

**УДЕЛЬНАЯ АКТИВНОСТЬ ^{137}Cs И АНАТОМИЧЕСКИЕ
ТРАНСФОРМАЦИИ ПОДЖЕЛУДОЧНОЙ ЖЕЛЕЗЫ
ЕНОТОВИДНОЙ СОБАКИ ПРИ ДЕЙСТВИИ
РАЗНОГО УРОВНЯ РАДИОАКТИВНОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ В
АРЕАЛЕ ОБИТАНИЯ**

***Ковалев К.Д., **Юрченко И.С., *Федотов Д.Н.**

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

**Государственное природоохранное научно-исследовательское
учреждение «Полесский государственный радиационно-экологический
заповедник», г. Хойники, Республика Беларусь

Цель наших исследований – определить удельную активность ^{137}Cs в поджелудочной железе у енотовидных собак в зависимости от среды обитания (с разной плотностью радиоактивного загрязнения территории и учетом снятия антропогенной нагрузки).

*Впервые было определено содержание ^{137}Cs в поджелудочной железе, и корреляция данного показателя с количеством несвойственных анатомических видоизменений вышеуказанной железы у енотовидной собаки, обитающей в зоне снятия антропогенной нагрузки (30 км зона от Чернобыльской АЭС). **Ключевые слова:** енотовидная собака, поджелудочная железа, радионуклид ^{137}Cs , зона отчуждения.*

**SPECIFIC ACTIVITY OF ^{137}Cs AND ANATOMICAL
TRANSFORMATIONS OF THE PANCREAS OF THE RACCOON DOG
UNDER THE INFLUENCE OF DIFFERENT LEVELS OF
RADIOACTIVE CONTAMINATION IN THE HABITAT**

***Fiadotau D.N., *Kovalev K.D., **Yrchenko I.S.**

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

**Polessky State Radiation Ecological Reserve, Khoyniki, Republic of Belarus

The purpose of our research is to determine the specific activity of ^{137}Cs in pancreas of raccoon dogs depending on the habitat (with different densities of radioactive contamination of the territory and taking into account the removal of anthropogenic load).

*For the first time, the content of ^{137}Cs in the pancreas was determined, and the correlation of this indicator with the number of unusual anatomical modifications of the above gland in a raccoon dog living in the zone of removal of anthropogenic load (30 km zone from the Chernobyl nuclear power plant). **Keywords:** raccoon dog, pancreas, ^{137}Cs radionuclide, exclusion zone.*

Введение. Тема адаптации биологических видов к различным стрессовым факторам окружающей среды остается актуальной для исследователей на протяжении многих десятилетий. Одним из наиболее значительных факторов, оказывающих влияние на количественные и качественные характеристики видов, помимо эволюционной изменчивости, являются мутации. Эти мутации представляют собой резкие изменения в наследственном материале клетки, возникающие под воздействием различных факторов, включая радиацию.

На территории Республики Беларусь в течение более 35 лет продолжается систематическая работа по улучшению радиационной безопасности населения и окружающей среды. В белорусском секторе зоны отчуждения создано государственное природоохранное научно-исследовательское учреждение «Полесский государственный радиационно-экологический заповедник», где регулярно осуществляется радиационно-экологический мониторинг и контроль состояния загрязненной радионуклидами близкой зоны Чернобыльской АЭС.

В мире не проводились научные исследования, посвященные изучению морфологии поджелудочной железы енотовидных собак в зоне отчуждения (в пределах 30 км от Чернобыльской АЭС). Именно поэтому наши оригинальные исследования имеют важное значение для понимания морфогенеза желез внешней и внутренней секреции у млекопитающих в условиях снятия антропогенной нагрузки и воздействия радиоактивного загрязнения (в качестве одного из экстренных факторов окружающей среды). Это позволит создать морфологическую основу для изучения изменений поджелудочной железы в ходе адаптивно-приспособительных реакций у енотовидной собаки.

