

ВЗАИМОСВЯЗЬ ПАРАМЕТРОВ ГРУДНОЙ КЛЕТКИ С МОРФОМЕТРИЕЙ ТЕЛА И ВНУТРЕННИХ ОРГАНОВ У САМОК НОРОК ХЕДЛУНД (h/h), ПАСТЕЛЬ (b/b), СКАНБЛЕК (N/N, N/n)

А.А. ХОДУСОВ, М.Е. ПОНОМАРЕВА

(Федеральное государственное образовательное учреждение высшего образования
«Ставропольский государственный аграрный университет»)

Изучение морфометрических особенностей тела и установление взаимосвязей между ними являются основой для селекции американских норок (Neovison vison). В связи с этим изучение параметров тела и выявление корреляций с селекционно-значимыми показателями имеют практическое значение. При этом такой морфологический показатель, как обхват груди, практически не исследован. Изучив тушки (после снятия шкурки) самок норок хедлунд (h/h), пастель (b/b), сканблек (N/N, N/n) (по 20 животных каждого генотипа), подвергшихся убою в возрасте 7,5 мес., установили, что их средняя масса не имеет достоверных отличий и находится в пределах от 834,0±21,85 до 891,3±13,33 г. При этом длина тела у норок пастель составляет 40,4±0,38 см, что достоверно больше на 1,2 см, чем у хедлунд и сканблек. Обхват груди за лопатками (ОГЗЛ) имеет достоверные отличия и составляет у породы хедлунд 13,5±0,17 см, у пастель 14,7±0,13 см, у сканблек 14,2±0,21 см, так же, как и обхват груди по последнему ребру (ОГПР), – соответственно 17,5±0,16 см; 19,7±0,20 см; 18,6±0,29 см.

Изучив коэффициент расширения грудной клетки (Кргк), который был рассчитан по предложенной нами формуле $K_{rgk} = (ОГЗЛ + (ОГПР - ОГЗЛ) / ДГ \times 10) / ОГЗЛ$, где ДГ – длина грудного отдела позвоночника, установили, что достоверных породных отличий данный показатель не имеет и находится в пределах 1,21±0,01–1,23±0,01. При этом Кргк отрицательно коррелирует с массой и длиной тела. У самок всех исследованных генотипов Кргк находился в пределах от 1,15 до 1,31, при этом чем больше величина коэффициента, тем сильнее выражен «треугольник» расширения тела. Таким образом, можно вывести следующие соответствия: самки, у которых значение Кргк близко к 1,15–1,19, относятся к грубому типу конституции; самки, имеющие промежуточные значения 1,21–1,24, – к крепкому типу, и соответственно самки со значением 1,27–1,31 – к нежному типу.

Ключевые слова: американская норка (Neovison vison), обхват груди, масса тела, отделы позвоночника, морфометрия скелета, масса печени, масса легких.

Введение

Американские норки (Neovison vison), разводимые в звероводческих хозяйствах, сохраняя основные морфофизиологические черты, свойственные диким норкам, в процессе domestikации претерпели значительные изменения.

Изменения в морфологии, вызванные одомашниванием, складываются из результатов как селекционного отбора, так и влияния условий содержания животных [3]. В целом изменение условий обитания способствовало существенному увеличению таких важных с точки зрения продуктивности признаков, как длина и масса тела [11]. В настоящее время масса тела у норок, разводимых в хозяйствах, увеличилась по сравнению с дикой формой почти в 4 раза, а длина тела выросла у самцов в 1,4, у самок – в 1,3 раза [16]. При этом значительная разница между показателями размеров норок в различных хозяйствах свидетельствует о том, что достигнутые размеры тела норок не являются предельными [12].

Процесс domestikации повлиял не только на внешний экстерьерные показатели животных, но и на некоторые физиологические процессы. Произошло изменение сердечного ритма и частоты дыхания, при этом сердечная мышца лишилась адаптации к нырянию [15]. У норок клеточного содержания по сравнению с дикими предками произошло уменьшение индекса сердца и легких, что связано с сокращением двигательной активности. В то же время масса печени увеличилась в 2,5 раза, что пропорционально увеличению массы тела [17].

