

ПРЕОБРАЗОВАНИЕ И ИЗМЕНЧИВОСТЬ ЭКСТЕРЬЕРНЫХ И ИНТЕРЬЕРНЫХ ПРИЗНАКОВ У АМЕРИКАНСКИХ НОРОК (*MUSTELA VISON* SCHREBER, 1777) В ПРОЦЕССЕ ИХ ПРОМЫШЛЕННОЙ ДОМЕСТИКАЦИИ

О.И. Федорова

Московская государственная академия ветеринарной медицины и биотехнологии
им. К.И. Скрябина, Москва, Россия, e-mail: kaf_zverovod@mgavm.ru

Проведены исследования по изменчивости экстерьерных и интерьерных признаков американской норки в ходе промышленной доместикации. Установлены значительные отличия фермерских норок по размеру тела и внутренних органов от их сородичей, обитающих в дикой природе. Выявлены изменчивость и преобразование морфометрических признаков американских норок в ходе их промышленного разведения. В результате промышленной доместикации зафиксирован *неотенический эффект* – у норчат в фермерской популяции присутствует 40-дневная задержка формирования полового диморфизма по живой массе тела. Показана возможность прогрессивной селекции норок на увеличение размеров тела.

Ключевые слова: американская норка, *Mustela vison*, доместикация американской норки, неотения, ферализация.

Введение

Труды Ч. Дарвина заложили основы для понимания истинного значения онтогенеза для теоретических основ селекции. На сегодня нам известно, что онтогенез способен не только отражать филогенез, в той или иной степени воспроизводя признаки предков, но и одновременно через наследственную изменчивость закладывать новые особенности организации. Изменчивость – фундаментальная характеристика живого, она проявляется у организмов в самых разнообразных формах на всех уровнях их организации и наряду с наследственностью и естественным отбором лежит в основе процесса эволюции (Нигматуллин, 2007).

Изменчивость американской норки по морфологическим и физиологическим признакам в условиях ее исторического ареала обитания в Северной Америке выражена настолько сильно, что это обеспечило достаточно быструю адаптацию этого вида к условиям клеточного разведения (Сегаль, 1975).

Интродукция американской норки на территории Старого Света началась с первых выпус-

ков этих зверей в природу в 1929 г. в Британии и Ирландии (Smal, 1988, 1991). И уже к 1975 г. было расселено около 20 тыс. особей на территории России (большая часть восточнее Урала). Параллельно и независимо от специальных выпусков в природу наблюдался и процесс ферализации – на всем пространстве от Западной Европы до Сахалина американские норки сбегали и продолжают сбегать за пределы звероферм, образуя вполне устойчивые дикие популяции. И как следствие на сегодня американская норка, полностью освоив новые для себя биоценозы, стала обычным видом в составе фауны России (Машкин, 2007; Ильина и др., 2009).

Как напишет еще в 1974 г. М.Д. Абрамов, из всех существующих разновидностей диких норок Северной Америки на фермах разводят зверей, происходящих из трех географических рас: аляскинской (или юконской), восточной (или квебекской), а также с полуострова Кенай. К настоящему времени в ходе промышленного разведения между этими разновидностями норок произошло настолько интенсивное смешение, что их уже невозможно отличить друг от друга, и поэтому для них используется

видовое название *Mustela vison* без подвидовых обозначений. В итоге бывшие различные географические расы дикой американской норки темно-коричневой окраски, перемешавшиеся в условиях клеточного разведения, были объединены под общим названием *стандартная норка* (рис. 1). От нее в результате мутаций были получены новые цветные типы (Абрамов, 1974). Промышленная domestикация норок в условиях клеточного разведения привела к значительному увеличению изменчивости по качеству опушения, воспроизводительной способности и размерам тела (Колдаев, 2008). Практика разведения норок показала, что размер тела этих животных обусловлен полигенами, и для них свойственна непрерывная изменчивость и аддитивный характер наследования. Несмотря на значительные колебания величины коэффициентов наследуемости длины (0,45–0,62) и массы тела (0,3–0,4) норок, можно сделать вывод, что эффективная селекция по данным показателям возможна, и селекционная практика это иллюстрирует (Колдаева, 2005).

Целью данной работы являются изучение возможности дальнейшей селекции американских норок клеточного разведения на увеличение размеров тела и исследование коррелированного ответа этой селекции на отдельные его части и органы.

Материалы и методы

Изучение эффектов промышленной domestикации на американских норок проводили на



Рис. 1. Норка *стандартная* (+/+) (самка).

животных *стандартной темно-коричневой* окраски (+/+), директесивных норках окраски *санфир* (*a/a p/p*) в зверосовхозе «Салтыковский» Московской области; монорецессивных норках окраски *пастель* (*b/b*) в зверохозяйстве «Мелковское» Тверской области; черных норках *сканблэк* (датской селекции) в племенном зверосовхозе «Пушкинский» Московской области (рис. 2). По каждому генотипу использовали в период осеннего забоя зверей на шкурку выборку из 100 голов (50 самок и 50 самцов).

