

SCIENTIFIC RESEARCH - 2017

PROCEEDINGS OF ARTICLES THE III INTERNATIONAL SCIENTIFIC CONFERENCE
CZECH REPUBLIC, KARLOVY VARY - RUSSIA, MOSCOW, SEPTEMBER 28-29, 2017



Scientific research - 2017

Proceedings of articles the III International scientific conference

Czech Republic, Karlovy Vary - Russia, Moscow, September 28-29, 2017

Czech Republic, Karlovy Vary - Russia, Kirov, 2017

UDC 001
BBK 72
N 76

Scientific editors:

Derho Marina Arkad'evna, Doctor of Biological Sciences, Professor, South Ural State Agrarian University
Kuzovleva Irina Anatol'evna, Doctor of Economics, Professor, Head of the Department of Economics and Management, Bryansk State Engineering and Technology University
Sidel'nikova Tat'jana Timofeevna, Professor of the Department of Public Relations and Applied Political Science, Kazan Federal University

N 76 Scientific research – 2017: Proceedings of articles the III International scientific conference. Czech Republic, Karlovy Vary - Russia, Moscow, September 28-29, 2017 [Electronic resource] / Editors prof. M.A.Derho, Ir.A.Kuzovleva, T.T.Sidel'nikova. – Electron. txt. d. (1 file 3,7 MB). – Czech Republic, Karlovy Vary: Skleněný Můstek – Russia, Kirov: MCNIP, 2017 - ISBN 978-80-7534-150-1+ ISBN 978-5-00090-127-4. – Title from disc label.

Proceedings includes materials of the international scientific conference «Scientific research – 2017», held in Czech Republic (Karlovy Vary), Russia (Moscow), September 28-29, 2017. The main objective of the conference - the development community of scholars and practitioners in various fields of science. Conference was attended by scientists and experts from Bulgaria, Kazakhstan, Kyrgyzstan, Russia, Tajikistan.

ISBN 978-80-7534-150-1 (Skleněný Můstek, Karlovy Vary, Czech Republic)
ISBN 978-5-00090-127-4 (MCNIP LLC, Kirov, Russian Federation)

Articles are published in author's edition. Editorial opinion may not coincide with the views of the authors

Reproduction of any materials collection is carried out to resolve the editorial board

© Skleněný Můstek, 2017
© MCNIP LLC, 2017

Table of Contents

Section 1. Biology 7

Бычкова Е.И., Нода И.Б., Клетикова Л.В., Пономарев В.А., Якименко Н.Н.
Содержание тяжелых металлов в белых и темноокрашенных перьях
Columba Livia 8

Дерхо М.А. Характеристика резистентности эритроцитов животных в
условиях техногенной провинции 16

Section 2. Medicine29

Альменова Л.Т., Бейсебаева У.Т., Хабижанов А.Б., Баев А.И., Шортанбаева
Ж.А., Нурушева С.М., Карибаева Д.О., Заттыбеков А.О. Особенности
клинического течения и развития псориаза на современном этапе..... 30

Бабаева А.Р., Резникова Е.А., Ряднов Д.А., Гузенко Д.С., Нухов Ш.С.
Возможности использования различных типов калькулятора болюса
инсулина у пациентов с сахарным диабетом 1 типа 47

Исупова А.А. Дерматоскопическая характеристика раннего
герантогенеза кожных покровов у лиц, длительно проживающих в
условиях техногенного загрязнения 51

Кононец И.Е., Калыкеева А.А. Анализ уровня тревожности учащихся
СПУЗов с различным профильным обучением..... 56

Кравцова Е.О., Усатова Г.Н. Видовой состав и адгезивные характеристики
стрептококков при кариесе зубов..... 64

Markova Kr., Petkova D., Vangelov L., Drangov M., Avramova M., Zidarova V.,
Miteva Ts. Evaluation of dentin cracks, associated with different retrograde
root-end preparation techniques 68

Хабижанов А.Б., Нурушева С.М., Шортанбаева Ж.А., Альменова Л.Т.,
Бейсебаева У.Т., Хабижанова А.С. Вопросы дифференциальной
диагностики псориаза 81

Section 3. Pedagogy85

- Абитова Г.Т. Педагогическое сопровождение процесса формирования основ информационной культуры дошкольника 86
- Ермакова Ю.Н., Осокина Е.А., Правдов Д.М. Формирование организаторских способностей у студентов факультета физической культуры..... 92
- Иванюк М.Е., Сидубаева Т.В. Организация учебной деятельности учащихся при изучении стохастической линии в основной школе 97
- Келейникова А.Г. К вопросу о воспитательных функциях классической сказки 101
- Малыгин Д.В. Инициативность личности как условие эффективности профессиональной деятельности: постановка проблемы..... 107