Основная цель нашего исследования – определить удельную активность ^{137}Cs в поджелудочной железе енотовидных собак в зависимости от условий обитания, учитывая различную степень радиоактивного загрязнения территории и влияние снятия антропогенной нагрузки.

Материалы и методы исследований. Морфологические исследования выполнялись на кафедре патологической анатомии и гистологии УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины». Животные отлавливались путем постановки капканов № 1-5, вскрытие проводили в условиях отдела экологии фауны государственного природоохранного научно-исследовательского учреждения «Полесский государственный радиационно-экологический заповедник». Материал для исследования отбирался от 24 енотовидных собак, обитающих на загрязненной радионуклидами территории заповедника (зона отчуждения) в бывших населенных пунктах вблизи водоемов.

Животных поделили на 4 группы, в зависимости от ареала обитания и плотности радиоактивного загрязнения: группа I – река Припять (в районе б.н.п. Красноселье); группа II – река Несвич; группа III – мелиоративный канал вблизи б.н.п. Оревичи; группа IV – озеро Персток.

Таблица 1 – Плотность радиоактивного загрязнения почвы территории водосбора

| Водоем | Плотность радиоактивного загрязнения, кБк/м ² | |
|---|--|------------------|
| | ¹³⁷ Cs | ⁹⁰ Sr |
| Река Припять | 1129±221 | 81±21 |
| Река Несвич | 12771±2554 | 769±167 |
| Озеро Семеница | 999±184 | 69±19 |
| Озеро Гнездное | 271±54 | 44±13 |
| Мелиоративный канал вблизи б.н.п. Оревичи | 1427±285 | 132±31 |

⁹⁰Sr и ¹³⁷Cs, поступающие в водоем, попадают в воду, переносятся и аккумулируются из нее грунтами и гидробионтами, их средняя удельная активность в воде исследуемых водных объектов представлена в таблице 2.

Таблица 2 – Концентрация радионуклидов в воде исследуемых водных объектов, Бк/л

| Водоем | Удельная активность, Бк/л | |
|--|---------------------------|------------------|
| | ¹³⁷ Cs | ⁹⁰ Sr |
| Река Припять (в районе б.н.п. Красноселье) | <2 | 0,39 |
| Озеро Семеница | <1,11 | 1,0 |
| Озеро Жартай | 2,25 | 0,23 |
| Озеро Вьюры | 1,13 | <20 |
| Река Несвич (в районе б.н.п. Кулажин) | 6,60 | 4,1 |
| Мелиоративный канал вблизи б.н.п. Оревичи | 2,08 | <20 |
| Озеро Персток | 8,60 | 13,91 |

Определение удельной активности ¹³⁷Cs и ⁹⁰Sr в объектах проводили гамма-спектрометрическим методом. Радиоспектрометрический анализ проведен в лаборатории спектрометрии и радиохимии государственного природоохранного научно-исследовательского учреждения «Полесский государственный радиационно-экологический заповедник» с использованием гамма-бета спектрометра МКС-АТ1315 и гамма-спектрометра «Canberra».

Топография описывалась с учетом голотопии и синтопии. Терминология приводилась в соответствии с Международной анатомической ветеринарной номенклатурой. Также отмечали цвет, консистенцию, поверхность и форму органов. Макрофотографирование проводили при помощи цифрового фотоаппарата Lumix (Panasonic) и проводили схематические рисунки органов.

Все цифровые данные, полученные при проведении морфологических исследований, были обработаны с помощью компьютерного программного профессионального статистического пакета «IBM SPSS Statistics 21».

Результаты исследований. В результате проведенных исследований установлено, что поджелудочная железа енотовидных собак П-образной формы и состоит из тела, располагающегося в краниальном изгибе двенадцатиперстной кишки, плотно прилегая к ее стенке, которое соединяет правую и левую доли железы; правой доли, которая располагается в брыжейке двенадцатиперстной кишки и простирается до правой почки; и левой доли, которая расположена между листками сальника и доходит до селезенки и левой почки.

