doi:10.18286/1816-4501-2025-2-115-121

УДК 611.717.9:636.934.55

Возрастная морфология акроподия кисти соболя черной пушкинской породы

Б. В. Чумаченко✉, аспирант кафедры «Анатомии животных»

М. В. Щипакин, доктор ветеринарных наук, профессор, заведующий кафедрой «Анатомия животных»

ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины»,

196084, Санкт-Петербург, Черниговская улица дом 5

✉bogdan.vetvrach@mail.ru

Резюме. Цель исследования – изучить возрастную морфологию акроподия кисти соболя черной пушкинской породы и определить морфометрические показатели данной области для установления видовых анатомических особенностей. При исследовании использовали кадаверный материал – соболи черной пушкинской породы. Были сформированы две возрастные группы: первая включала соболей 15...20 месячного возраста, вторая – 36...40 мес. от рождения. Пушные звери были доставлены со звероводческого хозяйства Ленинградской области. Исследование проводили с помощью традиционных и современных методов: тонкое анатомическое препарирование, мацерация, морфометрия, фотографирование, компьютерная томография. В результате исследования установлено, что у соболей на кисти развиты пять пальцев: четыре пальца имеют три фаланги (проксимальная, средняя, дистальная), а у первого пальца отсутствует проксимальная. При измерении линейных показателей было установлено, что рост фаланг скелета пальцев неравномерный, максимальный прирост ширины характерен для проксимальной фаланги четвертого пальца и увеличивается во второй возрастной группе в 1,11 раза по сравнению с первой. Максимальное увеличение длины отмечается в дистальной фаланге второго пальца. В исследуемый возрастной период этот параметр увеличивается в 1,14 раза. Морфометрические параметры проксимальной и средней фаланг третьего пальца увеличиваются равномерно. Для пятого пальца аналогичный рост характерен для средней и дистальной фаланги. Проксимальная фаланга третьего пальца достигает в длину 10,20±1,20 мм и является самой длиной костью акроподия кисти у соболя черной пушкинской породы. Дистальные фаланги всех пальцев по параметру длины превосходят аналогичный показатель средней фаланги в 1,12...1,23 раза, что является видовой анатомической особенностью соболя.

Ключевые слова: кисть, соболь, возрастные особенности, фаланги пальцев, морфометрия, пальмарная поверхность.

Для цитирования: Чумаченко Б. В., Щипакин М. В. Возрастная морфология акроподия кисти соболя черной пушкинской породы // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. 2025. №2 (70). С. 115-121. doi:10.18286/1816-4501-2025-2-115-121

Age morphology acropody of the brush of the sable of the black pushkin breed

B. V. Chumachenko✉**, M. V. Shchipakin**

Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Saint Petersburg State University of Veterinary Medicine",

196084, Saint Petersburg, Chernigovskaya Street, Building 5

✉bogdan.vetvrach@mail.ru

Abstract. The purpose of our study is to study the age morphology of the acropody of the brush of the sable of the black Pushkin breed and to determine the morphometric parameters of this area. In the study, fresh or frozen cadaveric material was used, namely– sables of the black Pushkin breed. Two age groups were formed for the study: the first included sables 15-20 months old, and the second included sables 36-40 months old. The fur-bearing animals were brought from the fur farming industry of the Leningrad region. The study was carried out using traditional anatomical methods and modern ones: fine anatomical dissection, maceration, morphometry, photographing, computed tomography. As a result of the study, it was found that sables have five fingers on their hands: four fingers have three phalanges (proximal, middle, distal), and the first finger lacks a proximal one. When measuring linear indicators, it was found that the growth of the phalanges of the skeleton of the fingers is uneven, the maximum increase in width is characteristic of the proximal phalanx of the fourth finger and increases in the second age group by 1.11 times compared with the first. The maximum increase in length is noted in the distal phalanx of the second finger. In the age period under study, this parameter increases by 1.14 times. The morphometric parameters of the proximal and middle phalanges of the third finger increase evenly. For the fifth finger, a similar growth is typical for the middle and distal phalanges. The proximal phalanx of the third finger reaches a length of 10.20±1.20 mm and is the longest bone of the acropodium of the sable of the black Pushkin breed. The distal phalanges of all fingers exceed the same index of the middle phalanx by 1.12-1.23 times in terms of length, which is a specific feature of the sable.