Section 4. Political Science 115

- Сидельникова Т.Т. Демагогия как некорректный прием оратора – полемиста 116

Section 5. Technology 121

- Иванов В.С., Мельниченко О.В., Линьков А.О., Дурных В.В. Выпрямительно-инверторный преобразователь на базе IGBT-транзисторов для моторвагонного подвижного состава 122
- Кулиев Т.Ф., Филатов Ф.А., Мельниченко О.В. Разработка природоохранной технологии заправки смазкой букс моторно-осевых подшипников электровозов 131
- Курчаева Е.Е. Разработка концептуальных подходов к созданию функциональных продуктов питания на мясной основе 137
- Цаплин В.В., Субботина Н.А., Нам Г.Е. Психологические аспекты формирования новой среды обучения работников строительной отрасли..... 147
- Skvortsova N., Chekulaeva E.N. Development and management of ontology..... 156

| | |
|--|------------|
| Section 6. Physics and Mathematics | 159 |
| Островский И.Б. О максимальных подгруппах группы S_{p^∞} | 160 |
| Section 7. Economics | 163 |
| Банин С.Н., Ерохина Е.В. Методический инструментарий оценки основных средств в управлении имуществом организаций | 164 |
| Блинов С.1, Блинова В.2 Влияние организационных патологий на результаты деятельности учреждения здравоохранения..... | 174 |
| Блинов С.В. Организационная культура как инструмент повышения эффективности деятельности лечебного учреждения: основные этапы формирования | 185 |
| Воробьева Т.Н. Реновация системы регионального управления развитием экономики | 198 |
| Комаева Л.Э., Суанова Я.А. К вопросу о законных способах снижения налога на прибыль при разных формах организации малого бизнеса | 204 |
| Кузовлева И.А., Прокопенкова В.В. Оценка результативности управления ресурсным потенциалом интегрированных инвестиционно-строительных структур | 213 |
| Семёнова В.В. Особенности формирования антикризисной стратегии | 219 |
| Шапиро И.Е. Будущее торгового финансирования – электронный обмен данными на основе использования технологии blockchain..... | 226 |
| Шарифов Т.А., Хасанов Р.Х. Банкротство - как способ структурного преобразования экономики | 233 |
| Section 8. Legal Studies | 243 |
| Бадло М.С. Становление норм международного права о защите личности в условиях вооруженного конфликта | 244 |

SECTION 1.

BIOLOGY

СОДЕРЖАНИЕ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ В БЕЛЫХ И ТЕМНООКРАШЕННЫХ ПЕРЬЯХ СОЛУМБА LIVIA

Бычкова Е.И.¹, Нода И.Б.², Клетикова Л.В.², Пономарев В.А.², Якименко Н.Н.²

¹Россия, Ивановский государственный университет, Шуйский филиал

²Россия, Ивановская государственная сельскохозяйственная академия им.
Д.К. Беляева

Аннотация. В статье рассмотрен вопрос о содержании некоторых тяжелых металлов в перьевом покрове светло- и темноокрашенных синантропных сизых голубей обитающих в Ивановской области. В результате исследования установлено более высокая концентрация кадмия и меди в перьевом покрове птиц имеющих светлое оперение. В перьях темноокрашенных особей более высокий уровень содержания железа, цинка и марганец.

Ключевые слова: синантропные сизые голуби, перьевой покров, тяжелые металлы, преобладающие элементы.

Abstract. The article discusses the content of some heavy metals in the featherbed of light and darkly colored synanthropic blue pigeons inhabiting the Ivanovo region. As a result of the study, a higher concentration of cadmium and copper in the feather cover of birds with light tail has been established. In feathers of dark-colored individuals, a higher level of iron, zinc and manganese are present.

Key words: synanthropic blue doves, feather cover, heavy metals, predominant elements.

