УДК 636.934.57:611

DOI: 10.31279/2222-9345-2018-7-32-79-83

А. А. Ходусов, М. Е. Пономарева, В. И. Коноплев, Н. А. Диджодайте

Khodusov A. A., Ponomareva M. E., Konoplev V. I., Didzhokajte N. A.

МОРФОМЕТРИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ НОРОК В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ПОРОДЫ

MORPHOMETRIC FEATURES OF MINKS IN RELATION TO THE BREED

В селекции норок основной упор делается на изменение величин зверей как на фактор, влияющий на площадь шкурки, один из важнейших показателей её стоимости. Целью данной работы было определить взаимосвязь таких показателей, как масса и длина тела, с массой шкурки и подкожного жира у норок разных цветов, а также выявить породные различия по этим показателям. Объектом исследования служили норки (по 30 голов самцов и самок) пород пастель, сапфир, черная короткошёрстная.

Было установлено, что самки породы черная короткошёрстная были достоверно крупнее самок пастель и сапфир, они отличались большим содержанием подкожного жира. Самое низкое количество жира отмечено у породы пастель: $179,5 \pm 17,36$ г против $211,0 \pm 10,84$ и $275,2 \pm 26,00$ г у норок сапфир и черная короткошёрстная соответственно. Самки пастель имеют наименьшую склонность к отложению подкожного жира ($16,27 \pm 1,16$ %).

Среди самцов самыми крупными были пастель ($2488 \pm 48,5$ г), наиболее мелкими – сапфир ($1737,9 \pm 45,3$ г). Самцы пастель были достоверно длиннее ($48,5 \pm 0,42$ см), черная короткошёрстная и сапфир имели практически одинаковую длину тела ($44,5$ – $45,3$ см). Самцы пастель имели наименьший процент подкожного жира и достоверно большую массу шкурки. Наиболее склонными к жиросложению оказались норки породы черная короткошёрстная (масса подкожного жира составила $22,38 \pm 0,86$ %).

Ключевые слова: морфология, американская норка, подкожный жир, масса тела норки, масса шкурки норки, селекция норки.

In the selection of minks, the main focus is on changing the size of animals as a factor affecting the area of the skin, one of the most important indicators of its value. The purpose of this work was to determine the relationship of such indicators as weight and body length with the mass of the skin and subcutaneous fat in minks of different colors, as well as to identify the breed differences in these indicators. The object of the study was minks (30 heads of males and females) of pastel, sapphire, and black short-haired breeds.

It was found that the females of the black short-haired breed were significantly larger than the pastels and sapphire females, they were distinguished by a high content of subcutaneous fat. The lowest amount of fat is observed in pastel breeds: 179.5 ± 17.36 g versus 211.0 ± 10.84 and 275.2 ± 26.00 g in mink sapphire and black short-haired, respectively. Female pastels have the lowest tendency to the deposition of subcutaneous fat (16.27 ± 1.16 %).

Among the males, the largest were pastels (2488 ± 48.5 g), the smallest – sapphire (1737.9 ± 45.3 g). Males pastels were significantly longer (48.5 ± 0.42 cm), black short-haired and sapphire had almost the same body length (44.5 – 45.3 cm). Males pastels had the smallest percentage of subcutaneous fat and a significantly greater mass of skins. Minks of the black short-haired breed were the most prone to fat deposition (the mass of subcutaneous fat was 22.38 ± 0.86 %).

Key words: morphology, American mink, subcutaneous fat, mink body weight, mink skin weight, mink selection.