Результаты

Изменчивость массы и длины тела американских норок в ходе промышленной domestикации

В процессе разведения норок селекционер ведет стабилизирующий отбор на качество опушения, чистоту и тон окраски. А вот для увеличения размеров тела в действие вступает движущий отбор.

Но в условиях дикой природы на популяции американских норок действует естественный отбор, который не направлен заранее к конкретной цели. Он действует слепо, во всех направлениях, что позволяет диким норкам оптимально выдерживать селекционное давление среды по нескольким параметрам сразу, ведь это важно для выживания вида в изменяющихся естественных условиях. В итоге, как показывают исследования, проведенные еще в 1969 г. А.Я. Васеновой, в природных условиях у американ-



Рис. 2. Черная норка *сканблэк* датской селекции (самец).

ской норки сохраняется стабильность размеров тела, – за 20 лет увеличения длины и массы тела зафиксировано не было (табл. 1).

И наоборот, движущий искусственный отбор в условиях селекции на увеличение размеров тела при полноценном кормлении способствовал значительному увеличению живой массы норок.

Исследования показали, что уже при рождении самцы и самки современных норок, разводимых в клетках, достоверно крупнее ($P > 0,999$) молодняка как диких норок, так и фермерских норок, разводимых 40 лет назад. Кроме того, выявлено, что коэффициент изменчивости массы тела при рождении выше у клеточных самцов по сравнению с дикими (20,3 и 16,7 соответственно) и несколько выше у диких самок в сравнении с самками клеточного разведения (21,6 против 19,8) (табл. 2).

Половой диморфизм по живой массе у новорожденных щенков не обнаружен ни у диких, ни у клеточных норок. У диких норчат самцы достигают достоверно бóльшей массы тела по сравнению с самками уже через 10

дней ($P > 0,95$) и уверенно лидируют по этому показателю после 20 дней ($P > 0,999$). Но в результате промышленной domestikации (а у норок она составляет уже 75 генераций) четко регистрируется *неотенический эффект*: у норчат в фермерской популяции половой диморфизм по живой массе тела обнаруживается 40 дней спустя – лишь в 50-дневном возрасте ($P > 0,999$) (табл. 3).

Половой коэффициент (отношение массы тела самцов к массе тела самок) у взрослых диких норок составляет 1,68, в то время как у клеточных – 1,76 (табл. 4).

Размер тела – типичный количественный признак, развитие которого зависит как от наследственных особенностей, так и от факторов внешней среды (главным образом от сбалансированности рациона по набору необходимых аминокислот, жиру, углеводам и витаминной обеспеченности в период роста животного).

Результаты исследований выявили, что масса тела самцов американских норок *стандартной темно-коричневой* окраски (+/+), разводимых в зверосовхозе «Салтыковский», в 2,65 раза

Таблица 1

Масса и длина тела дикой американской норки в природных условиях

| Морфометрические показатели | по: Бойцов, 1937; Попов, 1949 | | по: Васенева, 1969 | | | |
|-----------------------------|-------------------------------|---------|--------------------|----------|---------|----------|
| | lim | | ♂♂ | | ♀♀ | |
| | ♂♂ | ♀♀ | lim | M ± m | lim | M ± m |
| Масса тела, г | 500–1400 | 350–750 | 615–1169 | 854 ± 31 | 415–681 | 546 ± 16 |
| Длина тела, см | 34–45 | 31–37 | 35–43 | 39 ± 1,7 | 33–37 | 34 ± 1,4 |

Таблица 2

Масса тела новорожденных диких и фермерских норчат *стандартной темно-коричневой* окраски (+/+)

| Группы животных | ♂♂ | | | | | ♀♀ | | | | |
|---|----|-------------|-----|----------|------|----|-------------|-----|----------|------|
| | n | M ± m, г | σ | Lim | Cv | n | M ± m, г | σ | lim | Cv |
| Дикие (Терновский, 1958) | 16 | 9,6 ± 0,39 | 1,6 | 7,8–13,2 | 16,7 | 24 | 8,8 ± 0,38 | 1,9 | 6,6–15,6 | 21,6 |
| Промышленная популяция (Мелькина, 1966) | | 10,0 ± 0,10 | | | | | 9,2 ± 0,20 | | | |
| Промышленная популяция (Федорова, 2003) | 12 | 12,8 ± 0,20 | 2,6 | 8,0–17,0 | 20,3 | 18 | 11,6 ± 0,60 | 2,3 | 9,0–16,0 | 19,8 |

