

Междисциплинарные исследования / Interdisciplinary Research

Научная статья

Original article

DOI: [10.12731/2658-6649-2026-18-1-1409](https://doi.org/10.12731/2658-6649-2026-18-1-1409)EDN: [VNLAVZ](https://www.edn.ru/VNLAVZ)

УДК 636.92.085



Анализ переваримости кормов у дикого и фермерского соболя (*Martes zibellina*) в Якутии (Северо-Восточная Азия)

Н.Н. Захарова¹, В.Б. Кудрявцев², Е.С. Захаров¹¹Северо-Восточный федеральный университет, Якутск, Российская Федерация²ООО «ЗПЗ Савватьево», Савватьево, Российская Федерация

Аннотация

Обоснование. Якутия всегда славилась традициями разведения серебристо-черной лисицы, белого (полярного) и «голубого» (вуалевого) песца, однако промышленное разведение соболей в республике не практиковалось. Одной из главных проблем звероводства здесь всегда было обеспечение дешевыми высококалорийными кормами. В период СССР кормовая база якутского звероводства обеспечивалась при мощной государственной поддержке. Большие расходы на корма оправдывались высоким спросом и стоимостью пушнины. В современный период конъюнктура мехового рынка существенно изменилась, упал спрос и рыночная цена на пушнину, подорожали корма. Снижение рентабельности зверохозяйств определило необходимость изменений в традиционной системе кормления пушных зверей.

Цель – представленная работа посвящена сравнительному анализу питательности и переваримости кормов фермерского и дикого соболя в условиях Якутии.

Материалы и методы. Материал по кормлению фермерского и дикого соболя был собран в октябре 2023–2024 гг. на звероферме ООО «Покровская звероферма» Республика Саха (Якутия). Химический состав и питательная ценность кормов анализировалась в ФИЦ ВИЖ им. Л.К. Эрнста. Расчет переваримости кормов проводился по разнице количества питательных веществ (белков, жиров и углеводов) в кормах и в их экскрементах.

Результаты. В природных популяциях соболь выраженный полифаг, что способствует устойчивости популяций этого вида, особенно в суровых условиях северной Азии. На звероферме кормовая смесь приготавливается из отходов мясорыбоперерабатывающих предприятий и из павших сельскохозяйственных животных, комби-

кормов. Переваримость кормов фермерскими соболями, при разведении в Якутии, была сопоставима с показателями у соболей из хозяйств других регионов России: сырого протеина – 83,8-90,2%, жира – 92,3-96,5% и углеводов – 67,7-74,0%. Данные сравнительного анализа переваримости кормов у диких и фермерских соболей свидетельствуют о более высокой усваиваемости питательных веществ domesticированной формой. Вероятно, в условиях клеточного разведения, шел отбор на форму с более эффективным пищеварением и высоким коэффициентом конверсии корма.

Ключевые слова: соболь; *Martes zibellina*; Якутия; соболеводство; переваримость корма; питательность корма

Для цитирования. Захарова, Н. Н., Кудрявцев, В. Б., & Захаров, Е. С. (2026). Анализ переваримости кормов у дикого и фермерского соболя (*Martes zibellina*) в Якутии (Северо-Восточная Азия). *Siberian Journal of Life Sciences and Agriculture*, 18(1), 579–592. <https://doi.org/10.12731/2658-6649-2026-18-1-1409>

Analysis of Feed Digestibility in Wild and Farmed Sable (*Martes zibellina*) in Yakutia (Northeast Asia)

N.N. Zakharova¹, V.B. Kudryavtsev², E.S. Zakharov¹

¹North-Eastern Federal University in Yakutsk, Yakutsk, Russian Federation

²Zveroplemzavod Savvatevo LLC, Savvatevo, Russian Federation

Abstract

Background. Yakutia has always been famous for its traditions of breeding silver-black foxes, white (polar) and “blue” (veil) arctic foxes, but industrial breeding of sables has not been practiced in the republic. One of the main problems of fur farming here has always been the provision of cheap high-calorie feed. During the Soviet period, the forage base of Yakut fur farming was provided with powerful state support. Large expenditures on forage were justified by the high demand and cost of furs. In the modern period, the fur market situation has changed significantly, the demand and market price for furs have fallen, and forage has become more expensive. The decline in the profitability of fur farms has determined the need for changes in the traditional system of feeding fur animals.

Purpose. The presented work is devoted to a comparative analysis of the nutritional value and digestibility of feed for farmed and wild sable in the conditions of Yakutia.

Materials and methods. The material on feeding farmed and wild sable was collected in October 2023-2024 at the fur farm of Pokrovskaya Fur Farm LLC, Republic of Sakha (Yakutia). The chemical composition and nutritional value of the feed was analyzed at the L.K. Ernst Federal Research Center for Animal Husbandry and Animal Science. The digestibility of the feed was calculated based on the difference in the

amount of nutrients (proteins, fats, and carbohydrates) in the feed and in their excrement.