Ходусов Александр Анатольевич –

кандидат ветеринарных наук, доцент кафедры частной зоотехнии, селекции и разведения животных ФГБОУ ВО «Ставропольский государственный аграрный университет»
г. Ставрополь
Тел.: 8(8652)28-61-12
E-mail: hoalan@mail.ru

Пonomарева Мария Евгеньевна –

кандидат ветеринарных наук, доцент, доцент кафедры частной зоотехнии, селекции и разведения животных ФГБОУ ВО «Ставропольский государственный аграрный университет»
г. Ставрополь
Тел.: 8(8652)28-61-12
E-mail: m-ponomareva-st@mail.ru

Коноплев Виктор Иванович –

доктор сельскохозяйственных наук, профессор, заведующий кафедрой частной зоотехнии, селекции и разведения животных ФГБОУ ВО «Ставропольский государственный аграрный университет»
г. Ставрополь
Тел.: 8(8652)28-61-12

Диджодайте Наталья Андрио –

аспирант кафедры частной зоотехнии,

Khodusov Alexander Aleksandrovich –

Ph.D of Veterinary Sciences, Associate Professor of the Department of Private Zootechny, Selection and Animal Breeding FSBEI HE «Stavropol State Agrarian University»
Stavropol
Tel.: 8(8652)28-61-12
E-mail: hoalan@mail.ru

Ponomareva Maria Evgen'evna –

Ph.D of Veterinary Sciences, Associate Professor, Associate Professor of the Department of Private Zootechny, Selection and Animal Breeding FSBEI HE «Stavropol State Agrarian University»
Stavropol
Tel.: 8(8652)28-61-12
E-mail: m-ponomareva-st@mail.ru

Konoplev Viktor Ivanovich –

Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Head of the Department of Private Zootechny, Selection and Animal Breeding FSBEI HE «Stavropol State Agrarian University»
Stavropol
Tel.: 8(8652)28-61-12

Didzhokajte Natalia Andrio –

Graduate student of the Department of Private

селекции и разведения животных
ФГБОУ ВО «Ставропольский государственный
аграрный университет»
г. Ставрополь
Тел.: 8(8652)28-61-12

Zootechny, Selection and Animal Breeding
FSBEI HE «Stavropol State Agrarian University»
Stavropol
Tel.: 8(8652)28-61-12

Американская норка *Neovison vison* – распространенный объект пушного звероводства. В связи с тем что норка давно разводится в неволе, у животных в результате domestikации произошли значительные изменения таких признаков, как масса и длина тела по сравнению с исходной дикой формой [1]. При этом наблюдаются морфологические отличия у разных цветовых форм, выращиваемых в одинаковых условиях. Изменения величины зверей связаны с постоянно ведущейся селекцией на увеличение площади шкурки, одного из важнейших факторов, повышающих ее стоимость. Поскольку невозможно проводить отбор живых животных непосредственно по площади шкурки, для получения максимальной продуктивности отбор животных проводится по таким признакам, как масса тела, длина тела, многоплодие, качество меха.

По данным G. Lagerkvist и A. H. Tauson [2], в отдельных линиях норок, селекционированных по признакам веса тела в сентябре и по размеру помета, усвоение белков, жиров и энергии значительно отличалось. Авторы делают вывод, что селекция по размеру тела должна проводиться с использованием таких критериев отбора, которые позволят избежать негативного эффекта увеличения отложения жира на репродуктивные качества. Следовательно, отбор по размеру тела у норок должен быть выполнен с использованием таких критериев отбора, благодаря которым можно избежать негативных последствий повышенного жиросотложения на репродуктивную способность.

Как правило, отбор животных на племя осуществляется перед убоем в ноябре. Однако, по данным скандинавских исследователей [3], использование для племенных целей норок с высоким весом в ноябре при кормлении *ad libitum* способствует селекции норок с высоким аппетитом и высоким жиросотложением, в то время как отбор по весу в августе способствует получению нежирных норок [4]. Оценить общее жиросотложение у норок можно по жировым депо: подкожному и сальниковому жиру. Как показали исследования, подкожный жир является лучшим предиктором общей жировой массы [5].

Таким образом, можно отметить, что авторы, исследовавшие данную проблему, считают необходимым отбирать животных не по способности набирать жировую массу к осени, а по использованию питательных веществ для построения собственного тела и набора мышечной массы. К сожалению, в доступной нам литературе мы не обнаружили работ, посвященных зависимости площади шкурки от селекциони-

руемых признаков, в частности от массы тела. При этом, как показывают исследования [6, 7], норки обладают большой морфологической изменчивостью, в том числе в зависимости от цветовых типов. Таким образом, у селекционеров есть возможность проводить отбор животных в данном направлении.

