

ГЛАВНОЕ УПРАВЛЕНИЕ
ОХОТНИЧЬЕГО ХОЗЯЙСТВА
И ЗАПОВЕДНИКОВ
ПРИ СОВЕТЕ МИНИСТРОВ
РСФСР

МОСКОВСКАЯ
ВЕТЕРИНАРНАЯ
АКАДЕМИЯ

ОХОТНИЧЬЕ- ПРОМЫСЛОВЫЕ ЗВЕРИ

Биология
и хозяйственное
использование

ВЫПУСК I

РОССЕЛЬХОЗИЗДАТ
Москва—1965

Редакционная коллегия:

профессор *Г. П. ДЕМЕНТЬЕВ* (главный редактор), кандидат биологических наук *А. А. Вершинин*, кандидат биологических наук *Е. П. Пивоварова*, доктор биологических наук *С. М. Успенский*,

МОРФО-ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ТУНДРОВЫХ ПОПУЛЯЦИЙ ЗАЙЦА-БЕЛЯКА В СВЯЗИ С СЕЗОННОЙ ЦИКЛИЧНОСТЬЮ ИХ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ

С. С. ШВАРЦ, В. Н. ПАВЛИНИН, Л. Н. ДОБРИНСКИЙ,
Н. С. ГАШЕВ, В. Н. БОЙКОВ, Ф. И. БОЙКОВА.

В качестве объекта для исследования заяц-беляк представляет интерес во многих отношениях. Достаточно вспомнить высокую экологическую валентность этого вида, резкую выраженность численных флюктуаций, широкое распространение, способность использовать разнообразные корма, наличие сезонных миграций (Наумов, 1947; Колосов, Лавров, Наумов, 1961). Кроме того, необходимость изучения комплекса биологических особенностей зайца-беляка определяется и его экономическим значением, поскольку данный вид издавна является ценным объектом пушного промысла.

Благодаря работам В. Г. Стахровского (1932), П. А. Мантейфеля (1935), Н. Д. Григорьева (1939), С. П. Наумова (1939, 1941, 1947), А. Ф. Чирковой (1940), Д. И. Асписова (1940), А. Л. Бедак (1940), Ю. В. Лабутина (1956), В. М. Попова (1960) и других мы имеем довольно полное представление об экологии зайца-беляка. Однако этого нельзя сказать в отношении изученности морфо-физиологических особенностей интересующего нас вида. Между тем работы в этом плане представляют особый интерес. Обычно в качестве моделей при исследовании интерьерных особенностей животных используются непромысловые виды (чаще всего мышевидные грызуны). Поэтому известное теоретическое и практическое значение приобретает вопрос о правомерности распространения закономерностей, установленных в опытах с «моделями», на хозяйственно-ценные виды. С этой точки зрения заяц-беляк является наиболее удобным объектом.

Основной материал был собран в течение 3 лет (1959—1961). Всего исследовано более 100 особей. В Ямало-Ненецком округе сборы проводились в районе ст. Красный Камень (Полярный Урал) и в долине реки Хадыта (Южный Ямал). Данные по интерьеру зайцев северных популяций мы имели возможность сравнить с аналогичными материалами из лесостепного Зауралья.

Наряду с изучением морфо-физиологических особенностей зайцев нами получены сведения по размножению, которые мы используем здесь для осмысливания сезонной изменчивости некоторых внутренних морфологических признаков.

Принимая во внимание, что наши данные являются только выборками из популяции, при сравнительном анализе морфологических показателей применялись, как обязательное условие, методы вариационной статистики. Биометрическая обработка материала проведена лаборантом Р. И. Бирловым.

