

**БИОЛОГИЯ И ЭКОЛОГИЯ РАЗМНОЖЕНИЯ МАЛОРОТЫХ
КОРЮШЕК РОДА *HYPOMESUS* (OSMERIDAE) ПРИМОРЬЯ**

Ю.И. Гавренков, Л.К. Платошина

*Тихоокеанский научно-исследовательский рыбохозяйственный центр,
(ТИНРО-Центр), ГСП, тупик Шевченко, 4, Владивосток, 690950, Россия.
E-mail: tinro @ tinro. ru*

В результате исследований, проведённых по биологии и экологии размножения малоротых корюшек, подтверждено, что в прибрежье и реках Приморья обитает три вида корюшек рода *Hypomesus*: морская малоротая корюшка – *H. japonicus*; японская малоротая корюшка (проходная) – *H. nipponensis*; обыкновенная малоротая корюшка (проходная) – *H. olidus* (северное Приморье, р. Самарга, оз. Бурное). По характеру нереста *H. japonicus* разделяется на две формы: фитофильную и псаммофильную. *H. nipponensis* – проходная, типичный литофил; *H. olidus* – проходная, типичный облигатный фитофил. Данные виды различаются сроками нерестового хода и нереста, размерно-возрастной структурой, распространением. Наибольшими линейными и весовыми показателями, более высоким темпом роста и абсолютной плодовитостью характеризуются малоротые корюшки, обитающие в южном Приморье.

**BIOLOGY AND ECOLOGY OF REPRODUCTION
OF SURF SMELTS *HYPOMESUS* (OSMERIDAE) IN PRIMORYE**

Yu.I. Gavrenkov, L.K. Platoshina

*Pacific Research Fisheries Centre (TINRO-centre), 4, Shevchenko Alley,
Vladivostok, 690950, Russia. E-mail: tinro@tinro.ru*

The results of investigations on biology and ecology of surf smelts reproduction suggest that three species of surf smelt *Hypomesus* gen. inhabit the coastal waters and rivers of Primorye: *H. japonicus*; anadromous – *H. nipponensis*; anadromous – *H. olidus* (northern Primorye, Samarga River, Burnoye Lake). By specificity of its spawning *H. japonicus* has two forms: phytophyte and psammophyte. *H. nipponensis* – anadromous, typical lithophil; *H. olidus* – anadromous, typical obligate phytophyte. These species differ by terms of spawning run and spawning, size-age structure, distribution. Surf smelts from the southern Primorye are characterized by the highest length and weight indices, higher rate of growth and absolute fecundity.

Малоротые корюшки распространены в северной части Тихого океана и вдоль арктических берегов Азии и Северной Америки, населяя прибрежные воды, реки и озера. Известны были два вида рода *Hypomesus*: *H. olidus* (Pallas) и *H. pretiosus* (Girard) (Клюканов, 1970). *Hypomesus pretiosus* представлен двумя формами, где ряд авторов (Таранец, 1934; Берг, 1948; Андрияшев, 1954) разделяли его на два подвида – азиатский *H. p. japonicus* (Brevoort) и западно-американский *H. p. pretiosus* (Girard). Несколько позже проводится ревизия сем. Osmeridae, где род *Hypomesus* представлен тремя видами: *H. olidus*, *H. pretiosus*, *H. transpacificus*. Два последних амфиокеанских вида разделены на два подвида: первый – на *H. p. pretiosus* и *H. p. japonicus*, второй – на *H. t. transpacificus*, *H. t. nipponensis* (McAllister, 1963). В 70-х годах появилась ревизия рода *Hypomesus* (Клюканов, 1970) и было описано пять видов корюшек на основе систематики, морфологических признаков и экологии размножения.

В начале 80-х годов проведены исследования морфометрических признаков и экологии малоротых корюшек Дальнего Востока. Приведено подробное морфометрическое описание *Hypomesus japonicus*, *H. nipponensis* и *H. olidus*. Рассмотрена географическая и биотопическая изменчивость (Гриценко, Чуриков, 1983), а полученные данные подтвердили результаты ревизии рода *Hypomesus* (Клюканов, 1970). В водоемах азиатского побережья и прибрежных водах северной части Тихого океана обитают три вида рода *Hypomesus*: *H. japonicus*, *H. olidus*, *H. nipponensis*, из которых первый является прибрежным морским видом, два других представлены проходными и пресноводными формами.

Малоротая корюшка *Hypomesus nipponensis* McAllister обитает от р. Амур до Воньсана (Корея), а также на южном Сахалине, в Японии и южных Курилах (Клюканов, 1970; McAllister, 1963), в период нагула один из доминирующих видов рыб в озерах и прибрежных участках моря. В ряде районов она используется промыслом, в Японии существует искусственное разведение. *H. nipponensis* как кормовой объект хищных промысловых рыб вселен во многие озера Японии и акклиматизирован в озерах и водохранилищах Калифорнии (Hamada, 1961; McAllister, 1963). Биология популяций рода *Hypomesus*, населяющих водоемы Японии, изучена довольно подробно (Hamada, 1954, 1961; Sato, 1953; Wales, 1962; Yanagawa, 1981; Moyle, Herbold, 1992).

Немногочисленные работы отечественных ихтиологов посвящены некоторым чертам биологии, размножению, питанию и эмбрионально-личиночному развитию малой корюшки *Hypomesus olidus* и близкого к ней вида *H. pretiosus* (Дулькейт, 1927; Таранец, 1936; Соин, 1947; Крыжановский и др., 1951; Линдберг, Легеза, 1965; Каредин, 1966, 1967; Латыш, 1971; Шкарина, 1984).

Несколько позже японские и американские ихтиологи на основании фенотипического и морфологического анализа провели ревизию рода *Hypomesus* с описанием новых видов, обитающих на южных Курильских островах: Кунашире, Итурупе и Зеленом (Saruwatari et al., 1997). Они выделяют три группы: группа *Hypomesus nipponensis*, в которую входят *H. nipponensis* McAllister, *H. chishimaensis* – новый вид и *H. transpacificus* McAllister; группа *H. olidus* включила только один вид *H. olidus* Pallas; группа *H. japonicus* – *H. japonicus* Brevoort и *H. pretiosus* Girard.

