

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ОКРАСОВ БЕЗНАДЗОРНЫХ СОБАК В ГОРОДЕ ЯКУТСКЕ

© 2022

Яковлева М.Л., Шадрина Е.Г.

Институт биологических проблем криолитозоны СО РАН (г. Якутск, Российская Федерация)

Аннотация. В данной работе рассматривается частота встречаемости различных типов окраса шерсти безнадзорных собак г. Якутска ($n = 232$). Учеты проводились одновременно в трех городских районах: Центральном, Сайсарском и Строительном. Районы различаются по характеру застройки и плотности обитания безнадзорных собак. Строительный и Сайсарский районы по типу застройки относятся к жилому одно-, двухэтажному типу, Центральный – к многоэтажному жилому типу застройки. Было выделено 8 типов окрасов животных: черный, белый, рыжий, волче-серый (агути), желтый с маской, чепрачный, белый крупнопятнистый и черный с белыми пятнами. Проведен анализ встречаемости морф в процентах, а также показатели Животовского – среднее число морф (μ), доля редких фенотипов (h), фонетическое сходство группировок (r). Наибольшая встречаемость выявлена у чепрачного окраса – 21,42% (95% ДИ: 17,33–26,92). Также высокая доля окрасов волче-серого типа – 18,56% (ДИ: 14,00–25,00) и черный цвет шерсти с белыми пятнами – 15,62% (ДИ: 11,54–20,00). Наименьший показатель среди выделенных типов окрасов – белый окрас (4,62% ДИ: 3,33–6,67). Доказано, что популяция безнадзорных собак города Якутска достаточно однородна. Парное сравнение групп безнадзорных собак из разных районов г. Якутска показало, что наиболее близкими получились группы с Центральным и Строительным округами ($r = 0,972 \pm 0,024$). Наименее слабые связи отмечались между группировками собак Сайсарского и Строительного округов ($r = 0,933 \pm 0,029$). Сопоставление Центрального и Сайсарского районов также выявило сходство между этими группами бродячих собак ($r = 0,956 \pm 0,034$). Таким образом, морфотип безнадзорных собак г. Якутска формируется в основном без воздействия человека, носит в основном случайный характер, большое влияние оказывают условия жизни, обеспечивающие отбор, в результате которого выживают особи, наиболее приспособленные к существованию на улице в условиях сурового климата региона.

Ключевые слова: безнадзорные собаки; бродячие собаки; фенотипическое разнообразие; популяция; город Якутск; окрасочный полиморфизм.

A COMPARATIVE ANALYSIS OF STRAY DOGS COLOR IN YAKUTSK

© 2022

Yakovleva M.L., Shadrina E.G.

Institute for Biological Problems of Cryolithozone of Siberian Branch of Russian Academy of Sciences
(Yakutsk, Russian Federation)

Abstract. In this study we consider the frequency of coat color variation among Yakutsk stray dogs. The study was carried out at the same time in three city districts: Centralniy, Saysarskiy and Stroitelniy. The districts differ in urban development and population density of stray dogs. The Stroitelniy and Saysarskiy Districts belong to a one-two-storey residential type of the building, the Centralniy one – to a multi-storey residential type. 8 types of colors were distinguished: black, white, red, wolf-gray (agouti), yellow with a mask, black-backed, white large-spotted and black with white spots. The analysis of the morphs was carried out in percent, as well as Zhivotovsky's indications: the average number of morphs (μ), proportion of rare phenotypes (h), phonetic similarity of groups (r). The most frequent is a black-backed color – 21,42% (95% confidence interval: 17,33–26,92). The wolf-gray type of color – 18,56% (CI: 14,00–25,00) and the black with white spots type – 15,62% (CI: 11,54–20,00) are also very frequent. The white large-spotted color (4,62% CI: 3,33–6,67) is the least frequent among the selected types. It is proved that the population of stray dogs in Yakutsk is quite homogeneous. One-to-one comparison of stray dog groups from different districts of Yakutsk showed that the groups from the Centralniy and Stroitelniy Districts turned out to be the closest ($r = 0,972 \pm 0,024$). The lowest connection between dogs groups were observed in the Saysarskiy and Stroitelniy Districts ($r = 0,933 \pm 0,029$). The collation of the Centralniy and Saysarskiy Districts also revealed an analogy between these groups of stray dogs ($r = 0,956 \pm 0,034$). Therefore, the morphotype of stray dogs in Yakutsk is formed mainly without any human influence, mostly have a random pattern. Conditions of life can impact to the selection; as a result the most accommodated individuals survive on the street in the region with a severe climate.

Keywords: stray dogs; free-roaming dogs; phenotypic diversity; population; Yakutsk; color polymorphism.

Введение

В настоящее время изучение экологических характеристик безнадзорных собак вызывает большой интерес как среди российских, так и среди зарубежных авторов. Имеются работы по исследованиям численности и популяционной структуры в различ-

ных городах России и мира [1–8], по особенностям поведения и морфологии [9; 10], по классификации и регуляции численности безнадзорных собак [11; 12].

С экологической точки зрения домашняя (владельческая) собака имеет строго определенный индивидуальный участок – огороженную территорию

приусадебного участка, квартиру. Границы этого участка она покидает только в сопровождении хозяйина, который ограничивает её передвижения, контролирует её контакты с другими животными. Репродуктивная функция животного также контролируется хозяином, т.е. отсутствует система свободного скрещивания, а для поддержания экстерьерных характеристик используется в большинстве своем инбридинг.

