

ПИЩЕВЫЕ ПРЕДПОЧТЕНИЯ ВОЛЬЕРНОЙ КАБАРГИ СИБИРСКОЙ — ПРОДУЦЕНТА ФАРМАЦЕВТИЧЕСКОГО СЫРЬЯ

А.М. Зубалий*, М.М. Гусева

ФГБУН «Научный центр биомедицинских технологий ФМБА России»
143442, Российская Федерация, Московская обл., Красногорский р-н, п. Светлые горы, 1

В условиях вольерного содержания полноценное сбалансированное кормление является определяющим фактором сохранности поголовья животных, поддержания их здоровья, воспроизводительных функций и повышения продуктивности биологически активных веществ — мускуса кабарги. Установлены закономерности питания в зимний период кабарги сибирской, содержащейся в вольерных условиях питомника филиала «Алтайский» ФГБУН НЦБМТ ФМБА России: выявлены наиболее предпочитаемые кабаргой виды кормов в зимнем рационе (в среднем, г/гол./сут.: древесные лишайники — 290; берёза повислая — 70; крапива узколистная — 80; овсяная крупа — 70); определены показатели питательности выявленных кормовых объектов; рассчитано содержание обменной энергии и питательных веществ в потребляемом кабаргой суточном рационе (в сутки одна особь потребляет 520 г корма натуральной влажности, или 453 г сухого вещества, что содержит 3,57 МДж обменной энергии). Полученные данные могут стать основой для составления научно-обоснованных рационов кормления кабарги, содержащейся в вольерных условиях.

Ключевые слова: *Moschus moschiferus*, кормовые объекты, фактическая поедаемость кормов, питательная ценность, суточный рацион, основные корма

Конфликт интересов: авторы заявили об отсутствии конфликта интересов.

Финансирование: государственное задание по теме «Разработка концепции и научно-технического обоснования рационального кормления и содержания животных-продуцентов для получения биологически активных веществ для производства фармацевтических субстанций» (шифр: «Питомник-2») ФГБУН НЦБМТ ФМБА России.

Для цитирования: Зубалий А.М., Гусева М.М. Пищевые предпочтения вольерной кабарги сибирской — продуцента фармацевтического сырья. *Биомедицина*. 2023;19(3):10–16. <https://doi.org/10.33647/2074-5982-19-3-10-16>

Поступила 19.04.2023

Принята после доработки 13.07.2023

Опубликована 10.09.2023

FOOD PREFERENCES OF CAPTIVE SIBERIAN MUSK DEER — A PRODUCER OF PHARMACEUTICAL RAW MATERIALS

Anastasiia M. Zubalii*, Mariya M. Guseva

Scientific Center of Biomedical Technologies of the Federal Medical and Biological Agency of Russia
143442, Russian Federation, Moscow Region, Krasnogorsk District, Svetlye Gory Village, 1

Under the conditions of captivity, adequate and balanced feeding becomes a determining factor in the safety of musk deer, contributing to maintaining the health of animals and their reproductive functions and increasing the productivity of deer musk. In this work, the nutrition patterns of Siberian musk deer in the winter period are established. The animals are kept in the nursery of the Altai Branch of the Scientific Center of Biomedical Technologies of FMBA of Russia. The most preferred feed types in the winter diet

were found to include (on average, g/head per day): wood lichens *Usnea* spp. — 290; *Betula* spp. — 70; *Urtica* spp. — 80; oatmeal — 70). The nutritional indicators of the identified feed objects were determined. The content of metabolizable energy and nutrients in the daily diet consumed by musk deer was calculated. Thus, one individual consumes 520 g of natural moisture feed or 453 g of dry matter, which contains 3.57 MJ of metabolizable energy per day. The obtained data form a scientific basis for developing feeding diets for captive musk deer.

Keywords: *Moschus moschiferus*, feed objects, actual feed intake, nutritional value, daily diet, main feeds

Conflict of interest: the authors declare no conflict of interest.

Funding: the research topic “Development of the concept and scientific and technical justification of rational feeding and keeping of producing animals for the production of biologically active substances for the pharmaceutical industry” (code: “Nursery-2”) of state assignment of Scientific Center of Biomedical Technologies of FMBA of Russia.