В 1999 г. (Черешнев и др., 1999) впервые сообщают о находках морской (японской) малоротой корюшки *Hypomesus japonicus* (Brevoort) в северной части Охотского моря (Тауйская губа, Ямский и Иретьский лиманы), ранее известной из западных и южных районов моря. Приведены морфологическое описание и краткие сведения по биологии *H. japonicus* и симпатричной с ней малоротой корюшки – *H. olidus* (Pallas), обычной в Тауйской губе. Выявлены дополнительные морфологические дифференцирующие признаки, а также выявлены различия в биологических показателях между этими видами корюшек.

Позже морской малоротой корюшке *Hypomesus japonicus*, выделенной В.А. Клюкановым (1970) в самостоятельный вид, П.М. Василец (2000) приводит сведения, что она обитает в прибрежных водах восточного побережья Камчатки, в Авачинской губе и расположенном рядом оз. Виллой, а также в оз. Калыгирь и Карагинском заливе. Проходная малоротая корюшка *Hypomesus olidus* (Pallas) на Камчатке распространена в прибрежных водах, реках и озерах восточного и западного побережий (Василец, 2000).

И.А. Черешнев с соавторами (2001) в результате проведенных исследований подтвердили, что в зал. Петра Великого обитают два вида малоротых корюшек рода *Hypomesus* – *H. nipponensis* (японская малоротая корюшка), которую отождествили с *H. olidus* (обыкновенная малоротая корюшка), и *H. japonicus* (морская малоротая корюшка), считавшаяся синонимом *H. pretiosus* (калифорнийская малоротая корюшка). Приведены подробные морфологические описания корюшек зал. Петра Великого, и дана определительная таблица всех трех видов малоротых корюшек дальневосточных морей России. Одновременно С.В. Шедько (2001) на основе морфологического анализа описывает и приводит определительную таблицу по трём видам малоротых корюшек рода *Hypomesus*, обитающих в прибрежье Приморья: *H. japonicus*, *H. olidus*, *H. nipponensis*.

Однако что касается их биологии, экологии размножения, популяционной структуры, то эти вопросы практически не изучены.

Совместное обитание в прибрежье Приморья малоротых корюшек рода *Hypomesus*, их четко не выявленный таксономический статус, невыраженное морфологическое различие и сходная биология явились причиной того, что промысловая статистика до настоящего времени ведется без видовой дифференциации корюшек. Вследствие этого не представляется возможным объективно оценить соотношение численности и запасов видов, входящих в род *Hypomesus*, а следовательно определить их рациональную величину промыслового изъятия.

Цель настоящей работы состоит в подробном изучении биологии, экологии размножения малоротых корюшек рода *Hypomesus* (Osmeridae) Приморья.

В работе использованы биологические материалы по малоротым корюшкам, собранные в 2000-2002 гг. в весенне-осенний периоды в прибрежье и в бассейнах рек Хасанского, Надеждинского (р. Раздольная), Шкотовского (р. Шкотовка), Ольгинского (р. Аввакумовка), Тернейского (реки Серебрянка, Самарга) районов. Отлов проводился закидными неводами с ячеей в мотне 6 мм, ставными сетями с ячеей 14-20 мм, венгерями с ячеей 10-14 мм, каравками и ставными неводами с ячеей в ловушке 6-10 мм. Все анализы (биологический анализ, плодовитость) малоротых корюшек проведены на свежем материале. Для определения плодовитости у рыб на стадии зрелости гонад III-IV, IV, IV-V брались навески массой до 50 мг, которые взвешивались на торсионных весах. Возраст рыб определялся по чешуе.

В 2002 г. проанализировано половозрелой морской малоротой корюшки (*Hypomesus japonicus*) 490 экз.; морской малоротой корюшки (прибойки) *Hypomesus japonicus* 410 экз.; японской малоротой корюшки *Hypomesus nipponensis* 485 экз., обыкновенной малоротой корюшки *Hypomesus olidus* 139 экз. из р. Самарга (Тернейский район).

В период исследований изучали сроки нерестовых миграций и нереста, суточную ритмику нереста, нерестилища, температурный режим. В данной работе эмбриогенез малоротых корюшек не рассматривается. Обработка материала проводилась по общепринятым методикам ихтиологических исследований. При обработке материала применялся стандартный статистический пакет Excel 2000.

