

<https://doi.org/10.33647/2074-5982-17-3-29-33>



ЗООТЕХНИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ПАРАМЕТРОВ ВОЛЬЕРНОГО СОДЕРЖАНИЯ КАБАРГИ С ЦЕЛЬЮ ПОВЫШЕНИЯ КАЧЕСТВЕННОГО СОСТАВА МУСКУСА

М.М. Борисова^{1,*}, М.А. Чечушков², М.С. Нестеров¹

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

² Ассоциация «Центр поддержания популяции редких видов животных «Алтайэкоосфера»
649002, Российская Федерация, Республика Алтай, Горно-Алтайск, ул. Промышленная, 5/1, офис 7

Видовой состав флоры региона обитания кабарги влияет на состав мускуса. Проведен микроэлементный анализ компонентов растений, собранных из естественных ареалов кабарги, с целью оптимизации рациона кормления кабарги при полувольном содержании.

Ключевые слова: кабарга, мускус, рацион, газовая хроматография с масс-спектрометрическим детектированием

Конфликт интересов: авторы заявили об отсутствии конфликта интересов.

Для цитирования: Борисова М.М., Чечушков М.А., Нестеров М.С. Зоотехнический анализ функциональных параметров вольерного содержания кабарги с целью повышения качественного состава мускуса. *Биомедицина*. 2021;17(3):29–33. <https://doi.org/10.33647/2074-5982-17-3-29-33>

Поступила 20.04.2021

Принята после доработки 17.05.2021

Опубликована 10.09.2021

A ZOOTECHNICAL ANALYSIS OF THE FUNCTIONAL PARAMETERS OF GRAZING KABARGA DEER WITH THE PURPOSE OF INCREASING THE MUSK QUALITY

Mariya M. Borisova^{1,*}, Mikhail A. Chechushkov², Maksim S. Nesterov¹

¹ 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

² Association «Center for Maintaining the Population
of Rare Species of Animals «Altayekosfera»»
649002, Russian Federation, Republic of Altai, Gorno-Altaysk, Promyshlennaya Str., 5/1, office 7

The species flora composition of regions inhabited by musk deer affects the musk quality. A microelement analysis of plants collected from natural ranges of musk deer was carried out in order to optimize the diet of musk deer under open grazing.

Keywords: musk deer, musk, diet, gas chromatography-mass spectrometry

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

For citation: Borisova M.M., Chechushkov M.A., Nesterov M.S. A Zootechnical Analysis of the Functional Parameters of Grazing Kabarga Deer with the Purpose of Increasing the Musk Quality. *Journal Biomed.* 2021;17(3):29–33. <https://doi.org/10.33647/2074-5982-17-3-29-33>

Submitted 20.04.2021

Revised 17.05.2021

Published 10.09.2021

Введение

Известно, что видовой состав флоры региона обитания кабарги может влиять на состав мускуса. А это значит, что приоритетно выявление растений, содержащих наиболее выраженный химический профиль [1]. Наиболее перспективным способом использования биологических ресурсов кабарги является введение ее в зоокультуру путем полувольного содержания. По литературным данным установлено, что кабарга в естественных условиях обитания потребляет примерно 50 видов растений, в т. ч. мхи и лишайники [2, 3].

Целью работы является оптимизация рациона кормления кабарги при полувольном содержании для повышения качественного состава продуцируемых БАВ (мускуса).

Исходя из цели, были сформулированы следующие задачи:

1. Провести сбор растений, потребляемых кабаргой в естественных условиях обитания и при полувольном содержании.
2. Провести микроэлементный анализ компонентов растений, собранных из естественных ареалов кабарги и скормливаемых животным, находящимся в искусственных условиях содержания.

Материалы и методы

При содержании кабарги в искусственных условиях на базе питомника филиала «Алтайский» ФГБУН НЦБМТ ФМБА России был составлен рацион из следующих компонентов: лишайник (300 г), веники из растений лиственных пород, грибы (50 г), овсяная крупа (150–200 г), сухофрукты (200 г), витаминно-минераль-

ный комплекс (по мере потребления). Вода для поения — не менее трёх литров в день. На текущем рационе выращены несколько поколений кабарги в искусственных условиях. Для повышения качественного состава мускуса необходима оптимизация рациона с добавлением растений максимально широкого химического спектра.

В анализе использовались следующие образцы: лишайник *Usnea sibirica*, берёза *Betula pendula*, бадан *Bergenia crassifolia*, рододендрон *Rhododendron daurica*, крапива *Urtica angustifolia*, красный корень (копеечник, *Hedysarum*). Растения были законсервированы и транспортированы с Алтая в НЦБМТ ФМБА России. Подготовка проб проходила стандартными способами. Качественный и количественный анализ проводили на анализаторе с масс-спектрометрическим детектором, сопряженным с газовым хроматографом «Хроматэк-Кристалл 5000» и жидкостным дозатором ДАЖ-2 М (3 Д).

