

Серёдкин И.В., Пачковский Дж., 2006. Питание бурого медведя тихоокеанскими лососями на р. Кроноцкая, Камчатка // Бурый медведь Камчатки: экология, охрана и рациональное использование. Владивосток: Дальнаука. С. 78-84.

ПИТАНИЕ БУРОГО МЕДВЕДЯ ТИХООКЕАНСКИМИ ЛОСОСЯМИ НА РЕКЕ КРОНОЦКАЯ, КАМЧАТКА

И.В. Серёдкин^{1,2,3}, Дж. Пачковский^{1,4}

¹*Wildlife Conservation Society (Общество сохранения диких животных), 2300 Southern Boulevard, Bronx, NY 10460 USA;*

²*Тихоокеанский институт географии ДВО РАН, Радио ул., д. 7, Владивосток, 690041;*

³*E-mail: seryodkinivan@inbox.ru;*

⁴*E-mail: thebearsare@hotmail.com*

BROWN BEAR FEEDING ON PACIFIC SALMON IN THE KRONOTSKY RIVER OF KAMCHATKA

I.V. Seryodkin, J. Paczkowski

Взаимоотношения медведя и лососей на Камчатке недостаточно изучены, но они играют важную роль в экосистемах и в практике использования биоресурсов человеком. Изучение питания бурого медведя горбушей (*Oncorhynchus gorbuscha*) и кетой (*O. keta*) проводилось с 20 августа по 30 октября 2003 г. во время массового нереста лососей на р. Кроноцкая (восточное побережье полуострова Камчатка). Наблюдения велись с наблюдательных пунктов, расположенных в 12-15 км выше устья реки. Время наблюдения составило 109 часов 35 минут. Наблюдатели фиксировали размер, возраст, упитанность животного, наличие медвежат и их возраст, поведение, направление движения медведя (вверх или вниз по течению реки), броски за рыбой и их результативность; в случае поимки лосося указывался его вид, состояние (живой или мёртвый), пол, степень утилизации, место и время поедания.

На реке присутствовало больше крупных медведей (70.4 %, n = 280) по сравнению с животными среднего (18.3 %, n = 73) и мелкого (11.3 %, n = 45) размеров. 75 % (n = 228) зверей были хорошо упитаны. Среднюю упитанность имели 16.4 % (n = 50), а малую – 8.6 % (n = 26). Самцов было гораздо больше самок. За время наблюдений, медведи поедали рыб или их фрагменты 368 раз. Общая кормовая результативность – поедание одного лосося каждые 17.9 мин. пребывания медведя на реке. Результативной была каждая третья попытка овладения добычей.

Среднее время, прошедшее от поимки рыбы до начала её поедания составило 13 сек. (от 0 до 140 сек.). Поедались рыбы в среднем 186 сек. (5-785 сек.): кета – 214 сек. (n = 259), горбуша – 107 сек. (n = 8), остатки рыбы – 62 сек. (n = 37). На перенос рыбы и её поедание медведи тратили 18.5 % времени, проведённого ими на реке. Наиболее употребляемыми медведями были два способа добывающего поведения: активное перемещение по берегу и по воде. Выбор медведем стратегии рыбодобывающего поведения зависел от физиологического состояния жертв, места добычи, опыта, иерархического положения и индивидуальных пристрастий хищников.

Abstract: The relationship between bears and salmon in Kamchatka has not been adequately investigated, but it is important to not only to ecosystems, but also to biological resource extraction by humans. We observed brown bears feeding on pink salmon (*Oncorhynchus gorbuscha*) and chum salmon (*O. keta*) between 20 August and 30 October 2003, during the peak salmon spawning period on the Kronotsky River on the Eastern shore of central Kamchatka, Russia. Observation points were located 12-15 km upstream from the Kronotsky River delta. We recorded over 109 hours of bear observations and recorded the size, age, condition, sex, behavior, direction of travel, fishing effort, fishing methods, and consumption details for observed bears.

The river was dominated by large adult male (70.4 %, n = 280 observations), as compared to medium sized (18.3 %, n = 73) and small (11.3 %, n = 45) brown bears. 75% (n=228) of the bears were in very good condition compared to 18.3% (n=50) which were in good condition or 8.6% (n=26) which were in poor condition. The study area was almost entirely dominated by male brown bears which we verified from a previous capture and marking program. We observed 368 instances where bears consumed whole or partial salmon with an average consumption rate of one salmon every 17.9 minutes. Capture success was about 33% for all methods of fishing.

