

УДК 597.58.591.5/13

БИОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МНОГОИГЛОГО КЕРЧАКА *МУХОСЕРФАЛУС ПОЛИАКАНТОСЕРФАЛУС* (СОТТИДАЕ) ИЗ ТИХООКЕАНСКИХ ВОД СЕВЕРНЫХ КУРИЛЬСКИХ ОСТРОВОВ И ЮГО-ВОСТОЧНОЙ КАМЧАТКИ В ОСЕННИЙ ПЕРИОД

© 2023 г. Ю. Н. Полтев*

Сахалинский филиал Всероссийского научно-исследовательского института
рыбного хозяйства и океанографии – СахНИРО, Южно-Сахалинск, Россия

*E-mail: y.poltev@sakhniro.ru

Поступила в редакцию 15.05.2022 г.

После доработки 17.06.2022 г.

Принята к публикации 17.06.2022 г.

Рассмотрены пространственное распределение, размерно-половой состав, питание многоиглого керчака *Muchosephalus polyacanthosephalus* и сопутствующие виды в тихоокеанских водах северных Курильских островов и Юго-Восточной Камчатки в осенний период. В августе–ноябре 1997 г. этот вид в уловах был представлен особями длиной 30–89 (в среднем 47.8 ± 0.5) см и массой тела 300–11 000 (2321 ± 90) г. Самки доминировали над самцами в соотношении 1.2 : 1.0. Зависимость массы тела от длины керчака описывается степенным уравнением: $W = 0.0031FL^{3.446}$ ($R^2 = 0.935$). Основу питания керчака составили рыбы (56.2% массы пищи), преимущественно минтай *Gadus chalcogrammus* и северный одноперый терпуг *Pleurogrammus monopterygius* (соответственно 19.9 и 11.9%); отходы рыбопереработки (19.6%), главным образом головы северного одноперого терпуга (12.2%); а также десятиногие ракообразные (Decapoda) (18.6%), в основном краб-стригун *Chionoecetes opilio* (14.1%). С ростом в питании керчака десятиногие ракообразные замещаются рыбами, а минтай вытесняется северным одноперым терпугом и Liparidae. Отдельные участки исследованного района различались как размерно-половым составом и составом пищи керчака, так и видовым составом сопутствующих ему видов. Совместная встречаемость керчака с минтаем и северной двухлинейной камбалой *Lepidopsetta polyxystra* составила 100%.

Ключевые слова: керчак многоиглый *Muchosephalus polyacanthosephalus*, пространственное распределение, размерно-половой состав, питание, сопутствующие виды, северные Курильские острова, Юго-Восточная Камчатка.

DOI: 10.31857/S0042875223020182, EDN: EZXKPO

Многоиглый керчак *Muchosephalus polyacanthosephalus* (Pallas) (далее керчак) – один из широко распространённых в северной части Тихого океана видов рогатковых рыб (Cottidae), представляющих демерсальную ихтиофауну (Борец, 1997; Шейко, Федоров, 2000). Обитает в Японском море в зал. Петра Великого, у берегов Приморья и в Татарском проливе, в Охотском море, тихоокеанских водах о. Хоккайдо, Курильских о-вов, Восточной Камчатки, в Беринговом море и далее на юг вдоль американского побережья до о. Ванкувер (Линдберг, 1927; Шмидт, 1950; Masuda et al., 1984; Линдберг, Красюкова, 1987; Борец, 1997, 2000; Mecklenburg et al., 2002; Федоров и др., 2003; Парин и др., 2014). Пространственно-батиметрическое распределение, размерно-весовой состав и экология этого вида в водах у восточного побережья северных Курильских о-вов и юго-восточной око-

нечности Камчатки в той или иной степени описаны в различных публикациях (Токранов, 1985, 1986, 2009, 2019; Орлов, 1998, 2010; Токранов, Орлов, 2011, 2013; Tokranov, Orlov, 2013). Цель настоящей работы – изучить биологию и пространственное распределение керчака вышеуказанного района в осенний период 1997 г., а также выявить участки с наибольшей плотностью вида, рассмотреть размерно-половой состав, оценить зависимость массы тела от длины, определить видовой состав и значение кормовых объектов, выявить сопутствующие виды.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА

Материалом послужили данные по уловам 69 промысловых донных тралений, в прилове которых присутствовал керчак (рис. 1), 23.08–02.11.1997 г. у восточного побережья северных Курильских о-вов

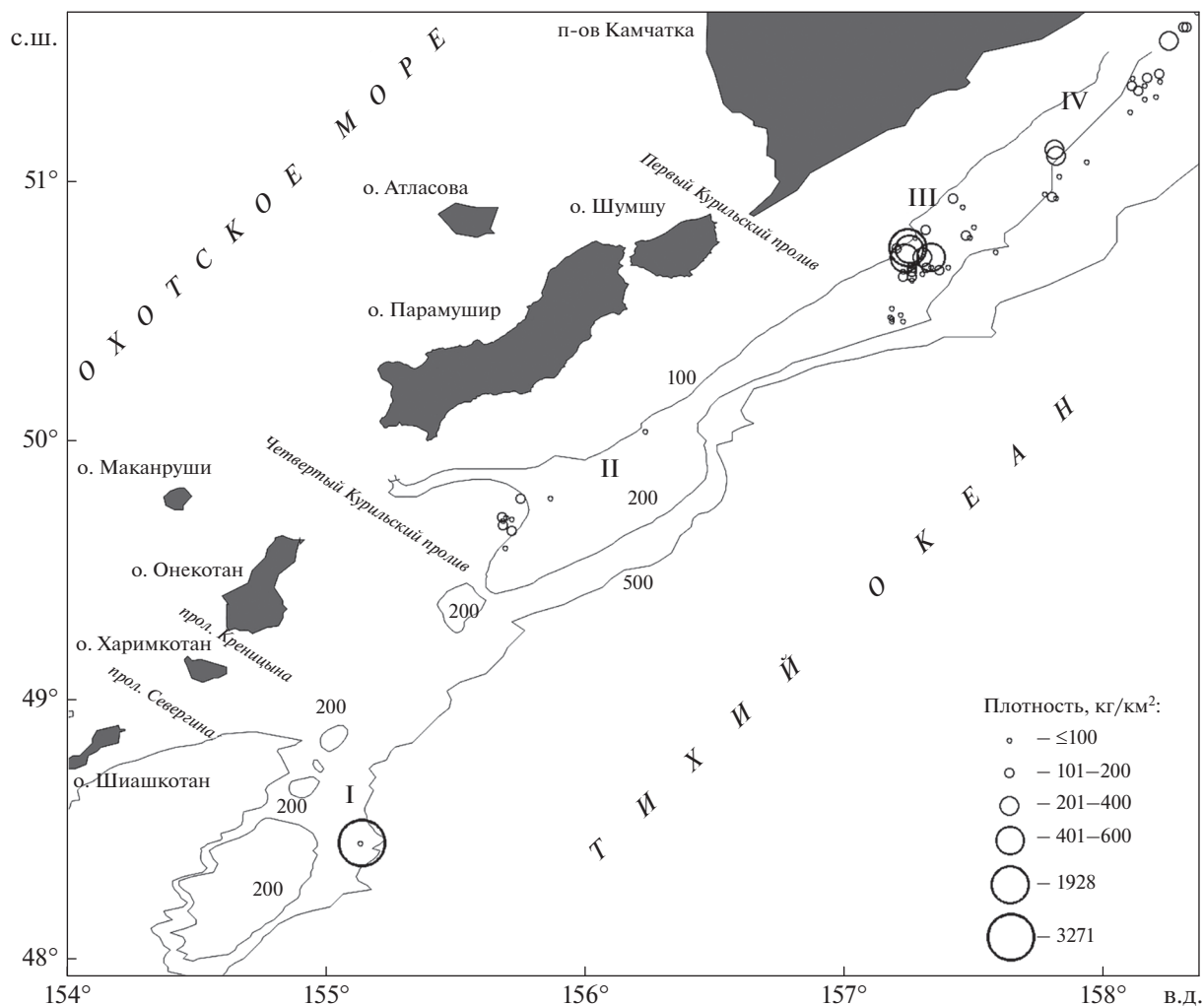


Рис. 1. Участки обитания (I–IV) и плотность распределения многоиглоного керчака *Muoхоcephalus polyacanthocephalus* в августе–ноябре 1997 г. у восточного побережья северных Курильских островов и Юго-Восточной Камчатки; (—) — изобаты.