Сезонные изменения морфо-физиологических особенностей зайцев тундровых популяций

С методической точки зрения, прежде всего, было важно выяснить, есть ли различия в величине интерьерных показателей между самками и самцами зайцев. Анализ таблицы 1 позволяет ответить на этот вопрос. Во все сезоны года сохраняется разница между самками и самцами по общему весу тела (самки весят больше). Напротив, половых различий по индексу сердца обнаружить не удается. Весной и осенью самки и самцы обладают одинаковым относительным весом печени. Летом индекс печени у самок выше, что связано, по-видимому, с необходимостью в период выкармливания молодняка иметь резервы быстромобилизуемых питательных веществ. Летом и весной отсутствует разница между полами по индексу почек. Осенью у самцов индекс почек несколько выше. Последнее констатируется как факт, которому мы пока не находим объяснения. В июле и мае между самками и самцами обнаруживается четко выраженная разница по индексу надпочечника. Увеличение надпочечника у самок свидетельствует о том, что в период размножения они испытывают более значительные физиологические нагрузки по сравнению с самцами. В осенний период эти нагрузки у самок и самцов, судя по величине надпочечников, сравниваются.

Из сказанного следует, что в зависимости от сезона года между самками и самцами обнаруживаются существенные различия в величине интерьерных показателей. Это, с одной стороны, свидетельствует о том, что реальную картину полового диморфизма животных по интерьерным признакам можно получить лишь при изучении динамики их сезонной изменчивости, а с другой — заставляет дальнейший анализ наших данных проводить отдельно по самцам и самкам.

Материалы по сезонной изменчивости общего веса тела и индексов внутренних органов у зайцев-беляков северных популяций сведены в таблицы 2 и 3, которые показывают следующее:

а) общий вес тела у самцов и самок существенно не изменяется по сезонам года. Несколько более низкий вес тела зайцев осенью может быть объяснен присутствием в выборке молодня-

ка, не достигшего к октябрю веса взрослых. Сопоставление данных по лимитам веса тела подтверждает это предположение;

б) по большинству интерьерных показателей зайцев, добытых весной и осенью, разницы нет. Лишь тимус как у самцов, так и у самок весной больше, а у самок, к тому же, в мае обнаруживается увеличение надпочечника;

в) относительный вес сердца у обоих полов по сезонам не изменяется;

г) у самок индекс почти не испытывает сезонной изменчивости, а у самцов этот показатель в июле ниже, чем весной и осенью;

д) наивысшего значения относительный вес надпочечника у самцов и самок достигает в июле;

е) самый низкий индекс печени характерен для зайцев, отловленных в июле.

Известно, что сезонная цикличность жизнедеятельности животных сопровождается изменениями их морфо-физиологических показателей (Смирнов и Шварц, 1957; Шварц, 1959; Добринский, 1962; Шварц, 1963; Оленев, 1964 и др.). Исходя из этого положения, нами делается попытка найти связь между сезонной ритмикой физиологических процессов, протекающих в организме зайцев, и их биологическими особенностями. Можно надеяться, что исследования в указанном плане позволят пополнить наши знания о механизмах и путях приспособления млекопитающих к периодическим изменениям внешней среды в условиях высоких широт.

В процессе приспособления животных к сезонной смене условий существования особенно важное значение имеет изменение функциональной активности надпочечников. Знакомство с соответствующими литературными источниками свидетельствует о том, что во время размножения и перед наступлением зимы, то есть в периоды, когда организм животных претерпевает физиологические перестройки, связанные со значительными тратами энергетических ресурсов, относительный вес надпочечников у многих видов животных увеличивается. Это указывает на то, что существует связь активности функционирования этой железы с процессами приспособления животных к низким температурам и, кроме того, позволяет уловить зависимость между напряженностью жизненных процессов в организме и внешним их проявлением, выражающимся в повышении размеров надпочечников.

Так как для многих видов животных характерно увеличение надпочечников в период размножения, прежде чем перейти к рассмотрению конкретного материала по сезонной изменчивости относительных размеров надпочечников у зайцев-беляков, мы приводим наши данные, касающиеся размножения этого вида.

Из добытых в июле 1958—1959 гг. на реке Хадыта (67° с. ш.) 34 зайцев 32 оказались взрослыми и 2 молодыми. Среди взро-

слых было 18 самок, из которых кормящих — 5, после кормления 12 и одна без признаков размножения; беременные отсутствовали. Зайчихи с наличием молока в млечных железах встречены 7, 16, 17 и 20 июля. По числу плацентарных пятен самки распределились таким образом:

- с 4-я пятнами — 2 самки,
- с 5-ю пятнами — 6 самок,
- с 6-ю пятнами — 7 самок,
- с 7-ю пятнами — 1 самка.

