

УДК 636.294: 591. 471

DOI: 10.52419/issn2072-2419.2023.3.224

## ВЕСОВОЙ И ЛИНЕЙНЫЙ РОСТ СКЕЛЕТА ДОМАШНИХ СЕВЕРНЫХ ОЛЕНЕЙ НЕНЕЦКОЙ ПОРОДЫ

Южаков А.А. – д-р с.-х. н., глав. науч. сотр. (ORCID 0000-0002-0633-4074),  
Лайшев К.А. \* – д-р вет. н., академик РАН, глав. науч. сотр. (ORCID 0000-0003-2490-  
6942), Мухачев А.Д. д-р с.-х. н., проф.

ФГБНУ «Санкт-Петербургский Федеральный исследовательский центр  
Российской академии наук», г. Санкт Петербург

**Ключевые слова:** северный олень, ненецкая порода, постнатальный рост скелета, периферический скелет, осевой скелет, весовой рост скелета, линейный рост скелета.

**Key words:** reindeer, Nenets breed, postnatal skeletal growth, peripheral skeleton, axial skeleton, skeletal weight growth, linear skeletal growth.

\* layshev@mail.ru

Поступила: 10.07.2023

Принята к публикации: 11.09.2023

Опубликована онлайн: 29.09.2023



### РЕФЕРАТ

Северные олени являются одним из наиболее массовых и адаптированных представителей северных территорий Арктической зоны РФ. Особенности развития скелета является важным онтогенетическим признаком, отражающим уровень развития животного и степень реализации его генетического ресурса в фенотипе. Цель представленных исследований - изучить особенности роста и развития скелета северного оленя ненецкой породы с учетом пола и возраста животных. Были получены данные по периферическому и осевому росту костей скелета от рождения до периода окончания роста самцов и самок. На основании проведенных исследований удалось установить, что в постнатальный период осевой отдел скелета самцов и самок северного оленя растет быстрее, чем периферический. Линейный рост костяка у оленей заканчивается раньше, чем весовой. Для самок по сравнению с самцами характерен более интенсивный весовой и линейный рост скелета, что подтверждает относительно более раннее завершение роста и развития организма самок по отношению к самцам одногодкам. Скелет северного оленя по скорости роста уступает скорости прироста живой массы, которая увеличивается главным образом за счет активного роста других тканей и органов. Наибольший привес массы скелетного костяка и линейный прирост наблюдается в молочный период. Следовательно, первые шесть месяцев жизни северного оленя имеют большое значение для формирования телосложения, физиологической скороспелости и уровня будущей мясной и рабочей продуктивности. Выявленные закономерности роста скелета для северных оленей ненецкой породы не исключает возможности распространить их на оленей других пород.

## ВВЕДЕНИЕ / INTRODUCTION

Особенности развития скелета является важным онтогенетическим признаком, отражающим уровень развития животного и степень реализации его генетического ресурса в фенотипе. Знание закономерностей роста скелета, как известно, также позволяет управлять индивидуальным развитием животного.

Изучению базовых закономерностей весового и линейного роста скелета сельскохозяйственных животных в прошлом веке посвящен ряд исследований [1-5]. Повышенный интерес к этой теме объясняется тем, что степень развития скелета является важным морфологическим признаком, отражающим экстерьер и продуктивность животного. Следует особо отметить, что знание динамики анатомических изменений скелета животных в период роста и развития актуально не только в теоретическом плане, но и имеет конкретное практическое значение в селекционной работе для улучшения племенных качеств животных, а также для проведения лечебно-профилактических мероприятий [6-8].

Для северного оленя, как пастбищного мигрирующего животного, рост и развитие, прежде всего, костей конечностей имеют исключительно важное значение [9, 10]. Роль скелета в определении параметров мясной продуктивности домашнего северного оленя неоднократно отмечалась в ряде отечественных исследований [11-14]. Наиболее полно возрастная динамика роста скелета *Rangifer tarandus* была представлена в работе А.Д.Мухачева [15].

Однако следует отметить, что общая численность исследований, посвященных половозрастным особенностям роста скелета северных оленей до настоящего времени, была недопустимо мала.

Цель представленных исследований - изучить особенности роста и развития скелета северного оленя ненецкой породы с учетом пола и возраста животных.

**МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ / MATERIALS AND METHOD** Исследования проводились на убойно-перерабатывающем комплексе на оленях

различных половозрастных групп (Рисунок 1, 2).

Для изучения весового и линейного роста скелета северных оленей в постнатальный период нами исследованы 20 туш оленей (10 самцов и 10 самок) Для анализа взяты по 2 туши каждой половозрастной группы (новорожденные; 0,5 года; 1,5 года; 2,5 года и 5,5 лет). Исследование скелета новорожденных телят проводилось непосредственно в стаде оленей, во время отела (май).

Кости взвешивали в сыром виде в день препарирования на весах платформенных ВПТ-22, предел взвешивания до 22 кг, дискретность до 1 г. Измерения костей осуществляли штангенциркулем и кронциркулем с точностью до 1 мм по методике Дж. Хэммонда [16]. Скелет подразделяли на осевой и периферический отделы согласно методике В.Я. Бровара, Е.Ф. Леонтьевой [17]. Осевой отдел скелета включал череп, позвоночник и придатки (ребра, грудная кость), периферический - грудные и тазовые конечности. Коэффициенты роста и развития скелета, степень весового и линейного развития костей скелета определяли по методике Н. П. Чирвинского [18]. Вес и длину скелета новорожденного принимали за 1; весовую и линейную величины у взрослого животного - за 100%.