Results. In natural populations, the sable is a pronounced polyphagous, which contributes to the stability of the populations of this species, especially in the harsh conditions of northern Asia. At the fur farm, the feed mixture is prepared from waste from meat and fish processing plants and from dead farm animals, compound feed. The digestibility of feed by farmed sables bred in Yakutia was comparable to that of sables from farms in other regions of Russia: crude protein – 83.8-90.2%, fat – 92.3-96.5% and carbohydrates – 67.7-74.0%. The data of comparative analysis of digestibility of feeds in wild and farmed sables indicate a higher assimilation of nutrients by the domesticated form. Probably, under conditions of cage breeding, there was selection for a form with more effective digestion and a high feed conversion coefficient.

Keywords: sable; *Martes zibellina*; Yakutia; sable breeding; feed digestibility; feed nutritional value

For citation. Zakharova, N. N., Kudryavtsev, V. B., & Zakharov, E. S. (2026). Analysis of Feed Digestibility in Wild and Farmed Sable (*Martes zibellina*) in Yakutia (Northeast Asia). *Siberian Journal of Life Sciences and Agriculture*, 18(1), 579–592. <https://doi.org/10.12731/2658-6649-2026-18-1-1409>

Введение

Якутия всегда славилась традициями разведения серебристо-черной лисицы, белого (полярного) и «голубого» (вуалевого) песца, однако промышленное разведение соболей здесь не практиковалось (Веселов, 1955; Буковская, 1999).

Фермерского соболеводство в республике начали развивать в 2000-х годах, когда спрос на длинноволосый мех лисицы и песца резко снизился. Для создания маточного поголовья соболи были завезены из звероферм европейской части России и юга Сибири. На начальном этапе, вероятно, под воздействием суровых климатических условий, основные показатели оборота стада находились на уровне природных популяций Якутии. Ожидаемая плодовитость была близка к средним значениям этого признака в природе, что соответствует нижнему уровню плодовитости фермерского соболя (Захаров и др., 2024). Содержащиеся в стандартных вольерах соболи тяжело переносили наиболее холодные периоды якутской зимы. В большие морозы зверьки основное время проводили в утепленных домиках, покидали их только на период кормления. Крайне суровые зимние температурные условия региона требуют качественного сбалансированного кормления этих хищников. Особенности питания этого хищника в природных популяциях Якутии сравнительно хорошо изучены (Захаров и др., 2016; и др.), однако большого научно-практического задела по кормле-

нию фермерского соболя в регионе нет. Исследования, связанные с оптимизацией и повышением, качества кормления пушных зверей в условиях Якутии немногочисленны, в основном посвящены различным адаптогенам (Скрябина, Черкашина, 2020; Новикова и др., 2021; Черкашина, Черкашина, 2022; Черкашина, 2023). Обеспечение высокопитательными дешевыми кормами остается одной из главных проблем современного пушного звероводства в Якутии. В период СССР кормовая база якутского звероводства обеспечивалась при мощной государственной поддержке. Большие расходы на корма оправдывались высоким спросом и стоимостью пушнины. В современный период конъюнктура мехового рынка существенно изменилась, упал спрос и рыночная цена на пушнину, подорожали корма. Снижение рентабельности зверохозяйств определило необходимость изменений в традиционной системе кормления пушных зверей.

Представленная работа посвящена сравнительному анализу питательности и переваримости кормов фермерского и дикого соболя в Якутии.

Материал и методы

Материал по кормлению фермерского и дикого соболя был собран в октябре 2023 года и марте-апреле 2024 года на звероферме ООО «Покровская звероферма» Республика Саха (Якутия), расположенной в 75 км южнее г. Якутска. Для зоотехнического анализа, характеристики питательности и перевариваемости кормов на звероферме были отобраны пробы кормовой смеси и экскрементов соболей. Также для сравнительного анализа питания фермерских и диких соболей, в природе были отловлены мышевидные грызуны. Для получения данных по переваримости кормов у трех соболей в течение трех дней перед кормлением корм взвешивался. Под клетками соболей выкладывались поддоны, в которые собирались все экскременты в течение трех суток и также взвешивались. Кроме корма соболей кормили лабораторными мышами и крысами, полученными в виварии Северо-Восточного федерального университета им. М.К. Аммосова и республиканском зоопарке им. В.Г. Алексеева «Орто-дойду». Ежесуточно, после кормления мышевидными грызунами также собирались экскременты и взвешивались. Пробы анализировались в химико-аналитической лаборатории Федерального исследовательского центра «Всероссийский институт животноводства им. Л.К. Эрнста». Расчет переваримости кормов проводился по разнице количества питательных веществ (белков, жиров и углеводов) в кормах, съеденных соболями за 3 суток и в их экскрементах.

