

УДК 597.0, 597:591.53

**Питание массовых видов рыб солоноватоводного
оз. Тунайча (юго-восточный Сахалин) весной 2012 г.**

А.А. Живоглядов, Л.А. Живоглядова, А.В. Метленков

Сахалинский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства и океанографии

(ФГБНУ «СахНИРО», г. Южно-Сахалинск)

e-mail: taurosiff@mail.ru

В уловах закидного невода в прибрежье оз. Тунайча (юго-восточное побережье о. Сахалин, Сахалинская область) в весенний период 2012 г. зарегистрировано 10 видов рыб. По биомассе доминировали: мелкочешуйная краснопёрка *Tribolodon brandtii* (Dybowski, 1872), кунджа *Salvelinus leucomtaenias* (Pallas, 1814), южная плоскоголовая широколобка *Megalocottus platycephalus taeniopterus* (Kner, 1868). Указанные виды, наряду со звездчатой камбалой *Platichthys stellatus* (Pallas, 1787), являются наиболее вероятными потребителями молоди тихоокеанских лососей в прибрежье оз. Тунайча. Интенсивность питания всех взятых на анализ рыб была сравнительно низкой. Наибольшие индексы наполнения и самый широкий пищевой спектр отмечены для кунджи и южной плоскоголовой широколобки. Для широколобки выявлен каннибализм (питание собственной молодью). В желудках четырёх из пяти проанализированных видов рыб наиболее значимым пищевым компонентом являлись ракообразные. Потребление молоди кеты хищными видами было незначительным. Судя по составу пищевого комка проанализированных рыб, наиболее массовой и доступной пищей в указанный период были амфибиотические насекомые, ракообразные, девятиглазая и трёхглазая колюшки, морская малоротая корюшка, тихоокеанская сельдь.

Ключевые слова: остров Сахалин, солоноватоводные водоёмы, пищевой спектр рыб, суточные рационы рыб, мелкочешуйная краснопёрка-угай *Tribolodon brandtii*, кунджа *Salvelinus leucomtaenias*, южная плоскоголовая широколобка *Megalocottus platycephalus taeniopterus*, молодь кеты.

ВВЕДЕНИЕ

Внутренние водоёмы о. Сахалин в течение длительного времени изучались преимущественно с фаунистической точки зрения [Шмидт, 1904; Таранец, 1937; Берг, 1949; Березанцев, 1955; Иванков и др., 1999; Воронов, 1982; Сафонов, Никифоров, 1995; Сафонов, 2000; Сафонов и др., 2000; Гриценко, 2002; Сафонов, Никифоров, 2003]. Между тем, разветвлённая водная сеть острова, подверженная существенно усилившемуся в послед-

нее время антропогенному воздействию [Первухин, 2010], обуславливает необходимость изучения структурно-экологических связей водных сообществ Сахалина.

В изучении сообществ наиболее распространённых на острове малых рек и ручьёв (длиной до 10 км), в последнее время сделаны определённые шаги [Сафонов, Никифоров, 1995; Сафонов, 2000; Сафонов, Никифоров, 2003; Живоглядова, 2012; Живоглядов, 2014 и др.], как и в изучении сообществ круп-

ных водоёмов, в частности озёр [Гудков, Заварзина, 2006; Лабай, 2007; Лабай, 2008; Сафонов, Никитин, 2008]. Тем не менее, изученность сообществ озёр и лагун остаётся недостаточной [Земнухов, 2002; Роготнев, Лабай, 2005]. В частности, весьма слабо исследовано влияние хищных видов рыб на выживаемость молоди тихоокеанских лососей при нагуле и миграциях в озёрах и солоноватоводных лагунах острова.

Известно, что выживание молоди лососевых во время нагула в пресных водах и миграции к морю определяется рядом факторов, одной из важнейших причин смертности выращиваемой на рыбоводных заводах молоди лососевых после её выпуска в естественную среду обитания является хищничество. В водоёмах различного типа молодь лососей в разной мере подвергается нападению хищников, особенно существенные различия могут наблюдаться между речными, озёрно-речными, лагунными и эстуарными системами. В связи с этим степень воздействия хищников на молодь лососевых нужно определять для каждого конкретного водоёма [Воловик, Гриценко, 1970; Крупянко, Скорин, 1998; Смирнов, 2004].

Крупных озёр на Сахалине, в силу ряда особенностей геоморфологического характера, немного, они, как и наиболее крупные реки (Тымь, Поронай, Найба и т.п.), сосредоточены в северной и юго-восточной части острова. Самым значительным озером юга Сахалина является солоноватоводное оз. Тунайча. История изучения данного водоёма начинается в прошлом веке [Демин, Клюканов, 1991]. Дальнейшие исследования сообществ озера были проведены в разные годы сотрудниками ФГБНУ «СахНИРО» [Саматов и др., 2002; Лабай и др., 2003 а, 2003 б, 2003 в; Заварзин, 2003 а, 2003 б; Роготнев, 2003].

Известно, что солоноватоводные лагуны, сходные с оз. Тунайча, занимают значительные площади западного и восточного побережий Сахалина и отличаются высоким биоразнообразием и продуктивностью, в них воспроизводятся и нагуливаются многие ценные промысловые виды рыб [Иванков, 1999; Земнухов, 2002].