The average time from capture to initiating consumption was 13 seconds with a range from 0 to 140 seconds. Average consumption time for all salmon was 186 seconds (range 5 to 785 seconds), for chum salmon 214 seconds (n=259), for pink salmon 107 seconds (n=8) and fish remains 62 seconds (n=37). 18.5% of fishing effort was spent carrying fish away from the river to feed. The most common fishing method was to walk along the river's edge in search of salmon. Capture success was related to the fish condition, river characteristics, bear social dominance and experience.

ВВЕДЕНИЕ

Тихоокеанские лососи (горбуша – *Oncorhynchus gorbuscha*, кета – *O. keta*, нерка – *O. nerka*, кижуч – *O. kisutch*) – важная составляющая пищевого рациона бурого медведя (*Ursus arctos piscator*) на Камчатском полуострове (Остроумов, 1968; Ревенко, 1993; Серёдкин, Пачковский, 2004). Наибольшее значение данный вид корма имеет в летне-осенний период во время массового захода в реки и озёра и нереста проходных лососей. Благодаря высокой калорийности рыбы, медведь, поедая её в больших количествах, накапливает запас жира, необходимый для переживания зимнего (берложного) и ранневесеннего (голодного) периодов и влияющий на репродуктивный успех популяции (Stringham, 1990). Несмотря на то, что на Камчатке для медведя имеются другие типы кормов, лососи являются наиболее важным источником белковой пищи животного происхождения. За равное время, затраченное на поедание лососей и ягод, медведь получает в 10 раз больше калорий при потреблении лосося (Gende et al., 2004). Таким образом, благополучие популяции камчатского бурого медведя во многом зависит от запасов лососевых рыб.

Питание лососями как важный аспект экологии камчатского медведя изучено недостаточно. Неизвестны средняя суточная и сезонная потребность в рыбе медведя и его популяции в целом, особенности распределения животных в нажировочный период в зависимости от количественного размещения нерестящихся лососей, роль медведя в переносе и трансформации питательных веществ из водных экосистем в наземные, влияние медведя на популяции проходных лососей и другие вопросы взаимодействия медведя и рыб. Промышленное использование тихоокеанских лососей вносит в данную тематику целый комплекс сложных взаимодействий между человеком, бурым медведем и лососями. Среди них – рациональное использование человеком лососей с учётом потребности медведя и разрешение конфликтных ситуаций между хищником и человеком на нерестовых реках Камчатки.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА

Питание бурого медведя тихоокеанскими лососями изучалось в Кроноцком заповеднике (54° 33' северной широты, 160° 35' восточной долготы; около 210 км к северу-северо-востоку от г. Петропавловск-Камчатский) на участке р. Кроноцкая (река восточного побережья полуострова Камчатка), расположенном в 12-15 км от устья (рис. 1). Работа проводилась в период с 20 августа по 30 октября 2003 г. (время массового присутствия нерестящихся лососей в реке). Наблюдения велись по большей части с трёх постоянных точек с хорошим обзором реки, протяжённостью не менее 400 м для каждого пункта в условиях равнинной местности.

Исследователи провели на пунктах наблюдения 266 человеко-часов. За медведями на реке удалось наблюдать в течение 109 ч 35 мин. Фиксировались размер, возраст, упитанность животного, наличие медвежат и их возраст, поведение, направление движения медведя (вверх или вниз по течению реки), броски за рыбой и их результативность, а в случае поимки лосося указывался его вид, состояние (живой или мёртвый), пол, степень утилизации, место поедания. Фиксировалось время для каждого из типов поведения отдельных зверей, время затраченное ими на перенос рыбы до места поедания (интервал времени между поимкой жертвы и началом её поедания) и время её поедания.

Некоторые медведи распознавались индивидуально, так как были предварительно помечены ушными метками с идентификационными номерами и радиоошейниками (n=4) или имели естественные характерные признаки (n=6).