Данные по содержанию ^{137}Cs в поджелудочной железе енотовидной собаки, обитающей на территории высокого радиоактивного загрязнения, представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Содержание ^{137}Cs в поджелудочной железе енотовидной собаки, в зависимости от ареала обитания

| Группы животных, ареал обитания | Содержание ^{137}Cs , Бк/кг |
|--|--------------------------------------|
| | Поджелудочная железа |
| Группа I – река Припять (в районе б.н.п. Красноселье) (n=4) | 1117,75±412,05 |
| Группа II – река Несвич (n=5) | 4566,0±1926,53*** |
| Группа III – мелиоративный канал вблизи б.н.п. Оревичи (n=4) | 2362,0±881,7** |
| Группа IV – озеро Персток (n=11) | 10290,73±2606,7*** |

*Примечание: * $p < 0,05$; ** $p < 0,01$; *** $p < 0,001$, * - по отношению к предыдущему периоду.*

Исходя из данных таблицы установлено, что содержание ^{137}Cs в поджелудочной железе у енотовидных собак, обитающих на территории б.н.п. Красноселье, значительно ниже по сравнению с другими группами и составляет 1117,75±412,05 Бк/кг.

У енотовидных собак, обитающих на территории мелиоративного канала вблизи б.н.п. Оревичи (группа III), наблюдается более повышенное содержание ^{137}Cs в поджелудочной железе, по отношению к енотовидным собакам, обитающим вблизи б.н.п. Красноселье. Значение данного показателя в поджелудочной железе у енотовидной собаки составляет 2362,0±881,7 Бк/кг ($p < 0,01$), увеличение содержания ^{137}Cs составляет 111,32% по отношению к особям предыдущей группы.

У енотовидной собаки, обитающей вблизи реки Несвич, концентрация ^{137}Cs в поджелудочной железе составляет 4566,0±1926,53 Бк/кг ($p < 0,001$), что на 93,31% выше, чем у животных 3 группы.

Наивысшее содержание ^{137}Cs регистрируется у енотовидных собак, обитающих вблизи озера Персток. Средняя концентрация ^{137}Cs в

поджелудочной железе составляет $10290,73 \pm 2606,7$ Бк/кг ($p < 0,001$), что на 820,66% больше, чем у енотовидных собак 1 группы.

Впервые установлено наличие анатомических трансформаций (формообразования) поджелудочной железы у енотовидных собак в отличие от нормы (ранее нами установленной). В среднем в 40% случаев наблюдается неизменная форма железы – П-образная, треугольное тело, лентовидная, равномерно утонченная правая доля, которая заканчивается булавовидным или треугольным расширением и более широкая (по отношению к правой доле) левая доля, которая заканчивается умеренным булавовидным уплотнением. В остальных 60% случаев общая форма железы остается неизменной, но анатомический вид долей и тела железы принимают причудливый и нехарактерный вид для данного вида животных – резкое утолщение правой доли железы и булавовидные расширения с паренхиматозным перешейком на протяжении всей левой доли железы, в том числе 30% – в группе I, 60% – в группе II, 50% – в группе III, 80% – в группе IV. Во всех исследуемых ареалах обитания у енотовидных собак поджелудочная железа серо-красноватого цвета и упругой консистенции.