Для надежной идентификации дериватов весь пул хроматографически разделенных компонентов был идентифицирован нами в автоматическом режиме (библиотека NIST17 MS Library) и подвергнут ранжированию по вкладам площадей каждого компонента в общий ион-ток и степени достоверности предложенных структур.

Результаты исследований

Микроэлементный анализ компонентов растений, собранных из естественных ареалов кабарги и скормливаемых кабарге в искусственных условиях содержания, представлен на рисунке.

Уснея — род лишайников семейства Пармелиевые, включающий в себя около

300 видов, особенно широко представленный в умеренной лесной зоне. В составе экстракта лишайника нами были определены следующие классы соединений: органические и жирные кислоты (2,4%); спирты и фенолы (15,2%); простые углеводы и сахара (32,2%); без точной идентификации (5,0%); сквалены (5,8%); действующие вещества (39,4%). Основные идентифицированные компоненты: арабитол (24,0%); ксилит (7,9%); дегидрацетовая кислота (7,4%); изопимаровая кислота (3,2%).

Берёза повислая — вид растений семейства Берёзовые. В составе экстракта берёзы нами были найдены следующие классы соединений: органические и жирные кислоты (8,0%); спирты и фенолы (26,0%); простые углеводы и сахара (20,7%); без точной идентификации (21,8%); сквалены (6,3%); действующие вещества (17,2%). Основные идентифицированные компоненты: фруктоза (11,0%); фитол (8,4%); бета-ситостерин (5,8%); карбоксибупрофен (2,0%).

Бадан толстолистный, или Камнеломка толстолистная, или Монгольский чай — многолетнее травянистое растение, типовой вид семейства Камнеломковые. В составе экстракта бадана были определены следующие классы соединений: органические и жирные кислоты (0,2%); спирты и фенолы (74,1%); простые углеводы и сахара (3,9%); без точной идентификации (11,3%); действующие вещества (10,5%). Основные идентифицированные компоненты: гидрохинон (72,5%); арбутин (8,5%); бета-ситостерин (0,88%); галловая кислота (0,43%).

Рододендрон даурский — листопадный либо вечнозелёный кустарник семейства Вересковые, распространённый в Азии к востоку от Алтайских гор. В составе экстракта рододендрона нами были найдены следующие классы соединений: органические и жирные кислоты (3,6%); спирты и фенолы (7,1%); простые углеводы и сахара (3,1%); без точной идентификации (7,0%); сквалены (12,1%); действующие

вещества (67,1%). Основные идентифицированные компоненты: аскаридол (54,1%); 3,7-Cyclodecadien-1-one, 3,7-dimethyl-10-(1-methylethylidene (8,3%); бутантриол (4,8%); урсоловая кислота (4,6%).

Крапива узколистная — лекарственное растение семейства Крапивные, произрастающее на Алтае и Дальнем Востоке. В составе экстракта крапивы нами были выявлены следующие классы соединений: органические и жирные кислоты (14,2%); спирты и фенолы (2,0%); простые углеводы и сахара (3,8%); без точной идентификации (6,3%); сквалены (0,1%); действующие вещества (73,7%). Основные идентифицированные компоненты: ди- и моноацетин (68,5%); альфа-линоленовая кислота (8,1%); бета-ситостерин (3,5%); 9,12-Octadecadienoic acid (3,2%).

Красный корень, или Копеечник забытый, — травянистое растение семейства Бобовые, встречающееся в Сибири, Средней Азии, Северной Монголии и Северо-Западном Китае. Анализ состава экстрактов Красного корня без дериватизации представлен малым количеством компонентов в сравнении с профилем состава с предварительным силилированием. Количество определяемых соединений в экстракте Красного корня в различных условиях экстрагирования и последующей дериватизацией достигает 70–90 хроматографически разделяемых компонентов. Состав экстрактов Красного корня многообразен и представлен широким классом соединений, их модификаций и имеет 15 основных групп веществ.

