

Медико-биологические проблемы жизнедеятельности

Научно-практический рецензируемый журнал

№ 1(11)

2014 г.

Учредитель

Государственное учреждение
«Республиканский научно-
практический центр
радиационной медицины
и экологии человека»

Журнал включен в:

- Перечень научных изданий Республики Беларусь для опубликования диссертационных исследований по медицинской и биологической отраслям науки (31.12.2009, протокол 25/1)
- Перечень журналов и изданий ВАК Минобрнауки РФ (редакция май 2012г.)

Журнал зарегистрирован

Министерством информации
Республики Беларусь,
Свид. № 762 от 6.11.2009

Подписано в печать 28.03.14.
Формат 60×90/8. Бумага офсетная.
Гарнитура «Times New Roman».
Печать цифровая. Тираж 211 экз.
Усл. печ. л. 17,8. Уч.-изд. л. 16,01.
Зак. 1203.

Издатель ГУ «Республиканский
научно-практический центр
радиационной медицины и экологии
человека»
ЛИ № 02330/619 от 3.01.2007 г.
Продлена до 03.01.2017

Отпечатано в Филиале БОРБИЦ
РНИУП «Институт радиологии».
220112, г. Минск,
ул. Шпилевского, 59, помещение 7Н

ISSN 2074-2088

Главный редактор

А.В. Рожко (д.м.н., доцент)

Редакционная коллегия

В.С. Аверин (д.б.н., зам. гл. редактора), В.В. Аничкин (д.м.н., профессор), В.Н. Беяковский (д.м.н., профессор), Ю.В. Висенберг (к.б.н., отв. секретарь), Н.Г. Власова (к.б.н., доцент), А.В. Величко (к.м.н., доцент), В.В. Евсеенко (к.п.с.н.), С.А. Игумнов (д.м.н., профессор), А.В. Коротаяев (к.м.н.), А.Н. Лызииков (д.м.н., профессор), А.В. Макарович (к.м.н., доцент), С.Б. Мельнов (д.б.н., профессор), Э.А. Надыров (к.м.н., доцент), И.А. Новикова (д.м.н., профессор), Э.Н. Платошкин (к.м.н., доцент), Э.А. Повелица (к.м.н.), Ю.И. Рожко (к.м.н.), М.Г. Русаленко (к.м.н.), А.Е. Силин (к.б.н.), А.Н. Стожаров (д.б.н., профессор), О.В. Черныш (к.м.н.), А.Н. Цуканов (к.м.н.), Н.И. Шевченко (к.б.н.)

Редакционный совет

В.И. Жарко (министр здравоохранения Республика Беларусь, Минск), А.В. Аклеев (д.м.н., профессор, Челябинск), С.С. Алексанин (д.м.н., профессор, Санкт-Петербург), Д.А. Базыка (д.м.н., профессор, Киев), А.П. Бирюков (д.м.н., профессор, Москва), Л.А. Бокерия (д.м.н., академик РАН и РАМН, Москва), А.Ю. Бушманов (д.м.н., профессор, Москва), И.И. Дедов (д.м.н., академик РАМН, Москва), Ю.Е. Демидчик (д.м.н., член-корреспондент НАН РБ, Минск), М.П. Захарченко (д.м.н., профессор, Санкт-Петербург), Л.А. Ильин (д.м.н., академик РАМН, Москва), К.В. Котенко (д.м.н., профессор, Москва), В.Ю. Кравцов (д.б.н., профессор, Санкт-Петербург), Н.Г. Кручинский (д.м.н., Минск), Т.В. Мохорт (д.м.н., профессор, Минск), Д.Л. Пиневиц (Минск), В.Ю. Рыбников (д.м.н., профессор, Санкт-Петербург), В.П. Сытый (д.м.н., профессор, Минск), Н.Д. Тронько (д.м.н., профессор, Киев), В.П. Филонов (д.м.н., профессор), В.А. Филонюк (к.м.н., доцент, Минск), Р.А. Часнойть (к.э.н., Минск), В.Е. Шевчук (к.м.н., Минск)

Технический редактор

С.Н. Никонович

Адрес редакции

246040 г. Гомель, ул. Ильича, д. 290,
ГУ «РНИЦ РМ и ЭЧ», редакция журнала
тел (0232) 38-95-00, факс (0232) 37-80-97
<http://www.mbr.rcrm.by> e-mail: mbr@rcrm.by

