

УДК 612.39+599.745.31

РАЦИОНЫ И ДИНАМИКА МАССЫ ТЕЛА ЛАРГИ *PHOCA LARGHA* (PALLAS, 1811) ПРИ СОДЕРЖАНИИ В МОРСКИХ ВОЛЬЕРАХ ОТКРЫТОГО ТИПА

© 2024 г. А. Д. Басараба¹ (ORCID: 0009-0003-8309-9367),
П. В. Есипова^{1,2} (ORCID: 0000-0001-7610-1826), Е. А. Щербакова¹ (ORCID: 0009-0007-9222-216X),
И. О. Катин^{1,2} (ORCID: 0000-0002-9601-7100)

¹Национальный научный центр морской биологии им. А.В. Жирмунского (ННЦМБ) ДВО РАН, Владивосток, 690041 Россия

²НОК “Приморский океанариум” – филиал ННЦМБ ДВО РАН, Владивосток, 690922 Россия
*e-mail: xpolli@mail.ru

Поступила в редакцию 01.12.2023 г.
После доработки 01.04.2024 г.
Принята к публикации 10.04.2024 г.

Полноценное питание – один из главных факторов успешного содержания животных в неволе. В литературе описаны основные методы подбора рационов для морских млекопитающих, однако проработанные методики для отдельных видов, содержащихся в определенных условиях довольно редки. В работе обсуждаются рационы для трех самцов и двух самок ларги или пятнистого тюленя *Phoca largha* (Pallas, 1811), содержащихся в морских вольерах открытого типа филиала ННЦМБ ДВО РАН “Приморский океанариум” (Владивосток, Россия). Планы питания разработаны на основе естественных биологических процессов, характерных для этих животных в природе, сведения о которых получены в результате собственных наблюдений и из литературных источников. Корректировку планов питания животных, в том числе беременных и кормящих самок, проводили с учетом индивидуальных потребностей особей. Основными кормовыми объектами ларги были сельдь *Clupea pallasii*, северный одноперый терпуг *Pleurogrammus monopterygius*, командорский кальмар *Berryteuthis magister*, горбуша *Oncorhynchus gorbuscha*, кета *Oncorhynchus keta*, голец *Salvelinus* sp., мойва *Mallotus villosus* и креветка *Pandalus* sp. *borealis*. Установлено, что качественные и количественные показатели потребления кормовых объектов напрямую зависят от физиологического состояния животных (линька, репродуктивный статус, пол и возраст). Существенное влияние на рационы и массу тела ларги оказывало влияние смены времен года (температура воды и воздуха, естественные биологические ритмы). Полученные данные могут быть использованы для подбора схем оптимального кормления *P. largha*.

Ключевые слова: ларга, рацион, кормление, условия содержания, кормовые объекты, морские вольеры

DOI: 10.31857/S0134347524040035

Ларга или пятнистый тюлень *Phoca largha* (Pallas, 1811) – вид настоящих тюленей (Phocidae), широко распространенный в Северо-Западной Пацифике. В ареале этого вида выделяют 8 географических группировок, определяемых как репродуктивные концентрации (Podlesnykh, Katin, 2022). Одна из таких группировок, генетически отличная от других, обитает в зал. Петра Великого (ЗПВ) Японского моря и имеет

ряд существенных особенностей в экологии и поведении (Podlesnykh, Katin, 2022).

Летом условия обитания ларги в ЗПВ характеризуются высокими температурами воды и воздуха. В это время года в жизнедеятельности особей нет процессов с высокими энергозатратами, поэтому уровень активности по добыче пищи низкий (Нестеренко, Катин, 2014). Зимой в ледовый период происходят наиболее

энергозатратные процессы годового биологического цикла — спаривание, рождение и выкармливание детенышей и линька. На поддержание жизнедеятельности требуется дополнительная энергия, которую животные получают, расходуя накопленный жировой запас (Нестеренко, Катин, 2014).

Питание является одним из важнейших факторов, опосредующих связь организма с внешней средой и оказывающих влияние на здоровье, рост и развитие животного, а также на его устойчивость к воздействию различных факторов среды (Gili et al., 2018). Состав природного рациона разных видов ластоногих варьирует в зависимости от времени года, географического положения и кормовой базы (Jurczynski et al., 2011).

Питание настоящих тюленей, в том числе ларги, изучали в разные годы (Фрейман, 1935; Гольцев, 1971; Николаев, Скалкин, 1975; Федосеев, 1984; Бурканов, 1990; Трухин, 2005; Светочев, Светочева, 2015; Корнев, 2019). Основу рациона этих животных составляют рыбы (навага *Eleginus gracilis*, морские лисички (Agonidae), минтай *Gadus chalcogrammus*, песчанка *Ammodytes* sp., сельдь тихоокеанская *Clupea pallasii*, голец *Salvelinus* sp., горбуша *Oncorhynchus gorbuscha*, кета *Oncorhynchus keta*), а также каридные креветки (Caridea) и головоногие моллюски (Cephalopoda). Рацион ларги достаточно предсказуемо может меняться в зависимости от мест обитания (Трухин, 2005).