Через подобные лагуны в весенний период из сахалинских рек мигрирует и проходит

первичную адаптацию к морским водам значительное количество молоди разных видов тихоокеанских лососей. В солоноватых водоёмах молодь вступает в сложные конкурентные отношения и отношения «хищник — жертва» с рыбами прибрежного комплекса, напряжённость этих отношений во многом определяет дальнейшую численность лососей.

На примере оз. Тунайча можно получить представление о процессах, происходящих в солоноватоводных лагунах в период катадромной миграции молоди тихоокеанских лососей. Учитывая значимость озера для искусственного воспроизводства тихоокеанских лососей (оно является нагульным водоём для молоди кеты, выпускаемой Охотским ЛРЗ) а также сравнительно высокую изученность его биоты, исследование пищевых и конкурентных отношений, складывающихся среди рыб, населяющих указанное озеро в разные периоды, представляется актуальным и перспективным.

Данная работа посвящена изучению пищевого спектра и определению суточных рационов массовых видов рыб прибрежного комплекса оз. Тунайча в весенний период 2012 г.

КРАТКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАЙОНА РАБОТ

Оз. Тунайча (рис. 1) — второе по площади озеро Сахалина и крупнейший водоём юга острова, расположенный в Корсаковском районе, на севере Муравьёвской низменности. Имеет 29 км в длину и до 6 км в ширину, площадь водного зеркала составляет 174 км², наибольшая глубина — 34 м. Озеро — солоноватоводное, относится к лагунному типу, проточное, соединяется с зал. Мордвинова через пролив Красноармейский [Ресурсы..., 1973].

Данный водоём обладает высокой степенью биологического разнообразия. В нём обитает 37 видов рыб из 15 семейств, в том числе 7 видов лососевых [Гудков, Заварзина, 2006; наши данные]. Ряд видов, нагуливающихся в водах озера, имеет промысловое значение. В реках бассейна оз. Тунайча размножаются массовые виды тихоокеанских лососей — горбуша и кета, их молодь мигрирует через воды озера в период катадромной миграции.

Несколько тысяч лет назад озеро имело активный водообмен с Охотским морем, но



Рис. 1. Карта-схема района работ

в настоящее время морские воды в него практически не проникают. Процесс опреснения ускорился с момента постройки в середине 1970-х гг. автодорожного моста через протоку Красноармейскую, соединяющую озеро с заливом Мордвинова: за последние 30 лет солёность поверхностного слоя уменьшилась с 6‰ [Микишин и др., 1995] до 2,3‰ [Саматов и др., 2002]. Для озера характерна устойчивая хемостратификация: в интервале глубин 15–20 м солёность резко возрастает до 8–9‰, и в придонном слое (35–39 м) она достигает 15,1‰. Нижний слой (глубже 15 м) — абиотический, насыщен сероводородом [Гудков, Заварзина, 2006].

В настоящее время промысел рыб и ведение хозяйственной деятельности на озере запрещены, оз. Тунайча присвоен статус памятника природы регионального значения.

В озеро впадает 34 водотока, наиболее значительными из них являются реки Казачка, Комиссаровка и Подорожная.

Река Ударница, входящая в бассейн оз. Тунайча, — базовый водоток Охотского лососевого рыболовного завода (Охотского ЛРЗ). Основной объект, разводимый на данном рыбоводном предприятии, — кета *Oncorhynchus keta* (Walbaum, 1792). Ежегодно в оз. Тунайча с Охотского ЛРЗ выпускают

около 20 млн экз. молоди данного вида. Сроки выпуска приходятся на третью декаду мая — первую и вторую декады июня, конкретные даты выпуска варьируют в зависимости от температурного режима прибрежных вод залива Мордвинова.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА

Обловы для отбора биологического материала вели на полигонах в 50 м от места впадения р. Ударница в оз. Тунайча (рис. 1). Для обловов применяли закидной невод длиной 100 м, с ячейёй в крыльях 20 мм, в кутце 10 мм, с высотой стенки 3 м. Береговые концы невода имели длину 70 м. Обловлено три участка в прибрежье оз. Тунайча, на каждом выполнено по 3 замёта. Обловы выполнены 25 мая 2012 г.

Уловы разбирали по видам. Расчёт относительной численности (N , экз./ m^2) и биомассы рыб (B , г/ m^2) вели на основании общепринятой формулы Э.М. Аксютиной [1968]:

$$N = Qx / kq,$$

где N — общее количество рыб; Q — площадь облавливаемого участка; x — средний улов на один замёт; q — площадь зоны облова; k — коэффициент уловистости, принятый за единицу.

Поскольку обловленные виды рыб довольно сильно различаются по размерам и средней массе (к тому же многие представлены в уловах как половозрелыми особями, так и молохом), значимость видов в соответствующих сообществах оценивали по биомассе [Борец, 1997, цит. по: Датский, 2005].

Биологический анализ рыб вели в соответствии с указаниями И.Ф. Правдина [1966]. Длина АС (длина по Смитту) в соответствии с упомянутой методикой — это длина до конца средних лучей С (хвостового плавника), длина АД — длина без С (до конца чешуйного покрова).

Анализу пищевого спектра и определению суточных рационов подвергнуты только виды, доля в уловах по биомассе которых составила не менее 5% (массовые), за исключением японской малоротой корюшки (доля в уловах по биомассе — 8,5%), процент наполнения желудков которой в данный период был крайне мал (менее 1,0%).

Для анализа питания рыб фиксировали в 4%-м формалине. Пробы содержимого желудков рыб обрабатывали согласно принятым в отечественной науке стандартным методам [Методическое пособие..., 1974].