Актуальность исследования. Полиморфизм в окраске перьевого покрова сизых синантропных голубей широко известен. В течение последних 40-50 лет в населенных пунктах повсеместно доминируют особи с темным оперением [2]. Во время формирования пера в ороговевающих клетках

откладываются пигменты, увеличивающие его механическую прочность и обуславливающие характерный для вида тип окраски [5]. Физиологами установлено, что образование меланина контролируется, главным образом, гормонами гипофиза (α - и β -меланоцитостимулирующими гормонами), а также щитовидной железой, стероидными и половыми гормонами. Вероятно, активность гормонов гипофиза может стимулироваться (прогестероном) или подавляться другими гормонами (адреналином или норадреналином). Однако механизм гормонального контроля до конца не выяснен. Так же синтез меланина стимулируется физическими (ультрафиолетовыми и рентгеновскими лучами) и химическими (соединения мышьяка, серебра, висмута) агентами [8]. Меланины могут синтезироваться из ароматических аминокислот, фенилаланина и тирозина, в свою очередь меланизация может быть наследуемой [19]. По данным А.С. Северцова (1990) существует два гена меланизации Black и Dark, на проявление которых оказывает значительное влияние количество генов-модификаторов (около 6 на каждый ген с сильным действием), в результате их перекомбинации возникает весь спектр окрасок, наблюдаемых в любой стае сизых голубей [13]. По сведениям M.Chatelain et al. полиморфизм в окраске оперения сизого голубя обусловлен отдельными генами, расположенными в многочисленных хромосомах, контролирующих меланогенез [15]. В действительности синтез меланина кодируется плейотропным геном [16]. Птицы с богатой меланином окраской более агрессивны, сексуально привлекательны и устойчивы к стрессу [17]. Пигменты меланина в темных перьях могут служить птицам важным средством, позволяющим очищать кровь от токсичных металлов, которых достаточно много в загрязненном воздухе городов.

Непосредственно меланин контролирует влияние следовых металлов на иммунитет в основном за счет его способности связывать ионы металлов в перьях [1]. Однако ряд условий, например, паразитарные инфекции и качество диеты, а также окислительный стресс могут влиять на уровень экспрессии сигналов на основе меланина [20; 22]. Тем не менее, металлы

имеются не только в темно окрашенных перьях голубей, в целом их концентрация в перьевом покрове отражает своеобразие города, как особой биогеохимической зоны. Adrien Frantz et al. (2012) подчеркивают стойкость следовых металлов в оперении птиц [18] и повышение доли свинца в оперении с увеличением его в атмосфере [21]. Не последнюю роль в окраске оперения приписывают ионам меди [14].

Известны исследования полиморфизма у голубей антропогенных ландшафтов и кумуляции тяжелых металлов в их перьевом покрове, как у зарубежных, так и отечественных авторов, но в доступной нам литературе мы не обнаружили проведения сравнительного анализа содержания микроэлементов в перьях темного цвета и светлоокрашенных у птиц Верхневолжья.

Целью нашего исследования было изучение соотношения концентрации тяжелых металлов в темных и светлых перьях у синантропных сизых голубей (*Columba livia*), обитающих в г. Иваново (Ивановская обл., Россия).

Материалы и методы исследования. Исследование выполнено в период с 2014 по 2017 гг. на кафедре селекции, экологии и землеустройства Ивановской ГСХА и станции агрохимслужбы «Ивановская». Материалом для исследования послужили перья из правого крыла, полученные от живых птиц. Материал отбирали вне зависимости от сезона, в селитебных и промышленных зонах города и местах скопления голубей (у торговых павильонов, в парках, на площадях, набережных, остановках). Перья не отмывали от внешних загрязнителей. Методом атомно-абсорбционной спектроскопии на спектрофотометре Квант-2А, с озолением проб согласно ГОСТ 30178-96 определили концентрацию микроэлементов (Cu, Zn, Fe, Mn, Co, Ni, Pb и Cd) в перьях, не содержащих цветного пигмента (белых) и темно окрашенных. Всего исследовано по 20 проб пера.

Результаты и их интерпретация

Анализируя полученные данные, установили, что у голубей с темным оперением суммарное содержание тяжелых металлов больше чем у птиц

со светлым оперением. Большинство из них является жизненно необходимыми по иммуномодулирующему эффекту, в частности Fe, Zn, Mn, Co, Cu. Некоторые металлы обладают выраженным токсическим эффектом, например, свинец ингибирует дегидратазу δ -аминолевулиновой кислоты и гемсинтетазу, что приводит к уменьшению размеров эритроцитов и снижению интенсивности их окраски, никель обладает канцерогенным действием [9]. А.С. Костин (2016) установил, что у синантропных сизых голубей в перьевом покрове снижается концентрация свинца с 5,9 мг/кг у годовалых до 4,8 мг/кг у четырехлетних, уровень никеля, напротив, повышается с 0,3 мг/кг до 0,6 мг/кг в те же возрастные периоды [6].

У темноокрашенных птиц уровень свинца превышал его содержание у птиц со светлым оперением на 82%, а никеля – на 27,3% (рис. 1).

