

УДК 637.514.9 (571.56)

## **МАКРО- И МИКРОЭЛЕМЕНТНЫЙ СОСТАВ СУБПРОДУКТОВ КРУПНОРОГАТОГО СКОТА И СЕВЕРНЫХ ДОМАШНИХ ОЛЕНЕЙ ЯКУТИИ**

**Слепцова Татьяна Васильевна**

Кандидат сельскохозяйственных наук, Якутский научно-исследовательский институт сельского хозяйства имени М.Г. Сафронова;

магистрант направления подготовки 19.04.01 Биотехнология

Арктический государственный агротехнологический университет

г. Якутск, Россия

e-mail: SlepsovaTV@yandex.ru

**Аннотация.** Субпродукты крупнорогатого скота и северных оленей являются широко распространенным, питательным и экологически чистым продуктом жителей Якутии. При употреблении 100 г. субпродуктов якутского крупнорогатого скота в среднем удовлетворяет суточную потребность взрослого человека в калии на 8,7%, кальции – 1,2%, магнии – 4,7%, натрии – 9,1%, фосфоре – 34,9%, марганце – 3,0%, меди – 34,6% и фторе 0,5%, северных оленей – в калии на 9,3%, кальции – 1,6%, магнии – 5,8%, натрии – 11,6%, фосфоре – 39,4%, марганце – 3,6%, меди – 36,1% и фторе 0,5%. Количество макро- и микроэлементов во всех видах субпродуктов северных оленей было больше в среднем на 16,3%, чем в субпродуктах якутского крупнорогатого скота.

**Ключевые слова:** крупный рогатый скот, северные олени, субпродукты, макро- и микроэлементы, Якутия.

## **MACRO- AND MICROELEMENT COMPOSITION OF BY-PRODUCTS OF CATTLE AND REINDEER OF YAKUTIA**

**Slepsova Tatyana Vassilyevna**

Candidate of agricultural sciences,

M.G. Safronov Yakut Scientific Research Institute of Agriculture;

Undergraduate student of specialty 19.04.01 Biotechnology

Arctic State Agrotechnological University

Yakutsk, Russia

e-mail: SlepsovaTV@yandex.ru

**Abstract.** By-products of cattle and reindeer are a widespread, nutritious and environmentally friendly product of the residents of Yakutia. When consuming 100 g. of Yakutian cattle offal on average satisfies the daily requirement of an adult in potassium - 8.7%, calcium - 1.2%, magnesium - 4.7%, sodium - 9.1%, Phosphorus - 34.9%, manganese - 3.0%, copper - 34.6% and fluorine 0.5%, reindeer - in potassium by 9.3%, calcium - 1.6%, magnesium - 5.8%, sodium - 11.6%, phosphorus - 39.4%, manganese - 3.6%, copper - 36.1% and fluorine 0.5%. The amount of macro- and microelements in all types of subproducts of reindeer was higher by 16.3% on average than in subproducts of Yakut cattle.

**Keywords:** cattle, reindeer, by-products, macro- and microelements, Yakutia.

**Введение.** Питание является одним из важнейших факторов, непосредственно влияющих на здоровье человека, его иммунную систему. Рациональное и сбалансированное питание создает условия для нормального физического и умственного развития, оказывает существенное влияние на возможность противостоять воздействию неблагоприятных факторов окружающей среды химической, физической и биологической природы, способствует профилактике заболеваний, увеличению продолжительности и повышению качества жизни населения [1].

Проблему продовольственной безопасности необходимо решать в каждом конкретном регионе с учетом национальных традиций и особенностей с использованием местных продуктов питания. Мясо и субпродукты крупнорогатого скота и северных домашних оленей занимают значительную долю в рационе питания жителей Якутии, особенно в северных и арктических районах из-за отсутствия завоза мясных продуктов. Супы из субпродуктов крупнорогатого скота и северных оленей («ис-миинэ») с добавлением лука скороду (*Allium schoenoprasum L.*) или листьев полыни обыкновенной (*Artemisia Vulgaris L.*) являются широко распространенным, питательным и вкусным национальным блюдом в Якутии [2].

Многие исследователи отмечают, что мясопродукты из крупнорогатого скота и оленей северных регионов отличаются высокой питательной ценностью из-за особенностей биохимического состава кормовых растений и обмена веществ в организме животных [3, 4].