Исходя из встреч в июле кормящих самок и учитывая то, что беременность у беляка длится 50 дней, а период лактации самок в естественных условиях непродолжительный, можно заключить: 1) беременные самки встречаются до начала июля, 2) гон продолжается до двадцатых чисел мая, начало его приходится на первые числа этого месяца. На Ямале (67° с. ш.) второй приплод у зайца беляка не зарегистрирован. Несколько южнее, в районе ст. Красный Камень, собранный материал рисует такую картину. 10 мая 1963 г. добыта самка с шестью эмбрионами (вес одного — 0,15 г), 28 мая — с пятью эмбрионами (вес одного — 36,5 г), 4 июня — самка с эмбрионами, один из которых весил 60,5 г; в июле встречены три зайчихи с плацентарными пятнами, а также две молодых самки весом 470 и 610 г (их возраст примерно 20 дней). Среди 13 самок, добытых в районе ст. Красный Камень в октябре, размножавшихся особей не было. Вес прибывших зайцев в этом месяце равнялся: самцов 2830—3300 г (п-7), самок 2875—3380 г (п-6). Из приведенных данных видно, что существенной разницы в размножении зайцев из районов южного Ямала и Полярного Урала нет.

Размножение зайца-беляка в лесной зоне и в лесостепном Зауралье начинается весной раньше, а заканчивается осенью позже. 29 апреля в Белозерском районе Курганской области была добыта зайчиха с эмбрионами весом 45 г, в Китайском районе кормящая самка встречена 29 октября (следовательно, гон проходил в августе—начале сентября). В середине октября около г. Свердловска не раз встречались зайчата, родившиеся в конце сентября — начале октября. Все это указывает на определенные отличия в характере размножения зайцев лесостепных районов Зауралья по сравнению не только с северными, но и более южными популяциями, например Кировскими и Вологодскими, где, по данным С. П. Наумова (1947), сперматогенез фактически прекращается уже в июле. В лесной зоне Среднего Урала и в лесостепном Зауралье способность давать потомство у части взрослых зайцев, очевидно, сохраняется до конца августа.

Возвращаясь к рассмотрению таблиц 2 и 3, прежде всего, следует отметить, что в период размножения у самцов зайцев не наблюдается увеличения надпочечника. Этот факт приобретает особый интерес, если учесть, что у большинства исследованных в

нашей лаборатории видов млекопитающих в условиях Субарктики в период размножения происходит значительное увеличение надпочечников у особей обоего пола. Исключение составляют лишь типичные эварты. Хорошим примером в этом отношении является лемминг, у которого в период размножения не наблюдается увеличения надпочечников не только у самцов, но и у самок (Шварц, 1963). Таким образом, размножение у самцов зайцев-беляков не связано с какими-либо дополнительными физиологическими нагрузками и не сопровождается стресс-состоянием. Для самок же период размножения является более напряженным, о чем свидетельствует гипертрофия надпочечников.

В осенне-зимний период размеры надпочечников резко увеличиваются у ряда северных видов. Это явление характерно как для типичных субарктов, так и для северных популяций широко распространенных видов. Однако процесс физиологической перестройки организма у эвартков и у животных, сравнительно недавно заселивших высокие широты, принципиально различен. Различие это заключается в следующем. У аборигенов Севера гипертрофия надпочечника обнаруживается в течение непродолжительного времени и ее масштабы не очень велики. Напротив, у недавно акклиматизированного вида (ондатра) и у животных, не типичных для Заполярья, период осеннего увеличения надпочечников более продолжителен, а гипертрофия этого органа четко выражена. Наши наблюдения свидетельствуют об отсутствии увеличения надпочечников в октябре у зайцев-беляков тундровых популяций. По-видимому, процесс приспособления зайцев северных популяций к специфическим условиям Заполярья шел по линии снижения восприимчивости их организма к осеннему изменению климатических условий и, прежде всего, к понижению температуры среды. В этом отношении механизмы приспособления к сезонной циклике погодных условий у такого широко распространенного вида, как заяц-беляк, достигли, по всей вероятности, столь же высокой степени совершенства, как и у эвартков. Последнее может свидетельствовать о том, что существование зайца-беляка на Севере измеряется значительно большим промежутком времени по сравнению с многими другими субарктическими видами.