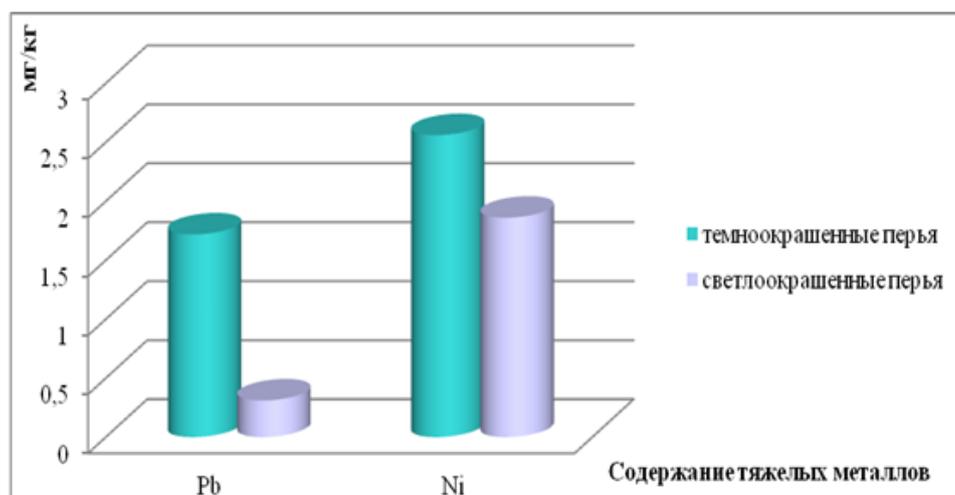


Рис. 1. Содержание свинца и никеля в перьях у синантропных сизых голубей

Другим микроэлементом с весьма сомнительной репутацией является кадмий и в известных клеточных реакциях выступает как антагонист цинка. В породах кадмий всегда сопутствует цинку. Проведенный анализ показал более высокое содержание кадмия у птиц, имеющих светлое оперение (на 80,5%) по сравнению с темноокрашенными собратьями (табл.). Возможно, Cd вступая с Zn в сложные химические реакции при участии других минеральных компонентов, связываясь с белком металлотионеином,

надежно фиксируется в полых роговых клетках пера птиц со светлым оперением. Содержание цинка у птиц с темным оперением достигло 81,96 мг/кг, что больше, чем у светлоокрашенных на 19% (табл.). У темноокрашенных птиц соотношение цинк-кадмий составило 3226,77; у светлоокрашенных это соотношение меньше в 6,3 раза и равно 510,77. Возможно, чем меньше в перьевом покрове фиксируется цинка, тем больше фиксируется кадмия, то есть чем меньше меланина, тем больше полые роговые клетки пера аккумулируют кадмий. Данное предположение требует дальнейшего исследования и проверки у птиц разных видов, в том числе и домашних.

Таблица – Содержание микроэлементов в перьевом покрове голубей

| Цвет пера | Cu | Zn | Cd | Mn | Co | Fe |
|------------------|---------------|----------------|------------------|-----------------|-----------------|------------------|
| Темноокрашенные | 6,86 ±1,59 | 81,96 ±9,69 | 0,0254 ±0,013 | 9,132 ±2,50 | 0,178 ±0,050 | 224,52 ±34,41 |
| Светлоокрашенные | 9,97 ±0,11 | 66,40 ±0,32 | 0,1300 ±0,000 | 1,730 ±0,042 | 0,028 ±0,003 | 76,00 ±1,27 |

Сравнивая полученные нами результаты с аналогичными исследованиями, выяснили, что в г. Астрахани и его окрестностях у годовалых сизых голубей концентрация Zn составила $69,9 \pm 3,13$ мг/кг, у четырехлетних – $51,3 \pm 4,02$ мг/кг [6]. В промышленных центрах Западной Сибири концентрация цинка в рулевых перьях голубей достигала 189-253 мг/кг [3]. Поскольку проводимые изыскания преследовали иную цель, авторы не указывают цвет пера у исследуемых синантропных сизых голубей.

Марганец, железо и кобальт входят в состав многих ферментов и влияют на процессы кроветворения. У голубей с темным цветом оперения по сравнению с птицами, имеющими светлый перьевой покров больше кобальта, марганца и железа на 84,3%; 81,1% и 66,2% соответственно ($p \leq 0,05$). Исследуя содержание микроэлементов в перьевом покрове культурных и диких сизых голубей А.С. Костин (2016) предположил, что такая особенность связана не только с потреблением определенных кормов, условиями содержания и эксплуатации, а обусловлена адаптационными реакциями.