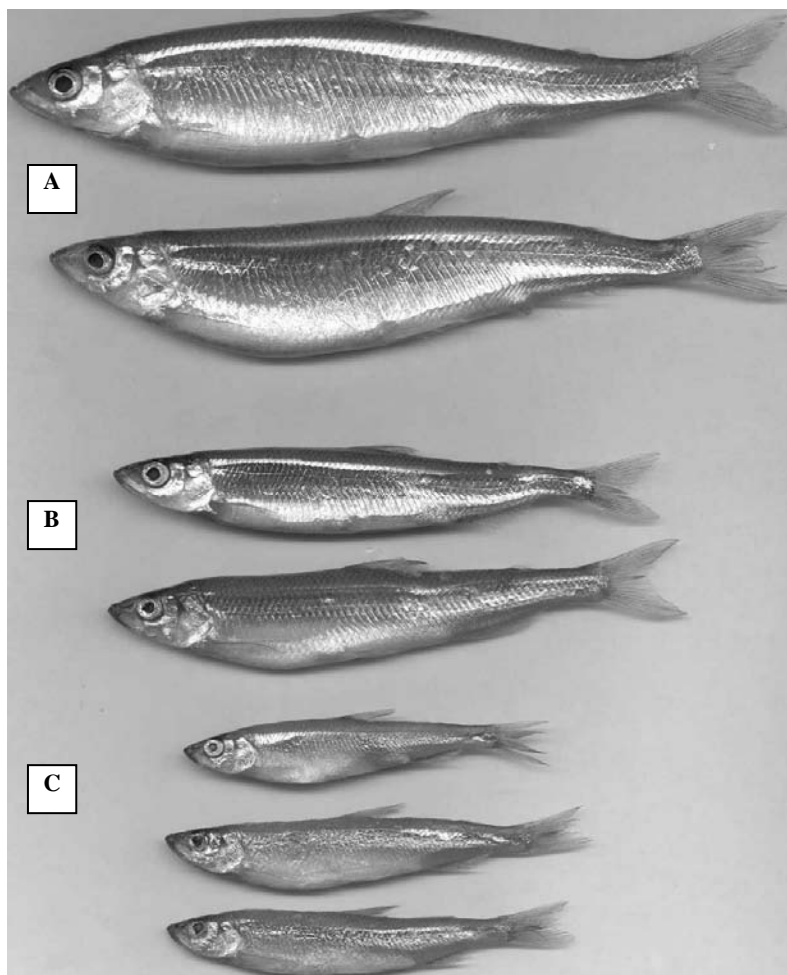
Результаты и обсуждение

Малоротые корюшки в течение всего года держатся вблизи берегов и имеют два интенсивных периода: весной с марта по июнь и осенью–зимой с сентября до февраля. В период размножения японская проходная малоротая корюшка *Hypomesus nipponensis*, заходит на нерест практически во все реки Приморья. Нерестовый ход и нерест *Hypomesus nipponensis* в реках, впадающих в зал. Петра Великого, происходят с середины апреля до середины мая при температуре воды от 6 до 12°C. Нерестилища располагаются в средних участках рек. Икра клейкая, откладывается на песчано-галечный грунт. По характеру нереста является типичным литофилом и реофилом (Гриценко, Чуриков, 1984).

H. nipponensis – вид короткоциклический, нерестовое стадо представлено двумя и тремя возрастными группами, нерест однократный. Максимальный возраст 3+ лет. В течение всего нерестового периода на нерестилищах постоянно преобладают самцы (более 80%). Численность самок возрастает к концу нереста. Продолжительность жизни самок на один год дольше. Массовый скат отнерестившихся производителей происходит в третьей декаде мая. Японская малоротая корюшка *H. nipponensis* самая мелкая по размерам тела из всех обитающих малоротых корюшек в Приморье. У всех малоротых корюшек, обитающих в Приморье, икра клейкая, цвет её варьирует от бледно-желтого до оранжевого. Развивается она прикрепленной к водорослям, к мелкой гальке и песку своеобразной ножкой, в которую превращается сползшая клейкая наружная оболочка (Соин, 1947).

Обыкновенная малоротая корюшка *Hypomesus olidus* (среднецикличный вид) встречается и нерестится только на севере Тернейского района, в оз. Бурное, в бассейне р. Самарга (Парпура, Колпаков, 2001). Данный факт подтвердил И.А.Черешнев в 2003 г. на основании морфологического анализа малоротой корюшки, отловленной вблизи устья р. Самарга (устное сообщение). Нерестовый ход и нерест обыкновенной малоротой корюшки *Hypomesus olidus* нами не наблюдались. По характеру нереста *H. olidus* в реках Тымь, Поронай (о-в Сахалин) – типичный облигатный фитофил. Икра откладывается на водную растительность, подмытые корни и затопленные ветви прибрежных деревьев и кустарников. Нерест единовременный, происходит в пойменных озёрах при температуре воды от 8,4 до 10,3°C. Нерестовое стадо состоит из рыб длиной от 11 до 18 см, массой от 11 до 50 г в возрасте от 3 до 6 лет. Массовый скат отнерестившихся особей *H. olidus* из озер в реки происходит в первой декаде июня (Гриценко и др., 1984).

По характеру нереста в прибрежье Хасанского (зал. Посъета, бухты Бойсмана, Северная, Нарва, Мелководная), Шкотовского (бухта Суходол), Лазовского (бухта Киевка) районов морскую малоротую корюшку (*H. japonicus*) мы разделили на две формы: псаммофильную и фитофильную (см. рисунок). Нерест двух-, трёхкратный, среднецикличный вид.



А – *Hypomesus japonicus* (фитофильная); В – *Hypomesus japonicus* (псаммофильная); С – *Hypomesus nipponensis* (литофильная), бухта Экспедиции (зал. Посъета)

Псаммофильная, морская малоротая корюшка *H. japonicus* (прибойка) нерестится со второй декады апреля до конца мая в литоральной прибойной зоне, откладывая икру на песок. Нерест протекает при температуре воды от 6 до 12°C. Как в южном, так и в северном Приморье морская прибрежная малоротая корюшка (прибойка) нерестится в закрытых и полузакрытых бухтах, на опресненных участках пляжей с мелким и крупным песком, приуроченных к устьям небольших пресных водотоков. Как правило, нерест этой корюшки происходит в ночное время суток. Отмечено два пика нереста: с 22 до 01 ч и с 03 до 06 ч. В начале нерестовой миграции преобладают самцы, общая доля которых в уловах достигает 80-90%, в середине и в конце нерестовой миграции доля самок возрастает до 40%. От начала к концу нерестовой миграции размерные показатели для обоих полов снижаются. В конце нереста увеличивается доля впервые нерестующих рыб в возрасте 1+, 2+ лет.

Фитофильная морская малоротая корюшка откладывает клейкую икру на морскую траву (зостеру и ламинарию). В зал. Посыета нерест протекает при температуре воды от 1 до 6°C подо льдом с начала марта до середины апреля (после распаления льда). В северном Приморье (Парпура, Колпаков, 2001) размножение двух форм морской корюшки начинается в третьей декаде мая и продолжается около месяца при температуре воды 7-10°C, наиболее интенсивно при 9-10°C. Нерест протекает в ночное время суток и в утренние часы. Соотношение полов в течение всей нерестовой миграции близкое 1 : 3, с преобладанием самцов.

При сравнении размерных показателей трёх видов малоротых корюшек рода *Hypomesus* из неводных уловов, проведённых в разных районах Приморского края, выяснено, что наибольшими линейными размерами обладает *H. japonicus*, наименьшие значения длины тела отмечены у *H. nipponensis*. Если у первого вида длина тела равнялась в среднем от 15,6 до 20,3 см, то у второго вида значение этого показателя варьировало от 6,0 до 12,4 см. У *H. olidus* из р. Самарга длина тела варьировала от 9,0 до 18,2 см, в среднем 15,6 см. При этом из данных табл. 1 видно, что в разных районах (Тернейский, Хасанский, Надеждинский) значения длины тела, как предельные, так и средние, достоверно различались.

