

УДК 597.553.2–153 (265.51)

**О БИОЛОГИИ НАВАГИ *ELEGINUS GRACILIS* АВАЧИНСКОЙ ГУБЫ (ЮГО-ВОСТОЧНАЯ КАМЧАТКА)****И.К. Трофимов, Н.П. Сергеева**

Ст. н. с., ст. н. с., Камчатский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства и океанографии  
683000 Петропавловск-Камчатский, Набережная, 18  
Тел., факс: (4152) 41-27-01, 42-57-96  
E-mail: trofimov.i.k@kamniro.ru, sergeeva.n.p@kamniro.ru

**НАВАГА, АВАЧИНСКАЯ ГУБА, РАЗМЕРНО-ВОЗРАСТНОЙ СОСТАВ, СОЗРЕВАНИЕ**

На основе материалов, собранных из сетных, неводных и удебных уловов наваги в Авачинской губе в 2004–2012 гг., были охарактеризованы ее биологический цикл и некоторые другие показатели. В частности, установлено, что она обитает в данном водоеме в течение всего года. Ее длина в уловах варьирует в пределах 11–43 см, а возраст — 0+–4+ лет. Весной и летом уловы состоят преимущественно из молоди в возрасте 0+, 1 и 1+ лет, которая предпочитает нагуливаться на мелководьях, в отличие от старших рыб, выходящих для откорма в Авачинский залив. Осенью и зимой уловы более чем на 50% представлены производителями длиной 21–43 см в возрасте 1+(2) и 2+(3) лет, мигрирующими обратно из залива в Авачинскую губу для размножения и зимовки. Рыбы с гонадами на V стадии зрелости попадали в наши уловы в январе–феврале в бухтах Крашенинникова и Раковой, в устье и протоках р. Авачи, что свидетельствует о нересте наваги на акватории данных водоемов в это время. Как первое, так и массовое созревание наваги Авачинской губы наступает на втором году жизни. Самцы впервые созревают при длине 19 см, самки — 21 см. Большинство самцов созревают при длине 20 см, самок — 23 см.

**ABOUT BIOLOGY OF SAFFRON COD *ELEGINUS GRACILIS* INHABITING THE AVACHINSKAYA BAY (SOUTHEASTERN KAMCHATKA)****I.K. Trofimov, N.P. Sergeeva**

Senior scientist, senior scientist, Kamchatka Research Institute of Fisheries and Oceanography  
683000 Petropavlovsk-Kamchatsky, Naberedzhnaya, 18  
Tel., fax: (4152) 41-27-01, 42-57-96  
E-mail: trofimov.i.k@kamniro.ru, sergeeva.n.p@kamniro.ru

**SAFFRON COD, AVACHINSKAYA BAY, SIZE AND AGE COMPOSITION, MATURATION**

Biological cycle and some other important life traits of saffron cod are characterized in this paper basing on the samples, collected from net, sweep-net and rod catches in the Avachinskaya Bay in 2004–2012. It has been established, that saffron cod inhabits the bay all year round. Body length and age of the caught fish varied and ranged from 11 to 43 cm and 0+ – 4+ years. Spring and summer catches mainly consist of juveniles of age 0+, 1 or 1+, which prefer to feed in shallow waters unlike elder individuals feeding in deep waters of the Avachinsky Gulf. More than 50% of autumn and winter catches were fish with the body length 21–43 cm of age 1+(2) or 2+(3), migrating from the gulf back to the bay for spawning and wintering. The fish with the gonads at the V-th stage of maturation were observed in January–February catches in the Krasheninnikova and Rakovaya Bays and in the Avacha River estuary, that provides evidence of spawning of saffron cod in these water basins during the winter period. Both first and common maturation of saffron cod of the Avachinskaya Bay occurs at the second year of its life cycle. At first maturity males' length is 19 cm, females' — 21 cm. Most of males become mature at length of 20 cm, and females — 23 cm.

О том, что навага на Камчатке встречается во всех крупных заливах, и что в течение всей зимы ее ловят вблизи от устья р. Авачи, известно со времен Второй Камчатской экспедиции (Стеллер, 1999). Однако затем, вплоть до 1920-х годов, никаких новых сведений об этом виде рыб не появлялось.