Анализируя содержание меди в перьевом покрове темноокрашенных сизых голубей и светлоокрашенных, выявили, что у первых Cu меньше, чем у вторых на 45,3%. Известно, что ионы меди наравне с другими металлами регулируют обмен веществ, окислительно-восстановительные процессы, способствуют синтезу витамина B₁₂ в печени, половых гормонов и инсулина. Ю.И. Микулец и соавт. (2002) указывают, что недостаток меди в организме приводит к анемии, деформации костей, задержание роста и нарушению оперения [7]. Основываясь на данных [9] о тесном взаимодействии меди, цинка и кадмия можем предположить, что в перьях голубей между этими элементами существуют определенные взаимоотношения.

Не исключено, что у светлоокрашенных особей избыток меди каким-то особым образом выводится из тканей и органов и накапливается в перьевом покрове, занимая вместе с кадмием полые роговые клетки.

Е.В. Добровольская (2002) на основании проведенной работы установила ряд важнейших положений относительно концентрации тяжелых металлов в оперении птиц. Так, по ее сведениям, абсолютные величины содержания элементов в оперении отражают определенный геохимический фонд, для семейств существует специфическое взаимоотношение между Cu-Zn-Mn и Co-Ni, популяции птиц, постоянно имеющие контакты с соседними популяциями имеют более высокую амплитуду колебаний тяжелых металлов в перьях [4]. Мы также установили непосредственное и опосредованное влияние среды на концентрацию тяжелых металлов в перьевом покрове и внутренних органах и особенности распределения микроэлементов у синантропных птиц, использующих одни и те же источники кормов [10; 11;12].

Заключение. На основании проведенного исследования нами выяснено, что в перьевом покрове синантропных сизых голубей преобладающими микроэлементами являются железо и цинк. У птиц с темным оперением содержание Fe, Zn и Mn имеет более широкий диапазон, отражая их физиологические и этологические особенности. У светлоокрашенных

особей, с белым оперением, концентрация Cu и Cd превышала таковую у птиц с темным оперением при неизменном снижении содержания цинка.

Список литературы:

1. Аринина А.В. [и др.]. Особенности накопления тяжелых металлов в перьях сизых голубей города Казани /А.В. Аринина, Д.В. Иванов, А.М. Басыйров, Л.К. Мухаметзянова // XIV Международная орнитологическая конференция Северной Евразии. I. Тезисы. Алматы, 2015. С. 34-35.
2. Бычкова Е.И., Клетикова Л.В. Цветовой полиморфизм окраски оперения *Columba livia* в городах Ивановской области/ Е.И. Бычкова, Л.В. Клетикова// Научный поиск. 2014. №2.7. С.10-12.
3. Ваничева Л.К. Синантропные популяции сизых голубей и их использование при мониторинге тяжелых металлов в промышленных центрах Западной Сибири: автореф. дис....канд. биол. наук/ Л.К. Ваничева. – Новосибирск, 1997. – 23 с.
4. Добровольская Е.В. Рассеянные химические элементы в оперении птиц: таксономические, географические, популяционные и возрастные аспекты аккумуляции: автореф. дис...канд. биол. наук/ Е.В. Добровольская. – Москва, 2002. – 24 с.
5. Ильичев В.Д. Орнитология / В.Д. Ильичев, Н.Н. Карташев, И.А. Шилов // М.: Высшая школа, 1982. – С.32.
6. Костин А.С. Микроэлементный статус и физиолого-биохимические параметры крови голубей (*Colombinae livia*) в онтогенезе: дис....канд. биол. наук / А.С. Костин. – Астрахань, 2016. – 131 с.
7. Микулец Ю.И. Биохимические и физиологические аспекты взаимодействия витаминов и биоэлементов / Ю.И. Микулец, А.Р. Цыганов, А.Н. Тищенко, В.И. Фисинин, И.А. Егоров. – Сергиев Посад, 2002. – 191 с.
8. Островский М. А., Донцов А. Е. Физиологические функции меланина в организме / М.А. Островский, А.Е. Донцов // Физиология человека. 1985. Т. 11, № 4. С. 670.
9. Плетнева Т.В. Токсикологическая химия / Т.В. Плетнева. – 3-е изд., испр. и доп. – М.: Эксмо, 2008. – 560 с.
10. Пономарев В.А. [и др.]. Химическая экология птиц-урбофилов на примере серой вороны / В.А. Пономарев, А.В. Рябов, Л.В. Клетикова, В.В. Пронин, Н.Н. Якименко, И.Б. Нода, А.Н. Мартынов, В.М. Хозина, С.С. Клетиков // Современные проблемы науки и образования. 2015. № 5; URL:<http://www.science-education.ru/128-22143> (дата обращения: 13.10.2015).
11. Пономарев В.А. [и др.]. Закономерности и видовые особенности кумуляции минеральных веществ у птиц семейства врановых/ В.А. Пономарев, Л.В. Клетикова, В.В. Пронин, Н.Н. Якименко, И.Б. Нода // Иппология и ветеринария. 2017. №1 (23). С. 76-80.
12. Пономарев В.А. [и др.]. Диапазон содержания некоторых микроэлементов в тканях серой вороны (*Corvus cornix*)/ В.А. Пономарев, Л.В. Клетикова, И.Б. Нода //