Целью данной работы было определить взаимосвязь таких показателей, как масса и длина тела, с массой шкурки и подкожного жира у норок разных цветов, а также выявить породные различия по этим показателям.

Объектом исследования служили норки (по 30 голов самцов и самок) пород пастель, сапфир, черная коротковолосая. Отсаженный от матерей молодняк содержали в стандартных средовых условиях разнополыми парами (самец и самка) в однотипных клетках. Кормление животных и обеспечение водой было *ad lib*. Тушки животных в возрасте 7 месяцев были получены при плановом убое в ноябре. У норок посмертно были изучены масса тела животного, масса шкурки, масса подкожного жира и длина тела. Массу тела определяли путем взвешивания, а длину тела измеряли от кончика носа до корня хвоста. Для определения массы шкурки и подкожного жира производили два взвешивания шкурки – до и после мездрения, особо следили за тем, чтобы подкожный жир не оставался на тушке после съёмки шкурки.

Полученный материал по морфометрическим показателям был биометрически обработан с использованием пакета статистического анализа Microsoft Excel 2007. Величину коэффициента корреляции определяли по условной шкале, предложенной Чеддоком (R. E. Chaddock): степень корреляции менее 0,3 – слабая; 0,3–0,5 – умеренная; 0,5–0,7 – заметная; 0,7–0,9 – высокая; более 0,9 – весьма высокая. Также был рассчитан коэффициент вариации (Cv), по которому судили об однородности совокупности, об устойчивости отдельных значений признаков и типичности средней.

Конечной целью селекционно-племенной работы является формирование родительского стада для получения убойного молодняка, от которого можно получить шкурки с высоким качеством волоса (по окраске, длине и др.) и востребованного на рынке размера, с наименьшими затратами средств. В связи с этим ведется постоянная работа, направленная на увеличение длины и массы тела животных. Для оценки результатов этой работы были изучены отдельные морфометрические показатели, такие как длина тела, масса тела, шкурки и подкожного жира, а также выявлены корреляционные связи между ними у убойного молодняка в период планового осеннего забоя (табл. 1).

При сравнении морфометрических показателей самок норок различных цветовых групп можно отметить, что самки породы черная короткошестовая были достоверно крупнее самок пастель и сапфир. Кроме того, они отличались большим содержанием подкожного жира. Необходимо отметить, что самое низкое количество жира отмечено у породы пастель: $179,5 \pm 17,36$ г против $211,0 \pm 10,84$ и $275,2 \pm 26,00$ г у самок сапфир и черная короткошестовая соответственно. При этом самки пастель имеют наименьшую склонность к отложению подкожного жира, о чем можно судить по его низкой относительной массе – $16,27 \pm 1,16$ %.

Анализ коэффициента вариации позволяет сделать вывод о том, что наиболее консолидированными по всем рассматриваемым параметрам являются норки породы сапфир. Исходя из высоких показателей C_v по таким параметрам, как масса животного (0,18), масса подкожного жира (0,28), и другим, самки породы черная короткошестовая в настоящий момент должны подвергаться более тщательному селекционному отбору. По-видимому, большая вариативность среди самок этой породы объясняется тем, что в настоящее время в хозяйстве идет формирование стада производителей черной короткошестовой норки путем поглотительного скрещивания более крупной по массе Стк (местной селекции) с завезенной в 2009 году черной короткошестовой норкой (черная короткошестовая) датской селекции.

При изучении корреляции различных показателей (табл. 2) можно отметить, что корреляция массы шкурки с массой животных во всех группах высоко положительная, в то же время с длиной тела масса тела у самок пастель и черная короткошестовая коррелировала умеренно, а у самок сапфир этот показатель заметно выше.