Видовое определение кормовых объектов выполнено при помощи стереомикроскопа Olimpus SZX 10. Взвешивание выполнено на электронных весах ER-120 с точностью до 0,1 мг. Все пробы обработаны при участии авторов.

Средний индекс наполнения вычисляли без учёта пустых желудков в процентах ($^{\circ}/_{ooo}$), используя формулу Зенкевича-Богорова [Методическое пособие..., 1974]:

$$I = (m/M) \cdot 10000,$$

где m — масса пищевого комка или отдельного компонента; M — масса рыбы в пробе.

Суточные пищевые рационы рассчитывали, применяя формулы для расчёта скорости эвакуации пищи и пользуясь шкалой, приведённой в работе В.И. Чучукало и В.В. Напазакова [1999].

Количество проанализированного материала приведено в таблице 1.

Таблица 1. Количество проанализированного материала, экз.

Объект исследования	Кол-во экз.
Звёздчатая камбала	30
Мелкочешуйная краснопёрка-угай	23
Южная плоскоголовая широколобка	23
Кунджа	23
Крупночешуйная краснопёрка-угай	21
Всего	120

При обработке данных на персональном компьютере применён стандартный пакет программ Microsoft Office 2010.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Всего в уловах закидного невода в весенний период отмечено 10 видов рыб прибрежного комплекса: мелкочешуйная краснопёрка-угай *Tribolodon brandtii* (Dybowski, 1872), кунджа *Salvelinus leucomaenis* (Pallas, 1814), южная плоскоголовая широколобка *Megalocottus*

platycephalus taeniopterus (Kner, 1868), японская малоротая корюшка *Hypomesus nipponensis* McAllister, 1963, звёздчатая камбала *Platichthys stellatus* (Pallas, 1787), крупночешуйная краснопёрка-угай *Tribolodon hakonensis* (Gunther, 1877), восточная бельдюга *Zoarces elongatus* Kner, 1868, серебряный карась *Carassius gibelio* (Bloch, 1782), тихookeанская сельдь *Clupea pallasii* Valenciennes, 1847, японский колючий бычок *Acanthogobius lactipes* (Hilgendorf, 1879).

По частоте встречаемости (100%) доминировали пять видов: мелкочешуйная краснопёрка-угай, кунджа, южная плоскоголовая широколобка, звёздчатая камбала и восточная бельдюга. По биомассе доминировала мелкочешуйная краснопёрка (составившая в уловах 7,4% по численности и 44,1% по биомассе соответственно). На втором месте по биомассе находилась кунджа (3,7% по численности и 17,4% по биомассе в уловах). Третье место в уловах заняла южная плоскоголовая широколобка (3,7% по численности и 14,1% по биомассе). Численность и биомасса прочих рыб, встреченных в уловах закидного невода, представлена в таблице 2.

Для камеральной обработки на анализ пищевого спектра отбирали желудки следующих видов: звёздчатой камбалы, южной плоскоголовой широколобки, мелкочешуйной краснопёрки-угай и кунджи.

Питание указанных видов во все сезоны имеет смешанный характер [Роготнев, Лабай, 2005], при этом предпочтение, как правило, отдаётся наиболее массовой и легкодоступной пище.

Ниже представлены размерно-массовая характеристика проанализированных рыб, краткая характеристика питания и расчётные суточные рационы. Полностью состав пищевого комка рассматриваемых видов рыб приведён в таблице 3.

Звёздчатая камбала. В весенних уловах 2012 г. средняя длина АС пойманых рыб составила 18,9 см, длина АД — 15,6 см, масса — 97,9 г. В желудках 20% рыб пищи не отмечено. Для питавшихся рыб индекс наполнения желудков варьировал от 1 до 94 $^{\circ}/_{ooo}$,

Таблица 2. Частота встречаемости (ЧВ, %), средняя численность (N , экз./ м^2 ; %) и биомасса (B , г/ м^2 ; %) рыб в уловах закидного невода, 25.05.12

Вид	ЧВ	N , экз./ м^2	N , %	B , г/ м^2	B , %
Мелкочешуйная краснопёрка-угай	100	0,002	7,4	0,82	44,1
Кунджа	100	0,001	3,7	0,32	17,4
Южная плоскоголовая широколобка	100	0,001	3,7	0,26	14,1
Японская малоротая корюшка	33,3	0,02	73,8	0,16	8,5
Звёздчатая камбала	100	0,001	3,7	0,1	5,5
Крупночешуйная краснопёрка-угай	66,7	0,001	3,7	0,1	5,1
Восточная бельдюга	100	0,0003	1,1	0,07	3,6
Серебряный карась	33,3	0,0001	0,37	0,03	1,4
Тихоокеанская сельдь	66,7	0,0002	0,7	0,005	0,3
Японский колючий бычок	33,3	0,0005	1,8	0,0001	0,003

в среднем составил $24^\circ/\text{ooo}$. Основу пищевого рациона звёздчатой камбалы составляли ракообразные (84,7% общей численности кормовых объектов и 63,3% общей биомассы). По численности значимую роль также играли личинки комаров-звонцов (10,8%), по биомассе — колюшка трёхглазая (27,7%) и девятиглазая (7,9%). Рассчитанный суточный рацион звёздчатой камбалы варьировал в пределах 0,7–6,0 г, в среднем составил 2,7% от массы тела.