- Экология врановых птиц в естественных и антропогенных ландшафтах Северной Евразии. Материалы Всероссийской научной конференции с международным участием, посвященной 80-летию доктора биологических наук, профессора Константинова В.М. (Казань, 25-27 апреля, 2017). – Казань. 2017. С. 169-172.
13. Северцов А.С. Внутривидовое разнообразие как причина эволюционной стабильности / А.С. Северцов // Русский орнитологический журнал. 2014. Том 23. Экспресс выпуск №1072. С. 3659-3673.
 14. Турков В.Г. [и др.]. Экологические и морфо-биохимические модификации сизого голубя в антропогенных ландшафтах/ В.Г. Турков, Л.В. Клетикова, В.В. Пронин, В.А. Пономарев, Н.Н. Якименко, А.Н. Мартынов, В.М. Хозина, Е.И. Бычкова. – Иваново: ПресСто, 2015. – 206 с.
 15. Chatelain M. [et al.]. The adaptive function of melanin-based plumage coloration to trace metals / M. Chatelain, J. Gasparini, L. Jacquin, A. Frantz // URL: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3982444/> (11.08.2017).
 16. Chatelain M. Do trace metals select for darker birds in urban areas? An experimental exposure to lead and zinc/ M Chatelain, J Gasparini, A Frantz // *Global change biology*. 2016 // URL: https://scholar.google.fr/citations?view_op=view_citation&hl=fr&user=ldqnnqQwAAAAAJ&citation_for_view=ldqnnqQwAAAAAJ:2osOgNQ5qMEC (18.08.2017).
 17. Ducrest A-L, Keller L, Roulin A. Pleiotropy in the melanocortin system, coloration and behavioural syndromes. *Trends Ecol Evol*. 2008;23:502–10.
 18. Frantz A. [et al.]. Contrasting levels of heavy metals in the feathers of urban pigeons from close habitats suggest limited movements at a restricted scale/ Adrien Frantz, Marie-Anne Pottier, Battle Karimi, H el ene Corbel, Emmanuel Aubry, Claudy Haussy, Julien Gasparini, Maryse Castrec-Rouelle. // URL: <https://iees-paris.ufr918.upmc.fr/images/publi/1e2282df950b6db8fd4e96931dd6b5a2.pdf> (16.08.2017).
 19. Hung H.-Y. [et al.]. Brightness of melanin-based plumage coloration is a cue to oxidative stress in Himalayan Black Bulbuls (*Hypsipetes leucocephalus nigerrimus*) / Hsin-Yi Hung and Shou-Hsien Li <https://avianres.biomedcentral.com/articles/10.1186/s40657-015-0031-0> (17.08.2017)
 20. Jacquin L. [et al.]. Melanin-based coloration is related to parasite intensity and cellular immune response in an urban free living bird: the feral pigeon *Columba livia*. / Jacquin L., Lenouvel P., Haussy C., Ducatez S., Gasparini J. // *J Avian Biol*. 2011;42:11–5.
 21. Nam D.-H. [et al.]. Monitoring for lead pollution using feathers of feral pigeons (*Columba livia*) from Korea/ Dong-Ha Nam, Doo-Pyo Lee and Tae-Hoe Koo // URL: <https://link.springer.com/article/10.1023/B:EMAS.0000029898.28393.30> (17.08.2017).
 22. Roulin A. [et al.]. Corticosterone mediates the condition-dependent component of melanin-based coloration./ Roulin A, Almasi B, Rossi-Pedruzzi A, Ducrest A-L, Wakamatsu K, Miksik I, Blount JD, Jenni-Eiermann S, Jenni L. // *Anim Behav*. 2008; 75:1351–8.

ХАРАКТЕРИСТИКА РЕЗИСТЕНТНОСТИ ЭРИТРОЦИТОВ ЖИВОТНЫХ В УСЛОВИЯХ ТЕХНОГЕННОЙ ПРОВИНЦИИ

ДЕРХО М.А.