Таблица 3

Возрастные изменения живой массы молодняка диких и фермерских норок
(до 60-дневного возраста)

| Возраст, дн. | Американская дикая норка (+/+) (Герновский, 1958) | | | | Стандартная темно-коричневая норка (+/+) из промышленной популяции (Федорова, 2003) | | | |
|-----------------|--|------|--------------|------|---|------|---------------|------|
| | ♂♂ | | ♀♀ | | ♂♂ | | ♀♀ | |
| | М ± m, г | Сv | М ± m, г | Сv | М ± m, г | Сv | М ± m, г | Сv |
| 1 | 9,6 ± 0,4 | 16,7 | 8,8 ± 0,4 | 21,6 | 12,8 ± 0,2 | 20,3 | 11,6 ± 0,6 | 19,8 |
| 10 | 38,8 ± 1,6 | 21,6 | 33,9 ± 1,5 | 23,0 | 54,8 ± 2,0 | 15,7 | 51,9 ± 1,8 | 13,9 |
| 20 | 88,3 ± 3,5 | 16,7 | 73,4 ± 3,2 | 22,1 | 130,1 ± 3,6 | 16,5 | 117,7 ± 3,1 | 15,5 |
| 30 | 160,8 ± 6,4 | 13,1 | 128,8 ± 5,8 | 16,2 | 213,5 ± 6,5 | 18,8 | 202,0 ± 6,0 | 18,1 |
| 40 | 286,4 ± 11,0 | 14,4 | 258,6 ± 10,7 | 13,1 | 354,7 ± 12,7 | 20,9 | 327,6 ± 9,2 | 16,3 |
| 50 | 426,5 ± 11,9 | 10,1 | 341,8 ± 11,2 | 11,8 | 614,4 ± 18,4 | 16,2 | 540,0 ± 12,5 | 14,1 |
| 60 | 540,1 ± 27,9 | 13,7 | 454,8 ± 23,6 | 16,4 | 861,5 ± 21,3 | 14,2 | 694,2 ± 13,4 | 11,2 |
| 180 | 1190,2 ± 51,9 | 30,8 | 706,0 ± 22,2 | 23,0 | 3641,0 ± 44,7 | 3,7 | 2080,1 ± 50,0 | 9,0 |

больше, чем масса тела самцов их сородичей в дикой природе. Масса тела самок увеличилась несколько меньше – в 2,5 раза. Этот эффект имеет возможное объяснение как следствие бóльшего коэффициента отбора по самцам, чем по самкам (поскольку их для размножения требуется в 5 раз меньше, чем самок) (Федорова, 2003, 2007).

Длина тела норок в ходе промышленной доместикиции также достоверно увеличилась в 1,3 раза как у самцов, так и у самок. Но коэффициент изменчивости по массе тела у диких особей значительно выше, чем у зверей промышленного разведения. Так, если у самцов в дикой природе $Cv = 30,8$, то у самцов такой же стандартной темно-коричневой окраски, но клеточного разведения $Cv = 9,5$. Уменьшение изменчивости данного признака при одомашнивании можно объяснить результатами селекции на консолидацию стада по живой массе тела.

Как показала селекционная практика зверосовхозов, селекция по длине тела у норок, лисиц, песцов и соболей более эффективна, чем по массе тела (Колдаева, Колдаев, 2007). Изменчивость длины тела у самцов диких норок практически в два раза выше, чем у самцов норок клеточного разведения. Так, у самцов из природных популяций Cv длины тела составляет 6,1 % против 3,3 % у самцов из промышленной популяции. У диких самок

норок Cv длины тела составляет 4,4 %, у клеточных – 3,5 % (табл. 3). Низкие коэффициенты изменчивости длины тела американских норок клеточного разведения также можно объяснить отбором на консолидацию стада по этому признаку. Между длиной тела и живой массой имеется достаточно высокая положительная корреляция, поэтому при отборе животных по длине тела параллельно идет отбор и по живой массе, что повышает эффективность селекции на укрупнение общих размеров животных. Резервом для селекционной работы по укрупнению норок также являются цветные мутантные норки (рис. 4).

Преобразование и изменчивость отдельных морфометрических показателей американских норок в ходе промышленной доместикиции

Процесс доместикиции характеризуется быстрым возникновением крупных наследственных перестроек, которые сопровождаются резкими морфологическими изменениями (Боголюбовский, 1972). С увеличением общего размера тела коррелированно изменились размеры и пропорции отдельных частей тела животного.