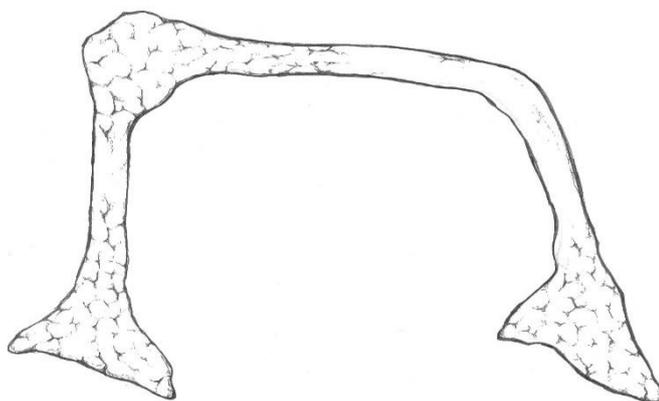


Рисунок 1 – Характерный (схематичный) анатомический вид поджелудочной железы енотовидной собаки, обитающей на территории высокого радиоактивного загрязнения

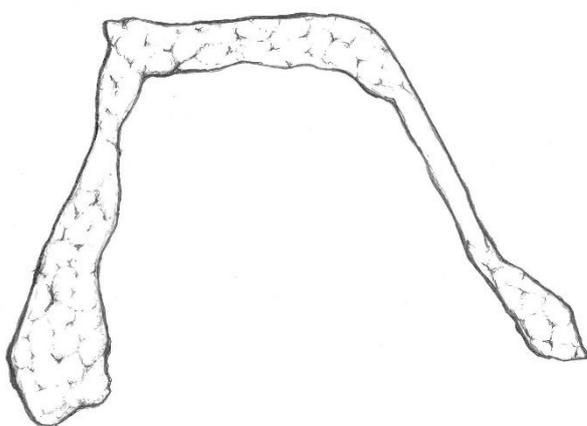


Рисунок 2 – Поджелудочная железа енотовидной собаки с резким утолщением правой доли

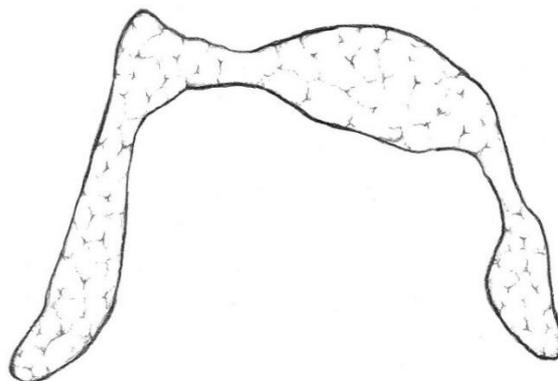


Рисунок 3 – Поджелудочная железа енотовидной собаки с булавовидными расширениями на протяжении всей левой доли

Заключение. В результате проведенных исследований установлено, что содержание ^{137}Cs в поджелудочной железе коррелирует от места обитания енотовидной собаки. Это связано с различным содержанием радионуклидов в воздухе, почве и воде на этих территориях.

Установлено, что наивысшая концентрация ^{137}Cs наблюдается у енотовидных собак, обитающих на территории озера Персток, что указывает на наибольшую загрязненность данной территории радионуклидами. А также, что наименее загрязненной является территория вблизи реки Припять (в районе б.н.п. Красноселье), что доказывается наименьшим содержанием радионуклидов в поджелудочной железе енотовидной собаки, обитающей в данной территории.

Впервые было определено содержание ^{137}Cs в поджелудочной железе, и корреляция данного показателя с количеством несвойственных анатомических видоизменений вышеуказанной железы у енотовидной собаки, обитающей в зоне снятия антропогенной нагрузки (30 км зона от Чернобыльской АЭС).