Стабилизация всех показателей (в том числе и индекса надпочечников) у зайцев уже в октябре указывает на способность этого вида заканчивать весь цикл сезонной изменчивости раньше, чем другие северные животные, у которых в этот же период еще происходит настройка физиологии на зимний лад.

Если весной и осенью у самцов зайцев не происходит увеличения индекса надпочечника, то в июле величина этого показателя возрастает почти в два раза. Самки, добытые летом, также отличаются крупными надпочечниками. Гипертрофия надпочечников у самцов и самок летом совпадает с пиком численности

комара. По нашим наблюдениям для всех северных грызунов, а для зайцев в особенности, массовое появление этих насекомых является во многих отношениях наиболее напряженным периодом. Большинство зайцев в это время встречаются на песчаных отмелях рек, хорошо обдуваемых ветром, и теряют всякую осторожность. Отрицательное действие кровососов сказывается как косвенным, так и прямым образом. В первом случае нарушается кормовой режим, что в свою очередь приводит к нарушению энергетического баланса организма зайцев. Во втором — укусы тысяч комаров превращают кожный покров этих зверьков в сплошную кровоточащую рану. Сказанное делает понятной причину резкого увеличения надпочечников у самцов и самок зайцев в летний период. Более резко выраженная в это время гипертрофия надпочечников у самок может объясняться дополнительными энергетическими нагрузками, связанными с выкармливанием молодняка.

И у самок и у самцов зайцев наблюдается совершенно идентичная картина сезонной изменчивости относительного веса печени. Наибольшей величины этот показатель достигает в то время, когда необходимы резервы питательных веществ, то есть весной и осенью. Летнее снижение индекса печени, по-видимому, связано с нарушением кормового режима в «комариный» период. Последнее дает право предполагать, что даже всем хорошо известные биотические факторы среды могут определять морфофизиологические особенности животных.

Рассматривая сезонную изменчивость зубной железы у зайцев-беляков, мы исходили из известных экспериментальных данных, свидетельствующих о том, что наибольшая активность тимуса проявляется в период роста и развития молодых животных, а сам тимус находится под контролем среды. Есть специальные исследования, посвященные изучению влияния условий среды на изменение состояния этого органа (Vazan, 1952; Акиев и Волгина, 1959; Оленев, 1964). Наиболее полные данные по сезонной изменчивости веса тимуса у грызунов получены В. Г. Оленевым (1964). Им показано, что у взрослых или временно прекративших рост животных зубная железа претерпевает инволюцию. Это подтверждает, что тимус — орган растущего организма, а его величина отражает интенсивность роста. Один из выводов указанного выше автсра, с нашей точки зрения, наиболее интересен, и мы считаем необходимым его цитировать: «Осенью у молодых еще не выросших грызунов происходит инволюция тимуса. Факт этот имеет большой биологический смысл, так как прекращение роста и развития молодняка на весь зимний период сохраняют его до времени весеннего размножения физиологически молодым. Происходит своеобразная «консервация молодости». В свете сказанного, становится понятным отмеченный нами факт весеннего увеличения зубной железы у зайцев.

Морфо-физиологические отличия зайцев тундровых и лесостепных популяций

Получить правильное представление о характере географической изменчивости морфо-физиологических признаков животных возможно лишь в том случае, если анализируется вполне однородный материал. Наши осенние сборы по зайцу-беляку в районе Полярного Урала (ноябрь) и лесостепного Зауралья (октябрь) вполне отвечают этому требованию (исследовались зайцы в одинаковом физиологическом состоянии).

Мы имели возможность провести сравнение зайцев тундровых и лесостепных популяций по общему весу тела и по комплексу интерьерных показателей (табл. 4).

