

ISSN 2311-455X

Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего профессионального образования
«Московская государственная академия ветеринарной
медицины и биотехнологии имени К. И. Скрябина»
Издательский дом «Научная библиотека»

**Научно-практический
журнал**

ВЕТЕРИНАРИЯ, ЗООТЕХНИКА И БИОТЕХНОЛОГИЯ

**VETERINARIYA,
ZOOTEKHNIIYA I
BIOTEKHNOLOGIYA**

**Сравнительная характеристика годовой
продуктивности взрослых самок разных
видов сельскохозяйственных животных**

**Изменение минерального состава крови
стандартных норок в зависимости от возраста
и состава рациона**

**Распространенность, ущерб от болезней
в области пальцев у крупного рогатого скота
в Республике Башкортостан**

**Применение заднего капсулорексиса при
ультразвуковой фактоэмульсификации
у животных**

**Влияние кормления на формирование
тазобедренных суставов у собак
при подозрении на дисплазию**

**Модификация блокады бедренного
нерва у собак и ее применение
для пролонгированного обезболивания**

**№ 1
январь
2015**



**Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего профессионального образования
«Московская государственная академия ветеринарной
медицины и биотехнологии имени К. И. Скрябина»
Издательский дом «Научная библиотека»**

ВЕТЕРИНАРИЯ, ЗООТЕХНИЯ И БИОТЕХНОЛОГИЯ

Научно-практический журнал

№ 1, 2015 г.

Москва

Veterinariya, Zootekhnika i Biotekhnologiya

Scientific and practical journal
Published once a month
№ 1, 2015

**The journal is registered in the Ministry of Communications and Mass Communications, the Federal Service for Supervision of Communications, Information Technologies and Mass Communications (ROSKOMNADZOR).
Certificate of Mass Media Registration PI № FS 77 – 55860 from 07.11.2013**

Founders:

Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Professional education
«Moscow State Academy of Veterinary Medicine and Biotechnology named K. I. Skryabin»,
Ltd. «Publishing house «SCIENTIFIC LIBRARY»

Publisher: LLC «Publishing house «SCIENTIFIC LIBRARY»

Chief Editor:

Balakirev N.A. – RAN academician, FGBOU VPO MGAVM&B

Members of the editorial Board:

Vasilevich F. I. –	RAN academician, FGBOU VPO MGAVM&B
Gulyukin M. I. –	RAN academician, GNU VIEV
Devrishov D. A. –	RAN corresponding member, FGBOU VPO MGAVM&B
Zavrazhnov A. I. –	RAN academician, President of FGBOU VPO MichGAU
Zaitsev S. Yu. –	Doctor of Biological Sciences, Professor FGBOU VPO MGAVM&B
Kochish I. I. –	RAN corresponding member, FGBOU VPO MGAVM&B
Lysenko N. P. –	Doctor of Biological Sciences, Professor FGBOU VPO MGAVM&B
Maksimov V. I. –	Doctor of Biological Sciences, Professor FGBOU VPO MGAVM&B
Sotnikova L. F. –	Doctor of Biological Sciences, Professor FGBOU VPO MGAVM&B
Samuilenko A. Ya –	RAN academician, GNU VNIT&BP
Slesarenko N. A. –	Doctor of Biological Sciences, Professor FGBOU VPO MGAVM&B
Stekolnikov A. A. –	RAN correspondent member, FGBOU VPO SPbGAVM

Editorial Board of Experts:

Tinaeva E. A. –	Doctor of Biological Sciences, Professor FGBOU VPO MGAVM&B (chairman)
Bakai A. V. –	Doctor of Biological Sciences, Professor FGBOU VPO MGAVM&B
Vasilevsky N. M. –	Doctor of Veterinary Sciences, Professor FGBOU VPO MGAVM&B
Gavrilov V. A. –	Doctor of Veterinary Sciences, Professor FGBOU VPO MGAVM&B
Gryazneva T. N. –	Doctor of Biological Sciences, Professor FGBOU VPO MGAVM&B
Dorozhkin V. I. –	RAN corresponding member, GNU VNIIVSGE
Danilevskaya N. V. –	Doctor of Veterinary Sciences, Professor FGBOU VPO MGAVM&B
Kozlov S. A. –	Doctor of Biological Sciences, Professor FGBOU VPO MGAVM&B