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

На реке было отмечено больше крупных особей медведя (70.4 %, $n = 280$) по сравнению с животными среднего (18.3 %, $n = 73$) и мелкого (11.3 %, $n = 45$) размеров. 75 % ($n = 228$) особей были хорошо упитаны. Среднюю упитанность имели 16.4 % ($n = 50$) и малую – 8.6 % ($n = 26$). Признаки старости имели 11.6 % особей. Медведей с медвежатами было отмечено всего две (одна с сеголетком, другая с третьяком).

Медведи, отнесённые к разряду крупных, все были самцами; среди особей среднего и мелкого размера могли быть самки, но в большинстве случаев, пол их не был определён. Таким образом, рыбу на реке добывали в основном самцы. Незначительная доля самок и мелких медведей на нерестовой реке, по-видимому, объясняется повышенным у них инстинктом самосохранения в условиях внутривидовой конкуренции, а у самок, кроме того, заботой о сохранности потомства (Gende, Quinn, 2004).

За время наблюдений отмечено 368 случаев поедания медведем рыб или их фрагментов. Общая кормовая результативность – поедание одного лосося каждые 17.9 мин пребывания медведя на реке. 63 % рыб были добыты животными после броска или погони, 37 % обнаружены ими и подобраны. Результативной была каждая третья попытка овладения добычей. 174 лосося были живыми, 131 – мёртвыми и состояние 63 определить не удалось. В 278 случаях медведь поедал кету, в 12 – горбушу, 38 раз подбирал фрагменты лососей после их поедания другими особями. Чаще подбирали остатки чужой добычи молодые звери.

293 раза было зафиксировано время, прошедшее от поимки рыбы до начала её поедания. Оно составило в среднем 13 сек (от 0 до 140 сек). Часто добытую в реке рыбу медведи выносили на берег. Животные мелких размеров удалялись с рыбой дальше, чем крупные звери, соответственно и время, затраченное на эту процедуру, увеличивалось (в среднем на 11 сек. по сравнению с крупными особями). Данное обстоятельство связано с беспокойством иерархически подчинённых животных за сохранность добычи. Поедались рыбы в среднем за 186 сек (5-785 сек): кета – 214 сек ($n = 259$), горбуша – 107 сек ($n = 8$), остатки рыбы – 62 сек ($n = 37$). На перенос рыбы и её поедание тратилось 18.5 % времени, проведённого медведем на реке. Остальное время приходилось на добычу рыбы (77.1 %), отдых (2.4 %), внутривидовые отношения (0.7 %) и другие, не связанные с поиском рыбы занятия (1.3 %), такие как переправа через реку, переход на кормление ягодой, травой или почвой, отвлечение на наблюдателя.

Рыба чаще поедалась на берегу (80 % случаев, $n = 290$, рис. 2 а), чем в воде (20 %, $n = 75$, рис. 2 б). В подавляющем большинстве случаев это происходило следующим образом: медведь зажимал добычу между лапами и откусывал куски по направлению от хвоста к голове. Тело без головы поглощалось за 7-10 укусов. Голова объедалась отдельно. Чаще всего от рыбы оставались челюсти (или голова полностью) и органы пищеварения (рис. 3). Печень оставалась полностью или в некоторых случаях была обкусана вокруг желчного пузыря. Редко лосось съедался целиком.

Удалось выделить несколько основных способов рыбодобывающего поведения медведя:

1. Медведь идёт берегом реки, всматриваясь в воду (рис. 4 а). При обнаружении живой или скатывающейся по течению мёртвой рыбы зверь бросается в воду. При нахождении неподвижной мёртвой рыбы медведь берёт её без броска.

2. Медведь находится в воде, при этом он перемещается или стоит на месте (рис. 4 б). Добыча и подбор рыбы происходит так же, как и при первом типе поведения.

3. Зверь неподвижно стоит (рис. 4 в), сидит или лежит на берегу и смотрит в воду; бросается на проплывающую рыбу.

4. Стоя в реке, медведь опускает часть головы под воду так, что глаза находятся в толще воды (рис. 4 г). Таким способом животное ищет рыбу на участках реки, где глубина или малая прозрачность воды не позволяет видеть жертву, когда глаза хищника расположены над поверхностью воды. В таком положении медведь может перемещаться по реке и даже гнаться за рыбой, не поднимая головы.

