

ФГБОУ ВО
«Новосибирский государственный аграрный университет»

ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский Томский государственный университет»

Новосибирский филиал ФГБОУ «Всероссийский научно-исследовательский институт
рыбного хозяйства и океанографии» (ЗапсибВНИРО)

V
**МЕЖДУНАРОДНАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ
«СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ
ВОДНЫХ БИОРЕСУРСОВ»**

Материалы

(27–29 ноября 2019 г., г. НОВОСИБИРСК)

НОВОСИБИРСК 2019

УДК 556.1115:591+639.1
ББК 28.082

Современное состояние водных биоресурсов: материалы 5-ой международной конференции, г. Новосибирск, 27–29 ноября 2019 г. / под ред. Е. В. Пищенко, И. В. Морузи. – Новосибирск,: НГАУ. – 2019. – с.

ISBN 978-5-94477-265-7

В сборнике опубликованы материалы, представляющие результаты научных исследований доложенных на 5-ой Международной конференции «Современное состояние водных биоресурсов» (27–29 ноября 2019 г., г. Новосибирск). В них рассматриваются вопросы биоразнообразия, структуры, динамики популяций и сообществ гидробионтов, состояние запасов и воспроизводство промысловых рыб. Представлены некоторые особенности технологии товарного рыбоводства и аквакультуры.

Издание представляет интерес для гидробиологов, ихтиологов, ихтиопатологов, работников рыбного хозяйства, специалистов-экологов и может быть полезно преподавателям вузов, аспирантам и студентам.

Статьи печатаются в авторской редакции.

The collection contains materials representing the results of scientific research reported at the 5th International conference «Current state of aquatic bioresources» (November 27–29, 2019, Novosibirsk). They address issues of biodiversity, structure, dynamics of populations and communities of hydrobionts, the state of stocks and reproduction of commercial fish. Some features of commercial fish farming and aquaculture technology are presented.

The publication is of interest to hydrobiologists, ichthyologists, ichthyopathologists, fisheries workers, ecologists and can be useful to University professors, graduate students and students.

Официальный спонсор ООО «Карачинский источник»
ООО НПК «Агротех», ИП Сергей Леопольдович Цвей

© Новосибирский государственный аграрный университет, 2019 г.

годов XX века практически все полученных в ходе исследований результаты, характеризующие плодовитость бокоплавов, публиковались в виде графиков зависимостей или данных, сведённых в таблицы. Мы полагаем, что именно такие способы представления параметров плодовитости привели к их несовместимости с теми, которые оформлялись согласно «международным стандартам». Однако, по нашему мнению даже такого вида итоги исследований, после некоторых корректных преобразований, могут вернуть в научный оборот практически забытых сегодня массивов данных. В этой связи становится актуальным предложенный ранее к обсуждению проект «Реконструктивного описания плодовитости бокоплавов (Crustacea, Amphipoda)» [5].

Ниже приводится минимальный или «необходимый» перечень показателей, с помощью которых вполне достаточно дать относительно полную характеристику плодовитости того или иного вида бокоплавов:

1. Крайние значения размерного диапазона яйценосных самок и общее количество изученных особей,
2. Значения лимитов или крайних значений, характеризующих количество яиц, вынашиваемых самками бокоплавов,
3. Уравнение регрессии, аппроксимирующее вид функциональной зависимости между размерами или относительным возрастом самок и количеством яиц в марсупиальной (= выводковой) камере.

Кроме этих данных также весьма желательна информация о датах начала и окончания периода размножения, о размерах яиц, о стадиях их эмбрионального развития в период поимки самок, а также о локальных гидрологических условиях обитания бокоплавов. Это данные о температуре воды, в период появления копулирующих пар и яйценосных самок с яйцами на первой стадии их эмбрионального развития.

Список литературы

1. Nelson W. G. Reproductive patterns in gammaridean amphipods // *Sarsia*. 1980. – Vol. 65. – P. 61–71.
2. Sainte-Marie B. A review of the reproductive bionomics of aquatic gammaridean amphipods: variation of life history traits with latitude, depth salinity and superfamily // *Hydrobiologia*, 1991. – Vol. 223. – P. 189–227.
3. Poulin R., Hamilton W. J. Ecological determinants of body size and clutch size in amphipods: a comparative approach // *Functional ecology*. 1995. – Vol. 9 (3). – P. 364–370.
4. Асочаков А. А. О возможных причинах отсутствия «советских» данных в сводках с параметрами плодовитости бокоплавов (Crustacea, Amphipoda). // *Инновационная наука*, 2016. – №8. – Ч. 3, – С. 20–22.
5. Асочаков А. А., Папинен А. Е. О проекте реконструктивного описания плодовитости бокоплавов (Crustacea; Amphipoda).. // Поступ. лат. 2018. № 12, <http://e-postulat.ru/index.php/Postulat/article/view/2232/2272>