Цель и объекты исследования

В системе вида *Canis familiaris* особое место занимают свободно-перемещающиеся собаки – «бродячие», или «безнадзорные». Для них характерно свободное скрещивание, т.е. репродуктивная функция не контролируется человеком и носит случайный характер. Поэтому особый интерес представляет рассмотрение фенотипической структуры популяции безнадзорных собак урбанизированных территорий (на примере г. Якутска).

Город Якутск по категории относится к крупным городам [13, с. 5], здесь сосредоточено около 1/3 населения республики (315,951 тыс. человек). Это ад-

министративный, культурный и научный центр Республики Саха (Якутия). Промышленность представлена в основном предприятиями, обеспечивающими нормальное функционирование города – пищевая, строительная, теплоэнергетика; в городе отсутствует железная дорога и крупные перевалочные базы, поэтому основным типом среды является жилая застройка. Кроме того, следует учесть, что г. Якутск расположен в зоне сплошного распространения многолетнемерзлых пород, в связи с чем все многоэтажные дома построены на свайном фундаменте.

К специфике экологических условий г. Якутска следует отнести природные условия. Климат региона резко континентальный, с холодной зимой: средняя температура января составляет около -40°C . При этом для непродолжительного летнего периода характерно небольшое количество осадков и высокие температуры – до $+40^{\circ}\text{C}$. Годовая амплитуда Якутска – одна из наибольших на планете и превышает 100°C [14, с. 204–206]. Естественно предположить, что население безнадзорных собак в таких суровых условиях также имеет свои фенотипические особенности.

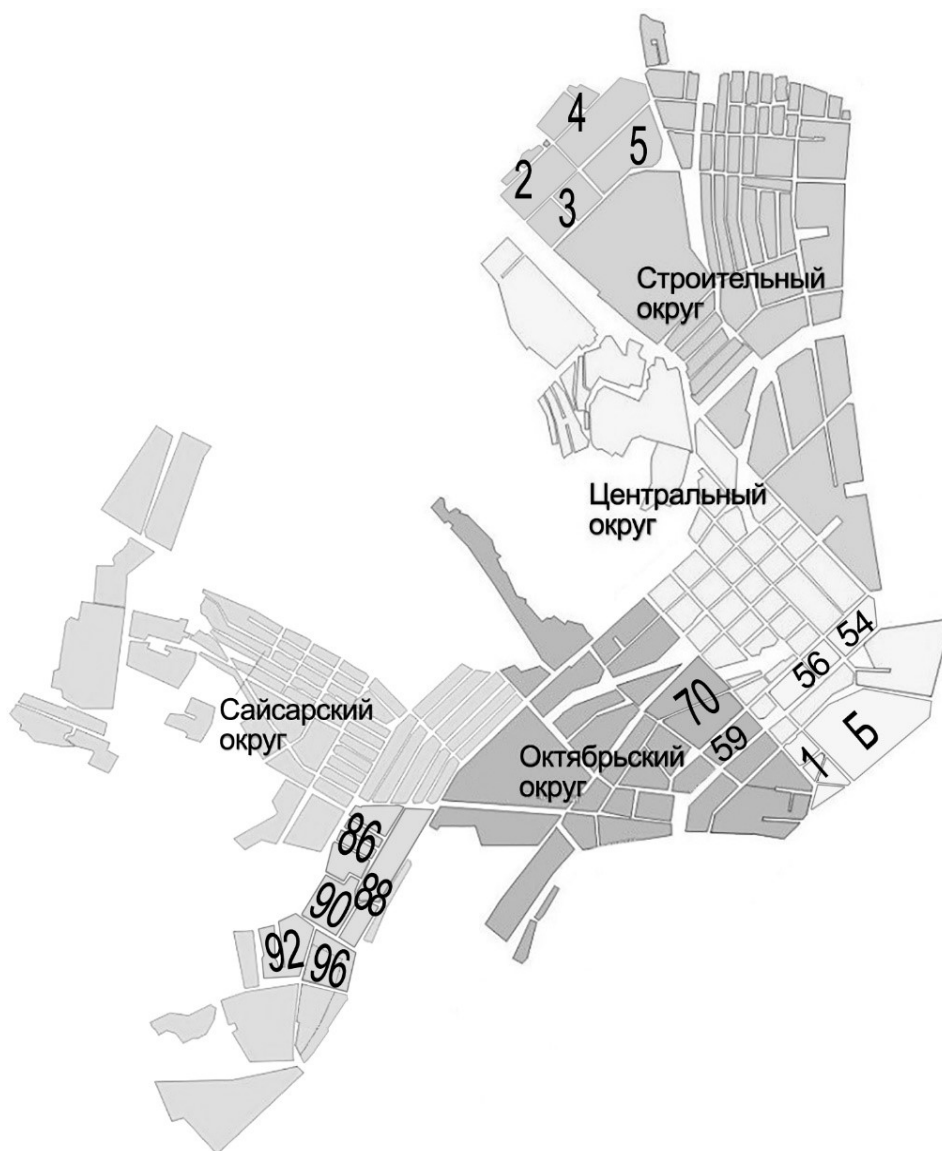


Рисунок 1 – Фрагмент карты г. Якутска с выделенными площадками учета (числами на карте обозначены номера кварталов, в пределах которых выполнялось исследование)

Материалы и методика исследования

Данные получены в 2019 г. в ходе учетов численности безнадзорных собак города Якутска (рис. 1). Учет численности проводился модифицированным методом выборочного учета [15] на контрольных площадках, во время которого каждая встреченная особь фотографировалась и вносилась в картотеку базы данных. Всего было выделено 12 площадок, которые находились в границах определенных районов города.