В 1920–30-х годах, вместе с началом становления на полуострове Камчатка Советской власти и появлением первых рыболовецких объединений (Трофимов, Ильин, 2013), к наваге, обитающей в Авачинской губе, вновь возник некоторый интерес. За этот период о наваге были опубликованы три небольших сообщения. В них говорится, что

данный вид входит в состав ихтиофауны названного водоема (Роров, 1933, по: Максименков, 2007), где летом часто в большом количестве попадает в дрейфтерные сельдевые и лососевые сети и хорошо ловится зимой из-под льда (Андряшев, 1937), а также что в пище ее мальков были обнаружены ракушковые раки *Ostracoda* (Миловидова-Дубровская, 1938). В следующем десятилетии была сделана попытка классифицировать рыб, обитающих в Авачинской губе, по времени их нахождения в этом водоеме (Виноградов, 1949). При этом навага, несмотря на предыдущие наблюдения, была отнесена к «осенним» видам, т. е. за-

ходящим в губу осенью, остающимся там на зиму, но отсутствующим в ней весной и летом.

С 1950-х и до середины 1990-х годов произошла очередная пауза в исследованиях наваги Авачинской губы (если не считать упоминание Н.В. Дубровской (1954), основанное на наблюдениях 1927–1932 гг., о том, что навага образует здесь крупные скопления, осваиваемые промыслом с 1931 г.). Хотя, судя по некоторым материалам, сохранившимся в лаборатории морских промысловых рыб, и в это время предпринимались попытки ее изучения, не оставившие после себя опубликованных документов. В 1995–1998 гг. навага стала одним из объектов исследования пищевых взаимоотношений рыб, результаты которого были опубликованы лишь в 2000-х годах (Василец, Доценко, 2001, 2003; Максименков, 2007). В это время были изучены некоторые особенности роста сеголетков и годовиков наваги, а также ее питания в первые два года жизни, определено ее место в трофических отношениях рыб исследуемого водоема. И, наконец, в последней работе, касающейся нашего объекта, был выполнен анализ архивных материалов по истории его промысла (Трофимов, Ильин, 2013).

Таким образом, подведя итог более чем 250-летним исследованиям наваги Авачинской губы, можно сказать, что до сих пор остаются неизвестными такие первостепенные и важные с хозяйственной и научной точек зрения вопросы как: ее биологический цикл, миграции, размерный и возрастной составы уловов, созревание. Чтобы ответить на них, сотрудники лаборатории морских промысловых рыб КамчатНИРО в течение 2004–2012 гг. собирали сведения о биологическом состоянии наваги из ее любительских уловов на акватории Авачинской губы (промышленный лов наваги в данном водоеме в этот период отсутствовал). Анализу накопленных данных и посвящена наша работа.

## МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА

Материалы по наваге Авачинской губы собирали в разные месяцы 1998 г. и 2004–2012 гг. из ее удебных, сетных и неводных уловов (табл. 1). Двумя первыми орудиями лова навагу ловили сотрудники лаборатории морских промысловых рыб. При этом использовали ставную сеть длиной 20 м, высотой 1 м и шагом ячеи 20 мм. Закидным неводом рыбу добывали работники контрольно-наблюдательного пункта Камчатрыбвода в 1998 г. и рыбаки-любители в остальные годы, у них рыбу покупали на рынке. Размер ячеи неводов не пре-

вышал 20 мм. Места лова наваги в Авачинской губе показаны на рисунке 1.

Для сравнения средних длины и массы в первые три года жизни наваги из исследуемого водоема с этими же показателями у наваги Карагинского залива Берингова моря были использованы данные биологических анализов из траловых уловов на глубинах 18–70 м во время донных траловых съемок в этом заливе. Съемки проводились донными травами ДТ 27,1, 32,5 со вставкой в их кутки дели ячеей 10 мм для облова самых мелких рыб размерного ряда. Основные сведения о судах, проводивших эти съемки, датах их проведения, количестве использованного в статье материала приведены в таблице 2.