Так, для *H. japonicus* поимка наиболее крупных экземпляров с длиной тела свыше 20 см отмечалась в бухте Экспедиции (зал. Посыета).

Во внешнем эстуарии р. Раздольная *H. japonicus* была представлена меньшими размерами (длина тела варьировала от 13,0 до 18,9 см при среднем значении этого показателя 15,6 см). У *H. nipponensis* отмечены самые низкие значения длины тела, их вариация отмечена в пределах от 6,4 до 11,0 см в бухте Экспедиции и с максимальной длиной от 11,9 до 14,7 см в р. Серебрянка (табл. 1).

Таблица 1

Линейные размеры тела малоротых корюшек из разных районов Приморского края

Вид	Место и дата лова	Длина тела (AD), см				
		min-max	M ± m	σ	CV	N
<i>H. japonicus</i>	Б. Экспедиции (зал. Посыета) 17.03.02 г.	12,0–23,0	20,3±0,32	3,7	22,7	145
	Р. Раздольная, 12.03.02 г.	13,0–18,9	15,6±0,20	3,8	22,7	127
<i>H. nipponensis</i>	Р. Серебрянка (пр. Реброва), 17.05.02 г.	11,9–14,7	12,4±0,14	3,6	25,7	129
	Р. Тесная, 13.10.02 г.	7,9–12,0	10,4±0,10	3,0	20,2	150
	Б. Экспедиции, 17.06.02 г.	6,4–11,0	9,0±0,12	3,0	20,0	125
	Р. Серебрянка (пр. Реброва), 23.09.02 г.	5,9–10,0	6,0±0,10	2,7	18,7	110
<i>H. olidus</i>	1 км севернее устья р. Самарга, 20.07.02 г.	9,0–18,2	15,6±0,16	3,5	20,1	139

Масса тела трёх видов малоротых корюшек изменялась аналогичным образом (табл. 2). Наибольшая масса тела для *H. japonicus* нами была отмечена для рыб, выловленных в бухте Экспедиции, а наименьшая – для рыб, пойманных во внешнем эстуарии р. Раздольная (средние значения составили 57,2 и 24,9 г соответственно). Для *H. nipponensis* средние значения массы тела рыб, выловленных в реках Серебрянка (протока Реброва) и Тесная (зал. Посыета), были практически одинаковы (17,5 г и 17,6 г соответственно).

У *H. nipponensis* рыбы, имеющие большие значения массы тела, были пойманы в бухте Экспедиции (колебания составили 8,9 – 12,7 г, а среднее значение составило 10,0 г). В р. Серебрянка (протока Реброва) отловленные особи имели меньшее среднее значение массы тела – 7,5 г (табл. 2).

Таблица 2

Масса тела малоротых корюшек из разных районов Приморского края

Вид	Место и время лова	Масса тела, г				
		min – max	$M \pm m$	σ	CV	N
<i>H. japonicus</i>	Б. Экспедиции, 17.03.02 г.	45,0 – 59,0	$57,2 \pm 3,0$	4,9	9,9	145
	Р. Раздольная, 12.03.02 г.	15,1 – 26,0	$24,9 \pm 2,7$	4,8	8,8	127
<i>H. nipponensis</i>	Р. Серебрянка (пр. Реброва), 17.05.02 г.	13,0 – 24,0	$17,5 \pm 0,86$	2,9	6,0	129
	Р. Тесная, 13.10.02 г.	14,0 – 24,0	$17,6 \pm 0,84$	2,9	6,3	150
	Б. Экспедиции, 17.06.02 г.	8,9 – 12,7	$10,0 \pm 0,10$	2,3	3,3	125
	Р. Серебрянка (пр. Реброва), 23.09.02 г.	6,0 – 8,9	$7,5 \pm 0,36$	1,7	2,9	110
<i>H. olidus</i>	1 км севернее устья р. Самарга, 20.07.02 г	14,2-20,0	$15,4 \pm 0,95$	3,0	6,3	139

Анализ возрастной структуры трех указанных видов малоротых корюшек позволил выяснить, что среди выловленных закидным неводом экземпляров *H. japonicus* отмечены рыбы шести возрастных групп от сеголеток (0+) до шестилеток (5+). Проанализированные особи *H. nipponensis* были отнесены к четырём возрастным группам (от 0+ до 3+), а у *H. olidus* от сеголеток (0+) до шестилеток (5+) (табл. 3).

Однако соотношение указанных возрастных групп у разных видов малоротых корюшек в разных районах лова было неодинаковым. Так, для вида *H. japonicus* в бухте Экспедиции было отмечено, что среди сеголеток (0+) в основном присутствовали самцы, а единственная пойманная самка была уже половозрелой. Преобладающими возрастными группами как среди самок, так и среди самцов были трёх- и четырёхлетки (22% и 33% соответственно).

В прибрежье р. Самарга у *H. olidus* доминирующими возрастными группами были также трёх- и четырёхлетки (на их долю приходилось до 30% от всех проанализированных рыб). Сеголетки и шестилетки были представлены в основном единичными экземплярами. Для *H. japonicus* (прибойка) было установлено, что количество сеголеток среди отловленных рыб этого вида было выше, они составляли в разных районах лова от 10 до 24%. Преобладающими в уловах были рыбы трёх возрастных групп (1+, 2+, 3+, количество которых составляло около 17%, 34% и 20% соответственно).

Среди проанализированных особей *H. nipponensis* нами были отмечены рыбы, относящиеся к четырём возрастным группам: от сеголеток до четырёхлеток, причём преобладающими были рыбы двух-трёхлетнего возраста (табл. 3). Самки живут на один год дольше. Для разных районов лова не выявлено достоверных различий в соотношении возрастных групп.