Отбор животных может вызвать непредвиденные последствия, в случаях, когда селекционируемые признаки генетически сцеплены с другими признаками, в том числе с негативными [10]. Недостаточное внимание при селекции к признакам, которые увеличивают выживаемость или продуктивность в диких популяциях, может привести к изменениям не только в поведении и размножении, но и в морфологии норок [1].

Отбор норок по желаемым признакам и их дальнейшее целенаправленное разведение могут значительно изменить параметры их тела, в том числе изменения могут относиться к соотношению различных частей тела [6]. У норок клеточного разведения за несколько десятилетий содержания в неволе выявлены изменения различных признаков [4], в том числе уменьшение размеров головного мозга [5]. При этом, помимо мозга, произошло уменьшение лицевой части черепа в целом [8].

В настоящее время основное внимание зоотехники-селекционеры уделяют таким параметрам тела норок, как масса и длина тела [2], так как они оказывают влияние на стоимость конечной продукции посредством увеличения площади получаемой от животных шкурки [9]. Однако последнее время мало уделяется изучению такого параметра, как обхват груди, а в исследованиях Т.В. Майоровой установлено, что масса семенников зависит не только от длины тела, но и от обхвата груди за лопатками [13]. В то же время М.К. Павлов предлагал на основе визуальной оценки норок обращать внимание на степень растянутости туловища и его ширину, особенно на выраженность «треугольника» у самок и цилиндрические формы туловища у самцов, которые оказывают влияние на воспроизводительные функции животных [14].

Целью исследований, связи с тем, что данных о параметрах грудной клетки и их взаимосвязи с другими морфометрическими показателями у норок различных генотипов в литературе недостаточно, стало изучение их взаимовлияния.

Для выполнения поставленной цели в **задачи** входило изучение таких параметров, как обхват грудной клетки за лопатками и по последнему ребру, длина груди и масса органов грудной полости, а также расчет коэффициента расширения грудной клетки.

Материал и методы исследований

В предыдущих работах мы уже рассматривали взаимозависимость некоторых морфометрических показателей у норок разных генотипов, и данная статья является продолжением этого исследования [18]. Объектом исследования послужили тушки самок норок различных генотипов: хедлунд (h/h), пастель (b/b), сканблек (N/N, N/n) (по 20 животных в каждой группе). Тушки животных были получены во время планового убоя в возрасте 7,5 мес. в зверохозяйстве «Леснык ключи» Ставропольского края.

Для проведения исследований были использованы тушки после снятия шкурок, у которых определили массу тушки без шкурки и подкожного жира (МТБШ), массу сердца (МС), легких (МЛ) и печени (МП). Массу определяли на электронных

весах с точностью до 1 г. Также была измерена общая длина тела животного (ОД), длина шейного (ДШ), грудного (ДГ) и поясничного (ДП) отделов позвоночника. Помимо этого, были изучены обхват груди за лопатками (ОГЗЛ) и обхват груди по последнему ребру (ОГПР). Измерения проводили при помощи мерной ленты с точностью до 0,1 см. За общую длину тела принималась длина тушки после съемки шкурки от корня хвоста до кончика носового хряща [18].

В связи с тем, что М.К. Павлов предлагал определять конституцию норок на основе визуальной выраженности «треугольника» тела, образуемого его расширением к пояснично-крестцовой части [14], нами было принято решение о расчете коэффициента выраженности данного расширения на основе данных обхвата грудной клетки. В связи с тем, что длина грудного отдела позвоночника у животных имеет индивидуальные отличия, была разработана формула, которая позволяет оценить коэффициент расширения грудной клетки с учетом данного параметра.

Коэффициент расширения грудной клетки (Кргк) рассчитывали по формуле:

$$\text{Кргк} = \text{ОГЗЛ} + \frac{\text{ОГПР} - \text{ОГЗЛ}}{\text{ДГ}} \times 10.$$

Данный показатель характеризует отношение обхвата груди за лопатками и обхвата груди на удалении 10 см от лопаток. При этом чем ближе рассчитанное значение к единице, тем более цилиндрическую форму имеет туловище норки.

Полученные данные обработаны при помощи пакета статистического анализа Microsoft Excel 2007.

