



Научная статья

05.18.15 – Технология и товароведение пищевых продуктов и функционального и специализированного назначения и общественного питания (технические науки)

УДК 639.111.4/637.046/637.5.07

doi: 10.25712/ASTU.2072-8921.2021.04.013

## МИНЕРАЛЬНЫЙ СОСТАВ РУБЛЕННЫХ ПОЛУФАБРИКАТОВ ИЗ ОЛЕНИНЫ

Елена Валерьевна Петренко<sup>1</sup>, Галина Александровна Губаненко<sup>2</sup>,  
Елена Анатольевна Зайченко<sup>3</sup>, Евгения Александровна Демакова<sup>4</sup>

<sup>1, 2, 3, 4</sup> Институт торговли и сферы услуг Сибирский федеральный университет, Красноярск, Россия

<sup>1</sup> evp.2011@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0003-2314-0578>

<sup>2</sup> gubanenko@list.ru, <https://orcid.org/0000-0002-3049-0835>

<sup>3</sup> zea1@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-1173-6975>

<sup>4</sup> evdemakova@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0001-7315-6215>

**Аннотация.** *Замороженные мясные рубленые полуфабрикаты, в том числе из мяса северного оленя, пользуются устойчивым спросом у потребителей г. Красноярска. Пищевая ценность котлет из оленины обусловлена содержанием белка, аминокислот, жирных кислот, витаминов, минеральных веществ, оказывающих влияние на здоровье человека. Макро- и микроэлементы регулируют физиологические процессы организма и являются необходимыми для роста и нормального развития человека. В данной работе исследовано содержание минеральных веществ мясного полуфабриката из мяса северного оленя пяти производителей г. Красноярска. С помощью метода атомно-эмиссионной спектроскопии с индуктивно-связанной плазмой было определено содержание 24 элементов. Установлено, что замороженные полуфабрикаты отличаются высоким содержанием железа от 1,7 до 3,5 мг/100г, фосфора от 110 до 130 мг/100 г, цинка от 1,4 до 3,1 мг/100 г, хрома от 0,004 до 0,011 мг/100 г, меди от 0,11 до 0,15 мг/100 г. В образцах полуфабрикатов торговых марок «Хозяин тайги», «МЕСАР», ИП Богомольная обнаружены ванадий и селен. Выявлено незначительное содержание калия, кальция, магния, марганца. При употреблении в рационе 100 г полуфабриката из оленины позволит удовлетворить суточную потребность в железе от 11 до 35 %, в фосфоре – от 13 до 16 %, в цинке – от 11 до 25 %, в хrome – от 14 до 22 %, меди – от 10 до 19 % в зависимости от вида котлет, изготовленных разными производителями. На основании полученных результатов можно рекомендовать производителям полуфабрикатов из оленины указывать в маркировке в разделе «Пищевая ценность» информацию об отличительном признаке «Источник минеральных веществ» изготовителям: ООО «Регион Сибирь» – железа, ИП Усольцев – железа, фосфора, цинка, ООО ТПК «Хозяин тайги» – фосфора, ИП Артеменко О.Ф. – железа, фосфора, селена ИП Богомольная И.В. – железа, цинка, селена.*

**Ключевые слова:** северный олень, мясо, рубленые полуфабрикаты, минеральный состав, суточная потребность, маркировка.

**Для цитирования:** Минеральный состав рубленых полуфабрикатов из оленины / Е. В. Петренко [и др.] // Ползуновский вестник. 2021. № 4. С. 96–103. doi: 10.25712/ASTU.2072-8921.2021.04.013.

Original article

## MINERAL COMPOSITION OF CHOPPED SEMI-FINISHED VENISON

Elena V. Petrenko<sup>1</sup>, Galina A. Gubanenko<sup>2</sup>, Elena A. Zaychenko<sup>3</sup>,  
Evgenia A. Demakova<sup>4</sup>

<sup>1, 2, 3, 4</sup> Institute of Trade and Services Siberian Federal University, Krasnoyarsk, Russia

<sup>1</sup> evp.2011@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0003-2314-0578>

<sup>2</sup> gubanenko@list.ru, <https://orcid.org/0000-0002-3049-0835>

<sup>3</sup> zea1@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-1173-6975>

<sup>4</sup> evdemakova@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0001-7315-6215>