При сборе проб в первом водоеме всех рыб без отбора подвергали полным биологическим анали-



Рис. 1. Места лова наваги в Авачинской губе, в которых брали пробы на полный биологический анализ

Таблица 1. Количество полных биологических анализов наваги Авачинской губы по месяцам и орудиям лова, экз.

Месяц, год	Уда	Закидной невод	Ставная сеть
Март, 2006	46	–	–
Апрель, 2006	33	–	–
Май, 2004, 2012	20	–	50
Июнь, 2006	34	–	–
Сентябрь, 2006, 2011	34	–	–
Октябрь, 1998*, 2009, 2011	–	96	–
Ноябрь, 2008–2010	–	78	–
Декабрь, 2010	19	–	–
Январь, 2010, 2011	25	–	–
Февраль, 2009, 2010, 2012	124	–	–

\* — данные контрольно-наблюдательного пункта камчатского Рыбвода, хранившиеся в лаборатории морских промысловых рыб КамчатНИРО

зам. Во втором — подвергали либо весь улов, если он не превышал 50 особей наваги, либо на анализ брали часть улова. Выполняя биологический анализ, рыб дважды измеряли — по Смитту и без хвостового плавника (Правдин, 1966), взвешивали — целиком и без внутренностей, определяли пол, стадию зрелости гонад, наполнение желудка пищей в баллах (там же) и состав пищи. Возраст определяли по отолитам.

Сравнение средних длин наваги Авачинской губы и Карагинского залива выполняли по t-критерию Стьюдента (Лакин, 1980).

Кроме того, в статье приведен массовый промер наваги по Смитту из ее вентерных уловов в Авачинской губе в январе 1973 г., когда было измерено 725 особей.

Все измерения рыб выполняли с точностью до 0,5 см, взвешивание — до 1 г. Размерные ряды строили с размерными промежутками 2 см и границами промежутков — нечетными числами.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Чтобы перейти к обсуждению результатов наших наблюдений, необходимо иметь представление о биологическом цикле наваги Авачинской губы или определить, какую роль в этом цикле играет данный водоем. Поскольку в литературе эти сведения отсутствуют, сделаем это предварительно, в виде нулевой гипотезы, исходя из общих представлений о биологии данного вида.

Все авторы, характеризовавшие в своих работах гидрологический режим Авачинской губы, отмечали, что он формируется под влиянием стока двух крупных камчатских рек (Авачи и Паратунки) и приливно-отливных океанских течений (Муравьев, 1998; Саматов, 2000; Солохина, 2003; и др.). Соотношение между морскими и речными водами здесь таково, что на всей акватории губы в течение всего года наблюдается пониженная соленость, что фор-

Таблица 2. Названия и типы судов, проводивших донные траловые съемки в Карагинском заливе Берингова моря, годы и месяцы их проведения и количество выполненных полных биологических анализов наваги

Тип и название судна	Год	Месяц	Количество полных биологических анализов, экз.
СРТМ «Партизанск», «8-459»	1976	Октябрь, ноябрь	277
СРТМ «Артем»	1979	Сентябрь, октябрь	434
СРТМ «Немиров»	1981	Ноябрь	216
СРТМ «Шурша»	1990	Ноябрь	26
РТМС «Багратион»	2003, 2005	Октябрь, ноябрь	79

мирует в ней неритический состав зоопланктона (Саматов, 2000) и даже позволяет сравнивать ее с лагуной (Солохина, 2003). Очевидно, что данный водоем с полной уверенностью можно отнести к эстуариям по всем их основным характеристикам (Хлебович, 1986; Сафьянов, 1987).

В подобных водоемах навага зимует, размножается и нагуливается в первые месяцы жизни (Дубровская, 1954; Борец, 1997; Вдовин, Зуенко, 1997; Laurel et al., 2007). Нагул основной части старших рыб происходит преимущественно в море, на более глубоких участках шельфа (там же). Таким образом, априорно, Авачинскую губу следует считать для наваги нерестовым, зимовальным и выростным водоемом.