Изменение ладони. Длина ладони у самцов диких американских норок составляет в сред-

Таблица 4

Изменчивость массы и длины тела диких и фермерских американских норок

| Морфометрические показатели | Группы животных | Пол | n | M ± m, г | Lim | σ | Cv |
|--|--|-----------------------------------|----|---------------|------------|-------|------|
| Масса тела, г | Дикие (+/+) (Терновский, 1958) | ♂ | 50 | 1190,2 ± 51,9 | 520–1991 | 366,7 | 30,8 |
| | | ♀ | 54 | 706,0 ± 22,2 | 385–1054 | 162,7 | 23,0 |
| | Норка СТК (+/+) фермерского разведения (Федорова, 2003) | ♂ | 40 | 3153,4 ± 47,5 | 2498–3694 | 300,4 | 9,5 |
| | | ♀ | 30 | 1787,9 ± 43,0 | 1411–2333 | 235,4 | 13,2 |
| | Сапфир (a/a p/p) (Федорова, 2003) | ♂ | 33 | 2214,2 ± 38,1 | 1699–2582 | 218,8 | 9,9 |
| | | ♀ | 37 | 1233,2 ± 29,8 | 800–1654 | 181,4 | 14,7 |
| | Пастель (b/b) (Федорова, 2009) | ♂ | 30 | 2228,0 ± 79,0 | 1750–2750 | 236,2 | 10,6 |
| | | ♀ | 30 | 1386,0 ± 69,0 | 1000–1750 | 206,5 | 14,9 |
| | Черная норка сканблэк (датская селекция) (Федорова, 2009) | ♂ | 50 | 1677,0 ± 48,0 | 1014–2600 | 339,6 | 20,2 |
| | Длина тела, см | Дикие (+/+) (Терновский, 1958) | ♂ | 50 | 41,2 ± 0,3 | 36–49 | 25,2 |
| ♀ | | | 54 | 35,5 ± 0,2 | 31–38,5 | 15,5 | 4,4 |
| Норка СТК (+/+) фермерского разведения (Федорова, 2003) | | ♂ | 40 | 53,9 ± 0,3 | 49–58 | 18,0 | 3,3 |
| | | ♀ | 30 | 45,4 ± 0,3 | 43–50 | 16,0 | 3,5 |
| Сапфир (a/a p/p) (Федорова, 2003) | | ♂ | 33 | 48,8 ± 0,6 | 46–53 | 15,0 | 3,1 |
| | | ♀ | 37 | 40,7 ± 0,3 | 38–43 | 15,0 | 3,7 |
| Пастель (b/b) (Федорова, 2009) | | ♂ | 30 | 46,8 ± 0,7 | 43–50 | 21,5 | 4,6 |
| | | ♀ | 30 | 40,3 ± 0,5 | 38–44 | 28,6 | 7,1 |
| Черная норка сканблэк (датская селекция) (Федорова, 2009) | | ♂ | 50 | 46,6 ± 0,3 | 41–51 | 18,3 | 3,9 |

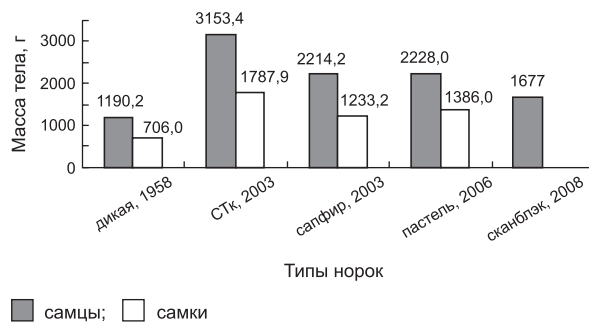


Рис. 3. Абсолютная масса тела у норок из диких популяций и у разных генотипов норок из промышленных популяций.

нем 44,7 мм, у самок – 38,2 (Терновский, 1958). За период промышленной доместикиции длина ладони у норок увеличилась незначительно – в 1,14 раза у самцов и в 1,1 раза у самок при увеличении длины тела самцов в 1,31 и в 1,28 раза у самок. В то же время изменчивость длины ладони более выражена у норок из промышленной популяции (табл. 5).

Изменение ступни. Размер длины ступни в ходе промышленной популяции норок увеличился несколько больше – в 1,18 раза у самцов и в 1,14 раза у самок. В передвижении по мягкому снегу у диких особей имеет значение относительная длина ладони и ступни (% от общей длины тела). Следует заметить, что по этим параметрам разница между самцами и самками незначительна и не превышает 1%. В ходе промышленной доместикиции норок относительная длина ладони и ступни у них достоверно уменьшилась по сравнению с таковыми у дикой норки ($P > 0,999$). Одновременно у норок промышленных популяций выше и коэффициенты изменчивости относительной длины ладони и ступни.