УДК 597.5

МОРФОЛОГИЧЕСКАЯ РАЗНОКАЧЕСТВЕННОСТЬ МУКСУНА *COREGONUS MUKSUN* (PALLAS, 1814) В БАССЕЙНЕ ХАТАНГА

Ю. В. Будин^{1,2}, В. А. Заделёнов^{1,2}

¹Красноярский филиал ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства и океанографии» (НИИЭРВ), ²Красноярский государственный аграрный университет, nii_erv@mail.ru, budin0510@mail.ru

Аннотация. Представлены результаты морфологического анализа двух форм муксуна из бассейна р. Хатанги. Выявлено, что эти формы (речная малотычинковая и солоноватоводная многотычинковая) отличаются по ряду меристических и пластических признаков.

Ключевые слова: муксун, река Хатанга, морфология, различия, меристические признаки

MORPHOLOGICAL DIVERSITY OF MUKSUN COREGONUS MUKSUN (PALLAS, 1814) IN KHATANGA BASIN

Yu. B. Budin, V. A. Zadelenov

Summary. The results of morphological analysis of two forms of mucksun from the Khatanga basin are presented. These forms have been found to differ in a number of meristic and plastic features (river small and salt-water multivariate).

Key words: mucksun, Khatanga River, morphology, differences, meristic features

Река Хатанга длиной 227 км, образована слиянием двух рек – Хета (604 км) и Котуй (1409 км). В системе р. Хатанги различают речной участок, дельту, губу и залив.

Муксун *Coregonus mucksun* (Pallas, 1814) – один из важнейших промысловых видов среди сиговых рыб в бассейне р. Хатанга.

Для водных объектов Таймырского полуострова (бассейны рек Енисей, Пясины, Таймыра) ряд исследователей приводят описание различных форм муксуна, называя их расами, формами, субпопуляциями и т. д. [8, 10]. Для бассейна р. Хатанги морфологическое описание этого вида проведено Ф. В. Лукьянчиковым [3, 4], который не разделял муксуна на какие-либо внутривидовые группировки.

Тем не менее, по нашим исследованиям четко прослеживаются 2 формы муксуна, различающиеся по срокам нерестовых миграций и некоторым морфологическим признакам.

Цель данной работы – попытка выяснить степень морфологической дифференциации 2-х форм муксуна бассейна р. Хатанга.

Материал и методика исследований

Материалом для подготовки публикации послужили полевые ихтиологические сборы, проведенные на р. Хатанга от истока до устья р. Новая (60 км от истока р. Хатанга) в период нерестовой миграции муксуна в 2013–2014 гг. Для описания морфологии проанализировано 42 экз. рыбы.

Отлов проводился при температуре воды от 1 до 12°C, использовались ставные жаберные сети длиной от 25 до 85 м, высотой 2, 3 и 6 м и ячейей 50–65 мм, глубина установки – от 5 до 25 метров, экспозиция – 24 часа. Всего было отловлено 17 самцов и 25 самок длиной по Смитту 392–563 мм.

Обработка материалов проводилась по общепринятым методикам [5, 9]. Достоверность различий определяли по t-критерию при $p \leq 0,001$.

Результаты и обсуждение

Морфологическая характеристика муксунов.

Солоноватоводная форма: Д III–IV 10–13, среднее 11,6; А III–IV 10–13, среднее 11,7; Р 13–16 (14,5); V 9–12 (10,1); жаберных тычинок на первой дуге 55–70 (60,4); чешуй в боковой линии 86–100 (94,2); позвонков 60–62 (61,1).

Рот нижний, рыло тупое и вытянутое. Череп спереди сужается, Большая верхняя челюсть заметно выдается над нижней. Рыло широкое, ширина рыльной площадке 1,5–2,0 раза больше ее высоты. Голова большая составляет 20,4–27,8% от длины тела по Смитту. Спина темно-серая, бока серебристо-белые, брюшко светлое, чешуя крупная, трудно спадающая.

Речная форма: Д III–IV 10–13 (11,4); А III–IV 10–12 (11,5); Р 13–15 (14,3); V 10–11 (10,1); жаберных тычинок на первой дуге 30–48 (42,9); чешуй в боковой линии 83–98 (90,0); позвонков 64–65 (64,4).