В целом, картина изменений размерного состава наваги в уловах подтверждает это суждение. Весной, с марта по май, наши уловы были представлены рыбами длиной 11–31 см (рис. 2). Удебные уловы в устье р. Авачи (у одноименного поселка), в бух. Моховой и в ковше Петропавловского рыбного порта отличались от сетных, проводившихся в устье протоки Зепка, р. Паратунки. Первые были представлены годовиками длиной 11–21 см, со средней — 15,2 см, вторые — производителями трех (14%), четырех (78%) и пяти (8%) лет

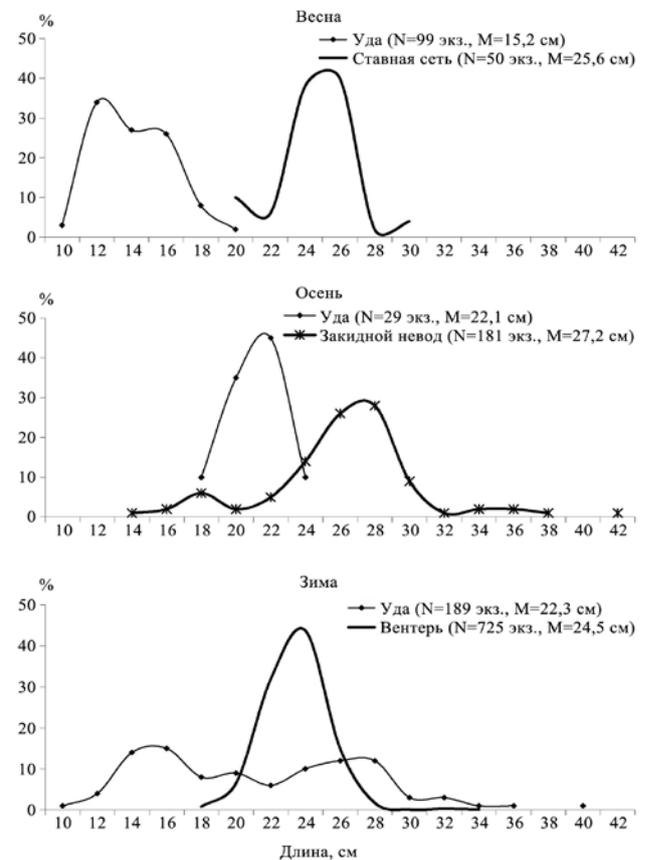


Рис. 2. Размерный состав наваги Авачинской губы в уловах по сезонам и орудиям лова

длиной 21–31 см. Такое различие в размерных и возрастных составах этих орудий лова можно объяснить тем, что удебный лов велся с берега и охватывал только самые мелководные участки прибрежья, в то время как сеть выставлялась дальше от берега, на больших глубинах. Кроме того, возможно, что размер сетной ячеи не позволял улавливать рыб менее 21 см.

К сожалению, летние пробы из Авачинской губы ограничены небольшим июньским удебным уловом (34 экз.) на косе оз. Култучного, состоявшим из двухлетков (1+) длиной 17–23 см, средней — 18,5 см. В июле–августе лов не вели. Тем не менее, судя по майскому и июньскому уловам, можно сказать, что навага и через четыре–пять месяцев после нереста все еще не покидает Авачинскую губу и нагуливается в ней. Причем существенную долю нагуливающих рыб составляют крупные половозрелые особи. Сеголетки и двухлетки наваги отмечались в летних уловах закидным неводом и ранее (Василец, Доценко, 2003). Очевидно, что здесь уместно упомянуть о времени нереста наваги в исследуемом водоеме. По словам местных рыбаков, навагу с текучими половыми продуктами или гонадами на V стадии зрелости ловят в Авачинской губе в январе, что, в целом, совпадает со сроками ее массового нереста в прикамчатских водах (Богаевский, 1951; Шевчук, 2001; Трофимов, 2009). Подробнее (по нашим данным) этот вопрос будет рассмотрен ниже.

Осенью удебные уловы на косе у оз. Култучного были так же, как и летом, представлены двухлетками, отличавшимися, однако, большей длиной — 19–25 см, со средней — 22,1 см (рис. 2). Размерный состав уловов закидного невода в устье р. Авачи и в бух. Моховой охватывал более широкий диапазон длин — 15–43 см. Средняя длина наваги в них составляла 27,2 см. Численно доминировали особи длиной 23–31 см. Возрастной состав был представлен рыбами 0+–4+ лет (рис. 3). Доминировали двухлетки, доля которых составляла 61%, и трехлетки — 27%. 10% уловов приходилось на особей текущего года рождения или сеголетков. Доли четырех- и пятилетков не превышали 1% уловов.