Keywords: brush, sable, age features, phalanges of fingers, morphometry, palmar surface.

For citation: Chumachenko B. V., Shchipakin M. V. Age morphology acropody of the brush of the sable of the black pushkin breed // Vestnik of Ulyanovsk state agricultural academy. 2025;2(70): 115-121 doi:10.18286/1816-4501-2025-2-115-121

Введение

Пушное звероводство в условиях рыночных отношений и импортозамещения имеет важное значение в системе агропромышленного комплекса нашей страны. Соболь – яркий представитель куньих, мех которых занимает лидирующее место в пушном звероводстве. Значение звероводства как особой отрасли сельского хозяйства сложно переоценить, поскольку данная отрасль специализируется на конкретной задаче – разведении пушных зверей с целью получения их ценных шкурок [1-3].

Грудные конечности для живого организма играют большую роль, в зависимости от принятой классификации животного мира они содействуют не только в передвижении по ровной поверхности, а также принимают активное участие в приспособительных возможностях опорно-двигательного аппарата: лазать, прыгать по деревьям; захват, удержание и поедание пищи; защитная функция; обустройство мест обитания. Основную роль в грудной конечности хищников безусловно отводится пальцам, так как именно им приходиться сталкиваться с задачами захвата и поедания пищи, защиты от других животных, ходьбы и бега. Изучение закономерностей роста и развития скелета у хищных млекопитающих, а именно опорно-двигательного аппарата имеет важное значение у ветеринарных специалистов, так как именно в этой области возможны различные травмы и повреждения. Без знания морфологических особенностей строения данного аппарата в возрастном аспекте проблематично диагностировать заболевания и патологии, а также проводить своевременное лечение [3-5].

Цель исследования – изучить возрастную морфологию акроподия кисти соболя черной пушкинской породы и определить морфометрические показатели данной области для установления видовых анатомических особенностей.

Материалы и методы

При исследовании был использован кадаверный материал, а именно – соболи черной пушкинской породы в возрастном аспекте:15…20 и 36…40 месяцев от рождения. Пушные звери были доставлены со звероводческого хозяйства Ленинградской области на кафедру анатомии животных ФГБОУ ВО Санкт-Петербургский ГУВМ. Каждая группа исследуемого материала включала в себя по десять голов самцов соболей. Исследование проводили с помощью традиционных и современных методов: тонкое анатомическое препарирование, мацерация, морфометрия, фотографирование, компьютерная томография. Тонкому анатомическому препарированию подвергали свежие и замороженные трупы соболей черной пушкинской породы, полученные от клинически здоровых животных. При описании анатомических терминов использовали Международную ветеринарную анатомическую номенклатуру [6]. Измерение проводили электронным штангенциркулем Орбита ОТ-INM02 со шкалой деления 0,01 мм, производство Россия [3].

Результаты

У соболей черной пушкинской породы кости пальцев кисти (ossa digitorum manus) представлены пятью удлиненно-вытянутыми костями различной длины.

У соболей первой возрастной группы в 15…20 месяцев от рождения четыре пальца кисти развиты полностью и имеют три фаланги (проксимальная, средняя, дистальная), у первого пальца отсутствует проксимальная. На пальмарной поверхности проксимальной фаланги у соболя черной пушкинской породы имеется по две сесамовидные кости (ossa sesamoidea), на средней – отсутствует, на дистальной – по одной.

