

**САНИТАРНО-ГИГИЕНИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ОСТАТОЧНЫХ КОЛИЧЕСТВ  
КСЕНОБИОТИКОВ В ПРОДУКЦИИ ОЛЕНЕВОДСТВА**

**Ковальчук Н.М.**

**Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия**

*В статье представлены результаты ветеринарно-санитарной экспертизы при исследовании мясопродуктов из Таймырского оленя по остаточным количествам некоторых ксенобиотиков и тяжелых металлов (свинца и кадмия), пестицидов (дисульфотон, феноксикарб) и радионуклидов. Для определения качества мясопродуктов из оленины использовали консервы: печень оленя, ассорти из оленьих субпродуктов, оленина тушеная.*

**Ключевые слова:** ксенобиотики, ветеринарно-санитарная оценка, оленина, мясопродукты, тяжелые металлы, пестициды, радионуклиды.

**SANITARY AND HYGIENIC STUDIES OF RESIDUAL QUANTITIES  
OF XENOBIOTICS IN REINDEER HERDING PRODUCTS**

**Kovalchuk N.M.**

**Krasnoyarsk state agrarian university, Krasnoyarsk, Russia**

*The article presents the results of veterinary and sanitary examination in the study of meat products from the Taimyr deer for residual amounts of some xenobiotics and heavy metals (lead and cadmium), pesticides (disulfotone, phenoxycarb) and radionuclides. To determine the quality of venison meat products, canned food was used: reindeer liver, assorted reindeer by-products, and braised reindeer meat.*

**Key words:** xenobiotics, veterinary and sanitary assessment, venison, meat products, heavy metals, pesticides, radionuclides.

На основании многочисленных исследований различных авторов, проводимых на протяжении нескольких десятков лет в условиях Сибири, свидетельствует об ухудшение экологической ситуации, которая оказывает негативное опосредованное влияние на состав продовольственного сырья и продукции, в конечном счете, на организм человека. По пищевым цепям мигрирует значительное количество ксенобиотиков природного и антропогенного происхождения, которые попадая в организм человека, могут вызывать ухудшение здоровья. При этом влияние на человека и животных вредных факторов вызывают постоянную мобилизацию компенсаторно-защитных механизмов организма, резервы которых ограничены. В этом аспекте важной задачей является мониторинг качества и безопасности продовольственного сырья растительного и животного происхождения на содержание биологических и абиотических токсикантов (5, 6, 7).

Загрязнение окружающей среды Таймырского полуострова является актуальнейшей проблемой современности, т. к. антропогенная деятельность затрагивает все земные сферы: атмосферу, гидросферу и литосферу. Основными техногенными источниками загрязнений на Севере Красноярского края являются ОАО «ГМК «Норильский никель» с градообразующим комплексом Норильска. При этом реальную угрозу здоровью людей и животных представляют тяжелые металлы и радионуклиды. Однако комплексные исследования на содержание токсических элементов в продукции животноводства вблизи техногенных объектов в условиях Таймыра почти отсутствуют, что затрудняет оценку качества и безопасности производимой в этом регионе продукции.

**Основной целью нашей работы является** определение остаточных количеств токсических элементов: тяжелых металлов, пестицидов и некоторых радиоактивных элементов в мясопродуктах северного оленя. В задачи исследования входило:

- 1) ознакомиться с нормативно-правовыми документами по оценке мяса и мясных продуктов;
- 2) изучить методы исследования по определению остаточных количеств тяжелых металлов и определить уровни кадмия и свинца в консервах, приготовленных из оленины;
- 3) оценить качества мясопродуктов по остаточным показателям удельной активности стронция-90;

4) определить качество продуктов по остаточным показателям пестицидов в исследуемых консервах.

**Материалы и методы исследования.** В соответствии с целью исследования был проведен порядок ветеринарно-санитарной экспертизы по определению качества и безопасности мяса северного оленя, поступивших в лабораторию КГКУ Рефератный центр Россельхознадзора.

Отбор проб проводили в соответствии с ГОСТом 32227-2013 «Олени для убоя. Оленина в тушах и полутушах. Технические условия». Технический регламент Таможенного союза «О безопасности мяса и мясной продукции» (ТР ТС 034/2013) [1, 2].