и Юго-Восточной Камчатки на глубинах 100–300 м. Вертикальное и горизонтальное раскрытия трала составляли соответственно 6–8 и 26 м, верхняя подбора — 49.2 м, расстояние между траловыми досками — 110 м; размеры траловых досок — 4100 × 2700 мм, ячей тралового мешка — 110 мм (между узлами 130 мм). Жёсткий грунтотроп длиной 60 м был оснащён бобинцами и грунтотропными катушками (Тупоногов и др., 2006), кутец трала защищён пропиленом от порывов при тралении о грунт.

Размерно-весовую зависимость у керчака рассмотрели по данным биологического анализа 460 экз. (102 экз. — ноябрь–декабрь 1994 г., 100 экз. — ноябрь–декабрь 1996 г., 258 экз. — август–ноябрь 1997 г.), соотношение полов и питание — соответственно 258 и 230 экз. (август–ноябрь 1997 г.). У рыб измеряли длину по Смиуту (*FL*) от вершины рыла до конца средних лучей хвостового плавника. Содержимое желудков исследовали

общепринятыми методами (Руководство ..., 1961). В отдельных случаях массу пищевых объектов устанавливали исходя из их примерной доли (в %) в пищевом комке с установленной массой, принимая, что полученные значения соответствуют долям по массе. Значение отдельных компонентов в питании керчака оценивали по доле их массы (в % общей массы пищи). Изменение питания в связи с ростом рассмотрели для особей *FL* 31–80 см.

Размерно-весовые характеристики, соотношение полов, значение в питании керчака кормовых объектов и видовой состав гидробионтов, встречающихся с ним в уловах, анализировали для всего района исследований и для четырёх пространственно разобщённых его участков: I — самого южного, находящегося напротив пролива Севергина (48°26'30"–48°26'42" с.ш., 155°08'00"–155°08'18" в.д.), с глубинами 252–292 м, в среднем 266 м (использована информация по двум трале-

Таблица 1. Уловы многоиглового керчака *Myoxocephalus polyacanthocephalus* и плотность его распределения в зависимости от глубины обитания у восточного побережья северных Курильских островов и Юго-Восточной Камчатки в августе–ноябре 1997 г.

Глубины, м	Улов, экз/ч траления	Плотность, кг/км ²	Число тралений
101–125	5–109 (31.3)	61.3–1927.9 (507.0)	7
126–150	3–33 (14.3)	9.4–319.7 (109.3)	12
151–175	4–64 (16.6)	25.1–550.3 (141.1)	14
176–200	2–35 (15.5)	18.2–388.2 (158.0)	4
201–225	1–9 (3.7)	5.2–88.6 (41.8)	6
226–250	1–12 (5.6)	3.5–163.5 (59.6)	9
251–275	1–280 (27.9)	6.3–3270.8 (297.6)	15
276–300	1–3 (2.0)	5.5–27.7 (16.6)	2

Примечание. Здесь и в табл. 2, 4: перед скобками – пределы варьирования показателя, в скобках – среднее значение.

ниям, биоанализу 13 и питанию 12 экз.); II – напротив Четвёртого Курильского пролива (49°39'00"–49°46'30" с.ш., 155°41'00"–155°52'00" в.д.; 102–267 (186) м, семь тралений, 25 и 21 экз.); III – напротив Первого Курильского пролива до 50°56'00" с.ш. (50°27'30"–50°56'00" с.ш., 157°10'30"–157°30'00" в.д.; 100–280 (155) м, 23 траления, 80 и 70 экз.); IV – у Юго-Восточной Камчатки (50°56'00"–51°39'00" с.ш., 157°46'24"–158°21'30" в.д.; 160–290 (248) м, 21 траление, 140 и 127 экз.).

Корреляцию показателей оценивали как очень сильную (>0.90), сильную (0.71–0.90), значительную (0.51–0.70), умеренную (0.31–0.50) и слабую (<0.3) (Лакин, 1973).

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

В августе–ноябре 1997 г. керчак в уловах донного траля у восточного побережья северных Курильских о-вов и юго-восточной оконечности Камчатки отмечен на участках с координатами 48°26'30"–51°39'00" с.ш., 155°08'00"–158°21'30" в.д. и глубинами обитания 100–300 м (рис. 1). Эти участки располагаются в пределах границ распространения вида в данном районе (Орлов, 1998; Токранов, Орлов, 2013). В целом являясь представителем элиторального ихтиоценоза северо-западной части Тихого океана, керчак обитает на глубинах 0–775, преимущественно – 40–250 м (Федоров, 2000; Шейко, Федоров, 2000).

Уловы на часовое траление варьировали от 1 до 280 экз., составив в среднем 17.1 экз., что несколько выше значений по данному району в осенний период (максимальные – 235, средние – 13.4 экз.), представленных ранее (Орлов, Токранов, 2008; Токранов, Орлов, 2011, 2013). Плотность распределения керчака варьировала в пределах 3.5–3271.0 кг/км² (184.8 кг/км²). Наиболее высокие средний улов на часовое траление и плотность распределения вида отмечены на глубинах 101–125 м (31.3 экз., 507.0 кг/км²). На глу-

бинах 251–275 м эти показатели также были высокими (27.9 экз., 297.6 кг/км²) (табл. 1); низкие приходились на глубины 201–250 м (3.7–5.6 экз., 41.8–59.6 кг/км²) и 276–300 м (2 экз., 16.6 кг/км²). Высокие уловы на часовое траление и плотности распределения отмечены на I (109 экз., 1927.9 кг/км²; 101–115 м; 50°44'42" с.ш., 157°14'42" в.д.) и III (280 экз., 3270.8 кг/км²; 252–255 м; 48°16'00" с.ш., 155°05'00" в.д.) участках при промысле соответственно минтая *Gadus chalcogrammus* и северного однопёрого терпуга *Pleurogrammus monopterygius* (далее терпуг). По данным других исследований (Токранов, Орлов, 2011, 2013), максимальные средние уловы на часовое траление (до 27 экз.) в осенний период приурочены к глубинам <100 м при нахождении >20% особей на глубинах 301–350 м. Возможно, полученные различия батиметрического распределения керчака обусловлены отсутствием в рассматриваемый нами период тралений на глубинах <100 м и >300 м.

Средняя *FL* керчака в пределах глубин 101–175 м уменьшалась от 53.1 до 43.8 см (табл. 2). Доля самцов на этих глубинах составляла 46.2–51.4%. На глубинах 176–200 м средняя *FL* возрастала до 58.0 см при снижении доли самцов до 13.3%. С увеличением глубины обитания до 250 м средняя *FL* сокращалась до 47 см, а доля самцов возрастала до 39.4%. На участках с глубинами 276–300 м среднее значение *FL* составило 45.3 см, а доля самцов 25%. Эти данные не согласуются с закономерностью, ранее установленной для района исследования, согласно которой с увеличением глубины обитания керчака возрастает доля более крупных рыб (Орлов, Токранов, 2008; Токранов, Орлов, 2013).

Керчак – один из наиболее крупных представителей рогатковых в северной части Тихого океана. В водах залива Аляска достигает длины 72 см, Алеутских островов – 76 см, восточной части Берингова моря – 82 см (Ormseth, TenBrink, 2010; Spies et al., 2012), у западного побережья Камчат-

Таблица 2. Длина по Смитту (*FL*), масса тела и соотношение полов (%) многоиглого керчака *Myoxocephalus polyacanthocephalus* из уловов на различных глубинах у восточного побережья северных Курильских островов и Юго-Восточной Камчатки в августе–ноябре 1997 г.