© Государственное учреждение
«Республиканский научно-практический
центр радиационной медицины и
экологии человека», 2014

№ 1(11)

2014

Medical and Biological Problems of Life Activity

Scientific and Practical Journal

Founder

Republican Research Centre
for Radiation Medicine
and Human Ecology

Journal registration
by the Ministry of information
of Republic of Belarus

Certificate № 762 of 6.11.2009

© Republican Research Centre
for Radiation Medicine
and Human Ecology

ISSN 2074-2088

Обзоры и проблемные статьи

- Ю.Г. Григорьев, А.П. Бирюков**
Радиобиология мобильной связи: современные аспекты фундаментальных и прикладных исследований 6
- Р.К. Апсаликов, Ж.Б. Ибраева, Л.М. Пивина, А.М. Нуртанова, А.В. Липихина**
Научно-методологические основы мониторинга состояния здоровья экспонированного радиацией населения Восточно-Казахстанской области 17

Медико-биологические проблемы

- А.Ю. Абросимов, М.И. Рыженкова**
Папиллярный рак щитовидной железы после аварии на Чернобыльской АЭС: морфологические особенности первичных и рецидивных опухолей 24
- Е.А. Дрозд, Ю.В. Висенберг, Н.Г. Власова**
Особенности формирования индивидуальных доз внутреннего облучения населения, проживающего на радиоактивно загрязненной территории 33
- А.В. Иванова**
Состояние липопероксидации в митохондриях мозга при гипогликемическом судорожном синдроме и различных способах его купирования 39
- И.Н. Николайкова, С.И. Вершинина**
Показатели иммунного статуса у пациентов с носительством вируса папилломы человека высокого онкогенного риска 47
- А.Н. Переволоцкий, Т.В. Переволоцкая**
Прогнозная оценка объемной активности радиоактивных изотопов инертных газов при штатном и аварийном выбросе Белорусской АЭС с реактором ВВЭР 53
- П.В. Уржумов, А.В. Возилова, П.Н. Донов, Е.А. Блинова, А.В. Аклеев**
Связь полиморфизма генов систем репарации ДНК с повышенным уровнем хромосомных aberrаций у облученных лиц 59

Reviews and problem articles

- Y. G. Grigoriev, A.P. Birukov**
Radiobiology mobile communication: modern aspects of fundamental and applied research 6
- R.K. Apsalikov, Zh.B. Ibrayeva, L.M. Pivina, A.M. Nurtanova, A.V. Lipikhina**
Scientific-methodological bases of health monitoring of population of East Kazakhstan region exposed to radiation 17

Medical-biological problems

- A.Yu. Abrosimov, M.I. Ryzhenkova**
Papillary thyroid carcinoma after Chernobyl accident: morphology of primary and recurrent tumors 24
- E. Drozd, Yu. Visenberg, N. Vlasova**
Peculiarities of formation of individual doses of internal exposure in population residing on the contaminated territory 33
- A.V. Ivanova**
Lipoperoxidation state of rat brain mitochondria at hypoglycemic convulsive syndrome and different ways of its arresting 39
- I.N. Nikolaykova, S.I. Verшинina**
Immune status in patients with human papillomavirus carriage high risk 47
- A.N. Perevolotsky, T.V. Perevolotskaya**
The predictive estimate of volumetric activity of radioactive isotopes of inert gases under normal and emergency emission of the Belarusian NPP with the PWR reactor 53
- P.V. Urzhumov, A.V. Vozilova, P.N. Donov, E.A. Blinova, A.V. Akleev**
Association of the DNA repair systems genes with elevated levels of chromosomal aberrations in exposed individuals 59

И.Я. Шахтамиров, Р.Х. Гайрабеков, Х.М. Мутиева, В.П. Терлецкий, В.Ю. Кравцов
Биоиндикация генотоксичности стойких органических загрязнителей в Чеченской Республике. Сообщение 1. Микроядерный тест в эритроцитах птиц 65

И.Я. Шахтамиров, Р.Х. Гайрабеков, Х.М. Мутиева, В.П. Терлецкий, В.Ю. Кравцов
Биоиндикация генотоксичности стойких органических загрязнителей в Чеченской Республике. Сообщение 2. Микроядерный тест в эритроцитах рыб 71