Свежесть и качество исследуемой нами оленины оценивали по следующим показателям: органолептическим, физико-химическим и санитарно-гигиеническим: по остаточным количествам тяжелых металлов и радиологическим показателям. Исследования проводили в соответствии с Правилами ветеринарного законодательства и соответствующими стандартами, и техническими регламентами [3].

Объем средней пробы, поступающей на лабораторные исследования для определения удельной активности стронция-90, установлен с учетом величины допустимых уровней активности этих радионуклидов в пищевых продуктах, предполагаемых уровней содержания радионуклидов в них.

Оценку остаточных количеств тяжелых металлов проводили в соответствии ТР ТС 034/2013 [4].

Пробы консервированных мясопродуктов из оленины отбирали из разных мест партии методом случайной выборки. Для определения качества мясопродуктов из оленины использовали консервы: печень оленя, ассорти из оленьих субпродуктов, оленина тушеная. Подготовка к анализу средней пробы производится согласно ГОСТу 26929-94 [2] и ГОСТу 30178-96. Для проведения исследования и токсических элементов и контроль токсичности использовали атомно-абсорбционный метод определения токсичных элементов [3].

При проведении исследования руководствовались также "ГОСТ 32227-2013 «Олени для убоя. Оленина в тушах и полутушах. Технические условия», а также Техническим регламентом Таможенного союза «О безопасности мяса и мясной продукции» (ТР ТС 034/2013).

**Результаты исследования.** Установлено, что тяжёлые металлы попадают из окружающей среды – почвы, воды, воздуха и накапливаются в лишайниках, в частности ягеле – основе кормовой базы северных оленей в любой период времени. В таблице 1 представлены результаты определения остаточных количеств кадмия в мясопродуктах, приготовленных из мяса Таймырского оленя.

Таблица 1 – Показатели остаточных количеств кадмия в мясопродуктах из оленины

Название консервированного продукта	Регламентированная норма, мг/кг	Результат исследования, мг/кг
Печень оленя	0,030	0,074
Ассорти из оленьих субпродуктов	- 0,007	- 0,017
Оленина тушеная	- 0,004	- 0,011

Как видно из результатов исследования в печени оленя кадмий был обнаружен в образце. Так как данный орган во время жизни фильтрует все питательные вещества, поэтому в ней накапливаются соли тяжелых металлов, в том числе и кадмий. В данном образце найдено не критичное количество, немного превышающее нормативный показатель. В остальных образцах 2,3 кадмия не было выявлено.

В таблице 2 представлены результаты определения остаточных количеств свинца в мясопродуктах, приготовленных из мяса Таймырского оленя.

Таблица 2 – Результаты определения остаточных количеств свинца в мясопродуктах из оленины

Название консервированного продукта	Регламентированная норма, мг/кг	Результат исследования, мг/кг
Печень оленя	0,005	0,012

Ассорти из оленьих субпродуктов	- 0,007	- 0,018
Оленина тушеная	- 0,014	- 0,036

Учитывая полученные результаты остаточные количества свинца в консервированной печени были превышены в 24 раза. В других образцах свинец не был установлен.

Так как, на Таймырском полуострове выявлены высокие выбросы в атмосферу токсических веществ и радиации от заводов, включая ГМК «Норильский никель», поэтому радиация и другие ксенобиотики в кормах животных могут превышать допустимые уровни.

Бывает так, что олень подходит близко к промышленному району и может употреблять в пищу (зараженный и отравленный мох), занести тем самым в организм стронций-90. Таких животных чаще всего и стараются отправить на убой, так как не нужно ехать за ним в отдаленные районы тундры. Результаты определения стронция 90 представлены в таблице 3.

Как видно из результатов проведенного исследования ни в одном образце не было выявлено наличия стронция-90, что свидетельствует значит отлов оленей на убой был произведен в отдаленном районе Таймыра.

**Таблица 3 – Результаты определение стронция-90 в мясопродуктах северного оленя**

Название	Норма, Бк/кг	Уд.активность, Бк/кг
Печень Оленя	< 300	2,576
Ассорти из оленьих субпродуктов	< 300	5,955
Оленина тушеная	< 300	7,129

При оценке остаточных количеств ксенобиотиков в мясопродуктах огромное значение имеет уровень остаточных количеств пестицидов. Массовое применение в сельском хозяйстве различных химических средств в ряде случаев создает угрозу загрязнения продуктов питания растительного и животного происхождения и вызывает серьезную опасность для здоровья потребителей. При определении остаточных количеств пестицидов руководствовались ГОСТом 32689.2-2014 «Продукция пищевая растительного происхождения. Мультиметоды для газохроматографического определения остаточных количеств пестицидов. Часть 2. Методы экстракции и очистки (с Поправкой)». Результаты данного исследования представлены в зависимости от вида консервы в таблице 4,5,6.