Всесторонний анализ данных по общему весу тела (сопоставление лимитов, биометрическая обработка данных, учет некоторой неоднородности выборки по возрастному составу) позволяет нам говорить об отсутствии существенной разницы в размерах между зайцами северных и южных популяций.

С теоретической точки зрения следовало бы ожидать, что в условиях Севера, требующих для нормальной жизнедеятельности больших энергетических затрат, животные-субаркты должны отличаться от форм из более южных широт повышенным метаболизмом. Это может показаться еще более очевидным, если учесть влияние в жизни животных Заполярья низких летних температур, сжатые сроки размножения, совмещение процессов беременности и лактации с линькой, наличие дальних и продолжительных миграций.

Применение метода морфо-физиологических индикаторов (Шварц, 1958) показало, что интенсификация обмена веществ ведет к увеличению размеров ряда внутренних органов и в первую очередь размеров почек. Иначе говоря, относительный вес почек есть индикатор уровня метаболизма. Пользуясь этим методом, было установлено, что у типичных субарктов и северных популяций широко распространенных видов животных специфические приспособления приводят к снижению обмена веществ (Шварц, 1959б; Добринский, 1962). Об этом свидетельствуют и экспериментальные работы Ливчак (1958, 1959), которые показали, что северные полевки отличаются от южных меньшей интенсивностью потребления кислорода при низких температурах среды. Это, по мнению автора, выражает общее направление адаптаций полярных животных, идущее по пути экономизации энергетических расходов организма. Таким образом, результаты, полученные сотрудниками нашей лаборатории, несколько противоречат представлению о повышении метаболизма, как непременном условии приспособления гомойотермных животных к климату высоких широт (Rensch, 1956 и др.). Поэтому приобре-

тают интерес факты, подтверждающие ту или иную точку зрения по затронутому вопросу. Географическая изменчивость зайцев-беляков по относительному весу почек отсутствует. Это лишний раз свидетельствует в пользу того, что эварты и субарктические популяции некоторых широкораспространенных видов приобрели способность поддержания нормальной жизнедеятельности при пониженном уровне метаболизма.

Переходя к рассмотрению наших данных по географической изменчивости органов, функционально связанных с пищеварением (кишечник и его слепой отдел, печень), мы имели в виду некоторые особенности питания зайца-беляка. Известно, что питание этого вида различно по сезонам года. Летом основу пищи беляка составляют травянистые растения, зимой веточные корма. Кроме того, следует отметить, что древесные корма на Севере служат основой кормового рациона зайцев на протяжении двух третей года. Сопоставляя химический состав древесных кормов пород северных и южных районов нашей страны, можно констатировать, что в растениях, произрастающих на Севере, содержится больше клетчатки, протеина и значительно меньше жира (Соколов и Рязанова, 1952; Лабутин, 1956, 1957; Попов, 1960). Это говорит о низкой питательности северных древесных кормов, чем, по всей вероятности, и может объясняться большая потребность зайцев в кормах в условиях высоких широт.

Исследованиями ряда авторов установлена связь общей длины кишечника с характером питания животных (Боголюбский, 1936, 1939; Соколов, 1949 и др.). Имея в виду указанные выше изменения питания зайцев в связи с изменением условий существования, можно предполагать, что относительные размеры пищеварительных органов подвержены географической изменчивости. Сравнение нашего материала по индексам кишечника и его слепого отдела зайцев тундровых и лесостепных популяций подтверждает это предположение. Необходимо подчеркнуть, что индекс слепого отдела кишечника с продвижением на Север увеличивается, а относительная длина кишечника, напротив, уменьшается, причем увеличение размеров слепого отдела кишечника выражено значительно более четко, чем уменьшение размеров кишечника. Относительная длина слепого отдела кишечника зайцев тундровых популяций почти в два раза выше, чем у зайцев из лесостепного Зауралья. Это хорошо объясняется тем, что у травоядных животных в слепом отделе кишечника происходит переваривание нерасщепленной клетчатки и содержимого клеток, защищенного оболочкой из клетчатки от проникновения в них ферментов и пищеварительных соков (Азимов, Криницин, Попов, 1954). Поэтому у них переваривание клетчатки доходит до 80—90%. Учитывая сказанное, можно предположить, что увеличение относительной длины слепого отдела кишечника в условиях Заполярья является приспособлением, способствующим

Таблица 1

Данные по общему весу тела и индексам внутренних органов у самок и самцов зайцев-беляков северных популяций в различные сезоны года.