Проксимальная фаланга (phalanx proxialis) представлена длинной трубчатой костью, которая у основания проксимального эпифиза имеет поперечно-вогнутую суставную поверхность с образованием костной каймы для сочленения с костями пясти. На осевой и неосевой поверхностях проксимальной части проксимальной фаланги образуются связочные бугорки, предназначенные для прикрепления боковых связок пястно-фалангового сустава. Связочные бугорки сочленяются с дистальным концом пальмарных сесамовидных костей. Под суставной поверхностью проксимальной фаланги отмечается шероховатость. Тело проксимальной фаланги сжато с боков, с дорсальной поверхности имеет выпуклую форму, а с пальмарной – плоское. Дистальный эпифиз проксимальной фаланги имеет глубоко вогнутую суставную поверхность, разделенную сагиттальным желобом на две части, которые охватывают проксимальный эпифиз средней фаланги. Проксимальные фаланги II-V пальцев имеют аналогичные костные структуры, но отличаются по линейным параметрам длины и ширины.

Средняя фаланга (phalanx media) представлена трубчатой костью. Она составляет треть длины соответствующей проксимальной фаланги, с которой она сочленяется. Проксимальный эпифиз средней фаланги имеет две суставные ямки для сочленения с дистальным эпифизом проксимальной фаланги. На дорсальной поверхности проксимальной трети средней фаланги расположен разгибательный отросток, которому с противоположной стороны расположена сгибательная шероховатость с пальмарной поверхности. Тело средней фаланги с дорсальной поверхности умеренно выпуклое, с пальмарной – слегка вогнутое. Дистальный эпифиз средней фаланги имеет седловидную суставную поверхность, сочленяющуюся с дистальной фалангой. Средние фаланги I-V пальцев имеют аналогичные костные

структуры, но отличаются по линейным параметрам длины и ширины (рис.1).

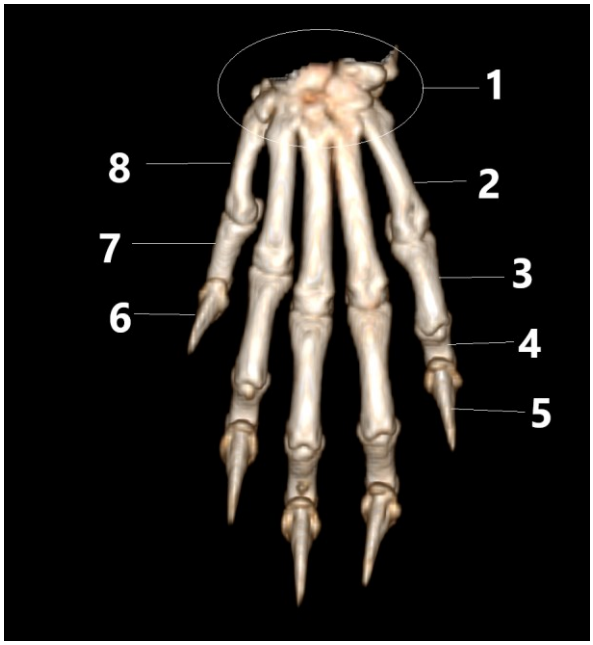

Рис. 1. Скелет кисти соболя черной пушкинской породы. Дорсальная поверхность.

Метод компьютерной томографии. 3-D модель. Возраст 15-20 месяцев. 1 – кости запястья; 2 – V пястная кость; 3 – проксимальная фаланга V пальца; 4 – средняя фаланга V пальца; 5 – дистальная фаланга V пальца; 6 – дистальная фаланга I пальца; 7 – средняя фаланга I пальца; 8 – I пястная кость.

Дистальная фаланга (phalanx distalis) представляет собой кость треугольной формы. Проксимальный эпифиз дистальной фаланги несет на себе суставную поверхность, которая необходима для сочленения с дистальным эпифизом средней фаланги. На проксимальном эпифизе с пальмарной поверхности расположена дистальная сесамовидная кость. Тело дистальной фаланги отсутствует. Дистальный эпифиз дистальной фаланги образует когтевой гребень (crista unguicularis), разделенный когтевым желобом (sulcus unguicularis). С дорсальной поверхности когтевого гребня отходит когтевой отросток (processus unguicularis), а на пальмарной – расположен когтевой бугорок (tuberculum unguicularis), предназначенный для прикрепления связок и мышц. Дистальные фаланги I-V пальцев имеет аналогичные костные структуры, но отличаются по линейным параметрам длины и ширины (рис.2).