Исследование меристических признаков речной формы муксуна показало, что рыбы, идущие на нерест в период конец июля – третья декада августа (речная форма), имели меньшее число жаберных тычинок, чем у муксуна, совершающего нерестовую миграцию с первой декады сентября по первую декаду октября (солонатоводная форма). Пределы варьирования признака у этой формы муксуна составили от 30 до 48 тычинок. При сравнении двух форм можно отметить наличие хиатуса (табл. 1), поскольку самое наименьшее значение этого признака у солонатоводных муксунов составило 55. Различие значительно превысило уровень подвидового ранга ($CD=3,3$). По другим меристическим признакам существенных отличий не обнаружено, за исключением несколько большего числа чешуй ($p<0,001$) в боковой линии и числа позвонков.

Наиболее существенные различия среди пластических признаков обнаружены в пропорциях головы. Голова солонатоводного муксуна достоверно массивнее и относительно крупнее, чем у речного муксуна. Единственным признаком, который превысил уровень подвидового различия среди всех пластических – длина головы ($CD=4,12$). Вообще, более 39% пластических признаков (11 из 28 сравниваемого) отличались на самом высоком уровне значимости ($p<0,001$) по t- критерию Стьюдента.

Таким образом, речная форма отличается от солонатоводной формой небольшой верхней челюстью, укороченным и более высоким телом, наличием горба на спине позади головы, маленькой и более низкой головой, ширина рыльной площадке 1,0–1,5 раза больше ее высоты, меньшим числом чешуй в боковой линии, меньшим числом жаберных тычинок, более высокой рыльной площадкой, длинными грудными и брюшными плавниками. Спина темно-серая, бока и брюшко золотисто-желтоватые, чешуя крупная, трудно спадающая.

Таблица 1. Морфологические признаки двух форм муксуна бассейна Хатанги, август-сентябрь 2013–2014 гг.

Признак	Солонатоводный				Речной				td $p<0,001$
	Lim	$M \pm m$	σ	N	Lim	$M \pm m$	σ	N	
<i>D н</i>	3–4	3,75±0,10	0,10	20	3–4	3,73±0,10	0,46	22	0,16
<i>D в</i>	10–13	11,6±0,18	0,82	20	10–13	11,4±0,15	0,73	22	0,98
<i>P</i>	13–16	14,5±0,15	0,69	20	13–15	14,3±0,12	0,57	22	0,93
<i>V</i>	9–12	10,1±0,12	0,55	20	10–11	10,1±0,07	0,35	22	0,25
<i>A н</i>	3–4	3,25±0,10	0,44	20	3–4	3,18±0,08	0,39	22	0,52
<i>A в</i>	10–13	11,7±0,16	0,73	20	10–12	11,5±0,14	0,67	22	0,92
<i>ll</i>	86–100	94,2±0,77	3,42	20	83–98	90,0±0,81	3,79	22	3,77
<i>Sp. br</i>	55–70	60,4±0,77	3,45	90	30–48	42,9±1,07	5,02	90	13,3
<i>vt</i>	60–62	61,1±0,20	0,91	20	64–65	64,4±0,10	0,49	22	14,2
в % длины по Смитту									
<i>H</i>	18,5–24,3	21,6±0,38	1,72	20	18,4–26,5	23,2±0,40	1,89	22	2,83
<i>h</i>	6,08–6,69	6,37±0,05	0,20	20	5,94–7,45	6,86±0,08	0,38	22	5,18
<i>aD</i>	40,4–44,1	42,3±0,23	0,85	14	36–43,6	41,7±0,45	1,81	16	1,20
<i>aV</i>	46,1–49,4	47,9±0,23	0,86	14	39,8–48,6	46,5±0,48	1,91	16	2,66
<i>aA</i>	69,2–74,3	71,9±0,33	1,23	14	49,2–73,2	69,6±1,51	6,03	16	1,50
<i>pD</i>	40,4–46,1	43,7±0,41	1,52	14	39,2–47,0	44,4±0,49	1,98	16	1,14
<i>pA</i>	11,5–14,8	13,3±0,20	0,81	16	12,3–14,9	13,4±0,15	0,68	20	0,56
<i>PV</i>	25,8–30,8	27,9±0,30	1,32	20	23,1–30,8	28,0±0,33	1,56	22	0,32
<i>VA</i>	24,0–49,4	38,2±2,51	11,2	20	24,0–48,6	38,0±2,15	10,1	22	0,07
<i>ID</i>	10,5–13,3	12,0±0,18	0,79	20	10,1–13,2	11,6±0,18	0,83	22	1,31