Зимние удебные ловы охватывали наибольшую акваторию исследуемого водоема по сравнению со всеми предыдущими наблюдениями, а размерный состав наваги в них отличался наибольшим числом размерных классов. Так, в это время удой ловили в бухтах Раковой и Вилучинской, в устье и протоках р. Авачи (рис. 1). Длина наваги варьировала в пределах 11–41 см при сред-

нем значении 22,3 см (рис. 2). Наблюдались две модальные размерные группы 15–17 и 25–29 см. Такой широкий диапазон представленных в удебных уловах размерных классов можно объяснить тем, что в зимнее время лов велся из-под льда, и, следовательно, промыслу были доступны практически любые глубины, а также тем, что зимой к берегу мигрируют для нереста производители или крупные рыбы.

Зимний вентерный промысел в Авачинской губе не ведется с 1970-х годов. Тем не менее, учитывая, во-первых, что с этого вида промысла начиналось промысловое освоение наваги в данном водоеме (Трофимов, Ильин, 2013) и, во-вторых, что никаких сведений о биологическом состоянии наваги из вентерных уловов или о самих уловах здесь (после 1930-х годов) не имеется, мы посчитали уместным в нашем исследовании привести размерный состав наваги из вентерных уловов 1973 г. Лов вентером проводился в январе. Уловы были представлены особями 19–35 см, со средней длиной 24,5 см (см. рис. 2). Преобладали некрупные особи длиной 21–29 см. Учитывая, что эти данные получены в разгар нерестового периода наваги (январь), когда, как уже упоминалось выше, размножается основная часть ее производителей, данный размерный состав может характеризовать состояние нерестовой части популяции. Сопоставив размерный состав наваги из вентера с размерно-возрастной структурой ее уловов в другие сезоны года, можно сделать вывод, что основу этой части популяции в 1973 г. составляли рыбы в возрасте до 5 лет. Это согласуется с подобной характеристикой у популяций, обитающих у северо-восточного и западного побережий Камчатки (Толстяк, 1990; и др.).

К сожалению, у нас не хватает данных для полноценного исследования роста нашего объекта. Тем не менее, можно сравнить средние длину и массу рыб до трехлетнего возраста из осенних уловов (объединив при этом пробы из удебных и

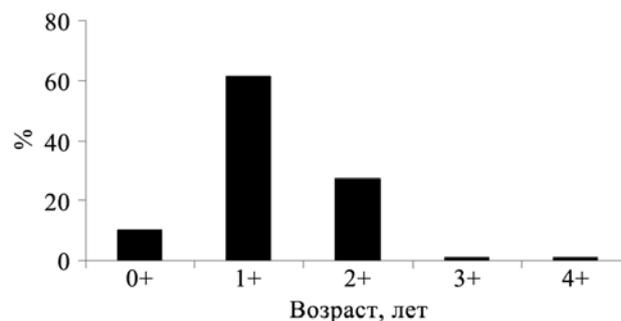


Рис. 3. Возрастной состав уловов наваги закидным неводом в Авачинской губе осенью 1998, 2008–2011 гг.

неводных ловов) с такими же показателями наваги других популяций, например, одной из крупнейших популяций Северо-Западной Пацифики — наваги Карагинского залива. Для этого мы использовали данные, собранные осенью из уловов наваги донными тралами во время учетных траловых съемок. Средние длина, масса и пределы их варьирования по возрастным группам наваги этих популяций показаны в таблице 3.

Судя по данным этой таблицы и публикации о размерном составе сеголетков наваги Карагинского залива (Трофимов, 2011), создается впечатление, что рыбы из Авачинской губы в первые три года жизни опережают в росте навагу из Карагинского залива. Действительно, средняя длина сеголетков наваги Авачинской губы почти на 5 см больше, чем у рыб из сравниваемого водоема, двухлетков — на 3 см и трехлетков — на 1,5. Однако сравнение этих средних длин по t-критерию Стьюдента не выявило достоверных различий ни в одной паре этих величин. Следовательно, различия в росте наваги Авачинской губы и Карагинского залива отсутствуют.