Клиническая медицина

И.Н. Мороз, Т.Г. Светлович, Т.В. Калинина
Физический и психологический компоненты здоровья как характеристики качества жизни лиц пожилого и старческого возраста при разных условиях оказания медико-социальной помощи 76

О.В. Мурашко, О.К. Кулага
Эндокринные расстройства у женщин репродуктивного возраста с доброкачественными кистозными опухолями яичников 82

Н.М. Оганесян, А.Г. Карапетян
Отдаленные медицинские последствия аварии на ЧАЭС: биологический возраст и качество жизни ликвидаторов 90

А.Е. Силин, А.В. Коротаев, В.Н. Мартинков, А.А. Силина, Т.В. Козловская, И.Б. Тропашко, С.М. Мартыненко
Анализ спектра генетических вариантов рецептора липопротеинов низкой плотности в группе пациентов с гиперхолестеринемией 98

Е. А. Слепцова, А. А. Гончар
Первичный гиперпаратиреоз: значимые ультразвуковые критерии в диагностике аденомы паращитовидной железы 104

М.В. Фридман, С.В. Маньковская, Н.Н. Савва, Ю.Е. Демидчик
Результаты лечения спорадического папиллярного рака щитовидной железы у детей и подростков 111

I.Ya. Shahtamirov, R.Kh. Gayrabekov, Kh.M. Moutieva, V.P. Terletskiy, V.Yu. Kravtsov
Bioindication genotoxicity of persistent organic pollutants in Chechen Republic. Message 1. Micronucleus test in chicken erythrocytes

I.Ya. Shahtamirov, R.Kh. Gayrabekov, Kh.M. Moutieva, V.P. Terletskiy, V.Yu. Kravtsov
Bioindication genotoxicity of persistent organic pollutants in Chechen Republic. Message 2. Micronucleus test in fish erythrocytes

Clinical medicine

I.Moroz, T. Svetlovich, T. Kalinina
Physical and psychological health components as characteristics of quality of life of elderly and old people in various settings of medical and social care provision

O.V. Murashko, O.K. Kulaga
Endocrine disorder in women of reproductive age with benign cystic ovarian tumors

N.M. Hovhannisyan, A.G. Karapetyan
The remote medical consequences of failure on Chernobyl NPP: biological age and quality of the life of liquidators

A. Silin, A. Korotaev, V. Martinkov, A. Silina, T. Kozlovskaya, I. Tropashko, S. Martynenko
Spectrum analysis of genetic variants of low density lipoprotein receptor in the group of patients with hypercholesterolemia

H. Sleptsova, A. Gonchar
Primary hyperparathyroidism: significant ultrasound criterias in diagnostics of parathyroid adenoma

M. Fridman, S. Mankovskaya, N. Savva, Yu. Demidchik.
Sporadic papillary thyroid carcinoma in children and adolescents: the results of treatment