Хвост. Это необходимый локомоторный орган для быстрого передвижения и маневрирования. Он помогает поддерживать равновесие на бегу, при крутых поворотах, планирующих прыжках, служит опорой при стоянии на задних лапах, при плавании хвост выполняет функцию руля (Терновский, Терновская, 1994). В ходе промышленной доместикиции длина хвоста у самок и самцов американской норки увеличилась пропорционально длине тела. Длина хвоста – это показатель, который не учитывается при отборе зверей на племя по хозяйственно полезным

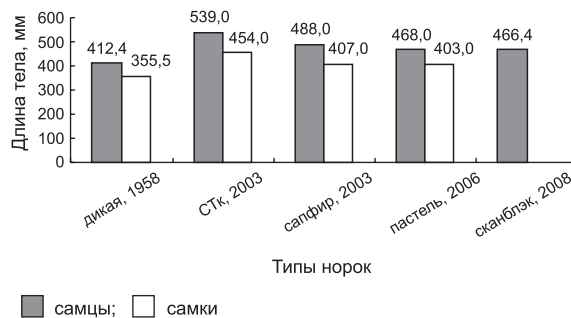


Рис. 4. Абсолютная длина тела у норок из диких популяций и у разных генотипов норок из промышленных популяций.

признакам – его коэффициент изменчивости несколько выше у норок промышленного разведения (7,9% у самцов, 9,1% у самок) по сравнению с вариабельностью у диких представителей этого вида (соответственно 5,9 и 5,3%).

Ушная раковина. Высота уха – признак, который не относится к хозяйственно полезным признакам, отбор по нему не производится. Но в ходе промышленной доместикиции высота уха коррелированно уменьшилась. Изменчивость этого показателя у клеточных норок достаточно высока (17,3–17,7%).

Череп. С укрупнением живой массы американской норки увеличились такие краниологические параметры, как длина и ширина черепа, увеличилась массивность черепной коробки при относительном уменьшении мозга. Средняя длина и ширина черепа клеточных норок значительно превышают верхний предел изменчивости этого показателя у диких норок (табл. 7). Коэффициент изменчивости (C_v) ширины черепа у самцов американских норок промышленного разведения составляет 7,1, у самок – 5,8%, длины черепа соответственно – 9,2 и 8,3%.

Изменения интерьерных признаков американских норок в процессе промышленной доместикиции

Доместикиция приводит к системным изменениям функций и строения организма животного. Движущий отбор на увеличение размеров тела американских норок сопровождался также увеличением абсолютной величины внутренних органов.

Таблица 5

Изменчивость морфометрических показателей диких и клеточных американских норок

| Показатели | Пол | Американская дикая норка (Терновский, 1958) | | | | Стандартная темно-коричневая (+/-) (Федорова, 2003) | | | | Кратность увеличения |
|---|-----|--|--------------|-----------|-----|--|--------------|-----------|------|-------------------------|
| | | n | M ± m, г | lim | Cv | n | M ± m, г | Lim | Cv | |
| Длина тела, мм | ♂ | 50 | 412,4 ± 3,10 | 360–490 | 6,1 | 40 | 539,0 ± 3,0 | 490–580 | 3,3 | 1,31 |
| | ♀ | 54 | 355,5 ± 1,90 | 310–385 | 4,4 | 30 | 454,0 ± 3,0 | 430–500 | 3,5 | 1,28 |
| Высота уха, мм | ♂ | 36 | 23,6 ± 0,30 | 20–26 | 6,8 | 50 | 15,0 ± 0,40 | 10–20 | 17,3 | 0,64 |
| | ♀ | 52 | 21,3 ± 0,20 | 19–25 | 5,6 | 50 | 13,0 ± 0,30 | 10–20 | 17,7 | 0,61 |
| Длина хвоста, мм | ♂ | 64 | 182,2 ± 1,34 | 156–205 | 5,9 | 50 | 250,6 ± 2,80 | 190–310 | 7,9 | 1,38 |
| | ♀ | 65 | 157,4 ± 1,04 | 140–175 | 5,3 | 50 | 212,1 ± 2,70 | 165–260 | 9,1 | 1,35 |
| Относительная длина хвоста (в % к длине тела) | ♂ | 64 | 44,4 ± 0,34 | 39,2–51,7 | 6,1 | 50 | 48,5 ± 0,62 | 36,5–58,5 | 9,1 | 1,09 |
| | ♀ | 65 | 44,4 ± 0,40 | 38,7–51,6 | 6,3 | 50 | 48,2 ± 0,64 | 37,5–58,1 | 9,4 | 1,08 |
| Длина ладони, мм | ♂ | 55 | 44,7 ± 0,40 | 39–51 | 6,3 | 50 | 51,0 ± 0,70 | 40–60 | 9,8 | 1,14 |
| | ♀ | 66 | 38,2 ± 0,40 | 31–43 | 7,1 | 50 | 41,9 ± 0,80 | 30–58 | 13,4 | 1,10 |
| Относительная длина ладони (в % к длине тела) | ♂ | 55 | 10,8 ± 0,10 | 9,8–11,9 | 5,6 | 50 | 9,9 ± 0,11 | 7,8–11,3 | 8,0 | 0,91 |
| | ♀ | 66 | 10,7 ± 0,10 | 8,9–12,9 | 6,5 | 50 | 9,5 ± 0,16 | 6,8–12,9 | 12,0 | 0,89 |
| Длина ступни, мм | ♂ | 55 | 62,9 ± 0,60 | 51–70 | 6,5 | 50 | 74,0 ± 0,80 | 60–90 | 7,7 | 1,18 |
| | ♀ | 66 | 53,2 ± 0,32 | 44–58 | 4,9 | 50 | 61,0 ± 0,7 | 50–70 | 7,5 | 1,14 |
| Относительная длина ступни (в % к длине тела) | ♂ | 55 | 15,2 ± 0,11 | 13,6–17,3 | 5,3 | 50 | 14,3 ± 0,13 | 11,8–17,0 | 6,4 | 0,94 |
| | ♀ | 66 | 15,0 ± 0,10 | 12,9–16,8 | 4,7 | 50 | 13,8 ± 0,14 | 11,9–16,3 | 7,0 | 0,92 |
| Длина черепа, мм | ♂ | | | 62–73 | | 50 | 97,0 ± 1,20 | 85–120 | 9,2 | |
| | ♀ | | | 57–63 | | 50 | 85,0 ± 1,00 | 70–105 | 8,3 | |
| Ширина черепа, мм | ♂ | | | 35–43 | | 50 | 50,5 ± 0,50 | 42–59 | 7,1 | |
| | ♀ | | | 31–37 | | 50 | 41,7 ± 0,30 | 37–48 | 5,8 | |