Состав кормов в природных популяциях соболя Якутии приведен по данным предыдущих наших исследований (Захаров и др., 2016).

Результаты

Кормление фермерских соболей на звероферме ООО «Покровская звероферма» производится один раз в сутки, в 8.00-8.30 часов утра. Кормовая смесь готовится в кормовом цеху и развозится по шедам. Раскладка корма производится звероведами вручную внутрь выгула на деревянную дощечку.

Корма на звероферму поступают в виде мясных отходов из республиканских животноводческих хозяйств (СХПК «Хатасский», «Якутская птицефабрика» и др.) и в виде отходов переработки рыбы с предприятий Дальнего Востока и республики. Также мясо от павших сельскохозяйственных животных поставляет местное население. Мясное и рыбное кормовое сырье хранится в ледниках зверофермы. Зерновые поступают в виде комбикормов.

В Якутии широко распространено использование в пищу внутренностей и внутренних органов сельскохозяйственных животных, что наряду с малочисленностью населения и отдаленностью от крупных мясо- и рыбоперерабатывающих комбинатов существенно ограничивает возможности заготовки дешевого местного кормового сырья для пушных зверей.

Результаты исследований химического состава кормов и питательной ценности представлены в таблице 1. В рационах зверохозяйства ООО «Покровское» в марте содержание белка составляло – 88,1 г/кг, жира – 45,5 г/кг, углеводов – 48,5 г/кг, в октябре – 66,7 г, 158,2 г и 53,0 г соответственно. В кормовых смесях наблюдался, по сравнению с нормами кормления клеточных соболей (Нормы кормления ..., 2007; Перельдик и др., 1987), недостаток белка в 1,3–1,5 раза и углеводов в 1,2–1,4 раза, количество жира напротив было выше нормы – в марте в 1,2 раза, в октябре в 3 раза.

Кормовая смесь и мышевидные грызуны (корм сходный с пищей соболей в природной среде) существенно различаются по основным показателям. Мышевидные грызуны были значительно богаче протеином по сравнению с кормосмесью, но уступали в жирах. Также наблюдается существенная разница в содержании клетчатки между мышевидными грызунами и октябрьской кормовой смесью.

Данные переваримости кормовой смеси зверофермы ООО «Покровская звероферма» и мышевидных грызунов (корм природных популяций) у фермерского и дикого соболя представлены в таблице 2. Полученные данные демонстрируют сравнительно высокую переваримость корма у фермерского соболя по сравнению с диким, в том числе основных традиционных кормов в природе – мышевидных грызунов. Различия особенно заметны при оценке переваримости кормовой смеси, насыщенной углево-

дами. Разница по переваримости белка и БЭВ может свидетельствовать об отборе зверей в условиях клеточного разведения на конверсию корма, на более эффективное использование питательных веществ.

Таблица 1.

Результаты анализа кормов (химический состав и питательная ценность)**Table 1. Feed Analysis Results (Chemical Composition and Nutritional Value)**

Показатели питательной ценности	Кормление мышевидными грызунами			Кормление кормовой смесью 2023 г		Кормление кормовой смесью 2024 г			НД на методы испытаний
	Мышевидные	Экскременты фермерский	Экскременты дикий	Кормосмесь октябрь 2023	Экскременты фермерский	Кормосмесь март 2024	Экскременты фермерский	Экскременты дикий	
Первоначальная влага, г/кг	697,1	523,4	502,1	728,7	680,6	679,1	701,5	639,1	ГОСТ Р 54951-2012
Воздушно-сухое вещество, г/кг	302,9	476,6	497,9	271,3	319,4	320,9	298,5	360,9	ГОСТ 31640-2012
Протеин, г/кг	144,45	193,79	225,05	88,09	52,64	66,84	56,36	97,48	ГОСТ 13496.4-2019
Жир, г/кг	41,47	12,06	15,53	45,52	21,37	158,2	31,9	34,94	ГОСТ 32905-2014
Клетчатка, г/кг	8,15	13,25	0	30,28	32,84	5,42	32,81	15,84	ГОСТ 31675-2012
БЭВ, г/кг в т.ч.	33,65	72,4	51,48	48,48	84,61	53,04	104,71	99,57	Расчетным методом
Зола, г/кг	36,08	146,65	160,97	33,37	98,89	20,51	82,39	88,42	ГОСТ 32933-2014
Кальций, г/кг	9,44	46,68	52,81	9,31	28,94	5,78	27,59	28,43	ГОСТ 32904-2014
Фосфор, г/кг	5,56	18,18	21,28	2,98	13,47	2,3	9,83	10,47	ГОСТ 26657-97
Магний, г/кг	0,56	1,36	1,66	0,63	1,92	0,27	1,34	1,43	Определение общего магния с титановым желтым
Валовая энергия, МДж/кг	5,77	6,51	6,8	5,24	4,1	8,85	3,81	5,65	Расчетным методом
Обменная энергия, МДж/кг	4,11	4,29	4,83	3,43	2,05	5,85	1,59	3,06	Расчетным методом
ЭКЕ	0,41	0,43	0,48	0,34	0,21	0,59	0,16	0,31	Расчетным методом
Переваримый протеин, г/кг	115,56	164,72	191,29	70,47	42,11	57,8	47,91	82,86	Расчетным методом

Таблица 2.