Результаты и их обсуждение

В результате проведенных измерений (табл. 1) было установлено, что самки породы пастель имеют достоверно большую длину тела, чем самки пород хедлунд и сканблек. При этом наименьшая длина тела (36,5 см) отмечена у самок первой группы, а наибольшая (46,0 см) – у самок 2 группы.

Наибольшей вариативностью обладает длина шейного отдела. При этом несмотря на то, что самки породы пастель обладают наибольшей длиной тела, у них достоверно наименьшая длина шейного отдела. В то же время наименьшей является длина грудного отдела у самок породы сканблек. Необходимо отметить, что такие параметры, как обхват груди за лопатками и обхват груди по последнему ребру, имеют достоверные отличия у всех самок, при этом коэффициент расширения грудной клетки не имеет достоверных отличий. Кргк имеет наименьшую вариативность по сравнению с другими показателями, при этом наименьший разброс данного показателя – у норок породы пастель.

Несмотря на достоверно большую длину тела у норок породы пастель, по массе тела без шкурок достоверные отличия между самками не наблюдаются (табл. 2).

Не имеет достоверных отличий также абсолютная и относительная масса внутренних органов у норок пород хедлунд и пастель, за исключением относительной массы печени. Несмотря на то, что самки хедлунд имеют недостоверно меньшую массу тела, самки сканблек имеют достоверно большую массу внутренних органов. Необходимо отметить, что наибольшей вариативностью показателей у всех пород обладает абсолютная масса легких: от 21% у сканблек до 29,6% у хедлунд. Наиболее консолидированными у норок всех исследуемых групп являются показатели относительной массы печени, что может быть связано со схожей адаптацией к условиям питания.

**Морфометрические показатели некоторых промеров тела
у самок норок различных генотипов**

№	Группа	Показатель	ОД	ДШ	ДГ	ДП	ОГЗЛ	ОГПР	Кргк
1	Хед- лунд (h/h)	M±m, см	39,2±0,31	8,3±0,22	14,3±0,25	6,7±0,11	13,5±0,17	17,5±0,16	1,21±0,01
		Cv, %	3,6	11,8	7,7	7,3	5,6	4,2	3,39
		lim, см	36,5–42,3	7,2–10,1	12,3–16,8	5,8–7,7	12,1–14,7	16,0–18,5	1,15–1,30
2	Па- стель (b/b)	M±m, см	40,4±0,38	7,7±0,14	14,9±0,17	6,6±0,11	14,7±0,13	19,7±0,20	1,23±0,01
		Cv, %	4,3	8,1	5,1	7,3	4,0	4,6	2,72
		lim, см	38,0–46,0	6,7–9,2	13,4–16,4	6,0–7,9	13,5–15,7	17,8–21,5	1,17–1,28
3	Скан- блек (N/N, N/n).	M±m, см	39,2±0,23	8,7±0,18	13,5±0,23	6,6±0,08	14,2±0,21	18,6±0,29	1,23±0,01
		Cv, %	2,6	9,3	7,5	5,7	6,7	7,0	2,62
		lim, см	37,0–41,0	7,5–10,7	10,8–14,5	6,0–7,1	12,6–16,6	16,5–21,5	1,18–1,31
Достоверность различий между группами по критерию Стьюдента									
	*p 1–2		0,0160	0,0312			0,0001	0,0000	
	*p 1–3				0,0366		0,0335	0,0062	
	*p 2–3		0,0218	0,0016	0,0000		0,0388	0,0016	

*Обозначены только достоверные различия между группами ($p < 0,05$).

Высокая зависимость между массой тела и массой печени выявлена при расчете коэффициента корреляции – 0,7–0,8 (табл. 3). С массой тела заметно коррелируют длина тела и обхват груди как за лопатками (ОГЗЛ), так и по последнему ребру (ОГПР). При этом длина тела заметно влияет на показатели обхвата груди у самок породы сканблек, остальные показатели у разных пород имеют различный уровень взаимосвязи.

Весьма интересный результат был получен при расчете корреляции показателей ОГЗЛ и ОГПР с массой внутренних органов (табл. 4).