Глубины, м	<i>FL</i> , см	Масса, г	Самки : самцы	Число рыб, экз.
101–125	34.0–76.5 (53.1)	450–7500 (3336)	48.6 : 51.4	35
126–150	30.0–76.0 (47.6)	380–8300 (2231)	53.8 : 46.2	26
151–175	32.0–79.0 (43.8)	450–9100 (1627)	50.0 : 50.0	24
176–200	36.5–89.0 (58.0)	750–11000 (4167)	86.7 : 13.3	15
201–225	38.0–67.0 (47.0)	800–6000 (1976)	61.9 : 38.1	21
226–250	36.0–67.5 (47.0)	700–5500 (1989)	60.6 : 39.4	33
251–275	32.0–72.0 (45.0)	500–7000 (1807)	61.0 : 39.0	100
276–300	40.0–52.5 (45.3)	900–2500 (1575)	75.0 : 25.0	4

ки – 85 см (Матвеев, Терентьев, 2016). Максимальная длина составляет 91.5 см (Линдберг, 1927), масса тела – 10 кг (Токранов, 2009, 2014, 2017). В тихоокеанских водах северных Курильских островов и Юго-Восточной Камчатки, согласно опубликованным данным (Токранов, Орлов, 2011, 2013), представлен особями *FL* 27–82 (в среднем 52.8 ± 8.5) см и массой 400–10000 (3100 ± 200) г. В настоящем исследовании *FL* керчака варьировала в пределах 30–89 см (47.8 ± 0.5) см, масса – 300–11000 (2321 ± 90) г. Самки имели *FL* и массу соответственно 31–89 (51.5 ± 0.7) см и 300–11000 (2961 ± 144) г, самцы – 30–74 (43.4 ± 0.4) см и 380–8300 (1526 ± 55) г. Максимальная масса отмечена у самки *FL* 80 см, в желудке которой зафиксирован осьминог *Bathypolypus* sp. массой 1700 г. Особь с максимальной *FL* также оказалась самкой с массой 9300 г. Содержимое её желудка было представлено на 88% минтаем, на 12% – северной двухлинейной камбалой *Lepidopsetta polyxustra* с общей массой 1600 г. Близкое значение средней длины керчака (45.5 см) получено для охотоморских вод северных Курильских островов и Юго-Западной Камчатки (Матвеев, Терентьев, 2016). Соотношение самок и самцов составило 1.2 : 1.0.

В уловах наиболее многочисленными были особи *FL* 36–50 см (68.9% общего количества рыб). У самок на долю таких особей пришлось 54.9%, у самцов – 86.3%. Доля особей размерных групп 36–40, 41–45 и 46–50 см составила соответственно 18.3, 28.0 и 22.6%, у самок – 14.9, 23.1 и 16.9%, у самцов – 22.4, 34.2 и 29.8% (рис. 2). Такие же размерные группы керчака были самыми многочисленными и в охотоморских водах северных Курильских островов и Юго-Западной Камчатки (Матвеев, Терентьев, 2016).

Зависимость массы тела (*W*, г) от длины (*FL*, см) керчака тихоокеанских вод северных Курильских островов и Юго-Восточной Камчатки описывается степенным уравнением: $W = 0.0031FL^{3.446}$ ($R^2 = 0.935$) (рис. 3). Для самок такая зависимость имеет вид: $W = 0.0027FL^{3.4792}$ ($R^2 = 0.95$), для сам-

цов – $W = 0.0017FL^{3.6188}$ ($R^2 = 0.858$). Между *FL* и массой тела отмечена очень сильная корреляция для вида в целом и для самок ($r =$ соответственно 0.95 и 0.96) и сильная ($r = 0.90$) – для самцов. Близкая к полученной нами зависимость для керчака в целом ($W = 0.0057TL^{3.1828}$ ($R^2 = 0.941$), где *TL* – общая длина тела), была описана ранее (Токранов, Орлов, 2013).

Спектры питания керчака разнообразны, включая, например, в прибрежных водах Камчатки ~130 представителей различных систематических групп беспозвоночных и рыб (Токранов, 1986). Однако основа биомассы формируется за счёт рыб и десятиногих ракообразных (Decapoda) (Токранов, 1986, 2017, 2019; Tokranov, Orlov, 2013). Причём в одних районах доминируют рыбы, в других – десятиногие ракообразные. Так, в восточной части Берингова моря декаподы составляют 53% массы пищи (TenBrink, Buckley, 2012), в водах Северо-Западной Камчатки в зимний период – 54.2% (Токранов, 2009), в зал. Петра Великого – 62.2–85.3% (Панченко, Пушина, 2004; Пушина, Соломатов, 2010; Пушина и др., 2016). А вот у Юго-Западного Сахалина керчак в основном потребляет рыб (54%) (Ким Сен Ток, 2001). В зал. Шелихова в питании вида на рыб приходится 51.9% (Напазак, 2008), в водах у Северо-Западной Камчатки и других районов п-ова – от 43.2% у юго-востока в зимний период до 87.2% у северо-запада в весенне-летний период (Борец, 1995; Токранов, 2009; Tokranov, Orlov, 2013). В настоящем исследовании среди объектов питания керчака выявлено 39 таксонов беспозвоночных и рыб, распознаваемых в полевых условиях. Из них доминировали рыбы (56.2% массы пищи) при значении десятиногих ракообразных 18.6% (табл. 3). В зимне-весенне-летний период в рассматриваемом районе на рыб приходилось 59.1%, на десятиногих ракообразных – 34.6% (Tokranov, Orlov, 2013). Основу рыбного питания составили минтай (19.9% от всей пищи) и терпуг (11.2%). Относительно высокое значение терпуга является особенностью пита-

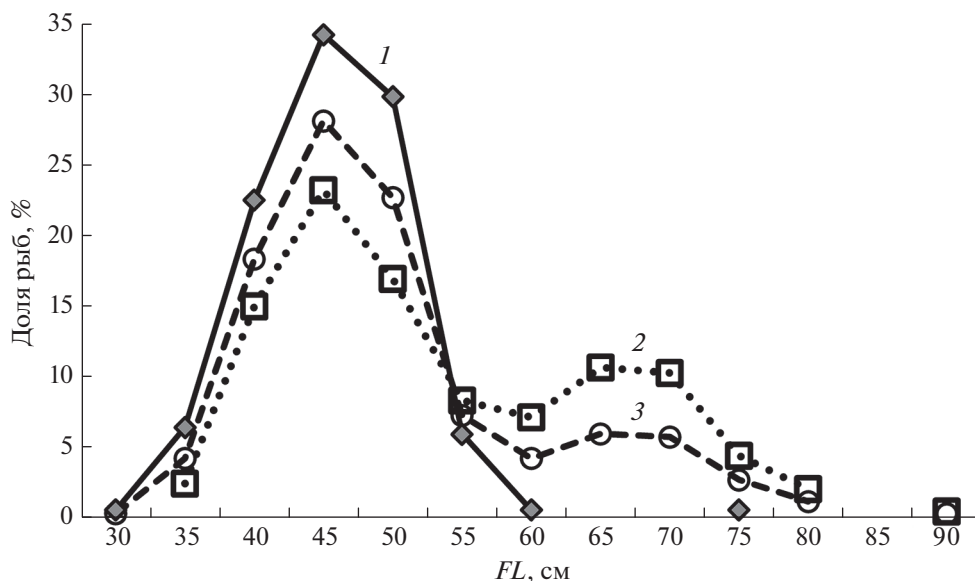


Рис. 2. Размерный состав (длина тела по Смитту, *FL*) многоиглового керчака *Myoxocephalus polyacanthocephalus* в уловах в августе–ноябре 1997 г. у восточного побережья северных Курильских островов и Юго-Восточной Камчатки: 1 – самцы, 2 – самки, 3 – оба пола.

ния керчака в исследованный период. Ранее ни в одном из районов камчатских вод этот вид в питании хищника не регистрировали, а в рассматриваемом районе его несущественная роль (<1%) отмечена в летний период (Tokranov, Orlov, 2013). В водах западной части Берингова моря доля терпуга в питании керчака составила 2.4% (TenBrink, Buckley, 2012). В зал. Петра Великого керчак потреблял другого представителя терпуговых – южного однопёрого терпуга *P. azonus* (6.1%) (Пушина и др., 2016). Как и в большинстве других районов, основу потреблённых десятиногих ракообразных составили крабы-стригуны – опилио *Chionoecetes opilio* (14.1%) и Бэрда *Ch. bairdi* (2.6%). Другой особенностью осеннего питания керчака является значительное потребление отходов рыбопереработки (19.6%), не отмеченное ранее для района исследований. В водах восточной части Берингова моря на отходы рыбопереработки приходилось 10.9% пищи вида (TenBrink, Buckley, 2012), а в водах западной части моря они составляли основу его питания (82.2%) (Глубоков, Орлов, 2004). Для самок в настоящем исследовании отмечено более высокое потребление моллюсков (6.8% всей пищи) и рыб (59.8%), для самцов – десятиногих ракообразных (21.2%) и отходов рыбопереработки (28.1%).

