

УДК 597.553.2:597.113

ПИТАНИЕ РАЗНОРАЗМЕРНОЙ МОЛОДИ МАЛЬМЫ *SALVELINUS MALMA* (WALB.) В НИЖНЕМ ТЕЧЕНИИ РЕКИ БОЛЬШАЯ (ЗАПАДНАЯ КАМЧАТКА)

Н. В. Ярош, Т. Н. Травина



Инженер, н. с., Камчатский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства и океанографии
683000, Петропавловск-Камчатский, Набережная 18
Тел., факс: (4152) 41-27-01; (4152) 42-59-55
E-mail: margorit-k@yandex.ru

РЕКА БОЛЬШАЯ, МОЛОДЬ МАЛЬМЫ, СПЕКТР ПИТАНИЯ

Представлены сведения по питанию разноразмерной молоди мальмы *Salvelinus malma* (Walb.) в нижнем течении реки Большая за три года. Основным кормом молоди мальмы являются донные беспозвоночные. Потребление большинства кормовых объектов носит сезонный характер, и только личинки ручейников встречаются в желудках рыб постоянно и в большом количестве. Значение воздушных насекомых в питании молоди мальмы в целом невелико. Мальки лососей и колюшек встречались в желудках молоди мальмы крайне редко.

FEEDING BY JUVENILE MALMA TROUT *SALVELINUS MALMA* (WALB.) INDIVIDUALS OF DIFFERENT SIZE IN THE LOW PART OF BOLSHAYA RIVER, WEST KAMCHATKA

N. V. Yarosh, T. N. Travina

Engineer, scientist, Kamchatka Research Institute of Fisheries and Oceanography
683000 Petropavlovsk-Kamchatsky, Naberejnaya, 18
Tel., fax: (4152) 41-27-01; (4152) 42-59-55
E-mail: margorit-k@yandex.ru

BOLSHAYA RIVER, JUVENILE MALMA TROUT, SPECTRUM OF FEEDING

Data on the feeding by juvenile malma trout *Salvelinus malma* (Walb.) individuals of different size in the low part of Bolshaya River have been demonstrated for three years. Demersal invertebrates were the principle food for juvenile malma trout. The character of their consumption in most cases is seasonal, and only larval caddis flies can be found stably and in a high number in the fish stomachs. Flying insects generally aren't principally important for juvenile malma trout's feeding. Findings of juvenile salmon or sticklebacks in stomach of juvenile malma trout are very rare.

Интерес к изучению питания мальмы связан с оценкой ее влияния на воспроизводство тихоокеанских лососей. Камчатская мальма (*Salvelinus malma*, синоним *S. alpinus*) — полиморфный вид, представленный проходной, озерно-речной и озерной формами, которые могут встречаться в одном водоеме (Савваитова, 1961а).

В работах, посвященных питанию мальмы в реках и озерах полуострова, основное внимание уделяется рыбам старших возрастов, при этом все исследователи отмечают, что состав их пищи зависит от размеров, мест обитания и сезона. В оз. Дальнее озерно-речная и озерная формы мальмы летом и осенью являются бентофагами, рыба встречается в их желудках единично, а активное потребление икры нерки и колюшки ограничено периодами массового нереста этих видов (Савваитова, 1961б; Савваитова, Решетников, 1961; Введенская, 1987). В то же время в оз. Азабачье и вытекающей из него протоке количественно пре-

обладают мальмы-хищники (12–52 см), питающиеся колюшками, корюшкой и молодью нерки, причем последняя у мальмы, пойманной в озере, составляет всего 9%, а у пойманной в реке — 40% жертв (Кохменко, 1970). В р. Хайлюля, где скат горбуши приурочен к светлому времени суток, половозрелая проходная мальма выедает в разные годы от 15 до 20% ее мальков, тогда как неполовозрелая питается слабо и, в основном, донными беспозвоночными (Тиллер, Введенская, 1988). Сходным образом питаются гольцы и в реках Сахалина; они в массе выедают икру и нежизнеспособных личинок лососей, вымытых из гнезд, а покатонок горбуши — только в разгар паводка, когда высокая мутность потока обуславливает их дневной скат (Гриценко, 1969). По мнению В.И. Карпенко (1982), в устьях рек Карагинского залива ущерб, наносимый мальмой, невелик, поскольку она питается, в основном, ослабленной молодью горбуши, не способной выжить в прибрежной зоне.

