

Людмила Иннокентьевна Елисеева<sup>1✉</sup>, Юриза Еливановна Лосорова<sup>2</sup>,  
Шохрух Хасанович Надиров<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup>Арктический агротехнологический университет, Якутск, Республика Саха (Якутия), Россия

<sup>1,2,3</sup>eliseeva401@mail.ru

## ИЗУЧЕНИЕ ТЕХНОЛОГИИ НИЗКОТЕМПЕРАТУРНОГО КОНСЕРВИРОВАНИЯ КОСТНОГО СЫРЬЯ СЕВЕРНЫХ ОЛЕНЕЙ

Цель исследования – изучение технологии низкотемпературного консервирования костей северных оленей в целях организации безотходной технологии их убоя. Задачи: приготовление сырья, определение оптимальных режимов консервирования костного сырья северных оленей, измельчение на мельнице до порошка и исследование качества порошка. Объекты исследования: трубчатые кости конечностей, плоские кости черепа северных оленей в возрасте от 3 до 6 лет. Консервирование костей северных оленей проведено инфракрасной сушкой при 45 °С в течение 6–8 часов. Изучение технологии консервирования костного сырья северных оленей проводили в лаборатории биохимии и массового анализа ФГБОУ ВО «Арктический агротехнологический университет» в течение 2017–2021 гг., в данное время исследования продолжаются. В работе использованы расчетные, физико-химические методы исследования, позволяющие охарактеризовать свойства, химический состав и биологическую ценность объектов. Продолжительность консервирования костей северного оленя в инфракрасной сушке составляет 6–8 часов, полученный костный порошок имеет светло-коричневый цвет, обладает запахом мяса. Результаты анализа костного порошка северного оленя показывают, что в 100 г продукта содержится 11,5–12 % жира, 26,8–28,4 % белка, 56,0–56,1 % золы, 17,2–17,4 г/кг кальция, 8,4–8,5 г/кг фосфора, цинка 10–10,4 мг/кг, железа 6,6–6,8 мг/кг, серы 1,6–1,8 мг/кг.

**Ключевые слова:** северные олени, трубчатые кости конечностей, плоские кости черепа, стадо

**Для цитирования:** Елисеева Л.И., Лосорова Ю.Е., Надиров Ш.Х. Изучение технологии низкотемпературного консервирования костного сырья северных оленей // Вестник КрасГАУ. 2023. № 2. С. 205–209. DOI: 10.36718/1819-4036-2023-2-205-209.

**Lyudmila Innokentievna Eliseeva<sup>✉1</sup>, Yuriza Elivanovna Losorova<sup>2</sup>, Shokhrukh Khasanovich Nadirov<sup>3</sup>**

<sup>1,2,3</sup>Arctic Agrotechnological University, Yakutsk, Republic of Sakha (Yakutia), Russia

<sup>1,2,3</sup>eliseeva401@mail.ru

## STUDYING THE TECHNOLOGY OF REINDEER BONE RAW MATERIALS LOW-TEMPERATURE PRESERVATION

The purpose of research is to study the technology of low-temperature preservation of reindeer bones in order to organize a waste-free technology for their slaughter. Tasks: preparation of raw materials, determination of the optimal modes of preservation of bone raw materials of reindeer, grinding in a mill to a powder and studying the quality of the powder. Objects of study: tubular bones of the limbs, flat bones of the skull of reindeer aged 3 to 6 years. Reindeer bones were preserved by infrared drying at 45 °C for 6–8 hours. The study of the technology of preservation of bone raw materials of reindeer was carried out in the laboratory of biochemistry and mass analysis of the Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Arctic Agrotechnological University" during 2017–2021, currently, research is ongoing. The work uses computational, physical and chemical research methods that allow characterizing the pro-

*perties, chemical composition and biological value of objects. The duration of conservation of reindeer bones in infrared drying is 6–8 hours, the resulting bone powder has a light brown color, has the smell of meat. The results of the analysis of reindeer bone powder show that 100 g of the product contains 11.5–12 % fat, 26.8–28.4 % protein, 56.0–56.1 % ash, 17.2–17.4 g/kg calcium, 8.4–8.5 g/kg phosphorus, zinc 10–10.4 mg/kg, iron 6.6–6.8 mg/kg, sulfur 1.6–1.8 mg/kg.*

**Keywords:** reindeer, tubular limb bones, flat skull bones, herd

**For citation:** Eliseeva L.I., Losorova Yu.E., Nadirov Sh.Kh. Studying the technology of reindeer bone raw materials low-temperature preservation // Bulliten KrasSAU. 2023;(2): 205–209. (In Russ.). DOI: 10.36718/1819-4036-2023-2-205-209.