У керчаков, как и у других хищных рыб, с возрастом происходят изменения состава пищи. Причём в районах с преимущественным питанием беспозвоночными (восточная часть Берингова моря, зал. Петра Великого) рыбы по мере роста замещаются беспозвоночными (TenBrink, Buckley, 2012; Пушина и др., 2016), а в районах с преимущественным рыбным питанием (прикамчатские воды) бес-

позвоночные замещаются рыбами (Борец, 1997; Напазаков, Чучукало, 2003; Чучукало, 2006; Токранов, 2009). Вместе с тем в июльских исследованиях 2008 г. в западнокамчатских водах десятиногие ракообразные в питании керчака доминировали во всех размерных группах (Напазаков, 2015). Питание керчака рассматриваемого района в связи с ростом изменяется так же, как и в водах большинства районов Камчатки, – десятиногие ракообразные замещаются рыбами. Декаподы отмечены в питании всех размерных групп, за исключением наиболее крупноразмерной (рис. 4); с ростом керчаков их потребление снижалось. Преобладающее значение (72.2% массы пищи) декаподы имели для особей *FL* 31–35 см, существенное (18.4–30.3%) – для особей *FL* 36–60 см. Рыбы становились жертвами керчаков всех размерных групп. Были малозначимы в питании особей *FL* 31–35 см (5.5%) и составили его основу для размерных групп 41–45, 51–55, 56–60 и 66–70 см (соответственно 60.3, 69.3, 71.0, 85.9%). В других размерных группах являлись одними из основных пищевых объектов – от 26.2% (76–80 см) до 48.0% (36–40 см). Отходы рыбопереработки отмечены в желудках всех размерных групп, кроме особей *FL* 66–70 см. Составляли основу питания особей *FL* 61–65 см (54.0%) и 71–75 см (62.5%), у других размерных групп их доля варьировала от 10.6% (56–60 см) до 25.1% (46–50 см). Моллюсками питались рыбы *FL* 36–50, 61–70 и 76–80 см. Лишь у наиболее крупных особей имели преобладающее значение. У рыб *FL* 36–40 и 66–70 см их доля в питании не превышала 10%, у остальных была <1%.

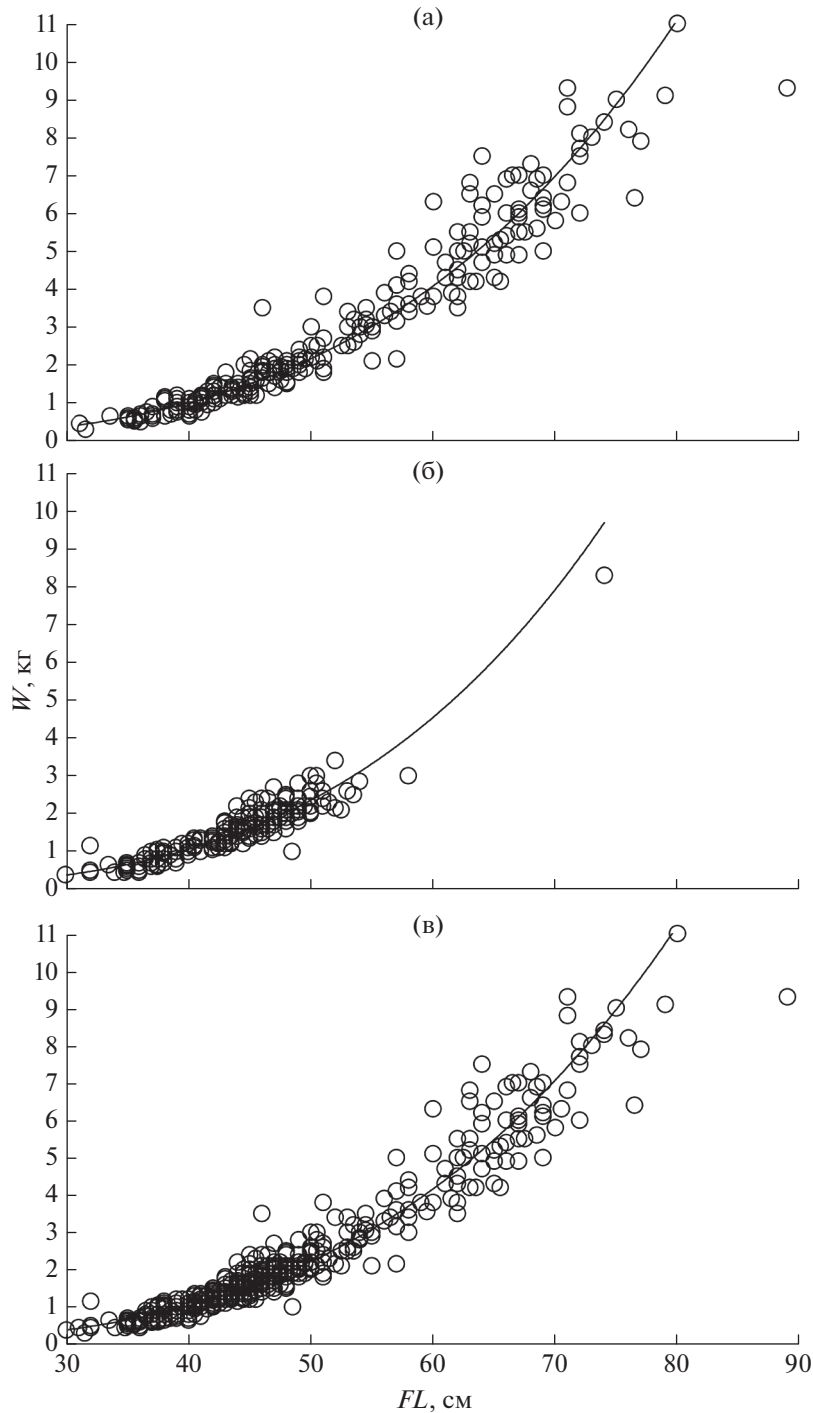


Рис. 3. Зависимость массы тела (W) от длины тела по Смитту (FL) многоиглового керчака *Myoxocephalus polyacanthocephalus* из вод у восточного побережья северных Курильских островов и Юго-Восточной Камчатки в августе–ноябре 1997 г.: а – самки, б – самцы, в – оба пола.

Среди рыб в питании керчака FL 36–50 см доминировал минтай (36–40 см – 26.5%, 41–45 см – 35.5%, 46–50 см – 17.4%) (рис. 5). У особей большей длины основу рыбного питания составляли терпуг (51–55 см – 34.6%, 61–65 см – 10.9%, 76–80 см – 12%), и липаровые (*Liparidae*) (56–60 см – 27.3%, 71–75 см – 31.3%).