Рис. 1 – Место проведения исследований (убойно-перерабатывающем комплексе)

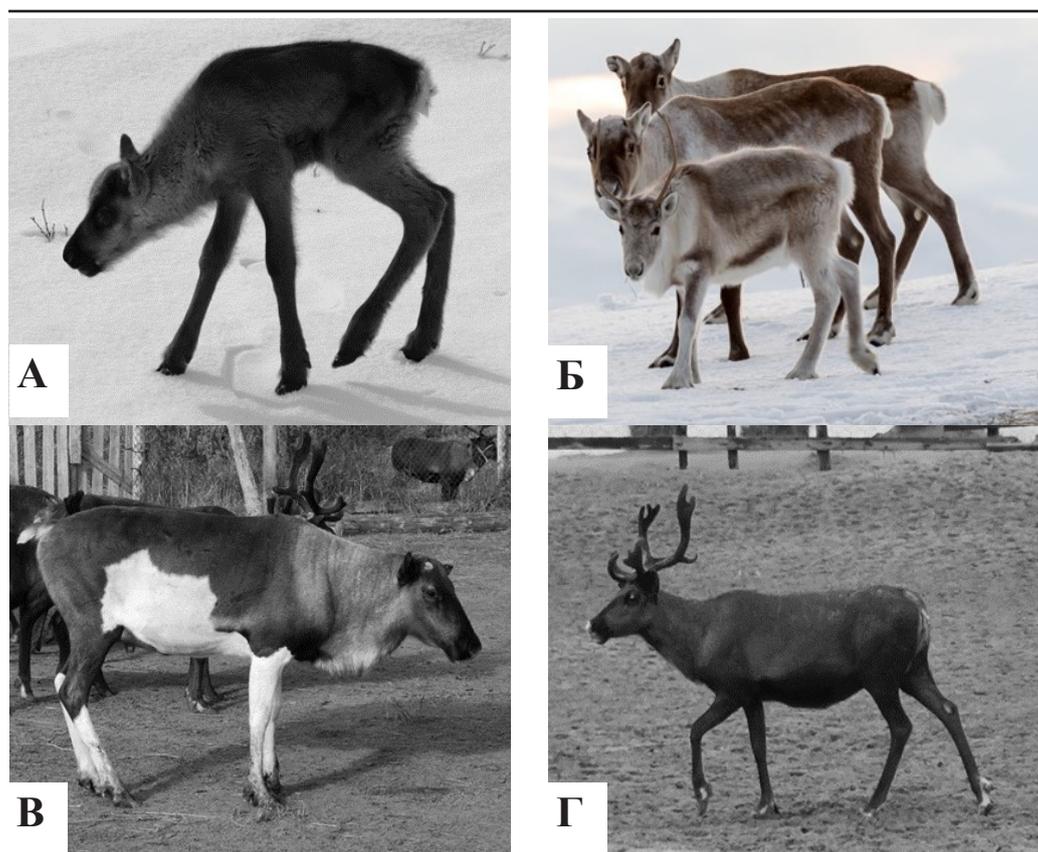


Рис. 2 – Северные олени ненецкой породы различных половозрастных групп.  
А – Новорожденный теленок. Б –Теленок и молодняк прошлого года рождения.  
В – Взрослый бык, 4 года. Г – Взрослая самка (важенка), 3 года.

#### РЕЗУЛЬТАТЫ / RESULTS

Строение скелета северного оленя имеет много общего с представителями других видов семейства оленьих. Для оленей как для пастбищных мигрирующих животных характерно преобладание периферической части над осевой в первые месяцы и годы постнатального развития (Рисунок 3).

С возрастом увеличиваются абсолютный вес и линейные размеры скелета как у самцов, так и у самок (Таблицы 1, 2). В постнатальный период осевой отдела скелета растет быстрее, чем периферический. Наибольший привес костяка и его линейное увеличение наблюдаются в первые 6 месяцев жизни оленя.

С возрастом интенсивность весового и линейного роста скелета самцов и самок изменяется (Рисунки 4, 5). Так, вес скелета самцов по сравнению с новорожденным увеличивается в возрасте 0,5 года в 5,30 раза; в 1,5 года – в 7,07; в 2,5 года – в 8,72; в 5,5 лет – в 10,35 раза.

В те же сроки весовой рост осевого отдела скелета возрастает: в 6,56 раза; в 8,69; в 11,49; в 14,92 раза. Соответственно весовой рост периферического отдела скелета увеличивается: в 4,59; 6,15; 7,16; 7,77 раза. Как видим, в постэмбриональный период у самцов осевой отдел скелета прирастает в весе в 1,92 раза больше, чем периферический отдел.

Вес осевого отдела скелета к весу всего скелета у самцов с возрастом увеличивается: у новорожденных он составляет 36,14%; в возрасте 0,5 года – 44,73%; в 1,5 года – 45,45%; в 2,5 года – 47,65% и в возрасте 5,5 лет – 52,07%. Одновременно у самцов идет уменьшение в отношении веса периферического отдела скелета к весу всего скелета: с 63,86% (новорожденные) до 47,93% (взрослые). Особенно значительно резко снижается относительный вес костяка в первые 0,5 года жизни. Отношение веса скелета у самцов к живому весу с возрастом значительно уменьшается: с 19,73% (новорожденные) до 8,67% (5,5 – летние).

Линейный рост отдельных частей скелета самцов идет неравномерно. Длина скелета взрослого животного превышает длину скелета новорожденного в 2,19

раза. При этом длина осевого отдела скелета больше в 2,57 раза, а периферического отдела скелета – в 1,91 раза. Наибольший линейный рост костяка, как и его весовой рост происходит в первые 0,5 года. Это свидетельствует, что формирование типа телосложения северного оленя происходит в первые 6 месяцев его жизни. Изменение интенсивности линейного роста частей скелета в общих чертах совпадают с таковыми весового роста, однако последний превосходит линейный у самцов в 4,73 раза.