Нами проведено определение плодовитости у рассматриваемых трёх видов малоротых корюшек. Установлено, что наиболее высокие значения индивидуальной абсолютной плодовитости характерны для *H. japonicus*. Они составляли в среднем от 14794 до

Возрастной состав малоротых корюшек из разных районов Приморского края

Вид	Место и дата лова	Пол	Возрастные группы, экз. и в %						
			0+	1+	2+	3+	4+	5+	N
<i>H. japonicus</i>	Б. Экспедиции 17.03.02 г.	♀♀	1(2,6)	3(8)	10(26,4)	16(42)	7(18,4)	1(2,6)	38
		♂♂	10(59)	3(17,6)	2(12)	2(12)	-	-	17
		♀♂	11(20)	6(11)	12(22)	18(33)	7(12,7)	1(1,8)	55
	Р. Раздольная 12.03.02 г.	♀♀	5(10)	5(10)	15(30)	10(20)	10(20)	5(10)	45
		♂♂	4(20)	4(20)	3(15)	5(25)	4(20)	-	20
		♀♂	9(13)	9(13)	18(26)	15(21,4)	14(20)	5(7,1)	65
<i>H. nipponensis</i>	Р. Серебрянка 17.05.02 г.	♀♀	7(24)	5(17,2)	10(34,4)	7(24,0)	-	-	29
		♂♂	2(40)	1(20)	2(40)	-	-	-	5
		♀♂	9(26,4)	6(17,6)	12(35)	7(20,7)	-	-	34
	Р. Тесная 13.10.02 г.	♀♀	2(5,7)	5(14,3)	18(51,4)	10(28,6)	-	-	35
		♂♂	12(24)	16(32)	22(44)	-	-	-	50
		♀♂	14(16,5)	21(24,7)	40(47,1)	10(11,7)	-	-	85
	Б. Экспедиции 17.06.02 г.	♀♀	1(4)	5(20)	15(60)	4(16)	-	-	25
		♂♂	7(8,4)	22(26,5)	54(65,1)	-	-	-	83
		♀♂	8(7,5)	27(25)	69(63,8)	4(3,7)	-	-	108
	Р. Серебрянка 23.09.02 г.	♀♀	1(2,5)	8(20)	20(50)	11(27,5)	-	-	40
		♂♂	7(35)	27(35)	29(30)	-	-	-	63
		♀♂	8(7,8)	35(33,9)	49(47,5)	11(10,7)	-	-	103
<i>H. olidus</i>	Р. Самарга 20.07.02г.	♀♀	-	3(4,9)	4(26)	37(60,6)	10(16,6)	7(11,4)	61
		♂♂	1(2,5)	1(2,5)	15(37,5)	15(37,5)	9(23)	-	41
		♀♂	1(0,99)	4(4,0)	19(19,6)	52(50,9)	19(18,6)	7(6,9)	102

16563 икринок. Наиболее высокие значения абсолютной плодовитости отмечены для *H. japonicus*, отловленной в р. Серебрянка (16563 икринки) (табл. 4). При сопоставлении значений индивидуальной абсолютной плодовитости с возрастными и размерными показателями самок *H. japonicus* нами отмечено, что среди рыб одной возрастной группы наблюдаются колебания в значениях этого показателя в пределах 1200–2000 икринок. Увеличение длины тела на 1 см приводит к возрастанию плодовитости в среднем на 10–12,5%. У половозрелых сеголеток колебания значений плодовитости в разных районах лова составляют около 2500–3000 икринок. Значение индивидуальной абсолютной плодовитости выше у рыб, отловленных в северном Приморье (р. Серебрянка, протока Реброва). С увеличением возраста и длины тела во всех случаях нами отмечено возрастание плодовитости на 15–20 % для бухты Экспедиции (зал. Посыета), а в р. Серебрянка темп увеличения плодовитости был несколько ниже, плодовитость с увеличением возраста здесь возрастает в среднем на 12–13 %. Для *H. nipponensis* нами было установлено, что значения средней индивидуальной абсолютной плодовитости колеблются от 3775 до 6734 икринок. Отмечены изменения значений этого показателя у рыб, пойманных в разных районах. Наиболее высокая абсолютная плодовитость отмечена у рыб из р. Раздольная (6734 икринки). Максимальное значение индивидуальной абсолютной плодовитости (8844 икринки) было отмечено у самки в возрасте 2+ с длиной тела 12,5 см (табл. 5). Наименьшие значения индивидуальной абсолютной плодовитости (1918 икринок) было отмечено для самки в возрасте 0+ с длиной тела 5,6 см, пойманной в р. Серебрянка. Среднее значение индивидуальной абсолютной плодовитости в данном районе лова также минимальное – 3775 икринок. В остальных районах исследования средние значения индивидуальной абсолютной плодовитости близки и составляют от 4270 до 4590 икринок.

Соотношение абсолютной плодовитости и основных биологических показателей *H. japonicus* (фитофильная) из разных районов Приморья

Место и дата лова	Возраст	Длина тела (AD), см		Масса тела, г		АП, шт.		N
		Lim	M ± m	Lim	M ± m	Lim	M ± m	
Б. Экспедиции (зал. Посыета) 7.03.02 г.	0+	15,6–17,0	16,5±0,8	21,2–24,0	21,3±1,21	10000–12003	11006±101	2
	1+	17,0–18,4	17,2±0,7	24,0–28,4	24,6±1,24	12003–13405	12703±106	12
	2+	18,4–19,0	18,6±0,9	28,4–30,4	28,6±1,28	13450–15220	14210±206	14
	3+	19,0–19,4	19,0±0,91	30,4–44,6	30,6±1,3	15200–16400	15810±187	8
	4+	19,6	19,6	44,7	44,7	18000	18000	1
Среднее:		15,6–20,0	19,1±0,86	21,2–50,0	33,3±1,25	10000–19242	15161±143	38
Б. Экспедиции (зал. Посыета) 17.03.02 г.	0+	17,4–18,4	17,4±0,80	30,0–37,7	30,1±0,90	8973–11920	10446±112	6
	1+	18,4–20,0	19,6±0,81	34,7–38,8	34,9±1,4	12107–12340	12273±98	3
	2+	20,0–21,4	20,4±0,70	38,8–41,2	40,0±1,8	12981–14720	13850±97	12
	3+	21,8–22,4	22,0±0,80	41,8–48,5	44,0±1,7	15060–16242	15651±103	4
	4+	22,4–22,8	22,4±0,80	45,5–47,0	46,0±1,44	16727–18317	17522±89	4
Среднее:		17,4–23,0	20,4±0,76	30,0–50,0	39,6±1,78	8979–20716	14794±106	33
Р. Серебрянка (пр. Реброва) 17.05.02 г.	0+	15,0–17,0	16,4±0,40	19,4–25,5	24,4±0,60	10000–15200	13520±106	12
	1+	18,0	18,0	26,0	26,0	16670	16670	1
	2+	19,0	19,0	27,1	27,1	19500	19500	1
Среднее:		15,0–19,0	17,8	19,4–27,1	25,8	10000–19500	16563	14