Наибольшей взаимосвязью с параметрами грудной клетки у всех изученных пород из внутренних органов обладает печень. Показатели обхвата груди имеют высокую положительную взаимосвязь между собой (от 0,6 до 0,9). С длиной грудной клетки эти параметры коррелируют у норок в зависимости от породы по-разному: от –0,6 у хедлунд до 0,6 у пастель, причем у породы сканблек данные признаки являются слабозависимыми.

Несмотря на то, что сердце и легкие находятся в грудной полости, зависимость их массы от параметров грудной клетки умеренная у легких и слабая у сердца, причем данная корреляция может быть отрицательной (h/h), положительной (b/b) или смешанной (N/N, N/n).

Морфометрические показатели внутренних органов у самок норок различных генотипов

№	Группа	Показатель	МТБШ, г	Масса легких		Масса сердца		Общая масса легких и сердца		Масса печени	
				абс., г	отн., %	абс., г	отн., %	абс., г	отн., %	абс., г	отн., %
1	Хедлунд (h/h)	M±m	891,3±13,33	17,5±1,16	2,0±0,12	10,4±0,33	1,2±0,03	27,9±1,41	3,1±0,14	55,5±1,33	6,2±0,11
		Cv	9,0	29,6	27,68	14,1	12,31	22,63	20,55	10,7	8,15
		lim	779,0–989,0	8,0–26,0	0,8–2,6	8,0–14,0	0,9–1,4	17,0–40,0	1,8–4,0	43,0–67,0	5,3–7,1
2	Пастель (b/b)	M±m	879,8±19,30	15,9±0,86	1,8±0,08	11,0±0,30	1,3±0,04	26,8±0,92	3,1±0,09	60,1±1,61	6,8±0,12
		Cv	10,1	24,9	20,9	12,7	15,6	15,8	13,7	12,2	7,9
		lim	691,0–1012,0	11,0–30,0	1,3–3,1	9,0–14,0	1,0–1,8	21,0–41,0	2,5–4,3	47,0–73,0	5,7–8,0
3	Сканблек (N/N, N/n)	M±m	834,0±21,85	19,6±0,92	2,4±0,10	13,0±0,34	1,6±0,07	32,6±0,83	3,9±0,11	63,5±1,91	7,6±0,17
		Cv	11,7	21,0	18,9	11,7	18,6	11,4	12,5	13,5	9,7
		lim	623,0–1050,0	12,0–27,0	1,7–3,2	10,0–16,0	1,2–2,2	28,0–40,0	3,3–5,3	49,0–78,0	6,4–9,1
Достоверность различий между группами по критерию Стьюдента											
	*p 1–2										0,002
	*p 1–3			0,014	0,000	0,000	0,011	0,000	0,000	0,001	0,000
	*p 2–3		0,005	0,000	0,001	0,000	0,000	0,000	0,000	0,001	0,001

*Обозначены только достоверные различия между группами ($p < 0,05$).

Таблица 3

**Коэффициенты корреляции массы и длины тела
с морфометрическими показателями у самок норок**

Показатель	Группа	ОД	ДГ	ОГЗЛ	ОГПР	МЛ	МС	МЛ + МС	МП
МТБШ	Хедлунд (h/h)	0,7	0,3	0,4	0,3	0,4	0,5	0,4	0,7
	Пастель (b/b)	0,7	0,8	0,8	0,8	0,5	0,1	0,5	0,8
	Сканблек (N/N, N/n)	0,8	0,4	0,9	0,9	0,6	-0,2	0,5	0,7
ОД	Хедлунд (h/h)		0,5	0,4	0,1	0,2	0,4	0,3	0,5
	Пастель (b/b)		0,8	0,3	0,6	0,4	0,0	0,3	0,8
	Сканблек (N/N, N/n)		0,7	0,7	0,7	0,4	-0,1	0,4	0,4