5. Медведь ныряет на глубину, полностью погружаясь в толщу воды, и ищет мёртвую рыбу на дне.

Наиболее характерными были два способа добывающего поведения: перемещение по берегу и по воде (табл. 1). Результативность второго способа была значительно выше первого ($\chi^2 = 22.5$, $p < 0.0001$). Хорошей эффективностью лова и лучшей результативностью бросков за рыбой отличался способ, при котором медведь ищет рыбу, опустив голову под воду, но данный метод применялся животными нечасто (табл. 1). Отдельные животные отдавали предпочтение определённым способам поведения. Так, ныряние под воду использовал только один самец (в возрасте 22 лет). Под водой он задерживался от 3 до 12 секунд. Один медведь пытался нащупывать добычу лапами под водой у берега, где прибывало мёртвую рыбу течением и не было видно дна. Нередко животные комбинировали разные способы лова, переходя от одного к другому в зависимости от складывавшейся ситуации. Для лучшей обзорности нередко использовалась стойка на задних лапах, как в воде, так и на берегу.

Таблица 1. Значение и результативность разных способов рыбодобывающего поведения медведей на р. Кроноцкая в 2003 г.

Номер способа рыбодобывающего поведения	Доля данного типа поведения, %	Результативность добычи, мин, затраченные на добычу 1 рыбы	% успешных попыток овладения добычей
1	40,9	22,6	27,9
2	38,4	13,1	26,8
3	12,6	46,1	37,8
4	7,5	12,0	60,0
5	0,6	8,0	-

Примечание. Номер способа рыбодобывающего поведения в таблице соответствует таковому в тексте.

Результативность добычи рыбы рассчитана с учётом времени, затраченным на перенос рыб и их поедание

Среднее время, требовавшееся на поимку одной рыбы, было наименьшим у крупных животных (15 мин), в средней размерной группе оно составило 23 мин, а среди мелких – 33 мин. Результативность лова лососей старыми животными была ниже, чем у взрослых (в 3 раза, $\chi^2 = 32.1$, $p < 0.0001$). Один из самцов за 10 мин поймал и съел 4 лосося, другой 6 за 33 мин. Из 10 распознаваемых медведей наиболее результативно добывал рыбу взрослый самец в возрасте 13-15 лет (6.5 мин на одну рыбу) и наименее – самец в возрасте трех лет (35.5 мин на одну рыбу).

По наличию рыбы и её доступности выделены 4 периода. К сожалению, не удалось количественно оценить численность лососей, присутствующих в реке во время исследования. По данным А.В. Маслова (КамчатНИРО) в 2003 г. на р. Кроноцкая было учтено 23-25 тыс. особей горбуши и 1.16-1.18 тыс. особей кеты. Разные периоды времени характеризовались для медведей различной тактикой рыбодобывающего поведения и неодинаковой эффективностью добычи.

- 20 августа-10 сентября. По реке скатывалась отнерестившаяся горбуша. Медведи отыскивали и поедали в основном мёртвых и ослабленных рыб, на добычу которых в среднем уходило 11 мин.

- 10 сентября-1 октября. В реке было много кеты, горбуши больше не было. Медведи ловили живую нерестящуюся кету на мелководье. Эффективность лова – одна рыба за 19 мин.

- 1 октября-20 октября. В реке много кеты: живой и мёртвой. Медведи добывали рыбу на нерестилищах и подбирали скатывающуюся отнерестившуюся кету. Рыба доставалась им каждые 17 мин.

- 20 октября-30 октября. В реке осталась в основном мёртвая кета, которой было уже немного. Медведи подбирали погибшую рыбу и её остатки. В это время наблюдалась наименьшая результативность добычи – одна рыба за 35 мин.

Выбор медведем стратегии рыбодобывающего поведения зависел от ряда факторов: физиологического состояния жертв, места добычи (глубина реки, скорость течения и другие

факторы), опыта, иерархического положения среди сородичей и индивидуальных пристрастий хищника. Живая, ещё достаточно сильная рыба добывалась первыми тремя способами, описанными выше. Звери перемещались по реке как вниз, так и вверх по течению. Мертвую и отнерестившуюся рыбу медведи добывали всеми пятью способами, при этом чаще передвигались или смотрели вверх по течению, ожидая скатывающуюся вниз рыбу, а также искали её на дне реки, в местах с малой скоростью течения. В последнем случае часто использовались последние два способа добычи. Большинство рыб, пойманных медведями при использовании частичного погружения в воду головы, были мёртвыми (76.5 %), при нырянии под воду медведи добывали исключительно мёртвых лососей.

