

УДК 597-116:597.5(265)

DOI: 10.15853/2072-8212.2020.57.125-134

О ПОИМКЕ В ОЗЕРЕ ЧЕРВЯЧНОМ (О. САХАЛИН) КРАСНОГО ПАКУ *PIARACTUS BRACHYPOMUS* (SERRASALMIDAE)

Ю.Н. Полтев



Вед. н. с., к. б. н.; Сахалинский филиал Всероссийского научно-исследовательского института рыбного хозяйства и океанографии («СакхНИРО»)

693023 Южно-Сахалинск, ул. Комсомольская, д. 196

Тел.: 8 (4242) 45-67-79. E-mail: y.poltev@sakhniro.ru

КРАСНЫЙ ПАКУ *PIARACTUS BRACHYPOMUS*, ОЗЕРО ЧЕРВЯЧНОЕ (О. САХАЛИН), ПРЕДНАМЕРЕННАЯ ИНТРОДУКЦИЯ

В мае 2010 г. в оз. Червячном (о. Сахалин) была поймана особь красного паку *Piaractus brachypomus* стандартной длиной 271,8 мм и массой 691 г. В озере она провела непродолжительное время, на что указывает отсутствие у нее паразитов. Заполненность ее брюшной полости жиром показывает хорошее физическое состояние. В питании отмечены беспозвоночные, характерные для пресных озер Сахалина. Угрозы для местной экосистемы данный вид не представляет, поскольку минимальные температуры водотоков и водоемов Сахалина в холодный период года меньше нижнего предела выживания красных паку. В озеро особь была выпущена, скорее всего, аквариумистом-любителем.

ABOUT THE CAPTURE OF RED-BELLIED PACU *PIARACTUS BRACHYPOMUS* (SERRASALMIDAE) IN THE LAKE CHERVYACHNOYE (SAKHALIN ISLAND)

Yu. N. Poltev

Leading Scientist, Ph. D. (Biology); Sakhalin Branch of Russian Research Institute of Fisheries and Oceanography (SakhNIRO)

693023 Yuzhno-Sakhalinsk, Komsomolskaya Str., 196

Tel.: +7 (4242) 45-67-79. E-mail: y.poltev@sakhniro.ru

RED-BELLIED PACU *PIARACTUS BRACHYPOMUS*, CHERVYACHNOYE LAKE (SAKHALIN ISLAND), INTENTIONAL INTRODUCTION

An example of red-bellied pacu *Piaractus brachypomus* with standard length 271.8 mm and weight 691 g was captured in the Lake Chervyachnoye (Sakhalin island) in May of 2010. This fish was without parasites, what indicates spending a short period in the Lake. Plenty fat in the abdominal cavity says in favour of good physical condition. Stomach content included typical Sakhalin freshwater invertebrates. The species does not threat local ecosystem, because minimum temperatures in the rivers and lakes of Sakhalin during cold period of the year are lower than red-bellied pacu survival temperature limit. Most likely the fish was released into the lake by an amateur aquariumist.

Красный паку — тропическая рыба, родиной которой являются бассейны рек Амазонка и Ориноко. Достигает длины 85 см и массы 20 кг (Nico et al., 2019). Ценится за мясо и высокие показатели роста, делающие его отличным объектом аквакультуры (Fresneda et al., 2004). В настоящее время вид интродуцирован в Колумбию, Эквадор, Перу, Венесуэлу, Иран, Индию, Бангладеш, Непал, Малайзию, Филиппины и во многие другие страны (Kumar et al., 2018, по: Singh, 2018). В США отмечен в 43 штатах (Nico et al., 2019).

Одиночные поимки красного паку отмечались в водах многих европейских стран: Словакии (Hensel, 2004), Испании (Leunda, 2010), Хорватии (Caleta et al., 2011), Дании (Carl et al., 2016), Венгрии (Harka et al., 2017), Польше (Boeger et al., 2002; Wicaszek et al., 2016; Witkowski, Kotusz, 2003, по: Witkowski et al., 2012; Maciaszek et al., 2019). В рос-

сийских водах особей данного вида вылавливали в бассейне р. Кубань (Емтыль и др., 2008). В представленной работе описывается поимка красного паку в водах о. Сахалин и рассматриваются вопросы, связанные с этой поимкой.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА

В последних числах мая 2010 г. в оз. Червячном, связанном протокой с более крупным оз. Тунайча (рис. 1), при удильном лове на червяка была поймана рыба, которая по внешнему виду предварительно отнесена к сем. Serrasalminae — пираньевых. Особенность строения ее зубов, напоминающих зубы моляры человека, указывала на принадлежность к растительноядным видам. Видовую идентификацию выловленной особи провели на основе опубликованных работ (Campos-Baca, Kohler, 2005; Goulding, 1980; СЕРТА, 1986, по: Woynarovich, Van Anrooy, 2019). Параметры для

морфометрических измерений выбирали согласно ранее проведенных исследований (Hensel, 2004; Caleta et al., 2011; Zeena, Beevi, 2014; Dharan, Williams, 2017; Harka et al., 2017; Zarei, Rajabi-Maham, 2017): стандартная длина (SL) — от вершины верхней челюсти до конца гипураллий; длина по Смитту (FL) — от вершины верхней челюсти до выемки хвостового плавника; общая длина (TL) — от вершины верхней челюсти до конца хвостового плавника; преорбитальное расстояние (длина рыла) (aO) — от вершины верхней челюсти

до переднего края глазницы; диаметр глаза (по горизонтали) (IO); посторбитальное расстояние (pO) — от заднего края глазницы до заднего костного края жаберной крышки; интерорбитальная ширина (iO) — расстояние между орбитами; расстояние от заднего края глазницы до переднего края *preoperculum* (PM); длина головы (IC) — расстояние между вертикалями от вершины верхней челюсти и заднего костного края жаберной крышки; высота головы (hC) (через середину глаза); антедорсальное расстояние (aD) — от вершины