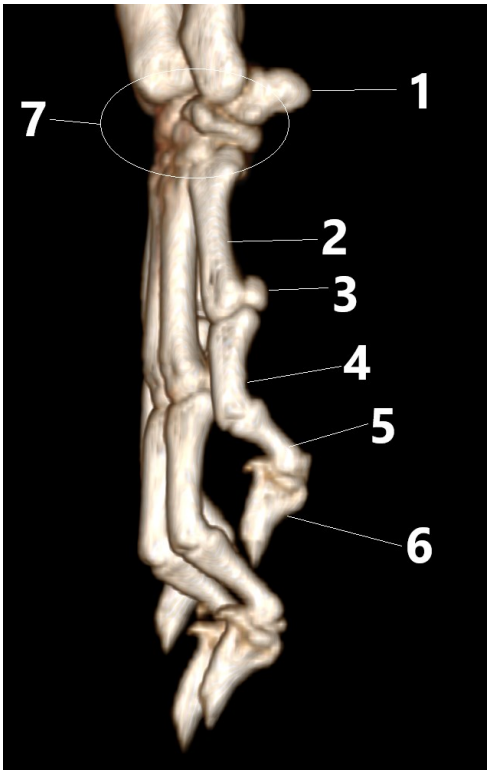

Рис. 2. Скелет кисти соболя черной пушкинской породы. Латеральная поверхность.

Метод компьютерной томографии. 3-D модель. Возраст 15-20 месяцев. 1 – добавочная кость запястья; 2 – V пястная кость; 3 – проксимальная сесамовидная кость; 4 – проксимальная фаланга V пальца; 5 – средняя фаланга V пальца; 6 – дистальная фаланга V пальца; 7 – кости запястья.

При сравнении анатомических особенностей костей пальцев у соболей 36-40 месяцев от рождения с 15…20 месячными особями были выявлены различия только размеров линейных показателей.

Таблица 1. Морфометрические показатели I пальца соболя черной пушкинской породы в возрастном аспекте

	Параметр	Соболи 15-20 месяцев от рождения	Соболи 36-40 месяцев от рождения
Длина (мм)	Проксимальная фаланга	–	–
	Средняя фаланга	4,72±0,48	4,92±0,49*
	Дистальная фаланга	5,88±0,59	5,92±0,59*
Ширина (мм)	Проксимальная фаланга	–	–
	Средняя фаланга	2,34±0,24	2,49±0,25*
	Дистальная фаланга	2,67±0,27	2,78±0,28*

* P<0,05 уровень достоверности при сравнении с соболями 15-20 месяцев от рождения.

Проксимальная фаланга I пальца кисти у соболя черной пушкинской породы отсутствует.

При определении морфометрических показателей было установлено, что длина и ширина

средней фаланги I пальца кисти у особей данной породы II группы в 1,04 и 1,06 раза больше соответственно по сравнению с I возрастной группой. При измерении дистальной фаланги I пальца кисти эти показатели превалируют по аналогичным костным структурам в 1,01 и 1,04 раза соответственно (табл.1).

Таблица 2. Морфометрические показатели II пальца соболя черной пушкинской породы в возрастном аспекте

	Параметр	Соболи 15-20 месяцев от рождения	Соболи 36-40 месяцев от рождения
Длина (мм)	Проксимальная фаланга	8,94±0,90	9,12±0,91*
	Средняя фаланга	7,13±0,71	7,29±0,73*
	Дистальная фаланга	8,19±0,82	9,34±0,94*
Ширина (мм)	Проксимальная фаланга	2,20±0,22	2,34±0,24*
	Средняя фаланга	2,26±0,23	2,42±0,24*
	Дистальная фаланга	3,22±0,32	3,41±0,34*

* P<0,05 уровень достоверности при сравнении с соболями 15-20 месяцев от рождения.

При установлении морфометрических данных было определено, что длина и ширина проксимальной, средней фаланги II пальца кисти у соболей черной пушкинской породы II группы в 1,02 и 1,06 раза больше соответственно по сравнению с первой возрастной группой. При морфометрии дистальной фаланги II пальца кисти эти показатели увеличиваются по аналогичным костным структурам в 1,14 и 1,06 раза соответственно (табл. 2).