Так, масса печени увеличилась у норок в процессе промышленной domestikации в 2,5 раза, что пропорционально увеличению массы тела. Если у диких норок она составляет 2,8–6,6 % от массы тела, то у норок клеточного разведения 3,3–5,5 %. Как видно из табл. 6, 7, изменчивость абсолютной и относительной массы печени у фермерских норок выше, чем у норок из диких популяций.

Масса селезенки увеличивается одновременно с селекционным увеличением размера тела норок, а изменчивость ее массы такая же большая, как у диких особей, так и у клеточных.

Сердце и легкие норок находятся в тесной морфофункциональной взаимосвязи (Галанцев, Макридина, 1967). При большей относительной

массе легких у норок отмечается и более высокий индекс сердца. В процессе промышленной domestikации у американских норок значительно уменьшился индекс легких как у самок, так и у самцов (табл. 7).

Величина сердца у норок скоррелирована с массой тела. При увеличении массы тела фермерских самцов норок в 2,65 раза по сравнению с их дикими сородичами абсолютная масса сердца увеличилась в 2,4 раза (табл. 6). У самок это увеличение происходит более пропорционально: 2,53 (кратность увеличения массы тела) против 2,51 (кратность увеличения массы сердца). У норок клеточного содержания в ходе промышленной domestikации зафиксировано уменьшение относительной массы

Таблица 6

Абсолютная величина внутренних органов дикой
и стандартной темно-коричневой норки промышленной популяции

| Показатели | Пол | Американская дикая норка (Терновский, 1958) | | | Стандартная темно-коричневая (+/-) (Федорова, 2003) | | | Кратность увеличения |
|---------------------|-----|--|---------------|-----------|--|---------------|-----------|-------------------------|
| | | <i>n</i> | $M \pm m$, г | <i>Cv</i> | <i>n</i> | $M \pm m$, г | <i>Cv</i> | |
| Живая масса тела | ♂ | 50 | 1190,2 ± 51,9 | 30,8 | 40 | 3153,4 ± 47,5 | 9,5 | 2,65 |
| | ♀ | 54 | 706,0 ± 22,2 | 23,0 | 30 | 1787,9 ± 43,0 | 13,2 | 2,53 |
| Печень | ♂ | 50 | 49,8 ± 2,11 | 10,2 | 40 | 124,4 ± 2,00 | 29,9 | 2,50 |
| | ♀ | 54 | 30,7 ± 1,01 | 8,5 | 30 | 76,7 ± 1,20 | 23,8 | 2,50 |
| Селезенка | ♂ | 50 | 3,0 ± 0,20 | 41,4 | 40 | 7,0 ± 0,50 | 36,7 | 2,30 |
| | ♀ | 54 | 1,9 ± 0,10 | 30,8 | 30 | 5,2 ± 0,30 | 31,6 | 2,70 |
| Сердце | ♂ | 50 | 8,6 ± 0,30 | 13,3 | 40 | 21,0 ± 0,40 | 22,1 | 2,40 |
| | ♀ | 54 | 4,9 ± 0,10 | 14,6 | 30 | 12,3 ± 0,30 | 16,3 | 2,51 |
| Легкие | ♂ | 50 | 16,6 ± 0,71 | 19,4 | 40 | 32,4 ± 1,00 | 30,3 | 1,95 |
| | ♀ | 54 | 11,8 ± 0,50 | 22,1 | 30 | 21,7 ± 0,90 | 28,8 | 1,84 |
| Почка левая | ♂ | 50 | 4,4 ± 0,14 | 16,1 | 40 | 9,0 ± 0,25 | 22,7 | 2,04 |
| | ♀ | 54 | 2,8 ± 0,06 | 14,4 | 30 | 5,6 ± 0,15 | 14,3 | 2,00 |
| Мозг | ♂ | 17 | 10,9 ± 0,20 | 15,3 | 50 | 9,8 ± 0,21 | 5,5 | 0,90 |
| | ♀ | 29 | 8,6 ± 0,20 | 10,2 | 50 | 8,6 ± 0,12 | 9,3 | 0,00 |