Большая часть информации о питании *P. largha* собрана для весенне-летнего и осеннего периодов, данные о питании в зимний период отсутствуют. Пищевые привычки этого вида ластоногих были установлены в результате прямых наблюдений, а также анализа экскрементов или содержимого желудков (Косыгин, Тихомиров, 1970; Бухтияров, 1990; Трухин 1999; Нестеренко, Катин, 2014). В ходе наблюдений, проводившихся в естественных условиях, невозможно установить точные временные данные о питании животных, а в изоляционных условиях океанариумов на изучаемых животных климат и сезонные изменения не воздействуют напрямую — разнообразие кормовых объектов подбирает человек (Трухин 1999; Журин, Верижникова, 2000; Алексеев, Андриевская 2010; Березина, 2012; Корнев и др., 2016). К тому же в рацион животных, содержащихся

в неволе, зачастую входят размороженные морепродукты и комплекс витаминно-минеральных добавок (Гладких, 2010; Березина, 2012; Катин, Быкова, 2017; Стародубцев и др., 2019; Гоерц, Сочина, 2021).

В открытых морских вольерах ластоногих содержат нечасто (Литвинов, Пахомов, 2019; Fahlman et al., 2020). Однако именно в условиях наиболее приближенных к естественным можно оценить влияние сезонных изменений и смены биологических ритмов, проследить различия в питании у животных разных половозрастных категорий и динамику массы тела в течение года. Поэтому цель работы заключалась в изучении влияния условий содержания в открытых морских вольерах на питание ларги, оценке разработанных рационов и анализе изменений массы тела исследуемых особей.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА

Объектами исследования послужили ларги одного возраста — три самца (№ 1, № 2 и № 3) и две самки (№ 1 и № 2), рожденные в 2015 г. на островных лежбищах в ЗПВ. Животных содержали в двух расположенных на о-ве Русском в б. Парис (ЗПВ) прибрежных вольерах открытого типа, каждый размером 12×12 м с деревянным настилом площадью 112 м². Вольеры ограничены капроновой сетью с ячейей 60 мм, средняя глубина составляет 3 метра.

Условия содержания животных в филиале ННЦМБ ДВО РАН “Приморский океанариум” соответствовали внутреннему регламенту организации, основанному на положениях и нормах, указанных в постановлении Правительства Российской Федерации от 30 декабря 2019 г. № 1937 “Об утверждении требований к использованию животных в культурно-зрелищных целях и их содержанию”, а также руководстве ЕАЗА по оптимальным методам содержания животных из семейств ушастых тюленей (Otariidae) и настоящих тюленей (Phocidae) (Gili et al., 2018).

По результатам предварительных исследований с помощью копрологического анализа и прямого наблюдения за пищевым поведением в природе были выяснены основные кормовые объекты, а также сезонные трофические предпочтения тюленей, обитающих в ЗПВ

(Нестеренко, Катин, 2014; Катин, Быкова, 2017). Проведен анализ архивных данных по рационам животных, содержащихся в “Приморском океанариуме” с 2015 по 2020 гг. Рационы для исследуемых особей ларги составляли на основе этих данных, учитывая особенности поведения и показатели массы тела каждого животного.

Пищевую адаптацию детенышей к кормлению размороженными морепродуктами проводили с соблюдением соответствия природным рационам по составу кормовых объектов, их пищевой ценности и микроэлементному составу (Катин, Быкова, 2017).

Детеныши ларги поступили на содержание в “Приморский океанариум” в возрасте 1.5 месяцев. В природе на этом этапе они переходят к самостоятельному образу жизни, поэтому тренеры начали раскорм молодых животных. Кормление проводили 3 раза в сутки в 9:00, 12:00 и 15:00 ч. Для расчета средней калорийности кормовых объектов на 100 г использовали данные из литературных источников (Журид, Верижникова, 2000; Березина, 2012; Горбатенко и др., 2018) или показатели калорийности, указанные поставщиком. Ежедневно для каждой особи взвешивали размороженные кормовые объекты и рассчитывали энергетическую ценность. В рацион добавляли необходимые витамины (А, В1, В2, В3, В5, В6, В7, В9, В12, С, D3, Е, РР и К1, а также омега 3, лецитин и таурин) и минеральные вещества (кальций, магний, цинк, йод, железо, фосфор, медь, марганец, селен, хром, молибден, ванадий). Ежедневное количество потребляемого животными корма корректировали так, чтобы тренеры могли использовать корм в качестве поощрения при различных процедурах, проводимых на суше, в том числе при ветеринарном обслуживании. Данные заносили в индивидуальные дневники.