Мелкочешуйная краснопёрка-угай. Средняя длина АС пойманных рыб составила 31,5 см, длина АД — 29,9 см, масса — 390,8 г. Практически у половины пойманных рыб (48%) желудки были пустыми. У остальных рыб величина индекса наполнения желудков была низкой — $3\text{--}72^\circ/\text{ooo}$, в среднем — $29^\circ/\text{ooo}$. Основу пищевого комка рыб формировали личинки хирономид (73,3% общей численности и 32,2% общей биомассы содержимого желудков) и ракообразные (26,2% и 53,7% соответственно). Суточный рацион рыб составил 5,8–20,3 г, в среднем 2,3% от массы тела.

Южная плоскоголовая широколобка. Средняя длина АС пойманных рыб составила 28,6 см, длина АД — 24,3 см, масса — 288,1 г. Все пойманные рыбы питались, пустых желудков не отмечено. Индекс наполнения желудков южной плоскоголовой

широколобки был значительно выше по сравнению с двумя предыдущими видами рыб, значение индекса варьировало от 22 до $576^\circ/\text{ooo}$, в среднем — $135^\circ/\text{ooo}$. В пищевом комке рыб по численности превалировали ракообразные (56,8%) и моллюски (21,5%), по биомассе — собственная молодь (48,8%), ракообразные (18,1%) и молодь морской малоротой корюшки (15,4%). Суточный рацион рыб изменился в пределах от 6,3 до 27,8 г, в пересчёте на массу тела составил в среднем 4,2%.

Крупночешуйная краснопёрка-угай. Длина тела АС пойманных рыб составила 19,5 см, длина АД — 17,9 см, масса — 87,2 г. Более половины рыб (57%) имели пустые желудки. Индекс наполнения желудков остальных рыб варьировал от 19 до $34^\circ/\text{ooo}$, в среднем составил $27^\circ/\text{ooo}$. Основу пищевого рациона рыб по численности формировали вневодные насекомые (58,3%) и моллюски (25,6%), по биомассе были значимы исключительно моллюски (94,5%). Величина суточного рациона рыб составила 1,8–17,3 г, в среднем 2,8% от массы рыбы.

Кунджа. Длина тела АС пойманных рыб составила 27,2 см, масса — 224,9 г. Всего 17% рыб имели пустые желудки. Индекс наполнения желудков питавшихся рыб варьировал от 10 до $907^\circ/\text{ooo}$, в среднем составил $192^\circ/\text{ooo}$. В пищевом спектре кунджи по численности преобладали ракообразные (48,3%), девяти-

Таблица 3. Средняя численность (N , экз. (%)) и биомасса (B , г (%)) содержимого желудков рыб в прибрежье оз. Тунайча, май 2012 г.

Состав пищи	Звёздчатая камбала			Мелкоочепущая краснопёр-ка-утай			Южная плоскоголовая широкобока			Кунджа			Крупночешуйная краснопёр-ка-утай		
	N	B	N	B	N	B	N	B	N	B	N	B	N	B	
$\rho_{выбод}$															
Тихоокеанская сельдь	—	—	—	—	—	—	—	—	0,52 (7,2)	3,7 (66,3)	—	—	—	—	
Морская малоротая корюшка	—	—	—	—	—	—	0,23 (4,7)	0,66 (15,4)	1,22 (16,9)	1,32 (23,7)	—	—	—	—	
Девятиглазая колюшка	0,09 (1,0)	0,02 (7,9)	0,61 (0,1)	0,18 (13,5)	0,12 (2,5)	0,1 (2,3)	1,30 (18,0)	0,25 (4,5)	—	—	—	—	—	—	
Трёхглазая колюшка	0,17 (2,0)	0,07 (27,7)	—	—	0,31 (6,3)	0,28 (6,5)	—	—	—	—	—	—	—	—	
Бычковые	—	—	—	—	0,28 (5,7)	0,15 (3,5)	—	—	—	—	—	—	—	—	
Южная плоскоголовая широкобока	—	—	—	—	0,12 (2,5)	2,1 (48,8)	—	—	—	—	—	—	—	—	
Японский колючий бычок	—	—	—	—	—	—	—	0,17 (2,4)	0,24 (4,3)	—	—	—	—	—	
<i>Беспозвоночные</i>															
Ракообразные	7,19 (84,7)	0,16 (63,3)	174,98 (26,2)	0,71 (53,7)	2,78 (56,8)	0,78 (18,1)	3,48 (48,3)	0,06 (1,08)	3,74 (11,6)	0,01 (0,9)	—	—	—	—	
Моллюски	0,12 (1,5)	0,001 (0,4)	2,32 (0,4)	0,01 (0,6)	1,05 (21,5)	0,08 (1,9)	0,44 (6,1)	0,005 (0,1)	8,24 (25,6)	1,17 (94,5)	—	—	—	—	
Личинки и куколки хирономид	0,92 (10,8)	0,0009 (0,4)	489,12 (73,3)	0,42 (32,2)	—	—	0,04 (0,6)	0,0001 (0,002)	1,51 (4,6)	0,001 (0,06)	—	—	—	—	
Внегородные насекомые	—	—	—	—	—	—	0,04 (0,6)	0,0001 (0,002)	18,83 (58,3)	0,06 (4,6)	—	—	—	—	
<i>Прочие</i>															
Водоросли	—	0,0007 (0,3)	—	—	—	0,009 (0,2)	—	0,003 (0,05)	—	—	—	—	—	—	
Минеральные частицы	—	—	—	—	—	0,14 (3,3)	—	0,001 (0,02)	—	—	—	—	—	—	
Всего	8,49 (100)	0,25 (100)	667,02 (100)	1,32 (100)	4,89 (100)	4,3 (100)	7,21 (100)	5,58 (100)	32,32 (100)	1,24 (100)	—	—	—	—	
Индекс наполнения желудка (o / 000)	24	29	—	—	—	—	—	—	135	192	27	27	69	69	

