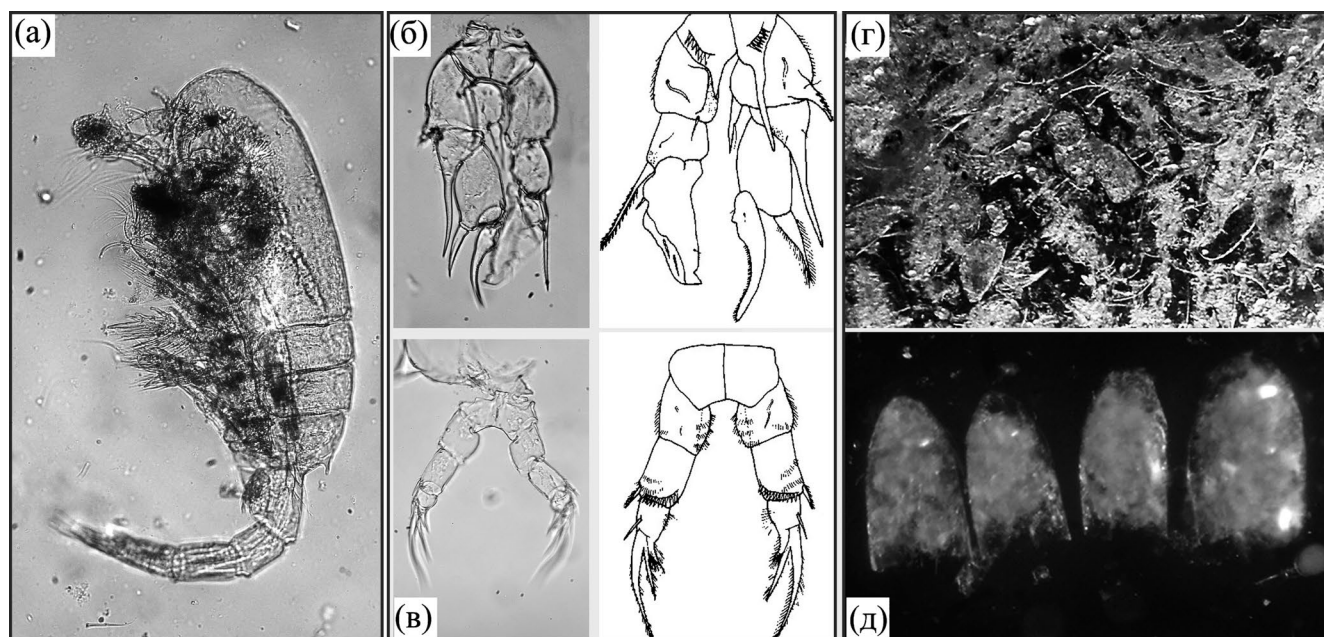


Рис. 6. *Pseudodiaptomus dauglishi* из кишечника *Tonlesapia tsukawakii*: а — общий вид; б, в — определительные признаки самца (б) и самки (в) — пятые пары ног (слева — оригинальное фото, справа — рисунок по: Walter, 1986); г — фрагмент общего вида содержимого кишечника *T. tsukawakii*, д — цефалотораксы *P. dauglishi*.

предположить, что рыба заглатывала их вместе с грунтом. В ряде случаев в кишечниках рачки не были отмечены, а в пищевом комке присутствовало только множество минеральных частиц, обломки раковин моллюсков, яйца гидробионтов; единично — фрагменты насекомых (крыло), чешуя рыб и пыльца растений. Вероятнее всего, все эти объекты попадали в ЖКТ рыб вместе с частицами грунта, это позволяет предположить, что вид преимущественно потребляет пищу со дна, случайно заглатывая частицы субстрата. Вероятно, именно это объясняет 100%-ную встречаемость и значительную долю мелких камешков в пищевом комке. Подобную стратегию питания наблюдали также для других представителей семейства (Gonzales et al., 1996).

Однако монодиета не характерна для представителей данного семейства. В составе пищевого комка таких видов, как *Callionymus* (= *Calliurichthys*) *japonicus* (Houttuyn, 1782), *Repomucenus huguenini* (Bleeker, 1858), *Synchiropus splendidus* (Herre, 1927), ареал которых включает прибрежные воды Вьетнама, отмечали значительное разнообразие как бентосных, так и планктонных организмов (Sadovy et al., 2001; Gonzales et al., 1996), то же известно и для *C. moretonensis* у берегов Австралии (Johnson, 2008). Причины

избирательного питания *T. tsukawakii* неизвестны. Зоопланктон дельты Меконга насчитывает > 50 видов (Жданова и др., 2021). Среди них *P. dauglishi* относится к довольно многочисленным видам в зоне притока (проникновения солёных вод) и у верхней границы эстуарной зоны, в то время как в верхней части дельты более распространены и представлены большим числом видов коловратки и ветвистоусые (*Cladocera*) ракообразные (Жданова и др., 2021). Тем не менее в пище рыб присутствовали исключительно ракообразные семейства *Pseudodiaptomidae* на всем протяжении Меконга, от Камбоджи до нижней границы распространения *T. tsukawakii*. У 30% особей исследуемого вида в ЖКТ были отмечены нематоды, т. е. заражённость их была весьма высока.