Таблица 3. Морфометрические показатели III пальца соболя черной пушкинской породы в возрастном аспекте

	Параметр	Соболи 15-20 месяцев от рождения	Соболи 36-40 месяцев от рождения
Длина (мм)	Проксимальная фаланга	10,20±1,20	10,41±1,41*
	Средняя фаланга	7,70±0,77	7,91±0,79*
	Дистальная фаланга	8,73±0,87	8,91±0,94*
Ширина (мм)	Проксимальная фаланга	2,30±0,23	2,52±0,25*
	Средняя фаланга	2,21±0,22	2,44±0,24*
	Дистальная фаланга	3,21±0,32	3,39±0,34*

* P<0,05 уровень достоверности при сравнении с соболями 15-20 месяцев от рождения.

При измерении морфометрии было зафиксировано, что длина и ширина проксимальной, средней фаланги III пальца кисти у соболей данной породы II группы в 1,02 и 1,10 раза больше соответственно по сравнению с соболями 15…20 месячного возраста. При морфометрии дистальной фаланги III пальца кисти эти показатели увеличиваются по аналогичным костным структурам в 1,02 и 1,06 раза соответственно (табл.3).

Таблица 4. Морфометрические показатели IV пальца соболя черной пушкинской породы в возрастном аспекте

	Параметр	Соболи 15-20 месяцев от рождения	Соболи 36-40 месяцев от рождения
Длина (мм)	Проксимальная фаланга	9,92±0,99	10,23±1,02*
	Средняя фаланга	7,46±0,75	7,61±0,77*
	Дистальная фаланга	8,22±0,83	8,41±0,85*
Ширина (мм)	Проксимальная фаланга	2,42±0,24	2,68±0,27*
	Средняя фаланга	2,27±0,23	2,41±0,24*
	Дистальная фаланга	3,25±0,33	3,38±0,34*

* P<0,05 уровень достоверности при сравнении с соболями 15-20 месяцев от рождения.

При измерении линейных показателей было установлено, что длина и ширина проксимальной фаланги IV пальца кисти у соболей данной породы II группы в 1,03 и 1,11 раза увеличивается соответственно по сравнению с соболями 15…20 месяцев. При морфометрии средней фаланги IV пальца кисти

эти данные увеличиваются по показателям в 1,02 и 1,06 раза соответственно. При измерении дистальной фаланги IV пальца кисти эти показатели увеличиваются по аналогичным костным структурам в 1,02 и 1,04 раза соответственно (табл.4).

Таблица 5. Морфометрические показатели V пальца соболя черной пушкинской породы в возрастном аспекте

	Параметр	Соболи 15-20 месяцев от рождения	Соболи 36-40 месяцев от рождения
Длина (мм)	Проксимальная фаланга	7,66±0,77	7,81±0,79*
	Средняя фаланга	6,37±0,64	6,46±0,65*
	Дистальная фаланга	7,13±0,71	7,21±0,73*
Ширина (мм)	Проксимальная фаланга	2,29±0,23	2,43±0,25*
	Средняя фаланга	2,35±0,24	2,43±0,25*
	Дистальная фаланга	3,07±0,31	3,19±0,32*

* P<0,05 уровень достоверности при сравнении с соболями 15-20 месяцев от рождения.

При измерении линейных показателей было определено, что длина и ширина проксимальной фаланги V пальца кисти у данной породы животных II группы в 1,02 и 1,06 раза превалирует соответственно по сравнению с соболями 15…20 месяцев. При морфометрии средней, дистальной фаланги V пальца кисти эти данные повышаются по показателям в 1,01 и 1,04 раза соответственно (табл.5).