Цель работы – изучить макро- и микроэлементный состав субпродуктов крупнорогатого скота и северных домашних оленей Якутии.

**Материалы и методы исследования.** Пробы субпродуктов были отобраны в осенний период 2020 г. у двух-трехлетних бычков в государственном питомнике «Тускул» Намского района и северных домашних оленей в ОПХ «Ючюгейское» Оймяконского района Республики Саха (Якутия). Взятие и подготовку проб на

анализ субпродуктов проводили в соответствии с ГОСТ 32244-2013 «Субпродукты мясные обработанные». Всего было отобрано 54 пробы (27 проб у крупнорогатого скота и 27 проб у северных домашних оленей) из 9 видов субпродуктов: сердца, почек, диафрагмы, рубца, сычуга, сетки, книжки, тонкой и толстой кишки. Содержание макро- и микроэлементов в отобранных пробах субпродуктов определяли в лаборатории переработки сельскохозяйственной продукции и биохимических анализов Якутского научно-исследовательского института имени М.Г. Сафронова на инфракрасном спектральном анализаторе Spectra Star 2200 производства (Unity Scientific, США).

**Результаты и обсуждение.** Результаты определения макро- и микроэлементов изучаемых образцов приведены в таблице 1. Наибольшее содержание макро- и микроэлементов в субпродуктах якутского крупнорогатого скота обнаружено в сычуге, тонкой и толстой кишке: калия 312–323 мг/100 г; кальция 12,4–12,9 мг/100 г; магния 21,2–22,3 мг/100 г; натрия 125–131 мг/100 г; фосфора 255–265 мг/100 г, марганца 66,0–76,0 мкг/100 г; меди 384–418 мкг/100 г; фтора 22,3–23,1 мкг/100 г. В сердце и почках количество исследуемых макро- и микроэлементов было наименьшим: калия 269–274 мкг/100 г; кальция 10,2–10,4 мг/100 г; магния 16,9–17,4 мг/100 г; натрия 101–104 мг/100 г; фосфора 217–218 мг/100 г; марганца 49,7–50,3 мкг/100 г; меди 260–273 мкг/100 г; фтора 19,4–19,7 мкг/100 г.

Таблица 1.

**Содержание макро- и микроэлементов в субпродуктах якутского крупнорогатого скота и северных оленей**

Продукт	Макроэлементы, мг/100г					Микроэлементы, мкг/100г		
	К	Ca	Mg	Na	P	Mn	Cu	F
<b>Крупнорогатый скот</b>								
Сердце	269± 13,4	10,2± 0,5	16,9± 0,8	101± 4,8	217± 1,8	49,7± 4,0	260± 4,5	19,4± 0,2
Почки	274± 17,6	10,4± 0,4	17,4± 0,9	104± 4,9	218± 1,8	50,3± 3,9	273± 4,7	19,7± 0,4
Диафрагма	297± 12,6	11,8± 0,6	19,7± 0,12	117± 5,1	242± 1,4	62,2± 4,3	339± 5,6	21,5± 0,6
Рубец	366± 15,6	12,4± 0,5	20,6± 0,9	122± 5,2	258± 1,6	61,3± 4,5	368± 3,9	21,9± 0,5
Сычуг	315± 12,3	12,9± 0,3	21,5± 0,9	127± 5,0	259± 1,6	76,0± 4,9	393± 4,9	22,5± 0,6
Сетка	293±	11,6±	19,30±	115±	239±	57,2±	327±	20,9±