Самка № 1 в 2020 г. с июня по декабрь отсутствовала в вольерном комплексе, поэтому данные за этот период не приводятся.

Для отслеживания динамики массы тела животных каждые 5 сут взвешивали на весах Dahongying TCS Electronic Platform Scale (минимальный вес 4 кг, максимальный – 500 кг).

Животные находились в вольерах открытого типа и, вероятно, могли добывать некоторые морские объекты (рыбу, моллюсков и др.)

естественным путем, что невозможно учесть в общей массе корма и количестве потребляемых калорий.

Сезонную корректировку рационов проводили ежемесячно, учитывая биологические ритмы и физиологические особенности каждого животного, а также климатические изменения в течение года, состав и энергетическую ценность кормовых объектов.

При обработке архивных материалов проводили расчет общей массы кормовых объектов и калорий по каждому виду морепродуктов для особей за день/месяц/год, а также рассчитывали процент суточного количества корма (кг) от массы тела животного (кг). Для построения графиков динамики массы тела особей использовали результаты взвешивания в конце каждого месяца.

Данные обрабатывали с помощью программ Microsoft Excel, Graph Pad 4.

РЕЗУЛЬТАТЫ

В постоянный рацион живущих в открытых вольерах “Приморского океанариума” *Phoca largha* преимущественно входили сельдь *Clupea pallasii* (165–246 ккал), кета *Oncorhynchus keta* (150 ккал), голец *Salvelinus* sp. (160 ккал), мойва *Mallotus villosus* (116–217 ккал), северный одноперый терпуг *Pleurogrammus monopterygius* (102 ккал) и горбуша *Oncorhynchus gorbuscha* (140 ккал). Из беспозвоночных в рационе присутствовали кальмар *Berryteuthis magister* (87 ккал) и креветка *Pandalus* (89 ккал).

С апреля по октябрь 2015 г. количество корма, потребляемого животными, и его калорийность постепенно повышались (рис. 1а, 2а, табл. 1). Раскорм всех пяти молодых особей начинали с корюшки *Osmerus* sp., затем в рацион вводили небольшие куски кальмара, сельди, минтая и терпуга. В возрасте 5 мес. животным начали давать гольца и мойву.

С октября по декабрь 2015 г. количество потребляемого корма снизилось на 5–10%. При составлении пищевого рациона учитывали реальную потребность животных в корме, с переходом на более жирную рыбу количество калорий возросло, поэтому количество