Характер питания *T. tsukawakii*, вероятно, был связан с нерестовым циклом. У особей с развитыми гонадами IV стадии зрелости рачки в пищевом комке были отмечены единично или вообще отсутствовали. Визуально такие половые продукты занимали практически всю брюшную полость, сдавливая кишечник. Вероятно, в этот период рыбы ведут малоподвижный образ жизни и переходят на поддерживающий рацион или перестают питаться. У таких рыб были отмечены

и наибольшие значения гепатосоматического индекса, хотя в целом он изменялся в широких пределах — от 1.4 до 22.4%.

Рыбы с гонадами от IV до VI стадий зрелости встречались с января по апрель. Число зрелых ооцитов в гонадах 14 исследованных самок варьировало в пределах 1405–4350 (в среднем 2950) шт., при этом также присутствовали более мелкие ооциты двух размерных групп, что свидетельствует о порционности нереста данного вида. Гонадосоматический индекс (ГСИ) в этот период составлял у самок 12.8–44.3%, у самцов — 15.5–25.4%. В остальные месяцы года стадия зрелости как самок, так и самцов не превышала III, а ГСИ составлял у самок 1.9–9.4%, у самцов — 0.2–2.1%. Скорее всего, такой характер нереста обусловлен гидрологическими особенностями Меконга. У калионимид тихоокеанского региона встречаются разнообразные типы нереста в течение года — как однократный (*C. japonicus*) либо двукратный (*R. huguenini*), так и растянутый во времени (*C. moretonensis*) (Gonzales et al., 1997; Johnson, 2008), при этом исследователи не обнаружили связи характера нереста с условиями окружающей среды. Однако для дельты Меконга именно с января по май характерны наименьшие показатели расхода воды (Li et al., 2017), что, вероятно, снижает вероятность выноса в море вылупившихся из икры личинок. Очевидно, под воздействием этого фактора сформировался нерестовый цикл рыб. Плодовитость этого вида в сравнении с прочими близкими по размеру представителями семейства довольно велика, например, у *S. splendidus* она составляет не более 205 ооцитов (Sadovy et al., 2001), у *C. belcheri* — от 760 до 1710 (Johnson, 1972).

Хозяйственного использования этого вида в дельте мы не отмечали, изредка особей *T. tsukawakii* вместе с другими мелкими видами используют для кормления аквакультурных рыб в садках.

Данные о биологических характеристиках, обилии и распределении данного вида в зависимости от факторов окружающей среды были получены впервые и являются новыми для науки. Однако для полноты представлений о роли этого вида в функционировании сообществ рыб дельты Меконга необходимо продолжить исследования по определению параметров роста и возраста рыб и особенностей их питания и распределения в паводковый период.

БЛАГОДАРНОСТИ

Авторы выражают благодарность коллегам из Южного отделения Совместного российско-вьетнамского тропического научно-исследовательского и технологического центра за всестороннюю помощь в проведении исследований, сотруднику ИнБЮМ РАН И.Ю. Прусовой за помощь в определении пищевых объектов.