Большинство авторов сходятся во мнении, что мальма в отношении вымытой из гнезд икры и личинок является «санитаром», а молодь лососей, в целом, выедает незначительно.

Сведения о распространении и питании молоди мальмы (< 20 см) в камчатских реках отрывочны и характеризуют смешанную группу рыб проходной и озерно-речной форм, поскольку до начала смолтификации различить их практически невозможно (Гриценко, 1969; Тиллер, 2003). В бассейне р. Паратунка сеголетки мальмы (3–5 см) держатся на нерестилищах, двухлетки и трехлетки (5,1–15 см) расселяются по нерестовой реке, молодь в возрасте от 3 до 5 лет (15,1–25 см) завершает процесс расселения по рекам и озерам бассейна; половая зрелость наступает у рыб (25,1–37 см) в возрасте от 4 до 9 лет (Савваитова, 1962). Согласно имеющимся данным, молодь мальмы — бентофаг, воздушных насекомых захватывает редко и в небольшом количестве, в местах массового нереста лососей старшие особи (>9 см) активно питаются икрой, колюшки и мальки лососей встречаются у единичных рыб, минимальный размер хищника — 7 см (Есин и др., 2009; Кохменко, 1972; Тиллер, Введенская, 1988).

Цель настоящей работы — охарактеризовать состав и сезонную динамику питания молоди мальмы в нижнем течении р. Большая.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА

Река Большая — крупнейшая речная система Западной Камчатки, площадь бассейна составляет 20 000 м², расход воды свыше 130–150 м³/с. Собственно р. Большая (60 км), образованная слиянием крупных рек Быстрая (180 км) и Плотникова (130 км), протекает по Западно-Камчатской низменности и перед впадением в Охотское море формирует узкую вытянутую лагуну (30 км).

Материал собран в 2007–2009 гг. в нижнем течении р. Большая (40 км от устья) на постоянной станции, где КамчатНИРО проводит ежегодный учет ската молоди лососей. В этом месте ширина реки составляет около 140 м, максимальная глубина — 4,2 м, дно песчано-гравийное с отдельными камнями, заиленное. Рыб облавливали вдоль левого берега закидным мальковым неводом длиной 15 м (ячея в кутке — 4 мм, в крыльях — 6,5 мм) и фиксировали 4%-м раствором формальдегида. Всего было поймано 244 шт. молоди мальмы, питание исследовано у 185 рыб.

Промеры и взвешивание рыб, а также обработка материала по питанию выполнены общепринятыми методами, индексы наполнения желудков

(ИНЖ) рассчитаны с учетом пустых желудков, частота встречаемости отдельных кормовых объектов — без них (Руководство..., 1961). Значение отдельных кормовых объектов в пище рыб оценивали комплексно — по их частоте встречаемости, количеству и массе в процентном выражении (Методическое пособие..., 1974).

Основная часть мальмы была несмолтифицирована, и ее рассматривали как смешанную группу проходной и озерно-речной форм. Учитывая значительную вариабельность индивидуальных размеров пойманной молоди, при изучении ее питания различали «мелких» (2,9–7,0 см), «средних» (7,1–11,0 см) и «крупных» (11,1–16,4 см) рыб.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

На прибрежных мелководьях нижнего течения р. Большая встречались кета, разновозрастная молодь кижуча, чавычи, нерки, симы, мальмы и два вида колюшек. Численность мальмы невелика: за период исследований в разные годы она колеблется от 6 до 9% всех пойманных рыб. С мая по ноябрь в уловах малькового невода количественно преобладала молодь длиной 7,2–15 см, более крупные рыбы встречались единично и только в мае. В 2007 г. было обнаружено несколько сеголеток, их размеры колебались от 2,9–3,0 см в июле до 4,2–5,0 см в октябре. Поскольку сеголетки нагуливаются и зимуют на нерестилищах, их присутствие в уловах свидетельствует о том, что в 40 км от устья реки эпизодически нерестится небольшое количество производителей мальмы.

Средние значения длины и массы молоди трех выделенных размерных групп колебались по годам незначительно, небольшие отклонения у «мелких» в 2009 г. и «средних» в 2008 г., очевидно, связаны с малым количеством пойманных рыб (табл. 1). Заметные межгодовые колебания коэффициентов

Таблица 1. Межгодовые колебания размерных показателей и упитанности молоди мальмы (1 — 2007 г., 2 — 2008 г., 3 — 2009 г.)