Расчет переваримости кормов у фермерского и дикого соболя

Table 2. Calculation of Feed Digestibility in Farm-Raised and Wild Sable

№			I эксперимент					переваримость пит. в-в, %
			кол-во кормо дней	кол-во питательных в-в				
				всего в корме	корма на 1 го- лову в сутки	всего в экс- кре-ментах	на 1 голову в сутки	
1	Фермерский соболь	Количество корма (мышь и крысы лабораторные)	9	1200	133,3	145	16,1	
		протеин (г/кг)		144,5	19,3	193,8	3,1	83,8
		жир (г/кг)		41,5	5,5	12,1	0,2	96,5
		БЭВ (г/кг)		33,7	4,5	72,4	1,2	74,0
2	Фермерский соболь	Кол-во в кормосмеси 1	3	450	150,0	73,7	24,6	
		протеин (г/кг)		66,8	10,0	56,4	1,4	86,2
		жир (г/кг)		158,2	23,7	31,9	0,1	96,7
		БЭВ (г/кг)		53,0	8,0	104,7	2,6	67,7
3	Фермерский соболь	Кол-во в кормосмеси 2	9	2150	238,9	352	39,1	
		протеин (г/кг)		88,1	21,0	52,6	2,1	90,2
		жир (г/кг)		45,5	10,9	21,4	0,8	92,3
		БЭВ (г/кг)		48,5	11,6	84,6	3,3	71,4
4	Дикий соболь	Количество корма (мышь и крысы лабораторные)	3	431	143,7	78	26,0	
		протеин (г/кг)		144,5	20,8	225,1	5,9	71,8
		жир (г/кг)		41,5	6,0	15,5	0,4	93,2
		БЭВ (г/кг)		33,7	4,8	51,5	1,3	72,3
5	Дикий соболь	Кол-во в кормосмеси 1	3	450	150,0	106,7	35,6	
		протеин (г/кг)		66,8	10,0	97,5	3,5	65,4
		жир (г/кг)		158,2	23,7	34,9	1,2	94,8
		БЭВ (г/кг)		53,0	8,0	99,6	3,5	55,5
6	Дикий соболь	Кол-во в кормосмеси 2	3	1000	333,3	237	79,0	
		протеин (г/кг)		88,1	29,4	52,6	4,2	85,8
		жир (г/кг)		45,5	15,2	21,4	1,7	88,9
		БЭВ г/кг)		48,5	16,2	84,6	6,7	58,6

Обсуждение

В природе соболь типичный полифаг, его рацион весьма разнообразен и может включать млекопитающих, птиц, рыб, насекомых, моллюсков, плоды растений, мед и др. (Захаров и др., 2016; Ткаченко, 2022; и др.). Соотношение кормов в питании обычно зависит от их обилия и доступности,

особенно в низкопродуктивных биоценозах севера Азии. Зимой соболь отдает предпочтение высококалорийным кормам, которые могут компенсировать энергетические затраты. В Якутии зимний рацион соболя преимущественно плотоядный (рис.), однако во всех природных популяциях региона отмечены и растительные корма. Наиболее высока растительность в районах произрастания кедра и кедрового стланика – в Юго-Западной и Северо-Восточной Якутии. В урожайные годы соболь до середины зимы может быть сконцентрирован в зарослях кедрового стланика, где вероятно он находит также и животный корм. Использование такого типа рационов диким соболем связано с высоким количеством жира (68,7 г в 100 г орехов, в т.ч. полиненасыщенные жиры – 34,1 г) и углеводов (13,1 г, в т.ч. крахмала и сахара – 5 г) в кедровых орехах и белка в мышевидных грызунах. На юге ареала в пищу соболя нередко преобладают растительные корма (Бакеев, Курис, 1975; Бакеев и др., 2003; Черников, 2006; и др.), что свидетельствует об эволюционной способности к усвоению углеводов.