На основе полученных результатов мы выделили 3 зоны, соответствующие административным округам (районам) города. Центральный округ – преимущественно многоэтажная застройка, включает в себя жилые многоквартирные дома, административные здания и торговые центры. Сайсарский – смешанный тип застройки: обладает свойствами многоэтажной и 1/2-этажной жилой застройки, административные здания (школа, больницы, администрация округа), небольшие магазины (2–3 этажа). Строительный – частный жилой сектор, двухэтажные деревянные многоквартирные дома, небольшие магазины.

В трех районах города нами была изучена встречаемость различных типов окраски безнадзорных собак ($n = 232$). Было выделено 8 типов окрасов: волчьесерый (агути), желтый с маской, чепрачный, черный, белый, рыжий, белый крупно-пятнистый и черный с белыми пятнами (рис. 2–9). Описание вариаций окрасов проводилось по фотографиям, дополненным визуальными наблюдениями. Нами проанализировано 280 фотографий безнадзорных собак, из которых идентифицировано 232 особи.

Окраска мехового покрова млекопитающих зависит от типа пигмента, формы и распределения его по волоку. Соответственно, различают сплошные и зонарные окрасы [16, с. 3–41]. При сплошном типе окраса собака не имеет белых, депигментированных участков шерсти. Возможен только более высветленный или затемненный тон основного окраса, чаще на определенных местах (уши, морда, лапы, хвост и т.д.). Волос при зонарном типе имеет характерную, светлую, лишенную пигментации перевязь, разделяющую его на несколько участков (зон).

Для волоса волчьесерой собаки характерна светлая окраска основания. Зоны окраски располагаются на волосе зонарно-серой собаки следующим образом: черная, светлая, желтая; конец волоса черный или светлый (рис. 2).

Чепрачный окрас – двуцветный (рис. 3). Основной цвет – рыжий какого-либо оттенка (от светлопалевого до ярко-рыжего) и серого либо черного чепрака, словно покрывающего собаку сверху. Начиная с головы, черные волосы покрывают переносицу, лоб, шею, уши, спину, плечи, бедра и верхнюю сторону хвоста. Нижняя челюсть и нижняя часть головы, скулы, гортань, грудь, живот, ноги и нижняя сторона хвоста могут быть светлого цвета.

Рыжий окрас (рис. 4) весьма разнообразен по оттенкам. Он может быть красно-рыжий, ярко-рыжий с более темным волосом на голове, шее, спине, верхней стороне хвоста, ярко-рыжий с более светлым на гортани груди, боках и конечностях; светло-рыжий (иногда его называют желтым).

Желтый (светло-рыжий) с маской представляет собой такой тип окраса, при котором на морде соба-

ки имеется резко затемненный цвет морды с четкими границами рисунка на фоне более светлой общей расцветки (рис. 5).

За черный окрас отвечает пигмент эумеланин [17, с. 103–105]. У собак такого типа отсутствует какая-либо пигментация, окрас сплошной. Возможен только более высветленный или затемненный тон основного окраса (рис. 6). Особей с основным черным окрасом, но со светлыми участками на лапах, кончике хвоста, ушах или на груди мы выделили в отдельную группу – черный окрас с белыми пятнами (рис. 7).

Н.А. Ильин [18, с. 63–68] определяет белый окрас как неполный альбинизм, при котором в шерсти пигмент отсутствует полностью. Окрашенными остаются только глаза, нос, иногда когти и кожа. Например, у самоедов и белых пуделей. К такому типу мы отнесли особей со светлым окрасом шерсти, у которых позволительно наличие небольших светлых пигментаций на основании хвоста и участке спины (рис. 8). Особи с крупными пятнами различного окраса (от рыжего до темного), но с основной белой расцветкой представлены на рисунке 9.

Для анализа данных использовались статистические показатели фенетики популяций. Внутрипопуляционное разнообразие окрасов в выборке оценивали по показателю – μ [19], долю редких фенотипов – h [19]. Показатель сходства при сравнении двух выборок определяли по величине – r [20], статистическую значимость которого оценивали по критерию идентичности Животовского I [21]. Расчеты проводились по формулам:

Среднее число вариаций признака – μ :

$$\mu = (\sum_{i=1}^m \sqrt{p_i})^2; S_{\mu} \approx \sqrt{\frac{\mu(m-\mu)}{n}}$$

где p_1, p_2, \dots, p_m – выборочные средние значения частот разных вариаций одного признака; n – объем выборки; m – количество фенотипов (морф); S_{μ} – статистическая ошибка.

Доля редких фенотипов (морф) – h :

$$h = 1 - \frac{\mu}{m}; S_h \approx \sqrt{\frac{h(1-h)}{n}}$$

где m – количество фенотипов; n – объем выборки.