Что касается особенностей скелета самок, то здесь можно отметить следующее (Рисунок 5): вес их скелета с возрастом увеличивается по сравнению с новорожденным: в 0,5 года – 6,14 раза; в 1,5 года – 7,26; в 2,5 года – 8,52 и в 5,5 лет – 9,42. Соответственно для веса осевого

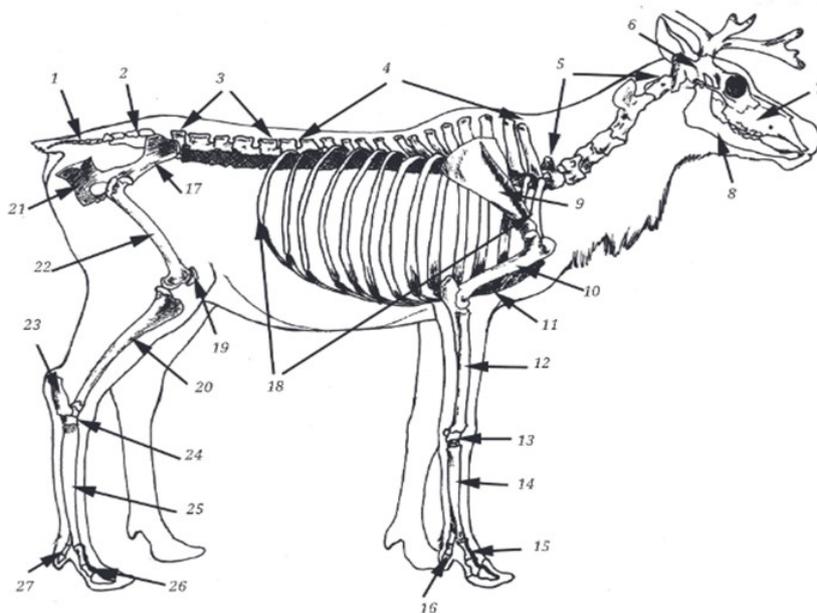


Рис. 6. Скелет северного оленя:

- 1 – хвостовые позвонки; 2 – крестец; 3 – поясничные позвонки; 4 – грудные позвонки; 5 – шейные позвонки; 6 – мозговой череп; 7 – лицевой череп; 8 – нижняя челюсть; 9 – лопатка; 10 – плечевая кость; 11 – грудная кость; 12 – кости предплечья; 13 – кости запястья; 14 – кости пясти; 15 – кости третьего и четвертого пальца; 16 – кости пятого пальца; 17 – подвздошная кость; 18 – ребра; 19 – коленная чашка; 20 – кости голени; 21 – седалищная кость; 22 – бедренная кость; 23 – пяточная кость; 24 – кости заплюсны; 25 – кости плюсны; 26 – кости третьего и четвертого пальца; 27 – кости пятого пальца.

Рис. 3 – Скелет северного оленя (из кн. *Анатомия северного оленя* [19])

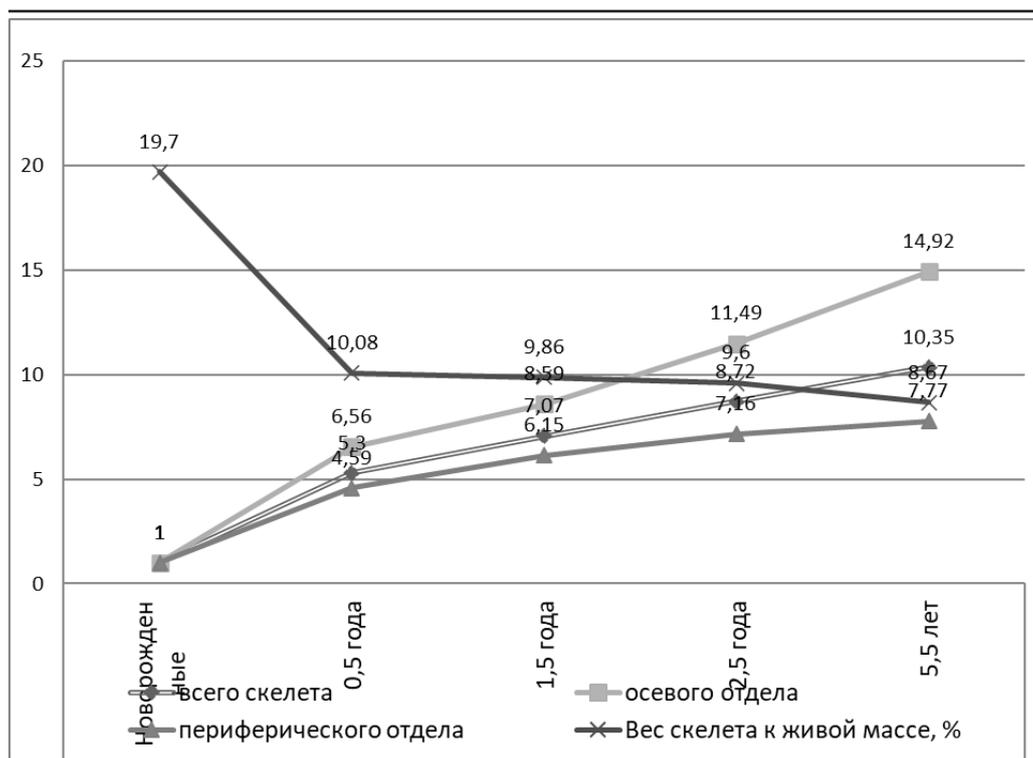


Рис. 4 – Коэффициенты весового роста скелета самцов северных оленей

отдела скелета характерны следующие величины: 6,53; 8,08; 9,72; 11,41. Для веса периферического отдела скелета имеем следующие величины: 0,5 года – 5,87; 1,5 года – 6,89; 2,5 года – 7,68 и 5,5 лет – 8,02. Длина скелета взрослых самок превышает длину скелета новорожденных в 2,18 раза, при этом осевой отдел скелета превышает длину новорожденного прямого в 2,56 раза, а периферический – в 1,90 раза.

Отношение длины осевого отдела скелета к общей длине скелета с возрастом увеличивается (%): новорожденные – 41,72; 0,5 года – 47,00; 1,5 года – 47,44; 2,5 года – 48,12; 5,5 лет – 49,13.