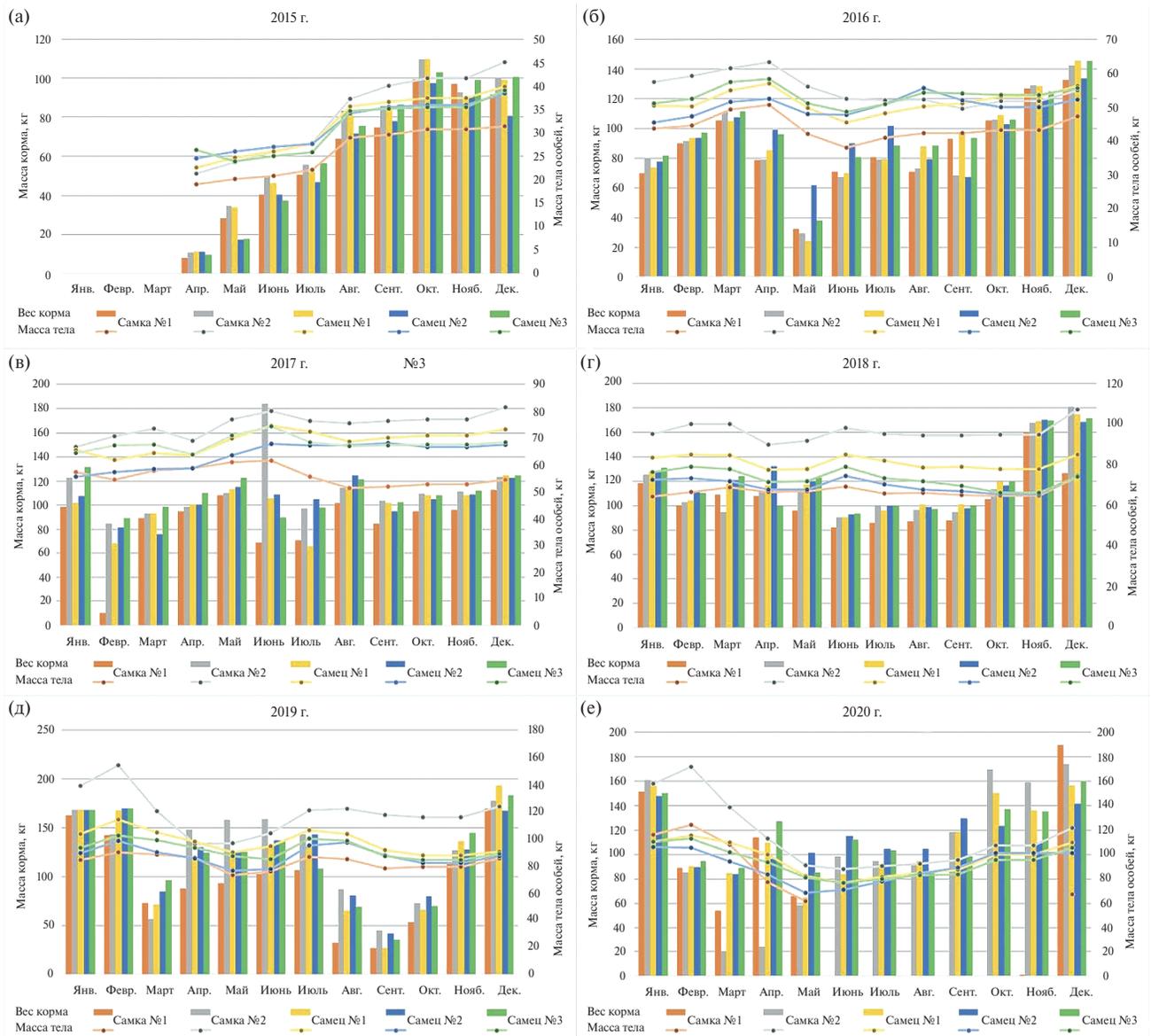


Рис. 1. Ежемесячная суммарная масса корма и динамика массы тела ларги *Phoca largha* в 2015–2020 гг.

предлагаемого, а соответственно, и потребляемого корма снизилось.

В 2015 г. набор массы тела животными был связан с их физиологическим ростом и развитием (рис. 1а, 2а).

В мае 2016 г. пищевая активность животных резко снизилась, они частично или полностью отказывались от корма во время тренировочного процесса, было отмечено снижение массы тела к летнему периоду (рис. 1б, 2б, табл. 1). На тренировках каждой ларге предлагали рассчитанные дневные порции, от которых они

периодически отказывались, не отдавая предпочтения какому-либо определенному кормовому объекту, и зачастую уходили от тренера в воду.

В 2017 г. тренеры, чтобы избежать резких перепадов пищевой активности и отказа от корма, проводили корректировку рациона тюленей, постепенно снижая массу кормовых объектов и ориентируясь на пищевую мотивацию животных на тренировках. В феврале, марте, июне и июле было отмечено небольшое снижение потребляемого корма (рис. 1в, 2в, табл. 1). В сентябре у животных также отмечено снижение

Таблица 1. Суточное соотношение количества потребляемого корма к массе тела ларги (%)

Месяц	Год					
	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Январь	—	4.9±0.3	5.8±0.5	5.2±0.6	5.4±0.8	4.1±0.4
Февраль	—	6.6±0.6	4.7±0.9	4.7±0.6	5.2±1.0	2.6±0.4
Март	—	6.3±0.4	4.5±0.3	4.6±0.8	2.5±0.6	2.0±0.9
Апрель	1.4±0.1	5.2±0.7	5.3±0.3	3.9±1.8	4.4±0.6	3.5±1.5
Май	3.6±0.1	2.4±0.9	5.3±0.4	4.9±0.6	4.7±0.4	3.2±0.9
Июнь	5.7±0.7	5.4±0.7	4.3±0.6	3.7±0.4	5.0±0.5	4.4±0.7
Июль	6.4±0.7	5.7±0.6	4.1±0.7	4.0±0.4	4.0±0.4	3.8±0.4
Август	7.2±0.3	5.0±0.4	5.6±0.5	4.1±0.4	2.0±0.5	3.5±0.3
Сентябрь	7.7±0.5	5.6±1.1	4.8±0.3	4.3±0.5	1.2±0.2	4.3±0.3
Октябрь	9.2±0.7	6.8±0.5	5.0±0.4	5.1±0.7	2.4±0.4	4.6±0.4
Ноябрь	8.2±1.2	7.8±0.5	5.2±0.4	6.8±0.9	4.6±0.7	4.0±0.3
Декабрь	6.4±0.5	8.0±0.1	5.3±0.6	5.6±0.8	5.3±0.7	5.0±1.4

пищевой активности, они нуждались в меньшем количестве корма.

В марте 2018 г. в возрасте 3 лет две ларги (самка № 2 и самец № 1) достигли половой зрелости, и у них произошло спаривание. После периода гона у этих животных началась сезонная линька, в течение которой они питались ограничено (рис. 1г, табл. 1).

Весной 2019 г. половой зрелости достигли 4-летние самка № 1 и самцы № 2 и № 3.