Литература. 1. Бондарь, Ю. И. Вертикальное распределение ^{137}Cs , ^{90}Sr , ^{241}Am в почве при прохождении пожаров на территории Белорусского сектора зоны отчуждения / Ю. И. Бондарь, В. И. Садчиков, В. Н. Калинин // Сахаровские чтения 2015 года: экологические проблемы XXI века : матер. 15-й междунар. конф., 21–22 мая 2015 г. / под ред. С. С. Позняка, Н. А. Лысухо. – Минск, 2015. – С. 200. 2. Кучмель, С. В. Видовое разнообразие млекопитающих отрядов Насекомоядные (Insectivora), Зайцеобразные (Lagomorpha), Хищные (Carnivora), Грызуны (Rodentia) и Парнокопытные (Artiodactyla) Полесского государственного радиационно-экологического заповедника / С. В. Кучмель // Фаунистические исследования в Полесском государственном радиационно-экологическом заповеднике : сб. науч. тр.; под ред. Г. В. Анципова. – Гомель : РНИУП «Институт радиологии», 2008. – С. 38–64. 3. Гулаков, А. В. Накопление и распределение ^{137}Cs в организме хищных животных / А. В. Гулаков // Вісник Дніпропетровського університету. Біологія. Екологія. – 2008. – Вип. 16, № 1. – С. 68–73. 4. Экологические и морфологические аспекты мониторинга органов гомеостатического обеспечения у енотовидной собаки в зоне отчуждения Чернобыльской АЭС: монография / Д. Н. Федотов, Х. Б. Юнусов, К. Д. Ковалев. – Ташкент, 2021. Издательство «Наврўз». – 94 с. 5. Ковалев, К. Д. Возрастные особенности анатомического строения и роста поджелудочной железы у енотовидной собаки, обитающей на загрязненной радионуклидами территории белорусского сектора зоны отчуждения / К. Д. Ковалев, Д. Н. Федотов // Ученые записки учреждения образования «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины». – 2021. – Т. 57, вып. 1. – С. 124–128. 6. Ковалев, К. Д. Возрастной мониторинг содержания ^{137}Cs в поджелудочной железе у енотовидной собаки на территории, загрязненной радионуклидами. / К. Д. Ковалев, Д. Н. Федотов, И. С. Юрченко // Радиоэкологические последствия радиационных аварий –

к 35-ой годовщине аварии на ЧАЭС: Сборник докладов международной научно-практической конференции, Обнинск, 22–23 апреля 2021 г. / Под ред. чл.-корр. РАН Н.И. Санжаровой, д.т.н. В.М. Шершакова. – Обнинск: ФГБНУ ВНИИРАЭ, 2021. – С. 87 – 88.

УДК 595.772

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ МЕТОДОВ СБОРА НАСЕКОМЫХ В УСЛОВИЯХ ПАСТБИЩ

Конопская В.А., Криворучко Е.Б.

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

*В условиях животноводческих пастбищ самым быстрым и наиболее универсальным способом сбора для дальнейшего определения видовой принадлежности представителей класса *Insecta* остается использование энтомологического сачка. Ключевым преимуществом данного метода является сохранение целостности насекомых, простота в использовании и многоразовость. **Ключевые слова:** двукрылые насекомые, приспособления для ловли насекомых.*

COMPARATIVE EFFICIENCY OF INSECT COLLECTION METHODS UNDER PASTURE CONDITIONS

Kanopskaya V.A., Kryvaruchka A.B.

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

*In the conditions of livestock pastures, the fastest and most universal method of collection for further determination of species affiliation of *Insecta* remains the use of an entomological net. The key advantage of this method is the preservation of insect integrity, ease of use and reusability. **Keywords:** two-winged insects, insect trapping devices.*

Введение. Литературные данные свидетельствуют, что именно пастбищный период способствует продлению продуктивной жизни крупного рогатого скота. На него приходится основная масса получаемой продукции. В условиях пастбищ фаунистический ценоз представителей класса *Insecta* разнообразен и представлен большим числом семейств и видов. Однако значительный ущерб молочному скотоводству, который складывается из снижения его качества и количества (мясо, молоко, шерсть и т.д.), наносится зоофильными мухами и компонентами гнуса, что обусловлено их тесными трофическими и топическими связями с животными [1]. Для создания научно-исследовательской коллекции паразитических насекомых в полевых условиях и сравнения