Official address:

127566, Moscow, Altufievskoe highway,
house 48, building 2

Phones: +7 (495) 592-2998, 8-916-925-5954

E-mail: idnb11@yandex.ru, sci@mgavm.ru

Internet: : <http://www.sciencelib.ru>

Signed for printing: 20.01.2015. Format 60x90 1/8
The price is negotiable. Number of sheets – 10 P.L. Edition

Printing-house of Ltd. «Kantsler» Yaroslavl,
ul. Polushkina Roshcha, 16, 66A
E-mail: kancler2007@yandex.ru

Articles are read.

Reprinting the materials published in the journal «Veterinariya, zootekhnika i biotekhnologiya» is permitted only by the written permission of the publisher.

Advertisers are responsible for authenticity of ads.

The journal is included into the Russian scientific citation index indexed in: Scientific electronic library ELIBRARU.RU (Russia).

The points of view of the authors of the articles may not coincide with those of the editorial office staff.

Ветеринария, Зоотехния и Биотехнология

Научно-практический журнал

Выходит 1 раз в месяц

№ 1, 2015

Журнал зарегистрирован в Министерстве связи и массовых коммуникаций, Федеральной службе по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций (РОСКОМНАДЗОР). Свидетельство о регистрации средства массовой информации ПИ № ФС 77 – 55860 от 07.11.2013

Учредители: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Московская государственная академия ветеринарной медицины и биотехнологии имени К. И. Скрябина, Общество с ограниченной ответственностью «Издательский дом «НАУЧНАЯ БИБЛИОТЕКА»

Издатель: ООО «Издательский дом «НАУЧНАЯ БИБЛИОТЕКА»

Главный редактор:

**Балакирев Николай Александрович – академик РАН,
ФГБОУ ВПО МГАВМиБ**

Члены редакционной коллегии:

Василевич Ф. И. –	академик РАН, ФГБОУ ВПО МГАВМиБ
Гулюкин М. И. –	академик РАН, ГНУ ВИЭВ
Девришов Д. А. –	член-корреспондент РАН, ФГБОУ ВПО МГАВМиБ
Завражнов А. И. –	академик РАН, президент ФГБОУ ВПО МичГАУ
Зайцев С. Ю. –	доктор биологических наук, профессор ФГБОУ ВПО МГАВМиБ
Кочиш И. И. –	член-корреспондент РАН, ФГБОУ ВПО МГАВМиБ
Лысенко Н. П. –	доктор биологических наук, профессор ФГБОУ ВПО МГАВМиБ
Максимов В. И. –	доктор биологических наук, профессор ФГБОУ ВПО МГАВМиБ
Сотникова Л. Ф. –	доктор биологических наук, профессор ФГБОУ ВПО МГАВМиБ
Самуйленко А. Я. –	академик РАН, ГНУ ВНИТИБП
Слесаренко Н. А. –	доктор биологических наук, профессор ФГБОУ ВПО МГАВМиБ
Стекольников А. А. –	член-корреспондент РАН, ФГБОУ ВПО СПбГАВМ

Редакционно-экспертный совет:

Тинаева Е. А. –	доктор биологических наук, профессор ФГБОУ ВПО МГАВМиБ (председатель)
Бакай А. В. –	доктор биологических наук, профессор ФГБОУ ВПО МГАВМиБ
Василевский Н. М. –	доктор ветеринарных наук, профессор ФГБОУ ВПО МГАВМиБ
Гаврилов В. А. –	доктор ветеринарных наук, профессор ФГБОУ ВПО МГАВМиБ
Грязнева Т. Н. –	доктор биологических наук, профессор ФГБОУ ВПО МГАВМиБ
Дорожкин В. И. –	член корреспондент РАН, ГНУ ВНИИВСГЭ
Данилевская Н. В. –	доктор ветеринарных наук, профессор ФГБОУ ВПО МГАВМиБ
Козлов С. А. –	доктор биологических наук, профессор ФГБОУ ВПО МГАВМиБ

Юридический адрес журнала:

127566, г. Москва, Алтуфьевское шоссе, д. 48, корп. 2

Телефоны: +7 (495) 592-2998, 8-916-925-5954

E-mail: idnb11@yandex.ru, sci@mgavm.ru

Internet: <http://www.sciencelib.ru>

Верстка: Свиридова О.Г.