глай колюшка (18,0%) и морская малоротая корюшка (16,9%), по биомассе — тихоокеанская сельдь (66,3%) и морская малоротая корюшка (23,7%). Рассчитанный суточный рацион рыбарьировал в пределах от 1,7 до 37,5 г, в среднем составил 3,4% от массы рыбы.

Обсуждение

Известно, что эlimинирующее воздействие массовых видов рыб в значительной мере влияет на численность соответствующих поколений лососей [Никольский, 1974; Карпенко, 1983, 1998; Крупянко, Скирин, 1998]. При этом молодь лососей с коротким пресноводным циклом жизни (горбуши, кеты) может истрачиваться в значительных количествах [Семко, 1956; Бакштанский, 1964]. Изучение роли массовых видов рыб как фактора естественной смертности тихоокеанских лососей Сахалина и Курил проводили многие исследователи [Воловик, Гриценко, 1970; Шершнев, 1971; Тагмазьян, 1972, 1974; Гриценко, Чуриков, 1977; Хоревин и др., 1981]. Аналогичные работы проведены на Камчатке [Карпенко, 1983; Добрынина и др., 1988; Тиллер, 1999], в Амурском лимане [Рослый, Новомодный, 1996], в р. Фрейзер и проливе Джорджа [Beamish, Younson, 1987]. Установлено, что основными потребителями молоди лососей являются кунджа, навага и бычки. Кроме того, молодь лососей поедают голец, сельдь, сиги, таймень и другие рыбы [Иванков, 1991]. Наиболее активным потребителем молоди лососей в реках Сахалина считается кунджа в возрасте 2+ и 3+ [Иванков, 1991]. Вторыми по значимости потребителями являются мальма и сима. В прибрежных водах северо-восточного Сахалина наибольший урон молоди горбуши и кеты наносит тихоокеанская корюшка, уничтожая, соответственно, 7,7–51,6% и 11,1% генерации [Чуриков, 1975].

Более уязвимой, чем молодь естественного происхождения, является рыба, выпущенная с рыболовных заводов. Принято считать, что у заводской молоди снижены адаптивные реакции к условиям окружающей среды, она лишина информации о структуре местообитаний, источниках пищи и хищниках. Эти причины снижают шансы на её выживание в естественной среде [Шустов, 1995].

Так, степень выедания заводской молоди в р. Барабашевка (Приморье) в 1991 г. составила 10,3% и была в 3,5 раза выше, чем аналогичный показатель для природной молоди [Крупянко, Скирин, 1998]. На Сахалине (р. Ясноморка) массовые виды рыб уничтожали до 6% молоди, выпущенной заводом [Канидьев, 1984].

В солоноватоводном озере Большой Вилюй (Камчатка) хищные виды рыб в разные годы уничтожали от 2,4 до 36% молоди кеты, выпускаемой с Вилюйского ЛРЭ [Смирнов, 2004]. Потребителями молоди лососей в оз. Большой Вилюй были молодь кижуча, половозрелая сельдь и разновозрастные особи кунджи, голецов, звёздчатой камбалы. Самыми опасными для заводской молоди кеты являлись голцы, камбала и кунджа, у них частота встречаемости и среднее количество мальков в желудках были наибольшими. Численность хищников определяла уровень выедания заводских рыб: чем выше была численность, тем больше молоди потребляли те или иные виды.

Таким образом, наиболее вероятные потребители молоди кеты, выпускаемой в оз. Тунайча с Охотского ЛРЭ — высокочисленные виды-эврифаги, обитающие в прибрежье озера (звёздчатая камбала, южная плоскоголовая широколобка, мелкочешуйная краснопёрка-угай, крупночешуйная краснопёрка-угай и кунджа), легко переходящие на рыбную пищу в случае её доступности.

В весенний период 2012 г в прибрежье оз. Тунайча потребление молоди кеты хищными видами было незначительным. Судя по содержимому желудков исследованных рыб, наиболее массовой и доступной пищей в указанный период были амфибиотические насекомые, ракообразные, девятиглазая и трёхглазая колюшки, морская малоротая корюшка, тихоокеанская сельдь. Проводя аналогии с оз. Большой Вилюй (Камчатка), можно предполагать, что ситуация с выеданием молоди лососей в прибрежье оз. Тунайча может существенно отличаться в разные годы.

Выводы

В уловах закидного невода в прибрежье оз. Тунайча в весенний период 2012 г. зарегистрировано 10 видов рыб. По показателям

биомассы доминировали (в порядке значимости): мелкочешуйная краснопёрка-угай, кунджа, южная плоскоголовая широколобка, японская малоротая корюшка, звёздчатая камбала, крупночешуйная краснопёрка-угай.

Интенсивность питания всех взятых на анализ содержимого желудков рыб была сравнительно низкой. В ряде случаев доля рыб с пустыми желудками достигала 48–57%. Средние показатели индекса наполнения желудков не превышали 192°/oo.