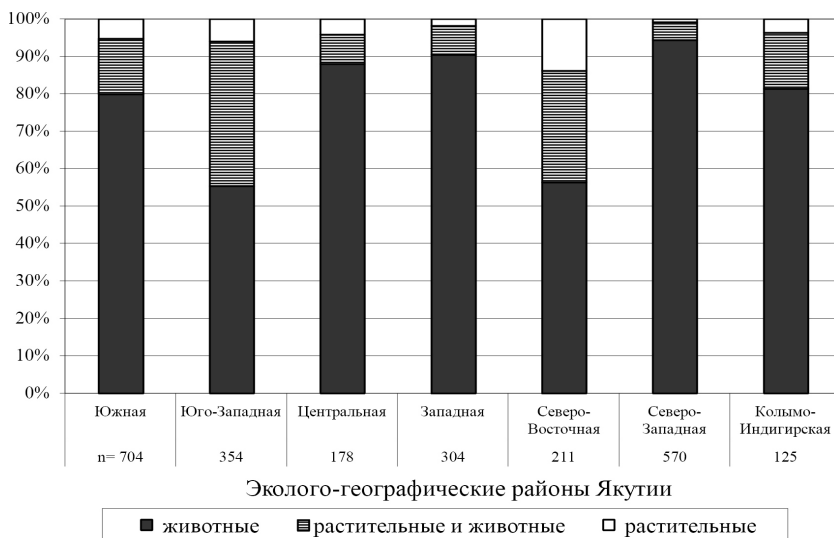


Рис. Соотношение кормов животного и растительного происхождения в зимнем питании соболя Якутии

Fig. Ratio of animal- and plant-based foods in the winter diet of the Yakutian sable

В процессе domestikации у животных произошли существенные изменения в поведении, морфологии и физиологии по сравнению с их дикими предками (Dugatkin, 2018; Ahmad et al., 2020; Hecht et al., 2021).

Для хищных млекопитающих известно изменение пищеварительной системы в процессе доместикиции. Адаптации, позволившие ранним предкам собак питаться пищей, богатой крахмалом, по сравнению с плотоядным рационом волков, стали решающим шагом в одомашнивании (Axelsson et al., 2013; Liu et al., 2021). В процессе промышленной доместикиции американской норки, также происходил отбор на форму с более эффективным гидролизом углеводов. Фермерские американские норки отличаются более высокой активностью фермента амилазы от диких собратьев (Свечкина, Тютюнник, 2007). Активность пищеварительных ферментов отличается у норок с агрессивным и "ручным" типами поведения по отношению к человеку (Калинина и др., 2022).

Переваримость питательных веществ кормов клеточными якутскими соболями аналогична у соболей из хозяйств других регионов России. В зависимости от состава рационов перевариваемость сырых органических питательных веществ у фермерского соболя в среднем составляет – 76-85%, в т.ч. протеин – 80-87%, сырой жир – 90-96%, углеводы – 70-85% (Нормы кормления ..., 2007). Результаты наших исследований по переваримости кормов клеточными соболями, при разведении в Якутии, были аналогичны – сырого протеина – 83,8-90,2%, жира – 92,3-96,5% и углеводов – 67,7-74,0%. Кормовая смесь ООО «Покровская звероферма» из-за ограниченности кормовой базы Республики Саха (Якутия) несколько уступала нормам кормления соболей в период воспроизводства (ноябрь-май) и в период роста молодняка (июнь-октябрь), а также по уровню протеина в мышевидных грызунах, использованных в контрольном опыте (Перельдик и др., 1986; Нормы кормления ..., 2007). Несоблюдение норм кормления соболя может приводить к снижению выхода щенков и ухудшению товарного качества мехового покрова.

Заключение

В природных популяциях соболь использует в пищу широкий спектр животных и растительных кормов. Полифагия способствует устойчивости популяций этого вида, особенно в суровых условиях северной Азии. Рацион хищника обычно зависит от обилия и доступности вида корма, а в зимний период определенное значение имеет его энергетическая ценность. Нередко соболи могут переходить на преобладающее питание растительными кормами.

Данные сравнительного анализа переваримости кормов у диких и фермерских соболей свидетельствуют о более высокой усваиваемости пи-

тательных веществ доместичированной формой. Вероятно, в условиях клеточного разведения, шел отбор на форму с более эффективным пищеварением и соответственно более высоким коэффициентом конверсии корма.

Обеспечение высокопитательными дешевыми кормами является главной проблемой фермерского соболеводства Якутии, без решения которой невозможно интенсивное развитие отрасли в регионе. Полноценное кормление имеет определяющее значение для здоровья маточного поголовья и качества воспроизводственных показателей, влияет на товарные свойства мехового покрова.