Таблица 4

**Коэффициенты корреляции обхвата груди
с морфометрическими показателями у самок норок**

Показатель	Группа	ОД	ДП	ДШ	ДГ	МЛ	МС	МЛ + МС	МП	ОГЗЛ
ОГЗЛ	Хедлунд (h/h)	0,4	0,3	0,7	-0,4	-0,4	-0,1	-0,3	0,6	
	Пастель (b/b)	0,3	-0,1	0,3	0,6	0,4	0,2	0,5	0,5	
	Сканблек (N/N, N/n)	0,7	0,5	0,1	0,3	0,5	-0,1	0,5	0,6	
ОГПР	Хедлунд (h/h)	0,1	0,2	0,4	-0,6	-0,3	-0,1	-0,3	0,5	0,7
	Пастель (b/b)	0,6	0,0	0,4	0,6	0,3	0,0	0,3	0,7	0,6
	Сканблек (N/N, N/n)	0,7	0,5	0,1	0,3	0,4	-0,2	0,4	0,5	0,9

В результате расчета коэффициента корреляции Кргк (коэффициент расширения грудной клетки) и морфометрических показателей (табл. 5) у самок разных пород было установлено, что чем больше расширяется грудная клетка, тем меньше показатели длины и массы тела. При этом наименьшая зависимость наблюдается у самок пастель.

Таблица 5

**Корреляция коэффициента расширения грудной клетки (Кргк)
с некоторыми морфометрическими показателями у самок норок**

Показатель	Группа	ОД	ДГ	МТБШ	МЛ + МС	МП
Кргк	Хедлунд (h/h)	-0,7	-0,5	-0,4	-0,1	-0,3
	Пастель (b/b)	0,1	-0,2	-0,1	-0,3	0,1
	Сканблек (N/N, N/n)	-0,4	-0,7	-0,3	-0,2	-0,1

М.К. Павлов выделял у самок в зависимости от визуальной выраженности «треугольника» тела грубую, крепкую и нежную конституцию [14], а в результате проведенных нами расчетов (табл. 1), Кргк у всех норок находился в пределах от 1,15 до 1,31. При этом чем больше величина коэффициента, тем сильнее был выражен «треугольник».

Таким образом, можно предложить следующие соответствия: самки, у которых значение Кргк наименьшее (1,15–1,19), относятся к грубому типу конституции; самки, имеющие промежуточные значения (1,21–1,24), относятся к крепкому типу; соответственно, имеющие наибольшее значение коэффициента (1,27–1,31) – относятся к нежному типу. Согласно данным, представленным в таблице 5, размер изученных внутренних органов у самок с нежной конституцией меньше, чем у самок с грубой конституцией. Однако предложенное разделение животных по типу конституции требует дальнейшего изучения.

Выводы

В результате проведенных исследований установлено, что самки пастель имеют достоверно большую длину тела (+1,2 см) и показатели обхвата груди за лопатками и по последнему ребру в сравнении с породами хедлунд и сканблек. Несмотря на данные отличия, средняя масса тушки без шкурки не имеет достоверной разницы. Это объясняется тем, что самки пород хедлунд и сканблек имеют достоверно больший по длине шейный отдел позвоночника, чем норки пастель.

При расчете коэффициента расширения грудной клетки (Кргк) установлено, что среднее значение данного показателя находится в пределах от $1,21 \pm 0,01$ до $1,23 \pm 0,01$ и не имеет достоверной разницы между животными разных генотипов. По предварительным данным, предложенный показатель может быть использован для характеристики конституции самок норок и, соответственно, в селекции.

Корреляционная зависимость морфометрических показателей имеет породные отличия, однако для всех групп общими являются высокая положительная зависимость массы и длины тела и отрицательная зависимость данных показателей от Кргк.