Наибольшие индексы наполнения желудков и наиболее широкий пищевой спектр (за счёт разнообразной рыбной компоненты) отмечены для кунджи и южной плоскоголовой широколобки. Кроме того, у южной плоскоголовой широколобки выявлен каннибализм (в желудках обнаружена собственная молодь).

Для четырёх из пяти проанализированных видов рыб наиболее значимым пищевым компонентом (по численности и по биомассе либо только по численности) являлись ракообразные.

Потребление молоди кеты хищными видами было незначительным. Наиболее массовой и доступной пищей в указанный период, судя по результатам анализа содержимого желудков, были амфибиотические насекомые, ракообразные, девятииглая и трёхиглая колюшки, морская малоротая корюшка, тихоокеанская сельдь.

БЛАГОДАРНОСТИ

Авторы выражают благодарность всем сотрудникам Лаборатории прибрежных и пресноводных рыб ФГБНУ «СахНИРО», участвовавшим в проведении работ по сбору материала. Отдельная благодарность Г.С. Губину (СахГУ), выполнившему работу по первичному разбору содержимого желудков массовых видов рыб.

ЛИТЕРАТУРА

Аксютина З.М. 1968. Элементы математической оценки результатов наблюдений в биологических и рыбохозяйственных исследованиях. М.: Пищ. пром-сть. 287 с.

Бакштанский Э.Л. 1964. Воздействие хищников на молодь горбуши *Oncorhynchus gorbuscha* (Walb.) и кеты *Oncorhynchus keta* (Walb.) в Белом и Барен-

- цевом морях // Вопросы ихтиологии. Т. 4. Вып. 1. С. 136–141.
- Берг Л.С. 1949. Рыбы пресных вод СССР и сопредельных стран. Т. 2. М. — Л.: Изд-во АН СССР. С. 469–925.
- Березанцев Ю.А. 1955. Рыбы верховий р. Тымь на острове Сахалин // Вопросы географии Дальнего Востока. Сб. 2. С. 111–119.
- Воловик С.П., Гриценко О.Ф. 1970. О влиянии хищных рыб на выживание молоди лососей в реках Сахалина // Труды ВНИРО. Т. 71. С. 193–209.
- Воронов В.Г. 1982. Список позвоночных животных Сахалина и Курильских островов // Эколого-фаунистические исследования некоторых позвоночных Сахалина и Курильских островов. Владивосток: Изд-во ДВНЦ АН СССР. С. 110–135.
- Гриценко О.Ф., Чуриков А.А. 1977. Исследования экологии тайменя *Niccho perryi* (Brevoort) Северного Сахалина. М.: Изд-во ВНИРО. 26 с.
- Гриценко О.Ф. 2002. Проходные рыбы острова Сахалин: систематика, экология, промысел. М.: Изд-во ВНИРО. 247 с.
- Гудков П.К., Заварзина Н.К. 2006. Сравнительный анализ ихтиофауны некоторых водоемов ТониноАнивского полуострова Сахалина // Труды СахНИРО. Т. 8. С. 50–66.
- Датский А.В. 2005. Ихтиоцен верхнего шельфа северо-западной части Берингова моря. Автореф. дисс. ... канд. биол. наук. Владивосток. 24 с.
- Демин Л.В., Клюканов В.А. 1991. Геоэкология озера Тунайча. Рыбохозяйственное значение и рекомендации по рациональному использованию оз. Тунайча. Заключительный отчёт по ХД153–89 с СахТИНРО по теме «Геоморфолого-экологические исследования озера Тунайча» по х/д № 11/90 с Корсаковским горисполкомом по теме «Рыбохозяйственное значение и рекомендации по рациональному использованию озера Тунайча». Владивосток: Изд-во ДВГУ. 171 с.
- Добрынина М.В., Горшков С.А., Кинас Н.М. 1988. Влияние плотности концентрации скатывающейся молоди горбуши *Oncorhynchus gorbuscha* на выедание ее хищными рыбами в р. Утка (Камчатка) // Вопросы ихтиологии. Т. 28. Вып. 6. С. 971–977.
- Живоглядов А.А. 2014. Рыбы малых и средних рек острова Сахалин: пространственное распределение, структура и динамика // Вопросы ихтиологии. Т. 54. № 1. С. 57–67.
- Живоглядова Л.А., Даирова Д.С., Лабай В.С. 2012. Состав, структура и сезонная динамика макрозобентоса рек Восточного Сахалина // Известия ТИНРО. Т. 171. С. 199–209.
- Заварзин Д.С. 2003 а. Сезонная динамика зоопланктона озера Тунайча (Южный Сахалин) // Труды СахНИРО. Т. 5. С. 106–112.