И.М. Хмара, Ю.В. Макарова, С.В. Петренко, С.М. Чайковский Йодная обеспеченность детей в Беларуси	120	I. Khmara, Y. Makarova, S. Petrenko, S. Tchaikovsky Iodine sufficiency of children in Belarus	
В. Шпудейко, Ж. Пугачева, Д. Новик, Наото Такахаша Пероксидаза – негативный острый миелоидный лейкоз с диффузным и гранулярным гликогеном в бластных клетках	129	V. Shpudeiko, J. Pugacheva, D. Novik, Naoto Takahashi Peroxidase negative acute myeloid leukemia with a diffuse or granular form of glycogen in blast cells. Case Report	
Обмен опытом		Experience exchange	
К.Н. Апсаликов, А.В. Липихина, Ш.Б. Жакупова Территория и население Карагандинской области Республики Казахстан, пострадавшие в результате деятельности Семипалатинского испытательного ядерного полигона. Архивно-аналитическая справка	135	K.N. Apsalikov, A.V. Lipikhina, Sh.B. Zhakupova Territory and population of Karaganda region of the Republic of Kazakhstan affected by the activity of Semipalatinsk nuclear test site. Archival analytical reference	
А.П. Бирюков, Е.В. Васильев, С.М. Думанский, И.А. Галстян, Н.М. Надежина Применение бизнес-интеллектуальных технологий OLAP и DATA MINING для оперативного анализа радиационно-эпидемиологических данных	141	A.P. Biryukov, E.V. Vasil'ev, S.M. Dumansky, I.A. Galstjan, N.M. Nadezhina Application business intelligent technologies OLAP and DATA MINING for operational analysis radiation-epidemiological data	
С.Д. Бринкевич, О.Г. Суконко, Г.В. Чиж, Ю.Ф. Полойко Позитронно-эмиссионная томография. Часть 2: Синтез и медицинское применение радиофармацевтических препаратов, меченых ^{18}F	151	S.D. Brinkevich, O.G. Sukonko, G.V. Chizh, Yu.F. Poloiko Positron-Emission Tomography. Part 2: Synthesis and Medical Applications of ^{18}F -Labeled Radiopharmaceuticals	
А.П. Саливончик, Е.С. Тихонова, С.В. Зыблева Иммуноглобулин для подкожного введения как препарат выбора при лечении первичного иммунодефицита: история болезни	163	A.P. Salivonchik, E.S. Tikhonova, S.V. Zybleva Immunoglobulin for subcutaneous administration as the drug of choice in the treatment of primary immunodeficiency: a case history	
Правила для авторов	171		

**БИОИНДИКАЦИЯ ГЕНОТОКСИЧНОСТИ СТОЙКИХ ОРГАНИЧЕСКИХ
ЗАГРЯЗНИТЕЛЕЙ В ЧЕЧЕНСКОЙ РЕСПУБЛИКЕ.
СООБЩЕНИЕ 1. МИКРОЯДЕРНЫЙ ТЕСТ В ЭРИТРОЦИТАХ ПТИЦ**

¹Чеченский государственный университет, г. Грозный, Россия

²Всероссийский НИИ генетики и разведения сельскохозяйственных
животных, г. Санкт-Петербург – Пушкин, Россия

³ФГУЗ «Всероссийский центр экстренной и радиационной медицины
им. А.М. Никифорова» МЧС России, г. Санкт-Петербург, Россия

В настоящее время экологической проблемой в Чеченской Республике является загрязнение окружающей среды нефтепродуктами, а также последствия процессов неконтролируемого сжигания (взрывы, пожары зданий, пожары на нефтяных месторождениях), среди которых наиболее опасными компонентами являются стойкие органические загрязнители. Целью исследования стало проведение микроядерного теста у птиц (домашних кур), обитающих в сельскохозяйственных районах Чеченской Республики с различными уровнями загрязнения стойкими органическими загрязнителями.

Данные проведенного исследования указывают на генотоксический эффект, выявленный микроядерным тестом у домашних птиц (куриц породы хайсекс коричныевые) из районов Чеченской Республики с повышенным уровнем загрязнения почвы стойкими органическими загрязнителями.

Ключевые слова: стойкие органические загрязнители, птицы, микроядерный тест, генотоксичность.

Введение

В настоящее время необходимость проведения биоэкологического мониторинга в Чеченской Республике (ЧР) продиктована негативным влиянием антропогенного загрязнения её территории в последние двадцать лет. Очевидными экологическими проблемами в ЧР является загрязнение окружающей среды нефтепродуктами, а также последствия процессов неконтролируемого сжигания (взрывы, пожары зданий, пожары на нефтяных месторождениях), среди которых наиболее опасными компонентами являются стойкие органические загрязнители (СОЗ).

Учитывая чрезвычайную устойчивость СОЗ в окружающей среде, их высокую токсичность, канцерогенный эффект и возможность генотоксического действия, проведение биоиндикации генотоксических эффектов СОЗ внешней среды (из по-

чвы и водоемов) представляет актуальную медико-биологическую проблему жизнедеятельности для ЧР.

Для оценки токсичности (в том числе генотоксичности) химических соединений внешней среды, с которыми контактируют организмы, необходимо проведение трёхуровневых тестов. Тесты первого уровня объединяют результаты высокопропускных исследований *in vitro* с экстраполяцией полученных данных на ожидаемые эффекты *in vivo*, включая фармакокинетическое моделирование и моделирование воздействия. Второй и третий уровни включают в себя тестирования в естественных условиях и традиционные исследования на животных.