Показатель сходства при сравнении двух популяций определяется по формуле:

$$r = (\sum_i \sqrt{pq})^2; S_r = \frac{1}{2} \times \sqrt{\frac{1-p_0-r^2}{N_1} + \frac{1-q_0-r^2}{N_2}}$$

Критерий идентичности Животовского I :

$$I = \frac{8 \times N_1 \times N_2}{N_1 + N_2} \times (1 - r \times \frac{p_0 + q_0}{4}),$$
$$S = \frac{1}{2} \times \sqrt{\frac{N_1 + N_2}{N_1 \times N_2} \times (1 - r^2)}$$

где p – частоты морф в первой популяции; q – частоты морф во второй популяции, N_1 и N_2 – объемы двух выборок, r – сходство популяций по показателю Животовского, p_0 – сумма частот фенотипов первой выборки, которых нет во второй, q_0 – сумма частот второй выборки, которых нет в первой.



Рисунок 2 – Волчье-серый (агути) окрас



Рисунок 3 – Чепрачный окрас



Рисунок 4 – Рыжий окрас



Рисунок 5 – Желтый окрас с маской



Рисунок 6 – Черный окрас



Рисунок 7 – Черный окрас с белыми пятнами



Рисунок 8 – Белый окрас



Рисунок 9 – Белый окрас с крупными пятнами

**Результаты исследований
и их обсуждение**

Полученные результаты. На исследуемой территории нами было выделено 8 типов окрасов (табл. 1). Всего учтено 232 особи, из которых наибольшее количество было встречено в Строительном округе (150 особей), что составляет более 64% от всей выборки. Наименьшее количество безнадзорных собак отмечено в Центральном округе – 30 особей (около 13%).

Наибольшая встречаемость выявлена у чепрачного окраса – 21,42%. Также высокая доля окрасов волчье-серого типа – 18,56% и черный с белыми пятнами – 15,62%. Самый низкий показатель отмечен у белого окраса (4,62%) и желтого с маской (5,92%) (рис. 10). Среднюю долю относительно всей выборки составляют – сплошной черный окрас (12,74%) и белый с крупными пятнами (11,85%). На долю рыжего окраса приходится небольшой процент – 9,28% (рис. 10).

Попарное сравнение различных групп безнадзорных собак из разных районов г. Якутска показало, что наиболее близкими получились популяции с Центральным и Строительным округов ($r = 0,972 \pm 0,034$; $I = 5,62 \pm 2,51$). Наименее слабые связи отмечались у Сайсарского и Строительного округов ($r = 0,933 \pm 0,029$; $I = 20,75 \pm 3,13$). Сопоставление Центрального и Сайсарского районов также выявило сходство между этими группами бродячих собак ($r = 0,956 \pm 0,034$; $I = 6,67 \pm 1,25$). В целом можно сказать, что пространственно удаленные группировки проявляют наименьшее сходство (рис. 11, табл. 2).

Анализ данных фенотипических показателей у разных групп безнадзорных собак г. Якутска показал, что наименьшее число вариаций признака наблюдается в Сайсарском округе ($\mu = 7,13$). Наибольшее число вариаций – в Строительном районе ($\mu = 7,84$). В целом по городу среднее число морф (μ) составило 7,62 (табл. 3).

Для наиболее точного сравнения мы объединили некоторые окрасы и получили 5 вариантов. Так, волчье-серый и чепрачный окрасы были объединены в зонарный тип, а черный с белыми пятнами и белый крупнопятнистый – в пятнистый тип окраса. Полученные нами данные показали схожие результаты, как и при 8 вариантах окраса. Так, наименьшее число вариаций при объединенных вариантах выявлено в Сайсарском районе ($\mu = 4,19$), а наибольшее все также в Строительном ($\mu = 4,71$).

Доля редких фенов в Центральном округе составила $h = 0,079$ при 8 вариантах окраса и $h = 0,12$ – при 5 вариантах. В Сайсарском – 0,109 (8 вариантов окрасов) и 0,16 при объединенных типах окрасов. Наименьший показатель доли редких фенов показал Строительный округ – 0,020 (8 окрасов) и 0,06 (5 окрасов). В этом районе достаточно высокая плотность населения безнадзорных собак [22], т.е. можно предположить, что здесь меньше влияние случайных факторов.

Высокое значение μ в сочетании с низким h показывает более высокую однородность населения собак в этом округе и, возможно, отражает большую оседлость, чем в двух других районах.

Таблица 1 – Распространенность окрасов безнадзорных собак в разных районах г. Якутска

Тип окраса (фен)	Центральный округ		Сайсарский округ		Строительный округ		Всего		
	абс.	отн., %	абс.	отн., %	абс.	отн., %	абс.	отн., %	доверительный интервал
Волчье-серый	5	16,67	13	25,00	21	14,00	39	16,81	14,00–25,00
Черный	4	13,33	6	11,54	20	13,33	30	12,93	11,54–13,33
Рыжий	3	10,00	2	3,85	21	14,00	26	11,21	3,85–14,00
Белый	1	3,33	2	3,85	10	6,67	13	5,60	3,33–6,67
Чепрачный	6	20,00	14	26,92	26	17,33	46	19,83	17,33–26,92
Желтый с маской	1	3,33	3	5,57	13	8,67	17	7,33	3,33–8,67
Черный с белыми пятнами	6	20,00	6	11,54	23	15,33	35	15,09	11,54–20,00
Белый крупнопятнистый	4	13,33	6	11,54	16	10,67	26	11,21	10,67–13,33
Всего	30		52		150		232		