**Abstract.** Frozen minced meat semi-finished products, including reindeer meat, are in steady demand among consumers in Krasnoyarsk. The nutritional value of venison cutlets is determined by the content of protein, amino acids, fatty acids, vitamins, minerals that affect human health. Macro- and microelements regulate the physiological processes of the body and they are necessary for the growth and normal development of a person. In this work, the content of mineral substances of semi-finished meat products from reindeer meat from five producers in Krasnoyarsk has been investigated. Using the method of atomic emission spectrometry with inductively coupled plasma, the content of 24 elements was determined. It was found that frozen cutlets have a high iron content from 1.7 to 3.5 mg/100 g, phosphorus from 110 to 130 mg / 100g, zinc from 1.4 to 3.1 mg / 100 g, chromium from 0.004 to 0.011 mg / 100 g, copper from 0.11 to 0.15 mg / 100 g. Vanadium and selenium were found in samples of cutlets of the brands "Taiga Owner", "MESAR", IP Bogomolnaya. It is revealed insignificant content of potassium, calcium, magnesium, manganese. The consumption of 100 g of semi-finished venison will satisfy the daily requirement for iron from 11 to 35%, in phosphorus from 13 to 16%, in zinc from 11 to 25%, in chromium from 14 to 22%, copper from 10 to 19% depending on the type of cutlets made by different manufacturers. Based on the results obtained, it is possible to recommend for producers of semi-finished products from venison to indicate in the labeling of cutlets in the section "nutritional value" information about the distinguishing feature "Source of mineral substances": manufacturers: Region Siberia LLC - iron, IP Usoltsev - iron, phosphorus, zinc, LLC TIC "Taiga Owner" - phosphorus, IP Artemenko OF - iron, phosphorus, selenium IP Bogomolnaya I.V. - iron, zinc, selenium.

**Keywords:** reindeer, meat, chopped semi-finished products, macro- and microelements, daily requirement, labeling.

**For citation:** Petrenko, E. V., Gubanenko, G. A., Zaychenko, E. A. & Demakova, E. A. (2021). Mineral composition of chopped semi-finished venison. *Polzunovskiy vestnik*, (4), 96-103. (In Russ.). doi: 10.25712/ASTU.2072-8921.2021.04.013.

### ВВЕДЕНИЕ

Литературные данные свидетельствуют, что мясо оленя богато многими макро- и микроэлементами: натрием, калием, кальцием, магнием, а по содержанию фосфора и железа превосходит традиционные виды мяса (говядину и свинину) [1–6]. Микроэлементы являются обязательными в рационе человека, они участвуют в обмене веществ, в построении тканей организма, в том числе костей, обеспечивают нормальное функционирование мышечной, сердечно-сосудистой и пищева-

варительной систем. Дефицит микроэлементов приводит к развитию различных заболеваний.

Для жителей севера оленина является традиционным источником питания, употребляют оленину в виде натуральных крупнокусковых, порционных, мелкокусковых полуфабрикатов [4]. При этом изделия из рубленого мяса практически не используются. Проведенные нами исследования по выявлению предпочтений населения г. Красноярска в отношении различных видов полуфабрикатов из оленины позволили заключить о недоста-

точной информированности потребителей о высокой пищевой ценности данной группы продукции, что, в свою очередь, определяет пониженный спрос. В рационе жителей г. Красноярска мясо оленя практически отсутствует, потребитель не знаком с его полезными свойствами, особенностью приготовления. Следовательно, из всего многообразия натуральных и рубленых полуфабрикатов, представленных на потребительском рынке г. Красноярска, потребитель отдает большее предпочтение полуфабрикатам из котлетного мяса, натуральным и из котлетной массы (котлеты, бифштексы, зразы, шницели и др.).

Целью исследования является изучение макро- и микроэлементного состава мясного рубленого полуфабриката, изготовленного из мяса северного оленя. В соответствии с поставленной целью определены задачи исследования:

- изучить количественный состав минеральных веществ в замороженном мясном рубленом полуфабрикате из мяса северного оленя;

- провести сравнительный анализ содержания макро- и микроэлементов в мясных полуфабрикатах, изготовленных разными производителями г. Красноярска;

- выявить отличительные признаки полуфабрикатов, которые можно использовать в маркировке пищевой продукции в соответствии с требованиями ТР ТС 022/2011 «Пищевая продукция в части ее маркировки».

## ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

В качестве объектов исследования использован замороженный мясной рубленый полуфабрикат – котлеты из мяса северного оленя. Контрольная закупка была произведена в ноябре 2021 г. в торговых сетях г. Красноярска. Было приобретено пять образцов котлет разных производителей:

- котлеты из оленины «Таежный вкус» ООО «Регион-Сибирь», ТМ «Северный дар»;

- котлеты из оленины «Аппетитные» ООО ТПК «Хозяин тайги», ТМ «Хозяин Тайги»;

- котлеты из оленины «Домашние» ИП Усольцев М.Д., ТМ «Тунгус»;

- котлеты из оленины «Охотничьи» ИП Богомольная И.В.;

- котлеты из оленины премиум ИП Артеменко О.Ф., ТМ «МЕСАР».

Определение минерального состава рубленых полуфабрикатов (котлет) проведено в аналитической лаборатории института биофизики СО РАН (ФИЦ КНЦ СО РАН,

г. Красноярск). Пробы анализировали в трех повторностях. Влажность мясных полуфабрикатов оценивали высушиванием при 105 °С до постоянного веса. Для элементного анализа методом атомно-эмиссионной спектроскопии с индуктивно-связанной плазмой (ИСП-АЭС) пробы массой 0,2 г гомогенизировали и озоляли в смеси концентрированных кислот особой чистоты  $\text{HNO}_3:\text{HClO}_4$  (1:1) нагреванием на лабораторной плите. Полученный осадок солей переносили в полипропиленовые пробирки и разбавляли деионизированной водой (18 МОм) до 14 мл, затем дополнительно разводили в 10 раз. Калибровка ИСП-спектрометра была выполнена с использованием многоэлементных стандартов (ICP multi-element standard solution IV and IX (Merck), Multielement standard solution 6 for ICP, Sigma-Aldrich), одноэлементных стандартов (Mg, P, Inorganic Ventures) и химически чистых соединений (KCl,  $\text{Na}_2\text{SO}_4$ , CaO). В качестве внутреннего стандарта использовали Sc (5 мг/л, Scandium Standard for ICP 92504, Sigma-Aldrich). Детекцию элементов проводили на следующих длинах волн ( $\lambda$ , нм): Al 396.1, Ba 455.4, Bi 223.0, Ca 317.9, Co 228.6, Cr 267.7, Cu 324.7, Fe 259.9, Ga 417.2, K 769.8, Li 670.7, Mg 279.0, Mn 257.6, Mo 202.0, Na 589.5, Ni 231.6, P 213.6, S 182.0, Sb 206.8, Se 196.0, Sr 421.5, Ti 337.2, V 268.7, Zn 213.8. Предел обнаружения элементов составлял для Al – 0,002, Ba – 0,000007, Bi – 0,001, Ca – 0,003, Co – 0,0002, Cr – 0,0002, Cu – 0,0001, Fe – 0,0001, Ga – 0,0004, K – 0,03, Li – 0,000005, Mg – 0,03, Mn – 0,00003, Mo – 0,0003, Na – 0,004, Ni – 0,0005, P – 0,03, S – 0,38, Sb – 0,0008, Se – 0,001, Sr – 0,000005, Ti – 0,00007, V – 0,0002, Zn – 0,0001 мг/л. Условия измерений и характеристика прибора подробно описаны в работе [7].

Для расчета степени удовлетворения суточной потребности в минеральных веществах при использовании в рационе 100 г рубленого полуфабриката из оленины использованы [8].

Для установления отличительных признаков маркировки замороженных мясных полуфабрикатов применяли [9].

## РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Результаты определения содержания минеральных элементов в рубленом полуфабрикате, изготовленного из мяса северного оленя, представлены в таблице 1.

Сравнительный анализ содержания макро- и микроэлементов в мясных полуфабри-

*ПОЛЗУНОВСКИЙ ВЕСТНИК № 4 2021*

## МИНЕРАЛЬНЫЙ СОСТАВ РУБЛЕННЫХ ПОЛУФАБРИКАТОВ ИЗ ОЛЕНИНЫ

катах, изготовленных разными производителями г. Красноярска, позволил установить, что замороженные мясные полуфабрикаты из оленины отличаются высоким содержанием железа, фосфора, цинка, хрома, меди. В двух образцах обнаружен селен, в трех образцах – ванадий. Отмечается незначительное содержание калия, кальция, магния, марганца.

Среднее значение фосфора в образцах составляет 118 мг/100г. Наибольшее количество данного макроэлемента содержится в котлетах торговой марки «Хозяин тайги» (130 мг/100 г). Данный микроэлемент принимает участие в физиологических процессах, включая энергетический обмен, также он необходим для минерализации костей и зубов [10].