**Введение.** В Якутии северное оленеводство является традиционной отраслью агропромышленного комплекса, где трудятся коренные народы Севера. В последние годы оленеводство развивается стабильно, соответственно возможностям кочевого образа жизни.

По состоянию на 1 января 2020 г. поголовье оленей в Якутии составляет 152,0 тыс. голов, из них в сельскохозяйственных предприятиях и подсобных хозяйствах несельскохозяйственных организаций – 143,9 тыс. голов (93,2 %), в том числе важенок и нетелей – 71,8 тыс. голов.

На 1 января 2021 г. в Момском районе насчитывалось 11614 голов оленей, из них 5792 важенки. В районе занимаются оленеводством 10 оленеводческих хозяйств и родовых кочевых общин, самое крупное из них – сельскохозяйственный потребительский кооператив «Победа» (СХПК) (поголовье оленей – 3504 голов, в т. ч. важенок – 1558).

Поголовье оленей в РКО КМНС «Саркичан» на 1 января 2021 г. составило 1120 голов. Зимой оленеводы живут на базе, весной перед отелом кочуют на другое пастбище, после отела переходят на летнее пастбище.

Основная задача – это увеличение поголовья оленей, сохранность взрослого поголовья и увеличение делового выхода тугутов. Ежегодно два раза в год проводится корализация и все необходимые зооветеринарные мероприятия.

В последние годы огромное внимание уделяют организации безубыточного производства и комплексному использованию сырья северных оленей, поэтому разработка данной технологии снизит производственные потери за счет использования вторичных ресурсов, что в свою очередь повысит рентабельность производства первичных продуктов убоя оленей.

**Цель исследования** – изучение технологии низкотемпературного консервирования костей

северных оленей и организация безотходной технологии убоя северных оленей.

**Задачи:** приготовление сырья; определение оптимальных режимов консервирования костного сырья северных оленей; измельчение на мельнице до порошка; исследование качества порошка.

**Объекты и методы.** Объектами исследования были трубчатые кости конечностей, плоские кости черепа северных оленей в возрасте 3–6 лет.

Изучение технологии консервирования костного сырья северных оленей проводили в лаборатории биохимии и массового анализа ФГБОУ ВО «Арктический агротехнологический университет» в течение 2017–2021 гг., в данное время исследования продолжаются.

В работе использованы расчетные, физико-химические методы исследования, позволяющие охарактеризовать свойства, химический состав и биологическую ценность объектов [1–5].

**Результаты и их обсуждение.** Консервирование костей проводили инфракрасной сушкой при 45 °С в течение 6–8 ч [6, 7].

Подготовленное сырье высушивали до массовой доли влаги 11–12 % при температуре 40, 45 и 50 °С и выбрали оптимальную температуру сушки – 45 °С, продолжительность сушки – 6–8 ч. Выход костного порошка из плоских костей составил 80 %, из трубчатой кости – 89 %.

Выход костной кости в зависимости от возраста оленей составил 14,33–17,88 %.

Результаты органолептической оценки костного порошка северных оленей приведены в таблице 1.

Органолептическая оценка показывает, что костный порошок, независимо от вида кости, имеет запах мяса, консистенция – мелкий сухой порошок, цвет – светло-коричневый.

Массовая доля влаги зависит от параметров и продолжительности сушки (табл. 2). В таблице 3 приведен химический состав костного порошка северного оленя.