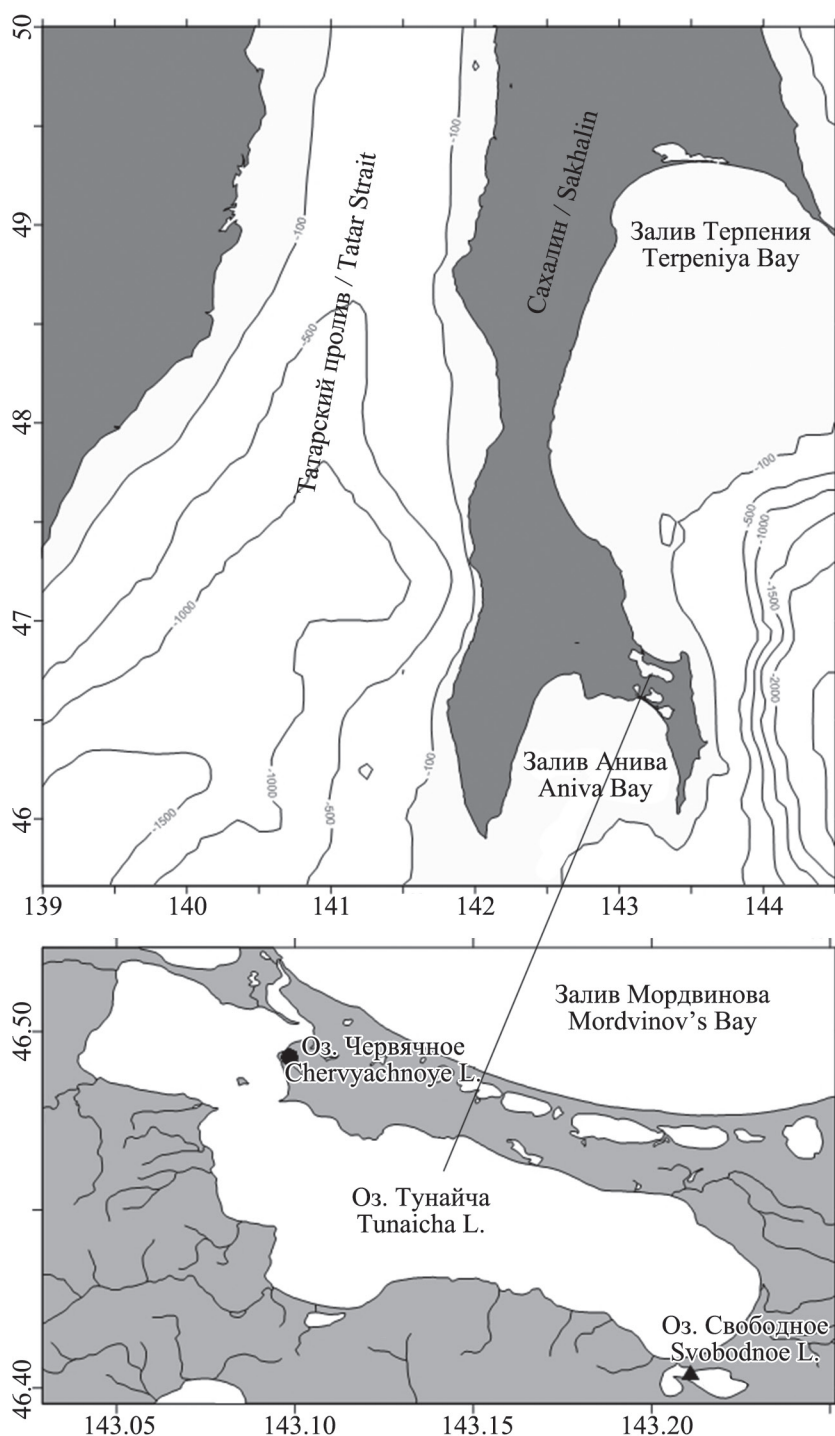


Рис. 1. Место поймки красного паку
Fig. 1. The site of the capture of red-billed gull

верхней челюсти до первого луча спинного плавника; антепекторальное расстояние (aP) — от вершины верхней челюсти до основания 1-го (верхнего) луча грудного плавника; антевентральное расстояние (aV) — наименьшее расстояние от вершины верхней челюсти до основания лучей брюшного плавника; антеанальное расстояние (aA) — от вершины верхней челюсти до первого луча анального плавника; расстояние между последним лучом дорсального плавника и жировым плавником (Dad); максимальная высота тела (H) — от основания первого луча спинного плавника до основания первого луча анального плавника; минимальная высота тела (h) — высота хвостового стебля, длина хвостового стебля (plc) — на уровне середины расстояния между последним лучом спинного плавника и первым краевым лучом хвостового плавника; длина грудного (IP) и брюшного (IV) плавников; длина основания спинного (ID), жирового (IAd) и анального (IA) плавников; длина наибольшего луча спинного (ImaxD), анального (ImaxA), грудного (ImaxP) и брюшного (ImaxV) плавников, высота жирового плавника (hAd). Морфометрические измерения выполнили с использованием электронного штангенциркуля.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

В аквариумной торговле распространены три расцветочных вида семейства пираньевых: паку *Piaractus mesopotamicus* (Holmberg, 1887), красный паку *P. brachypomus* (G. Cuvier, 1818) и бурый паку *Colossoma macropomum* (Cuvier, 1816). Из них лишь у последнего в жировом плавнике имеются лучи (Campos-Baca, Kohler, 2005). У выловленной особи лучей в жировом плавнике не было. Красный паку и паку отличаются количеством чешуй в боковой линии, выше и ниже ее по вертикали. По одним данным (Nico et al., 2019), количество чешуй в боковой линии этих видов составляет соответственно 84–100 и 107–128, выше — 31–37 и 50–60, ниже — 33–37 и 49–56. Согласно другим источникам (Goulding, 1980; СЕРТА, 1986, по: Woynarovich, Van Anrooy, 2019), в боковой линии красного паку и паку 88–98 и 108–128 чешуй соответственно, выше — 37–42 и 50–60, ниже — 27–34 и 49–56. У обследованной особи количество чешуй в боковой линии составило 94, выше — 33, ниже — 34. Таким образом, она была идентифицирована как красный паку.