Информация о спонсорстве. Исследование выполнено за счет гранта Российского научного фонда № 23-26-00072, <https://rscf.ru/project/23-26-00072/>

Список литературы

1. Бакеев, Н. Н., & Курис, Н. М. (1975). Растительность соболя и ее возможное влияние на воспроизводительность и численность популяций. *Тр. ВНИИ-ОЗ*, (25), 46–58.
2. Бакеев, Н. Н., Монахов, Г. И., & Сеницын, А. А. (2003). *Соболь*. Вятка.
3. Буковская, З. И. (1999). *Пушное звероводство Якутии*. Якутск: Сахаполиграфиздат.
4. Веселов, В. И. (1955). *Колхозное звероводство в Якутии*. Якутск: Якутское книжное издательство.
5. Захаров, Е. С., Саввина, М. С., Васильев, М. Э., Корякина, Л. П., & Захарова, Н. Н. (2024). К соболеводству в Якутии. *Кролиководство и звероводство*, (6), 4–10. https://doi.org/10.52178/00234885_2024_6_4. EDN: <https://elibrary.ru/XLRWRK>
6. Захаров, Е. С., Сафронов, В. М., & Павлова, А. И. (2016). Зимнее питание соболя (*Martes zibellina* L.) в Якутии. *Достижения науки и техники АПК*, 30(11), 82–87. EDN: <https://elibrary.ru/XRUVAX>
7. Калинина, С. Н., Илюха, В. А., Трапезов, О. В., Морозов, А. В., Трапезова, Л. И., Некрасова, М. А., Степанова, М. А., & Сысоева, Е. А. (2022). Активность пищеварительных ферментов у американских норок (*Neovison vison*) при отборе на агрессивное и ручное поведение. *Журнал эволюционной биохимии и физиологии*, 58(1), 61–68. <https://doi.org/10.31857/S0044452922010028>. EDN: <https://elibrary.ru/QMJKXI>
8. Новикова, Н. Н., Черкашина, А. Г., & Скрыбина, Т. Н. (2021). Применение лимонника китайского в кормлении молодняка лисиц в условиях Якутии. *Кролиководство и звероводство*, (2), 21–28. https://doi.org/10.52178/00234885_2021_2_21. EDN: <https://elibrary.ru/IBASCO>

9. Нормы кормления и нормативы затрат кормов для пушных зверей и кроликов (2007). РАСХН ГНУ НИИ ПЗК.
10. Перельдик, Н. Ш., Милованов, Л. В., & Ерин, А. Т. (1987). *Кормление пушных зверей*. Москва: Агропромиздат.
11. Свечкина, Е. Б., & Тютюнник, Н. Н. (2007). Изменение в ходе промышленной доместики активности пищеварительных ферментов у различных генотипов американской норки (*Mustela vison* Schreber, 1777). *Информационный вестник ВОГуС*, 11(1), 99–108. EDN: <https://elibrary.ru/IBVJOV>
12. Скрыбина, Т. Н., & Черкашина, А. Г. (2020). Рост и развитие молодняка лисиц в условиях Центральной Якутии при использовании лимонника китайского. *Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета*, (163), 169–178. <https://doi.org/10.21515/1990-4665-163-013>. EDN: <https://elibrary.ru/VNCVGG>
13. Ткаченко, К. Н. (2022). Питание соболя (*Martes zibellina*, CARNIVORA, MUSTELIDAE) в разные сезоны года в Большехехцирском заповеднике (Хабаровский край). *Зоологический журнал*, 101(6), 709–717. <https://doi.org/10.31857/S0044513422040110>. EDN: <https://elibrary.ru/QRFCCC>
14. Черкашина, А. Г. (2023). Янтарная кислота в соболеводстве Республики Саха (Якутия). *Вестник Российской сельскохозяйственной науки*, (4), 90–92. <https://doi.org/10.31857/2500-2082/2023/4/90-92>. EDN: <https://elibrary.ru/DOPRRP>
15. Черкашина, А. Г., & Черкашина, М. И. (2022). Сохранность соболей в условиях МУП «Золотинка» Республики Саха (Якутия) при использовании адаптогенов. *Научный журнал КубГАУ*, (177), 297–305. <https://doi.org/10.21515/1990-4665-177-019>. EDN: <https://elibrary.ru/PDYIRP>
16. Черников, Е. М. (2006). *Экология соболя (Martes zibellina Lunneus, 1758) в Баргузинском заповеднике*. Улан-Удэ: Издательство Бурятского госуниверситета.
17. Ahmad, H. I., Ahmad, M. J., Jabbir, F., Ahmar, S., Ahmad, N., Elokil, A. A., & Chen, J. (2020). The domestication makeup: Evolution, survival, and challenges. *Front. Ecol. Evol.*, (8), 103. <https://doi.org/10.3389/fevo.2020.00103>. EDN: <https://elibrary.ru/MPYCEF>
18. Axelsson, E., Ratnakumar, A., Arendt, M.-L., Maqbool, K., Webster, M. T., Perloski, M., Liberg, O., Arnemo, J. M., Hedhammar, A., & Lindblad-Toh, K. (2013). The genomic signature of dog domestication reveals adaptation to a starch-rich diet. *Nature*, (495), 360–364. <https://doi.org/10.1038/nature11837>. EDN: <https://elibrary.ru/RKFAWP>
19. Dugatkin, L. A. (2018). The silver fox domestication experiment. *Evo Edu Outreach*, (11), 16. <https://doi.org/10.1186/s12052-018-0090-x>. EDN: <https://elibrary.ru/YHUZZF>
20. Hecht, E. E., Kukekova, A. V., Gutman, D. A., Acland, G. M., Preuss, T. M., & Trut, L. N. (2021). *Journal of Neuroscience*, 41(28), 6144–6156. <https://doi.org/10.1523/JNEUROSCI.3114-20.2021>. EDN: <https://elibrary.ru/QFJJCUC>