На рыбодобывающее поведение медведей влияла и глубина места. На относительно больших глубинах хищники чаще искали добычу, погружая в воду голову, или старались нащупать мёртвую рыбу лапами, медленно перемещаясь по дну на двух или четырёх конечностях. На мелководье они могли передвигаться быстро, поэтому старались догнать уплывавшую от них живую рыбу.

Наблюдения за добычей рыбы медведицами, имеющими медвежат, составило 1.4 % от общего времени. Сеголеток наблюдал за действиями матери с берега. Он принимал участие в трапезе двух лососей из трёх пойманных медведицей. Третью рыбу она съела на противоположном от медвежонка берегу. Медвежонок третьего года жизни, находившийся при другой медведице, пытался ловить рыбу самостоятельно.

За в 2 ч 30 мин с одного места удавалось увидеть 11 медведей, рыбачивших на реке. Одновременно в поле зрения попадало до 5 медведей. Среди них наблюдались конкурентные отношения. При близком сближении двух медведей один (обычно меньшего размера) уступал своё место. Небольшие медведи иногда отбегали, заметив крупных зверей издали. Дважды наблюдали, как рыба отбиралась у своих сородичей. Медведица, имевшая сеголетка и рыбачившая на реке, была убита и съедена крупным самцом. До этого исхода медведь неоднократно при виде медведицы с медвежонком проявлял агрессию и даже гонялся за ней.

Было замечено тяготение медведицы с сеголетком и молодого самца медведя к участку реки, примыкающему к исследовательской базе. Возможно, это связано с тем, что они чувствовали себя вблизи человека в относительной безопасности от доминирующих самцов.

Остатками трапез медведей пользовались птицы, по большей части тихоокеанская чайка (*Larus schistisagus*). Чайки следили за действиями медведей при добыче рыбы, находясь от них в непосредственной близости. Дождавшись окончания трапезы медведя, они бросались на остатки рыбы и объедали их более полно. По наблюдениям Е.Г. Лобкова (настоящий сборник) остатки рыб после трапез медведей могут являться для ряда птиц (в первую очередь чайковых и врановых) важной составляющей их рациона, а на отдельных реках в определённое время, преобладать в питании пернатых.

С кормления рыбой медведи иногда переходили на кормление ягодой на тундре, расположенной рядом с рекой. Чаще и дольше других зверей ягодой питались медведица с сеголетком и молодой самец. Подобное поведение, выраженное в чередовании кормления лососем и растительной пищей описано для оз. Курильское в Южно-Камчатском заказнике (Гордиенко и др., настоящий сборник).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Рыбы лососевых пород в жизни камчатских медведей играют большую роль. Для большинства особей они имеют определяющее нажировочное значение. Количество запасённого жира влияет на репродуктивный успех самок и выживаемость молодняка (Stringham, 1990; Hilderbrand et al., 2000). Поедая рыбу, бурый медведь выполняет важную функцию переноса веществ с моря на сушу, являясь уникальным связующим звеном между наземной и водной экосистемами (Ben-David, 2001). Поэтому изучение взаимоотношений

медведя и лососей является одним из шагов в понимании того, как лосось влияет на наземные сообщества.

В использовании лососевых рыб сталкиваются интересы медведя и человека, традиционно ведущего их промысел. Знание объемов, необходимой медведям рыбы, поможет ответить на вопрос: «На каком уровне промысел лососевых начинает влиять на функциональную целостность популяции медведей на Камчатском полуострове?». Ответ на этот вопрос необходим в свете принятия бурого медведя в качестве ландшафтного вида на Камчатке (Пачковский, Серёдкин, 2003) с целью сохранения и рационального использования водно-наземных биоресурсов региона.