В свете этих последних авторитетных директив генотоксичность и мутагенный потенциал стойких органических загрязнителей внешней среды должны быть доказаны в тестах всех трёх уровней. Дан-

ные литературного анализа, проведенного нашим авторским коллективом, указывают на адекватность микроядерного теста (как теста третьего уровня) на птицах и рыбах, обитающих во внешней среде, с установленным их загрязнением СОЗ.

Целью нашего исследования стало проведение микроядерного теста в полевых условиях в эритроцитах птиц (домашних кур) и рыб, обитающих в зонах с различными уровнями загрязнения СОЗ, которые были установлены ранее на 80% площади территории Чеченской Республики [1, 2]. В первом сообщении мы приводим результаты микроядерного тестирования на домашних курицах из сельскохозяйственных зон ЧР, в которых установлена различная степень загрязнения почвы СОЗ (диоксинами).

Материал и методы исследования

Исследования проводили в двух сельских районах ЧР и в пригороде г. Грозный. Загрязнения диоксинами почвы в этих районах изучались ранее [1, 2]. Из этих опубликованных источников мы представляем значения концентраций диоксинов в почве в таблице (в левой части). Очевидно, что пробы почвы из рассматриваемых районов (Шелковского, пригорода г. Грозного

и Ачхой-Мартановского) сильно различаются по загрязненности диоксинами. Шелковской район можно рассматривать как условно «чистый», а район, где концентрация диоксина в почве оказалась в 100 раз больше (Ачхой-Мартановский, с. Катар-Юрт) – как условно «грязный». Таким образом, для оценки генотоксических эффектов СОЗ из почвы у нас оказалась возможность проведения микроядерного теста у птиц – домашних куриц, находящихся под влиянием загрязненных кормов и минеральной составляющей из почвы.

Для исследования были взяты только курицы одной самой распространенной в домашних хозяйствах сельских районов ЧР породы – хайсекс коричневые в возрасте 7-9 мес. В Шелковском, Ачхой-Мартановском районах и пригороде г. Грозного микроядерным тестом нами было исследовано 114, 105 и 78 куриц соответственно. Исследования проводили в осенний сезон.

Цитологические препараты для микроядерного теста в эритроцитах (мазки крови из подкрылечной вены) получали в полевых (домашних хозяйствах) условиях, а затем фиксировали и окрашивали по Май-Грюнвальду в лаборатории.

Частоту встречаемости эритроцитов с микроядрами у каждой особи определяли на 30 000 подсчитанных эритроцитов под иммерсионным объективом.

Значимость различий определяли с использованием критерия Вилкоксона-Манна-Уитни с помощью пакета программ Statistica 6.0

Результаты исследования

Микроядра в эритроцитах исследованных нами домашних куриц выглядели как идеально округлые хроматиновые тельца, имеющие ту же окраску и структуру хроматина, что и основное ядро, но и имеющие в отличие от ядра гораздо меньшие размеры – от 0,8 до 2 мкм в диаметре.

Результаты микроядерного теста исследованных домашних куриц в чистом и загрязненных СОЗ района-

Таблица – Загрязнение почвы сельскохозяйственных зон Чеченской Республики диоксинами и показатели микроядерного теста у домашних куриц из этих районов

Район	Селение, хозяйство	Концентрация диоксина, пг/г	Показатели микроядерного теста, М, Min-Max, %
г. Грозный (n= 78)	Пригород	17,04	0,26 *** 0,10 – 0,66
Ачхой-Мартановский (n= 105)	с. Катар-Юрт	126,03	0,50 0,10 – 1,30
Шелковской (n= 114)	Хоз. сектор «Червленский»	1,24	0,13 *** 0,00 – 0,28

Примечание: *** – различия при $p < 0,001$ по сравнению с с. Катар-Юрт.