21. Liu, Y., Liu, B., Liu, C., Hu, Y., Liu, C., Li, X., Li, X., Zhang, X., Irwin, D. M., Wu, Z., Chen, Z., Jin, Q., & Zhang, S. (2021). Differences in the gut microbiomes of dogs and wolves: Roles of antibiotics and starch. *BMC Veterinary Research*, (17), 112. EDN: <https://doi.org/10.1186/s12917-021-02815-y>. EDN: <https://elibrary.ru/WUEKNU>

References

1. Bakeev, N. N., & Kuris, N. M. (1975). The herbivory of the sable and its possible impact on the reproductive capacity and population size. *Proceedings of VNIIOZ*, (25), 46–58.
2. Bakeev, N. N., Monakhov, G. I., & Sinitsyn, A. A. (2003). *Sable*. Vyatka.
3. Bukovskaya, Z. I. (1999). *Fur farming in Yakutia*. Yakutsk: Sakhapoligrafizdat.
4. Veselov, V. I. (1955). *Collective-farm fur farming in Yakutia*. Yakutsk: Yakutsk Book Publishing House.
5. Zakharov, E. S., Savvina, M. S., Vasiliev, M. E., Koryakina, L. P., & Zakharova, N. N. (2024). On sable farming in Yakutia. *Rabbit and Fur Farming*, (6), 4–10. https://doi.org/10.52178/00234885_2024_6_4. EDN: <https://elibrary.ru/XLRWRK>
6. Zakharov, E. S., Safronov, V. M., & Pavlova, A. I. (2016). Winter diet of the sable (*Martes zibellina* L.) in Yakutia. *Achievements of Science and Technology of AIC*, 30(11), 82–87. EDN: <https://elibrary.ru/XRUVAX>
7. Kalinina, S. N., Ilyukha, V. A., Trapezov, O. V., Morozov, A. V., Trapezova, L. I., Nekrasova, M. A., Stepanova, M. A., & Sysoeva, E. A. (2022). Activity of digestive enzymes in American minks (*Neovison vison*) during selection for aggressive and tame behavior. *Journal of Evolutionary Biochemistry and Physiology*, 58(1), 61–68. <https://doi.org/10.31857/S0044452922010028>. EDN: <https://elibrary.ru/QMJKXI>
8. Novikova, N. N., Cherkashina, A. G., & Skryabina, T. N. (2021). Application of Chinese magnolia vine in feeding young foxes under Yakutia conditions. *Rabbit and Fur Farming*, (2), 21–28. https://doi.org/10.52178/00234885_2021_2_21. EDN: <https://elibrary.ru/IBASCO>
9. *Feeding standards and feed consumption rates for fur-bearing animals and rabbits* (2007). RASKhN GNU NII PZK.
10. Pereldik, N. Sh., Milovanov, L. V., & Erin, A. T. (1987). *Feeding of fur-bearing animals*. Moscow: Agropromizdat.
11. Svechkina, E. B., & Tyutyunnik, N. N. (2007). Changes in the activity of digestive enzymes during industrial domestication in different genotypes of the American mink (*Mustela vison* Schreber, 1777). *Information Bulletin of VOGiS*, 11(1), 99–108. EDN: <https://elibrary.ru/IBVJOV>
12. Skryabina, T. N., & Cherkashina, A. G. (2020). Growth and development of young foxes in Central Yakutia when using Chinese magnolia vine. *Polythematic Online Scientific Journal of Kuban State Agrarian University*, (163), 169–178. <https://doi.org/10.21515/1990-4665-163-013>. EDN: <https://elibrary.ru/VNCVGG>