For citation: Zubalii A.M., Guseva M.M. Food Preferences of Captive Siberian Musk Deer — a Producer of Pharmaceutical Raw Materials. *Journal Biomed.* 2023;19(3):10–16. <https://doi.org/10.33647/2074-5982-19-3-10-16>

Submitted 19.04.2023

Revised 13.07.2023

Published 10.09.2023

Введение

Рациональные приёмы организации полноценного кормления животных-производителей биологически активных веществ в условиях вольерного содержания предусматривают обеспечение животных достаточным количеством энергии и питательных веществ, в соответствии с их потребностями с учётом половозрастных особенностей, физиологического состояния и уровня продуктивности.

Проведение классических балансовых опытов для выявления потребления, переваримости и усвоения питательных веществ корма с кабаргой практически неосуществимо в силу этологических особенностей этого животного — пугливости, легко возбудимой нервной системы, стрессочувствительности к различным воздействиям. Кроме этого, вольеры для кабарги представляют собой огороженные участки природных биотопов с естественной растительностью, которая также потребляется кабаргой в бесснежный период в дополнение к основному корму.

Поэтому основными приёмами для организации и оптимизации кормления кабар-

ги в вольерных условиях на данном этапе являются визуальные наблюдения за поведением животных, учёт количества предлагаемого и оставшегося несъеденным корма, установление закономерностей и причин предпочтения того или иного вида корма и выявление наиболее универсальных и технологически удобных для заготовки и скормливания кормовых объектов, позволяющих удовлетворять потребности кабарги в питательных и биологически активных веществах.

В связи с вышеизложенным **целью работы** было установление закономерностей питания в зимний период кабарги сибирской, содержащейся в вольерных условиях питомника филиала «Алтайский» ФГБУН НЦБМТ ФМБА России.

В соответствии с поставленной целью были сформулированы задачи исследования:

1. Выявить наиболее предпочитаемые кабаргой виды кормов в зимнем рационе.
2. Определить показатели питательности выявленных кормовых объектов.
3. Рассчитать содержание обменной энергии и питательных веществ в потребляемом кабаргой суточном рационе.

Материалы и методы

Исследование проводилось в феврале 2023 г. в питомнике филиала «Алтайский» ФГБУН НЦБМТ ФМБА России, расположенном в Усть-Коксинском районе Республики Алтай.

На основе пищевых привычек дикой кабарги, местных условий растительности, а также принятой в питомнике технологии кормления кабарги для наших экспериментов было выбрано 7 видов кормовых растений, типичных в рационе кабарги сибирской: древесные лишайники рода Уснея (*Usnea* spp.), берёза повислая (*Betula pendula*), бадан толстолостный (*Bergenia crassifolia*), рододендрон даурский (*Rhododendron daurica*), крапива узколистная (*Urtica angustifolia*), красный корень (копеечник) (*Hedysarum* spp.), можжевельник ложноказацкий (*Juniperus pseudosabina*). Указанные растения были собраны на территории, прилегающей к питомнику, и заготовлены в виде высушенных веников. Веники развешивались под навесом над кормушкой. В качестве концентрированного корма в кормушку кабарге давалась овсяная крупа.

Наблюдения проводились за шестью взрослыми особями (три самца и три самки), содержащимися в индивидуальных загонах. Все животные были здоровыми и не проявляли аномального поведения в течение периода наблюдений и после.

На протяжении 7 дней ежедневно учитывалась поедаемость указанных выше кормовых объектов. Каждый веник и порция овсяной крупы взвешивались перед размещением в вольере. Оставшиеся поедки ежедневно убирались, взвешивались и заменялись новыми порциями корма. Раздачу корма и наблюдения начинали в 13:00, и все оставшиеся несъеденные остатки собирали в то же время на следующий день.

После выявления основных наиболее предпочитаемых кабаргой кормовых объектов был проведён зоотехнический ана-

лиз по определению содержания энергии и основных питательных веществ кормов. На основе полученных результатов по поедаемости и питательности зимних кормов кабарги было рассчитано содержание и соотношение энергии и основных питательных веществ рациона. Полученные результаты сопоставлены с предыдущими данными по компонентному и элементному составу кормовых растений Алтайского региона.