Пол и сезон Органы	Апрель-май		Июль		Октябрь	
	самцы	самки	самцы	самки	самцы	самки
Общий вес тела .	3748,7±162,3	4140,0±122,6	3750, ±76,7	4171,9±120,7	3349,5±112,7	3749,0±105,9
Сердце	10,14±0,24	10,38±0,35	10,91±0,36	10,0±0,297	10,79±0,41	9,77±0,26
Печень	35,2±2,31	32,31±1,9	21,51±0,84	25,65±1,47	34,97±1,89	35,38±1,5
Почка	3,22±0,15	3,17±0,18	2,84±0,08	2,93±0,185	3,35±0,15	2,97±0,084
Надпочечник . .	0,045±0,005	0,073±0,011	0,082±0,0085	0,113±0,011	0,047±0,005	0,046±0,0047

Таблица 2

Сезонная изменчивость общего веса тела и индексов внутренних органов у самок зайцев-беляков северных популяций.

Сезон \ Органы	Апрель—май		Июль		Октябрь	
	п		п		п	
Общий вес тела	13	4140,0±122,6	16	4171,9±120,7	10	3749,0±105,9
Сердце	13	10,38±0,35	16	10,0±0,297	10	9,77±0,26
Печень	13	32,3±1,9	16	25,65±1,47	10	35,38±1,5
Почка	12	3,17±0,18	16	2,93±0,185	10	2,97±0,084
Надпочечник	11	0,073±0,011	16	0,113±0,011	10	0,046±0,0047
Тимус	10	0,59±0,095	—	—	9	0,39±0,046

Таблица 3

Сезонная изменчивость общего веса тела и индексов внутренних органов у самцов зайцев-беляков северных популяций

Сезон \ Органы	Апрель—май		Июль		Октябрь	
	п		п		п	
Общий вес тела	8	3748,7±162,3	14	3750,0±76,7	11	3349,5±112,7
Сердце	8	10,14±0,24	14	10,91±0,36	11	10,79±0,41
Печень	8	35,2±2,31	14	21,51±0,84	10	34,97±1,89
Почка	8	3,22±0,15	14	2,84±0,08	10	3,35±0,15
Надпочечник	7	0,045±0,005	14	0,082±0,0085	11	0,047±0,005
Тимус	7	0,76±0,09	—	—	9	0,43±0,049

поддержанию нормальной жизнедеятельности зайцев на качественно обедненной кормовой базе.

Кроме указанной способности зайцев-беляков тундровых популяций полноценно использовать в условиях Севера корма низкой калорийности, у них выработались приспособления к созданию в организме резервов питательных веществ. Это становится очевидным, если учесть значительно более крупную печень зайцев северных популяций (табл. 4) и принять во внимание наблюдения С. П. Наумова (устное сообщение) и В. Н. Бойкова, свидетельствующие о способности зайцев в условиях Севера к созданию резервного жира (в других климатических зонах указанное явление не столь характерно для зайца-беляка). Особенно важно подчеркнуть, что у зайцев северных популяций выработалась способность к накоплению жировых запасов перед началом размножения. Это подтверждается такими данными. В начале апреля средний вес почечного жира составляет 10,6 г (2,7 г — 17,3 г). Для животных высоких широт крупная печень приобретает особое значение. В Субарктике часто имеют место резкие изменения погодных условий, которые приводят к пере-

Географическая изменчивость общего веса тела и индексов внутренних органов зайцев-беляков