Достаточно интересным является тот факт, что у самок черная короткошестовая и пастель влияние массы тела на массу шкурки более значимо, чем длины тела, а у породы пастель оба селекционируемые признака оказывают равнозначное влияние. Масса подкожного жира во всех группах коррелирует положительно на заметном и высоком уровнях с массой шкурки и, особенно, с массой животных. Необходимо отметить, что длина тела, оказывает влияние на количество подкожного жира только у самок сапфир, в то время как у самок пастель и черная короткошестовая такой зависимости не обнаружено.

В целом необходимо отметить, что норки породы сапфир являются достаточно сформированной с устойчивыми коррелятивными связями по основным селекционируемым параметрам тела группой. Слабая взаимосвязь длины тела животных с массой шкурки и количеством подкожного жира у самок пастель и черная короткошестовая свидетельствует о незавершенности племенной работы в этих группах.

Среди самцов отмечалась достоверная разница всех трех пород в массе тела (табл. 3).

Таблица 1 – Морфометрические показатели самок норок различных пород

Группа животных (самки)	Показатель	МШ, г	Масса животного, г	Длина тела, см	Масса подкожного жира, г	Подкожный жир (в % от массы тела)
Сапфир	M	135,50	1082,20	38,70	211,00	19,44
	m	3,32	34,87	0,58	10,84	0,68
	C_v	0,07	0,10	0,04	0,15	0,10
Пастель	M	146,40	1084,50	39,13	179,50	16,27
	m	6,07	45,20	0,59	17,36	1,16
	C_v	0,12	0,13	0,05	0,29	0,21
	p 1-2	> 0,05	> 0,05	> 0,05	< 0,05*	< 0,05*
Черная короткошестовая	M	141,50	1246,10	39,05	275,20	21,77
	m	6,85	76,29	0,59	26,00	1,20
	C_v	0,15	0,18	0,05	0,28	0,17
	p 1-3	> 0,05	< 0,01*	> 0,05	< 0,01*	> 0,05
	p 2-3	> 0,05	< 0,01*	> 0,05	< 0,001*	< 0,01*

Примечание: МШ – масса обезжиренной шкурки; * – достоверные отличия.

Таблица 2 – Корреляция отдельных морфометрических показателей у самок норок различных пород

Группа животных (самки)	% жира с массой животного	Масса подкожного жира с			Масса шкурки с	
		массой животного	массой шкурки	длиной тела животного	массой животного	длиной тела животного
Сапфир	0,28	0,78	0,52	0,56	0,67	0,66
Пастель	0,64	0,86	0,70	–0,08	0,87	0,39
Черная короткошестовая	0,48	0,88	0,64	–0,22	0,87	0,45

Таблица 3 – Морфометрические показатели самцов норок различных пород

Группа животных (самцы)	Показатель	МШ, г	Масса животного, г	Длина тела, см	Масса подкожного жира, г	Подкожный жир (в % от массы тела)
Сапфир	M	148,50	1737,90	45,30	372,50	21,22
	m	7,93	84,19	0,54	29,09	0,68
	Cv	0,16	0,15	0,04	0,23	0,10
Пастель	M	320,30	2488,00	48,50	471,90	19,00
	m	14,43	78,63	0,42	19,93	0,63
	Cv	0,14	0,09	0,03	0,13	0,10
	p 1-2	< 0,001*	< 0,001*	< 0,001*	< 0,01*	> 0,05
Черная коротковолосая	M	219,30	2006,10	44,55	450,90	22,38
	m	10,46	93,75	0,60	30,92	0,86
	Cv	0,14	0,14	0,04	0,21	0,12
	p 1-3	< 0,001*	< 0,01*	> 0,05	< 0,01*	> 0,05
	p 2-3	< 0,001*	< 0,001*	< 0,001*	> 0,05	< 0,05*

Примечание: МШ – масса обезжиренной шкурки; * – достоверные отличия.