Отношение длины периферического отдела скелета к общей длине скелета с возрастом, напротив, снижается (%): новорожденные – 58,28; 0,5 года – 53,00; 1,5 года – 52,56; 2,5 года – 51,88; 5,5 лет – 50,87. Вес скелета самок к живой массе с

возрастом снижается (%): новорожденные – 20,05; 0,5 года – 9,62; 1,5 года – 8,89; 2,5 года – 8,61; 5,5 лет – 8,02. Изменения интенсивности линейного роста частей скелета в общих чертах совпадают с таковыми весового роста, однако весовой рост скелета превосходит линейный у самок в 4,32 раза.

Данные таблицы 3 свидетельствуют, что различные части осевого отдела скелета самцов северного оленя в постэмбриональный период растут не равномерно, в результате чего наблюдается определенная возрастная изменчивость весовых отношений. К рождению в осевом отделе скелета наилучшего развития по весу достигает череп и хвостовой отдел позвоночника. С возрастом наибольшая интенсивность весового роста наблюдается в вентральной (грудная кость) части осевого скелета и в крестцовом отделе позвоночника, от которого идет снижение

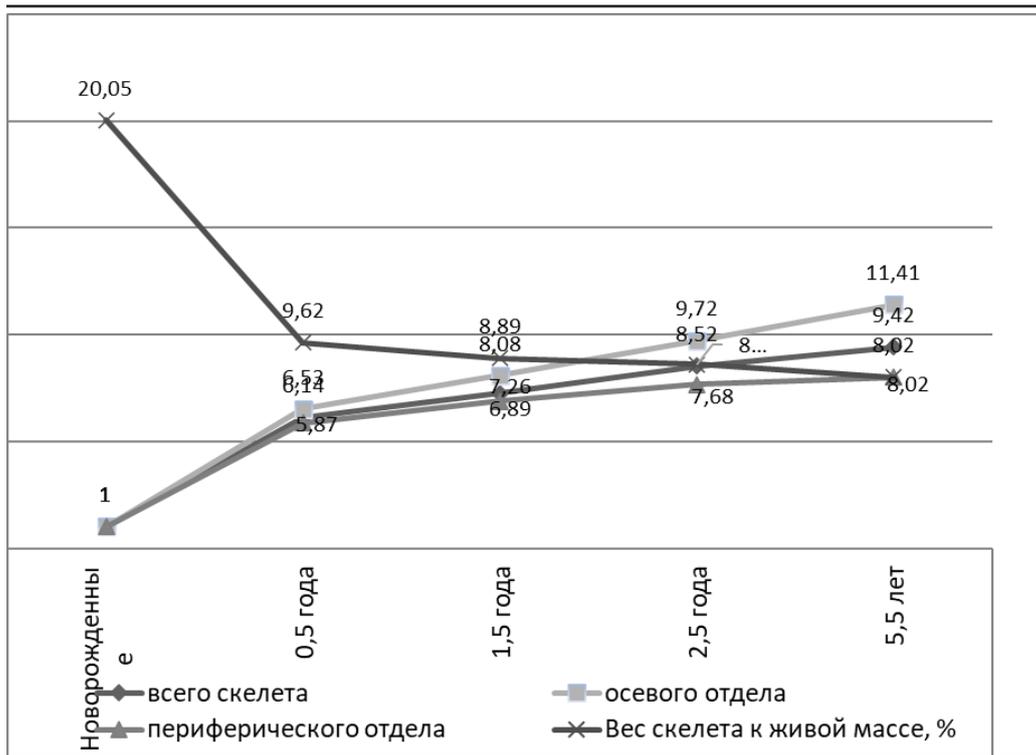


Рис. 5 – Коэффициенты весового роста скелета самок северных оленей

в краниальном и каудальном направлениях. Что касается линейного развития осевого отдела скелета самцов, то с возрастом наибольшая интенсивность роста наблюдается в крестцовом отделе позвоночника, от которого идет снижение в краниальном и каудальном направлениях.

Рассматривая весовой рост периферического отдела скелета самцов, следует отметить, что высокая энергия роста в грудной конечности у плечевой кости, предплечья, пястной кости. К 2,5 годам они достигают соответственной величины (%): 94,1; 94,8; 96,7. К 2,5 годам они достигают от взрослых следующих величин (%): 92,3; 93,7; 95,6. Аналогичная тенденция характерна и при линейном росте скелета самок: он заканчивается раньше, чем весовой.

Сравнение весового и линейного развития костей осевого и периферического

отделов скелета самцов с самками (Таблица 4) позволяет отметить следующую особенность: для самок характерен более интенсивный весовой и линейный рост скелета, то есть относительное завершение роста скелета и его отделов наступает у самок раньше, чем у самцов сверстников.

В целом костяк по скорости роста уступает живому весу: живой вес увеличивается в большей степени в результате роста других тканей и органов, отличающихся повышенной скоростью постэмбрионального роста. Это подтверждает закономерность, установленную В.Л. Броваром для сельскохозяйственных животных [20]. Выявленные закономерности роста скелета для северных оленей ненецкой породы не исключает возможности распространить их на оленей других пород.