Подписано в печать: 20.01.2015. Формат 60х90 1/8

Цена договорная. Объем 10 п.л. Тираж 5000 экз.

Отпечатано в типографии ООО «Канцлер»

г. Ярославль, ул. Полушкина Роща, 16, строение 66а

E-mail: kancler2007@yandex.ru

Статьи рецензируются

Перепечатка материалов, опубликованных в журнале «Ветеринария, зоотехния и биотехнология», допускается только с письменного разрешения редакции

Ответственность за достоверность рекламных объявлений несут рекламодатели

Журнал включен в Российский индекс научного цитирования (РИНЦ), индексируется в Научной электронной библиотеке ELIBRARY.RU (Россия)

Точка зрения авторов статей может не совпадать с мнением редакции

CONTENTS

VETERINARY SCIENCE

Bespyatykh O. Yu., Maksimov V. I., Staroverova I. N. Change in mineral composition of the blood standard minks depending on the age and composition of the ration	6
Gimranov V. V., Vakhitov R. R., Fisenko N. V. Prevalence, damage from disease in the toe area in cattle in the Republic of Bashkortostan.....	12
Kurganova M. Yu., Abashkina N. Yu. Rehabilitation of sick animals after injury	15
Belogurov V. V. A comparative assessment of wound dressings with a variety of non-woven base	19
Mekhanikova N. L., Pozyabin S. V. The methodology for the implementation and complicationsepidural anesthesia in dogs.....	22
Slyusarenko D. V. Modification blockade of femoral nerve for dogs and its application for prolonged anesthesia	26
Paninskiy S. M. Development of operational approaches the lymph collectors animal heads	29
Morozov I. Yu. Role immunosuppressors in cornea healing at a level-by-level keratoplasty in rabbits.....	33
Saroyan S. V., Kopenkin E. P. Differential diagnosis pathological epiphora in dogs and cats	37

ZOOTECHNICS

Kalugin Yu. A., Balakirev N. A., Fedorova O. I. Comparative characteristics of the annual productivity of adult females of different farm animal's species	41
Shilkin A. G., Pavlova T. N., Rotanov D. A., Novikova K. A. Use of the rear capsulorhexis when ultrasonic phacoemulsification in animals	46
Khalilova G. R., Filippov Yu. I. Influence of feeding on the formation of the hip joints in dogs with suspected dysplasia.....	51
Mezhenskiy A. A. Improvement THE classification of uveitis in horses	53

BIOTECHNOLOGY

Filippov Yu. I., Pozyabin S. V., Belogurov V. V., Kachalin M. D. The use of the drug «Atrophic» in the treatment of chronic pathologies of joints in dogs.....	56
Biryukova L. I. Methods of surgical treatment papillomatosis in horses	60

NEWS, EVENTS, COMMENTS	63
-------------------------------------	----

ANNIVERSARY

Mechnikov Ilya Ilyich (170-th anniversary)	69
---	----

List of articles published in the journal “Veterinariya, Zootekhnika i Biotekhnologiya” 2013, 2014	73
---	----

СОДЕРЖАНИЕ

ВЕТЕРИНАРИЯ

Беспярых О. Ю., Максимов В. И., Староверова И. Н. Изменение минерального состава крови стандартных норок в зависимости от возраста и состава рациона	6
Гимранов В. В., Вахитов Р. Р., Фисенко Н. В. Распространенность, ущерб от болезней в области пальцев у крупного рогатого скота в Республике Башкортостан	12
Курганова М. Ю., Абашкина Н. Ю. Реабилитация больных животных после травмы ..	15
Белогуров В. В. Проведение сравнительной оценки раневых повязок с различными неткаными основами	19
Механикова Н. Л., Позябин С. В. Методология выполнения и осложнения эпидуральной анестезии у собак	22
Слюсаренко Д. В. Модификация блокады бедренного нерва у собак и ее применение для пролонгированного обезболивания	26
Панинский С. М. Разработка оперативных доступов к лимфатическим коллекторам головы животных	29
Морозов И. Ю. Роль иммуносупрессоров в заживлении роговицы при послойной кератопластике у кроликов	33
Сароян С. В., Копенкин Е. П. Дифференциальная диагностика патологической эпифоры у собак и кошек	37