Показатели	Размерные группы рыб								
	Мелкие			Средние			Крупные		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Количество рыб, экз.	12	—	2	38	4	38	15	21	55
Средняя длина, см	5,1	—	6,3	9,3	10,2	9,5	12,3	12,5	12,7
Средняя масса, г	1,7	—	3,0	8,8	10,1	9,5	20,7	20,6	19,1
Коэф. упитанности	1,0	—	1,2	1,1	0,9	1,0	1,1	1,0	0,9

упитанности (0,9–1,2) наблюдались только у «крупной» молоди мальмы.

«Мелкая» мальма питалась активно, и количество пустых желудков было незначительным. У более крупной молоди пустые желудки встречались чаще, в основном в мае и сентябре.

В рассматриваемый период «мелкие» и «средние» рыбы питались относительно равномерно: у первых средний и максимальный индивидуальный ИНЖ составляли 170 и 757‰, у вторых — 130 и 549‰. У «крупной» молоди эти показатели различались на порядок — 141 и 1168‰. Накормленность мальмы в значительной степени зависит от состава кормовых объектов в данном водоеме. Если сравнивать только бентосоядную молодь, то у мальмы, питавшейся в нижнем течении р. Большая преимущественно ручейниками, показатели накормленности были выше, чем у близких им по размеру рыб в других камчатских реках; в р. Микочева средние ИНЖ составляли 85–94‰, в кл. Карымайский — 110‰, в р. Хайлюля — 119‰ (Есин и др., 2009; Тиллер, Введенская, 1988).

Анализ содержимого желудков показал, что состав пищи разноразмерной молоди менялся от даты к дате, но в целом за период наблюдений ее основным кормом были донные беспозвоночные, преимущественно личинки ручейника (табл. 2). Роль воздушных насекомых в питании мальмы второстепенна, причем рыбы «среднего» и «крупного» размера захватывают их чаще и в большем количестве, чем «мелкие».

«Крупная» мальма, кроме того, эпизодически поедала мальков, икру и снёнку. Несмотря на то,

что в нижнем течении Большой проходит скат лососей со всего бассейна и обильны колюшки, за 3 года наблюдений единичные мальки были обнаружены всего у четырех рыб (12–13 см) и в среднем составили всего 10% массы пищи. Икра была найдена только у одной рыбы. Снёнка встречалась в желудках чаще и, судя по ее массе в пище — в среднем 33%, «крупные» рыбы охотно питаются труппами лососей, когда они появляются в реке.

В отношении донных беспозвоночных молодь мальмы проявляла определенную избирательность: рыбы всех размеров в большом количестве поедали личинок ручейников, их средняя масса у «мелких» особей составляла 3 мг, а у «средних» и «крупных» увеличивалась до 8 и 15 мг, соответственно. Прочие беспозвоночные, в том числе хирономиды, встречались в пище реже и в меньшем количестве, хотя по литературным данным на участке исследований в бентосе по численности преобладают хирономиды и олигохеты, а в дрифте — хирономиды, низшие ракообразные и водяные клещи (Введенская, Травина, 2007; Чебанова, 2009). Интересно отметить, что в р. Микочева ручейников предпочитали только двухлетки мальмы (9,6–12,9 см), причем крепко прикрепленных к камням глоссосоматид поедали в большем количестве, чем ползающих и плавающих личинок других видов (Есин и др., 2009). Поскольку избирательность в отношении размеров жертв прослеживалась не только у ручейников, но и у прочих донных беспозвоночных, средняя масса организмов бентоса в желудках рыб сравниваемых размерных групп составляла 4,7 и 11 мг. Показательно также, что детрит и растительные остатки «мелкая» мо-

Таблица 2. Состав пищи разноразмерной молоди мальмы, % (1 — частота встречаемости кормовых объектов, 2 — количество, 3 — масса)

Кормовые объекты	«Мелкие» рыбы			«Средние» рыбы			«Крупные» рыбы			
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	
Хирономиды:	личинки	23	3,9	1,6	29	25,1	2,4	23	9,4	0,2
	куколки	31	21,9	6,1	13	2,3	0,6	13	11,4	2,3
Прочие двукрылые личинки	—	—	—	3	0,2	0,1	5	15,8	8,7	
Поденки личинки	—	—	—	15	4,5	7,2	12	8,5	4,8	
Веснянки личинки	8	0,7	1,0	11	1,4	6,3	13	3,1	3,0	
Ручейники личинки	54	52,9	48,6	45	41,9	46,7	54	28,9	21,3	
Олигохеты	8	3,2	37,2	4	2,7	11,7	4	1,3	3,1	
Прочие донные беспозвоночные	15	10,3	0,4	36	6,3	1,9	44	6,9	0,8	
Воздушные насекомые	23	7,1	5,1	40	14,8	19,8	29	13,7	7,9	
Наземные беспозвоночные	—	—	—	5	0,8	0,6	4	0,3	+	
Горбуша	—	—	—	—	—	—	4	0,3	2,4	
Колюшки	—	—	—	—	—	—	1	0,2	7,5	
Икра лососей	—	—	—	—	—	—	1	0,2	2,2	
Снёнка	—	—	—	1	—	1,4	13	—	32,7	
Детрит, растительные остатки	—	—	—	4	—	1,3	10	—	3,1	