Повышение количества потребляемого корма самкой № 2 в апреле 2019 г. вызвано длительным голоданием животного в марте: 6 марта она принесла потомство и в период вскармливания детеныша воздерживалась от пищи. Самка потеряла 20 кг массы тела во время родов и еще 45 кг за 3 недели вскармливания. У остальных особей весовые показатели за этот год были относительно стабильными и соответствовали сезонным циклам (рис. 1д, 2д).

В феврале 2020 г., перед началом периода гона, тренеры начали сокращать количество корма, чтобы добиться плавного снижения массы тела животных и сохранения мотивации тюленей для работы на тренировках.

В 2020 г. обе самки принесли потомство: 22 февраля самка № 2 родила нежизнеспособного детеныша. У самки № 1 детеныш родился 14 марта, и в оставшиеся дни месяца она

практически не питалась. После рождения детеныша самка № 1 потеряла 20 кг массы тела, еще 30 кг были потеряны во время периода лактации (рис. 1е, 2е). В апреле самка № 1 начала активно питаться и восполнять массу тела.

В марте 2020 г. у исследуемых особей происходила сезонная линька, которая привела к снижению количества потребляемого корма и уменьшению его калорийности (рис. 1е, 2е, табл. 1). В апреле у всех особей количество съеденного корма увеличилось.

Уменьшение массы тела самцов с февраля по июнь приходилось на период гона, когда они отказывались от корма и проводили все время в борьбе за внимание самок, а также на период линьки.

Ежегодно с конца сентября по декабрь рацион у всех животных увеличивали, и они активно потребляли предлагаемый корм.

У неполовозрелых особей в первый год после перехода к самостоятельному питанию соотношение массы корма к массе тела начиналось с 1.4±0.1% в апреле и постепенно достигало 9.2±0.7% к осенне-зимним месяцам. У половозрелых особей ларги эти показатели в весенне-летний и осенний период (сентябрь) снижались до 1.2±0.2%, повышаясь к началу зимнего периода до 6.8±0.9% (табл. 1).



Рис. 2. Ежемесячная суммарная калорийность рационов и динамика массы тела ларги *Phoca largha* в 2015–2020 гг.

ОБСУЖДЕНИЕ

Климатические условия содержания ларги в открытых морских вольерах максимально схожи с условиями среды в ЗПВ, поэтому адаптация животных была связана с обитанием в ограниченном пространстве и искусственным вскармливанием.

В условиях открытых вольеров, как и в естественных условиях, в период первой линьки на стадии белька (2015 г.) все неполовозрелые особи 17 сут голодали, после чего тренеры начали вводить прикорм. Известно, что первая постэмбриональная линька у детенышей отличается

от линьки взрослых особей полным голоданием и заменой светлого ювильного меха на взрослую шерсть (Gili et al., 2018).

В естественных условиях на начальном этапе развития в рационе ларги, вероятно, присутствует более доступная добыча. Например, у детенышей гренландского тюленя *Pagophilus groenlandicus* на стадии “серка” в пище обнаруживаются эвфаузииды (Euphausiacea), пелагические амфиподы и декаподы (Светочев, Светочева, 2009). Рыбы в питании молодых особей ларги представлены стайными видами: песчанка, молодь минтая и наваги (Трухин, 1999). Однако в условиях нашего исследования

детеныши на начальной стадии самостоятельного питания получали сельдь, горбушу, кету, терпуга, кальмара, мойву и корюшку. Нами установлено, что 5 неполовозрелых тюленей за год суммарно употребили пищи больше, чем половозрелые особи, у которых наблюдалась низкая пищевая активность и отказ от корма в периоды гона.

После достижения половой зрелости важными факторами, влияющими на пищевую активность тюленей, являются периоды гона, размножения и линьки. Каждый год с начала октября и до конца января тренеры увеличивали количество и калорийность предлагаемого животным корма для накопления подкожного жира, который позволяет ларге сохранять постоянство внутренней среды организма при отрицательной температуре воздуха в зимние месяцы.

В октябре 2015 г. молодых тюленей перевели на более жирные виды рыб, поэтому масса потребляемого животными корма снизилась примерно на 5–10%, однако калорийность возросла (рис. 1а, 2а).

Как в природе, так и в условиях содержания в открытых вольерах, ларги проявляли выраженную сезонную изменчивость пищевой активности, обусловленную экологическими и биологическими процессами (размножение, линька и нагул) (Трухин, 1999).

Половозрелые особи ларги в феврале–марте вступали в период гона и, несмотря на наличие ежедневных тренировок и предлагаемый корм, зачастую воздерживались от кормления, следуя биологическим ритмам, что приводило к снижению массы тела особей. Эта тенденция ранее отмечалась у животных в условиях содержания в неволе (Gili et al., 2018). При изучении ластоногих этого вида в естественных условиях желудки исследуемых особей в этот период практически всегда были пусты (Rae, 1973).