Таблица 1

## Вес и длина частей скелета самцов северных оленей

Части скелета	Вес, г					Длина, см				
	Новорож-денные	0,5 года	1,5 года	2,5 года	5,5 лет	Новорож-денные	0,5 года	1,5 года	2,5 года	5,5 лет
Череп	165	890	1127	1265	1652	14,1	25,1	29,6	31,6	34,8
Отделы позвоночника:										
шейный	56	344	470	675	876	14,3	28,6	30,2	33,2	35,6
грудной	55	418	508	680	825	21,0	43,8	47,0	53,4	57,0
поясничный	31	194	228	320	401	8,0	18,2	19,0	22,6	23,6
крестцовый	10	86	94	130	143	4,9	10,5	10,7	11,2	11,3
хвостовой	3	14	24	26	34	9,2	16,6	19,0	19,2	21,0
Весь позвоночник	155	1056	1324	1831	2281	57,4	117,7	125,9	139,6	148,5
Ребра	49	452	740	1082	1537	12,3	23,6	27,0	29,4	34,7
Грудная кость	9	82	95	165	170	14,8	28,0	30,3	33,0	35,5
Весь осевой скелет	378	2480	3286	4343	5640	98,6	194,4	212,8	233,6	253,5
Кости грудной конечности:										
лопатка	13	87	123	167	205	9,6	18,1	21,6	23,5	26,0
плечевая	44	219	291	335	356	12,3	19,5	21,5	21,5	22,0
предплечья	40	170	226	255	269	17,1	27,3	31,0	31,2	32,1
запястья	7	27	29	42	42	1,6	2,9	2,9	2,9	2,9
пястная	26	85	112	149	154	13,2	16,5	19,2	19,4	19,4
фаланги	15	74	89	116	119	6,6	11,5	12,0	12,4	13,1
Весь скелет груд. конечности	145	662	870	1064	1145	60,4	95,8	108,2	110,9	115,5
Кости тазовой конечности:										
безъямная	14	114	167	232	271	11,8	23,5	27,8	29,5	29,7
бедренная	49	249	335	350	379	13,7	23,6	27,0	27,2	27,4
коленная чашечка	2	12	18	18	23	2,7	4,3	4,6	4,6	4,6
голенн	51	230	298	312	333	17,0	26,9	30,7	31,0	31,5
заплюсна	23	84	102	110	115	2,6	4,5	4,8	4,8	4,9
плюсна	37	110	175	199	225	17,3	21,7	26,0	26,2	26,4
фаланги	13	71	88	105	105	6,8	11,8	12,5	12,7	13,0
Весь скелет таз. конечности	189	870	1183	1326	1451	71,9	116,3	133,4	136,0	137,5
Весь периферический скелет	668	3064	4106	4780	5192	132,3	212,1	241,6	246,9	253,0
Весь скелет	1046	5544	7392	9123	10832	230,9	406,5	454,4	480,5	506,5

Таблица 2

## Вес и длина частей скелета самок северных оленей

Части скелета	Вес, г					Длина, см				
	Ново-рожденные	0,5 года	1,5 года	2,5 года	5,5 лет	Новорожденные	0,5 года	1,5 года	2,5 года	5,5 лет
Череп	153	684	968	1137	1279	14,0	24,7	27,5	29,2	30,5
Отделы позвоночника:										
шейный	51	312	354	450	550	12,6	27,5	30,0	32,0	32,5
грудной	50	370	421	489	620	18,2	42,8	47,0	49,7	52,5
поясничный	26	190	206	262	291	7,0	18,1	19,0	21,4	22,2
крестцовый	7	82	93	118	128	4,5	10,3	10,5	10,6	10,9
хвостовой	2	14	18	23	27	7,5	13,6	18,0	18,6	19,0
Весь позвоночник	136	969	1092	1327	1616	49,8	112,3	124,5	132,3	137,0
Ребра	46	512	635	729	890	11,8	23,2	24,8	28,0	29,5
Грудная кость	9	80	85	134	141	14,1	27,0	28,9	29,7	33,0
Весь осевой отдел скелета	344	2245	2780	3342	3926	89,7	187,2	205,7	219,2	230,0
Кости грудной конечности:										
лопатка	10	78	93	122	136	9,5	18,6	19,6	21,2	22,2
плечевая	30	185	226	255	280	11,6	19,5	20,4	20,5	21,1
предплечья	29	155	180	198	205	15,5	26,2	29,4	30,4	30,6
запястья	6	25	27	30	32	1,5	2,4	2,5	2,5	2,6
фаланги	10	73	88	90	91	6,0	11,5	11,7	11,9	12,0
Весь скелет груд. конечности	106	598	709	795	846	56,9	94,4	102,0	104,9	106,9
Кости тазовой конечности:										
безъямная	10	113	136	179	190	11,0	24,4	26,0	28,2	29,5
бедренная	34	240	271	292	305	13,2	24,2	25,2	25,7	25,8
коленная чашечка	2	12	15	15	16	2,7	3,8	4,5	4,5	4,5
голенн	35	217	241	271	274	15,8	26,3	29,3	29,5	29,8
заплюсна	18	78	86	90	91	2,5	4,4	4,5	4,5	4,5
плюсна	31	110	153	160	162	16,8	21,6	24,5	24,8	25,0
фаланги	9	70	77	80	81	6,4	11,8	11,9	12,1	12,1
Весь скелет таз. конечности	139	840	979	1087	1119	68,4	116,5	125,9	129,3	131,2
Весь периферический скелет	490	2876	3376	3764	3930	125,3	210,9	227,9	234,2	238,1
Весь скелет	834	5121	6056	7106	7856	215,0	398,1	433,6	453,4	468,1
Живой вес, кг	4,16	53,23	68,12	82,53	97,95					

Таблица 3  
 Степень весового и линейного развития костей скелета самцов северных оленей (в % от взрослого – 5,5 лет)