Известно, что на рост рыб в наибольшей степени влияет время наступления их половой зрелости или созревание (Строганов, 1962; и др.). Наши неполные данные позволяют сделать некоторые предварительные выводы по данному вопросу. Для исследования мы выбрали осенние и зимние материалы, когда из-за разницы в величине гонад легче отличить зрелую рыбу от незрелой и, следовательно, возникает меньше ошибок при определении стадий зрелости.

Судя по таблицам 4 и 5, осенью и зимой наши пробы содержали значительное количество рыб, готовящихся к нересту (IV стадия зрелости гонад), размножающихся (V стадия) и отнерестовавших (VI стадия). Рыбы с гонадами на V стадии попадали в учебные уловы в бух. Крашенинникова, в устье и протоках р. Авачи и в бух. Раковой. Причем, если в бух. Крашенинникова в феврале 2009 г. рыбы с гонадами на V стадии попадались штучно, а основу улова составляли отнерестовавшие особи, то в устье р. Авачи 24 января 2011 г. все шесть пойманных рыб имели текучие гонады, в бух. Раковой 7 февраля 2012 г. 64% пойманных особей имели гонады V стадии зрелости. Таким образом, можно с полной уверенностью говорить о том, что Авачинская губа является для наваги нерестовым водоемом, и нерест ее здесь продолжается с января по февраль.

Как первое, так и массовое созревание наваги Авачинской губы наступает на втором году жизни.

Самцы впервые созревают при длине 19 см, а их массовое созревание наступает при длине 20 см. Самки впервые созревают при длине 21 см. Большинство самок становятся зрелыми, достигнув длины 23 см. В целом, это вполне соответствует закономерностям созревания тихоокеанской наваги, различные популяции которой начинают

Таблица 3. Длина, масса и пределы варьирования этих величин по возрастным группам у наваги Авачинской губы и Карагинского залива Берингова моря осенью

Водоем	Показатель	Возраст, лет		
		0+	1+	2+
Авачинская губа	Длина, см	14,1–19,0* 17,3	18,5–29,0 24,7	24,5–35,1 29,2
	Масса, г	20–50 37	40–205 122	98–322 193
	Кол-во, экз.	17	135	47
Карагинский залив	Длина, см	–	11,8–29,0 21,7	20,0–33,5 27,7
	Масса, г	–	20–190 89	60–360 169
	Кол-во, экз.	–	310	721

\* Над чертой — минимальное–максимальное значения, под чертой — среднее

Таблица 4. Стадии зрелости гонад по возрастным группам наваги Авачинской губы осенью и зимой, %

Пол	Возраст, лет	Стадия зрелости					N, экз.
		II	III	IV	V	VI	
♀	0+ (1)	100	0	0	0	0	7
	1+ (2)	22	65	6	4	3	72
	Старше 2	0	66	19	6	9	32
♂	0+ (1)	100	0	0	0	0	6
	1+ (2)	11	22	49	11	7	57
	Старше 2	0	5	60	24	11	38

Таблица 5. Стадии зрелости гонад по размерным группам наваги Авачинской губы осенью и зимой, %

Пол	Длина, см	Стадия зрелости					N, экз.
		II	III	IV	V	VI	
♀	11–20	100	0	0	0	0	58
	21	67	33	0	0	0	3
	22	100	0	0	0	0	6
	23	75	25	0	0	0	4
	24	0	73	0	0	27	11
	24–42	3	60	11	0	26	88
♂	13–18	100	0	0	0	0	36
	19	89	11	0	0	0	9
	20	40	40	20	0	0	5
	21	14	58	0	14	14	7
	22	22	56	11	11	0	9
	23	17	66	0	0	17	6
	24	8	46	15	8	23	13
25–36	0	24	52	17	7	96	

готовиться к первому нересту при длине около 20 см на втором, третьем годах жизни (Дубровская, 1954; Покровская, 1960; и др.).