Красный паку хорошо известен не только как аквакультура, но и как распространенный объект аквариумистики. Считается, что именно аквариумисты-любители являются ответственными за появление особей этого вида в водотоках и водоемах с неблагоприятными для их обитания условиями. Характеризуясь высокой скоростью роста, красный паку достигал размеров, при которых их дальнейшее содержание в аквариуме становилось проблематичным, после чего владельцы от них избавлялись (Hanke et al., 2006; Wicaszek et al., 2016), переселяя в ближайшие водные объекты. Особей красного паку ловили у берегов Дании (пролив Эресунн; Carl et al., 2016), в озерах Канады (Грин Лейк, о. Ванкувер; Hanke et al., 2006) и Польши (Дабье; Wicaszek et al., 2016), реках Хорватии (Драва и Дунай; Caleta et al., 2011) и Польши (Бзура; Maciaszek et al., 2019), каналах с теплой водой (электростанция «Поморзаны» в г. Щецин; Boeger et al., 2002), лагунах (Щецин; Wicaszek et al., 2016) и карьерах (Witkowski, Kotusz, 2003, по: Witkowski et al., 2012) Польши, прудах Венгрии (Harka et al., 2017). Что касается поимок красного паку в Хорватии, то их связывали с выносом рыб в р. Драва из рыбоводных прудов в Венгрии, затопленных в результате высокого уровня в реке и ее притоков весной 2010 г. (Caleta et al., 2011).

В странах, куда красный паку был интродуцирован, его особи через какое-то время оказывались за пределами заселенных ими водных объектов. Происходило это или из-за неуправляемого расселения с целью улучшения местного рыболовства (Иран: оз. Зеривар) (Zarei, Rajabi-Maham, 2017), или из-за межбассейновой переброски вод (Индия: воды р. Перияр в р. Муватупужа) (Zeena, Beevi, 2014), или из-за слабой системы изоляции рыбоводных ферм (Индия: оз. Вембанад (Roshni et al., 2014) и рек Gadhi (Katwate et al., 2012) и Муватупужа (Zeena, Beevi, 2014)). При этом не исключалось и распространение вида любителями-аквариумистами (Zarei, Rajabi-Maham, 2017).

В российских водах, согласно опубликованным данным (Емтыль и др., 2008), поимки красного паку отмечены в 2007 г. в бассейне р. Кубань. В первой декаде июня особь длиной 30,5 см и массой 615 г была поймана в районе Федоровского гидроузла. Чуть позже, в районе станицы Федоровская (примерно в 2 км от Федоровского гидроузла), выловлена вторая особь. И, наконец, 4 декабря 2007 г. на теплой воде сброса Краснодарской

ТЭЦ (по прямой примерно 20 км от Федоровского гидроузла) поймана третья особь длиной 25 см и массой 400 г.

В других публикациях сообщалось о поимках бурого (черного) паку: Кармановское водохранилище и устье р. Буй (левый приток р. Кама) (Вдовина, Подушка, 2013), теплый (сбросный) канал Беловской ГРЭС (Кемеровская область, весна 2009 г.) (Романов, 2014; Пушкарев, 2017); паку неопределенного вида (около 43 см): оз. Удомля (водоем-охладитель Калининской АЭС, 14 августа 2016 г.) (Подушков, 2016); краснобрюхой пираньи *Pygocentrus nattereri* Кнер (33 см): оз. Лахтинский разлив Приморского района г. Санкт-Петербург, лето 2012 г. (Попов, 2014); пираний *Serrasalmus* sp.: Куйбышевское водохранилище (Семенов, 2011;

Шакирова и др., 2015) и р. Большой Черемшан (в границах г. Димитровград), впадающая в данное водохранилище, летний период (Котельников, Семенов, 2012); «пираний»: водохранилище ГРЭС-2 с водой около 30 °С (г. Сургут, Ханты-Мансийский автономный округ), июль 2018 г. (Белых, 2018), а также Новосибирская область и Алтайский край (Пушкарев, 2017). Как и в случаях с европейскими странами, поимка в водах Российской Федерации особей красного паку и других экзотических видов рыб связывается с их выпуском любителями-аквариумистами.

Паразитологический анализ внутренностей красного паку из оз. Червячного не выявил наличия каких-либо паразитов, что предполагает непродолжительное нахождение в озере. Вся брюш-



А



Б

Рис. 2. Особь красного паку длиной SL 271,8 мм, пойманная в оз. Червячном (А — внешний вид, Б — зубы)
Fig. 2. The example of red-billed pacu (SL 271.8 mm) captured in the Lake Chervyachnoye (A – the general view, B – the teeth)

ная полость была заполнена жиром, указывая на хорошее физическое состояние рыбы. Также заполненность брюшной полости жиром отмечалась для особи, выловленной в районе Федоровского гидроузла (Емтыль и др., 2008).

Красный паку всеяден, предпочитая в родных местах обитания фрукты, семена и зеленые листья, падающие в воду с деревьев (Goulding, 1980, по: Woynárovich, Van Anrooy, 2019). В питании особи из оз. Червячного были отмечены беспозвоночные, характерные для пресных озер Сахалина: остатки брюхоногих моллюсков р. *Lymnaea*, куколок комаров-звонцов (Chironomidae) и личинок поденок *Ephemera sakhalinensis* Mats, личинки хирономид *Glyptotendipes gripekoveni* Kieffer, 1913 и ручейников сем. Leptoceridae. Доминирующим пищевым объектом особи из канадского озера Green Lake являлся тысячелистник (Hanke et al., 2006), возможно *Myriophyllum spicatum*, а особи из пруда в Венгрии — кукуруза, используемая рыбаками в качестве прикормки (Harka et al., 2017). В желудке особи из вод Федоровского гидроузла были обнаружены остатки годовика длиннопалого рака *Pontastacus leptodactylus* (Eschscholtz, 1823) и нитчатые водоросли (Емтыль и др., 2008), а особи из вод Польши — чешуя жереха обыкновенного *Aspius aspius* (Linnaeus, 1758) и фрагмент пластикового аквариумного растения, подтверждающего аквариумное происхождение рыбы. В питании особей из бассейна р. Сепик-Раму (Папуа - Новая Гвинея), куда вид интродуцировали более двадцати лет назад, отмечены, преимущественно, рыбные останки и водные растения (Correa et al., 2014). Таким образом, наши данные согласуются с тем, что, попадая в новые условия обитания, красный паку показывает высокую пищевую пластичность, переходя на питание кормовыми объектами, характерными для данной местности (Correa et al., 2014).