Таблица 1 – Содержание минеральных элементов в мясном рубленом полуфабрикате, изготовленном из мяса северного оленя

Table 1 - Content of mineral elements in minced meat semi-finished product made from reindeer meat

Минеральный элемент	Результаты исследования мг/ 100 г продукта				
	котлеты из оленины «Таежный вкус» ООО «Регион-Сибирь», ТМ «Северный дар»	котлеты из оленины «Домашние» ИП Усольцев М.Д., ТМ «Тунгус»	котлеты из оленины «Аппетитные» ООО ТПК «Хозяин тайги», ТМ «Хозяин Тайги»	котлеты из оленины премиум ИП Артеменко О.Ф., ТМ «МЕСАР»	котлеты из оленины «Охотничьи» ИП Богомольная И.В.
Al	0,237±0,091	0,175±0,097	0,225±0,034	0,252±0,074	0,382±0,060
Ba	0,012±0,007	0,009±0,007	0,011±0,005	0,014±0,009	0,019±0,008
Bi	н.о	н.о	н.о	н.о	н.о
Ca	8,969±0,961	15,915±1,600	14,076±1,419	11,889±1,784	9,961±1,704
Co	н.о	0,003±0,001	н.о	н.о	н.о
Cr	0,007±0,004	0,011±0,008	0,004±0,001	0,011±0,007	0,011±0,008
Cu	0,146±	0,151±	0,108±	0,147±	0,190±
Fe	2,343±0,035	2,400±0,041	1,692±0,032	2,631±0,021	3,547±0,037
Ga	н.о	н.о	н.о	0,012±0,003	0,128±0,008
K	170,00±5,87	160,00±5,02	220,00±6,31	170,00±5,19	200,00±6,01
Li	н.о	н.о	н.о	н.о	н.о
Mg	12,72±0,12	12,50±0,14	14,55±1,02	13,37±0,95	16,30±1,11
Mn	0,066±0,021	0,049±0,029	0,114±0,087	0,043±0,011	0,093±0,020
Mo	н.о	н.о	н.о	н.о	н.о
Na	420,00±8,71	520,00±9,20	650,00±9,81	460,00±7,96	380,00±6,88
Ni	0,005±0,001	0,007±0,001	0,005±0,001	н.о	н.о
P	110,00±4,55	120,00±4,89	120,00±4,75	130,00±,21	110,00±4,39
S	100,00±4,25	200,00±6,89	200,00±7,05	100,00±3,89	100,00±4,69
Sb	н.о	н.о	н.о	н.о	н.о
Se	н.о	н.о	н.о	0,020±	0,014±
Sr	0,099±0,003	0,090±0,002	0,099±0,003	0,084±0,012	0,071±0,013
Ti	н.о.	н.о	н.о	0,013±0,008	0,019±0,007
V	н.о	н.о	0,004±0,001	0,009±0,002	0,005±0,001
Zn	2,067±0,003	2,275±0,007	1,345±0,011	2,028±0,005	3,047±0,010

Содержание железа находится в диапазоне от 1,7 до 3,5 мг/100г, наибольшее значение данного микроэлемента у мясных полуфабрикатов производителя ИП Богомольная. У трех образцов содержание железа составляет около 2,5 мг. Железо входит в состав цитохромов, участвующих в процессах тканевого дыхания, являющаяся незаменимой частью гемоглобина. Недостаток данного микроэлемента в организме человека приводит к гипохромной анемии, миокардиопатии, атрофическому гастриту, а также к повышенной утомляемости [10].

Наиболее богаты цинком котлеты производителя ИП Богомольная И.В. – 3,05 мг/100г. У образцов торговых марок «Северный дар», «Тунгус» и «МЕСАР» содержание цинка составило 2,07, 2,28 и 2,03 мг соответственно. Цинк играет важную роль в биохимических процессах, участвует в синтезе и распаде углеводов, белков, жиров, нуклеиновых кислот. Оказывает влияние на активность гормонов и витаминов. Нехватка цинка в организме приводит к циррозу печени, анемии, иммунодефициту, у беременных могут быть выявлены нарушения в развитии плода [10].

Больше всего меди обнаружено в рубленых полуфабрикатах производителя ИП Богомольная И.В. 0,19 мг/100 г. Медь принимает участие в метаболизме железа, стимулирует усвоение белков и углеводов. Участвует в процессах обеспечения тканей организма человека кислородом. Нехватка меди проявляется в нарушении формирования сердечно-сосудистой системы и скелета, развитии дисплазии соединительной ткани [10].