Поскольку выше мы сравнили рост наваги исследуемой популяции и Карагинского залива, представляется целесообразным сравнить и созревание рыб этих водоемов, приняв за основу сведения о созревании наваги в бух. Оссора, где наблюдения за ее размножением ведутся сотрудниками КамчатНИРО с 1960-х годов (Трофимов, 2009). Так же, как и в Авачинской губе, навага бух. Оссора впервые созревает на втором году жизни при длине самцов 21 см, самок — 22 см. Однако массовое созревание рыб разных полов в этом водоеме отличается. Массовое созревание самцов происходит так же, как и в Авачинской губе, на втором году, однако при большей длине — 24 см. Большинство самок впервые подготавливается к нересту на третьем году при длине 25 см. Таким образом, навага в Авачинской губе созревает раньше, чем в бух. Оссора. Зная, что созревание гонад существенно замедляет рост рыб (Строганов, 1962), и то, что рыбы названных водоемов в первые три года растут одинаково, можно предположить, что условия для нагула наваги в Авачинской губе лучше, чем в Карагинском заливе, и это позволяет рыбам из первого водоема быстро компенсировать расходы на ускоренное созревание их гонад.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Навага обитает в Авачинской губе на протяжении всего года. Ее длина в уловах удами, закидными неводами, ставными сетями и венгером варьирует в пределах 11–43 см, а возраст — 0+–4+ лет.

Размерный и возрастной составы уловов зависят от орудий, мест и сезонов лова. Весной и летом уловы состоят преимущественно из молоди, годовиков, сеголетков и двухлетков, которые предпочитают нагуливаться на мелководьях. Осенью и зимой уловы более чем на 50% состоят из производителей длиной 21–43 см в возрасте 1+(2) и 2+(3) лет, которые мигрируют в Авачинскую губу для размножения и зимовки.

Средняя длина по возрастным группам наваги Авачинской губы в первые три года жизни не отличается от этого же показателя у наваги из бухты Оссора (Карагинский залив Берингова моря), что свидетельствует об отсутствии различий в росте наваги из этих водоемов.

Рыбы с гонадами на V стадии зрелости (в момент размножения) попадали в наши уловы в бухте Крашенинникова, в устье и протоках р. Авачи и в бухте Раковой в январе–феврале, что свиде-

тельствует о нересте наваги на акватории этих водоемов в это время.

Как первое, так и массовое созревание наваги Авачинской губы наступает на втором году жизни. Самцы впервые созревают при длине 19 см, самки — 21 см. Массовое созревание первых наступает при длине 20 см, вторых — при длине 23 см.

## БЛАГОДАРНОСТИ

Авторы искренне благодарят бывшего заведующего лабораторией морских промысловых рыб А.В. Буслова — подвижника и вдохновителя работ по исследованию наваги Авачинской губы, а также сотрудников этой лаборатории П.М. Починка, Р.Н. Новикова, С.А. Веселова, осуществлявших зимний подледный лов рыбы.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Андряшев А.П. 1937. *Eleginus navaga gracilis* (Tilesius) / Исследования морей СССР. Л.-М.: Гидрометеорол. изд-во. Вып. 25. С. 350.
- Богаевский В.Т. 1951. О нересте дальневосточной наваги // Изв. ТИНРО. Т. 34. С. 260–261.
- Борец Л.А. 1997. Донные ихтиоцены российского шельфа дальневосточных морей: состав, структура, элементы функционирования и промысловое значение. Владивосток: ТИНРО-Центр. 217 с.
- Василец П.М., Доценко В.С. 2001. Питание наваги Авачинской губы в два первых года жизни // Биол. основы устойчивого развития прибрежн. морск. экосистем: Тез. докл. межд. конф. Апатиты: изд. Кольского науч. центра РАН. С. 42–43.
- Василец П.М., Доценко В.С. 2003. О некоторых аспектах биологии наваги Авачинской губы в первые два года жизни // Тр. Камчатского филиала Тихоокеанского института географии ДВО РАН. Петропавловск-Камчатский: Камчатский печатный двор. Вып. 4. С. 279–286.
- Вдовин А.Н., Зуенко Ю.И. 1997. Вертикальная зональность и экологические группировки рыб залива Петра Великого // Изв. ТИНРО. Т. 122. С. 152–176.
- Виноградов К.А. 1949. О сезонных изменениях состава ихтиофауны Авачинской губы (Восточная Камчатка) // Зоол. журн. Т. 28. Вып. 6. С. 573–574.
- Дубровская Н.В. 1954. Биология и промысел дальневосточной наваги: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. М.: Московский технический институт рыбной промышленности и океанографии. 15 с.
- Лакин Г.Ф. 1980. Биометрия. М.: Высш. школа. 293 с.
- Максименков В.В. 2007. Питание и пищевые отношения молоди рыб, обитающих в эстуариях рек и побережье Камчатки. Петропавловск-Камчатский: КамчатНИРО. 278 с.

