

3. Динамика изменений уровней радиоактивного загрязнения объектов внешней среды Волго-Вятского региона Российской Федерации / В. Н. Гапонова, Р. О. Васильев, Е. И. Трошин, Н. Ю. Югатов // Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. – 2018. – № 4. – С. 204-207.

4. Показатели уровня радиационного фона в жилых, не жилых помещениях, исторических местах Санкт-Петербурга / Л. В. Волчецкая, Е. И. Антонова, Р. О. Васильев, В. Н. Гапонова // Знания молодых для развития ветеринарной медицины и АПК страны : материалы международной научной конференции студентов, аспирантов и молодых ученых, Санкт-Петербург, 19–20 ноября 2019 года. – Санкт-Петербург: Санкт-Петербургская государственная академия ветеринарной медицины, 2019. – С. 45-46.

5. Югатов, Д. О. Уровень естественного радиационного фона в районе стрелки Васильевского острова (Санкт-Петербург) / Д. О. Югатов, Е. Е. Смирнов, Р. О. Васильев // Знания молодых для развития ветеринарной медицины и АПК страны : Материалы X юбилейной международной научной конференции студентов, аспирантов и молодых ученых, посвященной году науки и технологий, Санкт-Петербург, 23–24 ноября 2021 года. – Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины, 2021. – С. 408-409.

УДК 502.4.591.9

АДАПТИВНЫЕ ПОБОЧНЫЕ ЭФФЕКТЫ У ЖИВОТНЫХ, ПОДВЕРГШИХСЯ РАДИОАКТИВНОМУ ОБЛУЧЕНИЮ

Петкевич Д.В.

Научный руководитель – Клименков К.П.

УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины», г. Витебск, Республика Беларусь

*Длительное воздействие радиации и отсутствие человеческой деятельности на загрязненных радиацией зонах привело к приспособливанию животных к радиоактивным условиям. **Ключевые слова:** радиация, адаптация, исследования, популяции.*

ADAPTIVE SIDE EFFECTS IN ANIMALS EXPOSED TO RADIOACTIVE IRRADIATION

Petkevich D.V.

Scientific supervisor – Klimenkov K. P.

Vitebsk State Academy of Veterinary Medicine, Vitebsk, Republic of Belarus

*Long term radiation exposure and the absence of human activity in radioactively contaminated areas have led to the adaptation of animals to radioactive conditions. **Keywords:** radiation, adaptation, research, populations.*

Введение. Проблема радиационной безопасности остается одной из самых острых в экологии и биологии. Развитие атомной энергетики, использование радиоактивных изотопов в медицине и промышленности, применения ядерного оружия, а также последствия прошлых техногенных катастроф обуславливают постоянное присутствие ионизирующего излучения в биосфере. Животные, как неотъемлемая часть экосистем, первыми принимают на себя удар при радиационном загрязнении, что делает изучение их реакции на облучение критически важным для понимания сохранности биоразнообразия и прогнозирования экологических рисков.

Основные угрозы связаны не только с прямым облучением, но и с долгосрочными генетическими и популяционными изменениями. Если в первые годы после ядерных инцидентов основное внимание уделялось острым поражениям и массовой гибели животных, то сегодня на первый план выходят скрытые угрозы: генетическая нестабильность, накопление радионуклидов в пищевых цепях и долгосрочные изменения в популяционной структуре.

Материалы и методы исследований. Изучение научной литературы, интернет источников, обобщение материала [1, 2]. Использованы методы обобщения и анализа.

Результаты исследований. В первые годы после техногенных катастроф начали проводить масштабные исследования фауны. Сразу после аварий гибель животных наступала при выбросе высоких доз радиации. У животных наблюдались острые реакции организма, что привело к лучевым ожогам, острой лучевой болезни, иммунодепрессии, морфологическим изменениям в клетках и тканях, а в последующем повреждению ДНК и возникновению мутаций. Несмотря на общеизвестный вред, радиация смогла оказать и специфическое положительное влияние на животных. Длительное воздействие радиации и отсутствие человеческой деятельности на загрязненных зонах привело к приспособливанию животных к радиоактивным условиям, в результате произошли существенные изменения в их организме. Ученые провели множество исследований животных для их анализа.

Группа испанских ученых-биологов вокруг Чернобыльской АЭС обнаружила большое количество древесных лягушек – квакш, необычного черного или черно-коричневого цвета. От природы они имеют ярко-зеленую окраску, но в условиях радиации потемнели. Установлено, что данный феномен связан с повышенным содержанием меланина, который не только влияет на цвет, но и играет защитную роль, снижая вредоносное воздействие радиации. В условиях сильного радиационного фона выживаемость таких лягушек оказалась выше, а их темная окраска

постепенно закрепились в популяции. Отмечено отсутствие ускоренного старения: радиационный фон в загрязненной зоне не влияет на продолжительность жизни квакш и длину их теломер - маркеров старения. Уровень кортикостерона у лягушек не превышает норму, что говорит о том, что они не испытывают хронического стресса.