Библиографический список

1. Araki H.C. Genetic effects of captive breeding cause a rapid, cumulative fitness decline in the wild / N.S. Araki, B. Cooper, M.S. Blouin // Science. – 2007. – № 318. – С. 100–103.
2. Joergensen G. Mink production. – Denmark: Scientifur, 1985. – 399 с.
3. Kowalska D. Domestication changes and behavioural indicators of fur animal adaptation [in Polish] / D. Kowalska, A. Gugolek // Wiadomości Zootechniczne. – 2013. – R. LI, № 1. – С. 31–40.
4. Kruska D.C.T. Comparative allometric skull morphometrics in mink (*Mustela vison* Schreber, 1777) of Canadian and Belarus origin; taxonomic status / D.C.T. Kruska V.E. Sidorovich // Mammalian Biology. – 2003. – № 68. – С. 257–276.
5. Kruska D. The effect of domestication on brain size and composition in the mink (*Mustela vison*) // Journal of Zoology (London). – 1996. – № 239. – С. 645–661.
6. Piórkowska M. Characteristics of farmed and wild populations of American mink [in Polish] / M. Piórkowska, D. Kowalska // Wiadomości Zootechniczne. – 2014. – R. LII, № 2. – С. 122–129.
7. Tamlin A.L. Separating wild from domestic American mink *Neovison vison* based on skull morphometrics / A.L. Tamlin, J. Bowman, D.F. Hackett // Wildlife Biol. – 2009. – № 15. – С. 266–277.

8. *Taraska M.* Comparison of the craniometric parameters of wild and farm American mink (*Mustela vison*) / M. Taraska, M. Sulik, B. Lasota // *Folia Morphol.* – 2016. – № 75 (2). – P. 251–256.

9. *Trukhachev V.I.* Effect of feeding level on morphometries and commodity indices mink fur / V.I. Trukhachev, A.A. Khodusov, M.E. Ponomareva, V.I. Konoplev, N.A. Parshina E.Yu. Telegina // *Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences.* – 2016. – Т. 7, № 3. – С. 2330–2333.

10. *Trut L.N.* Early canid domestication: the farm-fox experiment // *American Scientist.* – 1999. – № 87. – С. 160–169.

11. *Ивонин Ю.В.* Изменчивость весовых и размерных показателей дикой американской норки (*Mustela vison* Schreber, 1777), обитающей в бассейне реки Голоустная, и клеточной норки зверохозяйства «Большереченское» Иркутской области / Ю.В. Ивонин, О.Ю. Ивонина // *Современные технологии: актуальные вопросы, достижения и инновации: Сборник докладов Международной научно-практической конференции (г. Пенза, 25 апреля 2017 г.).* – Пенза, 2017. – С. 24–27.

12. *Колдаева Е.М.* Пушные звери клеточного разведения – домашние или дикие? // *Животноводство России.* – 2005. – Март. – С. 36–38.

13. *Майорова Т.В.* Генетические и паратипические факторы, влияющие на бесплодие норок: Автореф. дис. ... канд. с.-х. наук. – М., 2006. – 22 с.

14. *Павлов М.К.* Основы разведения пушных зверей: Автореф. дис. ... д-ра с.-х. наук. – М., 1966. – 38 с.

15. *Ревякин И.М.* Основные анатомо-топографические особенности внутренних органов клеточной американской норки / И.М. Ревякин, Е.А. Пугач // *Ученые записки Учреждения образования Витебская ордена «Знак почета» государственная академия ветеринарной медицины.* – 2015. – Т. 51, № 1–1. – С. 122–125.

16. *Федорова О.И.* Доместикационные преобразования в ходе промышленного разведения американской норки (*Mustela vison* Schreber, 1777) // *Информационный вестник ВОГиС.* – 2007. – Т. 11, № 1. – С. 91–98.

17. *Федорова О.И.* Доместикационные преобразования интерьерных признаков американских норок в ходе их промышленного разведения // *Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана.* – 2013. – Т. 214. – С. 465–469.

18. *Ходусов А.А.* Морфометрические показатели и их взаимосвязь с селекционируемыми признаками у норок генотипов серебристо-голубая (p/p), жемчужная (k/k p/p), паломино (k/k) / А.А. Ходусов, М.Е. Пономарева, А.А. Ходусова // *Вестник АПК Ставрополя.* – 2020. – № 2–3 (38–39). – С. 31–37.