ЗООТЕХНИЯ

Калугин Ю. А., Балакирев Н. А., Федорова О. И. Сравнительная характеристика годовой продуктивности взрослых самок разных видов сельскохозяйственных животных	41
Шилкин А. Г., Павлова Т. Н., Ротанов Д. А., Новикова К. А. Применение заднего капсулорексиса при ультразвуковой факоэмульсификации у животных	46
Халилова Г. Р., Филиппов Ю. И. Влияние кормления на формирование тазобедренных суставов у собак при подозрении на дисплазию	51
Меженский А. А. Усовершенствование классификации увеитов у лошадей	53

БИОТЕХНОЛОГИЯ

Филиппов Ю. И., Позябин С. В., Белогуров В. В., Качалин М. Д. Применение препарата «Артрофит» в лечении хронических патологий суставов у собак	56
Бирюкова Л. И. Методы хирургического лечения папилломатоза у лошадей	60

НОВОСТИ, СОБЫТИЯ, КОММЕНТАРИИ	63
--	----

ЮБИЛЕЙ

170 лет со дня рождения. Мечников Илья Ильич	69
--	----

Перечень статей, опубликованных в журнале «Ветеринария, зоотехния и биотехнология» в 2013, 2014 гг.	73
---	----

Изменение минерального состава крови стандартных норок в зависимости от возраста и состава рациона

О. Ю. Беспятых

кандидат биологических наук, доцент кафедры
медико-биологических дисциплин Федерального государственного
бюджетного образовательного учреждения высшего
профессионального образования
«Вятский государственный гуманитарный университет»,
Киров, Российская Федерация
E-mail: b_oleg@mail.ru

В. И. Максимов

доктор биологических наук, профессор, проректор,
профессор кафедры физиологии, фармакологии и токсикологии
имени А. Н. Голикова и И. Е. Мозгова
Федерального государственного бюджетного образовательного
учреждения высшего профессионального образования
«Московская государственная академия ветеринарной медицины
и биотехнологии имени К. И. Скрябина»,
Москва, Российская Федерация
E-mail: dr.maximov@gmail.com

И. Н. Староверова

доктор биологических наук, доцент
Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего профессионального образования
«Московская государственная академия ветеринарной медицины
и биотехнологии имени К. И. Скрябина»,
Москва, Российская Федерация
E-mail: irina_starovierova@mail.ru

Аннотация

Цель работы – изучить особенности минерального обмена у стандартных норок в зависимости от возраста и состава рациона. Содержание минеральных элементов в рационах и крови зверей определяли с помощью атомной эмиссионной и масс-спектрометрии на приборах Optima-2000 DM и ELAN-9000 (Perkin-Elmer, USA). Установлена корреляция между минеральными составами рационов и минеральными составами крови у стандартных норок. Наибольшая концентрация минеральных элементов в крови зафиксирована во время интенсивного роста и развития молодняка норок (1–3 месячный возраст), минимальная – после его завершения и стабилизации метаболизма (7–12 месячный возраст). Возрастная динамика содержания минеральных элементов в крови норок обусловлена значительными изменениями в процессе их роста и развития, которые направлены на адаптацию организма к окружающим условиям и изменению характера питания в процессе постнатального онтогенеза.

Ключевые слова: минеральные элементы, кровь, норка, онтогенез, рацион.

Change in mineral composition of the blood standard minks depending on the age and composition of the ration

O. Yu. Bespyatykh

candidate of biological Sciences, associate Professor of biomedical Sciences
Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Professional Education
«Vyatka State University of Humanities», Kirov, Russian Federation
E-mail: b_oleg@mail.ru

V. I. Maksimov

doctor of biological Sciences, Professor, Pro-rector, Professor of physiology, pharmacology and toxicology named A. N. Golikov and I. E. Mozgov Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Professional Education «Moscow State Academy of Veterinary Medicine and Biotechnology named K. I. Skryabin», Moscow, Russian Federation
E-mail: dr.maximov@gmail.com

I. N. Staroverova

doctor of biological Sciences, Professor Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Professional Education «Moscow State Academy of Veterinary Medicine and Biotechnology named K. I. Skryabin», Moscow, Russian Federation.
E-mail: irina_starovierova@mail.ru