Также были проведены исследования у древесных лягушек в Японии. В результате радиации нарушились процессы сперматогенеза и изменились брачные крики – важный компонент в привлечении самок. У лягушек зафиксировано снижение индекса упитанности и генетического разнообразия, что обусловлено невозможностью создавать новые виды из-за несовместимости генов.

Радиация оказала воздействие и на пернатых обитателей. Основным механизмом адаптации птиц к радиации стала антиоксидантная защита – повышение уровня антиоксидантов, таких как глутатион, которые нейтрализуют активные формы кислорода, повреждающие клетки и ДНК под воздействием ионизирующего излучения. Также произошло изменение пигментации: птицы, производящие больше феомеланина (красно-желтый пигмент), показывают лучшую устойчивость к радиации, тогда как виды с эумеланином (темный пигмент) страдают от окислительного стресса.

Ученые исследовали также адаптацию собак к радиации, изучив 2 собачьих сообщества: одна группа бродила возле бывших Чернобыльских реакторов, а другая жила примерно в 16 км от них. Сделан интересный вывод: это два разных собачьих «населения», которые редко скрещиваются друг с другом. Проанализировав ДНК собак, было выявлено 391 аномальная область в их геномах, при этом результаты двух групп отличались. Это говорит о возможном влиянии специфических факторов среды на генетический состав.

К воздействию радиации адаптировались также и круглые черви (нематоды). Черви активируют консервативные регуляторы (например, белок SKN-1), которые поддерживают окислительно-восстановительный баланс и защищают клетки от повреждений. Также у нематод происходит временная остановка деления или гибель клеток для предотвращения передачи мутаций потомству, что способствует появлению генетически чистого потомства.

У волков была установлена устойчивость к уровню радиации, в 6 раз превышающая безопасный уровень для человека. У них обнаружены защитные мутации в генах, отвечающие за иммунный ответ и борьбу с опухолями, что делает их практически резистентными к онкологическим заболеваниям, в то время как у людей, наоборот, повышается риск болезни.

Также замечены изменения в структуре ДНК у тихоходок. Они используют специальные белки, которые защищают ДНК от повреждений, вызванных радиацией, буквально «цементируя» ее структуру.

Заключение. Главная проблема для животных – это не массовая гибель, а накопление скрытых генетических дефектов, которые могут проявиться через многие поколения, изменяя структуру экосистем навсегда, а также приписывают правила выживания целых видов в

условиях долгосрочного техногенного воздействия. Адаптация фауны к радиации представляет собой сложный эволюционный процесс, сочетающий генетические, физиологические и поведенческие изменения. В дальнейшем возможно изменение генов и создание более приспособленных видов и популяций к воздействию ионизирующего облучения, что позволит животным не только существовать, но и конкурировать с другими видами, в том числе и с человеком.

Литература.

1. Дубовик, Д. В. Биологическое разнообразие Полесского радиационно-экологического заповедника: сосудистые растения : монография / Д. В. Дубовик. – Минск : Белорусская наука, 2021. –234 с.4.

2. Никифоров, М. Е. Биологическое разнообразие животного мира Полесского государственного радиационно-экологического заповедника: коллективная монография / М. Е. Никифоров. – Минск : Белорусская наука, 2022. –407 с.

УДК 611.77-018:535.047-31:599.323.45

ГИСТОСТРУКТУРНЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ В СЕМЕННИКАХ КРЫС, ТЕЧЕНИЕ И ИСХОД ОСТРОГО РАДИАЦИОННОГО ПОРАЖЕНИЯ НА ФОНЕ ПРЕПАРАТОВ ЙОДА И СЕЛЕНА

Попов Н.Ю.

Научный руководитель – Васильев Р.О.

ФБГОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет
ветеринарной медицины», г. Санкт-Петербург, Российская Федерация

*В экспериментальной модели острого лучевого поражения у крыс дана оценка радиозащитного действия комбинированного применения диацетофенонилселенида и монклавита-1, а также оценены патогистологические изменения в семенниках и их придатках. **Ключевые слова:** острое радиационное поражение, семенники, патологоанатомические изменения, йод, селен.*

HISTOSTRUCTURAL CHANGES IN THE TESTICLES OF RATS, COURSE AND OUTCOME OF ACUTE RADIATION INJURY AGAINST THE BACKGROUND OF IODINE AND SELENIUM PREPARATIONS

Popov N.Yu.

Scientific supervisor – Vasiliev R.O.

St. Petersburg State University of Veterinary Medicine, St. Petersburg,
Russian Federation