ми ЧР представлены в таблице (правая колонка). Как следует из таблицы, условно чистым по загрязнению почвы СОЗ можно считать зону хозяйственного сектора «Червленский» Шелковского района. Там концентрация СОЗ (диоксинов) в почве оказалась минимальной – 1,24 пг/г, и в то же время минимальной оказалась средняя частота встречаемости эритроцитов с микроядрами, которая составила в представительной выборке из 114 животных в среднем 0,13 % при размахе изменчивости от 0,00 до 0,28 %. Максимальная загрязненность почвы диоксинами из всех исследованных зон была в с. Катар-Юрт Ачхой-Мартановского района, где концентрация диоксина составила 126,03 пг/г, т.е. оказалась более чем в 100 раз выше, чем в пробе из Шелковского района. Сразу отметим, что содержание диоксина в почве из с. Катар-Юрт не превысило предельно допустимую концентрацию, принятую в Европе [2]. Наряду с максимальной концентрацией диоксинов в почве с. Катар-Юрт показатель микроядерного тестирования также был максимальным – 0,50 % (среднее значение в выборке из 105 животных). Подчеркнем, что в этой выборке у всех куриц были обнаружены микроядра в эритроцитах, максимальное значение микроядерного теста достигало 1,30 %. Различия между этими двумя выборками по показателям микроядерного теста оказались высокозначимыми ($p < 0,001$, по критерию Вилкоксона-Манна-Уитни).

Непараметрический U-критерий Вилкоксона-Манна-Уитни не выявил значимых различий по микроядерному тесту между птицами из Шелковского района с одной стороны и пригородом г. Грозный – с другой ($p > 0,05$), хотя средние значения микроядерного теста в последнем превышали таковое значение в условно чистой зоне (Шелковской район). В данном случае можно только говорить о тенденции на увеличение генотоксичности, на которую могут влиять диоксины почвы в пригороде г. Грозный, что вполне согласуется с данными по диоксидам в почве в этих районах.

Таким образом, данные проведенного исследования указывают на генотоксический эффект у домашних птиц (куриц породы хайсекс коричневые), обитающих на загрязненной СОЗ (диоксинами) почве.

Общепринятый и ставший уже классическим цитогенетический метод, которым определяется степень геномной нестабильности – метод учета микроядер в культивированных (*in vitro*) лимфоцитах с цитохалазиновым методом, оказался невыполнимым для рыб и птиц [3]. Микроядра в эритроцитах периферической крови, возникающие как следствие структурных и геномных хромосомных aberrаций, давно привлекают внимание и тщательно изучаются экологами для обоснования и оптимизации микроядерного теста в биоиндикации генотоксических эффектов факторов окружающей среды. Микроядерным тестом в эритроцитах периферической крови занимаются большие научные коллективы, изучающие спонтанные и индуцированные частоты возникновения эритроцитов с микроядрами у более, чем 50 видов организмов (млекопитающих, рептилий, птиц, рыб, насекомых, червей и т.д.) [4]. Осуществление таких широкомасштабных исследовательских проектов по изучению эритроцитарных микроядер позволило выявить наиболее подходящие виды животных для биомониторинга генотоксических эффектов внешней среды [5].

Микроядерный тест в эритроцитах куриц оказался более чувствительным даже по отношению к микроядерному тесту на грызунах [6].

К этому ещё остаётся добавить, что микроядерный тест на эритроидных клетках куриного эмбриона в 2012 году был рекомендован к добавлению к уже эффективно работающей батарее тестов на мутагенность [7]. Повышение частот эритроцитов с микроядрами как в периферической крови, так и в костном мозге куриц было установлено после воздействия на птиц ортофосфатными пестицидами. Такая положительная корреляция между индуцированными частотами микроядер в перифе-

рической крови и в костном мозге указывает на достоверную информативность микроядерного теста в популяциях эритроцитов периферической крови [8]. Два года спустя эти же авторы сообщили об одновременном повышении хромосомных aberrаций и в костном мозге, и в эритроцитах периферической крови у куриц также после воздействия на них инсектицидов. Характер выявленного эффекта позволил предложить использование эритроцитарного микроядерного теста на курице в полевых условиях для скрининга загрязнения генотоксикантами окружающей среды [9]. Известно ещё одно исследование с обработкой циплят-бройлеров мутагенами в хроническом эксперименте, выполненное позже в 2010 г. Его авторы выявили на 10-е, 20-е и 30-е сут повышение частот эритроцитов с микроядрами после начала обработки циперметрином, что ещё раз подтверждает чувствительность и эффективность микроядерного теста в эритроцитах периферической крови птиц [10].