Abstract

The aim of this work was to study the peculiarities of mineral metabolism in standard mink depending on the age and composition of the ration. The content of mineral elements in rations and in blood of animals was determined by atomic emission and mass spectrometry methods on Optima-2000 DM and ELAN-9000 (Perkin-Elmer, USA). A correlation between mineral compositions of rations and mineral compositions of the blood of standard minks is set. The highest concentration of mineral elements in the blood are detected during intensive growth and development of young mink (1–3 months old), and the minimum after its completion and stabilization of metabolism (7–12 months of age). Age dynamics of the content of mineral elements in the blood of minks caused to significant changes in the process of their growth and development, which aimed at the adaptation of the organism to the environment and the changing nature nutrition in the process of postnatal ontogenesis.

Keywords: mineral elements, blood, mink, ontogeny, ration.

Пушные звери для поддержания нормальной жизнедеятельности, здоровья и формирования волосяного покрова должны получать с суточным рационом необходимое количество белков, жиров, углеводов, витаминов и минеральных веществ [1]. Однако, минеральный состав кормов, используемых в звероводстве, часто не обеспечивает физиологической потребности организма

зверей. Их недостаток приводит к нарушению обмена веществ и возникновению различных заболеваний у зверей [2]. Полноценность минерального питания следует определять как по содержанию минеральных элементов в рационах пушных зверей, так и по содержанию их в различных органах и тканях организма [3, 4]. В этом аспекте особый интерес представляет изучение воз-

растных изменений минеральных составов крови и установление взаимосвязей между ними и минеральными составами рационов пушных зверей.

Цель работы: изучить особенности минерального обмена у стандартных норок в зависимости от возраста и состава рациона.

Материалы и методы. Из самцов норок стандартного окраса (племзавод «Салтыковский», Московская обл.) сформировали группы по принципу условных аналогов в соответствии с возрастом (в каждой группе $n=5$). Физиологическое состояние животных (масса тела, гемоглобин и общий белок) находилось в пределах нормы. Пушных зверей кормили по общехозяйственным рационам в соответствии с физиологическим состоянием, возрастом и сезоном года [5].

Пробы цельной крови брали у зверей из хвостовой вены утром до кормления в периоды, которые наиболее характеризуют морфофизиологическое становление организма животного: в переходную фазу – у 30-дневных зверей (май, I), в фазу естественного питания – у 3-месячных (июль-сентябрь, II), в фазу половой зрелости – у 7-месячных (октябрь-ноябрь, III), в фазу зрелого тела – у 12-месячных зверей (январь-март, IV).

Содержание макроэлементов (P, Ca, K, Na, Mg), жизненно (Fe; Co; Mn, Cu, Cr, Zn, Se, I) и условно необходимых элементов (B, Si, Ni, V, Li), токсичных элементов (Sn, Sr, Al, Pb, Cd, Hg, As) в рационах ($n=5$) и в цельной крови ($n=5$) определяли с помощью атомной эмиссионной и масс-спектрометрии на при-

борах Optima-2000 DM и ELAN-9000 (Perkin-Elmer, USA). Результаты исследований обрабатывали биометрическими методами с использованием Microsoft Office 2003, Clarity Chrom 305.

Результаты и обсуждение. Соотношение кальция и фосфора в рационах норок изменяется в пределах от 1,8:1 до 1,2:1, что соответствует установленным нормам [1, 6]. Нормативы содержания и соотношения остальных макро- и микроэлементов до настоящего времени не установлены.

В рационах, применявшихся при кормлении молодняка норок в разные фазы постнатального онтогенеза в больших концентрациях содержались: железо, марганец, цинк, кремний, алюминий и стронций; концентрация остальных элементов не превышала 1 ммоль/кг.

При этом концентрация всех изучаемых элементов, кроме мышьяка, кадмия и ртути была максимальной в рационах месячных щенков норок (по составу и структуре подобен рациону лактирующих самок). Меньше всего макро-, жизненно и условно необходимых элементов содержали кормовые рационы, применяемые для норок в октябре-декабре (III) или январе-марте (IV). Причем наибольшие различия по минеральному составу наблюдали по микроэлементам: меди, ртути, литию, стронцию, ванадию, цинку и составляли от 70 до 88%, наименьшие – по бору, кальцию, хрому, йоду, магнию, марганцу, натрию, никелю, фосфору, селену, свинцу, олову и составляли от 21 до 50% (рис. 1).