Самыми крупными были самцы пастель ($2488 \pm 48,5$ г), наиболее мелкими – сапфир ($1737,9 \pm 45,3$ г). Самцы пастель также были достоверно длиннее ($48,5 \pm 0,42$ см), в то время как черная коротковолосая и сапфир имели практически одинаковую длину тела ($44,5$ – $45,3$ см). При этом самцы пастель имели наименьший процент подкожного жира и достоверно большую массу шкурки. Наиболее склонными к жиротложению оказались норки породы черная коротковолосая, у которых масса подкожного жира составила $22,38 \pm 0,86$ %.

Анализ вариативности различных селекционируемых признаков свидетельствует о низких показателях этого признака для длины тела (в пределах 4 %), что косвенно свидетельствует о достижении пределов по данному признаку при селекционной работе в этих группах животных. В то же время достаточно высокие коэффициенты вариации по показателям массы свидетельствуют о том, что ресурсы племенной работы в этом направлении в хозяйстве не исчерпаны.

Для более полного представления о направленности селекционно-племенной работы было проведено изучение взаимовлияния различных морфометрических признаков. Данные представлены в таблице 4.

Так как основная продукция норководства это шкурки и одним из качественных показателей, по которому они оцениваются, является их площадь, особый интерес представляет влияние массы и длины тела животного на массу шкурки. Во всех группах корреляция этих пока-

зателей положительная и находится на заметном и высоком уровне.

Интересно отметить разную зависимость процентного содержания подкожного жира и массы тела у разных групп самцов: сапфир демонстрировали высокую положительную корреляцию, сканблек слабую положительную, а пастель – слабую отрицательную, что характеризует высокую склонность у крупных норок сапфир к отложению подкожного жира. При этом у норок пастель количество подкожного жира оказывает слабое влияние на массу шкурки.

Таким образом, норки различных пород при одинаковых условиях содержания и кормления к моменту убоя обладают различными морфометрическими показателями. Живая масса самок черная коротковолосая ($1246,1 \pm 76,29$ г) достоверно больше, чем у самок пастель ($1084,5 \pm 45,2$ г) и сапфир ($1082,2 \pm 34,87$ г). При этом наименьшей склонностью к переводу питательных веществ корма в подкожный жир обладают самки пастель: $179,5 \pm 17,36$ г ($16,27 \pm 1,16$ % массы тела) против $211,0 \pm 10,84$ и $275,2 \pm 26,00$ г у норок сапфир и черная коротковолосая соответственно. Среди самцов самые крупные особи породы пастель ($2488 \pm 48,5$ г), наиболее мелкие – породы сапфир ($1737,9 \pm 45,3$ г). При этом самцы пастель имели наименьшую относительную массу подкожного жира ($19 \pm 0,63$ %). Наиболее склонными к жиротложению являются самцы черная коротковолосая, у которых масса подкожного жира составляет $22,38 \pm 0,86$ %.

Таблица 4 – Корреляция отдельных морфометрических показателей у самцов норок различных пород

Группа животных (самцы)	% жира с массой животного	Масса подкожного жира с			Масса шкурки с	
		массой животного	массой шкурки	длиной тела животного	массой животного	длиной тела животного
Сапфир	0,73	0,96	0,53	0,67	0,63	0,71
Пастель	-0,20	0,57	0,21	0,26	0,79	0,55
Черная коротковолосая	0,27	0,82	0,48	0,22	0,85	0,55

В связи с тем что в результате проведенных исследований был выявлен ряд закономерностей во взаимосвязях морфометрических показателей, определенных после убоя, с признаками, используемыми при селекции норок, можно предложить ввести в зверохозяйстве дополнительную оценку племенного молодняка норок

по результатам послеубойного статистического анализа морфометрических показателей их родителей. При селекции норок на увеличение живой массы желательно отбирать потомство от производителей с низкой склонностью к отложению подкожного жира (до 16 %) и высокой массой тела.