Места сбора материала и пол	С а м ы						С а м к и			
	Курганская обл.			Ямало-Ненецкий округ			Курганская область		Ямало-Ненецкий округ	
	М	Лимиты	М	Лимиты	М	Лимиты	М	Лимиты	М	Лимиты
Общий вес тела	3708,6± 72,95	3420,0— 4030,0	3349,5± 112,7	3050,— 4400,0	4087,14± 170,08	3500,0— 4610,0	3749,0± 105,9	3500,0±4320,0		
Сердце	9,58± 0,53	8,1—12,3	10,79± 0,41	9,5—14,1	9,14±0,37	7,8—10,2	9,77±0,26	8,8—11,5		
Печень	27,18± 1,82	22,4— 33,8	34,97± 1,89	22,1—43,2	27,63±1,7	23,9—37,0	35,38±1,5	28,8—45,0		
Почки	2,96± 0,09	2,5—3,2	3,35± 0,15	2,7—4,0	2,94±0,11	2,4—3,3	2,97±0,084	2,6—3,6		
Надпочечник	0,041± 0,0016	0,037— 0,045	0,047± 0,005	0,032—0,081	0,039± 0,0016	0,035—0,043	0,046± 0,0047	0,031—0,068		
Кишечник	29,37± 2,3	25,1— 33,0	25,88± 0,86	19,8—30,7	33,62± 1,11	30,0—36,1	26,31±0,91	21,0—30,2		
Слепой отдел ки- шечника	4,47± 0,33	4,1—5,3	8,0	7,3—8,7	4,26±0,22	3,6—4,8	8,3±0,16	7,9—8,6		

рывам в питании. Поэтому депонирование питательных веществ в быстро мобилизуемой форме (гликоген) на эти случаи становится важнейшей функцией организма. Как показано одним из авторов статьи (Шварц, 1963), накопление энергетических резервов в различной форме — важнейшая способность приспособления, свойственная не только большинству млекопитающих, но и большинству наземных позвоночных Крайнего Севера (например, из 38 исследованных в нашей лаборатории видов птиц различных семейств у 29 видов размеры печени северных популяций значительно больше, чем у южных).

Двигательная активность многих видов животных в условиях Крайнего Севера повышена, что можно объяснить резко выраженными сезонными перераспределениями мелких грызунов по биотопам, дальними миграциями крупных форм, большей продолжительностью суточной активности животных и рядом других причин. В связи с этим следовало бы ожидать увеличения сердечного индекса у зайцев-беляков тундровых популяций. Однако данные таблицы 4 свидетельствуют об отсутствии разницы по рассматриваемому показателю между северными и южными популяциями зайцев. Отмеченный факт мы склонны объяснить тем, что образ жизни зайцев в любых географических широтах определяет гипертрофию сердца. Это позволяет им приспособляться к условиям Севера без заметного изменения величины относительного веса сердца. Аналогичный вывод был сделан при изучении географической изменчивости индекса сердца у некоторых видов птиц (Добринский, 1962). Показано, что в пределах сем. Anatidae речные и нырковые утки различно реагируют на специфические условия Субарктики. Если индекс сердца у всех речных уток с продвижением на Север возрастает, то относительный вес этого органа у нырковых уток остается практически неизменным. Это можно объяснить тем, что приспособление к нырянию у нырковых уток повышает сердечный индекс настолько, что не требуется его увеличения в условиях Севера.

ЛИТЕРАТУРА

- Асписов Д. И. Биология размножения зайца-беляка (*Lepus timidus* L.). Труды Общества естествоиспытателей при Казанском государственном университете, т. VI, вып. 3—4, 1940.
- Азимов Г. И., Криницин Д. Я., Попов Н. В. Физиология сельскохозяйственных животных, 1954.
- Акиев А. К., Волгина И. И. Определение условных возрастных групп у больших песчанок по весу зубной железы. Сборник «Грызуны и борьба с ними», вып. 6, 1959.
- Боголюбский С. Н. Эволюционная морфология домашних животных. Изв. АН СССР, серия биологическая № 2—3, 1936.
- Боголюбский С. Н. Опыт анализа комплекции разводимых зверей сем. Canidae. Труды института эволюционной морфологии, т. 3, 1939.
- Бедак А. Л. Заяц-беляк Западной Сибири. Труды биологического института Томского государственного университета, т. VII, 1940.
- Григорьев Н. Д. Материалы по размножению зайцев-беляков (*Lepus*