CORRELATION OF CHEST PARAMETERS WITH MORPHOMETRY OF THE BODY AND INTERNAL ORGANS IN FEMALE HEDLUND MINKS (h/h), PASTEL (b/b), SCANBLACK (N/N, N/n)

A.A. KHODUSOV, M.E. PONOMAREVA

(Stavropol State Agrarian University)

The study of morphometric features of the body and the establishment of relationships between them is the basis for the selection of American minks (Neovision vison). In this regard, the study of body parameters and identifying correlations with significant selection indicators are of practical importance. At the same time, such a morphological indicator as

chest girth has not practically been studied. After examining the carcasses (after skinning) of female Hedlund minks (h/h), Pastel (b/b), Scanblack (N/N, N/n) (20 animals of each genotype) slaughtered at the age of 7.5 months, the researchers found that their average weight does not have significant differences and ranges from 834.0±21.85 to 891.3±13.33 g. At the same time, the body length of Pastel minks is 40.4±0.38 cm, which is reliably 1.2 cm larger than Hedlund and Scanblack. The girth of the chest behind the shoulder blades (OGZL) has significant differences and is 13.5±0.17 cm for Hedlunds, 14.7±0.13 cm for Pastels, and 14.2±0.21 cm for Scanblack, as well as chest girth along the last rib (OGPR) which is 17.5±0.16 cm, 19.7±0.20 cm and 18.6±0.29 cm, respectively. According to the formula: $Krgk = (OGZL + (OGPR - OGZL) / DG \times 10) / OGZL$, where DG is the length of the thoracic spine, we found that this indicator does not have significant breed differences and is within 1.21±0.01–1.23±0.01. At the same time, Krgk negatively correlates with body weight and length. In females of all studied genotypes, Krgk was in the range from 1.15 to 1.31, while the more significant the coefficient value, the more pronounced the “triangle” of body expansion. Thus, the researchers deduced the following correspondences – females whose Krgk value is close to 1.15–1.19 belong to the coarse type of constitution, females with intermediate values 1.21–1.24 – to the strong type, accordingly, and 1.27–1.31 – to tender.

Key words: American mink (*Neovison vison*), chest girth, body weight, spinal column, skeletal morphometry, liver weight, lung weight.

References

1. Araki H., Cooper B., Blouin M.S. Genetic effects of captive breeding cause a rapid, cumulative fitness decline in the wild. *Science*. 2007; 318: 100–103.
2. Joergensen G. Mink production. Denmark: Scientifur. 1985: 399.
3. Kowalska D., Gugolek A. Domestication changes and behavioural indicators of fur animal adaptation [in Polish]. *Wiadomości Zootechniczne*. 2013; R.LI, 1: 31–40.
4. Kruska D.C.T., Sidorovich V.E. Comparative allometric skull morphometrics in mink (*Mustela vison* Schreber, 1777) of Canadian and Belarus origin; taxonomic status. *Mammalian Biology*. 2003; 68: 257–276.
5. Kruska D. The effect of domestication on brain size and composition in the mink (*Mustela vison*). *Journal of Zoology (London)*. 1996; 239: 645–661.
6. Piórkowska M., Kowalska D. Characteristics of farmed and wild populations of American mink [in Polish]. *Wiadomości Zootechniczne*. 2014; R.LII, 2: 122–129.
7. Tamlin A.L., Bowman J., Hackett D.F. Separating wild from domestic American mink *Neovison vison* based on skull morphometrics. *Wildlife Biol.* 2009; 15: 266–277.
8. Taraska M., Sulik M., Lasota B. Comparison of the craniometric parameters of wild and farm American mink (*Mustela vison*). *Folia Morphol.* 2016; 75 (2): 251–256.
9. Trukhachev V.I., Khodusov A.A., Ponomareva M.E., Konoplev V.I., Parshina N.A., Telegina E.Yu. Effect of feeding level on morphometrics and commodity indices mink fur. *Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences*. 2016; 7 (3); 2330–2333.
10. Trut L.N. Early canid domestication: the farm-fox experiment. *American Scientist*. 1999; 87: 160–169.
11. Ivonin Yu.V., Ivonina O.Yu. *Izmenchivost' vesovykh i razmernykh pokazatelye dikoy amerikanskoj norki (Mustela vison Schreber, 1777), obitayushchey v bassejnye reki Goloustnaya, i kletochnoj norki zverokhozyaystva "Bol'sherechenskoe" Irkutskoy oblasti [Variability of the weight and size parameters of the wild American mink (Mustela vison Schreber, 1777) inhabiting the Goloustnaya river basin, and the cage mink of the Bolshe-rechenskoye animal farm, Irkutsk region]. Sovremennye tekhnologii: aktual'nye voprosy,*

dostizheniya i innovatsii: sb. dokl. Mezhdunar. nauch.-prakt. konf. Penza, 25 aprelya 2017 g. Penza. 2017: 24–27. (In Rus)