Обсуждение

Российская Федерация является единственной страной, в которой разработана и успешно внедрена в производство промышленная технология клеточного разведения соболя. Производство пушнины хорошего качества и результативное содержание соболей в условиях ограниченной подвижности невозможно без знаний биологических, анатомических, физиологических особенностей. Достаточное количество работ посвящено именно соболеводству, так как данные пушные звери занимают одно из лидирующих мест среди хищных млекопитающих по качеству меховой продукции, а именно шкурок. Мех соболей обладает особыми качествами: долговечность, шелковистость, мягкость и привлекательный блеск [7]. При исследовании структурного адаптогенеза скелета конечностей животных при различной статолокомоции пришли к выводу, что скученность пушных зверей при клеточном содержании, недостаточная или неудовлетворительного состава кормовая база, несвоевременное оказание ветеринарной помощи- все эти факторы приводят к ненадлежащему качеству шкурок [8-10]. Также при исследовании установили наличие уникальных анатомо-топографических особенностей строения кисти у разных видов животных, которые определяют различные ареалы обитания и образ жизни [11-13]. Так, кости пальцев кисти у соболей черной пушкинской породы представлены пятью удлиненно-вытянутыми костями различной длины. Проксимальная фаланга кисти представлена длинной трубчатой костью, которая у основания проксимального эпифиза имеет поперечно-вогнутую суставную поверхность с образованием костной каймы для сочленения с костями пясти. Средняя фаланга кисти по линейным показателям составляет $^{2}/_{3}$ длины от проксимальной фаланги. Дистальная фаланга кисти треугольная, с углубленной суставной поверхностью, предназначенной для соединения со средней фалангой и образованием дистального межфалангового сустава. Исследования показывают индивидуальные особенности строения кисти соболя при клеточном содержании, основные морфометрические показатели в возрастном аспекте при двух физиологических состояниях: половая и хозяйственная зрелость. При особенностях локомоции, а именно при передвижении по вертикальной поверхности ствола деревьев вверх, существенную роль играет дистальная фаланга и когтевой чехол. Они позволяют надежно фиксировать грудную конечность при прыжках вверх. Эта же закономерность объясняет особенности приема пищи этих животных: они захватывают корм кистями, что требует значительного увеличения длины всех пальцев, особенно их средней и дистальной фаланг. Наши исследования подтверждают данную закономерность.

Заключение

В результате исследования установили анатомические особенности акроподия соболя черной пушкинской породы в сравнительном аспекте между двумя возрастными группами, которые достоверно подтверждаются морфометрическими данными. Также определили, что средняя и дистальная фаланги кисти по линейным показателям превалируют над проксимальной. Этот факт доказывает, что данная закономерность является ключевой и связана с образом жизни и ареалом обитания данных пушных зверей. Полученные результаты являются основополагающими при различных хирургических манипуляциях, связанных с опорно-двигательным аппаратом на грудной конечности у куньих, в частности соболей.

Литература

1. Соболеводство России: история, состояние и перспективы его развития / Н. А. Балакирев, Н. Н. Шумилина, О. И. Федорова и др. // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. 2022. Т. 251. № 3. С. 20-27.

2. Балакирев Н. А., Орлова Е. А., Ларина Е. Е. Современное состояние соболеводства в России // Вестник аграрной науки. 2024. № 1(106). С. 6-12. doi:10.17238/issn2587-666X.2024.1.6.

3. Яволовская Я. О. Скелет пояса тазовой конечности соболя черной пушкинской породы в возрастном аспекте / Я. О. Яволовская, М. В. Щипакин // Иппология и ветеринария. 2023. № 1(47). С. 118-128. doi: 10.52419/2225-1537/2023.1.118-128.

4. Кухарева Т. П., Былинская Д. С. Флексоры локтевого сустава собаки и кошки домашней // Сборник научных трудов XIV международной межвузовской конференции по клинической ветеринарии в формате PARTNERS, Москва, 05-06 декабря 2024 года. – Москва: ФГБОУ ВО «Московская государственная академия ветеринарной медицины и биотехнологии - МВА имени К.И. Скрябина», 2025. С. 461-465.

5. Чумаченко Б. В., Щипакин М. В., Яволовская Я. О. Возрастные особенности строения зейгоподия соболя черной пушкинской породы в сравнительном аспекте // Ветеринарная морфология и патология. 2024. № 4. С. 43-50.