У трех образцов торговых марок «МЕСАР», «Тунгус» и ИП Богомольная И.В. содержание хрома составило 0,011 мг/100 г., у других – 0,007 мг («Северный дар») и 0,004 мг («Хозяин тайги»). Хром увеличивает чувствительность рецепторов тканей к инсулину и нормализует проницаемость клеточных мембран для глюкозы. Дефицит приводит к повышению триглицеридов, холестерина и к снижению толерантности к глюкозе, а также [10].

В трех образцах полуфабрикатах обнаружен ванадий (ТМ «Хозяин тайги», ТМ «МЕСАР», ИП Богомольная И.В.), содержание которого находится в диапазоне 0,004–0,009 мг/100 г. Ванадий препятствует накоплению холестерина, развитию атеросклероза, участвует в регуляции уровня сахара в крови, обмене кальция. Дефицит приводит к нарушению функции печени и почек [10].

В полуфабрикатах торговых марок «МЕСАР» и ИП Богомольная И.В. был обнаружен селен – 0,020 и 0,014 г соответственно. Можно предположить, что он попадает в организм дикого животного при употреблении лишайников и других видов растительного сырья арктических территорий Красноярского края. Селен принимает участие в обмене белков, жиров и углеводов, а также в окислительно-восстановительных процессах, обладает иммуномодулирующим действием [10].

В составе рубленых полуфабрикатах производителя ИП Богомольная И.В. содержится наибольшее количество железа, цинка и меди. Мясные полуфабрикаты торговой марки «МЕСАР» богаты фосфором, селеном и ванадием. Наименьшее количество микроэлементов содержится в котлетах торговой марки «Тунгус».

Таким образом, сравнительный анализ содержания макро- и микроэлементов в рубленых полуфабрикатах из мяса северного

олениа выявил, что замороженные котлеты отличаются высоким содержанием железа от 1,7 до 3,5 мг/100г, фосфора – от 110 до 130 мг/100 г, цинка – от 1,4 до 3,1 мг/100 г, хрома – от 0,004 до 0,011 мг/100 г, меди – от 0,11 до 0,15 мг/100 г. В образцах котлет торговых марок «Хозяин Тайги», «МЕСАР», ИП Богомольная обнаружены ванадий и селен.

## ОБСУЖДЕНИЕ

Представляется целесообразным сравнить фактическое содержание макро- и микроэлементов в мясном рубленном полуфабрикете из мяса северного оленя с установленными нормами суточного потребления минеральных веществ (адекватный уровень потребления) в соответствии с МР 2.3.1.1915-04 [8].

В таблице 2 приведен расчет степени удовлетворенности суточной потребности в минеральных веществах.

Данные таблицы свидетельствуют, что употребление в ежедневном рационе 100 г полуфабриката из оленины позволит удовлетворить суточную потребность в железе для женщин от 11 до 23 % и для мужчин от 16 до 35 %, в фосфоре – от 13 до 16 %, в цинке – от 11 до 25 %, в хrome – от 14 до 22 %, меди – от 10 до 19 % в зависимости от вида котлет, изготовленных разными производителями.

Важным способом продвижения пищевой продукции считается маркировка, нанесенная на упаковку. Изготовитель продукции наносит на упаковку обязательные элементы маркировки, а также может приводить отличительные признаки продукции в соответствии с требованиями ТР ТС 022/2011 (таблица 3). Необходимо выполнить условие, соблюдение которого является обязательным при использовании в маркировке пищевой продукции информации об отличительных признаках «Источник минеральных веществ» пищевой продукции. Таким условием является содержание минерального элемента, которого должно составлять не менее 15 процентов средней суточной потребности взрослого человека в минеральных веществах на 100 г твердой пищевой продукции в соответствии с приложением 5 ТР ТС 022/2011.

## МИНЕРАЛЬНЫЙ СОСТАВ РУБЛЕННЫХ ПОЛУФАБРИКАТОВ ИЗ ОЛЕНИНЫ

Таблица 2 – Степень удовлетворения суточной потребности в минеральных веществах при использовании в рационе 100 г рубленого полуфабриката из оленины

Table 2 - The degree of satisfaction of the daily requirement for minerals using in the diet 100 g of chopped semi-finished venison