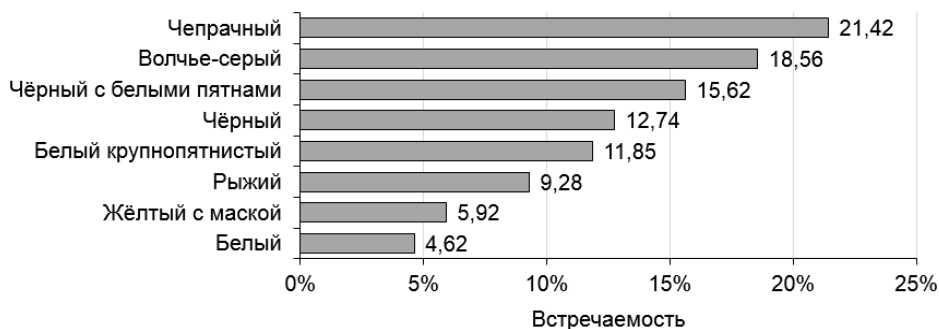


Рисунок 10 – Соотношение типов окрасов безнадзорных собак по г. Якутску (усредненные данные)

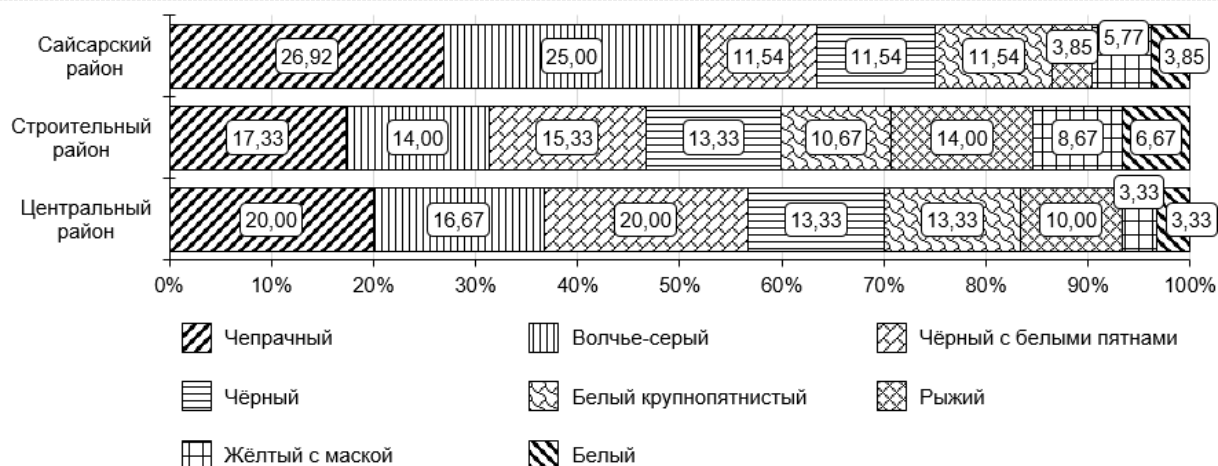


Рисунок 11 – Распределение окрасов безнадзорных собак по районам г. Якутска

Таблица 2 – Фенетическое сходство группировок безнадзорных собак г. Якутска по 8 вариантам окраса

Критерий идентичности, I	Районы города	Критерий сходства Животовского, г		
		Центральный	Сайсарский	Строительный
	Центральный		0,956 ± 0,034	0,972 ± 0,024
	Сайсарский	6,67 ± 1,25		0,933 ± 0,029
	Строительный	5,62 ± 2,51	20,75 ± 3,13	

Таблица 3 – Сравнение окрасов безнадзорных собак разных районов г. Якутска по фенотипическим показателям

Район	n	8 вариантов окраса		5 вариантов окраса	
		$\mu \pm S_\mu$	$h \pm S_h$	$\mu \pm S_\mu$	$h \pm S_h$
Центральный	30	7,37 ± 0,39	0,079 ± 0,49	4,39 ± 0,30	0,12 ± 0,06
Строительный	150	7,84 ± 0,09	0,020 ± 0,011	4,71 ± 0,10	0,06 ± 0,02
Сайсарский	52	7,13 ± 0,35	0,109 ± 0,043	4,19 ± 0,26	0,16 ± 0,05
В целом	232	7,62 ± 0,11	0,047 ± 0,014	4,60 ± 0,09	0,08 ± 0,018

Примечание. r – показатель сходства фенотипических групп; S_r – статистическая ошибка для r ; μ – число вариаций признака, S_μ – статистическая ошибка для μ ; h – доля редких фенов, S_h – статистическая ошибка для h .

Морфологическое разнообразие окрасов безнадзорных собак во многом определяется численностью. Это может объясняться возможностями панмиктического скрещивания внутри разных группировок, но может быть связано также с влиянием случайных процессов при анализе небольших выборок (табл. 3). Встречаемость окрасов по городу в целом повторяет вариант распределения морф в Строительном округе, численность собак в котором наиболее высокая [22].

Обсуждение полученных результатов

Окрас любого животного зависит от отложения пигмента – меланина в волосе, коже и ее производных. Согласно современным представлениям, меланин бывает двух форм: эумеланин и феомеланин [17, с. 104–105]. На основании этого официальная номенклатура Международной кинологической федерации (FCI) предусматривает 3 группы окрасов: сплошной, смешанный и модифицированный [23]. При наличии

только одного пигмента или при полном отсутствии пигментов такой тип окраса относится к сплошному окрасу.