Части скелета	Вес				Длина			
	Новорож- денные	0,5 года	1,5 года	2,5 года	Новорож- денные	0,5 года	1,5 года	2,5 года
Череп	10,0	53,9	68,2	76,6	40,5	72,1	85,0	90,8
Отделы позвоночника:								
шейный	6,4	39,2	55,8	76,9	40,2	80,3	84,8	93,3
грудной	6,7	50,7	61,6	82,4	36,8	76,9	82,5	93,7
поясничный	7,7	48,4	56,6	79,8	33,9	77,1	80,5	95,8
крестцовый	7,0	60,1	65,7	90,9	43,4	92,9	94,7	99,1
хвостовой	8,8	41,2	70,6	76,5	43,8	79,0	90,5	91,4
Весь позвоночник	6,8	45,9	58,1	80,3	38,6	79,3	84,8	94,0
Ребра	3,2	29,4	48,2	70,4	35,4	68,0	77,8	84,7
Грудная кость	5,3	48,2	55,9	97,1	41,7	78,9	85,3	93,0
Весь осевой скелет	6,7	44,0	58,3	77,0	38,9	76,7	83,9	92,1
Кости грудной конечности:								
лопатка	6,3	42,4	60,0	81,5	36,9	69,6	83,1	90,4
плечевая	12,4	61,5	81,7	94,1	55,9	88,6	97,7	97,7
предплечья	14,9	63,2	84,0	94,8	53,0	85,0	96,6	97,2
запястья	16,7	64,3	69,0	100,0	55,2	100,0	100,0	100,0
пястная	16,9	55,2	72,8	96,7	68,0	85,0	99,0	100,0
фаланги	12,6	62,2	74,8	97,5	50,4	87,8	91,6	94,7
Весь скелет груд. конечности	12,7	57,8	76,0	92,9	52,3	82,9	93,7	96,0
Кости тазовой конечности:								
безымянная	5,2	42,1	61,6	85,6	39,7	79,1	93,6	99,3
бедренная	12,9	65,7	88,4	92,3	50,0	86,1	98,5	99,3
коленная чашечка	8,7	52,2	78,3	78,3	58,7	93,5	100,0	100,0
голени	15,3	69,1	89,5	93,7	54,0	85,4	97,5	98,4
заплюсна	20,0	73,0	88,7	95,6	53,1	91,8	98,0	9 98,0
плюсна	16,4	48,9	77,8	88,4	65,5	82,2	98,5	92,2
фаланги	13,4	67,6	83,8	100,0	52,3	90,8	96,1	97,7
Весь скелет таз. конечности	13,0	60,0	81,5	91,4	52,3	84,6	97,0	98,9
Весь периферический скелет	12,9	59,0	79,1	92,1	52,3	83,8	95,5	97,6
Весь скелет	9,7	51,2	68,2	84,2	45,6	80,3	89,7	94,9

Таблица 4  
**Степень весового и линейного развития скелета самок северных оленей (в % от взрослого – 5,5 лет)**

Кости	Вес				Длина			
	Новорож- денные	0,5 года	1,5 года	2,5 года	Новорож- денные	0,5 года	1,5 года	2,5 года
Череп	11,9	53,5	75,7	90,1	45,9	90,1	90,2	95,7
Отделы позвоночника:								
шейный	9,3	56,9	64,4	81,8	38,8	84,6	92,3	98,5
грудной	8,1	59,7	67,9	78,9	34,7	81,5	89,5	94,7
поясничный	8,9	65,3	70,8	90,0	31,5	81,5	85,6	96,4
крестцовый	5,5	64,1	72,7	82,2	41,3	94,5	96,3	97,2
хвостовой	7,4	51,8	66,7	85,2	39,5	71,6	94,7	97,9
Весь позвоночник	8,4	60,0	67,6	82,1	36,3	82,0	90,9	96,6
Ребра	5,2	57,5	71,3	81,9	40,0	78,6	84,1	94,9
Грудная кость	6,4	56,7	60,3	95,0	42,7	81,8	87,6	90,0
Весь осевой отдел скелета	8,8	57,2	70,8	85,1	39,0	81,4	89,4	95,3
Кости грудной конечности:								
лопатка	7,3	57,3	68,4	89,7	42,8	83,8	88,3	95,6
плечевая	10,7	66,1	80,7	91,1	55,0	92,4	96,7	97,2
предплечья	14,1	75,6	87,8	96,6	50,6	85,6	96,1	99,3
запястья	18,7	78,1	84,4	93,7	57,7	92,3	96,1	96,1
пястная	20,6	79,6	92,2	97,2	69,6	88,0	100,0	100,0
фаланги	11,0	80,2	96,7	99,0	50,0	95,8	97,5	99,2
Весь скелет груд. конечности	12,5	70,7	83,8	94,0	53,2	88,3	95,4	98,1
Кости тазовой конечности:								
безымянная	5,3	59,5	71,6	94,2	37,3	82,7	88,1	95,6
бедренная	10,5	78,7	88,8	95,7	51,2	93,8	97,7	99,6
коленная чашечка	12,5	75,0	93,7	93,7	60,0	84,4	100,0	100,0
голені	12,8	79,2	88,0	98,9	53,0	88,3	98,3	99,0
заплюсна	19,8	85,7	94,5	98,9	55,6	97,8	100,0	100,0
плюсна	19,1	67,9	94,4	98,8	67,2	86,4	98,0	99,2
фаланги	11,1	86,4	95,1	98,8	52,9	97,5	98,3	100,0
Весь скелет таз. конечности	12,4	75,1	87,5	97,1	52,13	88,8	96,0	98,5
Весь периферический скелета	12,5	73,2	85,9	95,8	52,6	88,6	95,7	98,4
Весь скелет	10,6	65,2	77,1	90,4	45,9	85,0	92,6	96,9

## ВЫВОДЫ / CONCLUSION

В постнатальный период осевой отдел скелета самцов и самок северного оленя ненецкой породы растет быстрее, чем периферический. Тренд интенсивности линейного роста частей скелета в целом совпадает с трендом весового роста, однако последний количественно превосходит линейный в 4,73 раза (самцы), и в 4,32 раза (самки). Линейный рост костей скелета у оленей заканчивается раньше, чем весовой. Для самок по сравнению с самцами характерен более интенсивный весовой и линейный рост скелета, что подтверждает относительно более раннее завершение роста и развития организма самок по отношению к самцам одногодкам. С возрастом у северных оленей снижается вес скелета относительно живой массы животного. Скелет северного оленя по скорости роста уступает скорости прироста живой массы, которая увеличивается главным образом за счет активного роста других тканей и органов. Наибольший привес массы скелетного костяка и линейный прирост наблюдается в первые 6 месяцев жизни оленя. Следовательно, первые шесть месяцев жизни северного оленя имеют большое значение для формирования телосложения, физиологической скороспелости и уровня будущей мясной и рабочей продуктивности. Выявленные закономерности роста скелета характерны для северных оленей ненецкой породы, что не исключает основания распространить их на оленей других пород.