В нашем исследовании самка № 2 и самец № 1 раньше других стали половозрелыми, но в связи с тем, что конкуренция с другими особями отсутствовала, в период гона они практически не голодали, хотя пищевая активность у них снизилась.

В 2019 г. половой зрелости достигли оставшиеся 3 особи, и это сильно повлияло на кормовое

поведение тюленей. В марте у всех исследуемых 4-летних животных начался период гона, в течение которого они часто отказывались работать на тренировках и голодали.

В естественных условиях у тюленей всех популяций ежегодно с начала марта по май происходит линька. По имеющимся литературным данным, в естественных условиях обитания во время линьки пищевая активность ларги снижается (Гольцев, 1971). Исследования питания тюленей в условиях закрытого океанариума показали, что этот период незначительно влияет на снижение количества потребляемой пищи (Березина, 2012).

В проведенном нами исследовании до 2018 г. с началом периода линьки количество потребляемого животными корма было в 1–1.5 раза ниже, чем в другие месяцы, соответственно уменьшалась масса тела особей. Зачастую тюлени отказывались от предлагаемой пищи или употребляли ее ограничено. С 2018 г. тренерский состав начал заранее корректировать рационы и плавно снижать количество предлагаемого животным корма, добившись того, что в последующие годы особи постепенно сбрасывали массу тела и в период линьки практически не голодали.

В естественных условиях с начала лета у тюленей начинается нагульный период, когда животные активно питаются. В течение нескольких предшествующих зимнему сезону месяцев рацион взрослых самцов и самок мало отличается, и именно в этот период оба пола демонстрируют наибольший уровень усилий по сбору пищи и накоплению энергии (Beck et al., 2007). У исследуемых нами особей в осенние месяцы заметно повышалось потребление корма и увеличивалась масса тела в связи с плавным переходом к периоду нагула.

Исследования, проведенные в 2004–2006 гг. на базе Мурманского океанариума, показали, что в неволе потребление корма тюленями зависит не от внешних сезонных условий, которые в океанариуме постоянны, а от физиологического состояния животных (период гона и линька) (Березина, 2012). У животных, содержащихся в условиях, приближенных к естественным, потребление корма, согласно полученным нами данным, в большей степени

определяется сезонными изменениями климата и сменой биологических ритмов.

В естественной среде значимые различия в питании и разнообразии кормовой базы между самками и самцами тюленей незначительны (Dehn et al., 2007). В нашем исследовании у самки № 2 масса тела практически всегда превосходила массу тела самцов; она чаще съедала больше корма, чем некоторые самцы. Масса тела самки № 1 была меньше, и корма она употребляла меньше, чем самцы. Отличительной особенностью самок является периодическое воздержание от пищи во время лактации, в результате чего масса их тела заметно уменьшается.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Исследование рационов ларги в условиях неволи, приближенных к естественным, позволило изучить годовую динамику массы тела и воздействие сезонных изменений и смены биологических ритмов на пищевую мотивацию особей в течение 6-летнего периода содержания. Показано, что животные способны регулировать пищевую активность в течение всего года, несмотря на постоянное наличие корма. Основным фактором, определяющим усиленную добычу корма в осенне-зимний период, является низкая температура окружающей среды, определяющая необходимость накопления подкожных жировых запасов. В весенне-летний сезон тюленям не требуется большого количества пищи, так как температура среды повышается, а у животных проходят периоды гона и линьки. Успешный раскорм молодых особей был осуществлен постепенным введением в рацион разных кормовых объектов (корюшка, кальмар, сельдь, минтай, терпуг, голец и мойва). Первые несколько лет до наступления половой зрелости молодые тюлени постепенно набирали массу тела. Различие в питании между полами у исследованных тюленей обнаружено только в период родов и лактации. Изучение физиологических особенностей и биологических ритмов у ларги, содержащейся в условиях, приближенных к естественным, дает возможность выполнять корректировку рационов животных для сохранения пищевой активности и работоспособности при проведении тренировочных процессов.

БЛАГОДАРНОСТИ

Работа выполнена на базе Центра коллективного пользования филиала ННЦМБ ДВО РАН “Приморский океанариум” (г. Владивосток). Авторы статьи выражают благодарность ветеринарным врачам и тренерскому составу филиала ННЦМБ ДВО РАН “Приморский океанариум” за подготовку животных к эксперименту и участие в проведении исследований.

ФИНАНСИРОВАНИЕ РАБОТЫ

Данная работа финансировалась за счет средств бюджета Национального научного центра морской биологии им. А.В. Жирмунского ДВО РАН. Никаких дополнительных грантов на проведение или руководство данным конкретным исследованием получено не было.