Широкое пространственное распределение обуславливает различие как размерно-весовых характеристик и соотношения полов керчака, так и качественно-количественного состава сопутствующих ему видов на отдельных участках обитания. На участке IV отмечены наиболее мелкие особи (в среднем 44.9 см и 1736 г), на II – самые крупные

Таблица 3. Состав пищи многоиглового керчака *Muhocephalus polyacanthocephalus* из района тихоокеанских вод северных Курильских островов и Юго-Восточной Камчатки и разных его участков в августе–ноябре 1997 г., % от массы

Компонент пищи и другие показатели	Весь район			Участок			
	оба пола	самки	самцы	I	II	III	IV
Alga	0.02		0.07			0.05	
Amphipoda	0.02	0.02					0.04
Isopoda	0.03	0.02	0.05				0.03
Polychaeta	0.01		0.01			0.04	0.01
Sipuncula	0.12	0.16	0.04				0.27
Ophiuroidea	0.05		0.16			0.13	
<i>Strongylocentrotus</i> sp.	0.25	0.33	0.07			0.62	
Decapoda	18.58	17.30	21.23	29.25	15.13	7.24	28.87
Crangonidae	0.05	0.07					0.11
Pandalidae	0.72	0.85	0.45	0.32		0.04	1.57
Paguridae	0.83	0.54	1.44			0.91	1.08
Majidae	16.98	15.84	19.34	28.93	15.13	6.29	26.11
Неопределённые остатки <i>Chionoecetes</i>	0.28	0.24	0.35			0.71	
<i>Ch. opilio</i>	14.07	12.95	16.40	28.93	7.52	1.99	25.62
<i>Ch. bairdi</i>	2.63	2.65	2.59		7.61	3.59	0.49
Mollusca	5.08	6.75	1.62		22.67	0.80	4.04
Gastropoda	0.38	0.30	0.53		1.55	0.40	0.04
Неопределённые остатки Gastropoda	0.22	0.30	0.05		1.55		0.04
Кладка Gastropoda	0.16		0.48			0.40	
Cephalopoda	4.70	6.44	1.09		21.12	0.40	4.00
Неопределённые остатки Cephalopoda	0.08		0.24				0.18
<i>Bathypolypus</i> sp.	2.78	4.12			21.12		
<i>Octopus</i> sp.	1.15	1.42	0.60			0.19	2.44
<i>Berryteuthis magister</i>	0.61	0.90					1.38
<i>Rossia pacifica</i>	0.08		0.25			0.21	
Pisces	56.20	59.82	48.68	70.75	57.85	51.53	58.75
Неопределённые остатки Pisces	11.27	12.64	8.42	17.63	16.52	6.52	13.44
Arhynchobatidae	0.05	0.07				0.13	
<i>Arctoraja parmifera</i>	0.05	0.07				0.13	
Gadidae	20.05	19.14	21.92	39.95	21.27	2.50	33.76
<i>Gadus chalcogrammus</i>	19.88	18.89	21.92	39.95	21.27	2.50	33.38
<i>G. macrocephalus</i>	0.17	0.25					0.38
Hexagrammidae	11.18	11.51	10.50			28.47	
<i>Pleurogrammus monopterygius</i>	11.18	11.51	10.50			28.47	
Cottidae	3.99	4.03	3.95	0.32	2.48	8.65	0.60
Неопределённые остатки <i>Gymnocanthus</i>	0.92	1.02	0.73			1.75	0.53
<i>G. galeatus</i>	1.48	1.11	2.27			3.78	
<i>G. detrisus</i>	1.13	1.43	0.50		2.48	2.05	
<i>Triglops szepticus</i>	0.09	0.09	0.10	0.32		0.13	0.07
<i>T. forficatus</i>	0.29	0.31	0.25			0.73	
<i>Artediellus</i> sp.	0.03		0.10			0.08	
<i>Icelus uncinialis</i>	0.05	0.07				0.13	
Hemitripteridae	0.10		0.30			0.25	

Таблица 3. Окончание

Компонент пищи и другие показатели	Весь район			Участок			
	оба пола	самки	самцы	I	II	III	IV
<i>Hemitripterus villosus</i>	0.10		0.30			0.25	
Agonidae	0.27		0.83	0.72		0.62	
<i>Sarritor</i> sp.	0.27		0.83	0.72		0.62	
Liparidae	6.48	8.87	1.52	12.13	11.52	1.59	8.89
Неопределённые остатки <i>Elassodiscus</i>	0.62	0.93				1.59	
<i>Paraliparis grandis</i>	0.50		1.52				1.12
Неопределённые остатки <i>Careproctus</i>	1.96	2.91		12.13			3.52
<i>C. furcellus</i>	1.87	2.77			5.31		2.65
<i>C. rastrinus</i>	0.71	1.05					1.60
<i>C. roseofuscus</i>	0.82	1.21			6.21		
Pleuronectidae	2.65	3.44	1.01		6.06	2.80	1.70
Неопределённые остатки Pleuronectidae	0.75	0.63	1.01				1.70
<i>Lepidopsetta polyxystra</i>	1.78	2.63			6.06	2.49	
<i>Hippoglossoides elassodon</i>	0.12	0.18				0.31	
Pisces ova	0.16	0.13	0.23				0.36
Ova Arhynchobatidae	0.16	0.13	0.23				0.36
Отходы рыбопереработки	19.64	15.60	28.07		4.35	39.59	7.99
Головы <i>P. monopterygius</i>	12.22	11.43	13.86			30.29	0.73
Головы <i>L. polyxystra</i>	2.45		7.55			6.25	
Головы <i>G. chalcogrammus</i>	2.27	2.89	1.00			2.92	2.55
Неопределённые остатки Pisces	2.08	1.28	3.75				4.71
Внутренности Pisces	0.62		1.91		4.35	0.13	
Число тралений	53	53	53	2	7	23	21
Число желудков с пищей	230	133	97	12	21	70	127

Таблица 4. Длина по Смитту (*FL*), масса тела и соотношение полов (%) многоиглого керчака *Myoxocephalus polyacanthocephalus* из уловов на разных участках тихоокеанских вод северных Курильских островов и Юго-Восточной Камчатки в августе–ноябре 1997 г.

Участок	<i>FL</i> , см	Масса, г	Самки : самцы	Число рыб, экз.
I	37.5–72.0 (49.5)	800–6800 (2515)	53.8 : 46.2	13
II	36.5–89.0 (57.7)	750–11000 (3910)	76.0 : 24.0	25
III	30.0–76.5 (48.3)	380–8300 (2436)	54.2 : 45.8	83
IV	32.0–69.0 (44.9)	500–7000 (1736)	59.9 : 40.1	137

(57.7 см и 3910 г) с наиболее сильным различием в соотношении полов (табл. 4). Керчаки с участков I и III были близки по соотношению полов, а также по средним значениям длины и массы тела.

Известно, что керчак обитает совместно с наиболее типичными в нижней части шельфа и верхней зоне материкового склона представителями ихтиофауны (Токранов, Орлов, 2013). Из них в уловах с керчаком в целом по району исследований были отмечены с встречаемостью $\geq 50\%$ 21 вид рыб и командорский кальмар *Berryteuthis magister*

(табл. 5). Минимальное количество видов рыб со встречаемостью $\geq 50\%$ пришлось на участок IV (17), максимальное — на II (25). Согласно ранее полученным данным, керчаку в рассматриваемом районе с частотой встречаемости $>90\%$ в уловах сопутствуют минтай, тихоокеанская треска *Gadus macrocephalus*, северная двухлинейная камбала и широколобый шлемоносец *Gymnocanthus detrisus* (Токранов, Орлов, 2011). В настоящем исследовании с такой частотой в уловах с керчаком по району в целом встречались минтай, тихоокеанская

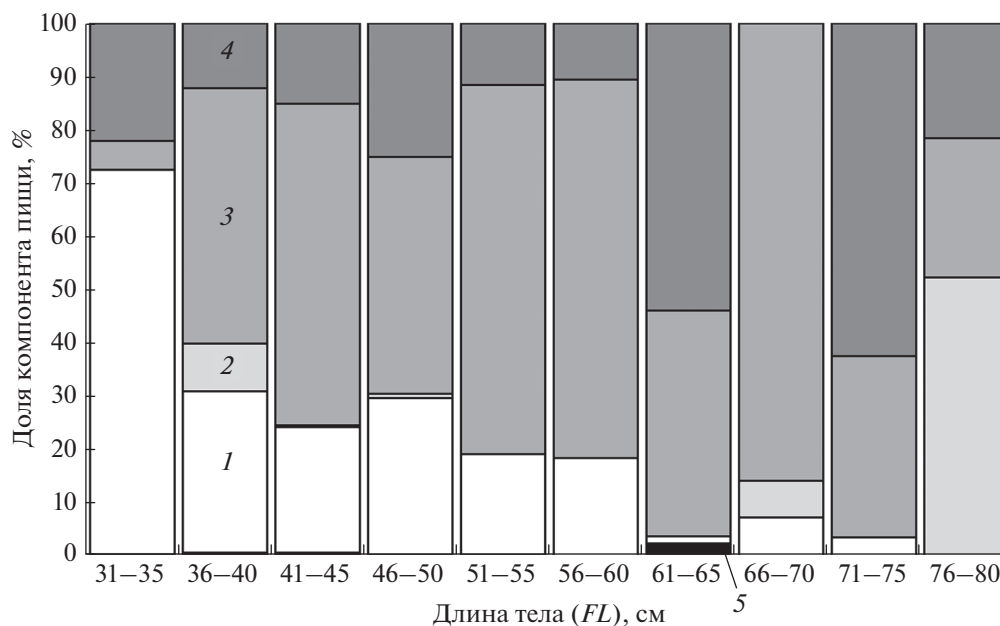


Рис. 4. Изменение состава пищи многоиглового керчака *Myoxocephalus polyacanthocephalus* в связи с его ростом у восточного побережья северных Курильских островов и Юго-восточной Камчатки в августе–ноябре 1997 г., % массы: 1 – десятиногие ракообразные, 2 – моллюски, 3 – рыбы, 4 – отходы рыбопереработки, 5 – другое.