Литература

1. Ивонин Ю. В., Ивонина О. Ю. Морфометрические характеристики внутренних органов американской норки (*Mustela vison* Schreber, 1777), обитающей в бассейне реки Голоустная, и клеточной норки зверохозяйства «Большереченское» Иркутской области // Вестник Иркутской государственной сельскохозяйственной академии. 2012. № 53. С. 58–63.
2. Lagerkvist G., Tauson A. H. Effect of selection on digestibility and carcass composition in mink // Archiv fur Tierernahrung. 1993. Vol. 45, № 2. P. 155–160.
3. Genetic parameters and effect of selection for body weight in lines of mink (*Neovison vison*) on ad libitum and restricted feeding / V. H. Nielsen, S. H. Moller, B. K. Hansen, P. Berg // Acta Agriculturae Scandinavica Section a-Animal Science. 2012. Vol. 62. № 1. P. 24–28.
4. Longitudinal analysis of residual feed intake and BW in mink using random regression with heterogeneous residual variance / M. Shirali, V. H. Nielsen, S. H. Moller, J. Jensen // Animal. 2015. Vol. 9, № 10. P. 1597–1604.
5. Development of indices to estimate fat reserves in the wild American mink (*Neovison vison*) / A. M. Mustonen, M. Ahonpaa, J. Asikainen, H. Hyvarinen, M. L. Lamidi, P. Nieminen // Mammal Research. 2015. Vol. 60, № 3. P. 245–254.
6. Morphological variation of introduced species: The case of American mink (*Neovison vison*) in Spain (vol 77, pg 345, 2012) / Y. Melero, G. Santulli, A. Gomez, J. Gosálbez, C. Rodriguez-Refojos, S. Palazon // Mammalian Biology. 2013. Vol. 78, № 1. P. 78–78.
7. Modelling growth of five different colour types of mink / Z.-Y. Liu, F.-y. Ning, Z.-H. Du, C.-S. Yang, J. Fu, X. Wang, X.-J. Bai // South African Journal of Animal Science. 2011. Vol. 41, № 2. P. 116–125.

References

1. Ivonin Yu. V., Ivonina O. Yu. Morphometric characteristics of the internal organs of the American mink (*Mustela vison* Schreber, 1777), living in the Goloustnaya river basin, and the cell mink of the Bolsherechenskoye animal farm in the Irkutsk region // Bulletin of the Irkutsk State Agricultural Academy. 2012. № 53. P. 58–63.
2. Lagerkvist G., Tauson A. H. Effect of selection on digestibility and carcass composition in mink // Archiv fur Tierernahrung. 1993. Vol. 45, № 2. P. 155–160.
3. Genetic parameters and effect of selection for body weight in lines of mink (*Neovison vison*) on ad libitum and restricted feeding / V. H. Nielsen, S. H. Moller, B. K. Hansen, P. Berg // Acta Agriculturae Scandinavica Section a-Animal Science. 2012. Vol. 62, № 1. P. 24–28.
4. Longitudinal analysis of residual feed intake and BW in mink using random regression with heterogeneous residual variance / M. Shirali, V. H. Nielsen, S. H. Moller, J. Jensen // Animal. 2015. Vol. 9, № 10. P. 1597–1604.
5. Development of indices to estimate fat reserves in the wild American mink (*Neovison vison*) / A. M. Mustonen, M. Ahonpaa, J. Asikainen, H. Hyvarinen, M. L. Lamidi, P. Nieminen // Mammal Research. 2015. Vol. 60, № 3. P. 245–254.
6. Morphological variation of introduced species: The case of American mink (*Neovison vison*) in Spain (vol 77, pg 345, 2012) / Y. Melero, G. Santulli, A. Gomez, J. Gosálbez, C. Rodriguez-Refojos, S. Palazon // Mammalian Biology. 2013. Vol. 78, № 1. P. 78–78.
7. Modelling growth of five different colour types of mink / Z.-Y. Liu, F.-y. Ning, Z.-H. Du, C.-S. Yang, J. Fu, X. Wang, X.-J. Bai // South African Journal of Animal Science. 2011. Vol. 41, № 2. P. 116–125.