СОБЛЮДЕНИЕ ЭТИЧЕСКИХ СТАНДАРТОВ

Эксперименты с животными проводили в соответствии с Руководством Национального института здравоохранения по уходу за лабораторными животными и их использованию (<http://oacu.od.nih.gov/regs/index.htm>). Представленное в статье экспериментальное исследование проведено с одобрения этического комитета ННЦМБ ДВО РАН от 29 ноября 2023 г.

КОНФЛИКТ ИНТЕРЕСОВ

Авторы данной работы заявляют, что у них нет конфликта интересов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Алексеев В.А., Андриевская Е.М. Опыт проведения работ по реабилитации щенков серого тюленя (*Halichoerus grypus*), балтийской (*Pusa hispida botnica*) и ладожской (*Pusa hispida ladogensis*) нерпы в 2007–2009 гг. // Морские млекопитающие Голарктики: сб. науч. трудов по материалам шестой междунар. конф. Калининград, 2010. С. 30–33.
- Березина И.А. Особенности питания представителей семейства настоящие тюлени в условиях неволи // Вестн. МГТУ. 2012. Т. 1. № 3. С. 505–508.
- Бурканов В.Н. Материалы по питанию ларги (*Phoca largha*, Pall.) в летне-осенний период у западного побережья п-ова Камчатка // Морские млекопитающие. М.: ВНИРО, 1990. С. 49–56.

- Бухтияров Ю.А. Питание тюленей в южной части Охотского моря // Изв. ТИНРО. 1990. Т. 112. С. 96–102.
- Гладких А.С. Питание неполовозрелых гренландских тюленей (*Phoca groenlandica*) в неволе // Актуальные вопросы ветеринарной биологии. 2010. № 3. С. 3–5.
- Гоерц Н.А., Сочина В.М. Содержание, тренинги и годовая динамика пищевой активности серого или длинномордого тюленя // ГАУ “Московский зоопарк”. 2021. С. 160–165.
- Гольцев В.Н. Питание ларги // Экология. 1971. № 2. С. 62–70.
- Горбатенко К.М., Мельников И.В., Овсянников Е.Е., Овсянникова С.Л. Биохимический состав и калорийность пелагических рыб и кальмаров Охотского моря // Изв. ТИНРО. 2018. Т. 195. С. 74–91. <https://doi.org/10.26428/1606-9919-2018-195-74-91>
- Журид Б.А., Верижникова С.А. Кормление морских млекопитающих в океанариуме. Севастополь: Аквамарины, 2000. 368 с.
- Катин И.О., Быкова М.А. Подготовка настоящих тюленей к экспериментальным исследованиям в Приморском океанариуме // Вестн. ДВО РАН. 2017. № 2. С. 64–75.
- Корнев С.И., Генералов А.А., Красков М.А., Галдина А.В. Опыт по реабилитации щенка ларги *Phoca largha* летом 2015 г. в Петропавловске-Камчатском // Материалы XVII междунар. науч. конф. Петропавловск-Камчатский, 2016. С. 207–211.
- Корнев С.И. Ларга (*Phoca largha*) и ее влияние на ресурсы тихоокеанских лососей в устье р. Озерной (охотоморское побережье Камчатки) в 2017–2018 гг. // Исследования водных биологических ресурсов Камчатки и Северо-Западной части Тихого океана. 2019. Вып. 54. С. 58–73. <https://doi.org/10.15853/2072-8212.2019.54.58-73>
- Косыгин Г.М., Тихомиров Э.А. Ларга (*Phoca largha* Pallas, 1811) залива Петра Великого // Изв. ТИНРО. 1970. Т. 70. С. 114–137.
- Литвинов Ю.В., Пахомов М.В. Исследование способности серых тюленей дифференцировать сложносоставные звуковые сигналы // Вестн. МГТУ. 2019. Т. 22. № 2. С. 249–257. <https://doi.org/10.21443/1560-9278-2019-22-2-249-257>
- Нестеренко В.А., Катин И.О. Ларга (*Phoca largha*) в заливе Петра Великого. Владивосток: Дальнаука. 2014. 219 с.
- Николаев А.М., Скалкин В.А. О питании настоящих тюленей у восточных берегов Сахалина // Изв. ТИНРО. 1975. Т. 95. С. 120–125.
- Светочев В.Н., Светочева О.Н. Экология детенышей гренландского тюленя (*Phoca groenlandica*) в ледовый период в Белом море // Докл. РАН. 2009. Т. 425. № 1. С. 131–133.
- Светочев В.Н., Светочева О.Н. Питание и пищевые отношения настоящих тюленей в Белом море // Вестн. Кольского науч. центра РАН. 2015. № 3 (22). С. 93–102.
- Стародубцев Ю.Д., Анпилова В.В., Комарова М.С., Третьяков С.И. Адаптация байкальской нерпы (*Pusa sibirica*) к условиям содержания в океанариуме // Морские млекопитающие Голарктики. 2019. Т. 1. С. 309–317. <https://doi.org/10.35267/978-5-9904294-0-6-2019-1-309-317>
- Трухин А.М. Ларга (*Phoca largha* (Pall. 1811)) дальневосточных морей (распределение, особенности биологии, перспективы промышленного использования): автореф. дис. ... канд. биол. наук. Владивосток, 1999. 22 с.
- Трухин А.М. Ларга. Владивосток: Дальнаука, 2005. 246 с.
- Федосеев Г.А. Популяционная структура, современное состояние и перспективы использования ледовых форм ластроногих в северной части Тихого океана // Морские млекопитающие. М.: Наука, 1984. С. 130–146.
- Фрейман С.Ю. Распределение ластроногих в морях Дальнего Востока // Морские млекопитающие Дальнего Востока. 1935. Т. 3. С. 157–160.
- Beck C.A., Iverson S.J., Bowen W.D., Blanchard W. Sex differences in grey seal diet reflect seasonal variation in foraging behavior and reproductive expenditure: evidence from quantitative fatty acid signature analysis // J. Anim. Ecol. 2007. V. 76. № 3. P. 490–502. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2656.2007.01215.x>
- Dehn L.A., Sheffield G.G., Follmann E.H. et al. Feeding ecology of phocid seals and some walrus in the Alaskan and Canadian Arctic as determined by stomach contents and stable isotope analysis // Polar Biol. 2007. V. 30. № 2. P. 167–181. <https://doi.org/10.1007/s00300-006-0171-0>
- Fahlman A., Borque-Espinosa A., Facchin F. et al. Comparative respiratory physiology in cetaceans // Front. Physiol. 2020. V. 11. Art. ID 142. <https://doi.org/10.3389/fphys.2020.00142>
- Gili C., Meijer G., Lacave G. EAZA and EAAM Best Practice Guidelines for Otariidae and Phocidae. Genova, Italy: Acquario di Genova, 2018.
- Jurczynski K., Scharpegge J., Ley-Zaporozhan J. et al. Computed tomographic examination of South American sea lions (*Otaria flavescens*) with suspected