**Органолептическая оценка костного порошка северных оленей**

Показатель	Костный порошок	
	из плоских костей	из трубчатой кости
Вкус и запах	Свойственный запаху мяса, без посторонних привкусов и запахов	
Консистенция	Мелкий сухой порошок	
Цвет	Светло-коричневый	

Таблица 2

**Результаты исследования массовой доли влаги в сухих продуктах**

Вид сырья	Массовая доля влаги, %
Костный порошок из плоских костей	10
Костный порошок из трубчатой кости	12

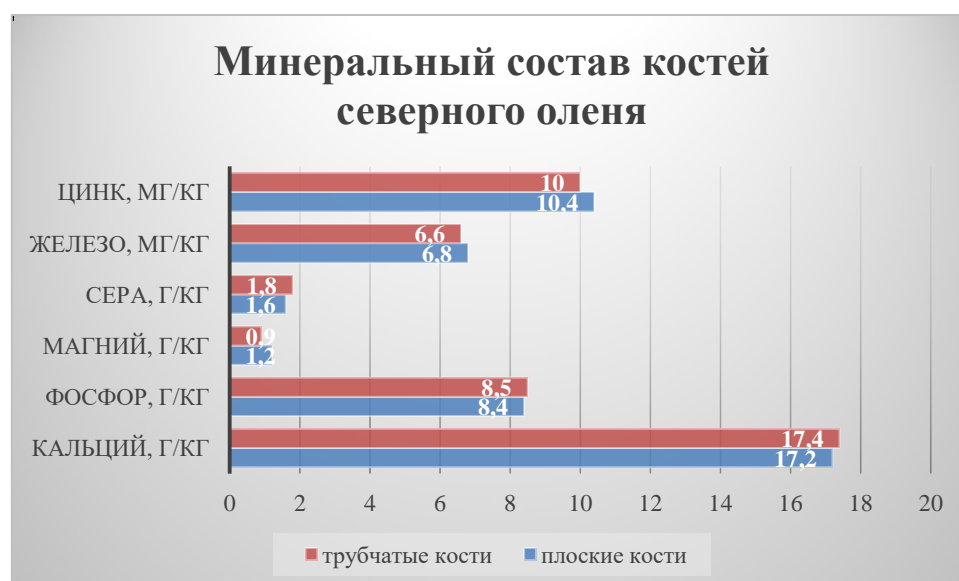
Таблица 3

**Химический состав костного порошка северного оленя**

Показатель	Костный порошок	
	из плоских костей	из трубчатой кости
Массовая доля жира, %	12,0	11,5
Массовая доля белка, %	26,8	28,4
Массовая доля золы, %	56,5	56,1
Энергетическая ценность, кал/кДж	289/1209	302/1261

Результаты исследования содержания костного порошка (см. табл. 1–3) показывают, что костный порошок северного оленя, полученный из разных костей, имеет почти одинаковое количество ингредиентов (жира, белка).

Результаты исследования минерального состава костного порошка северных оленей приведены на рисунке, из которого видно, что содержание макро- и микроэлементов почти не изменились при консервировании.



Содержание минеральных веществ костей северного оленя

Промышленная переработка кости может снизить потери производства за счет использования вторичных ресурсов, что в свою очередь повысит рентабельность первичных продуктов убоя оленей.

**Заключение.** По статистике, на вторичное сырье при переработке мяса приходится около 30 %. Выход кости северного оленя при переработке составляет в зависимости от возраста 14,33–17,88 %. Из этого следует, что предприятия, не использующие рациональные схемы переработки мяса, теряют значительную долю дохода за счет неиспользованных ресурсов.

Продолжительность консервирования костей северного оленя в инфракрасной сушке составляет 6–8 ч, полученный костный порошок имеет светло-коричневый цвет, обладает запахом мяса.

Результаты анализа костного порошка северного оленя показывают, что в 100 г продукта содержится: жира – 11,5–12 %; белка – 26,8–28,4 %; золы – 56,0–56,1 %; кальция – 17,2–17,4 г/кг; фосфора – 8,4–8,5 г/кг; цинка – 10–10,4 мг/кг; железа – 6,6–6,8 мг/кг; серы – 1,6–1,8 мг/кг.

Использование данной технологии будет способствовать развитию безотходного производства в Якутии.

Существующие технологии позволяют получать дополнительный доход при производстве мясных продуктов [8–10].

А также следует обратить внимание на экологические проблемы. Еще одной актуальной задачей является разработка функциональных продуктов, направленных на снижение дефицита кальция у различных категорий населения.

По разным статистическим данным, недостаток кальция в организме имеет место практически среди всех групп населения Якутии.

Исходя из этих проблем, нужно сделать вывод об актуальности и новизне глубокой переработки костей северного оленя на пищевые цели.