Исследования показали, что красный паку способен процветать в различных условиях водной среды и выживать в случаях неблагоприятной окружающей обстановки (Singh, Lakra, 2011). Взрослые особи хорошо адаптируются к гипоксии среды обитания, а на выживаемость их эмбрионов существенно влияет лишь концентрация кислорода ниже 4 мг/л (Dabrowski et al., 2003). Поимка красного паку в прол. Эресунн показывает, что взрослые рыбы могут определенное время переносить и морскую воду (Carl et al., 2016). Резкий перенос из пресной воды в слабосоленую и об-

ратно не оказывает влияния и на выживаемость их личинок (Jomori et al., 2012).

При температурном диапазоне обитания от 16,5 до 35 °С критическими значениями являются 10,3 и 44,4 °С (Di Santo et al., 2018). Поскольку минимальные температуры вод европейских стран и Российской Федерации в холодный период года меньше нижнего предела выживания пираньевых, то случаи поимок их представителей научным сообществом не воспринимаются как угроза для местной экосистемы (Jomori et al., 2012; Caleta et al., 2011; Семенов, 2011; Котельников, Семенов, 2012; Шакирова и др., 2015; Wicaszek et al., 2016). На территории этих стран круглогодичное обитание пираньевых возможно лишь в обогреваемых водах, например в водах электростанций (Caleta et al., 2011). Предполагается, что особь бурого (черного паку) массой более 4 кг, выловленная весной 2009 г. в теплом (сбросном) канале Беловской ГРЭС (Кемеровская область), провела в нем не менее одной зимы (Романов, 2014; Пушкарев, 2017). Тем не менее в Польше торговля красным паку с 2014 г. была ограничена Министерством окружающей среды, поскольку вид посчитали чужеродным и потенциально негативно влияющим на окружающую среду (Wicaszek et al., 2016). Что касается азиатских стран с благоприятными для обитания красного паку температурами, то поимки его особей за пределами рыбоводных ферм вызывают у исследователей тревогу из-за возможного негативного влияния на местную ихтиофауну (Roshni et al., 2014; Zeena, Beevi, 2014; Zarei, Rajabi-Maham, 2017).

Температурные данные по оз. Червячному отсутствуют. Однако известна температура воды оз. Свободного за 11 июня 2010 г. (примерно через две недели после поимки красного паку). Этот водоем, как и оз. Червячное, связан с оз. Тунайча протокой. На глубине 1 м в оз. Свободном температура воды в 9.00 утра составляла 11,5 °С, а в 20.00 — 13,5 °С. Представляется, что в оз. Червячном, более мелководном и меньшем по размеру, минимальная суточная температура воды в конце мая была, по крайней мере, не выше этих значений. Поимка красного паку на рыболовную снасть с наживкой показывает, что и при условиях, близких к критическим, рыба питаться не прекратила, находясь в хорошем физическом состоянии. Можно предположить, что для этой особи нижний предел выживания ниже известных критических значений 10,3 (Di Santo et al., 2018).

В таблице 1 представлены данные морфометрических измерений красного паку из оз. Червячного и вод различных европейских и азиатских

стран. Относительно широкая вариабельность отдельных параметров рыб может быть обусловлена тем, что некоторые из исследованных особей

Таблица 1. Данные морфометрических измерений красного паку из оз. Червячного и вод некоторых европейских и азиатских стран

Table 1. Measurements of red-billed pacu from the Lake Chervyachnoye and from the waters of some Europe and Asian countries

Измерения Measurements	Оз. Червячное Chervyachnoye L.	Река Памба, Индия (Dharan, Williams, 2017), 2 экз. Pamba R., India, 2 examples	Пруд, Венгрия (Harka et al., 2017) Pond, Hungary	Река Мувату-пужа, Индия (Zeena, Beevi, 2014), 2 экз. Muvatupuzha R., India, 2 examples	Оз. Зарева, Иран (Zarei, Rajabi-Maham, 2017) Zarevar L., Iran	Реки Драва и Дунай, Хорватия (Caleta et al., 2011), 2 экз. Drava R. and Dunay R., Croatia, 2 examples	Водоём Зелена-Вода, Словакия (Hensel, 2004) Zelena-Voda, Slovakia
D	III+14	16/16	III+14	18/18	III+14	III+14/III+14	III+14
A	III+24	23/23	III+22	III+23/III+23	III+22	III+24/III+22	III+22
V	I+7	8/8	I+7	I+7/I+7	I+7	I+7/I+7	I+7
P	I+14	13/13	I+14	I+15/I+15	I+13	I+16/I+14	I+14
C	V+8+9+V			19/19	—	—	V+9+8+V
Vs	33+33		30+26		—		33+37
Ls	94	106/105	106	102/102	93	96/99	104
Vsc	53	54/45			57	57/61	53
TL	307,81	133/123			225,0	232,0/241,5	283
SL	271,82	102/97		327–347	177,0	179,8/203,6	222
FL	293,08				—	—	263
M	691				248	255,3/293,5	540
LC	73,2	38/37			52,0	52,3/60,3	
в % от LC							
aO	23,0	21,1/21,1	18,3	27,84–30,23	28,0	28,5/28,0	31,6
IO	19,6	23,6/23,6	17,2	15,46–23,26	21,0	23,9/23,5	20,8
pO	54,1	47,4/47,4	55,9		53,8	53,7/53,4	53,8
iO	42,9	44,7/44,7	38,7	52,33–53,61	46,8	46,3/47,1	52,7
PM	24,8				24,7	25,2/24,5	21,3
hC	85,3		69,9		84,0	84,5/84,2	89,5
в % от SL							
LC	26,9	37,3	29,2	26,23–27,95	28,7	29,1/29,6	29,0
aD	53,3	38,2	48,1	56,27–56,77	58,6	59,1/58,5	56,3
aP	25,8			24,46–24,50			
aV	50,82	47,1	41,5	50,46–51,00	51,4	53,7/53,4	51,1
aA	72,73	70,6	70,1	74,62–77,81	75,0	75,4/77,1	76,1
DAd	16,7	15,7	15,7		16,3	16,1/16,7	15,6
plc		8,8	14,8	8,07–8,87	11,0	10,8/11,7	10,0
H	53,7	55,9	45,3	51,38–55,62	54,6	55,6/53,3	50,9
h	12,2		12,3		11,5	11,3/11,7	12,0
ID	22,9	29,4	20,4	23,24–23,63	22,4	22,2/21,7	20,9
IA	27,3	22,6	22,3	25,38–27,67	18,9	27,8/26,0	24,3
lAd	2,5	3,9	5,0		3,3	3,1/2,8	3,0
lmaxP	19,4	18,6	23,6	19,27–21,61	25,8	21,9/22,2	21,5
lmaxV	16,8	19,6	20,4		21,1	20,1/18,4	18,7
lmaxD	19,3		19,8	23,05–23,24	25,2	25,7/26,1	22,5
lmaxA	16,8		17,6	18,04–18,73	21,7	23,3/21,0	16,5
hAd	4,9						