<i>hD</i>	12,7–16,4	14,2±0,18	0,79	20	12,7–16,7	14,7±0,22	1,02	22	1,85
<i>lA</i>	8,74–12,1	10,4±0,18	0,83	20	8,50–11,9	10,1±0,15	0,70	22	1,53
<i>hA</i>	9,26–11,7	10,4±0,16	0,73	20	10,2–13,1	11,2±0,14	0,68	22	3,58
<i>lP</i>	12,8–15,6	14,0±0,17	0,75	20	12,3–16,9	14,8±0,22	1,04	22	2,74
<i>lV</i>	12,5–15,2	13,4±0,15	0,68	20	10,6–15,7	14,4±0,26	1,22	22	3,26
<i>C</i>	20,4–27,8	22,0±0,36	1,59	20	17,5–22,2	20,3±0,21	1,00	22	4,12
<i>CC</i>	71,7–76,6	74,9±0,31	1,37	20	66,7–80,1	75,6±0,59	2,75	22	1,04
В % от длины головы									
<i>aO</i>	24,6–35,5	31,5±0,51	2,30	20	26–37,2	30,4±0,51	2,40	22	1,53
<i>O</i>	12,4–34,6	16,3±1,01	4,51	20	15,4–17,9	16,6±0,15	0,69	22	0,33
<i>pO</i>	46,1–58,5	55,3±0,59	2,66	20	48,3–68,5	56,3±0,77	3,63	22	1,03
<i>Lmx</i>	25,1–34,4	30,6±0,46	2,05	20	16,9–35,8	30,7±0,77	3,59	22	0,09
<i>Lmd</i>	31,5–47,5	43,1±0,90	4,04	20	36,3–43,6	39,2±0,42	1,98	22	3,91
<i>hmx</i>	7,80–13,6	10,2±0,27	1,22	20	9,80–13,5	11,4±0,19	0,91	22	3,48
<i>e</i>	16,0–23,5	20,6±0,41	1,83	20	16,2–23,0	20,2±0,41	1,90	22	0,59
<i>f</i>	7,60–11,4	8,95±0,22	1,00	20	9,50–13,3	10,9±0,23	1,07	22	6,18
<i>io</i>	18,7–36,1	25,0±0,69	3,06	20	23,6–28,8	26,2±0,28	1,30	22	1,63
<i>Ch₂</i>	46,9–68,9	60,5±1,09	4,88	20	49,9–71,3	64,5±0,98	4,57	22	2,72
<i>VA</i>	56,4–63,7	60,8±0,53	1,98	14	54,5–67,9	62,7±0,97	3,88	16	1,76

Примечание: Здесь и далее в таблицах. *Dn* и *Dv* – число неветвистых и ветвистых лучей в спинном плавнике; *P* – число ветвистых лучей в грудном плавнике; *V* – число ветвистых лучей в брюшном плавнике; *An* – число неветвистых лучей в анальном плавнике; *Av* – число ветвистых лучей в анальном плавнике; *l* – число чешуй в боковой линии; *Sp.br.* – число тычинок на 1-ой жаберной дуге; *vt* – число позвонков без уростилия; *H* – наибольшая высота тела; *h* – наименьшая высота тела; *aD*, *aV*, *aA* – антедорсальное, антевентральное, антеанальное расстояния; *pD* – постдорсальное расстояние; *pA* – длина хвостового стебля; *PA*, *PV* – пектроанальное, пектровентральное расстояния; *VA* – вентроанальное расстояние; *lD* и *hD* – длина и высота спинного плавника; *lA* и *hA* – длина основания и высота анального плавника; *lP* и *lV* – длина грудного и брюшного плавника; *C* – длина головы; *CC* – длина туловища от конца головы до конца чешуйного покрова; *aO* – длина рыла; *O* – диаметр глаза; *pO* – заглазничный отдел; *Lmx* и *Lmd* – длина верхней и нижней челюсти; *hmx* – ширина верхней челюсти; *e* – ширина рыльной площадки; *f* – высота рыльной площадки; *io* – ширина лба; *Ch₂* – высота головы на уровне затылка; *VA* – вентроанальное расстояние; *Lim* – пределы изменчивости признака; $\bar{X} \pm m$ – среднее и ошибка средней; σ – стандартное отклонение; *N* – количество, экз.; *td* – коэффициент Стьюдента

Сравнивая выборки из бассейна Хатанги, с таковыми из других водных объектов Таймыра (табл. 2), наблюдается сходство с малотычиновым муксуном из оз. Лама (бассейн Пясины) [10].