	14,0	0,5	0,9	5,1	1,3	4,3	4,8	0,3
Книжка	302± 27,6	12,1± 0,5	20,2± 0,9	120± 5,6	247± 1,4	60,7± 4,5	352± 3,5	21,6± 0,9
Тонкая кишка	312± 25,1	12,7± 0,6	21,2± 0,10	125± 5,7	255± 1,5	66,0± 4,6	384± 3,9	22,3± 0,4
Толстая кишка	323± 24,3	12,4± 0,4	22,3± 0,12	131± 5,8	265± 1,4	67,0± 4,7	418± 4,3	23,1± 0,5
<b>Среднее</b>	<b>306</b>	<b>11,8</b>	<b>19,9</b>	<b>118</b>	<b>244</b>	<b>61,2</b>	<b>346</b>	<b>21,4</b>
<b>Северные олени</b>								
Сердце	26,6± 2,5	11,9± 0,1	19,9± 0,4	100± 3,8	216± 0,8	59,8± 0,12	298,8± 3,9	18,4± 0,2
Почки	310± 1,2	14,6± 0,2	23,3± 0,3	133± 4,0	260± 1,2	70,5± 0,20	375± 4,1	21,7± 0,1
Рубец	305± 1,3	14,8± 0,1	23,1± 0,2	171,0± 3,6	257± 1,3	60,1± 0,16	292,0± 3,8	18,3± 0,3
Сычуг	377± 2,3	18,7± 0,1	28,3± 0,3	183,0± 3,8	327± 3,6	90,2± 0,19	449± 3,7	27,1± 0,2
Сетка	303± 2,6	14,7± 0,2	22,9± 0,1	129,2± 3,6	255± 4,0	59,0± 0,21	287± 4,2	18,0± 0,2
Книжка	338± 2,4	16,6± 0,2	25,5± 0,4	155± 3,8	289± 5,4	73,7± 0,23	364± 3,9	22,3± 0,11
Тонкая кишка	363± 2,1	17,9± 0,1	27,3± 0,4	173± 3,7	314± 1,7	84,4± 0,17	419± 3,6	25,4± 0,3
Толстая кишка	352± 2,0	17,4± 0,3	26,6± 0,2	165± 3,8	303± 2,3	79,9± 0,19	397± 3,8	24,2± 0,2
<b>Среднее</b>	<b>327</b>	<b>15,8</b>	<b>24,6</b>	<b>151</b>	<b>278</b>	<b>72,2</b>	<b>360</b>	<b>21,9</b>

Наибольшее содержание макро- и микроэлементов в субпродуктах северных оленей было также в сычуге, тонкой и толстой кишке, наименьшее – в сердце и сетке (табл. 1). Следует отметить, что количество макро- и микроэлементов во всех видах субпродуктов северных оленей было больше в среднем на 16,3%, чем в субпродуктах якутского крупнорогатого скота: калия на 6,9%; кальция 33,9%; магния 23,6%; натрия 28,0%; фосфора 13,9%, марганца 18,0%; меди 4,0%; фтора на 2,3%.

В соответствии с Методическими рекомендациями Роспотребнадзора МР 2.3.1.0253–21 «Нормы физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах для различных групп населения Российской Федерации», порция (100 г) субпродуктов якутского крупнорогатого скота в среднем удовлетворяет

суточную потребность взрослого человека в калии на 8,7%, кальции – 1,2%, магнии – 4,7%, натрии – 9,1%, фосфоре – 34,9%, марганце – 3,0%, меди – 34,6% и фторе 0,5%, северных оленей составляет в калии на 9,3%, кальции – 1,6%, магнии – 5,8%, натрии – 11,6%, фосфоре – 39,4%, марганце – 3,6%, меди – 36,1% и фторе 0,5% (табл. 2).

Таблица 2.

**Обеспечение суточной потребности взрослого человека макро- и микроэлементами субпродуктов якутского крупнорогатого скота и северных оленей, %**