Результаты и их обсуждение

Поедаемость

Установлено, что кабарга в вольерных условиях в зимний период с устойчивым снежным покровом проявляет сильно выраженную избирательность и предпочтение четырёх (из восьми) видов кормов: древесные лишайники рода Уснея, берёза повислая, крапива узколистная и овсяная крупа. Эти виды кормов поедались кабаргой ежедневно и в значительных количествах, составляя основу их рациона.

Такие растительные корма, как бадан толстолостный, рододендрон даурский, красный корень (копеечник), можжевельник ложноказацкий поедались кабаргой в значительно меньших количествах и не каждый день. Половые различия в потреблении кормов были незначительны.

Наблюдения показывают, что кабарга отличается индивидуальными особенностями потребления различных кормовых объектов. Единственный корм с высокой селективностью и максимальной поедаемостью для всех без исключения особей как в естественных [1, 2, 5], так и в вольерных условиях (по нашим наблюдениям), — это биомасса древесных лишайников. Лишайники даются вместе с ветками, животные самостоятельно их объедают. В условиях эксперимента среднее количество потребляемых кабаргой лишайников в сутки было на уровне 210–350 г (в среднем — 290 г/гол./сут.).

Для кормления кабарги в зимний период с устойчивым снежным покровом в условиях питомника филиала «Алтайский» наиболее хорошо зарекомендовали себя корм из высушенных облиственных побегов берёзы повислой (*Betula pendula*) и крапивы узколистной (*Urtica angustifolia*) в виде веников. Кабарга поедает листья и наиболее тонкие части побегов. При этом количество съеденных листьев крапивы и берёзы составляет в пределах 50–70 г на особь в сутки.

Для повышения энергетической питательности рационов для кабарги в литературе рекомендуется скармливание овсяной крупы [2, 5]. Наши исследования показывают, что кабарга с трудом привыкает к этому виду корма; для многих особей, даже после привыкания, потребление крупы остаётся на низком уровне (от 40 до 70–80 г/сут.).

Питательность кормов

Основные корма рациона, к которым кабарга проявила максимальную селективность и поедаемость, были проанализированы на содержание питательных веществ (сырой протеин, сырой жир, сырая клетчатка, нейтрально-детергентная клетчатка, кислотно-детергентная клетчатка, сырая

зола). Расчётным путём по уравнениям регрессии для жвачных животных были определены показатели обменной энергии, содержание гемицеллюлоз и неструктурных углеводов, а также переваримости органической массы корма и усвоения сухого вещества корма в рубце (табл. 1).

Расчётные формулы:

$ОЭ = [0,02 \times СП + 0,02 \times СЖ + 0,0015 \times СК + 0,01 \times БЭВ] \times 10$ (на 1 кг корма);

$ГЦ = НДК - КДК$;

$НСУ = 100 - (СП + СЖ + СЗ + НДК)$;

$ПОМ = 87,6 - 0,81 \times СК$;

$УСВ = 88,9 - КДК \times 0,779$;

где: ОЭ — обменная энергия; СП — сырой протеин; СЖ — сырой жир; СК — сырая клетчатка; БЭВ — безазотистые экстрактивные вещества; ГЦ — гемицеллюлоза; НДК — нейтрально-детергентная клетчатка; КДК — кислотно-детергентная клетчатка; НСУ — неструктурные углеводы; СЗ — сырая зола; ПОМ — переваримость органической массы; УСВ — усвояемость сухого вещества в рубце.

Хотя в литературе [1, 2] встречается мнение о том, что лишайники являются высокопитательным кормом, превосходящим другие растительные корма по содержанию

Таблица 1. Питательность основных кормов вольерной кабарги в зимний период
Table 1. Nutritional value of the main feeds of the captivity musk deer in winter

Показатели	Кормовые объекты			
	Лишайник древесный	Крапива (побеги)	Берёза (листья)	Овсяная крупка
Обменная энергия, МДж/кг	4,69	8,28	9,95	11,52
Абсолютно сухое вещество (АСВ), %	85,47	91,01	90,03	87,23
Сырой протеин, % в АСВ	4,34	20,27	13,42	15,24
Сырой жир, % в АСВ	0,67	4,32	6,92	5,93
Сырая клетчатка, % в АСВ	65,16	12,31	15,99	6,35
Нейтрально-детергентная клетчатка, % в АСВ	83,8	12,95	28,88	13,22
Кислотно-детергентная клетчатка, % в АСВ	66,96	6,98	16,76	7,05
Гемицеллюлоза, % в АСВ	16,84	5,97	12,12	6,17
Неструктурные углеводы, % в АСВ	8,22	55,49	45,19	63,63
Сырая зола, % в АСВ	2,97	6,97	5,59	1,98
Переваримость органической массы корма, %	34,82	77,63	74,65	82,46
Усвояемость сухого вещества в рубце, %	36,74	83,46	75,84	83,41