Суточная потребность в основных пищевых веществах		ТМ «Северный дар»		ТМ «Тунгус»		ТМ «Хозяин Тайги»		ТМ «МЕСАР»		ИП Богомольная И.В.	
<b>Макроэлементы</b>											
элемент	мг	мг	%	мг	%	мг	%	мг	%	мг	%
Ca	1250	8,969	0,71	15,915	1,27	14,076	1,13	11,889	0,95	9,961	0,79
P	800	110	13,75	120	15,00	120	15,00	130	16,25	110	13,75
Mg	400	12,72	3,18	12,50	3,13	14,55	3,64	13,37	3,34	16,30	4,07
K	2500	170,0	6,80	160,0	6,40	220,0	8,80	170,0	6,80	200,0	8,00
<b>Микроэлементы</b>											
Fe	15 <sup>1</sup> 10 <sup>2</sup>	2,343	15,62 23,43	2,400	16,0 24,0	1,692	11,28 16,92	2,632	17,54 26,32	3,547	23,61 35,42
Zn	12	2,067	17,22	2,275	18,95	1,346	11,22	2,027	16,89	3,047	25,39
Se	0,07	н.о	–	н.о	–	н.о	–	0,020	28,57	0,014	20
Cu	1,0	0,146	14,6	0,151	15,1	0,108	10,8	0,147	14,7	0,190	19,0
Cr	0,05	0,007	14,0	0,011	22,0	0,004	8,00	0,011	22,0	0,011	22,0
Mn	2,0	0,066	3,3	0,049	2,45	0,114	5,70	0,043	21,5	0,093	4,65
V	0,04	н.о	–	н.о	–	0,004	10,00	0,009	22,5	0,005	12,5

<sup>1</sup> – для женщин

<sup>2</sup> – для мужчин

Таблица 3 – Степень удовлетворения средней суточной потребности в макро- и микроэлементах в соответствии с требованиями ТР ТС 022/2011

Table 3 - The degree of satisfaction of the average daily requirement for macro- and microelements in accordance with the requirements of TR CU 022/2011

Средняя суточная потребность в основных пищевых веществах		ООО «Регион-Сибирь», ТМ «Северный дар»		ИП Усольцев М.Д., ТМ «Тунгус»		ООО ТПК «Хозяин тайги», ТМ «Хозяин Тайги»		ИП Артеменко О.Ф., ТМ «МЕСАР»		ИП Богомольная И.В.	
элемент	мг	мг	%	мг	%	мг	%	мг	%	мг	%
Ca	1000	8,969	0,89	15,915	1,59	14,076	1,41	11,889	1,19	9,961	0,99
Fe	14	2,343	16,73	2,400	17,14	1,692	12,08	2,632	18,79	3,547	25,34
K	3500	170,0	4,85	160,0	4,57	220,0	6,28	170,0	4,58	200,0	5,71
Mg	400	12,72	3,18	12,50	3,125	14,55	3,64	13,37	3,34	16,30	4,07
P	800	110,0	13,75	120,0	15,0	120,0	15,0	130,0	16,25	110,0	13,75
Se	0,07	н.о	–	н.о	–	н.о	–	0,020	28,57	0,014	20,0
Zn	15	2,067	13,78	2,275	15,16	1,346	8,97	2,028	13,52	3,047	20,3

Результаты таблицы 3 свидетельствуют, что производители мясного полуфабриката котлет из мяса северного оленя могут использовать для потребителей в маркировке

информацию об отличительном признаке «Источник минеральных веществ»:

- изготовитель ООО «Регион Сибирь» может указать количество соответствующего минерального вещества, например, содержа-

ние железа 2,34 мг/100 г, что составляет 16 % от суточной потребности (без учета потерь при тепловой обработке);

- изготовитель ИП Усольцев может указать содержание железа 2,40 мг/100 г, что составляет 17 % от суточной потребности, содержание фосфора 120 мг/100 г, что составляет 15 % от суточной потребности, содержание цинка 2,27 мг/100 г, что составляет 15 % от суточной потребности (без учета потерь при тепловой обработке);

- изготовитель ООО ТПК «Хозяин тайги» может указать содержание фосфора 120 мг/100 г, что составляет 15 % от суточной потребности (без учета потерь при тепловой обработке);

- изготовитель ИП Артеменко О.Ф. может указать содержание железа 2,63 мг/100 г, что составляет 18 % от суточной потребности, содержание фосфора 130 мг/100 г, что составляет 16 % от суточной потребности, содержание селена 0,02 мг/100 г, что составляет 28 % от суточной потребности (без учета потерь при тепловой обработке);

- изготовитель ИП Богомольная И.В. может указать содержание железа 3,54 мг/100 г, что составляет 25 % от суточной потребности, содержание цинка 3,04 мг/100 г, что составляет 20 % от суточной потребности, содержание селена 0,014 мг/100 г, что составляет 20 % от суточной потребности (без учета потерь при тепловой обработке).