лодь не захватывала, а у более крупных рыб эти непищевые объекты встречались редко.

Поскольку обеспеченность рыб различными кормовыми объектами зависит от их сезонной динамики, обилия и от поведения, состав пищи у разноразмерной молоди мальмы в исследуемый период (2007–2009 гг.) постоянно менялся (рис. 1).

Так, мальками «крупная» молодь питалась только в мае и сентябре. Весной единичные маль-

ки горбуши встречались всего у 6% рыб, составляя в среднем 0,5% количества и 7% массы пищи, осенью мальков лососей и колюшек захватывали 20% рыб, и их доля по количеству и массе возрастала до 9 и 76%. Снётка появлялась в желудках мальмы в июне и августе. В эти месяцы она встречалась у 60% «крупной» молоди, составляя в среднем 62 и 68% массы пищи. Среднеразмерная молодь снёткой практически не питалась, за период наблюдений этот корм был обнаружен только у

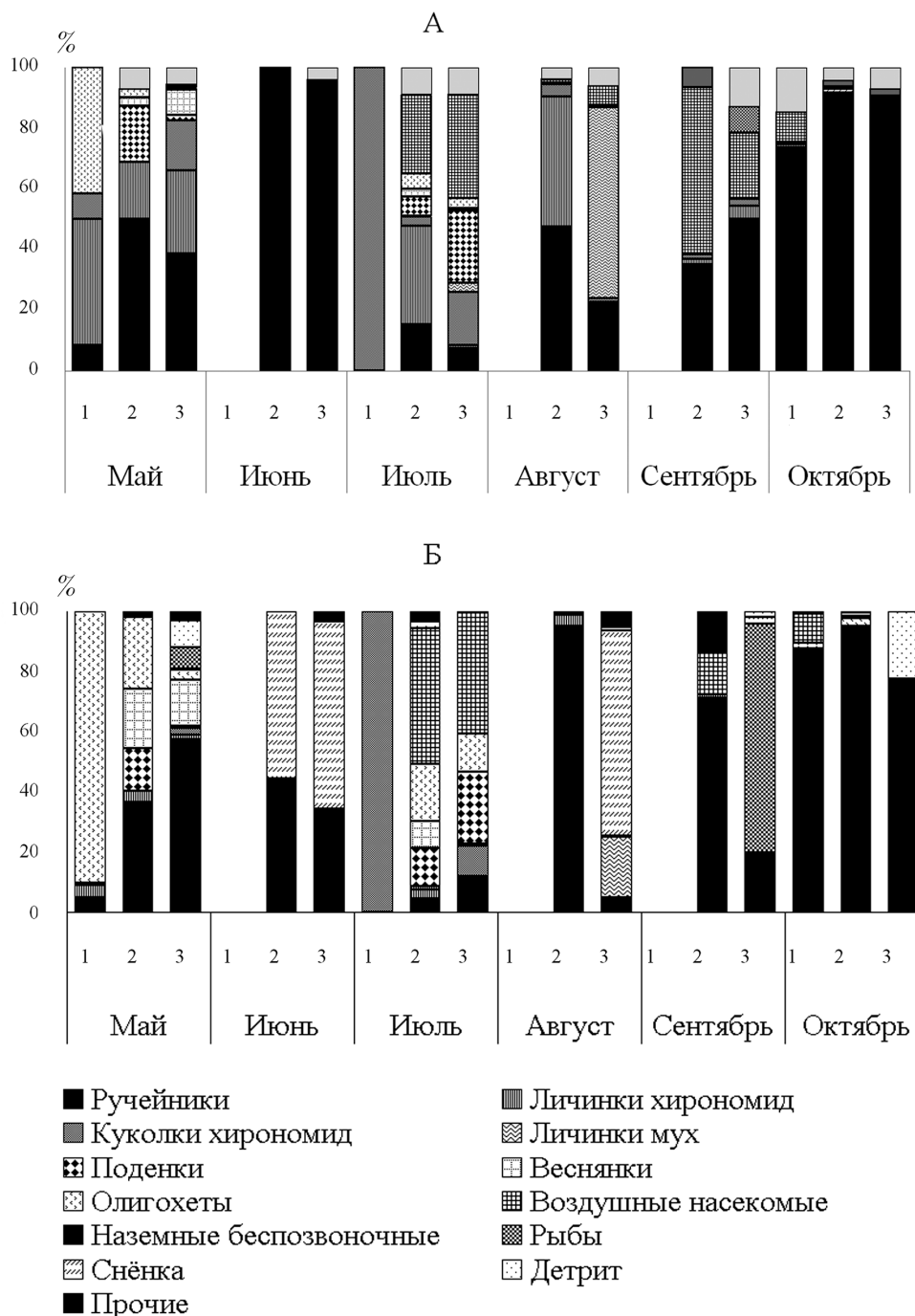


Рис. 1. Сезонные изменения состава пищи разноразмерной молоди мальмы: А — доля кормовых объектов по численности, %, Б — по биомассе, % (в группу «Прочие» объединены кормовые объекты с численностью или массой < 5%); 1 — «мелкие», 2 — «средние», 3 — «крупные»

одной особи и составлял 55% массы пищи. Икра лососей отмечена у одной «крупной» мальмы в августе. О сезонной динамике потребления воздушных насекомых и донных беспозвоночных можно судить по питанию средне- и крупноразмерной молоди, поскольку единичных «мелких» рыб удалось поймать только в мае, июле и октябре.

Воздушные насекомые, преимущественно амфибиотические, встречались в желудках мальмы с июля по октябрь, но значимым кормом были только в периоды совпадения массового лёта имаго с благоприятными погодными условиями. В июле, когда над водой роились не только хирономиды, но и относительно крупные поденки и ручейники, у поверхности питались 60% «средних» и 76% «крупных» рыб. У первых имаго составляли 26%, у вторых — 34% съеденных кормовых объектов, а их доля по массе достигала соответственно 45 и 40%. Еще один пик потребления имаго имел место в сентябре. В это время роились только мелкие хирономиды, поэтому «средняя» молодь захватывала их чаще и в большем количестве, чем «крупная».