13. Tkachenko, K. N. (2022). Diet of the sable (*Martes zibellina*, Carnivora, Mustelidae) in different seasons in the Bolshekhokhtsirsky Nature Reserve (Khabarovsk Territory). *Zoological Journal*, 101(6), 709–717. <https://doi.org/10.31857/S0044513422040110>. EDN: <https://elibrary.ru/QRFCCC>
14. Cherkashina, A. G. (2023). Succinic acid in sable farming in the Republic of Sakha (Yakutia). *Bulletin of the Russian Agricultural Science*, (4), 90–92. <https://doi.org/10.31857/2500-2082/2023/4/90-92>. EDN: <https://elibrary.ru/DOPRRP>
15. Cherkashina, A. G., & Cherkashina, M. I. (2022). Survival rate of sables under the conditions of the Municipal Unitary Enterprise “Zolotinka” in the Republic of Sakha (Yakutia) with the use of adaptogens. *Scientific Journal of KubSAU*, (177), 297–305. <https://doi.org/10.21515/1990-4665-177-019>. EDN: <https://elibrary.ru/PDYIRP>
16. Chernikin, E. M. (2006). *Ecology of the sable (Martes zibellina Lunneus, 1758) in the Barguzin Nature Reserve*. Ulan-Ude: Publishing House of Buryat State University.
17. Ahmad, H. I., Ahmad, M. J., Jabbir, F., Ahmar, S., Ahmad, N., Elokil, A. A., & Chen, J. (2020). The domestication makeup: Evolution, survival, and challenges. *Front. Ecol. Evol.*, (8), 103. <https://doi.org/10.3389/fevo.2020.00103>. EDN: <https://elibrary.ru/MPYCEF>
18. Axelsson, E., Ratnakumar, A., Arendt, M.-L., Maqbool, K., Webster, M. T., Perlo-ski, M., Liberg, O., Arnemo, J. M., Hedhammar, A., & Lindblad-Toh, K. (2013). The genomic signature of dog domestication reveals adaptation to a starch-rich diet. *Nature*, (495), 360–364. <https://doi.org/10.1038/nature11837>. EDN: <https://elibrary.ru/RKFAWP>
19. Dugatkin, L. A. (2018). The silver fox domestication experiment. *Evo Edu Outreach*, (11), 16. <https://doi.org/10.1186/s12052-018-0090-x>. EDN: <https://elibrary.ru/YHUZZF>
20. Hecht, E. E., Kukekova, A. V., Gutman, D. A., Acland, G. M., Preuss, T. M., & Trut, L. N. (2021). *Journal of Neuroscience*, 41(28), 6144–6156. <https://doi.org/10.1523/JNEUROSCI.3114-20.2021>. EDN: <https://elibrary.ru/QFJJCJ>
21. Liu, Y., Liu, B., Liu, C., Hu, Y., Liu, C., Li, X., Li, X., Zhang, X., Irwin, D. M., Wu, Z., Chen, Z., Jin, Q., & Zhang, S. (2021). Differences in the gut microbiomes of dogs and wolves: Roles of antibiotics and starch. *BMC Veterinary Research*, (17), 112. <https://doi.org/10.1186/s12917-021-02815-y>. EDN: <https://elibrary.ru/WUEKNU>

ДАННЫЕ ОБ АВТОРАХ

Захарова Надежда Николаевна, аспирант, Институт естественных наук
Северо-Восточный федеральный университет
ул. Белинского, 58, г. Якутск, 677000, Российская Федерация
zikbrazz92@mail.ru

Кудрявцев Владимир Борисович, кандидат сельскохозяйственных наук, заместитель директора

ООО «Звероплемзавод Савватьево»

Савватьево, Калининский р-он, Тверская обл., 170538, Российская Федерация

Kudrvb@mail.ru

Захаров Евгений Сергеевич, кандидат биологических наук, доцент эколого-географического отделения, Институт естественных наук

Северо-Восточный федеральный университет

ул. Белинского, 58, г. Якутск, 677000, Российская Федерация

zevsable@gmail.com

DATA ABOUT THE AUTHORS

Nadezhda N. Zakharova, PhD student

North-Eastern Federal University in Yakutsk

58, Belinsky Str., Yakutsk, 677000, Russian Federation

SPIN-code: 3653-2315

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8814-9624>

Scopus Author ID: 57226354150

zikrazz92@mail.ru

Vladimir B. Kudryavtsev, PhD in Agricultural Sciences

Zveroplemzavod Savvatevo LLC

Savvatyevo, Kalinin District, Tver Region, 170538, Russian Federation

ORCID: <https://orcid.org/0009-0007-6090-2582>

Kudrvb@mail.ru

Evgeny S. Zakharov, PhD in Biological Sciences, Associate Professor

North-Eastern Federal University in Yakutsk

58, Belinsky Str., Yakutsk, 677000, Russian Federation

SPIN-code: 5962-1760

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4982-0301>

Scopus Author ID: 57211860198

zevsale@gmail.com

Academia.edu: <https://independent.academia.edu/EvgenyZakharov4>

ResearchGate: https://www.researchgate.net/profile/Evgenii-Zakharov-2?ev=hdr_xprf

Поступила 06.09.2025

После рецензирования 30.09.2025

Принята 25.10.2025

Received 06.09.2025

Revised 30.09.2025

Accepted 25.10.2025