Исследуемые образцы рубленых полуфабрикатов содержат регламентируемое количество макро- и микроэлементов, которое позволяет наносить на потребительскую упаковку информацию об отличительных признаках котлет для информирования потребителей о полезности данной продукции.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Содержание минеральных веществ в исследуемых мясных полуфабрикатах из оленины, изготовленных пятью производителями г. Красноярска, варьирует. Каждый исследуемый образец характеризуется своим индивидуальным элементным составом. Эта вариация в содержании элементов может быть объяснена рецептурным составом ингредиентов котлет, а также индивидуальным элементным составом мяса оленя, которое формируется путем избирательного поглощения химических элементов из растительного сырья, выращиваемого на арктической территории и используемого в качестве основного корма. Сравнительный анализ рубленых полуфабрикатов показал, что в зависимости от различного элементного состава каждый полуфабрикат

может быть источником различных необходимых для человеческого организма макро- и микроэлементов. Выявлено, что полуфабрикаты из мяса оленя отличаются повышенным содержанием макроэлементов (фосфора) и микроэлементов (железа, цинка, меди, хрома).

На основании полученных результатов можно рекомендовать производителям продукции из оленины указывать в маркировке в разделе «Пищевая ценность» информацию об отличительном признаке «Источник минеральных веществ»: изготовителю ООО «Регион Сибирь» – железа 2,34 мг/100 г; изготовителю ИП Усольцев – железа 2,40 мг/100 г, фосфора 120 мг/100 г, цинка 2,27 мг/100 г; изготовителю ООО ТПК «Хозяин тайги» – фосфора 120 мг/100 г; изготовителю ИП Артеменко О.Ф. – железа 2,63 мг/100 г, фосфора 130 мг/100 г, селена 0,02 мг/100 г; изготовителю ИП Богомольная И.В. – железа 3,54 мг/100 г, цинка 3,04 мг/100 г, селена 0,014 мг/100 г.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Характерные особенности нутриентного состава воркутинской оленины, обусловленные условиями региона происхождения / А.А. Семенова [и др.] // *Вопр. питания*. 2019. Т. 88. № 5. С. 72–79. doi: 10.24411/0042-8833-2019-10056.
2. Богдан Е.Г. Разработка технологии и товаро-ведная оценка мясных кулинарных изделий из мяса одомашненного северного оленя : автореф. дисс ... канд. тех. наук. Мурманск, 2019. 23 с.
3. Роббек Н.С., Алексеев Е.Д., Румянцева Т.Д. Содержание микроэлементов и тяжелых металлов в мясе оленей чукотской породы (харгин) // *Главный*. – 2019. № 7. С. 60–65. doi: 10.13140/RG.2.2.29686.75841.
4. Зачесова И.А., Колобов С.В. Ресурсы мяса северного оленя и состояние производства продуктов из него в Российской Федерации // *Товаровед продовольственных товаров*. 2017. № 12. С. 27–31.
5. Зачесова И.А., Колобов С.В. Сравнительная оценка потребительских свойств оленины и традиционного мясного сырья // *Международная*. Москва : ФНУ ПС им. В.М. Горбатова. 2018. № 1. С. 82–85.
6. Скурихин И.М., Тутельян В.А. Химический состав российских продуктов питания : *Справочник*. Москва : Делипринт, 2002. 236 с.
7. Anishchenko O.V., Sushchik N.N., Makhutova O.N., Kalachova G.S., Gribovskaya I.V., Morgun V.N., Gladyshev M.I. Benefit-risk ratio of canned pacific saury (*Cololabis saira*) intake: Essential fatty acids vs. heavy metals // *Food and Chemical Toxicology*. 2017. V. 101. P. 8–14.
8. Методические рекомендации 2.3.1.1915-04. Рекомендуемые нормы потребления пищевых и биологически активных веществ : утв. главным санитарным врачом РФ от 2 июля 2004 года. Москва : Минздрав России, 2004. 34 с.
9. ТР ТС 022/2011. Технический регламент таможенного союза «Пищевая продукция в части ее

маркировки»: принят решением Комиссии Таможенного союза от 9 декабря 2011 года № 880. Москва : Изд-во стандартов, 2011. 242 с.