Формирование микроядер – универсальное явление, которое происходит всегда в организмах спонтанно и (или) индуцировано. Микронуклеация в соматических клетках организмов, индуцированная не только в эксперименте с известными веществами, но и под воздействием неизвестных факторов внешней среды, является методическим принципом проверки мутагенности соединений в условиях стандартного эксперимента, но и наряду с тем на генотоксичность факторов внешней среды. Микроядерный тест в эритроцитах птиц с целью биоиндикации генотоксических эффектов внешней среды используется и на диких птицах, обитающих в дикой природе и в зонах антропогенного загрязнения. Ниже приводятся примеры с обнаружением и отсутствием генотоксических эффектов внешней среды на диких птицах. По данным литовских экологов Stoncius D и Lazutka J (2003) микроядерный тест в эритроидных клетках чайки-хохотуньи не выявил различий между выборками этих птиц, обитающих в зонах с различной антропогенной нагрузкой.

Однако в этой же статье сообщается, что после 13 сут инкубации яиц чайки при повышенных концентрациях бенз(а)пирена наблюдалось увеличение частоты микроядер. Эти данные, вероятно, указывают на благополучие территорий, где проводились эти полевые исследования [11]. В другом схожем исследовании канадских ученых повышенные частоты встречаемости клеток с микроядрами (в буккальном эпителии) у голубей, обитающих в зонах повышенной антропогенной загрязненности, были достоверно выше, чем у голубей, обитающих в дикой природе. Различия по частоте микроядер в этой работе были выявлены между самками и самцами [12].

Теперь рассмотрим имеющиеся в поисковиках научной литературы сведения о генотоксическом влиянии стойких органических загрязнителей внешней среды, которые были получены в МЯТ на птицах. Есть сообщения о том, что у птиц, обитающих в нефтезагрязненных районах Галисии после аварии 63 000 тонного нефтетанкера, показатели МЯТ не превышали таковых у птиц из чистых зон [13]. В сообщении Барата С. и соавторов (2013) приводятся данные об индукции микроядер у белых малых цапель, обитающих в антропогенно загрязненных (в том числе и СОЗ) прибрежных территориях в Испании [14]. Большим коллективом исследователей из Стокгольмского университета были изучены показатели МЯТ и ДНК-аддуктов у серебристых чаек, обитающих в городах и селах Швеции и Исландии. Ими было показано отсутствие различий между птицами, обитающими в зонах, загрязненных СОЗ и в чистых от СОЗ, по показателям МЯТ в эритроцитах периферической крови, но наряду с тем были зафиксированы различия по ДНК-аддуктам [15].

На наш взгляд, проведение микроядерного теста на домашних птицах в ЧР, с учетом выше процитированных работ, представляется оправданным и адекватным для решения поставленных задач. Наше исследование свидетельствует о генотоксическом эффекте, выявленном нами микроядерным тестом у домашних птиц (куриц породы хайсекс ко-

ричные), из районов ЧР с повышенным уровнем загрязнения почвы СОЗ.

Мы также хотим отметить, что выявленные нами различия по микроядерному тесту у домашних куриц не оказались такими же контрастными, как уровни загрязнения СОЗами почвы, на которых они обитают. По-видимому, для биомониторинга генотоксичности СОЗ необходим более чувствительный биоиндикатор, которым может послужить сильный биоконцентратор СОЗ – рыбы.

Заключение

Данные проведенного исследования указывают на генотоксический эффект, выявленный микроядерным тестом, у домашних птиц (куриц) из районов Чеченской Республики с повышенным уровнем загрязнения почвы стойкими органическими загрязнителями (диоксинами).

Библиографический список

1. Шахтамиров, И.Я. Мониторинг стойких органических соединений на территории Чеченской Республики / И.Я. Шахтамиров, З.К. Амирова, У.А. Делаев. – Грозный: Грозненский рабочий, 2010. – 302 с.
2. Шахтамиров, И.Я. Биоаккумуляция стойких органических загрязнителей в системе почва-растительность-животные на примере сельхозугодий Чечни / И.Я. Шахтамиров, З.К. Амирова // Известия Оренбургского государственного университета. – 2011. – 1(29). – С. 201-203.
3. Measurement of micronuclei by cytokinesis-block method in human, cattle, goat, pig, rabbit, chicken and fish peripheral blood lymphocytes irradiated in vitro with gamma radiation / S.R. Kim [et al.] // In Vivo. – 2003. – No 17(5). – P. 433-438.
4. Spontaneous micronuclei in peripheral blood erythrocytes from 54 animal species (mammals, reptiles and birds): part two / G Zúñiga-González [et al.] // Mutat. Res. – 2000. – No 467(1). – P. 99-103.
5. Differences in the number of micronucleated erythrocytes among young and adult animals including humans. Spontaneous micronuclei in 43 species / G Zúñiga-González

[et al.] // Mutat. Res. – 2001. – No 494(1-2). – P. 161-167.