Продукт	Макроэлементы					Микроэлементы			Среднее
	К	Са	Mg	Na	Р	Mn	Cu	F	
<b>Крупнорогатый скот</b>									
Сердце	7,7	1,0	4,0	7,8	31,0	2,5	26,0	0,5	10,3
Почки	7,8	1,0	4,1	8,0	31,1	2,5	27,3	0,5	11,9
Диафрагма	8,5	1,2	4,7	9,0	34,6	3,1	33,9	0,5	14,3
Рубец	10,5	1,2	4,9	9,4	36,8	3,0	36,8	0,5	14,3
Сычуг	9,0	1,29	5,1	9,8	37,0	3,8	39,3	0,6	13,2
Сетка	8,4	1,2	4,6	8,8	34,1	2,8	32,7	0,5	11,6
Книжка	8,6	1,2	4,8	9,2	35,3	3,0	35,2	0,5	12,2
Тонкая кишка	8,9	1,3	5,0	9,6	36,4	3,3	38,4	0,6	12,9
Толстая кишка	9,2	1,2	5,3	10,1	37,8	3,4	41,8	0,6	12,7
<b>Среднее</b>	<b>8,7</b>	<b>1,2</b>	<b>4,7</b>	<b>9,1</b>	<b>34,9</b>	<b>3,0</b>	<b>34,6</b>	<b>0,5</b>	<b>12,1</b>
<b>Северные олени</b>									
Сердце	7,6	1,2	4,7	7,6	30,8	2,9	29,9	0,5	10,6
Почки	8,9	1,5	5,5	10,2	37,1	3,5	37,4	0,5	13,1
Рубец	8,7	1,5	5,5	13,2	36,7	3,0	29,2	0,5	12,3
Сычуг	10,8	1,9	6,7	14,1	46,7	4,5	45,0	0,7	16,3
Сетка	8,6	1,5	5,4	9,9	36,4	2,9	28,8	0,5	11,7
Книжка	9,6	1,7	6,1	11,8	41,3	3,6	36,3	0,6	13,9
Тонкая кишка	10,4	1,8	6,5	13,3	42,8	4,2	42,0	0,6	15,2
Толстая кишка	10,0	1,7	6,3	12,7	43,2	3,9	40,0	0,6	14,8
<b>Среднее</b>	<b>9,3</b>	<b>1,6</b>	<b>5,8</b>	<b>11,6</b>	<b>39,4</b>	<b>3,6</b>	<b>36,1</b>	<b>0,5</b>	<b>13,5</b>

Наибольшее количество макро- и микроэлементов в субпродуктах первой категории содержалось в почках калия (310 мг/100г), кальция (14,6 мг/100г), магния (23,3 мг/100г), натрия (133 мг/100г), фосфора (260 мг/100г), марганца (70,5 мкг/100г), меди (375 мкг/100г) и фтора (21,7 мкг/100г), а несколько заниженное содержание их установлено в сердце калия (26,6 мг/100г), кальция (11,9 мг/100г), магния (19,9 мг/100г), натрия (100 мг/100г), фосфора (216 мг/100г), марганца (59,8 мкг/100г), меди (298,8 мкг/100г) и фтора (18,4 мкг/100г).

В слизистых субпродуктах наибольшее количество макро- и микроэлементов выявлено в кишечном сырье, особенно в тонкой кишке калия (363 мг/100г), кальция (17,9 мг/100г), магния (27,3 мг/100г), натрия (173 мг/100г), фосфора (314 мг/100г), марганца (84,4 мкг/100г), меди (419 мкг/100г) и фтора (25,4 мкг/100г).

**Заключение.** Таким образом, по содержанию макро- и микроэлементов субпродукты северных оленей богаче, чем субпродукты якутского крупнорогатого скота. Наибольшее их накопление отмечено в сычуге калия (377 мг/100г), кальция (18,7 мг/100г), магния (28,3 мг/100г), натрия (183,0 мг/100г), фосфора (327 мг/100г), марганца (90,2 мкг/100г), меди (449 мкг/100г) и фтора (27,1 мкг/100г).

#### Список литературы.

1. Васильева, В.Т. Содержание цинка и селена в местных пищевых продуктах Якутии / В.Т. Васильева, Т.В. Слепцова, У.М. Лебедева [и др.] // Вопросы питания. – 2023. – Т. 92, № 3. – С. 93-99. DOI: 10.36718/1819-4036-2023-12-246-251
2. Степанов, К.М. Продукты местного производства в структуре питания населения Арктической зоны Якутии / К.М. Степанов, Л.В. Петрова, В.Р. Егорова [и др.] // Вестник АГАТУ. – 2021. – №4 (4). – С. 58-64.
3. Эколого-биохимические основы производства кормов и рационального использования пастбищ в Якутии / А.Ф. Абрамов. – Новосибирск: Рос. акад. с.-х. наук. Сиб. отд-ние. 2000. – 205 с.
4. Кершенгольц Б.М., Рогожин В.В. Биологические особенности адаптации якутской лошади к условиям Крайнего Севера // Проблемы развития сельского хозяйства в условиях вечной мерзлоты. Сборник материалов научной экспедиции. Якутск. 1993. С. 158-159.