- timidus L.), в Казанском зоопарке, Труды общества естествоиспытателей при Казанском университете, т. LVI, вып. 3—4, 1939.
- Добринский Л. Н. Органометрия птиц Субарктики Западной Сибири. Автореферат канд. диссертации, Свердловск, 1962.
- Колосов А. М., Лавров Н. П., Наумов С. П. Биология промысловых зверей СССР, 1961.
- Лабутин Ю. В. Материалы по питанию зайца-беляка в Верхоянье. Ученые записки Московского государственного педагогического института им. Ленина, т. XCVI, вып. 6, 1956.
- Лабутин Ю. В. Некоторые особенности экологии зайца-беляка Верхоянья. Доклады на 8 научной сессии Якутского филиала АН СССР, серия биологическая, Якутск, 1957.
- Ливчак Г. Б. Содержание аскорбиновой кислоты в почках полярных полевок и некоторые закономерности его изменения. Бюллетень Уральского отд. МОИП, вып. I, Свердловск, 1958.
- Ливчак Г. Б. Материалы к эколого-физиологической характеристике млекопитающих Заполярья. Сборник «Материалы по фауне Приобского Севера и ее использованию». Труды Салехардского стационара УФАН СССР, вып. I, Тюмень, 1959.
- Мантейфель П. А. Зайцы СССР. Сборник «Биология зайцев и белок и их болезни», М., 1935.
- Наумов С. П. Зимнее питание зайца-беляка (*Lepus timidus* L.). Зоологический журнал, т. XVIII, вып. 6, 1939.
- Наумов С. П. Материалы по стационарному распределению зайца-беляка. Ученые записки Московского государственного педагогического института, т. XXIV, вып. 11, 1941.
- Наумов С. П. Экология зайца-беляка. МОИП, М., 1947.
- Оленев В. Г. Сезонные изменения некоторых морфо-физиологических признаков грызунов в связи с динамикой возрастной структуры популяций. Автореферат, Свердловск, 1964.
- Попов В. М. Кормовые условия и их значение для динамики численности. Исследования причин и закономерностей динамики численности зайца-беляка в Якутии. Изд. АН СССР, М., 1960.
- Стаховский В. Г. Заяц-беляк, Верхне-Вычегодская экспедиция, М., 1932.
- Соколов Е. А. Корма и питание промысловых зверей и птиц, М., 1939.
- Соколов Е. А., Рязанов А. М. Химический состав кормов промысловых животных. Труды Московского пушно-мехового института, т. II, 1952.
- Смирнов В. С., Шварц С. С. Сезонные изменения относительно веса надпочечников у млекопитающих в природных условиях. Доклады АН СССР, т. 115, № 6, 1957.
- Чирков А. В. Заяц-беляк на Таймырском полуострове. Бюллетень Московского общества испытателей природы, т. XLIX, № 3—4, 1940.
- Шварц С. С. Метод морфо-физиологических индикаторов в экологии животных. «Зоологический журнал», т. 37, вып. 2, 1958.
- Шварц С. С. Некоторые закономерности экологической обусловленности интерьерных показателей позвоночных. Труды института биологии УФАН СССР, вып. 18, Свердловск, 1959а.
- Шварц С. С. О некоторых путях приспособления млекопитающих (преимущественно *Micromammalia*) к условиям существования в Субарктике. Сборник «Материалы по фауне Приобского Севера и ее использованию». Труды Салехардского стационара УФАН СССР, вып. I, Тюмень, 1959б.
- Шварц С. С. Пути приспособления наземных позвоночных животных к условиям существования в Субарктике. Труды института биологии УФАН СССР, вып. 33, Свердловск, 1963.
- Vazan J. Zmiany morfohistologiczne grosicy u *Sorex araneus* Z, w. cyklu zyciowym. Annales UMCS, Lublin, sec. C., v. VII, 5, 1952.
- Rensch B. und J. Relative Organmasse bei tropischen Warmblütern, Zool. Anzeiger, Bd. 156, H. 5—6, 1956.