- Заварзин Д.С. 2003 б. Состав и пространственное распределение зоопланктонных сообществ озера Тунайча (южный Сахалин) по данным летней съемки 2001 г. // Труды СахНИРО. Т. 6. С. 331–338.
- Земнухов В.В. 2002. Особенности распределения массовых видов рыб залива Пильтун (северо-восточное побережье Сахалина) в летне-осенний период // Вопросы ихтиологии. Т. 42. № 3. С. 330–335.
- Иванков В.Н., Андреева В.В., Тяпкина Н.В. 1991. «Трофика-3»: Оценка биомассы и динамика численности кормовых объектов тихоокеанских лососей в прибрежный период их жизни (юго-восток Сахалина). Владивосток. 105 с.
- Иванков В.Н., Андреева В.В., Тяпкина Н.В. 1999. Биология и кормовая база тихоокеанских лососей в ранний морской период жизни. Владивосток: Изд-во ДВГУ. 260 с.
- Канидьев А.Н. 1984. Биологические основы искусственного разведения лососевых рыб. М.: Легк. и пищ. пром-сть. 216 с.
- Карпенко В.И. 1983. Биология молоди тихоокеанских лососей в прибрежных водах Камчатки. Автореф. дисс. ... канд. биол. наук. Владивосток. 22 с.
- Карпенко В.И. 1998. Ранний морской период жизни тихоокеанских лососей. М.: Изд-во ВНИРО. 165 с.
- Крупянко Н.И., Скирин В.И. 1998. Выедание хищными рыбами молоди кеты и горбуши в реках Южного Приморья // Известия ТИНРО. Т. 123. С. 381–390.
- Лабай В.С., Заварзин Д.С., Мотылькова И.В., Коновалова Н.В. 2003 а. Корбикула *Corbicula japonica* (Bivalvia) озера Тунайча: условия обитания, некоторые аспекты морфологии и биологии вида // Чтения памяти В.Я. Леванидова. Вып. 2. Владивосток: Дальнавака. С. 143–152.
- Лабай В.С., Ни Н.К., Роготнев М.Г. 2003 б. Некоторые аспекты питания мелкочешуйной красноперки *Tribolodon brandti* (Dybowski) озера Тунайча (остров Сахалин) // Чтения памяти В.Я. Леванидова. Вып. 2. Владивосток: Дальнавака. С. 444–453.
- Лабай В.С., Заварзин Д.С., Мотылькова И.В., Коновалова Н.В. 2003 в. Корбикула *Corbicula japonica* (Bivalvia) озера Тунайча: условия обитания, некоторые аспекты морфологии и биологии вида // Чтения памяти В.Я. Леванидова. Вып. 2. Владивосток: Дальнавака. С. 143–152.
- Лабай В.С. 2007. Распределение бентоса в нижней ритрали р. Поронай (Сахалин) под воздействием некоторых абиотических факторов среды // Труды СахНИРО. Т. 9. С. 184–206.
- Лабай В.С. 2008. Состав и структура макробентоса озер Вавайской системы (Южный Сахалин) // Чтения памяти В.Я. Леванидова. Вып. 4. Владивосток: Дальнавака. С. 224–238.
- Леванидов В.Я. 1969. Воспроизводство амурских лососей и кормовая база их молоди в притоках Амура // Известия ТИНРО. Т. 67. 242 с.
- Методическое пособие по изучению питания и пищевых отношений рыб в естественных условиях. 1974. М.: Наука. 254 с.
- Микишин Ю.А., Рыбаков В.Ф., Бровко П.Ф. 1995. Южный Сахалин. Озеро Тунайча // История озёр Севера Азии. Серия: История озер. СПб: Наука. С. 112–120.
- Никольский Г.В. 1974. Теория динамики стада рыб. Изд. 2-е. М.: Пищепром. 448 с.
- Первухин С.М. 2011. Природопользование на острове Сахалин // Вестник Томского университета. № 5 (346). С. 185–188.
- Правдин И.Ф. 1966. Руководство по изучению рыб. М.: Пищ. пром-сть. 376 с.
- Ресурсы поверхностных вод СССР. 1973. Т. 18. Дальнний Восток. Сахалин и Курилы. Л.: Гидрометеоиздат. 162 с.
- Роготнев М.Г. 2003. Сезонная динамика биомассы и численности массовых видов высших раков (Crustacea: Malacostraca) озера Тунайча и их продукция // Труды СахНИРО. Т. 6. С. 280–292.
- Роготнев М.Г., Лабай В.С., Заварзина Н.К. 2005. Сравнительная характеристика питания некоторых массовых прибрежных рыб озера Тунайча (Южный Сахалин) // Чтения памяти В.Я. Леванидова. Вып. 3. Владивосток: Дальнавака. С. 566–575.
- Рослый Ю.С., Новомодный Г.В. 1996. Элиминация молоди лососей рода *Oncorhynchus* из реки Амур тихоокеанской миногой *Lampetra japonica* и другими хищными рыбами в раннеморской период жизни // Вопросы ихтиологии. Т. 36. Вып. 1. С. 50–54.
- Саматов А.Д., Лабай В.С., Мотылькова И.В., Могильникова Т.А. 2002. Краткая характеристика водной биоты оз. Тунайча (Южный Сахалин) в летний период // Труды СахНИРО. Т. 4. С. 258–269.
- Сафонов С.Н., Никитин В.Д., Заварзина Н.К., Прохоров А.П., Промашкова О.А. 2008. Видовая структура, численность и промысел рыб озера Невское (о. Сахалин) // Труды СахНИРО. Т. 10. С. 208–235.
- Сафонов С.Н., Никитин В.Д., Никифоров С.Н. 2005. Видовой состав и распределение рыб в лагунах северо-восточного Сахалина // Вопросы ихтиологии. Т. 45. № 2. С. 168–179.
- Сафонов С.Н. 2000. Экологические группы и пространственное распределение рыб малых рек остро-