- Mycobacterium pinnipedii* infection // Vet. Rec. 2011. V. 169. № 23. P. 608.
<https://doi.org/10.1136/vr.100234>
- Podlesnykh A.V., Katin I.O. Genetic variation in the spotted seal (*Phoca largha* Pallas, 1811) from the Rimsky-Korsakov Archipelago (Peter the Great Bay, western sea of Japan) as inferred from mitochondrial DNA control region sequences // Zool.r Anz. 2022. V. 301. P. 174–178.
<https://doi.org/10.1016/j.jcz.2022.10.005>
- Rae B.B. Further observations on the food of seals // J. Zool. 1973. V. 169. № 3. P. 287–297.

Diet and Body Weight Dynamics in the Spotted Seal, *Phoca largha* (Pallas, 1811), Kept in Sea Pens

A. D. Basaraba^a, P. V. Esipova^{a, b}, E. A. Scherbakova^a, and I. O. Katin^{a, b}

^aZhirmunsky National Scientific Center of Marine Biology, Far Eastern Branch, Russian Academy of Sciences, Vladivostok, 690041 Russia

^bPrimorsky Aquarium, Zhirmunsky National Scientific Center of Marine Biology, Far Eastern Branch, Russian Academy of Sciences, Vladivostok, 690922 Russia

Nutritious diet is one of the most important factors in the successful management of captive animals. Basic methods for selecting diets for marine mammals have been described in the literature, yet methods developed for certain marine mammal species kept under specific conditions are quite rare. The diets of three male and two female spotted seals, *Phoca largha* Pallas, 1811, kept in sea pens at the Primorsky Aquarium, Branch of the NSCMB FEB RAS (Vladivostok, Russia), are discussed in the article. The diets have been formulated based on the natural biological processes of this species in the wild. Information on them has been obtained from our own observations and from literature sources. Based on individual needs, adjustments have been made to the diets of the spotted seals, including pregnant and lactating females. The main food items of the spotted seal were Pacific herring, *Clupea pallasii*, Atka mackerel, *Pleurogrammus monopterygius*, commander squid, *Beryteuthis magister*, pink salmon, *Oncorhynchus gorbuscha*, chum salmon, *Oncorhynchus keta*, char, *Salvelinus* sp., capelin, *Mallotus villosus*, and shrimp, *Pandalus* sp. It has been found that the physiological condition of the animals (molting, reproductive status, sex, and age) directly influences the qualitative and quantitative parameters of food intake. The diet and body weight of the spotted seals were significantly influenced by seasonal changes (water and air temperature and natural biological rhythms). The obtained data can be used for selection of optimal feeding of *P. largha*.

Keywords: spotted seal, diet, feeding, housing conditions, food items, sea pens