Таблица 7

Относительная величина внутренних органов дикой
и стандартной темно-коричневой норки промышленной популяции

| Показатели | Пол | Американская дикая норка (Терновский, 1958) | | | Стандартная темно-коричневая (+/-) (Федорова, 2003) | | |
|-------------|-----|--|---------------|-----------|--|---------------|-----------|
| | | <i>n</i> | $M \pm m$, % | <i>Cv</i> | <i>n</i> | $M \pm m$, % | <i>Cv</i> |
| Печень | ♂ | 50 | 42,5 ± 0,11 | 1,9 | 40 | 39,6 ± 0,58 | 9,2 |
| | ♀ | 54 | 44,1 ± 0,13 | 2,3 | 30 | 43,2 ± 0,70 | 8,8 |
| Селезенка | ♂ | 50 | 2,5 ± 0,01 | 4,0 | 40 | 2,2 ± 0,14 | 40,2 |
| | ♀ | 54 | 2,7 ± 1,00 | 3,7 | 30 | 2,9 ± 0,16 | 30,8 |
| Сердце | ♂ | 50 | 8,0 ± 0,04 | 3,8 | 40 | 6,7 ± 0,14 | 13,3 |
| | ♀ | 54 | 7,4 ± 0,03 | 2,7 | 30 | 6,9 ± 0,18 | 13,9 |
| Легкие | ♂ | 50 | 14,4 ± 0,10 | 3,5 | 40 | 10,4 ± 0,34 | 20,5 |
| | ♀ | 54 | 17,3 ± 0,10 | 2,9 | 30 | 12,2 ± 0,47 | 21,1 |
| Почка левая | ♂ | 50 | 3,9 ± 0,01 | 2,6 | 40 | 2,9 ± 0,11 | 22,9 |
| | ♀ | 54 | 4,2 ± 0,01 | 2,4 | 30 | 3,1 ± 0,08 | 15,1 |
| Мозг | ♂ | 17 | 7,0 ± 0,02 | 1,4 | 50 | 3,3 ± 0,09 | 19,7 |
| | ♀ | 29 | 11,6 ± 0,05 | 2,6 | 50 | 5,0 ± 0,15 | 20,6 |

сердца. Причем это уменьшение имеет половой диморфизм: уменьшение в большей степени выражено у самцов – 6,7 против 8,0 у диких, в то время как у самок – 6,9 против 7,4 (табл. 7). Изменчивость абсолютной и относительной массы сердца значительно выше у норок промышленного разведения.

Почки являются важнейшими органами выделения. Образую и выделяя мочу, они удаляют из организма воду и растворенные в ней продукты обмена веществ. Средний уровень интенсивности метаболизма в условиях клеточного содержания ниже, чем в дикой природе, и количество подлежащих удалению продуктов обмена, следовательно, меньше. Почки – парный орган, индекс высчитывается по левой почке, так как индивидуальная вариация их незначительна. Относительная масса левой почки за 75 поколений промышленного одомашнивания американских норок уменьшилась с 3,9 до 2,9 % у самцов и с 4,2 до 3,1 % у самок. Изменчивость абсолютной и относительной массы левой почки у фермерских норок значительно преобладает над таковой у диких американских норок.

Головной мозг представляет собой передний и наиболее важный отдел центральной нервной системы. Абсолютная масса мозга самцов американских норок в процессе доместикации уменьшилась, несмотря на значительное увеличение живой массы, а у самок осталась неизменной при тех же условиях. Индекс мозга у одомашненных самцов составляет 3,3, у самок 5,0 %, в то время как у диких соответственно 7,0 и 11,6 %. Индекс массы мозга достоверно больше у самок ($P > 0,999$), чем у самцов.

Заключение

1. Промышленная доместикация американских норок представляет собой преобразование их генотипа в ряду поколений, она носит системный характер и проявляется в морфофизиологических изменениях организма, сопровождающихся появлением неотенических эффектов.

2. Движущий отбор в ходе одомашнивания американских норок на увеличение размеров тела коррелятивно сопровождается возрастанием изменчивости по экстерьерным и интерьерным признакам.