Примечание: D, A, V, P, C — количество лучей в спинном, анальном, брюшном, грудном и хвостовом плавниках; Vs — чешуй над и под боковой линией; Ls — чешуй в боковой линии; Vsc — брюшных щитков; TL, SL, — общая и стандартная длины тела (мм); FL — длина тела по Смитту (мм); M — масса тела (г); LC — длина головы; aO — преорбитальное расстояние; IO — диаметр глаза (горизонтальный); pO — посторбитальное расстояние; iO — интерорбитальная ширина; PM — расстояние между глазом и преоперкулумом; hC — высота головы (через середину глаза); aD — антедорсальное расстояние; aP — антепекторальное расстояние; aV — антевентральное расстояние; aA — антеанальное расстояние; DAd — расстояние между последним лучом спинного плавника и жировым плавником; plc — длина хвостового стебля; H — максимальная высота тела; h — минимальная высота тела; ID, IA, lAd — длина основания спинного, анального и жирового плавников; lmaxP, lmaxV, lmaxD, lmaxA — длина максимального луча грудного, брюшного, спинного, анального плавников; hAd — высота жирового плавника.

Note: D, A, V, P, C — the number of the rays in the dorsal, anal, ventral, pectoral and caudal fins; Vs — the scales above and below the lateral line; Ls — the scales in the lateral line; Vsc — the ventral thoraxes; TL, SL, — the general and standard body length (mm); FL — the Schmidt's length (mm); M — the body weight (g); LC — the head length; aO — the preorbital distance; IO — the eye diameter (horizontal); pO — the postorbital distance; iO — the interorbital distance; PM — the distance between the eye and the preoperculum; hC — the head height (through the middle of the eye); aD — the antedorsal distance; aP — the antepectoral distance; aV — the anteventral distance; aA — the anteanal distance; DAd — the distance between the last ray in the dorsal fin and the adipose fin; plc — the length of the caudal peduncle; H — the maximum body height; h — the minimum body height; ID, IA, lAd — the length of the dorsal, anal and adipose fin insertions; lmaxP, lmaxV, lmaxD, lmaxA — the length of the maximum ray in the pectoral, ventral, dorsal, anal fins; hAd — the height of the adipose fin.

являются гибридами. Генетическое различие импортированных в Европу особей от обитающих в естественных условиях красных паку предполагали ранее на основании того, что по количеству чешуек в боковой линии особь, выловленная в Венгрии, показывала большее сходство с паку (Harka et al., 2017). На возможность завоза с Южной Америки гибридов паку указывает тот факт, что в Бразилии в качестве аквакультуры используются так называемые tambatinga (самка бурого паку (tambaqui) и самец красного паку (pirapitinga)) и ratinga (самка паку (расу) и самец красного паку (pirapitinga)) (IBGE, 2016, по: Jorge et al., 2018).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Выловленная в оз. Червячном особь красного паку, скорее всего, была выпущена в этот водоем аквариумистом-любителем. В озере она провела непродолжительное время, на что указывает отсутствие у нее паразитов. Заполненность брюшной полости пойманной особи жиром указывает на хорошее физическое состояние. В питании отмечены беспозвоночные, характерные для пресных озер Сахалина. Угрозы для местной экосистемы данный вид не представляет, поскольку минимальные температуры водотоков и водоемов Сахалина в холодный период года меньше нижнего предела выживания красных паку.

БЛАГОДАРНОСТЬ

Автор благодарит сотрудника Экологической компании Сахалин (ЭКС) П.С. Вашакидзе за предоставление красного паку, начальника отдела гидробиологии «СахНИРО», д. б. н. В.С. Лабая — за определение объектов его питания; вед. н. с. Лаборатории микробиологии и паразитологии, к. б. н. Е.В. Фролова — за проведение паразитологического анализа рыбы.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Белых А. 2018. Не ждали // Русская рыба. Вчера. Сегодня. Завтра. № 4. Сентябрь–октябрь. С. 138.
Вдовина Н.Е., Подушка С.Б. 2013. Черный паку в Кармановском водохранилище // Научно-технический бюллетень лаборатории ихтиологии ИНЭНКО. СПб. Вып. 18. С. 19–20.
Емтыль М.Х., Иваненко А.М., Сатаров В.В. Дорошенко Я.А. 2008. О нахождении красного паку — *Piaractus brachypomus* (Cuvier, 1818) в бассейне реки Кубани / Актуальные вопросы экологии и ох-

раны природы экосистем южных регионов России и сопредельных территорий: Матер. XXI Межрегионального науч.-практич. конф. КубГУ (г. Краснодар). С. 73–74.

Котельников А.А., Семенов Д.Ю. 2012. Ихтиофауна реки Большой Черемшан в границах Ульяновской области / Любимцевские чтения. Современные проблемы эволюции. Сб. матер. Междунар. конф. (Ульяновск, 5–7 апреля 2012 г.). Ульяновск: УлГПУ. С. 235–237.

Подушков Д.Л. 2016. В озере-охладителе Калининской АЭС рыбак поймал рыбу паку — разновидность пираньи // Атомная стратегия XXI. № 117. С. 18.

Попов И.Ю. 2014. Новые виды рыб в российской части Финского залива и в пресных водоемах Санкт-Петербурга и Ленинградской области // Российский журнал биологических инвазий. № 1. С. 52–63.