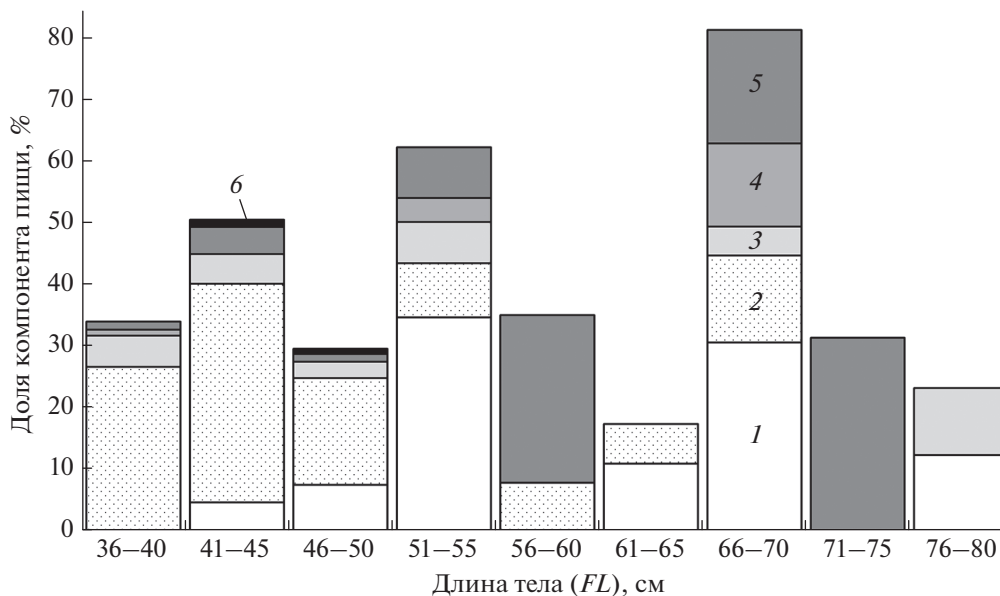


Рис. 5. Изменение состава рыбной пищи многоиглового керчака *Myoxocephalus polyacanthocephalus* в связи с его ростом у восточного побережья северных Курильских островов и Юго-Восточной Камчатки в августе–ноябре 1997 г., % массы: 1 – тресковые, 2 – тресковые, 3 – керчаковые, 4 – камбаловые, 5 – липаровые, 6 – другие.

треска, северная двухлинейная камбала, большеглазый триглопс *Triglops szepticus* и узкозубая палтусовидная камбала *Hippoglossoides elassodon*. Максимальное количество видов рыб с частотой встречаемости >90% отмечено для участка I (15), минимальное – для III (6). Постоянное совмест-

ное с керчаком присутствие на каждом из четырёх участков отмечено для минтая и северной двухлинейной камбалы. Встречаемость широколобого шлемоносца вместе с керчаком в целом по району составила 73.9% при постоянной совместной встречаемости на участках I и II.

Таблица 5. Встречаемость рыб и командорского кальмара *Beryteuthis magister*, сопутствующих многоиглому керчаку *Muchocephalus polyacanthocephalus* в уловах на разных участках тихоокеанских вод северных Курильских островов и Юго-Восточной Камчатки в августе–ноябре 1997 г., %

Вид	Участок				Весь район
	I	II	III	IV	
<i>Bathyrāja aleutica</i>	100	100	36.4	89.5	58.0
<i>B. maculata</i>		57.1	4.5		10.1
<i>Arctoraja parmifera</i>	50.0	85.7	45.5	5.3	39.1
<i>Malacocottus zonurus</i>	50.0	57.1	63.6	52.6	56.5
<i>Dasycottus setiger</i>	50.0	85.7	63.6	68.4	68.1
<i>Gymnocanthus detrisus</i>	100	100	77.3	47.4	73.9
<i>G. galeatus</i>		100	45.5	21.1	42.0
<i>Hemilepidotus jordani</i>		100	100		65.2
<i>H. gilberti</i>			63.6		39.1
<i>Triglops forficatus</i>		100	72.7	21.1	60.9
<i>T. scepticus</i>	100	71.4	100	89.5	94.2
<i>Percis japonica</i>		100	50.0	31.6	42.0
<i>Sarritor frenatus</i>	100	85.7	63.6	89.5	84.1
<i>Hexagrammos lagocephalus</i>		14.3	86.4	5.3	46.4
<i>Pleurogrammus monopterygius</i>	50.0	71.4	90.9	21.1	63.8
<i>Eleginus gracilis</i>		14.3	54.5		27.5
<i>Gadus chalcogrammus</i>	100	100	100	100	100
<i>G. macrocephalus</i>	100	100	100	89.5	94.2
<i>Atheresthes evermanni</i>	100	85.7	63.6	94.7	75.4
<i>Hippoglossus stenolepis</i>	100	100	72.7	94.7	87.0
<i>Reinhardtius hippoglossoides</i>	50.0	14.3	27.3	52.6	37.7
<i>Hippoglossoides elassodon</i>	100	71.4	86.4	100	91.3
<i>Lepidopsetta polyxystra</i>	100	100	100	100	100
<i>Careproctus rastrinus</i>	100	28.6	59.1	94.7	69.6
<i>C. roseofuscus</i>	50.0	85.7	9.1	36.8	31.9
<i>C. furcellus</i>	100	71.4	13.6	94.7	50.7
<i>Crystallichthys mirabilis</i>	100	85.7	50.0	63.2	59.4
<i>Liparis ochotensis</i>	50.0	71.4	81.8	42.1	66.7
<i>Lycodes albolineatus</i>	50.0	42.9	9.1	47.4	30.4
<i>L. brunneofasciatus</i>	100	100	45.5	94.7	72.5
<i>Beryteuthis magister</i>	50.0	71.4	50.0	52.6	56.5

Примечание. В таблицу включены виды со встречаемостью $\geq 50\%$ хотя бы на одном участке.

В уловах на участках I, II и IV по численности доминировал минтай, на III – терпуг. Эти же виды на участках и составили основу рыбного питания керчака. На минтая пришлось соответственно 40.0, 21.3 и 33.4 пищи, на терпуга – 28.5% (табл. 3). Питание керчака на разных участках имело свои особенности. Так, на участке IV, кроме минтая, существенное значение имел краб-стригун опилио (25.6%). На участке I значимую роль играли краб-стригун опилио (28.9%) и рыбы рода *Care-*

proctus (12.1%). На участке II кроме минтая, крабов-стригунов (15.1%) и рыб рода *Careproctus* (11.5%) существенное место в питании занимал *Bathypolypus* sp. (21.1%). От этих участков разительно отличался участок III, на котором керчак преимущественно потреблял терпуга и отходы рыбопереработки (39.6%).

Для керчака различных районов обитания характерно декаподно-рыбное питание или, как в

Таблица 6. Данные некоторых донных тралений с приловом многоиглового керчака *Myoxocephalus polyacanthocephalus*, направленных на лов минтая *Gadus chalcogrammus* и северного однопёрого терпуга *Pleurogrammus monopterygius* у восточного побережья северных Курильских островов и Юго-Восточной Камчатки в 1997 г.