Для *H. nipponensis* отмечено, что в пределах каждой возрастной группы наблюдается изменчивость индивидуальной абсолютной плодовитости в зависимости от длины тела. Так, у самок трехлетнего возраста (2+) с увеличением длины тела на 1 см плодовитость увеличивается примерно на 40–50 %. Особенно четко это увеличение плодовитости просматривается у корюшек, пойманных в бухте Экспедиции. У корюшек, отловленных в р. Серебрянка, отмечен темп увеличения плодовитости в пределах одной возрастной группы и при анализе плодовитости рыб разных возрастов (табл. 5).

Для *H. japonicus* отмечены довольно низкие средние значения индивидуальной абсолютной плодовитости (от 2753 до 5273 икринок в разных районах лова). Максимальные значения плодовитости отмечены для самок данного вида, отловленных в р. Раздольная (пределы колебаний от 1971 до 6040 икринок при среднем значении 5273 икринок). Значительно ниже значения этого показателя были отмечены у корюшек из рек Серебрянка (*H. nipponensis*) и Самарга (*H. olidus*), где они довольно близки и составляют 2753 и 2903 икринки. В пределах одной возрастной группы отмечены довольно существенные изменения значения индивидуальной абсолютной плодовитости. Так, в р. Серебрянка у самок в возрасте 0+ при увеличении длины тела примерно на 1,5 см плодовитость возрастает в два раза (табл. 6). В старших возрастных группах темп увеличения плодовитости не столь значителен – около 40–50 %.

Анализ материалов показывает, что малоротые корюшки рода *Hypomesus*, отловленные в разных районах Приморского края, отличаются по своим размерам. Для всех трех рассматриваемых видов отмечено, что наибольшие показатели длины и массы тела имеют малоротые корюшки из южного Приморья. Если принять во внимание, что какилибо существенных различий в возрастной структуре облавливаемой части популяций нами не обнаружено, следует предположить, что темп роста рыб из южных частей района исследований был выше, чем у рыб из северных районов.

Таблица 5

Соотношение абсолютной плодовитости и основных биологических показателей *H. nipponensis* из разных районов Приморья

Место и дата лова	Возраст	Длина тела (AD), см		Масса тела, г		АП, шт.		N
		Lim	M ± m	Lim	M ± m	Lim	M ± m	
Р. Раздольная 12.03.02 г.	0+	6,0-8,0	7,7±0,39	6,5-7,0	6,8±0,19	3400-4900	3900±101	2
	1+	8,0-10,5	8,9±0,18	7,0-10,0	7,5±0,40	6820-7014	8000±200	6
	2+	10,5-12,5	10,6±0,12	10,0-12,5	10,6±0,14	7930-8844	8302±204	5
Среднее:		6,0-12,5	9,06±0,23	6,5-12,5	8,3±0,28	3400-8844	6794±186	13
Б. Экспедиции (зал. Посыета) 7.03.02 г.	0+	7,0-8,2	7,0±0,4	6,5-7,8	6,5±0,18	1185-2046	1500±101	10
	1+	8,2-9,9	8,6±0,16	7,8-10,0	8,4±0,14	2046-4010	3201±104	3
	2+	9,9-10,9	10,0±0,32	10,0-11,4	10,0±0,14	4012-9080	5020±116	2
	3+	10,9-12,9	10,4±0,36	11,4-12,4	11,6±0,17	6080-10000	8000±209	10
Среднее:		7,0-12,9	9,0±0,27	6,5-12,4	9,1±0,15	1185-10000	4430±124	25
Р. Серебрянка (пр. Реброва) 7.05.02 г.	0+	6,0-7,0	6,0±0,87	4,7-5,6	4,9±0,19	1479-2770	2020±100	5
	1+	7,0-8,4	7,2±0,7	5,6-6,4	5,7±0,14	2774-3080	3000±104	10
	2+	8,4-9,4	8,6±0,6	6,9-8,9	7,0±0,13	3080-6000	5040±201	13
	3+	9,4-10,4	9,4±0,43	8,9-10,6	9,0±0,10	6000-9000	7020±204	2
Среднее:		6,0-10,4	7,8±0,62	6,7-10,6	6,6±0,16	1479-9000	4270±162	30
Б. Экспедиции (зал. Посыета) 17.06.02 г.	0+	8,5-9,4	8,9±0,18	5,5-6,8	5,9±0,18	1620-2083	2040±10,0	5
	1+	9,4-10,2	9,8±0,18	6,9-9,0	7,2±0,19	2085-4001	3080±106	5
	2+	10,2-11,8	10,8±0,14	9,0-11,7	10,1±0,17	4001-8000	5240±204	5
	3+	11,8-12,3	12,0±0,16	11,7-12,6	12,0±0,18	8000-8020	8001±304	3
Среднее:		8,5-12,3	10,3±0,15	5,5-12,6	8,8±0,16	1620-8020	4590±247	18
Р. Серебрянка (пр. Реброва) 23.09.02 г.	0+	5,6-6,4	6,0±0,13	4,6-5,7	4,7±0,21	1732-2180	1918±83	10
	1+	6,4-7,0	6,5±0,4	5,7-6,6	5,9±0,19	2315-2911	2687±102	4
	2+	7,0-9,0	7,2±0,14	6,6-7,7	6,8±0,18	3240-5750	4170±98	4
	3+	9,0-10,2	9,3±0,19	7,7-8,9	7,8±0,17	5812-7020	6325±101	2
Среднее:		5,6-10,2	7,2±0,26	4,6-8,9	6,3±0,18	1732-7020	3775±101	20
Р. Тесная (зал. Посыета) 13.10.02 г.	0+	6,0-8,0	6,7±0,15	5,5-8,7	6,6±0,19	1543-2018	1811±98	10
	1+	8,2-9,4	8,7±0,19	8,6-9,0	8,7±0,16	2111-2725	2445±102	10
	2+	9,3-10,4	9,6±0,10	9,0-9,6	9,4±0,17	3682-4815	4040±101	10
	3+	10,4-11,7	10,8±0,12	9,6-10,0	9,7±0,19	5078-7820	6380±97	10
	4+	11,0-12,0	11,6±0,17	10,0-11,0	10,4±0,18	6195-8223	7195±102	10
Среднее:		6,0-12,0	9,4±0,14	5,5-11,0	8,9±0,17	1543-8223	4334±101	50