## WEIGHT AND LINEAR GROWTH OF THE SKELETON OF DOMESTIC REINDEER OF THE NENETS BREED

**Yuzhakov A.A.** – Doctor of Agricultural Sciences, Chief Researcher (ORCID 0000-0002-0633-4074), **Laishev K.A.** – Doctor of Veterinary Sciences, Academician of the Russian Academy of Sciences, Chief Researcher (ORCID 0000-0003-2490-6942), **Mukhachev A.D.** – Doctor of Agricultural Sciences, professor.

St. Petersburg Federal Research Center of the Russian Academy of Sciences, St. Petersburg.

\*layshev@mail.ru

## ABSTRACT

Reindeer are one of the most widespread and adapted representatives of the northern territories of the Arctic zone of the Russian Federation. Features of skeletal development are an important ontogenetic feature that reflects the level of development of the animal and the degree of realization of its genetic resource in the phenotype. The purpose of the presented research is to study the characteristics of the growth and development of the skeleton of the Nenets reindeer breed, taking into account the sex and age of the animals. Data were obtained on the peripheral and axial growth of skeletal bones from birth to the end of growth of males and females. Based on the studies conducted, it was possible to establish that in the postnatal period, the axial part of the skeleton of male and female reindeer grows faster than the peripheral part. Linear bone growth in deer ends earlier than weight growth. Females, compared to males, are characterized by more intense weight and linear growth of the skeleton, which confirms the relatively earlier completion of the growth and development of the body of females in relation to males of the same age. The growth rate of the reindeer skeleton is inferior to the rate of increase in live weight, which increases mainly due to the active growth of other tissues and organs. The greatest increase in skeletal mass and linear growth is observed during the milk period. Consequently, the first six months of a reindeer's life are of great importance for the formation of physique, physiological precocity and the level of future meat and labor productivity. The revealed patterns of skeletal growth for reindeer of the Nenets breed do not exclude the possibility of extending them to reindeer of other breeds.

## СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

- Новиков, Е.А. Закономерности развития сельскохозяйственных животных / Е.А. Новиков., М.: Колос, 1971. -224с.
- Салихов, А.А. Генотипические особенности динамики линейного роста отдель-

- ных костей и всего скелета молодняка казахской белоголовой породы в постнатальном периоде онтогенеза / А.А. Салихов, В.И. Косилов, Т.С. Кубатбеков // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. - 2016.- № 3 (59). - С. 210-213.
3. Эртуев, М.М. Рост и развитие мышечной, костной и жировой тканей туш симментальских и помесных бычков / М.М. Эртуев, И.П. Прохоров, А.Н. Пикуль // Аграрная Россия. - 2018. - № 12. - С. 25-30.
4. Никитченко, В.Е. Морфологические показатели туш и костей по отделам скелета у бычков антилопы Канна / В.Е. Никитченко, Д.В. Никитченко, О.Е. Рысцова др. // Вестник Красноярского государственного аграрного университета. - 2020.- № 5 (158). - С. 130-135.
5. Зиновьева, С.А. Возрастной аспект гендерных особенностей формирования скелетно-мышечного аппарата лошадей английской чистокровной верховой породы / С.А. Зиновьева, С.А. Козлов, С.С. Маркин // В сборнике: Актуальные вопросы биологии, биотехнологии, ветеринарии, зоотехнии, товароведения и переработки сырья животного и растительного происхождения. - М. - 2021. - С. 150-152.
6. Кононец Л.В. Морфологические характеристики скелета грудной конечности северного оленя. Автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата биологических наук. Благовещенск., 2002. - 24с.
7. Малофеев, Ю.М. Особенности осевого скелета туловища марала (*Cervus elaphus sib.*) / Ю.М. Малофеев, С.Н. Чебаков // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. - 2007.- № 3 (29). - С. 38-41.
8. Малкова, Н.Н. Морфологические характеристики скелета тазовой конечности северного оленя // Автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата биологических наук. Благовещенск., 2009.- 22с.
9. Гаврилова, А.В. Окостенение скелета туловища и конечностей молодняка северных оленей мурманской популяции в возрасте до 6 месяцев / А.В. Гаврилова // Сб. научн. работ Мурманская оленеводческая опытная станция. - 1973.- Вып. 2.- С. 25-30.
10. Лайшев, А.Х. Динамика окостенения кисти и стопы у северного оленя / А.Х. Лайшев // Бюл. научн.-техн. информации НИИ сел. хоз-ва Крайнего Севера. - 1974.- № 5.- С. 18-20.
11. Бороздин, Э.К. Формирование мясности у северных оленей / Э.К. Бороздин // Сиб. вестник. с.- х. науки. - 1974. - № 6. - С. 48-53.
12. Макушев, Ю.Е. Экстерьер и мясная продуктивность оленей. / Ю.Е. Макушев // Земля сибирская, дальневосточная. - 1974.- № 11.- С. 35
13. Южаков, А.А. Особенности роста и формирования телосложения северных оленей ненецкой породы / А.А. Южаков, К.А. Лайшев // Международный вестник ветеринарии. - 2022.- № 2.- С. 104-111.- DOI 10/52419/jiss 2072-2419.2022.2.104.
14. Мухачев, А.Д., Колпацников, Л.А., Лайшев, К.А. Мясная продуктивность северных оленей. Новосибирск., 2002.- 122 с.
15. Мухачев, А.Д. Морфологические особенности и мясная продуктивность северных оленей Полярного Урала. Автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата биологических наук. ВСХИЗО., 1968.- 32 с.
16. Хэммонд Дж. Рост и развитие мясности у овец. М., 1937. - 440 с.
17. Бровар В.Я. Постэмбриональный рост скелета крупного рогатого скота // Вестник животноводства. - 1940.- № 2. - С. 20-31
18. Чирвинский Н.П. Развитие костяка у овец и крупного рогатого скота во вторую половину эмбриональной жизни и в постэмбриональный период. М., 1949. - Т. 1. - С. 356-367.
19. Шелепов В.Г., Донченко А.С., Лайшев К.А., Зеленевский Н.В. Анатомия северного оленя. Новосибирск., 2003.- 434с.
20. Бровар В.Я. Закономерности роста скелета домашних млекопитающих // Тр. ТСХА. М., 1944. - Вып. 31.