Таким образом, наши материалы показывают наличие мало- и многотычинковых форм (субпопуляций, популяций, рас) муксуна в бассейне р. Хатанги. Необходимо отметить наличие хиатуса среди количества тычинок у мало- и многотычинковых форм.

Таблица 2. Пределы колебаний и среднее значение числа чешуи в боковой линии и жаберных тычинок у муксуна бассейнов рек Таймыра

Водоем, форма	l		Sp. br.		n	Источник
	Lim	M	Lim	M		
Р. Хатанга	78–104	90,0	39–72	55,0	187	[3, 4]
Р. Хатанга, речной	83–98	90,0	30–48	42,9	22/90	Наши данные

Р. Хатанга, солоноватоводный	86–100	94,2	55–70	60,4	22/90	Наши данные
Оз. Мелкое	83–100	91,7	45–78	64,4	47	[2]
Оз. Лама	86–99	92,0	41–73	59,5	?	[1]
Оз. Лама	84–96	89,2	37–49	43,0	15	[10]
Оз. Таймыр	79–98	87,1	69–70	63,5	58	[7]
Оз. Таймыр	82–94	87,6	(53) 59–75	63,9	56/55	[10]
Р. Верхняя Таймыра	82–94	88,8	59–68	62,3	17/7	[10]

Примечание: В колонке, характеризующей объем исследованного материала (n), первым стоит значение числа исследованных рыб по просчету чешуй в боковой линии.

Список литературы

1. Белых Ф. И. Озеро Лама и его рыбохозяйственное использование // Тр. НИИ полярн. земледелия, животноводства и промысл, хоз-ва. Сер.: Промысл, хоз-во. – 1940. – Вып. 11. – С. 73–100.
2. Логашев М. В. Озеро Мелкое и его рыбохозяйственное использование / Тр. НИИ полярн. земледелия, животноводства и про мысл, хоз-ва. Сер.: Промысл, хоз-во. – 1940. – Вып. 11. – С. 7–71.
3. Лукьянчиков Ф. В. Морфолого-биологическая характеристика сиговых рыб р. Хатанги / Изв. Вост.-Сиб. отд. географ, об-ва СССР. Иркутск, 1962. – Т. 60. – С. 81–87.
4. Лукьянчиков Ф. В. Рыбы системы реки Хатанги // Тр. Красноярск. отд. ВНИОРХ. – 1967. – Т. 9. – С. 11–93.
5. Майр Э., Линсли Э., Юзингер Р. Методы и принципы зоологической систематики. М.: Иностран. лит., 1956. – 352 с.
6. Михин В. С. Рыбы и рыбный промысел реки Хатанги и Хатангского залива // Тр. НИИ полярн. земледелия, животноводства и промысл, хоз-ва. Сер.: Промысл. хоз-во, 1941. – Вып. 16. – С. 37–72.
7. Михин В. С. Рыбы озера Таймыр и Таймырской губы // Изв. ВНИОРХ. – 1955. – Т. 35. – С. 5–43.
8. Остроумов Н. А. Рыбы и рыбный промысел р. Пясины // Тр. Полярн. комис. АН СССР, 1937. – Вып. 30. – С. 7–114.
9. Правдин И. Ф. Руководство по изучению рыб. – М.: Пищевая пром-сть, 1966. – 376 с.
10. Романов В. И. К вопросу о популяционной структуре муксуна (*Coregonus muksun* (Pallas)) водоемов Таймыра // Вест. Томского гос. ун-та. – 1999. – №7 (16). – С. 38–43

УДК 574.52:551.525 (571.56–17)

СООБЩЕСТВА ГИДРОБИОНТОВ ТУНДРОВЫХ БУГРИСТО-МОЧАЖИННЫХ МИКРОКОМПЛЕКСОВ ЯНО-ИНДИГИРСКОЙ НИЗМЕННОСТИ (СЕВЕРНАЯ ЯКУТИЯ)

А. П. Бурнашева, Н. К. Потапова

ФИЦ «Якутский научный центр СО РАН», Институт биологических проблем криолитозоны
СО РАН, Якутск, Россия, e-mail: a_burnacheva@mail.ru

Аннотация. Впервые для низовий р. Индигирки приводятся характеристики сообществ гидробионтов бугристо-мочажинных микрокомплексов, которые сравнены