Литература

- Абрамов М.Д. Норководство. М.: Колос, 1974. 208 с.
- Боголюбовский С.Н. Доместикация как биологическая проблема // Проблемы доместикации животных и растений. М., 1972.
- Бойцов Л.В. Клеточное разведение норок. М., 1937.
- Васенева А.Я. Американская норка (*Mustela vison* Schreber, 1777) Приморья и Приамурья: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. Владивосток, 1969. 27 с.
- Галанцев В.П., Макридина К.В. Характеристика сердечной деятельности, дыхания и некоторых интерьерных признаков у норок (*стандартных темно-коричневых и белых-хедлунд*) // Уч. зап. Петрозаводского ун-та. 1967. Т. XV. Вып. 4. С. 47–53.
- Ильина Т.Н., Данилов П.И., Илюха В.А. Некоторые физиологические, биохимические и этологические особенности американской норки (*Mustela vison* Schreber, 1777), сформировавшиеся в ходе ее естественной ферализации в биоценозе Карелии // Информ. вестник ВОГиС. 2009. Т. 13. № 3. С. 588–597.
- Колдаев Н.А. Совершенствование технологических приемов в период воспроизводства норок: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. М., 2008. 21 с.
- Колдаева Е.М. Пушные звери клеточного разведения – домашние или дикие? // Животноводство России. 2005. С. 36–38.
- Колдаева Е.М., Колдаев Н.А. Доместикация и хозяйственно полезные признаки у пушных зверей // Информ. вестник ВОГиС. 2007. Т. 11. № 1. С. 62–75.
- Машкин В.И. Биология промысловых зверей России. Киров, 2007. 510 с.
- Мелькина А.Н. Закономерности роста и энергетического метаболизма в постнатальном онтогенезе американской норки: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. Петрозаводск, 1966. 27 с.
- Нигматуллин Р.М. Изменчивость некоторых биологических и хозяйственно полезных признаков у кроликов и северных оленей // Информ. вестник ВОГиС. 2007. Т. 12. № 1/2. С. 89–96.
- Попов В.А. Материалы по экологии норки (*Mustela vison* Br.) и результаты акклиматизации ее в Татарской АССР // Тр. Казан. фил. АН СССР. Биол. 1949. Вып. 2. 141 с.
- Сегаль А.Н. Очерки экологии и физиологии американской норки. Новосибирск: Наука, 1975. 260 с.
- Терновский Д.В. Биология и акклиматизация американской норки на Алтае. Новосибирск, 1958.
- Терновский Д.В., Терновская Ю.Г. Экология кунце-

- образных. Новосибирск: Наука, 1994. 222 с.
- Федорова О.И. Развитие интерьерных признаков норки СТК в процессе domestikации // Физиологические основы повышения продуктивности млекопитающих, введенных в зоокультуру: Матер. III Междунар. симп. 27–29 сентября 2003 г. Петрозаводск, 2003. С. 202–204.
- Федорова О.И. Доместикационные преобразования в ходе промышленного разведения американской норки (*Mustela vison* Schreber, 1777) // Информ. вестник ВОГиС. 2007. Т. 11. №1. С. 91–98.
- Федорова О.И. Морфоадаптационные изменения экстерьерных и интерьерных признаков американской норки (*Mustela vison* Schreber, 1777) в ходе domestikации // Достижения науки и практики в клеточном пушном звероодстве. Матер. Всерос. науч. конф., посвященной 100-летию со дня рождения профессора Е.Д. Ильиной. М.: ФГОУ ВПО МГАВМиБ им. К.И. Скрябина, 2009. С. 50–54.
- Smal С.М. The American mink (*Mustela vison*) in Ireland // Mammal Rev. 1988. V. 18. № 4. P. 201–208.
- Smal С.М. Feral American mink in Ireland. Occ. Publication. 1991. Wildlife Service. 51 St. Stephen's Green. Dublin 2. The Office of Public Works.

TRANSFORMATION AND VARIABILITY OF EXTERNAL AND INTERNAL TRAITS IN THE FARM-BRED MINK (*MUSTELA VISON* SCHREBER, 1777)

O.I. Fyodorova

Skryabin State Academy of Veterinary Medicine and Biotechnology, Moscow, Russia,
e-mail: kaf_zverovod@mgavm.ru

Summary

Changes in external and internal traits accompanying industrial domestication of American minks were studied. Farm-bred minks were found to differ from the wild ones in the sizes of the body and internals. Morphometry of American minks changed during their industrial breeding. Neoteny was recorded in the neonatal period of domesticated mink development: Sexual dimorphism in body weight was recorded at the age of 50 days, which is 40 days later than in the wild nature. Prospects for mink body weight increase by progressive breeding are shown.

Key words: American mink, *Mustela vison*, domestication of American mink, neoteny, feralization.