Пушкарёв А. 2017. Пираньи из Кузбасса // Русская рыба. Вчера. Сегодня. Завтра. № 5. Ноябрь–декабрь. С. 70–74.

Романов В.И. 2014. Ихтиофауна России в системе рыб мировой фауны: учебное пособие. Томск: Изд. дом ТГУ. 410 с.

Семенов Д.Ю. 2011. Антропогенная трансформация ихтиофауны Средней Волги в Куйбышевском водохранилище. Ульяновск: УлГУ. 113 с.

Шакирова Ф.М., Северов Ю.А., Латыпова В.З. 2015. Современный состав чужеродных видов рыб Куйбышевского водохранилища и возможности проникновения новых представителей в экосистему водоема // Российский журнал биологических инвазий. № 3. С. 77–97.

Boeger W.A., Piasecki W., Sobecka E. 2002. Neotropical monogenoidea. 44. *Mymarothecium viatorum* sp. N. (Ancyrocephalinae) from the gills of *Piaractus brachypomus* (Serrasalminae, Teleostei) captured in a warm-water canal of a power plant in Szczecin, Poland // Acta ichthyologica et Piscatoria. Vol. XXXII. Fasc. 2. P. 157–162.

Čaleta M., Tutman P., Buj I., Zanella D., Mustafic P., Marcic Z., Mrakovcic M., Dulcic J. 2011. How was a Pirapitinga, *Piaractus brachypomus* (Serrasalminae) introduced in Croatian freshwaters? // Cubium. Vol. 35. № 3. P. 259–261.

Campos-Baca L., Kohler C.C. 2005. Aquaculture of *Colossoma macopomum* and related species in Latin America // American Fisheries Symposium. Vol. 46. P. 541–561.

- Carl H., Behrens J., Moler P.R. 2016. Statusrapport vedr. udbredelsen af ikke-hjemmehørende fiskearter i danske forvande. Statens Naturhistoriske Museum – Section for Evolutionary Genomics. 35 s.
- Correa S.B., Ricardo Betancur-R.R., de Mérona B., Armbruster J.W. 2014. Diet shift of Red Belly Pacu *Piaractus brachypomus* (Cuvier, 1818) (Characiformes: Serrasalminae), a Neotropical fish, in the Sepik-Ramu River Basin, Papua New Guinea // Neotropical Ichthyology. Vol. 12. № 4. P. 827–833.
- Dabrowski K., Rihchard J., Ottobre J.S., Alcantara F., Padilla P., Ciereszko A., De Jesus M.J., Kohler C.C. 2003. Effect of Oxygen Saturation in Water on Reproductive Performances of Pacu *Piaractus Brachypomus* // Journal of the World Aquaculture Society. Vol. 34. № 4. P. 441–449.
- Dharan R.S., Williams Sh. 2017. First record of the pirapitinga *Piaractus brachypomus*, Cuvier, 1818 (Actinopterygii: Serrasalminae) in Pamba River Kerala, India // The Bioscan. Vol. 12. № 1. P. 121–124.
- Di Santo V., Jordan H.L., Cooper B., Beitinger T.L., Benett W.A. 2018. Thermal tolerance of the invasive red-bellied paku and the risk of establishment in the United States // Journal of Thermal Biology. Vol. 74. P. 110–115.
- Fresneda A., Lenis G., Agudelo E., Angel M.O. 2004. Espermicion inducida y crioconservacion de semen de Cachama Blanca (*Piaractus brachypomus*) // Rev. Col. Cienc. Pec. Suplemento. Vol. 17. P. 46–52.
- Hanke G.F., Mcnall C.E., Roberts J. 2006. First Records of the Yellow Bullhead, *Ameiurus natalis*, a Loricariid Catfish, *Panaque suttonorum*, and a Silver Pacu, *Piaractus* cf. *P. brachypomus*, in British Columbia // The Canadian field-naturalist. Vol. 120. P. 421–427.
- Harka A., Szepesi Sz., Nyeste K. 2017. First record of pirapitinga *Piaractus brachypomus* Cuvier, 1818 in a natural waterbody of Hungary. Pisces Hungarici. Vol. 11. P. 35–39.
- Hensel K. 2004. First record of the pirapitinga *Piaractus brachypomus* (Actinopterygii: Serrasalminae) in Slovakia // Biologia. Vol. 59. Suppl. 15. P. 205–210.
- Jomori R.K., Luz R.K., Portella M.C. 2012. Effect of Salinity on Larval Rearing of Pacu, *Piaractus mesopotamicus*, a Freshwater Species // Journal of the World Aquaculture Society. Vol. 43. № 3. P. 423–432.
- Jorge P.H., Mastrochirico-Filno V.A., Hata M.E., Mendes N.J., Ariede R.B., de Freitas M.V., Vera M., Porto-Foresti F., Hashimoto D.T. 2018. Genetic characterization of the fish *Piaractus brachypomus* by microsatellites derived from transcriptome sequencing // Frontiers in Genetics / www.frontiersin.org. Vol. 9. № 46. P. 1–12.
- Katwate U., Apte D., Raut R. 2012. Invasion in our Rivers // Hornbill, 201, pp. 42–45.
- Leunda P.M. 2010. Impacts of non-native fishes on Iberian freshwater ichthyofauna: current knowledge and gaps // Aquat. Inv. Vol. 5. № 3. P. 239–262.
- Maciaszek R., Eberhardt M., Wilk S., Sosnowski W., Szpakowski B. 2019. Alien aquarium fish species found in open waters of Poland with new record of Amazonian Red Pacu *Piaractus brachypomus*, Cuvier, 1818 (Serrasalminae) from Bzura river // World Scientific News. Vol. 126. P. 276–282.
- Nico L.G., Fuller P.L., Neilson M.E. 2019. *Piaractus brachypomus* (Cuvier, 1818): U.S. Geological Survey, Nonindigenous Aquatic Species Database, Gainesville, FL, <https://nas.er.usgs.gov/queries/factsheet.aspx?SpeciesID=427>, Revision Date: 8/13/2019, Peer Review Date: 2/10/2016, Access Date: 12.15.2019.
- Roshni K., Renjithkumar C.R., Kurup B.M. 2014. Record of a newly introduced fish, red-bellied pacu *Piaractus brachypomus* (Cuvier, 1818) (Characiformes, Serrasalminae), in a tropical wetland system, India // Journal of Applied Ichthyology. Vol. 30 (5), pp. 1037–1038.
- Singh A.K. 2018. Apprehensions and issues related to pacu *Piaractus brachypomus* (Cuvier 1818) farming in India // J. Fish. Res. Vol. 2. № 1. P. 19–23.
- Singh A.K., Lakra W.S. 2011. Risk and benefit assessment of alien fish species of the aquaculture and aquarium trade into India // Reviews in Aquaculture. Vol. 3. № 1. P. 3–18.
- Wiecaszek B., Keszka S., Dziaman R., Gorecka K., Dabrowski J. 2016. *Piaractus brachypomus* (Characiformes, Serrasalminae) – an incidental alien species in Polish and world waters? // Folia Pomer. Univ. Technol. Stetin., Agric., Aliment., Pisc., Zootech. Vol. 330 (40) 4, pp. 187–198.
- Witkowski A., Kleszcz M., Blachuta J., Kotusz J., Kuszniarz J., Napora K. 2012. Ichthyofauna of Wrocław – the Odra River, its tributaries and the selected city reservoirs // Fragmenta Faunistica. Vol. 55. № 1. P. 49–74.
- Wojnarovich A., Van Anrooy. 2019. Field guide to the culture of tambaqui (*Colossoma macropomum*, Cuvier, 1816). FAO Fisheries and aquaculture technical paper. № 624. Rome, FAO. 132 p.
- Zarei F., Rajabi-Maham H. 2017. First record of exotic *Piaractus brachypomus* Cuvier, 1818 (Characiformes:

Serrasalminae) from the Zarivar Lake, Western Iran // *Journal of Applied Ichthyology*. Vol. 33, issue 4, pp. 1–3.
 Zeena K.V., Beevi J.K.S. 2014. On a report of red-bellied pacu *Piaractus brachypomus* (Cuvier, 1818) (Characiformes: Characidae) from Muvattupuzha River, Kerala, India // *Journal of Bombay Natural History Society*. Vol. 111. № 2. P. 138–140.

REFERENCES

- Belykh A. *Ne zhdali* [We did not expect]. *Russkaya ryba. Vchera. Segodnya. Zavtra*, 2018, no. 4, p. 138.
- Vdovina N.Y., Podushka S.B. Black pacu in the Karmanskovskoe reservoir. *Scientific and technical bulletin of the laboratory of ichthyology INENKO*, 2013, issue 18, pp. 19–20. (In Russian)
- Emtyl M.K., Ivanenko A.M., Satarov V.V., Doroshenko Y.A. About finding red pacu – *Piaractus brachypomus* (Cuvier, 1818) in the Kuban River basin. Actual problems of ecology and nature protection of ecosystems of the southern regions of Russia and adjacent territories: Mater. XXI Interrespubl. scientific-practical conf. KubSU (Krasnodar), 2008, pp. 73–74. (In Russian)
- Kotelnikov A.A., Semenov D.Y. Ichthyofauna of the Bolshoi Cheremshan River within the boundaries of the Ulyanovsk Region. Lyubishchev readings. Modern problems of evolution. Sat. mater. Int. conf. (Ulyanovsk, April 5–7, 2012), 2012, pp. 235–237. (In Russian)
- Podushkov D.L. In the cooling lake of the Kalinin NPP, a fisherman caught a fish pacu – a kind of piranha. *Atomic strategy XXI*, 2016, no. 117, p. 18. (In Russian)
- Popov I.Y. New fish species in the Russian part of the Gulf of Finland and in fresh water bodies of St. Petersburg and the Leningrad Region. *Russian Journal of Biological Invasions*, 2014, no. 1, pp. 52–63. (In Russian)
- Pushkarev A. Piranhas from Kuzbass. *Russian fish. Yesterday. Today. Tomorrow*, 2017, no. 5, pp. 70–74. (In Russian)
- Romanov V.I. *Ikhtiofauna Rossii v sisteme ryb mirovoy fauny* [Ichthyofauna of Russia in the system of fish of the world fauna]. Tomsk, 2014, 410 p.
- Semenov D.Y. *Antropogennaya transformatsiya ikhtiofauny Sredney Volgi v Kuibyshevskom vodokhranilishche* [Anthropogenic transformation of the ichthyofauna of the Middle Volga in the Kuibyshev reservoir]. Ulyanovsk, 2011, 113 p.
- Shakirova F.M., Severov Y.A., Latypova V.Z. The modern composition of alien fish species of the Kuibyshev reservoir and the possibility of penetration of new representatives into the ecosystem of the reservoir. *Russian Journal of Biological Invasions*, 2015, no. 3, pp. 77–97.
- Boeger W.A., Piasecki W., Sobiecka E. Neotropical monogenoidea. 44. *Mymarothecium viatorum* sp. N. (Ancyrocephalinae) from the gills of *Piaractus brachypomus* (Serrasalminae, Teleostei) captured in a warm-water canal of a power plant in Szczecin, Poland. *Acta ichthyologica et Piscatoria*, 2002, vol. XXXII, fasc. 2, pp. 157–162.
- Čaleta M., Tutman P., Buj I., Zanella D., Mustafic P., Marcic Z., Mrakovcic M., Dulcic J. How was a Pirapitinga, *Piaractus brachypomus* (Serrasalminae) introduced in Croatian freshwaters? *Cubium*, 2011, vol. 35, no. 3, pp. 259–261.
- Campos-Baca L., Kohler C.C. Aquaculture of *Colossoma macopomum* and related species in Latin America. *American Fisheries Symposium*, 2005, vol. 46, pp. 541–561.
- Carl H., Behrens J., Moler P.R. Statusrapport vedr. udbredelsen af ikke-hjemmehørende fiskearter i danske forvande. Statens Naturhistoriske Museum – Section for Evolutionary Genomics, 2016, 35 p.
- Correa S.B., Ricardo Betancur-R.R., de Mérona B., Armbruster J.W. Diet shift of Red Belly Pacu *Piaractus brachypomus* (Cuvier, 1818) (Characiformes: Serrasalminae), a Neotropical fish, in the Sepik-Ramu River Basin, Papua New Guinea. *Neotropical Ichthyology*, 2014, vol. 12, no. 4, pp. 827–833.
- Dabrowski K., Rihchard J., Ottobre J.S., Alcantara F., Padilla P., Ciereszko A., De Jesus M.J., Kohler C.C. Effect of Oxygen Saturation in Water on Reproductive Performances of Pacu *Piaractus Brachypomus*. *Journal of the World Aquaculture Society*, 2003, vol. 34, no. 4, pp. 441–449.
- Dharan R.S., Williams Sh. First record of the pirapitinga *Piaractus brachypomus*, Cuvier, 1818 (Actinopterygii: Serrasalminae) in Pamba River Kerala, India. The Bioscan, 2017, vol. 12, no. 1, pp. 121–124.
- Di Santo V., Jordan H.L., Cooper B., Beitinger T.L., Benett W.A. Thermal tolerance of the invasive red-bellied paku and the risk of establishment in the United States. *Journal of Thermal Biology*, 2018, vol. 74, pp. 110–115.
- Fresneda A., Lenis G., Agudelo E., Angel M.O. Espermición inducida y crioconservación de semen de Cachama Blanca (*Piaractus brachypomus*). *Rev. Col. Cienc. Pec. Suplemento*, 2004, vol. 17, pp. 46–52.
- Hanke G.F., Mcnall C.E., Roberts J. First Records of the Yellow Bullhead, *Ameiurus natalis*, a Loricariid