обменной энергии, жиров и легкоусвояемых БЭВ, результаты наших исследований показывают иную картину. В биомассе лишайника установлено минимальное содержание легкопереваримых веществ, таких как протеин, жир, легкопереваримые неструктурные углеводы, при максимальном содержании всех видов клетчатки и гемицеллюлозы. Как следствие, лишайниковый корм отличается минимальной переваримостью и усвояемостью сухого вещества.

Это противоречит выводам китайских коллег о том, что кабарга проявляет пищевую избирательность в пользу растений с высоким содержанием белка и низким содержанием клетчатки [3, 4]. Однако известно, что для жвачных животных очень важно оптимальное количество клетчатки в поедаемом корме. При дефиците сырой клетчатки в рационах у жвачных животных возникает расстройство рубцового пищеварения, развивается лактатный ацидоз и комплекс сопутствующих патологий, а кроме того, снижается воспроизводительная способность.

Питательность суточного рациона

На основе полученных данных по фактической поедаемости был составлен зимний рацион для кабарги в вольерных услови-

ях из тех видов корма, которые поедались кабаргой в максимальном количестве (табл. 2).

Общее количество потребляемых кормов в сутки составляет 520 г натуральной влажности, что соответствует 453 г в сухом веществе для каждой особи.

За счёт лишайника обеспечивается почти 40% обменной энергии рациона, 57% сухого вещества, 44% сырой золы и 88% сырой клетчатки. Такая структура фактически поедаемого зимнего рациона свидетельствует о важности лишайников как кормовых объектов для вольерной кабарги.

В данном варианте рациона не учтена витаминная и минеральная питательность кормов. Эти показатели очень вариабельны, и определение содержания витаминов и минеральных веществ в кормовой базе на рутинной основе может быть экономически нецелесообразно. В связи с этим в питомнике применяется обогащение рационов вольерной кабарги минерально-витаминными и другими биологически активными добавками в составе солевых брикетов-лизунцов.

Солевые брикеты на основе натрия хлорида размещаются у кабарги в кормушках и потребляются животными по мере необходимости. По нашим данным, среднее по-

Таблица 2. Питательность суточного рациона кабарги в питомнике в зимний период
Table 2. Nutritional value of the daily diet of the captivity musk deer in winter

Показатели	Кормовые объекты				Итого в рационе
	Лишайник древесный	Крапива (побеги)	Берёза (листья)	Овсяная крупа	
Количество, г	300	80	70	70	520
Обменная энергия, МДж	1,41	0,66	0,7	0,81	3,58
Абсолютно сухое вещество, г	256,4	72,8	63	61,1	453,3
Сырой протеин, г	11,1	14,8	8,5	9,3	43,7
Сырой жир, г	1,7	3,1	4,4	3,6	12,8
Сырая клетчатка, г	167,1	9	10,1	3,9	190,1
Нейтрально-детергентная клетчатка, г	214,9	9,4	18,2	8,1	250,6
Кислотно-детергентная клетчатка, г	171,7	5,1	10,6	4,3	191,7
Гемицеллюлоза, г	43,2	4,3	7,6	3,8	58,9
Неструктурные углеводы, г	21,1	40,4	28,5	38,9	128,9
Сырая зола, г	7,6	5,1	3,5	1,2	17,4

требление соли-лизунца без добавок (99% NaCl) взрослыми особями кабарги составляет примерно 3,5 г в неделю, что соответствует 0,5 г/гол./сут.

Также нами было проанализировано потребление кабаргой лечебно-профилактической антигельминтной соли с добавлением 1% фенотиазина. Соль, обогащённую фенотиозином, размещали в кормушке после недельной бессолевой диеты. Результаты показывают, что поедаемость поваренной соли с добавлением фенотиазина не изменяется и остаётся на том же незначительном уровне.