6. Багатомовний словник анатомічних термінів (українсько-латинсько-англійсько-російсько-білорусько-польсько-румунський): Навчальний посібник / В. А. Костюк, E. Pasicka, М. В. Щипакин [et al.]. – Київ: Аграр Медіа Груп, 2016. 840 p.

7. Зеленевский К. Н., Зеленевский Н. В. Рентгеноанатомия артериального русла грудной конечности нутрии (бобра болотного - Myocastor coypus) // Иппология и ветеринария. 2016. № 2(20). С. 55-63.

8. Яволовская Я. О. Анатомические особенности строения заплюсны соболя черной пушкинской породы // Знания молодых для развития ветеринарной медицины и АПК страны: Материалы XIII международной научной конференции студентов, аспирантов и молодых ученых, посвященной 300-летию РАН, Санкт-Петербург, 21–22 ноября 2024 года. – Санкт-Петербург: Перевощикова Юлия Владимировна. 2024. С. 709-711.

9. Балакирев Н. А., Момотюк Е. А., Денисенко В. Н. Эффективность применения белкового гидролизата из мышечной ткани норок в кормлении молодняка соболей и его влияние на их продуктивность // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. 2014. № 11(121). С. 92-98.

10. Слесаренко Н. А., Гасангусейнова Э. К., Широкова Е. О. Структурный адаптогенез скелета конечностей животных при различной статолокомоции // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2013. № 5(43). С. 94-97.

11. Гасангусейнова Э. К., Степанишин В. В., Кондратов Г. В. Оценка структурных преобразований скелета американской норки при клеточном режиме содержания // Актуальные вопросы биологии, биотехнологии, ветеринарии, зоотехнии, товароведения и переработки сырья животного и растительного происхождения, Москва, 01 апреля 2021 года. Том Часть 1. – Москва: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московская государственная академия ветеринарной медицины и биотехнологии - МВА имени К.И. Скрябина», 2021. С. 126-127.

12. Морфологическая и биомеханическая характеристика зон наименьшей устойчивости сухожилий поверхностного и глубокого сгибателей пальца кисти у спортивных лошадей / Н. А. Слесаренко, Е. Н. Борхунова, Т. В. Ипполитова, М. Ковач // Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии. 2019. № 6. С. 62-80. DOI 10.34677/0021-342x-2019-6-62-80.

13. Лямкина В. Ю., Хватов В. А. Скелет грудной конечности ладожской кольчатой нерпы // Ветеринарная медицина и практика: сборник научных статей. Том № 5. Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины, 2024. С. 32-35.

14. Каюмова Э. И., Хватов В. А. Сравнительная анатомия скелета грудной конечности диких кошачьих // Неделя науки – 2020: материалы Международного молодёжного форума, Ставрополь, 23-27 ноября 2020 года. – Ставрополь: Ставропольский государственный медицинский университет, 2020. С. 608-609.

15. Анатомические особенности скелета грудной и тазовой конечностей кошки породы Манчкин / С. Д. Харитонова, А. А. Ефанова, М. Е. Копчекчи и др. // Современные научные тенденции в ветеринарии: Сборник статей II Международной научно-практической конференции, Саратов, 07-08 декабря 2023 года. Пенза: Пензенский государственный аграрный университет, 2024. С. 166-169.

References

1. Russian sable breeding: history, state and prospects of its development / N. A. Balakirev, N. N. Shumilina, O. I. Fedorova, et al. // Scientific notes of the Kazan State Academy of Veterinary Medicine named after N.E. Bauman. 2022. Vol. 251. No. 3. P. 20-27.

2. Balakirev N. A., Orlova E. A., Larina E. E. The current state of sable breeding in Russia // Bulletin of Agrarian Science. 2024. No. 1(106). P. 6-12. doi: 10.17238/issn2587-666X.2024.1.6.

3. Yavolovskaya, Ya. O., Shchipakin M. V. The skeleton of the pelvic limb belt of the black Pushkin sable in the age aspect // Hippology and veterinary medicine. 2023. No. 1(47). P. 118-128. doi: 10.52419/2225-1537/2023.1.118-128.