Закключение

Установлено, что максимальное количество полезных химических веществ обнаруживается в рододендроне — 66 компонентов. А наиболее интересным по биологически активным компонентам является лишайник рода *Usnea* и экстракты красного корня рода Копеечника. В них

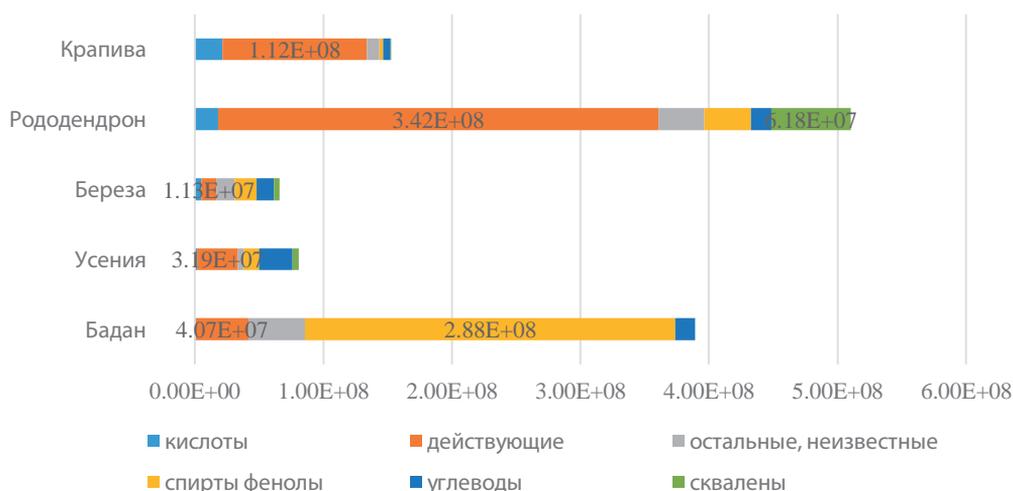


Рис. Содержание химических веществ в растениях кормовой базы кабарги.
Fig. Contents of chemical compounds in the plants grazed by musk deer.

обнаружены такие вещества, как арабитол, изопимаровая кислота, норэпинефрин, бензамид, дегидроуксусная кислота, абиетиновая кислота, глицеринтринитрат, лонгифолен и др. Примечательно то, что только сибирская кабарга имеет характерную биологическую особенность — способность питаться лишайниками рода *Usnea*.

Больше всего спиртов и фенолов было обнаружено в бадане (74%), в берёзе (26%) и в лишайнике (15,2%). По углеводному

составу наиболее выделяется лишайник (32,2%), следом по количеству углеводов следует берёза (20,7%). Сквалены лучше всего представлены в рододендроне (12,1%), берёзе (6,8%) и в лишайнике (5,8%).

Для успешного содержания кабарги в искусственных условиях и получения качественного мускуса необходимо внимательно следить за разнообразием рациона питания животных.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ | REFERENCES

1. Каркищенко Н.Н., Петрова Н.В., Каркищенко В.Н., Слободенюк В.В., Воронова М.И., Фокин Ю.В. Сравнительное медико-генетическое исследование мускуса кабарги сибирской (*Moschus moschiferus*). *Биомедицина*. 2018;1:6–19. [Karkischenko N.N., Petrova N.V., Karkischenko V.N., Slobodenyuk V.V., Voronova M.I., Fokin Yu.V. Sravnitel'noe mediko-geneticheskoe issledovanie muskusa kabargi sibirskoj (*Moschus moschiferus*) [Comparative medico-genetic study of Siberian musk deer (*Moschus moschiferus*)]. *Biomeditsina [Journal Biomed]*. 2018;1:6–19. (In Russian)].
2. Приходько В.И. *Кабарга: происхождение, систематика, экология, поведение и коммуникация*. М.: ГЕОС, 2003:443. Prikhod'ko V.I. *Kabarga: proiskhozhdeniye, sistematika, ekologiya, povedeniye i kommunikatsiya [Musk deer: origin, taxonomy, ecology, behavior and communication]*. Moscow: GEOS Publ., 2003:443. (In Russian)].
3. Приходько В.И. *Разведение кабарги*. Научн.-практ. реком. М.: Товарищество научных изданий КМК, 2008:142. [Prikhod'ko V.I. *Razvedeniye kabargi: Nauchn.-prakt. rekom.* [Breeding of musk deer: Scientific-practical. recom.]. Moscow: Tovarithchestvo nauchnykh izdaniy KMK Publ., 2008:142. (In Russian)].

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ | INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

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

e-mail: borisova_mm@mail.ru

Чечушков Михаил Алексеевич, ассоциация
«Центр поддержания популяции редких видов
животных “Алтайэкофера”»;

e-mail: wolker61@mail.ru

Нестеров Максим Сергеевич, ФГБУН
«Научный центр биомедицинских технологий
ФМБА России»;

e-mail: mdulya@gmail.com

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

e-mail: borisova_mm@mail.ru

Mikhail A. Chechushkov, Association «Center for
maintaining the population of rare species of ani-
mals “Altayekosphaera”»;

e-mail: wolker61@mail.ru

Maksim S. Nesterov, Scientific Center of
Biomedical Technologies of the Federal Medical
and Biological Agency of Russia;

e-mail: mdulya@gmail.com

* Автор, ответственный за переписку / Corresponding author