6. Wolf, T. Investigating genotoxic and hematotoxic effects of N-nitrosodimethylamine, N-nitrosodiethylamine and N-nitrosodiethanolamine in the hen's egg-micronucleus test (HET-MN) / T. Wolf, C. Niehaus-Rolf, N.P. Luepke // Food Chem. Toxicol. – 2003. – No 4. – P. 561-573.

7. Applicability and robustness of the hen's egg test for analysis of micronucleus induction (HET-MN): results from an inter-laboratory trial / D. Greywe [et al.] // Mutat. Res. – 2012. – No 747(1). – P. 118-134.

8. Jena, G.B. Thirty day genotoxicity study of an organophosphate insecticide, monocrotophos, in a chick in vivo test system / G.B. Jena, S.P. Bhunya // In Vivo. – 1992. – No 6(5). – P. 527-530.

9. Jena, G.B. Mutagenicity of an organophosphate insecticide acephate--an in vivo study in chicks / G.B. Jena, S.P. Bhunya // Mutagenesis. – 1994. – No 9(4). – P. 319-324.

10. Clinico-hematological and micronuclear changes induced by cypermethrin in broiler chicks: Their attenuation with vitamin E and selenium / S. Sharaf [et al.] // Exp. Toxicol. Pathol. – 2010. – No 62(4). – P. 333-341.

11. Stoncius, D. Spontaneous and benzo[a]pyrene-induced micronuclei in the embryos of the black-headed gull (*Larus ridibundus* L.) / D. Stoncius, J.R. Lazutka // Mutat Res. – 2003. – No 538(1-2). – P. 31-39.

12. Shepherd, G.L. Adapting the buccal micronucleus cytome assay for use in wild birds: age and sex affect background frequency in pigeons / G.L. Shepherd, C.M. Somers // Environ. Mol. Mutagen. – 2012. – No 53(2). – P. 136-144.

13. Genotoxicity associated to exposure to Prestige oil during autopsies and cleaning of oil-contaminated birds / B. Laffon [et al.] // Food Chem. Toxicol. – 2006. – No 44(10). – P. 1714-1723.

14. Blood biomarkers and contaminant levels in feathers and eggs to assess environmental hazards in heron nestlings from impacted sites in Ebro basin (NE Spain) / C. Barata [et al.] // Environ. Pollut. – 2010. – No 158(3). – P. 704-710.

15. Genotoxicity in herring gulls *H. Skarphedinsdottir* [et al.] // *Mutat. Res.* – (*Larus argentatus*) in Sweden and Iceland / 2010. – No 702(1). – P. 24-31.

I.Ya. Shahtamirov, R.Kh. Gayrabekov, Kh.M. Moutieva, V.P. Terletskiy, V.Yu. Kravtsov

**BIOINDICATION GENOTOXICITY OF PERSISTENT ORGANIC
POLLUTANTS IN CHECHEN REPUBLIC. MESSAGE 1.
MICRONUCLEUS TEST IN CHICKEN ERYTHROCYTES**

Nowadays ecological problem in Chechen Republic is pollution of environment by oil products as well as consequences not controlled burning (explosions, building fires, oil deposit fires). The most dangerous components of those are persistent organic pollutants. The aim of this study was conducting of micronucleus test in chicken (domestic poultry) living in Chechen Republic agricultural areas with various level of persistent organic pollutants pollution.

Data obtained in the study indicate on genotoxic effect revealed by micronucleus test in domestic poultry (chicken Supersex Brown breed) from Chechen Republic areas with elevated level of soil persistent organic pollutants pollution.

Key words: *persistent organic pollutants, birds, micronucleus test, genotoxicity.*

Поступила 03.03.2014