- Catfish, *Panaque suttonorum*, and a Silver Pacu, *Piaractus* cf. *P. brachypomus*, in British Columbia. *The Canadian field-naturalist*, 2006, vol. 120, pp. 421–427.
- Harka A., Szepesi Sz., Nyeste K. 2017. First record of pirapitinga *Piaractus brachypomus* Cuvier, 1818 in a natural waterbody of Hungary. *Pisces Hungarici*. Vol. 11. P. 35–39.
- Hensel K. First record of the pirapitinga *Piaractus brachypomus* (Actinopterygii: Serrasalminidae) in Slovakia. *Biologia*, 2004, vol. 59, suppl. 15, pp. 205–210.
- Jomori R.K., Luz R.K., Portella M.C. Effect of Salinity on Larval Rearing of Pacu, *Piaractus mesopotamicus*, a Freshwater Species. *Journal of the World Aquaculture Society*, 2012, vol. 43, no. 3, pp. 423–432.
- Jorge P.H., Mastrochirico-Filho V.A., Hata M.E., Mendes N.J., Ariede R.B., de Freitas M.V., Vera M., Porto-Foresti F., Hashimoto D.T. Genetic characterization of the fish *Piaractus brachypomus* by microsatellites derived from transcriptome sequencing. *Frontiers in Genetics*, 2018, vol. 9, no. 46, pp. 1–12.
- Katwate U., Apte D., Raut R. Invasion in our Rivers. *Hornbill*, 201, pp. 42–45.
- Leunda P.M. Impacts of non-native fishes on Iberian freshwater ichthyofauna: current knowledge and gaps. *Aquat. Inv.*, 2010, vol. 5, no. 3, pp. 239–262.
- Maciaszek R., Eberhardt M., Wilk S., Sosnowski W., Szpakowski B. Alien aquarium fish species found in open waters of Poland with new record of Amazonian Red Pacu *Piaractus brachypomus*, Cuvier, 1818 (Serrasalminidae) from Bzura River. *World Scientific News*, 2019, vol. 126, pp. 276–282.
- Nico L.G., Fuller P.L., Neilson M.E. *Piaractus brachypomus* (Cuvier, 1818): U.S. Geological Survey, Nonindigenous Aquatic Species Database, Gainesville, FL, <https://nas.er.usgs.gov/queries/factsheet.aspx?SpeciesID=427>, Revision Date: 8/13/2019, Peer Review Date: 2/10/2016, Access Date: 12.15.2019.
- Roshni K., Renjithkumar C.R., Kurup B.M. Record of a newly introduced fish, red-bellied pacu *Piaractus brachypomus* (Cuvier, 1818) (Characiformes, Serrasalminidae), in a tropical wetland system, India. *Journal of Applied Ichthyology*, 2014, vol. 30 (5), pp. 1037–1038.
- Singh A.K. Apprehensions and issues related to pacu *Piaractus brachypomus* (Cuvier, 1818) farming in India. *J. Fish. Res.*, 2018, vol. 2, no. 1, pp. 19–23.
- Singh A.K., Lakra W.S. Risk and benefit assessment of alien fish species of the aquaculture and aquarium trade into India. *Reviews in Aquaculture*, 2011, vol. 3, no. 1, pp. 3–18.
- Wieczaszek B., Keszka S., Dziaman R., Gorecka K., Dabrowski J. *Piaractus brachypomus* (Characiformes, Serrasalminidae) – an incidental alien species in Polish and world waters? *Folia Pomer. Univ. Technol. Stetin., Agric., Aliment., Pisc., Zootech.*, 2016, vol. 330 (40) 4, pp. 187–198.
- Witkowski A., Kleszcz M., Blachuta J., Kotusz J., Kuszniarz J., Napora K. Ichthyofauna of Wrocław – the Odra River, its tributaries and the selected city reservoirs. *Fragmenta Faunistica*, 2012, vol. 55, no. 1, pp. 49–74.
- Woynarovich A., Van Anrooy. Field guide to the culture of tambaqui (*Colossoma macropomum*, Cuvier, 1816). *FAO Fisheries and aquaculture technical paper*, 2019, no. 624. Rome, FAO. 132 p.
- Zarei F., Rajabi-Maham H. First record of exotic *Piaractus brachypomus* Cuvier, 1818 (Characiformes: Serrasalminidae) from the Zarivar Lake, Western Iran. *Journal of Applied Ichthyology*, 2017, vol. 33, issue 4, pp. 1–3.
- Zeena K.V., Beevi J.K.S. On a report of red-bellied pacu *Piaractus brachypomus* (Cuvier, 1818) (Characiformes: Characidae) from Muvattupuzha River, Kerala, India. *Journal of Bombay Natural History Society*, 2014, vol. 111, no. 2. pp. 138–140.

Статья поступила в редакцию: 03.04.2019

Статья принята после рецензии: 11.12.2019