**Таблица 4 – Определение пестицидов в консервах печень оленя**

Название	Норма (мг/л)	Результат (мг/л)
МСРА-(2-бутоксиптил) эфире	115-145	154
Дисульфотон	115-150	163
Феноксикарб	120-145	484
Деметон-С-метил	125-155	78

**Таблица 5 – Определение пестицидов (ассорти из оленьих субпродуктов)**

Название	Норма (мг/л)	Результат (мг/л)
Деметон-С-метил	125-155	78
МСРА-(2-бутоксиптил) эфире	115-145	154
Феноксикарб	120-145	484
Дисульфотон	115-150	163

**Таблица 6 – Определение пестицидов в оленине тушеной**

Название	Норма (мг/л)	Результат (мг/л)
----------	--------------	------------------

Деметон-С-метил	125-155	78
МСРА-(2-бутоксиптил) эфире	115-145	154
Дисульфотон	115-150	163

Как видно из результатов исследования в образце печень оленья было выявлено высокое содержание пестицидов. Это доказывает, что животное получает фосфорорганические соединения из объектов окружающей среды по трофическим цепям.

В образце ассорти из оленьих субпродуктов также выявлены высокие уровни остаточных количеств пестицидов, по таким же причинам.

В таблице 6 представлены остаточные количества пестицидов в тушеной оленине. Здесь также выявлено большое остаточное количество пестицидов, как и в предыдущих образцах.

Таким образом, установлено, что кадмий был обнаружен в образце печень оленья. Так как печень является органом детоксикации организма и во время жизни фильтрует все питательные вещества, поэтому в ней накапливаются соли тяжелых металлов, в том числе и кадмий. Результаты остаточные количества свинца в консервах были обнаружены в образце печень оленья, которые оказались превышен в 24 раза от нормы. В других образцах свинец не был выявлен, так же, как и кадмий.

В исследуемых образцах мясопродуктов из оленины не было выявлено наличия радионуклидов в количествах, превышающих предельно допустимые концентрации, это значит, что отлов оленей на убой был произведен в отдаленном районе Таймыра.

Выявлены различные уровни остаточных количеств ксенобиотиков, которые представлены по ходу изложения результатов исследования. Так в образцах печени оленьей и ассорти из оленьих субпродуктов было выявлено высокие остаточные количества пестицидов, что может представлять серьезную опасность для человека при их употреблении.

### Литература

1. ГОСТ 32227-2013 «Олени для убоа. Оленина в тушах и полутушах. Технические условия».
2. ГОСТ 32689.2-2014 «Продукция пищевая растительного происхождения. Мультиметоды для газохроматографического определения остатков пестицидов».
3. ГОСТ 26929-94 «Сырье и продукты пищевые. Подготовка проб. Минерализация для определения содержания токсичных элементов».
4. Технический регламент Таможенного союза ТР ТС 021/2011/ О безопасности пищевой продукции (с изменениями на 8 августа 2019 года).
5. Бойченко, М.В. Особенности содержания тяжелых металлов в почвах и растениях пригородной зоны г. Красноярск / М.В. Бойченко // Реконструкция гомеостаза: Материалы 1X Международного симпозиума в 4 т. Т. 4 /под общей ред. В.П. Нефедова. – Красноярск: Изд-во Красноярского гос. аграр. ун-та, 1998. – С.118-123.
6. Введенский, Б.А. Большая советская энциклопедия / Б.А. Введенский; под ред. Том 11. Второе издание. – Москва, «Большая советская энциклопедия», 1969. – 722 с.
7. Ковальчук, Н.М. Экологическая безопасность сырья и пищевых продуктов как основа качества жизни / Н.М. Ковальчук //Материалы 2-ой Всероссийской научно-практической конференции с Международным участием «Региональные рынки потребительских товаров: качество, экологичность, ответственность бизнеса». – Красноярск, СФУ,2019. – С.9-14.