ФИНАНСИРОВАНИЕ РАБОТЫ

Исследования выполнены в рамках темы Эколан Э-3.4 “Экосистема реки Меконг в условиях глобальных климатических изменений и антропогенного воздействия” и частично в рамках темы государственного задания ИнБЮМ РАН № 124022400148-4 “Биоразнообразие как основа устойчивого функционирования морских экосистем, критерии и научные принципы его сохранения”.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Буруковский Р.Н. 2019. О составе пищи краба *Lyphira perplexa* Galil, 2009 (Decapoda, Brachyura, Leucosiidae) из залива Нячанг (Южный Вьетнам) // Изв. КГТУ. № 53. С. 40–50.
- Дука Л.А., Синюкова В.И. 1976. Руководство по изучению питания личинок и мальков морских рыб в естественных и экспериментальных условиях. Киев: Наук. думка, 134 с.
- Жданова С.М., Прусова И.Ю., Цветков А.И. 2021. Зоопланктон нижнего течения р. Меконг // Тез. докл. IV школы-конф. по систематике и фаунистике ветвистоусых ракообразных (Cladocera). М.: ИПЭЭ РАН. С. 8–9 (<https://sev-in.ru/sites/default/files/2021-07/Глубокое.pdf>. Version 04/2023).
- Da Cunha P.L., Antunes M.M. 2012. Note on the occurrence of Callionymidae at the coast of Estoril (Portugal) // Cybium. V. 36. № 3. P. 489–492. <https://doi.org/10.26028/cybium/2012-363-010>
- Fancett M.S., Kimmerer W.J. 1985. Vertical migration of the demersal copepod *Pseudodiaptomus* as a means of predator avoidance // J. Exp. Mar. Biol. Ecol. V. 88. № 1. P. 31–43. [https://doi.org/10.1016/0022-0981\(85\)90199-6](https://doi.org/10.1016/0022-0981(85)90199-6)
- Farias C., Ordines F., García-Ruiz C., Fricke R. 2016. *Protogrammus alboranensis* n. sp. (Teleostei: Callionymidae), a new species of dragonet from the Alboran Sea, western Mediterranean Sea // Sci. Mar. V. 80. № 1. P. 51–56. <https://doi.org/10.3989/scimar.04340.13A>
- Fricke R. 1984. Callionymidae // FAO species identification sheets for fishery purposes. Western Indian Ocean (Fishing area 51). V. 1. Rome: FAO (<https://www.fao.org/3/ad468e/ad468e00.htm>. Version 04/2023).
- Gibson R.N., Ezzi I.A. 1979. Aspects of the biology of the spotted dragonet *Callionymus maculatus* Rafin-

- esque-Schmaltz from the west coast of Scotland // J. Fish Biol. V. 15. № 5. P. 555–569.
<https://doi.org/10.1111/j.1095-8649.1979.tb03646.x>
- Gonzales B.J., Taniguchi N., Okamura O., Machida Y. 1996. Diet and feeding behavior of two dragonets, *Calliurichthys japonicus* and *Repomucenus huguenini* in Tosa Bay, Southern Japan // Fish. Sci. V. 62. № 6. 902–908.
<https://doi.org/10.2331/fishsci.62.902>
- Gonzales B.J., Taniguchi N., Okamura O. 1997. Spawning cycle of two dragonet species, *Calliurichthys japonicus* and *Repomucenus huguenini*, in Tosa Bay, Southern Japan // Ibid. V. 63. № 1. P. 15–21.
<https://doi.org/10.2331/fishsci.63.15>
- Harrington M.E. 1997. Behavior patterns and sexual dimorphism in the spotted dragonet, *Diplogrammus pauciradiatus* (Pisces: Callionymidae) // Bull. Mar. Sci. V. 60. № 3. P. 872–893.
- Johnson C.R. 1972. Biology and ecology of *Callionymus belcheri* (Pisces: Callionymidae) // Copeia. V. 1972. № 3. P. 461–470.
<https://doi.org/10.2307/1442917>
- Johnson C.R. 2008. Biology of the dragonet, *Callionymus kaianus moretonensis* Johnson (Pisces: Callionymidae) // Zool. J. Linn. Soc. V. 52. № 3. P. 217–230.
<https://doi.org/10.1111/j.1096-3642.1973.tb01882.x>
- Li X., Liu J.P., Saito Y., Nguyen V.L. 2017. Recent evolution of the Mekong Delta and the impacts of dams // Earth-Sci. Rev. V. 175. P. 1–17.
<https://doi.org/10.1016/j.earscirev.2017.10.008>
- Motomura H., Mukai T. 2006. *Tonlesapia tsukawakii*, a new genus and species of freshwater dragonet (Perciformes: Callionymidae) from Lake Tonle Sap, Cambodia // Ichthyol. Explor. Freshw. V. 17. № 1. P. 43–52.
- Ng H.H., Rainboth W.J. 2011. *Tonlesapia amnica*, a new species of dragonet (Teleostei: Callionymidae) from the Mekong Delta // Zootaxa. V. 3052. № 1. P. 62–68.
<https://doi.org/10.11646/zootaxa.3052.1.3>
- Sadovy Y., Mitcheson G., Rasotto M.B. 2001. Early development of the mandarin fish, *Synchiropus splendidus* (Callionymidae), with notes on its fishery and potential for culture // Aquarium Sci. Conserv. V. 3. № 4. P. 253–263.
<https://doi.org/10.1023/A:1013168029479>
- Tran D.D., Shibukawa K., Nguyen T.P. et al. 2013. Fishes of the Mekong Delta, Vietnam. Can Tho: Can Tho Univ. Publ. House, 174 p.
- Walter T.C. 1986. New and poorly known Indo-Pacific species of *Pseudodiaptomus* (Copepoda: Calanoida), with a key to the species groups // J. Plankton Res. V. 8. № 1. P. 129–168.
<https://doi.org/10.1093/plankt/8.1.129>