- ва Сахалин // Чтения памяти проф. В.В. Станчинского. Смоленск: Изд-во СГПИ. С. 59–63.
- Сафронов С.Н., Литенко Н.Л., Пешеходько В.М. 2000. Эколо-биоценотическая характеристика и качество вод внутренних водоемов острова Сахалин // Чтения памяти проф. В.В. Станчинского. Смоленск: Изд-во СГПИ. С. 321–329.
- Сафронов С.Н., Никифоров С.Н. 1995. Видовой состав и распределение ихтиофауны пресных и солоноватых вод Сахалина // Материалы XXX науч. — метод. конф. преподавателей ЮГСПИ (апрель, 1995 г.). Часть 3. Южно-Сахалинск: Изд-во ЮГСПИ. С. 112–124.
- Сафронов С.Н., Никифоров С.Н. 2003. Список рыбобобразных и рыб пресных и солоноватых вод Сахалина // Вопросы ихтиологии. Т. 43. № 1. С. 42–53.
- Семко Р.С. 1956. Влияние хищников на численность молоди лососевых // Тр. проблемных и тематических совещ. ЭИН АН СССР. М.: Изд-во АН СССР. Вып. 4. С. 150.
- Смирнов Б.П., Мешкова М.Г., Введенская Т.Л. 2004. Оценка величины выедания заводской молоди кеты в озере Большой Вилюй // Исследования водных биологических ресурсов Камчатки и северо-западной части Тихого океана. Вып. 7. С. 246–250.
- Тагмазьян З.И. 1974. Питание хищных рыб покатной молодью горбуши в реках Сахалина // Известия ТИНРО. Т. 69. С. 65–76.
- Тагмазьян З.И. 1972. Влияние освещенности воды на выедание молоди горбуши (*Oncorhynchus gorbuscha*) хищными рыбами // Исследования по биологии рыб и промысловой океанографии. Владивосток. Вып.7. С. 123.
- Тиллер И.В. 1999. Выедание гольцом *Salvelinus malma* молоди горбуши *Oncorhynchus gorbuscha* в реке Хайлюя (Камчатка) и его влияние на возврат производителей // Вопросы ихтиологии. Т. 39. № 1. С. 64–68.
- Хоревин Л.Д. Руднев В.А., Шершнев А.П. 1981. Выедание хищными рыбами молоди горбуши *Oncorhynchus gorbuscha* (Walbaum) в период ската из небольшой нерестовой реки о. Сахалин // Вопросы ихтиологии. Т. 21. Вып.6. С. 1016–1022.
- Чуриков А.А. 1975. Особенности ската молоди лососей рода *Oncorhynchus* из рек северо-восточного побережья Сахалина // Вопросы ихтиологии. Т. 15. Вып. 6. С. 1078–1085.
- Чучукало В.И., Напазаков В.В. 1999. К методике определения суточных рационов питания и скорости переваривания пищи у хищных и бентосоядных рыб // Известия ТИНРО. Т. 126. С. 160–171.
- Шершнев А.П. 1971. Биология молоди кеты *Oncorhynchus keta* (Walbaum) в прибрежных водах юго-восточной части Татарского пролива. Автoref. дисс. ... канд. биол. наук. Владивосток. 20 с.
- Шмидт П.Ю. 1904. Рыбы Охотского моря // Рыбы восточных морей Российской империи. СПб: Изд-во Русского географического о-ва. 466 с.
- Шустов Ю.А. 1995. Экология молоди атлантического лосося. Петрозаводск. 152 с.
- Beamish K.J., Younson J.H. 1987. Life history and abundance of young adult *Lampetra ayresi* in the Fraser River and their possible impact on salmon and herring stocks in the strait of Georgia // Can. J. Fish. Aquat. Sci. V. 44. № 3. Р. 525–537.

Поступила в редакцию 24.03.14 г.
Принята после рецензии 03.08.15 г.

Mass fish species feeding in saltwater Tunaicha Lake (South-Eastern Sakhalin) in spring, 2012

A.A. Zhivoglyadov, L.A. Zhivoglyadova, A.V. Metlenkov

Sakhalin Research Institute of Fisheries and Oceanography (FSBSI "SakhNIRO", Yuzhno-Sakhalinsk)

Ten species of fishes were registered in the catches of throw net in the foreshore of the Tunaicha Lake (the southeast coast of Sakhalin Island, Sakhalin region, Far East of Russia) during the spring period of 2012. According to biomass there dominated Pacific redfin *Tribolodon brandtii* (Dybowski, 1872), whitespotted charr *Salvelinus leucomaenis* (Pallas, 1814), southern flathead sculpin *Megalocottus platycephalus taeniopterus* (Kner, 1868). The specified types, equally with starry flounder *Platichthys stellatus* (Pallas, 1787), are the most probable consumers of the Pacific salmons fry in the Tunaicha Lake. Feeding intensity of all the analyzed fishes was rather low. The greatest filling indexes and the widest food range were noted for whitespotted charr and starry flounder. Cannibalism (eating up their own juveniles) was revealed among southern flathead sculpin. In the stomachs of four from five analyzed species of fish Crustacea turned to be the most significant food component. Consumption of salmon juveniles by predators was insignificant. Amfibiotic insects, Crustacea, nine-spined stickleback and three-spined stickleback, pond smelt, Pacific herring were the most plentiful and available food during the specified period.

Key words: Sakhalin Island, saltwater reservoirs, a food range of fishes, daily diets of fishes, Pacific redfin *Tribolodon brandtii*, whitespotted charr *Salvelinus leucomaenis*, Southern flathead sculpin *Megalocottus platycephalus taeniopterus*, salmon fry.