REFERENCES

1. Novikov, E.A. Zakonomernosti razvitiya sel'skoxozyajstvenny'x zhivotny'x / E.A. Novikov., M.: Kolos, 1971. - 224s.
2. Salixov, A.A. Genotipicheskie osobennosti dinamiki linejnogo rosta otdel'ny'x kostej i vsego skeleta molodnyaka kazaxskoj belogolovoj porody' v postnatal'nom periode ontogeneza / A.A. Salixov, V.I. Kosilov, T.S. Kubatbekov // Izvestiya Orenburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. - 2016. - № 3 (59). - S. 210-213.
3. E'rtuev, M.M. Rost i razvitie my'shechnoj, kostnoj i zhirovoj tkanej tush simmental'skix i pomesny'x by'chkov / M.M. E'rtuev, I.P. Proxorov, A.N. Pikul' // Agrarnaya Rossiya. - 2018. - № 12. - S. 25-30.
4. Nikitchenko, V.E. Morfologicheskie pokazateli tush i kostej po otdelam skeleta u by'chkov antilopy' Kanna / V.E. Nikitchenko, D.V. Nikitchenko, O.E. Ry'sczova dr. // Vestnik Krasnoyarskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. - 2020. - № 5 (158). - S. 130-135.
5. Zinov'eva, S.A. Vozrastnoj aspekt genderny'x osobennostej formirovaniya skeletno-my'shechnogo apparata loshadej anglijskoj chistokrovnoj verxovoj porody' / S.A. Zinov'eva, S.A. Kozlov, S.S. Markin // V sbornike: Aktual'ny'e voprosy' biologii, biotexnologii, veterinarii, zootexnii, tovarovedeniya i pererabotki sy'r'ya zhivotnogo i rastitel'nogo proisxozhdeniya. - M. - 2021. - S150-152.
6. Kononec L.V. Morfologicheskie xarakteristiki skeleta grudnoj konechnosti severnogo olenya. Avtoreferat dissertacii na soiskanie uchenoj stepeni kandidata biologicheskix nauk. Blagoveshensk., 2002. - 24s.
7. Malofeev, Yu.M. Osobennosti oseвого skeleta tulovishha marala (Cervus elaphus sib.) / Yu.M. Malofeev, S.N. Chebakov // Vestnik Altajskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. - 2007. - № 3 (29). - S. 38-41.
8. Malkova, N.N. Morfologicheskie xarakteristiki skeleta tazovoj konechnosti severnogo olenya // Avtoreferat dissertacii na soiskanie uchenoj stepeni kandidata biologicheskix nauk. Blagoveshensk., 2009. - 22s.
9. Gavrilova, A.V. Okostenenie skeleta tulovishha i konechnostej molodnyaka severny'x oleney murmanskoy populyacii v vozraste do 6 mesyacev / A.V. Gavrilova // Sb. nauchn. rabot Murmanskaya olenevodcheskaya opy'tnaya stancii. - 1973. - Vy'p. 2. - S. 25-30.
10. Lajshev, A.X. Dinamika okosteneniya kisti i stopy' u severnogo olenya / A.X. Lajshev // Byul. nauchn.-texn. informacii NII sel. xoz-va Krajnego Severa. - 1974. - № 5. - S. 18-20.
11. Borozdin, E'.K. Formirovanie myasnosti u severny'x oleney / E'.K. Borozdin // Sib. vestnik. s.-x. nauki. - 1974. - № 6. - S. 48-53.
12. Makushev, Yu.E. E'kster'er i myasnaya produktivnost' oleney. / Yu.E. Makushev // Zemlya sibirskaya, dal'nevostochnaya. - 1974. - № 11. - S. 35
13. Yuzhakov, A.A. Osobennosti rosta i formirovaniya teloslozheniya severny'x oleney neneczkoj porody' / A.A. Yuzhakov, K.A. Lajshev // Mezhdunarodny'j vestnik veterinarii. - 2022. - № 2. - S. 104-111. - DOI 10/52419/iss 2072-2419.2022.2.104.
14. Muxachev, A.D., Kolpashnikov, L.A., Lajshev, K.A. Myasnaya produktivnost' severny'x oleney. Novosibirsk., 2002. - 122 s.
15. Muxachev, A.D. Morfologicheskie osobennosti i myasnaya produktivnost' severny'x oleney Polyarnogo Urala. Avtoreferat dissertacii na soiskanie uchenoj stepeni kandidata biologicheskix nauk. VSXIZO., 1968. - 32 s.
16. Xe'mmond Dzh. Rost i razvitie myasnosti u ovez. M., 1937. - 440 s.
17. Brovar V.Ya. Poste'mbrional'ny'j rost skeleta krupnogo rogatogo skota // Vestnik zhivotnovodstva. - 1940. - № 2. - S. 20-31
18. Chirvinskij N.P. Razvitie kostyaka u ovez i krupnogo rogatogo skota vo vtoryu polovinu e'mbrional'noj zhizni i v poste'mbrional'ny'j period. M., 1949. - T. 1. - S. 356-367.
19. Shelepov V.G., Donchenko A.S., Lajshev K.A., Zelenevskij N.V. Anatomiya severnogo olenya. Novosibirsk., 2003. - 434s.
20. Brovar V.Ya. Zakonomernosti rosta skeleta domashnix mlekopitayushhix // Tr. TSXA. M., 1944. - Vy'p. 31.