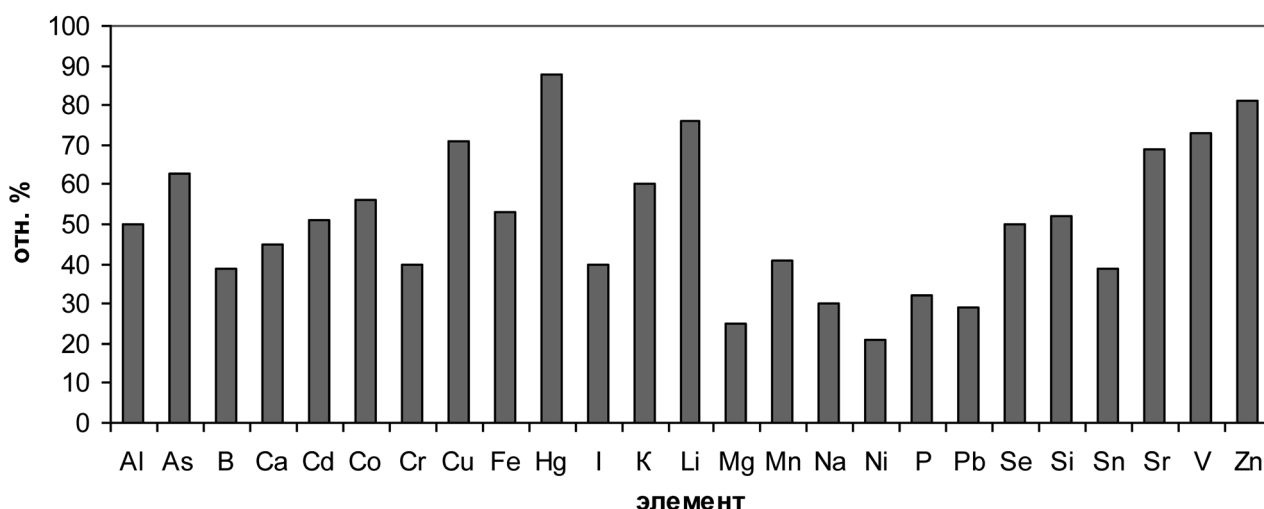


Рис. 1. Различия минеральных составов кормовых рационов (I–IV) для стандартных норок

Минеральных элементов в рационах содержится больше, чем в крови стандартных норок (см. таблицу). В минеральном составе крови норок, кроме всех макроэлементов, в большем количестве обнаружены железо, алюминий, бор, медь, марганец, никель, кремний и цинк. Концентрация остальных элементов не превышала 10^{-2} ммоль/л. То есть концентрации всех макро- и микроэлементов в крови стандартных норок находятся в пределах, характерных для человека [7] и животных, сельскохозяйственных животных [8].

При этом концентрация кальция в крови мало изменяется вплоть до 3-месячно-

го возраста ($p \leq 0,05$), затем она снижается к 7-месячному ($p < 0,001$) и мало изменяется вплоть до 12-месячного возраста ($p \leq 0,05$). Магний и фосфор в крови норок имеют максимальное содержание в месячном возрасте ($p < 0,001$), затем магний снижается и впоследствии мало изменяется с возрастом ($p \leq 0,05$), а фосфор снижается к 3-месячному, возрастает к 7-мимесячному и вновь уменьшается к 12-месячному возрасту ($p < 0,01$; $p < 0,001$). Концентрация натрия мало изменяется с возрастом ($p \leq 0,05$), калия – до 3-месячного возраста ($p \leq 0,05$), затем она увеличивается к 7-месячному и уменьшается к 12-месячному возрасту ($p < 0,05$; $p < 0,001$).