Россия, Южно-Уральский ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Аннотация. Изучены возрастные особенности резистентности эритроцитарных мембран к действию повреждающих факторов у телят, выращиваемых в условиях техногенной провинции, формирующейся в зоне распространения выбросов ОАО «Учалинский ГОК». Объектом исследования служили телочки черно-пестрой породы в молочный период постнатального онтогенеза, из которых было сформировано 3 опытные группы в 1- (I группа), 3-х (II группа) и 6-месячном (III группа). О резистентности мембран эритроцитов судили по их способности противостоять воздействию раствора 0,004N соляной кислоты и 0,3M глицерина, изучая кинетику гемолиза красных клеток. Установлено, что в 6-месячном возрасте, по сравнению с 1-месячным, уменьшается минимальная резистентность красных клеток телят при действии 0,004N раствора соляной кислоты и 0,3M раствора на 47,30 и 42,37% ($p < 0,05$), как результат уменьшения количества повышнестойких эритроцитов и увеличения среднестойких, обуславливающее возрастное смещению пика 50%-ного гемолиза клеток на кислотной и глицериновой эритрограмме влево; в крови 1-месячных животных преобладают более «молодые» формы клеток, а по мере их роста – более «зрелые», что определяет уменьшение максимальной резистентности эритроцитов как при действии раствора соляной кислоты, так и глицерина, соответственно, на 23,03 и 21,72% ($p < 0,05$).

Ключевые слова: телята, эритроциты, кислотная и глицериновая резистентность.

Abstract. Studied age-related peculiarities of resistance of erythrocyte membranes to action of damaging factors from calves, grown in the conditions of technogenic province, formed in the zone of distribution of emissions of JSC "Uchalinskiy GOK". The

object of the study served heifers black-motley breed in the suckling period of postnatal ontogenesis, from which were formed 3 experimental group 1- (I group), 3- (II group) and 6-month (III group). On resistance of erythrocyte membranes was judged by their ability to withstand the effects of a solution of 0,004 N hydrochloric acid and 0,3 M glycerol, studying the kinetics of the hemolysis of red cells. It is established that at 6 months of age, compared with 1-month decreases the minimum resistance of the red cells of calves under the action of 0,004 N solution of hydrochloric acid and 0,3 M solution of 47,30 and 42,37% ($p < 0,05$), as a result of reducing the number povsemestny of red blood cells and increase srednestan, OBU-siauliuose age displacement of peak 50% hemolysis of the cells on the acid and glycerol erythrogramma left; blood 1-month old animals are dominated by more "young" cell shape, and as they grow more "Mature" that specifies the maximum decrease in resistance of the erythrocytes as by the action of hydrochloric acid and glycerol, respectively, of 23,03 and of 21,72% ($p < 0,05$).

Key words: calves, erythrocytes, acid and glycerol resistance.

Одной из составляющей промышленности Южного Урала является горнорудный комплекс, поставляющий медные и цинковые концентраты металлургическим предприятиям региона. Согласно данным [15] в отрасли ежегодно образуется порядка 11100 тыс. т отходов, что приводит к формированию на территории не только горнорудных, но и прилегающих районов обширных техногенных земель с загрязненными почвами, атмосферой, растениями и другими объектами окружающей среды.

Особую угрозу представляют тяжелые металлы, которые могут рассеиваться на огромные расстояния в составе воздушных потоков, попадать в почву, а из неё поглощаться растениями и включаться в пищевые цепи животных организмов, формируя трофическую цепь «почва – растения – животные». Это создает основу и определяет возможность регулярной чрезмерной контаминации организма сельскохозяйственных животных соединениями тяжелых металлов в условиях техногенных провинций. Поэтому, состояние «здоровья» животных, во многом, определяется условиями окружающей среды, и напрямую зависит от качества воды, воздуха, почвы и кормов. В условиях постоянного обострения экологической ситуации за счёт производственной деятельности

промышленных предприятий неизменно повышается число факторов, инициирующих развитие патологических процессов в организме животных [3, 21]. Это является следствием, как прямого (при непосредственном поступлении в организм), так и опосредованного (депонированные в органах и тканях) воздействия ксенобиотиков на процессы их жизнедеятельности [4].

Одним из проявлений суммарного токсического действия тяжелых металлов является внутрисосудистый распад форменных элементов крови [5], что играет важную роль в формировании пролиферативной активности органов кроветворения, определяет возрастной состав клеток крови, а также их функциональные возможности. При этом степень устойчивости клеток крови определяется морфофункциональным состоянием биологических мембран, которые, во-первых, формируют «первую линию обороны» в клеточном ответе [11], и, во-вторых, являются основной мишенью токсического воздействия тяжелых металлов [8].