Выводы

Основу рациона вольерной кабарги питомника филиала «Алтайский» ФГБУН НЦБМТ ФМБА России в зимний период составляют четыре вида кормов: древесные лишайники рода Уснея, берёза повислая, крапива узколистная и овсяная крупа, которые поедаются животными ежедневно.

Среднее потребление корма одной особью кабарги составляет в сутки 520 г нату-

ральной влажности (453 г сухого вещества), что соответствует 3,57 МДж обменной энергии.

Количество потребляемых кабаргой древесных лишайников в сутки в среднем составляет 290 г/гол./сут. (40% энергетической питательности рациона); средняя поедаемость листьев и наиболее тонких частей побегов крапивы и берёзы — 80 и 70 г/гол./сут. (18,5 и 19,6% обменной энергии суточного рациона соответственно), овсяная крупа потреблялась кабаргой в количестве от 40 до 80 г в сутки (в среднем — 70 г, или 22,7% по содержанию энергии).

Полученные данные могут стать основой для составления научно-обоснованных рационов кормления кабарги, содержащейся в вольерных условиях. Это позволит удовлетворять потребности кабарги в питательных и биологически активных веществах для сохранения здоровья, воспроизводительных функций и получения качественного мускуса.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ | REFERENCES

1. Доманов Т.А. *Экология кабарги Moschus moschiferus (Linnaeus, 1758) хребта Тукурингра*: автореф. дис. ... канд. биол. наук. Иркутск, 2013:22. [Domanov T.A. *Ekologiya kabargi Moschus moschiferus (Linnaeus, 1758) khrebtu Tukuringra*: avtoref. dis. ... kand. biol. nauk [Ecology of the musk deer Moschus moschiferus (Linnaeus, 1758) of the Tukuringra ridge: abstract of dis. ... of cand. sci. (biol.)]. Irkutsk, 2013:22. (In Russian)].
2. Приходько В.И. *Кабарга: ресурсы, сохранение вида в России*. М.: Товарищество научных изданий КМК, 2021:203. [Prihod'ko V.I. *Kabarga: resursy, sokhranenie vida v Rossii* [Musk deer: Resources, conservation of the species in Russia]. Moscow: Tovarishestvo nauchnykh izdaniy KMK Publ., 2021:203. (In Russian)].
3. He L., Li L.-H., Wang W.-X., Liu G., Liu H.-Q., Liu W.-H., Hu D. Welfare of farmed musk deer: Changes in the biological characteristics of musk deer in farming environments. *Applied Animal Behaviour Science*. 2014;156:1–5. DOI: 10.1016/j.applanim.2014.03.011.
4. Wang W., He L., Liu B., Li L., Wei N., Zhou R., Qi L., Liu Sh., Hu D. Feeding performance and preferences of captive forest musk deer while on a cafeteria diet. *Folia Zoologica*. 2015;64(2):151–160. DOI: 10.25225/fozo.v64.i2.a8.2015.
5. Wang W., Zhou R., He L., Liu S., Zhou J., Qi L., Li L., Hu D. The progress in nutrition research of musk deer: Implication for conservation. *Applied Animal Behaviour Science*. 2015;172:1–8. DOI: 10.1016/j.applanim.2015.09.006.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ | INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

Зубалий Анастасия Михайловна*, к.б.н., доц.,
ФГБУН «Научный центр биомедицинских тех-
нологий ФМБА России»;

[e-mail: amzubaliy@gmail.com](mailto:amzubaliy@gmail.com)

Anastasiia M. Zubalii*, Cand. Sci. (Biol.), Assoc.
Prof., Scientific Center of Biomedical Technologies
of the Federal Medical and Biological Agency
of Russia;

[e-mail: amzubaliy@gmail.com](mailto:amzubaliy@gmail.com)

Гусева Мария Михайловна, ФГБУН «Научный
центр биомедицинских технологий ФМБА
России»;

[e-mail: borisova_mm@mail.ru](mailto:borisova_mm@mail.ru)

Mariya M. Guseva, Scientific Center of Biomedical
Technologies of the Federal Medical and Biological
Agency of Russia;

[e-mail: borisova_mm@mail.ru](mailto:borisova_mm@mail.ru)

* Автор, ответственный за переписку / Corresponding author