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Донные беспозвоночные являются основным кормом молоди мальмы. У рыб, отловленных в нижнем течении р. Большая, в желудках встречались хирономиды, мошки, «прочие двукрылые», поденки, веснянки, ручейники, личинки жуков, бокоплавы, олигохеты, водяные клещи, нематоды и остракоды, однако постоянно и в значительном количестве молодь поедала только ручейников. На протяжении всего периода наблюдений личинки ручейников составляли от 35 до 96% съеденных жертв, и только в июле их доля сократилась до 7–15%. Это снижение потребления личинок, очевидно, было обусловлено массовым вылетом ручейников, поскольку одновременно в желудках молоди появились их имаго. Поденки и веснянки были значимым кормом мальмы, пока в реке встречались их крупные зрелые личинки, готовящиеся к вылету. В мае и июле у «средних» рыб они составляли в сумме 34 и 22%, а у «крупных» — 17 и 25% массы пищи. Более мелкие, по сравнению с поденками и веснянками, хирономиды (средняя масса 1–2,5 мг) встречались в желудках молоди на протяжении всего периода наблюдений, но в заметном количестве, — только весной и летом. В этот период их мелкие личинки и куколки у «средних» и «крупных» рыб составляли в сумме от 20 до 47% съеденных жертв и всего 3,7–4,4% массы пищи. Только один раз, у «круп-

ных» рыб в августе, доля куколок по массе достигала 10%.

Остальные кормовые объекты встречались в пище редко. Из них только олигохеты, крупные личинки мух и наземные беспозвоночные эпизодически влияли на показатели накормленности рыб. Так, у «мелкой» мальмы, заглотившей в мае крупную олигохету, и у «средней», съевшей в июле 26 олигохет, были отмечены максимальные для этих размерных групп ИНЖ — 756,7 и 548,5‰. Личинками мух (средняя масса 11 мг) в августе 2007 г. питалась треть «крупных» рыб, при этом одна съела 179 личинок, и ее ИНЖ достиг 1168‰. Наземных беспозвоночных в сентябре ели всего 12% «средних» рыб, но в большом количестве. Благодаря им доля этих кормовых объектов в пище молоди данной размерной группы достигала 7% по числу и 9% по массе жертв.