Дата (число, месяц)	Координаты		Глубина, м			Плотность распределения, кг/км ²		
	с.ш.	в.д.	начальная	конечная	средняя	керчак	минтай	терпуг
27.08	51°35'48"	158°19'12"	260	265	262.5	109.5	4929	
30.08	51°35'48"	158°18'18"	260	260	260.0	138.4	3328	
23.08	50°47'00"	157°29'00"	158	160	159.0	25.1	1752	
18.09	50°47'30"	157°28'00"	157	161	159.0	181.0	9696	
30.09	50°44'42"	157°14'42"	101	115	105.7	1928.0		23661
30.09	50°44'18"	157°15'00"	108	115	110.3	516.0		10442
29.09	50°44'30"	157°12'00"	102	105	103.5	181.5	41076	
01.10	50°44'42"	157°12'18"	100	108	105.3	99.5	2355	
02.10	50°40'00"	157°20'00"	156	160	158.0	78.4	2293	
02–03.10	50°40'00"	157°19'00"	150	160	155.0	130.9	6698	
03.10	50°39'30"	157°15'00"	137	140	138.5	99.0	1615	
12.10	50°39'00"	157°15'30"	141	142	141.5	111.0	1804	
11.10	50°39'00"	157°13'30"	130	135	132.5	50.9	1828	
13.10	50°39'00"	157°13'30"	128	138	133.0	97.5	2376	

рассматриваемом районе, рыбно-декаподное с широким спектром жертв. Однако в отдельные периоды на отдельных участках керчаки могут частично или преимущественно переключаться на несвойственные им кормовые объекты. В частности, в мае–июле 1997 и в июле и сентябре 1998 гг. в западной части Берингова моря основу их пищи (82.3%) составили отходы переработки минтая — головы, позвоночники с хвостами и внутренности (Глубоков, Орлов, 2004). Очевидно, такое переключение обусловлено доступностью и таким обилием отходов, что при меньшей калорийности относительно обычных жертв их потребление становилось энергетически более выгодным, так как не требовало поиска добычи и охоты на неё. Согласно проведённым исследованиям охоты шук (*Esocidae*), форелей (*Salmonidae*), малоротого *Micropterus dolomieu*, большеротого *M. salmoides* и каменного (*Serranidae*) окуней, только у форели и большеротого окуня атаки на жертв были успешными в 60–70% случаях, в то время как у других — менее чем в 35% (Яржомбек, 2016). На участке III района в рассматриваемый период керчак откармливался терпугом и его головами. Причём потребление голов терпуга, вероятно, связано со вкусовыми предпочтениями хищника. Дело в том, что все траления в районе исследований сопровождались переработкой промысловых видов рыб, отходами которой были их головы. Исходя из численности этих видов в уловах, на участках I, II, IV это были в основном головы минтая, а также северной двухлинейной камбалы, на III — терпуга, северной двухлинейной камбалы и минтая. Од-

нако только головы терпуга на участке III играли в питании керчака существенную роль (28.5%).

По способу питания керчака относят к типичным хищникам-засадчикам, ведущим сравнительно малоподвижный образ жизни (Чучукало и др., 1999; Токранов, 2009, 2017, 2019; Tokranov, Orlov, 2013). Такие хищники, как правило, оседлые или обитают на определенной территории, размеры которой, очевидно, зависят от её кормовой возможности. В табл. 6 приведены уловы керчака, минтая и терпуга в тралениях, выполненных на участках с близкими глубинами и координатами за период 1–10 сут. Показано, что даже в течение одних суток плотности этих видов могут значительно варьировать. Это означает, что в условиях динамичной кормовой обстановки площади занимаемых керчаком территорий постоянно меняются. Более того, в таких условиях у керчаков отсутствует жёсткая привязанность к определенной территории. Она может смещаться в сторону участков со скоплениями кормовых объектов. Предположительно на перераспределение этих хищников существенное влияние может оказывать промысел. С одной стороны, в районе ведения промысла керчаки постоянно облавливаются, и на освобождаемые таким образом территории могут перемещаться особи с сопредельных участков. С другой стороны, в период промысла происходит осаждение отходов рыбопереработки, вследствие обилия и доступности которых хищники могут временно скапливаться на таких участках. При этом их стратегия добычи пищи меняется. Керчаки из за-

садчиков становятся пасущимися хищниками-собирателями или же сочетают эти стратегии.

ВЫВОДЫ

1. Высокие плотности распределения многоиглого керчака, составившие 1927.9 и 3270.8 кг/км², отмечены на участках с глубинами соответственно 101–115 м (50°44'42" с.ш. и 157°14'42" в.д.) и 252–255 м (48°16'00" с.ш. и 155°05'00" в.д.).

2. Длина тела керчака составляла 30–89 см (в среднем 47.8 ± 0.5) см, масса – 300–11 000 (2321 ± 90) г. Наиболее многочисленными были особи FL 36–50 см (68.9% общего количества рыб). Соотношение самок к самцам составило 1.2 : 1.0.

3. Объекты питания керчака представлены 39 таксонами. Основу питания составили рыбы (56.2% массы пищи). На отходы рыбопереработки пришлось 19.6%, на десятиногих ракообразных – 18.6%, на моллюсков – 5.1%, на прочих – 0.5%. С ростом керчака десятиногие ракообразные в питании замещались рыбами.

4. В уловах с керчаком в целом по району с частотой встречаемости ≥50% отмечены 21 вид рыб и командорский кальмар, с встречаемостью >90% – минтай, тихоокеанская треска, северная двухлинейная камбала, большеглазый триглопс и узкозубая палтусовидная камбала, со встречаемостью 100% – минтай и северная двухлинейная камбала.

БЛАГОДАРНОСТИ

Автор выражает благодарность заведующему сектором морских рыб лаборатории морских и пресноводных рыб И.Н. Мухаметову (СахНИРО) за помощь в сборе материала по биологии многоиглого керчака.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Борец Л.А.* 1995. Донные ихтиоцены российского шельфа дальневосточных морей: состав, структура, элементы функционирования и промысловое значение: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. Владивосток: ИБМ ДВО РАН, 48 с.
- Борец Л.А.* 1997. Донные ихтиоцены российского шельфа дальневосточных морей: состав, структура, элементы функционирования и промысловое значение. Владивосток: Изд-во ТИНРО-центр, 217 с.
- Борец Л.А.* 2000. Аннотированный список рыб дальневосточных морей. Владивосток: Изд-во ТИНРО-центр, 192 с.
- Глубоков А.И., Орлов А.М.* 2004. Некоторые морфофизиологические показатели и особенности питания многоиглого керчака *Muchocephalus polyacanthocephalus* (Cottidae, Pisces) из западной части Берингова моря // *Вопр. рыболовства*. Т. 5. № 3 (19). С. 425–438.
- Ким Сен Ток.* 2001. Зимние миграции шельфовых рыб в зону материкового склона юго-западного Сахалина // *Вопр. ихтиологии*. Т. 41. № 5. С. 593–604.
- Лакин Г.Ф.* 1973. Биометрия. М.: Высш. шк., 343 с.
- Линдберг Г.У.* 1927. Промысловые рыбы Дальнего Востока и их использование // *Производительные силы Дальнего Востока*. Вып. 4. Животный мир. Хабаровск; Владивосток: Книж. дело. С. 19–59.
- Линдберг Г.У., Красюкова З.М.* 1987. Рыбы Японского моря и сопредельных частей Охотского и Желтого морей. Ч. 5. Л.: Наука, 526 с.
- Матвеев А.А., Терентьев Д.А.* 2016. Промысел, многолетняя динамика биомассы, распределение и размерный состав массовых видов рогатковых Cottidae у западного побережья Камчатки // *Исслед. вод. биол. ресурсов Камчатки и сев.-зап. части Тихого океана*. № 41. С. 17–42.
<https://doi.org/10.15853/2072-8212.2016.41.17-42>
- Напазаков В.В.* 2008. Питание и пищевые отношения хищных рыб в зал. Шелихова (Охотское море) // *Изв. ТИНРО*. Т. 152. С. 215–224.
- Напазаков В.В.* 2015. Трофический статус и пищевые отношения массовых хищных рыб западнокамчатского шельфа // *Вопр. ихтиологии*. Т. 55. № 1. С. 63–73.
<https://doi.org/10.7868/S0042875215010154>
- Напазаков В.В., Чучукало В.И.* 2003. Пищевые рационы и трофический статус массовых видов рогатковых рыб (Cottidae) в западной части Берингова моря в осенний период // *Вопр. ихтиологии*. Т. 43. № 2. С. 200–208.
- Орлов А.М.* 1998. Демерсальная ихтиофауна тихоокеанских вод северных Курильских островов и юго-восточной Камчатки // *Биология моря*. Т. 24. № 3. С. 146–160.
- Орлов А.М.* 2010. Количественное распределение демерсального нектона тихоокеанских вод северных Курильских островов и юго-восточной Камчатки. М.: Изд-во ВНИРО, 335 с.
- Орлов А.М., Токранов А.М.* 2008. Особенности распределения и динамика уловов некоторых потенциально промысловых видов рогатковых рыб (Cottidae) в тихоокеанских водах северных Курильских островов и юго-восточной Камчатки // *Матер. Междунар. конф. "Современное состояние водных биоресурсов"*. Новосибирск: Агрос. С. 173–178.
- Панченко В.В., Пущина О.И.* 2004. Биологическая характеристика керчаковых рыб рода *Muchocephalus* (Cottidae) зал. Петра Великого Японского моря // *Изв. ТИНРО*. Т. 138. С. 120–153.
- Парин Н.В., Евсеенко С.А., Васильева Е.Д.* 2014. Рыбы морей России: аннотированный каталог. М.: Т-во науч. изд. КМК, 733 с.
- Пущина О.И., Соломатов С.Ф.* 2010. Трофические связи хищных рыб зал. Петра Великого в летний период // *Матер. Междунар. науч.-техн. конф. "Актуальные проблемы освоения биологических ресурсов Мирового океана"*. Владивосток: Изд-во Дальрыбвтуз. Ч. 1. С. 91–95.
- Пущина О.И., Соломатов С.Ф., Калчугин П.В., Будникова Л.Л.* 2016. Питание и пищевые отношения массовых видов рогатковых (Cottidae, Pisces) зал. Петра Великого (Японское море) в летний период // *Изв. ТИНРО*. Т. 184. С. 186–203.
<https://doi.org/10.26428/1606-9919-2016-184-186-203>
- Руководство по изучению питания рыб в естественных условиях. 1961. М.: Изд-во АН СССР, 263 с.