Содержание минеральных элементов в цельной крови стандартных норок разного возраста ($M \pm m$), ммоль/л

Элементы	возраст норок, мес.			
	1	3	7	12
Al	0,0169±0,0001	0,0259±0,0002***	0,0125±0,0001***, **	0,0081±0,0005***, **, **
As	0,00021±0,00002	0,00039±0,00004***	0,00016±0,00002***, ^	0,000078±0,000007***, **, **
B	0,0192±0,0013	0,0203±0,0013^	0,024±0,002^, *	0,0051±0,0003***, **, **
Ca	3,5±0,4	4,2±0,5^	1,6±0,2***, **	2,0±0,3^, **, **
Cd	0,000070±0,000004	0,000058±0,000004*	0,000020±0,000001***, **	0,000025±0,000002*, **, **
Co	0,000099±0,000005	0,000045±0,000002***	0,000027±0,000002***, **	0,000086±0,000004***, **, ^
Cr	0,00039±0,00004	0,0010±0,0001***	0,00023±0,00002***, **	0,00037±0,00003***, **, ^
Cu	0,0123±0,0007	0,021±0,001***	0,0083±0,006*, ^	0,0053±0,0003***, **, **
Fe	7,9±0,5	11,3±0,7***	7,8±0,5***, ^	5,9±0,4**, **, **
Hg	0,00018±0,00001	0,000075±0,000005***	0,000088±0,000006^, **	0,000073±0,000005^, ^, **
I	0,0039±0,0004	0,0063±0,0005**	0,0021±0,0002***, **	0,0015±0,0002*, **, **
K	34±2	36±2^	44±3*, *	29±2***, *, ^
Li	0,0073±0,0007	0,0025±0,0003***	0,0035±0,0003*, **	0,0013±0,0001***, **, **
Mg	1,23±0,07	0,64±0,04***	0,67±0,04^, **	0,70±0,03^, ^, **
Mn	0,0114±0,0007	0,0093±0,0006*	0,0035±0,0002***, **	0,027±0,002***, **, **
Na	91±7	82±7^	103 ±7*, ^	94±7^, ^, ^
Ni	0,024±0,002	0,013±0,001***	0,0060±0,0004***, **	0,014±0,001***, ^, **
P	21±2	11±1***	18±2**, ^	4,8±0,5***, **, **
Pb	0,00067±0,00004	0,00077±0,00005^	0,00024±0,00002***, **	0,00022±0,00002^, **, **
Se	0,0048±0,0005	0,0063±0,0006*	0,0028±0,0003***, **	0,0018±0,0002*, **, **
Si	0,22±0,02	0,10±0,01***	0,082±0,007^, **	0,023±0,002***, **, **
Sn	0,00047±0,00005	0,0010±0,0001***	0,00031±0,00003***, *	0,00034±0,00003^, **, *
Sr	0,00043±0,00003	0,00048±0,00003^	0,00016±0,00001***, **	0,00027±0,00002***, **, **
V	0,00023±0,00002	0,00019±0,00001^	0,00028±0,00002***, ^	0,00021±0,00001*, ^, ^
Zn	0,24±0,02	0,89±0,06***	0,58±0,04***, **	0,44±0,03*, **, **

Примечание: сравнивали различия: 3 мес. с 1 мес. (одна серия звездочек); 7 мес. с 1 и 3 мес. (две серии звездочек); 12 мес. с 1, 3 и 7 мес. норками (три серии звездочек). Достоверность: * $p < 0,05$; ** $p < 0,01$; *** $p < 0,001$; ^ – недостоверно.

Ванадий мало изменяется с возрастом ($p \leq 0,05$). Содержание остальных микроэлементов, за исключением кобальта, марганца, лития, никеля, кремния, ванадия, ртути и кадмия, максимально в 3-месячном возрасте и минимально в 7-месячном и в 12-месячном возрасте. При этом концентрация жизненно необходимых элементов: железа, меди, селена, цинка и йода изменяется аналогичным образом: возрастает к 3-месячному возрасту и снижается к году ($p < 0,05$; $p < 0,01$; $p < 0,001$). Также изменяется концентрация хрома до 7-месячного возраста, а затем возрастает к году ($p < 0,001$). Марганец и кобальт с возрастом изменяются схожим образом: снижаются к 7-месячному и возрастают к 12-месячному возрасту ($p < 0,05$; $p < 0,001$; для кобальта различия у одномесячных и 12-месячных зверей не достоверны при $p \leq 0,05$). Кремний уменьшается с возрастом ($p < 0,001$), бор мало изменяется до 7-месячных ($p \leq 0,05$) и уменьшается к 12-месячному возрасту ($p < 0,05$; $p < 0,01$; $p < 0,001$). Литий уменьшается к 3-месячному ($p < 0,001$), возрастает к 7-месячному ($p < 0,05$) и уменьшается к 12-месячному возрасту ($p < 0,001$). Концентрации токсичных элементов: олова, алюминия, свинца и мышьяка изменяется в крови стандартных норок с возрастом также, как и большинство жизненно необходимых элементов (для олова различия для 7-месячных и 12-месячных животных; для свинца для всех возрастов не достоверны при $p \leq 0,05$). Концентрация кадмия уменьшается до 7-месячного возраста ($p < 0,05$; $p < 0,001$), а затем мало изменяется