Универсальной моделью для изучения процессов, происходящих в клеточной мембране под действием самых различных агентов, являются эритроциты [8, 12], в которых морфологическая перестройка сопровождается изменением мембранной проницаемости и устойчивости. В частности, для оценки структурно-функционального состояния эритроцитов можно использовать определение резистентности клеток крови к различным мембраноповреждающим агентам [10]. Кроме этого, в условиях адаптации организма к условиям окружающей среды система красной крови играет существенную роль в поддержании процессов жизнедеятельности, так как она, благодаря, наличию эффективных обратных связей способна сохранять состояние гомеостаза. Однако при этом изменяются морфофункциональные свойства эритроцитов, что отражается на стойкости эритроцитарных мембран [1]. Данная проблема наиболее изучена в гуманной медицине, а в ветеринарной медицине по этим вопросам имеются лишь фрагментарные исследования.

В связи с этим целью нашей работы явилось изучение возрастных особенностей устойчивости мембран эритроцитов к действию повреждающих факторов у молочных телят, выращиваемых в условиях техногенной провинции, формирующейся в зоне распространения выбросов ОАО «Учалинский ГОК».

Материалы и методы исследования. Экспериментальная часть работы выполнена на базе второго отделения (п. Ново-Ахуново) ООО «Предуралье» Верхнеуральского района Челябинской области в 2017 году, которое расположено в зоне техногенного воздействия предприятий ОАО «Учалинский ГОК».

Объектом исследования служили телочки черно-пестрой породы в молочный период постнатального онтогенеза. Для выполнения работы по принципу приближенных аналогов было сформировано 3 опытные группы. В первую группу вошли 1-, во вторую - 3-х и в третью 6-месячные животные. Материалом исследований служила кровь, которую получали безигольным методом из подхвостовой вены утром до кормления.

О резистентности эритроцитарной мембраны судили по её способности противостоять воздействию раствора 0,004N соляной кислоты и 0,3M глицерина, в которых в качестве растворителя был использован физиологический раствор NaCl. Суспензию эритроцитов получали путём введения в кровь физиологического раствора хлорида натрия до получения экстинции 0,70 (примерно 20 мкл стабилизированной крови и 2,0 мл физиологического раствора хлорида натрия). Кинетику гемолиза клеток регистрировали фотоэлектроколориметрическим методом, используя красный светофильтр. С этой целью взвесь эритроцитов в кювете смешивали с раствором гемолитика в соотношении 1:1. В качестве меры устойчивости мембран эритроцитов к действию мембраноповреждающих средств использовали время, которое проходило от момента введения гемолизирующего раствора до лизиса клеток. Поэтому через каждые 30 секунд, начиная с момента введения соляной кислоты/глицерина в суспензию эритроцитов, регистрировали величину оптической плотности

полученного раствора. В результате получали ряд значений экстинций, величина которых планомерно убывала в ходе гемолиза эритроцитов. При анализе полученных эритрограмм определяли время начала (t_0) гемолиза, время 50%-ного гемолиза (t_{50}), время полного (t_{100}) гемолиза, длительность гемолиза (t_r) [2, 8, 9, 11, 14].

Результаты эксперимента обрабатывали методом вариационной статистики на персональном компьютере. При анализе полученных данных использовали t-критерий Стьюдента. При проверке статистических гипотез использовали критический уровень значимости (p) равный $<0,05$.

Результаты исследования. Установлено, что токсическое действие тяжелых металлов на клетки организма животных, в основном, обусловлено их способностью взаимодействовать с сульфгидрильными группами белковых молекул [8, 16, 19, 20]. Клетки крови тоже способны связывать ионы металлов, так как их внешняя оболочка богата функциональными группами белков [8]. Поэтому в условиях избыточного поступления тяжелых металлов в организм животных они в кровеносном русле связываются с белками плазматической мембраны эритроцитов [18], обуславливая их морфофункциональное состояние и соответственно устойчивость к действию мембраноповреждающих факторов. Установлено, что определяя резистентность эритроцитарных мембран, можно оценить степень повреждения всех клеток организма [17].

Результаты наших исследований свидетельствуют, что возраст и, как следствие, длительность существования животных в техногенной среде обитания влияет на параметры эритрограмм. Так эритроциты, циркулирующие в крови 1-месячных телочек, начинали разрушаться после внесения 0,004N раствора соляной кислоты только через $3,89 \pm 0,11$ минут. Минимальная кислотная резистентность красных клеток снижалась по мере взросления животных. Эритроциты крови 3-месячных телочек начинали лизировать через $2,69 \pm 0,11$ минут после внесения гемолитика, а в возрасте 6-ти месяцев через $2,05 \pm 0,08$ минут. Полученные результаты имели