10. Нормы физиологических потребностей в витаминах, минеральных веществах в соответствии с МР 2.3.1.0253-21 «Нормы физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах для различных групп населения Российской Федерации»: утв. руководителем Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, утв. главным государственным санитарным врачом РФ от 22 июля 2021 года. Москва : Минздрав России, 2021. 72 с.

### Информация об авторах

*Е. В. Петренко – старший преподаватель кафедры «Товароведения и экспертизы товаров» института торговли и сферы услуг Федерального Сибирского университета.*

*Г. А. Губаненко – доктор технических наук, профессор кафедры «Технологии и организации общественного питания» института торговли и сферы услуг Федерального Сибирского университета.*

*Е. А. Зайченко – кандидат экономических наук, доцент кафедры «Товароведения и экспертизы товаров» института торговли и сферы услуг Федерального Сибирского университета.*

*Е. А. Демакова – кандидат технических наук, доцент кафедры «Товароведения и экспертизы товаров» института торговли и сферы услуг Федерального Сибирского университета.*

### REFERENCES

1. Semenova, A.A., Derevitskaya, O.K., Dydykin, A.S., Aslanova, M.A., Vostrikova, N.L. & Ivankin, A.N. (2019). Characteristic features of the nutritional composition of the Vorkuta venison, conditioned by the conditions of the region of origin. *Nutrition issues*. (5), 72-79. (In Russ.). doi: 10.24411 / 0042-8833-2019-100561.
2. Bogdan, E.G. (2019). Technology development and commodity evaluation of meat culinary products from the meat of domesticated reindeer. Extended abstract of candidate's thesis. Murmansk. (In Russ.).
3. Robbek, N.S., Alekseev, E.D. & Rummyantseva, T.D. (2019). The content of trace elements and heavy metals in the meat of deer of the Chukchi breed (Khargin). *Chief zootechnik*. (7). 60-65. (In Russ.). doi: 10.13140/RG.2.2.29686.75841.

*Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.  
The authors declare that there is no conflict of interest.*

*Статья поступила в редакцию 29.10.2021; одобрена после рецензирования 12.11.2021; принята к публикации 26.11.2021.*

*The article was received by the editorial board on 29 Oct 21; approved after reviewing on 12 Nov 21; accepted for publication on 26 Nov 21.*

4. Zachesova, I.A. & Kolobov, S.V. (2017). Resources of reindeer meat and the state of production of products from it in the Russian Federation. *Commodity specialist of food products* (12). 27-31. (In Russ.).

5. Zachesova, I.A. & Kolobov, S.V. (2018). Comparative assessment of consumer properties of venison and traditional meat raw materials. *International scientific and practical conference dedicated to the memory of Vasily Matveevich Gorbатов*. Moscow: V.M. Gorbатов FSUE PS. (In Russ.).

6. Skurihin, I.M. & Tutel'yan, V.A. (2002). *Chemical composition of Russian food products: Handbook*. Moscow: DeLiprint. (In Russ.). doi: 10.258.1232.

7. Anishchenko, O.V., Sushchik, N.N., Makhutova, O.N., Kalachova, G.S., Gribovskaya, I.V., Morgun, V.N., Gladyshev, M.I. Benefit-risk ratio of canned pacific saury (*Cololabis saira*) intake: Essential fatty acids vs. heavy metals // *Food and Chemical Toxicology*. 2017. V.101. P. 8-14.

8. Recommended norms for the consumption of food and biologically active substances. (2004). *Methodological recommendations 2.3.1.1915-04 from 02.07.2004*. Moscow: Ministry of Health of Russia. (In Russ.).

9. Food products and parts of their labeling. (2011). *TR CU 022/2011 from 09.12.2011*. Moscow: Standards Publishing House. (In Russ.).

10. Norms of physiological needs for energy and nutrients for various groups of the population of the Russian Federation (2021). *Methodological recommendations 2.3.1.0253-21*. Moscow: Ministry of Health of Russia. (In Russ.).

### Information about the authors

*E. V. Petrenko - senior lecturer Department of «Commodity Science and Examination of Goods» Institute of Trade and Services Siberian Federal University.*

*G. A. Gubanenko - Doctor of Technical Sciences, Professor professor of the Department of «Technology and Organization of Public Catering» Institute of Trade and Services Siberian Federal University.*

*E. A. Zaychenko - Candidate of Economic Sciences, Associate Professor associate professor of the Department of «Commodity Science and Examination of Goods» Institute of Trade and Services Siberian Federal University.*

*E. A. Demakova - Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of the Department of «Commodity Science and Examination of Goods» Institute of Trade and Services Siberian Federal University.*