вплоть до года ($p \leq 0,05$). Содержание ртути максимально в месячном ($p < 0,001$), уменьшается к 3-месячному возрасту, а далее мало изменяется с возрастом ($p \leq 0,05$). Концентрация стронция мало изменяется до 3-месячного возраста ($p \leq 0,05$), уменьшается к 7-месячному и увеличивается к 12-месячному возрасту ($p < 0,001$).

Выявлены следующие межвозрастные различия в минеральном составе крови у стандартных норок: от 80 до 87% по содержанию мышьяка, лития и марганца; от 70 до 79% по содержанию бора, кадмия, кобальта, хрома, меди, йода, никеля, фосфора, свинца, селена, олова и цинка; от 60 до 69% по содержанию алюминия, кальция, ртути и стронция; 47% по содержанию железа и магния; различия по другим элементам не превышали 35% (рис. 2).

Концентрации всех элементов в крови, за исключением калия, марганца, натрия и ванадия, максимальны в переходную фазу и фазу естественного питания, т.е. в фазы наиболее интенсивного роста и развития молодняка норок, характеризующиеся наибольшим увеличением и развитием внутренних органов, возрастным изменением теплопродукции и интенсивности метаболизма, формированием первичного и вторичного волосяных покровов; и минимальны в фазы полового созревания и зрелого тела, т.е. когда у зверей полностью сформированы все органы и ткани, и стабилизированы все обменные процессы в организме [9].

Возрастные закономерности изменений концентраций большинства макро- и микро-

межвозрастные различия в минеральных составах крови у норок

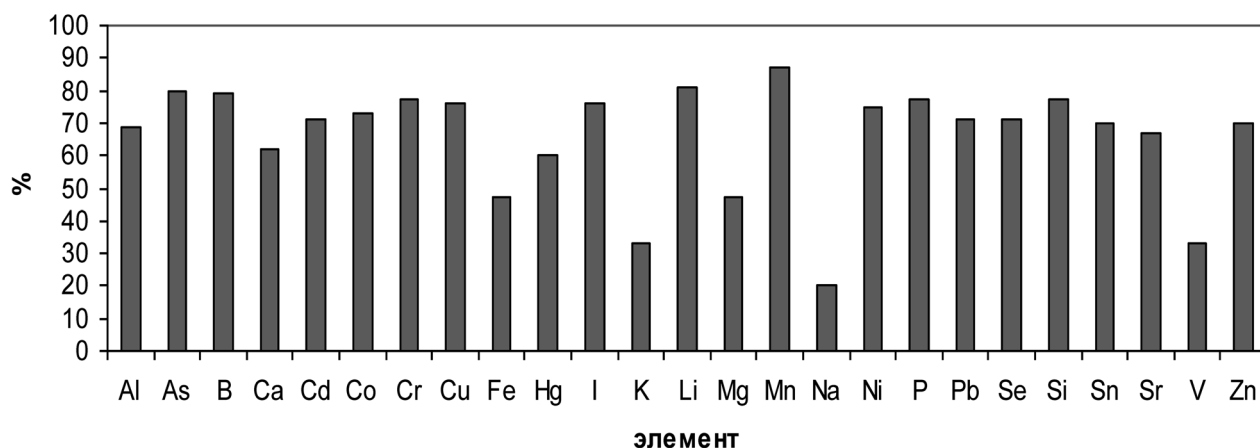


Рис. 2. Межвозрастные различия в минеральных составах крови у стандартных норок