Таблица 6

Соотношение абсолютной плодовитости и биологических показателей *H. oldus* (фитофильная), *H. japonicus* (псаммофильная) из разных районов Приморья

Место и дата лова	Возраст	Длина тела (AD), см		Масса тела, г		АП, шт.		N
		Lim	M ± m	Lim	M ± m	Lim	M ± m	
Р. Раздольная 18.03.02 г. <i>H. japonicus</i>	0+	13,6-14,4	13,6±0,23	12,0-12,5	12,1±0,20	1971-2043	2040±92	2
	1+	14,0-14,6	14,1±0,25	12,5-14,5	13,4±0,24	2040-3000	2400±102	12
	2+	14,6-15,5	14,7±0,26	14,5-16,0	14,6±0,18	3002-3812	3421±300	18
	3+	15,5-15,7	15,5±0,26	16,0-18,8	16,2±0,19	3812-5400	3920±220	15
	4+	15,7-16,0	15,8±0,27	18,9-26,0	21,0±0,26	5400-6040	6020±200	7
Среднее:		13,6-16,0	15,1±0,26	12,0-26,0	17,4±0,19	1971-6040	5273±198	54

Окончание табл. 6

Место и дата лова	Возраст	Длина тела (AD), см		Масса тела, г		АП, шт.		N
		Lim	M ± m	Lim	M ± m	Lim	M ± m	
Р. Серебрянка (пр. Колхозная) 12.05.02 г. <i>H. japonicus</i>	0+	12,0-13,4	12,1±0,18	11,5-14,0	11,5±104	1130-2880	1896±84	2
	1+	13,4-15,0	13,7±0,23	14,0-17,7	14,7±0,95	1954-3200	2401±82	13
	2+	15,0-15,9	15,4±0,24	17,8-19,0	17,8±0,75	2290-3292	2679±101	14
	3+	15,9-16,1	16,0±0,19	19,0-21,4	20,0±0,90	2905-3448	3175±91	9
	4+	16,1-17,0	16,4±0,26	21,5-23,0	21,6±0,82	2826-3927	3621±102	12
Среднее:		12,0-17,0	15,3±0,24	11,5-23,0	18,7±0,80	1130-3927	2759±94	50
1 км от устья р. Самарга 20.07.02 г. <i>H. olidus</i>	0+	12,5-13,0	12,6±0,26	11,0-14,0	11,2±0,97	1082-2198	1770±87	4
	1+	13,0-13,9	13,2±0,13	14,0-17,7	14,0±0,94	2083-2948	2515±102	14
	2+	13,9-14,4	13,9±0,14	17,7-18,8	17,9±0,95	2347-3372	2839±92	15
	3+	14,4-14,9	14,6±0,15	18,8-23,0	19,0±1,01	2836-3300	3168±93	7
	4+	14,9-15,0	15,0±0,16	23,4-24,0	23,0±0,96	2842-3802	3322±87	9
5+	15,0-15,7	15,6±0,17	24,4-26,0	24,5±0,98	3004-4666	3835±95	4	
Среднее:		12,5-15,7	13,7±0,15	11,0-26,0	18,6±0,93	1082-4666	2903±91	53

Что касается плодовитости исследуемых рыб, то во всех районах исследования нами было отмечено, что максимальные значения плодовитости характерны также для рыб южных районов Приморского края, где условия обитания, и в первую очередь кормовая база, значительно лучше, чем в реках северного Приморья (реки Серебрянка, Самарга). Различия в условиях жизни, особенно на ранних этапах онтогенеза, привели к изменчивости роста рыб в пределах одной возрастной группы, скорость их полового созревания и, естественно, в конечном счете, обусловили различия в величине индивидуальной абсолютной плодовитости (Иванков, 1985, 2001).

Выводы

1. По результатам исследований по биологии и экологии размножения малоротых корюшек подтверждено, что в Приморье обитает три вида рода *Hypomesus*: морская малоротая корюшка *Hypomesus japonicus* (Brevoort), японская малоротая корюшка (проходная) *Hypomesus nipponensis* McAllister, обыкновенная малоротая корюшка (проходная) *Hypomesus olidus* Pallas (северное Приморье, р. Самарга, оз. Бурное).

2. По характеру нереста *H. japonicus* подразделяется на две формы: фитофильную и псаммофильную, различающиеся сроками нерестового хода и нереста, размерным составом, плодовитостью. *H. nipponensis* – проходная, типичный литофил; *H. olidus* – проходная, типичный облигатный фитофил.

3. Анализ возрастной структуры трёх видов малоротых корюшек позволил выявить, что у *H. japonicus* рыбы представлены шестью возрастными группами, от сеголеток (0+) до шестилеток (5+); у *H. nipponensis* – четыре возрастные группы (от 0+ до 3+), а у *H. olidus* – от сеголеток (0+) до шестилеток (5+).

4. Малоротые корюшки, обитающие в южных районах Приморья, характеризуются наибольшими линейными и весовыми показателями, более высоким темпом роста и абсолютной плодовитостью.

Литература

- Андряшев А.П. Рыбы северных морей СССР. М.; Л.: Изд-во АН СССР. 1954. 566 с.
 Берг Л.С. Рыбы пресных вод СССР и сопредельных стран. М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1948. Ч. 1. 466 с.
 Василец П.М. Корюшки прибрежных вод Камчатки: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. Владивосток: ИБМ ДВО РАН, 2000. 24 с.
 Гриценко О.Ф., Чуриков А.А. Систематика малоротых корюшек рода *Hypomesus* (Salmoniformes, Osmeridae) азиатского побережья Тихого океана // Зоол. журн. 1983. Т. 62, вып. 4. С. 553–563.