Таким образом, в нижнем течении р. Большая основным кормом молоди мальмы являются донные беспозвоночные. Потребление большинства кормовых объектов носит сезонный характер, и только личинки ручейников встречаются в желудках рыб постоянно и в большом количестве. Значение воздушных насекомых в питании мальмы в целом невелико, но при благоприятных условиях ими могут питаться от 50 до 76% «средних» и «крупных» рыб. Несмотря на массовый скат лососей и обилие колюшек, их мальки встречались в желудках молоди мальмы крайне редко: за 3 года наблюдений только у четырех рыб (12–13 см), в мае и сентябре. «Крупная» молодь охотно питалась трупами лососей, эпизодически появлявшимися в реке. Икра в желудках мальмы практически отсутствовала, что является следствием удаленности района исследований от мест массового нереста лососей.

ЛИТЕРАТУРА

- Введенская Т.Л. 1987. Питание и пищевые взаимоотношения гольцов *Salvelinus alpinus sensulato* в оз. Дальнем (Камчатка) // Вопр. ихтиологии. Т. 27. Вып. 4. С. 603–608.
- Введенская Т.Л., Травина Т.Н. 2007. Значение бентосных беспозвоночных в формировании структуры дрефта в реках Западной Камчатки // Исследования водных биологических ресурсов Камчатки и северо-западной части Тихого океана: Сб. науч. тр. Камчат. НИИ рыб. хоз-ва и океанографии. Вып. 9. С. 40–49.
- Гриценко О.Ф. 1969. Питание гольца *Salvelinus alpinus* (L.) в реках о. Сахалин // Вопр. ихтиологии. Т. 9. Вып. 3 (56). С. 516–525.

- Есин Е.В., Чебанова В.В., Леман В.Н. 2009. Эко-система малой лососевой реки Западной Камчатки (среда обитания, донное население, ихтиофауна). М.: Тов-во науч. изд. КМК, 171 с.
- Карпенко В.И. 1982. Питание хищных рыб и их влияние на молодь лососей в прибрежных водах Берингова моря // Экология и условия воспроизводства рыб и беспозвоночных дальневосточных морей и северо-западной части Тихого океана. Владивосток: ТИПРО. С. 104–113.
- Кохменко Л.В. 1972. Изменения размеров пищевых компонентов в зависимости от размера гольца *Salvelinus alpinus* (L.) // Изв. Тихоокеан. НИИ рыб. хоз-ва и океанографии. Т. 82. С. 191–197.
- Кохменко Л.В. 1970. Особенности питания гольца *Salvelinus alpinus* (L.) в озере Азабачьем // Изв. Тихоокеан. НИИ рыб. хоз-ва и океанографии. Т. 78. С. 117–128.
- Методическое пособие по изучению питания и пищевых отношений рыб в естественных условиях. 1974. М.: Наука, 254 с.
- Руководство по изучению питания рыб в естественных условиях. 1961. М.: АН СССР, 261 с.
- Савваитова К.А. 1961а. О систематическом положении камчатских гольцов рода *Salvelinus* // Зоол. журн. Т. XL. Вып. 11. С. 1696–1703.
- Савваитова К.А. 1961б. О питании дальневосточных гольцов // Рыб. хоз-во. № 1. С. 9–11.
- Савваитова К.А. 1962. Возрастная изменчивость озерно-речной формы *Salvelinus alpinus* L. Камчатки // Вопр. ихтиологии. Т. 2. Вып. 4 (25). С. 597–603.
- Савваитова К.А., Решетников Ю.С. 1961. Питание различных биологических форм гольца — *Salvelinus malma* (Walb.) в некоторых водоемах Камчатки // Вопр. ихтиологии. Т. 1. Вып. 1 (18). С. 127–135.
- Тиллер И.В. 2003. Материалы по биологии молоди проходной мальмы р. Хайлюля (Камчатка) // Чтения памяти В.Я. Леванидова. Вып. 2. Владивосток: Дальнаука. С. 469–477.
- Тиллер И.В., Введенская Т.Л. 1988. Питание проходной формы и молоди гольца *Salvelinus alpinus sensulato* в реке Хайлюля (Камчатка) // Вопр. ихтиологии. Т. 28. Вып. 1. С. 103–109.
- Чебанова В.В. 2009. Бентос лососевых рек Камчатки. М.: Изд. ВНИРО. 171 с.