За черную пигментацию отвечает эумеланин, при мутантной форме которого возникает коричневый пигмент. Гранулы эумеланина придают волосу высокую прочность и устойчивость к механическим воздействиям. Для феомеланиновых гранул свойственна желтая и рыжая окраски. Такой тип расцветки шерсти встречается у аборигенных пород собак южных регионов Азии и Америки (например, басенджи в Центральной Америке, динго в Австралии, новогвинейская поющая собака). Белый окрас – это полное отсутствие пигментации в волосяном покрове животного, его еще иногда называют неполным альбинизмом [18, с. 63–68].

Различное сочетание обоих пигментов образует смешанные окрасы. В эту группу входят собаки чепрачной расцветки и рыжего окраса с маской. У жи-

вотных с окраской «агути» также присутствуют оба пигмента, которые располагаются по длине волоса в определенной последовательности: черной, желтой, зоной без пигмента. Поэтому на первый взгляд такой окрас выглядит серым и называется зонарно-серым, к такому мы отнесли волчье-серый тип расцветки. При модификации смешанных и сплошных окрасов образуются пятна и пегость (белая пятнистость). В нашем исследовании к такой группе окрасов мы отнесли особей с основным черным окрасом и белыми пятнами, а также белые крупнопятнистые.

Помимо наличия или отсутствия пигментов окраска шерсти животного – это результат длинной цепи процессов, происходящих на генетическом уровне. Любая окраска определяется функционированием взаимодействующих генов, поэтому возникновение различных цветовых вариаций подчиняется определенной закономерности [24, с. 326–350]. Так, например, за волчье-серый и чепрачный окрас отвечает наличие в волосе доминантного локуса *A* (агути), который распределяет пигменты по волосу и телу собаки. Локус *B* отвечает за синтез эумеланина и определяет черный окрас. За интенсивность пигментации отвечает локус *C*. При наличии этого аллеля в генотипе окраски шерсти животного идет подавление остальных генов, отвечающих за окрас, поэтому белая собака, по сути, может иметь любой цвет шерсти. Рыжий окрас с маской на морде – наличие в геноме аллеля *E*, который контролирует распределение черного пигмента по корпусу собаки. Собственно за рыжий окрас отвечает локус *F* (феомеланин). Появление пятен происходит при исчезновении пигмента в определенных местах на шерсти животных. В первую очередь пятна возникают на груди, затем на лапах, хвосте и далее. Такие места также называют начальными точками депигментации [17, с. 128–129]. Депигментацию, или пятнистость, придает наличие локуса *S*.

Размножение и, соответственно, распределение разных типов окраски шерсти у бродячих собак носит в основном случайный характер, происходит без воздействия человека в условиях городской среды, где мало кормовой базы и укрытий. Поскольку их современная морфология развивалась в условиях сильного влияния естественного отбора, вполне возможно, что идет возврат к дикому предку – волку. Также большую роль в выживаемости конкретной особи играет большая степень внутривидовой (собака–собака) и межвидовой конкуренции (собака–человек).

Однако следует учитывать и то, что популяция безнадзорных собак включает в себя брошенных либо потерянных собак культурных пород или их помесей. Поэтому возможное наличие предка определенной породы и, соответственно, с определенным экстерьером оказывает не менее значимую роль в распределении типов окраса у рассматриваемых нами особей безнадзорных собак. К тому же нельзя не учитывать тот факт, что анализ наследования определенных окрасов связан с рядом затруднений. Во-первых, некоторые окрасы формируются в течение длительного срока, а характер наследования одного и того же окраса у разных пород различается [25, с. 128–129]. Во-вторых, восприятие человеком одного и того же окраса субъективно: например, в выделенный нами чепрачный тип окраса мы включали как особей с чепраком, покрывающим собаку только

сверху, так и особей с чепраком, доходящим до лап собаки. Более того, нельзя забывать, что могут происходить изменения оттенков самого окраса из-за различий в длине и структуре шерсти.

Помимо всего прочего стоит учитывать высокую мобильность безнадзорных собак. Так, например, Центральный район представлен преимущественно многоэтажными домами – следовательно, для бродячих собак такой тип среды наименее привлекателен для постоянного обитания. По нашим исследованиям, в данном районе зафиксировано наибольшее количество собак-мигрантов – это те особи, которые во время учетов численности фиксируются только единожды. Наиболее благоприятным районом для постоянного обитания в г. Якутске, по нашим данным, является Строительный район, где на протяжении как минимум двух лет встречаются одни и те же особи в одних и тех же кварталах [22].

Таким образом, сходство в группах бродячих собак г. Якутска наблюдается у Центрального и Строительного округов, которые непосредственно граничат друг с другом по улице Петра Алексеева. Мы предполагаем, что безнадзорные собаки из этих округов могут свободно перемещаться из одного района в другой, смешиваться и давать потомство. Сайсарский же район расположен западнее от центра на окраине города, разделен от двух других исследуемых нами районов парковой зоной. К тому же данный округ расположен в непосредственной близости от пригородной зоны, в частности от жилых частных домов, где существует обособленная группа владельческих собак со свободным выгулом, благодаря чему возможен иной приток генов.

Несмотря на то, что по типу среды Сайсарский и Строительный округа обладают схожими инфраструктурными особенностями, такими как одно-, двухэтажная муниципальная застройка, заброшенные дома, гаражи, где безнадзорные собаки могут выводить потомство с минимальным беспокойством со стороны людей, фенетическое сходство между ними ниже, чем с Центральным районом. Собственно Центральный район существенно отличается от других типов застройки – многоэтажные дома, административные здания. На наш взгляд, главным фактором, определяющим сходство и различие в окрасках бродячих собак, стало обособленное месторасположение Сайсарского района.