- Гриценко О.Ф., Чуриков А.А., Родионова С.С. Экология размножения малоротой корюшки *Hypomesus olidus* (Pallas) (Osmeridae) в водоёмах о. Сахалин // Вопр. ихтиол. 1984. Т. 24, № 4. С. 571–579.
- Гриценко О.Ф., Чуриков А.А. Экология размножения малоротой корюшки *Hypomesus nipponensis* McAllister (Salmoniformes, Osmeridae) на Южном Сахалине. Биология проходных рыб Дальнего Востока // Межвузовский сб. ДВГУ. Владивосток, 1984. С. 74–78.
- Дулькейт Г.Д. Фауна реки Суйфун и ее охрана // Охрана, рациональное использование и воспроизводство ресурсов Приамурья. Хабаровск, 1927. С. 33–35.
- Иванков В.Н. Плодовитость рыб. Владивосток: Изд-во ДВГУ, 1985. 87 с.
- Иванков В.Н. Репродуктивная биология рыб. Владивосток: Изд-во ДВГУ, 2001. С. 47–127.
- Каредин Е.П. Питание массовых видов рыб оз. Хасан // Вопр. ихтиол. 1966. Т. 6, вып. 3. С. 540–549.
- Каредин Е.П. Особенности питания рыб озера Хасан и прилегающих водоёмов // Изв. ТИНРО. 1967. Т. 61. С. 67–74.
- Клюканов В.А. Морфологические основы систематики малоротых корюшек рода *Hypomesus* (Osmeridae) // Зоол. журн. 1970. Т. 49, вып. 10. С. 1534–1542.
- Крыжановский С.Г., Смирнов А.И., Соин С.Г. Материалы по развитию рыб р. Амура // Тр. Амур. ихтиол. экспедиции, 1945–1949 гг. М.: Изд-во МГУ, 1951. Т. 2. С. 5–222.
- Латыш Л.В. Сезонная динамика питания некоторых рыб озера Хасан // Учен. зап. ДВГУ. 1971. Т. 15, вып. 3. С. 210–220.
- Линдберг Г.У., Легеза М.И. Рыбы Японского моря и сопредельных частей Охотского и Желтого морей. М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1965. Т. 2. 391 с.
- Парпура И.З., Колпаков Н.В. Биология и внутривидовая дифференциация корюшек Приморья // Чтения памяти Владимира Яковлевича Леванидова. Владивосток: Дальнаука, 2001. Вып. 1. С. 284–295.
- Соин С.Г. Размножение и развитие малой корюшки *Hypomesus olidus* (Pallas) // Изв. ТИНРО. 1947. Т. 25. С. 210–220.
- Таранец А.Я. О видах рода *Hypomesus* в бассейне Японского моря // Докл. АН СССР. 1934. Т. 3, № 8–9. С. 675–676.
- Таранец А.Я. Пресноводные рыбы бассейна северо-западной части Японского моря // Тр. ЗИН АН СССР. 1936. Т. 4. С. 483–537.
- Черешнев И.А., Шестаков А.В., Скопец М.Б. О распространении малоротых корюшек рода *Hypomesus* (Osmeridae) в северной части Охотского моря // Вопр. ихтиол. 1999. Т. 39, вып. 4. С. 486–491.
- Черешнев И.А., Шестаков А.В., Фролов С.В. К систематике малоротых корюшек рода *Hypomesus* (Osmeridae) залива Петра Великого Японского моря // Биология моря. 2001. Т. 27, № 5. С. 340–346.
- Шедько С.В. Список круглоротых и рыб пресных вод побережья Приморья. Чтения памяти Владимира Яковлевича Леонидова. Владивосток: Дальнаука, 2001. Вып. 1. С. 229–249.
- Шкарина Т.В. Сперматогенез и половой цикл самцов азиатской и малоротой корюшек (Osmeridae) // Биология проходных рыб Дальнего Востока. Межвузовский сб. Владивосток: Изд-во ДВГУ, 1984. 132 с.
- Namada K. Revision of *Hypomesus olidus* (Pallas) and *Hypomesus japonicus* (Brevoort) of Hokkaido, Japan // Bull. Fac. Fish. Hokkaido Univ. 1954. V. 4, N 4. P. 256–267.
- Namada K. Taxonomic and ecological studies of the genus *Hypomesus* of Japan // Mem. Fac. Fish. Hokkaido Univ. 1961. V. 9, N 1. P. 1–56.
- Hirose T., Kawaguchi K. Spawning ecology of Japanese soft smelt, *Hypomesus pretiosus japonicus* (Osmeridae), in Otsuchi Bay, northeastern Japan // Environmental Biology of Fishes. 1998. V. 52. P. 213–223.
- Katayama S. Spawning grounds and reproductive traits of anadromous and resident pond smelt, *Hypomesus nipponensis*, Lake Ogawara, Japan // J. Fisheries science. 2001. V. 67. P. 401–407.
- McAllister D.E. A revision of the smelt of the smelt family, Osmeridae // Bull. Nat. Mus. Canada. 1963. N 191. 53 p.
- Moyle P.B., Herbold B. Life history and status of delta smelt in the Sacramento-San Joaquin estuary, California // Trans. Amer. Fish. Soc. 1992. V. 121. P. 67–77.
- Saruwatari T., Lopez J.A., Pietsch T.W. A revision of the osmerid genus *Hypomesus* Gill (Teleostei: Salmoniformes), with the description of a new species from the southern Kuril Islands // Species Diversity. 1987. V. 2. P. 59–82.
- Sato R. Biological observation on the pond smelt *Hypomesus olidus* (Pallas) in lake Kogawara, Aomori Prefecture, Japan. Annual cycle of ecological elements in relation to production of food organisms of the fish // Toh. J. Agric. Res. 1953. V. 4, N 1. P. 55–74.
- Wales J.H. Introduction of the pond smelt from Japan into California // California Fish and Game. 1962. V. 48. P. 141–142.
- Yanagawa H. Studies on the local form and dispersal of the chika, *Hypomesus pretiosus japonicus* (Brevoort) in Japan // Mem. Fac. Fish. Hokkaido Univ. 1981. V. 27. 78 p.