12. *Koldaeva E.M.* Pushnye zveri kletchnogo razvedeniya – domashnie ili dikie? [Caged fur animals – domestic or wild?]. *Zhivotnovodstvo Rossii*. 2005: 36–38. (In Rus)

13. *Mayorova T.V.* Geneticheskie i paratipicheskie faktory, vliyayushchie na besplodie norok [Genetic and paratypical factors affecting mink infertility]. Self-review of PhD (Ag) thesis. Moscow. 2006: 22. (In Rus)

14. *Pavlov M.K.* Osnovy razvedeniya pushnyh zverey [The basics of breeding fur animals]. Self-review of DSc (Ag) thesis. Moscow. 1966: 38. (In Rus)

15. *Revyakin I.M., Pugach E.A.* Osnovnye anatomo-topograficheskie osobennosti vnutrennih organov kletchnoy amerikanskoj norki [The main anatomical and topographic features of the internal organs of the cellular American mink]. *Uchenye zapiski Uchrezhdeniya obrazovaniya Vitebskaya ordena “Znak pocheta” gosudarstvennaya akademiya veterinarnoy meditsiny*. 2015; 51 (1–1): 122–125. (In Rus)

16. *Fedorova O.I.* Domestikatsionnye preobrazovaniya v khode promyshlennogo razvedeniya amerikanskoj norki (*Mustela vison* Schreber, 1777) [Domestic transformation in the course of industrial breeding of American mink (*Mustela vison* Schreber, 1777)]. *Inform. vestnik VOGiS*. 2007; 11 (1): 91–98. (In Rus)

17. *Fedorova O.I.* Domestikatsionnye preobrazovaniya inter’ernykh priznakov amerikanskikh norok v khode ikh promyshlennogo razvedeniya [Domestic transformations of interior features of American minks in the course of their industrial breeding]. *Uchenye zapiski Kazanskoy gosudarstvennoy akademii veterinarnoy meditsiny im. N.E. Baumana*. 2013; 214: 465–469. (In Rus)

18. *Khodusov A.A., Ponomareva M.E., Khodusova A.A.* Morfometricheskie pokazateli i ikh vzaimosvyaz’ s selektsioniruemymi priznakami u norok genotipov serebristo-golubaya (p/p), zhemchuzhnaya (k/k p/p), palomino (k/k) [Morphometric indicators and their relationship with breeding traits in minks of silver-blue (p / p), pearl (k / k p / p), palomino (k / k) genotypes]. *Vestnik APK Stavropol’ya*. 2020; 2–3 (38–39): 31–37.

Ходусов Александр Анатольевич, доцент базовой кафедры частной зоотехнии, селекции и разведения животных, канд. ветеринар. наук, доцент, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение «Ставропольский государственный аграрный университет» (355019, Российская Федерация, Ставрополь, ул. Серова, 523; тел.: (962) 443–94–30; e-mail: hoalan@mail.ru).

Пономарева Мария Евгеньевна, доцент кафедры кормления животных и общей биологии, канд. ветеринар. наук, доцент, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение «Ставропольский государственный аграрный университет» (355019, Российская Федерация, Ставрополь, ул. Серова, 523; тел.: (905) 411–18–06; e-mail: m-ponomareva-st@mail.ru).

Aleksandr A. Khodusov, PhD (Vet), Associate Professor, Basic Department of Special Animal Husbandry, Selection and Animal Breeding, Stavropol State Agrarian University (523 Serov Str., Stavropol (355019, Russian Federation; phone: (962) 443–94–30; E-mail: hoalan@mail.ru).

Maria E. Ponomareva, PhD (Vet), Associate Professor, the Department of Animal Feeding and General Biology, Stavropol State Agrarian University (523 Serov Str., Stavropol (355019, Russian Federation; phone: (905) 411–18–06; E-mail: m-ponomareva-st@mail.ru).