4. Kukhareva, T. P., Bylinskaya D. S. Flexors of the elbow joint of domestic dogs and cats // Collection of scientific papers of the XIV International Interuniversity Conference on Clinical Veterinary medicine in the PARTNERS format, Moscow, December 05-06, 2024. Moscow: Scriabin Moscow State Academy of Veterinary Medicine and Biotechnology. MBA. 2025. P. 461-465.

5. Chumachenko B. V., Shchipakin M. V., Yavolovskaya Ya. O. Age-related structural features of the zeigopodium of the black Pushkin sable in a comparative aspect // Veterinary morphology and pathology. 2024. No. 4. P. 43-50.

6. Bagatomov dictionary of anatomical terms (Ukrainian-Latin-English-Russian-bilorusko-Polish-rumunsky): Navchalny posibnik / V. A. Kostyuk, E. Pasicka, M. V. Shchipakin, et al. Kyiv: Agrarian Media Group, 2016. 840 p.

7. Zelenevsky K. N., Zelenevsky N. V. X-ray anatomy of the arterial bed of the thoracic limb of nutria (bolotnaya beaver - Mycastor coypus) // Hippology and veterinary medicine. 2016. No. 2(20). P. 55-63.

8. Yavolovskaya Ya. O. Anatomical features of the structure of the flattened sable of the black Pushkin breed // Knowledge of the young for the development of veterinary medicine and the agro-industrial complex of the country: Materials of the XIII international scientific conference of students, postgraduates and young scientists dedicated to the 300th anniversary of the Russian Academy of Sciences, St. Petersburg, November 21-22, 2024. St. Petersburg: Perevoshchikova Yulia Vladimirovna, 2024. P. 709-711.

9. Balakirev N. A., Momotyuk E. A., Denisenko V. N. The effectiveness of using protein hydrolysate from mink muscle tissue in feeding young sables and its effect on their productivity // Vestnik of the Altai State Agrarian University. 2014. No. 11(121). P. 92-98.

10. Slesarenko N. A., Gasanguseynova E. K., Shirokova E. O. Structural adaptogenesis of the skeleton of animal limbs in various statolocomia // Proceedings of the Orenburg State Agrarian University. 2013. No. 5(43). P. 94-97.

11. Gasanguseynova E. K., Stepanishin V. V., Kondratov G. V. Assessment of structural transformations of the skeleton of the American mink under the cellular regime of maintenance // Topical issues of biology, biotechnology, veterinary medicine, animal science, commodity science and processing of raw materials of animal and plant origin, Moscow, April 01, 2021. Volume Part 1. Moscow: Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Moscow State Academy of Veterinary Medicine and Biotechnology - MBA named after K.I. Scriabin", 2021. P. 126-127.

12. Morphological and biomechanical characteristics of the zones of least stability of the tendons of the superficial and deep flexors of the finger of the hand in sports horses / N. A. Slesarenko, E. N. Borkhunova, T. V. Ippolitova, et al. // Proceedings of the Timiryazevskaya Agricultural Academy. 2019. No. 6. P 62-80. doi: 10.34677/0021-342x-2019-6-62-80

13. Lyamkina V. Yu., Khvatov V. A. Skeleton of the thoracic limb of the Ladoga ringed seal // Veterinary medicine and practice: a collection of scientific articles. Saint Petersburg: Saint Petersburg State University of Veterinary Medicine, 2024. Vol. No. 5. P. 32-35.

14. Kayumova E. I., Khvatov V. A. Comparative anatomy of the thoracic limb skeleton of wild cats // Science Week 2020: Proceedings of the International Youth Forum, Stavropol, November 23-27, 2020. Stavropol: Stavropol State Medical University, 2020. P. 608-609.

15. Anatomical features of the skeleton of the thoracic and pelvic limbs of a Munchkin cat / S. D. Kharitonova, A. A. Efanova, M. E. Kopchekchi et al. // Modern scientific trends in veterinary medicine: Collection of articles of the II International Scientific and Practical Conference, Saratov, December 07-08, 2023. Penza: Penza State Agrarian University, 2024. P. 166-169.