- Миловидова-Дубровская Н.В.* 1938. К биологии молоди восточной наваги // Вестник Дальневосточного филиала Академии наук СССР. № 28 (1). С. 140–144.
- Муравьев Я.Д.* 1998. Краткий физико-географический очерк Авачинской губы / Сб. науч. статей по экологии и охране окружающей среды Авачинской бухты. Петропавловск-Камчатский: Госкамчатэкология. С. 7–10.
- Покровская Т.Н.* 1960. Географическая изменчивость биологии наваги (рода *Eleginus*) // Тр. Ин-та океанологии. Т. 31. С. 19–110.
- Правдин И.Ф.* 1966. Руководство по изучению рыб. М.: Пищ. пром-сть. 176 с.
- Саматов А.Д.* 2000. Пространственно-временная изменчивость зоопланктона Авачинской губы: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. Южно-Сахалинск: СахНИРО. 25 с.
- Сафьянов Г.А.* 1987. Эстуарии. М.: Мысль. 189 с.
- Солохина Е.В.* 2003. Видовой состав, динамика и распределение зоопланктона Авачинской губы (Восточная Камчатка) и лагуны Гладковская (Командорские о-ва): Автореф. дис. ... канд. биол. наук. М.: Институт проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова РАН. 20 с.
- Стеллер Г.В.* 1999. Описание земли Камчатки. Петропавловск-Камчатский: Камчатский печатный двор. 288 с.
- Строганов Н.С.* 1962. Экологическая физиология рыб. М.: Изд-во Московского универ. Т. 1. 444 с.
- Толстяк А.Ф.* 1990. Влияние некоторых факторов среды на численность поколений камчатской наваги / Биологические ресурсы шельфовых и окраинных морей. М.: Наука. С. 148–155.
- Трофимов И.К.* 2009. О репродуктивной биологии наваги *Eleginus gracilis* бухты Оссора (юго-западная часть Берингова моря) // Исслед. водн. биол. ресурсов Камчатки и сев.-зап. части Тихого океана. Вып. 12. С. 86–91.
- Трофимов И.К.* 2011. Размерный состав сеголетков наваги *Eleginus gracilis* в уловах учетных донных тралений в заливах Карагинский, Корфа и Олюторский (Берингово море) // Исслед. водн. биол. ресурсов Камчатки и сев.-зап. части Тихого океана. Вып. 20. С. 34–40.
- Трофимов И.К., Ильин О.И.* 2013. История и современный статус наважьего промысла в западной части Берингова моря // Камчатский летописец. Петропавловск-Камчатский: Камчатпресс. Вып. 3. С. 508–543.
- Хлебович В.В.* 1986. К биологической типологии эстуариев Советского Союза // Тр. Зоологич. института АН СССР. Т. 141. С. 5–16.
- Шевчук О.В.* 2001. Навага / Проект «Моря». Гидрометеорология и гидрохимия морей. Санкт-Петербург: Гидрометеиздат. Т. 10. Берингово море. Вып. 2. С. 164–170.
- Laurel B.J., Stoner A.W., Ryer C.H., Hurst T.P., Abookire A.A.* 2007. Comparative habitat associations in juvenile Pacific cod and other gadids using seines, baited cameras and laboratory techniques // Journal of experimental marine biology and ecology. 351. P. 42–55.