- Токранов А.М. 1985. Биология массовых видов рогатковых (семейство Cottidae) прикамчатских вод: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. Владивосток: ДВНЦ АН СССР, 22 с.
- Токранов А.М. 1986. Питание многоиглого керчака *Myoxocephalus polyacanthocephalus* Pallas и керчака-яока *M. jaok* (Cuvier) (Cottidae) в прибрежных водах Камчатки // Вопр. ихтиологии. Т. 26. № 6. С. 980–989.
- Токранов А.М. 2009. Особенности биологии донных и придонных рыб различных семейств в прикамчатских водах: Автореф. дис. ... докт. биол. наук. Владивосток: ИБМ ДВО РАН, 83 с.
- Токранов А.М. 2014. Рогатковые рыбы (Cottidae) прикамчатских вод и проблемы использования их ресурсов // Сб. докл. Всерос. конф. “Водные и экологические проблемы, преобразование экосистем в условиях глобального изменения климата”. Хабаровск: Изд-во ИВЭП ДВО РАН. С. 162–165.
- Токранов А.М. 2017. Рогатковые рыбы рода *Myoxocephalus* (Cottidae) прикамчатских вод и проблемы использования их ресурсов // Тр. V Балтийского морского форума Всерос. науч. конф. “Водные биоресурсы, аквакультура и экология водоемов”. Калининград: Изд-во КГТУ. С. 75–80.
- Токранов А.М. 2019. Трофические группировки рогатковых рыб (Cottidae) в прикамчатских водах // Принципы экологии. Т. 8. № 3. С. 123–132. <https://doi.org/10.15393/j1.art.2019.9662>
- Токранов А.М., Орлов А.М. 2011. Особенности распределения и экологии многоиглого керчака *Myoxocephalus polyacanthocephalus* (Pallas) (Cottidae) в тихоокеанских водах северных Курильских островов и юго-восточной Камчатки // Матер. Дальневост. регион. конф. “Геология, география, биологическое разнообразие и ресурсы Северо-Востока России”. Магадан: Изд-во СВНЦ ДВО РАН. С. 167–169.
- Токранов А.М., Орлов А.М. 2013. Особенности распределения, экологии и динамика уловов многоиглого керчака *Myoxocephalus polyacanthocephalus* (Cottidae) в тихоокеанских водах северных Курильских островов и юго-восточной Камчатки // Биол. журн. Армении. Т. 4. № 65. С. 44–52.
- Тупоногов В.Н., Орлов А.М., Мухаметов И.Н. Сравнительный анализ результатов донных траловых съемок разными судами на островном склоне северных Курил (методические аспекты интеркалибровочных работ) // Тр. ВНИРО. 2006. Т. 146. С. 181–190.
- Федоров В.В. 2000. Видовой состав, распределение и глубины обитания видов рыбообразных и рыб северных Курильских островов // Промыслово-биологические исследования рыб в тихоокеанских водах Курильских островов и прилежащих районах Охотского и Берингова морей в 1992–1998 гг. М.: Изд-во ВНИРО. С. 7–41.
- Федоров В.В., Черешнев И.А., Назаркин М.В. и др. 2003. Каталог морских и пресноводных рыб северной части Охотского моря. Владивосток: Дальнаука, 204 с.
- Чучукало В.И. 2006. Питание и пищевые отношения nektona и nektoбentosa в Дальневосточных морях. Владивосток: Изд-во ТИНРО-центр, 484 с.
- Чучукало В.И., Лапко В.В., Кузнецова Н.А. и др. 1999. Питание донных рыб на шельфе и материковом склоне северной части Охотского моря летом 1997 г. // Изв. ТИНРО. Т. 126. С. 24–57.
- Шейко Б.А., Федоров В.В. 2000. Класс Cephalaspidomorphi – Миноги. Класс Chondrichthyes – Хрящевые рыбы. Класс Holosephali – Цельноголовые. Класс Osteichthyes – Костные рыбы // Каталог позвоночных животных Камчатки и сопредельных морских акваторий. Петропавловск-Камчатский: Камчат. печат. двор. С. 7–69.
- Шмидт П.Ю. 1950. Рыбы Охотского моря. М.; Л.: Изд-во АН СССР, 370 с.
- Яржомбек А.А. 2016. Образ жизни и поведение промысловых рыб. М.: Изд-во ВНИРО, 200 с.
- Masuda H., Amaoka K., Araga C. et al. 1984. The fishes of the Japanese Archipelago. V. 1. Tokyo: Tokai Univ. Press, 437 p.
- Mecklenburg C.W., Mecklenburg T.A., Thorsteinson L.K. 2002. Fishes of Alaska. Bethesda: Am. Fish. Soc, 1037 p.
- Ormseth O.A., TenBrink T.T. 2010. Gulf of Alaska sculpins // NPFMC Gulf of Alaska SAFE. Anchorage: North Pacific Fishery Management Council. P. 777–796.
- Spies I., Ormseth O.A., TenBrink T.T. 2012. Bering Sea and Aleutian Islands sculpin // NPFMC Bering Sea and Aleutian Islands SAFE. Anchorage: North Pacific Fishery Management Council. P. 1735–1769.
- TenBrink T.T., Buckley T.W. 2012. Resource partitioning among *Myoxocephalus sculpins*, and their predator–prey relationships with *Chionoecetes* crabs in the eastern Bering Sea // Mar. Ecol. Prog. Ser. V. 464. P. 221–235. <https://doi.org/10.3354/meps09878>
- Tokranov A.M., Orlov A.M. 2013. Feeding pattern of the great sculpin *Myoxocephalus polyacanthocephalus* (Cottidae) and its position in the trophic system of near-Kamchatka waters // J. Ichthyol. V. 53. № 11. P. 969–981. <https://doi.org/10.1134/S0032945213110088>