В дальнейшем необходимо продолжать исследования, связанные с питанием бурого медведя лососями, особенно в местах, где на него охотятся. Интересными представляются также исследования за суточной активностью медведя с целью определения доли потребления рыбы вне светлого времени суток. Североамериканские исследователи пришли к выводу, что эффективность лова лососей медведями возрастает в сумеречное время (Klinka, Reimchen, 2002). Так как лососи имеют особое значение в воспроизводстве бурого медведя и поскольку звери могут быть подвержены негативному воздействию со стороны человека, при исследованиях подобного рода необходимо принимать крайние меры предосторожности, чтобы не мешать животным во время их кормления. Места для проведения наблюдений должны готовиться заранее, до периода добычи медведем лососей. Численность и концентрации всех лососей изменяются из года в год, и это обстоятельство влияет на распределение медведей и успех их наживки (Quinn et al., 2004). Непрерывный сбор данных в течение ряда лет может выявлять неоднозначные результаты, полученные в условиях разных концентраций рыб (Gende et al., 2004).

БЛАГОДАРНОСТИ

Работа осуществлялась в рамках программы сохранения камчатского бурого медведя Общества сохранения диких животных (WCS) совместно с Кроноцким государственным природным биосферным заповедником (КГПБЗ). Благодарим за помощь в полевых исследованиях В.В. Жакова (КамчатГТУ), А.П. Кононова (КГПБЗ), Ю.В. Серёдкина и В. Перкенс. Неоценимую помощь в организационных вопросах оказали В.В. Комаров, В.И. Мосолов (КГПБЗ), Д. Микелл, Г. Райгородецкий (WCS), Д.Г. Пикунов (ТИГ ДВО РАН), Т.Р. Михайлова (КФ ТИГ ДВО РАН), А.В. Маслов (КамчатНИРО).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Остроумов А.Г., 1968. Аэровизуальный учет численности бурого медведя на Камчатке и некоторые результаты наблюдений за поведением животных // Бюл. моск. об-ва испытат. природы. Отд. биол. Вып. 73. С. 35-50.

Пачковский Д., Серёдкин И.В., 2003. Бурый медведь как ландшафтный вид на Камчатке // Сохранение биоразнообразия Камчатки и прилегающих морей: Материалы 4 научной конференции. Петропавловск-Камчатский: Издательство КамчатНИРО. С. 90-92.

Ревенко И.А., 1993. Бурый медведь. Камчатка // Медведи: бурый медведь, белый медведь, гималайский медведь. М.: Наука. С. 380-403.

Серёдкин И.В., Пачковский Д., 2004. Питание бурого медведя лососем на реке Кроноцкой в 2003 г. // Сохранение биоразнообразия Камчатки и прилегающих морей: Матер. V научн. конф. Петропавловск-Камчатский: Камчатпресс. С. 284-287.

Ben-David M., 2001. Pacific salmon and small carnivores: influence on behaviour, body condition and reproduction. Dept. Zool. & Physiol., Nutrient Conference, April. Univ. of Wyoming, Wyoming.

Gende S.M., Quinn T.P., 2004. The relative importance of prey density and social dominance in determining energy intake by bears feeding on Pacific salmon // Can. J. Zool. / Rev. Can. Zool. V. 82. N. 1. P. 75-85.

Gende S.M., Quinn T.P., Hilborn R., Hendry A.P., Dickerson B., 2004. Brown bears selectively kill salmon with higher energy content but only in habitats that facilitate choice // Oikos. No. 104. P. 518-528.

Hilderbrand G.V., Hanley T.A., Robbins C.T., Schwartz C.C., 2000. Role of brown bears (*Ursus arctos*) in the flow of marine nitrogen into a terrestrial ecosystem // Oecologia. No 121. P. 546-550.

Klinka D.R., Reimchen T.E., 2002. Nocturnal and diurnal foraging behavior of brown bears (*Ursus arctos*) on a salmon stream in coastal British Columbia // Can. J. Zool. / Rev. Can. Zool. V. 80. N. 8. P. 1317-1322.

Quinn T.P., Gende S.M., Ruggerone G.T., Rogers D.E., 2004. Density-dependent predation by brown bears (*Ursus arctos*) on sockeye salmon (*Oncorhynchus nerka*) // Can. J. Fish. Aquat. Sci. V. 60. P. 553-562.

Stringham S., 1990. Grizzly bear reproductive rate relative to body size // Intl. Conf. Bear Res. Manage. V. 8. P. 433-443.