Выводы

Проведенные нами исследования позволили выделить восемь типов окраса среди безнадзорных собак г. Якутска: волчье-серый (агути), желтый с маской, чепрачный, черный, белый, рыжий, белый крупнопятнистый и черный с белыми пятнами. Анализ окрасочного полиморфизма безнадзорных собак г. Якутска показал, что наибольшей встречаемостью обладают особи с чепрачным типом окраса – 21,42%. Также высокая доля окрасов волчье-серого типа (18,56%) и черного окраса с белыми пятнами (15,62%). Рыжая окраска шерсти встречалась нечасто и составила небольшой процент из выборки (9,28%). Отмечаемый нами тип окраса – желтый с маской, где основной цвет шерсти бродячей собаки светло-рыжий с желтоватым оттенком, также наблюдался довольно редко (5,92%). Наименьший показатель среди выделенных типов окрасов – это белый окрас (4,62%).

Изучение фенотипических показателей групп безнадзорных собак из одно-, двухэтажного типа среды показало, что пространственно удаленные группы Строительного и Сайсарского районов проявляют наименьшее сходство ($r = 0,933$; $I = 20,75$). Сравнение многоэтажного типа среды (Центральный район) с одно-, двухэтажным выявило значительное сходство в показателях – со Строительным ($r = 0,972$; $I = 5,62$), с Сайсарским ($r = 0,956$; $I = 6,67$) районами.

Проведенное исследование окрасочного полиморфизма безнадзорных собак г. Якутска, обитающих в резко-континентальных климатических условиях, показало, что в исследуемых выборках нельзя четко выделить отдельные субпопуляции безнадзорных собак. Размер популяции и, как следствие, возможность свободного скрещивания зависят во многом от размера города и типа застройки. Город Якутск, несмотря на то, что относится к крупным городам, по факту не имеет промышленной зоны и очень мало парковых зон, а тип среды г. Якутска представляет собой только жилую зону, внутри которой перемещение безнадзорных собак происходит почти неограниченно; возможно, что это является причиной относительно однородной структуры населения. Совокупность большого числа владельческих особей, находящихся на свободном выгуле, отношение местных жителей к собакам как компаньонам в охоте и особенности экстерьера популярных пород влияют на распределение окрасов шерсти безнадзорных собак. Преобладающими типами окраса являются зонарные – волчьего-серый и чепрачный. В целом можно сказать, что хозяйские собаки полувольного содержания и собаки бесхозяйные образуют в городе одну общую популяцию.

Таким образом, морфотип безнадзорных собак г. Якутска формируется в основном без воздействия человека, носит в основном случайный характер, большое влияние оказывают условия жизни, обеспечивающие отбор, в результате которого выживают особи, наиболее приспособленные к существованию на улице в условиях сурового климата региона.

Благодарность

Авторы выражают благодарность научному сотруднику ИБПК СО РАН Сидорову Михаилу Михайловичу в помощи при проведении учетов.

Список литературы:

1. Березина Е.С. Морфологические типы собак городских популяций // Материалы Сибирской зоологической конф. 15–22 сентября 2004 г. Новосибирск, 2004. С. 107.
2. Макенов М.Т. Экологическая характеристика синантропных собак-парий: автореф. дис. ... канд. биол. наук. Омск, 2007. 19 с.
3. Данилов В.А., Ларионов А.Г. Учет безнадзорных собак г. Якутска // Научные и инновационные основы стратегии социально-экономического развития городского округа г. Якутск на период до 2030 г.: науч.-исслед. конф. Якутск, 2011. С. 117–123.
4. Dias R.A., Alves Guilloux A.G., Borba M.R., de Lourdes Guarnieri M.C., Ferreira F., Amaku M., Ferreira Neto J.S., Stevenson M. Size and spatial distribution of stray dog population in the University of São Paulo campus, Brazil // Preventive Veterinary Medicine. 2013. Vol. 110, iss. 2. P. 263–273. DOI: 10.1016/j.prevetmed.2012.12.002.
5. Шамсувалеева Э.Ш. Особенности экологии бездомных собак в условиях города Казани и его окрестностей: автореф. дис. ... канд. биол. наук. М., 2009. 24 с.
6. Amaral A.C., Ward M.P., da Costa Freitas J. Estimation of roaming dog populations in Timor Leste // Preventive Veterinary Medicine. 2014. Vol. 113, iss. 4. P. 608–613. DOI: 10.1016/j.prevetmed.2013.11.012.
7. Sidorov M.M., Yakovleva M.L., Shadrina E.G., Danilov V.A. Influence of city improvement on stray dogs population density in Yakutsk // Ecology, Environment and Conservation Journal. 2017. Vol. 23, iss. 4. P. 2193–2198.
8. Hu C.-H., Yu P.-H., Kang C.-L., Chen H.L., Yen S.-C. Demography and welfare status of free-roaming dogs in Yangmingshan National Park, Taiwan // Preventive Veterinary Medicine. 2019. Vol. 166. P. 49–55. DOI: 10.1016/j.prevetmed.2019.03.009.
9. Березина Е.С. Популяционная структура, особенности поведения и морфологии свободноживущих собак и кошек, и значение этих животных в эпизоотических и эпидемиологических процессах при бешенстве, токсокариозе и токсоплазмозе: автореф. дис. ... д-ра биол. наук. Омск, 2012. 42 с.
10. Кошуткина Н.А. Изучение поведения псовых на примере стаи бродячих собак // Инновационные условия развития науки и образования в межкультурном взаимодействии: комплексный подход: мат-лы II междунар. науч.-практ. конф., Сухум, 9–12 декабря 2015 года. Т. 2. Сухум, 2015. С. 14–16.
11. Поярков А.Д. Стратегия контроля и регуляции численности бродячих собак в городских условиях // Экология, поведение и управление популяциями волка. М.: ИЭМЭЖ АН СССР, 1998. С. 130–139.
12. Комарова Н.С., Усенко В.В. Пути решения проблемы безнадзорных животных // Вклад молодых ученых в аграрную науку: мат-лы междунар. науч.-практ. конф. Кинель: РИО СГСХА, 2018. С. 149–151.
13. СНИП П-60-75. Планировка и застройка городов, поселков и сельских населенных пунктов. М.: ЦИТП Госстроя СССР, 1985. 67 с.
14. Климат Якутска / под ред. Ц.А. Швер, С.А. Изюменко. Л.: Гидрометеиздат, 1982. 246 с.
15. Поярков А.Д., Верещагин А.О., Горячев К.С., Богомоллов П.Л. Учет численности и популяционные характеристики бездомных собак г. Москвы // Животные в городе: мат-лы науч.-практ. конф. М.: Ин-т проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова РАН, Московская с.-х акад. им. К.А. Тимирязева, 2000. С. 84–87.
16. Робинсон Р. Генетика окрасов собак / пер. с англ. Н.Ю. Адо. М., 1995. 88 с.
17. Московкина Н.Н., Сотская М.Н. Генетика и наследственные болезни собак и кошек. М.: Аквариум ЛТД, 2000. 448 с.
18. Ильин Н.А. Генетика и разведение собак: генетическое введение в кинологию. М.: Государственное издательство Сельскохозяйственной академии, 1992. 164 с.
19. Животовский Л.А. Показатель внутривидового разнообразия // Журнал общей биологии. 1980. Т. 41, № 6. С. 828–836.
20. Животовский Л.А. Показатель сходства популяций по полиморфным признакам // Журнал общей биологии. 1979. Т. 40, № 4. С. 587–602.
21. Животовский Л.А. Популяционная биометрия. М.: Наука, 1991. 271 с.
22. Яковлева М.Л., Сидоров М.М., Данилов В.А., Шадрина Е.Г. Численность и распределение по территории безнадзорных собак в разных типах городской среды (на примере г. Якутск) // Природные ресурсы Арктики и Субарктики. 2021. Т. 26, № 1. С. 116–129.
23. Denis B. Standardized nomenclature of coat colours in dogs [Internet] // Federation Cynologique Internationale

(FCI) (AISBL). <http://www.fci.be/medias/sci-reg-rob-bde-en-622.pdf>.

24. Ватти К.В., Алексеевич Л.А. Сравнительная генетика и онтогенетика окрасок у животных // Физиологическая генетика / под ред. М.Е. Лобашова, С.Г. Инге-Вечтомова. Л.: Медицина, 1976. С. 326–350.

25. Наследование экстерьерных особенностей, рабочих и воспроизводительных качеств у собак // Кинология: учеб. пособие для вузов / Г.И. Блохин, М.Ю. Гладких, А.А. Иванов и др. М.: Изд-во «Скрипторий 2000», 2001. С. 128–139.

Работа выполнена в рамках госзадания ФИЦ ЯНЦ СО РАН по проекту «Популяции и сообщества животных водных и наземных экосистем криолитозоны восточного сектора российской Арктики и Субарктики: разнообразие, структура и устойчивость в условиях естественных и антропогенных воздействий» (код научной темы: FWRS-2021-0044; номер гос. регистрации в ЕГИСУ: 1021061910519-0.

Информация об авторе(-ах):	Information about the author(-s):
<p>Яковлева Мария Леонидовна, аспирант, младший научный сотрудник отдела зоологических исследований; Институт биологических проблем криолитозоны СО РАН (г. Якутск, Российская Федерация). E-mail: applebee1993@gmail.com.</p> <p>Шадрина Елена Георгиевна, доктор биологических наук, профессор, главный научный сотрудник отдела зоологических исследований; Институт биологических проблем криолитозоны СО РАН (г. Якутск, Российская Федерация). E-mail: e-shadrina@yandex.ru.</p>	<p>Yakovleva Maria Leonidovna, postgraduate student, junior researcher of Zoology Studies Department; Institute for Biological Problems of Cryolithozone of Siberian Branch of Russian Academy of Sciences (Yakutsk, Russian Federation). E-mail: applebee1993@gmail.com.</p> <p>Shadrina Elena Georgievna, doctor of biological sciences, professor, chief researcher of Zoology Studies Department; Institute for Biological Problems of Cryolithozone of Siberian Branch of Russian Academy of Sciences (Yakutsk, Russian Federation). E-mail: e-shadrina@yandex.ru.</p>

Для цитирования:

Яковлева М.Л., Шадрина Е.Г. Сравнительный анализ окрасов безнадзорных собак в городе Якутске // Самарский научный вестник. 2022. Т. 11, № 2. С. 136–144. DOI: 10.55355/snv2022112120.