Промышленная переработка кости может снизить потери производства за счет использования вторичных ресурсов, что в свою очередь повысит рентабельность первичных продуктов убоя оленей.

#### Список источников

1. ГОСТ 23042-86. Мясо и мясные продукты. Метод определения массовой доли жира. М.: Стандартинформ, 2010.

2. ГОСТ 31674-2012. Корма, комбикорма, комбикормовое сырье. Методы определения токсичности. М.: Стандартинформ, 2013.
3. ГОСТ 31727-2012. Мясо и мясные продукты. Метод определения массовой доли общей золы. М.: Стандартинформ, 2013.
4. ГОСТ 51479-99. Мясо и мясные продукты. Метод определения массовой доли влаги. М.: Стандартинформ, 2006.
5. ПНД. Ф. 16.1.2.3.3. 11-98. Методика выполнения измерений содержания металлов в твердых объектах методом спектрометрии с индуктивно-связанной плазмой. М., 2005.
6. Гришаева И.Н. Усовершенствование технологии получения гидролизатов из побочной продукции пантового оленеводства // Вестник КрасГАУ. 2020. № 8. С. 161–165.
7. Королькова А.И. Консервирование костного сырья пятнистого оленя // Вестник КрасГАУ. 2021. № 4. С. 120–125.
8. Кудеринова Н.А. Разработка технологии получения и использования пищевого компонента костного сырья. Семипалатинск: Тенгри, 2006. 132 с.
9. Кротова М.Г. Переработка кератинсодержащего сырья маралов // Вестник КрасГАУ. 2019. № 4. С. 126–130.
10. Луницын В.Г., Неприятель А.А. Современные способы переработки продукции мараловодства / ВНИИПО. Барнаул, 2015. 25 с.

#### References

1. GOST 23042-86. Myaso i myasnye produkty. Metod opredeleniya massovoj doli zhira. M.: Standartinform, 2010.
2. GOST 31674-2012. Korma, kombikorma, kombikormovoe syr'e. Metody opredeleniya toksichnosti. M.: Standartinform, 2013.
3. GOST 31727-2012. Myaso i myasnye produkty. Metod opredeleniya massovoj doli obschej zoly. M.: Standartinform, 2013.
4. GOST 51479-99. Myaso i myasnye produkty. Metod opredeleniya massovoj doli vlagi. M.: Standartinform, 2006.
5. PND. F. 16.1.2.3.3. 11-98. Metodika vypolneniya izmerenij soderzhaniya metallov v tverdyh ob'ektah metodom spektrometrii s induktivno-svyazannoj plazmoj. M., 2005.
6. Grishaeva I.N. Usovershenstvovanie tehnologii polucheniya gidrolizatov iz pobochnoj

- продукции пантового оленеводства // *Vestnik KrasGAU*. 2020. № 8. S. 161–165.
7. *Korol'kova A.I.* Konservirovanie kostnogo syr'ya pyatnistogo olenya // *Vestnik KrasGAU*. 2021. № 4. S. 120–125.
8. *Kuderinova N.A.* Razrabotka tehnologii polucheniya i ispol'zovaniya pishevogo komponenta kostnogo syr'ya. Semipalatinsk: Tengri, 2006. 132 s.
9. *Krotova M.G.* Pererabotka keratinsoderzhashego syr'ya maralov // *Vestnik KrasGAU*. 2019. № 4. S. 126–130.
10. *Lunicyn V.G, Nepriyatel' A.A.* Sovremennye sposoby pererabotki produktsii maralovodstva / VNIPO. Barnaul, 2015. 25 s.

Статья принята к публикации 15.11.2022 / The article accepted for publication 15.11.2022.

Информация об авторах:

**Людмила Иннокентьевна Елисеева**<sup>1</sup>, профессор кафедры пищевых технологий и индустрии питания, доктор сельскохозяйственных наук, профессор

**Юриза Еливановна Лосорова**<sup>2</sup>, ассистент кафедры пищевых технологий и индустрии питания, аспирант кафедры зоотехнии

**Шохрух Хасанович Надиров**<sup>3</sup>, магистрант кафедры пищевых технологий и индустрии питания

Information about the authors:

**Lyudmila Innokentievna Eliseeva**<sup>1</sup>, Professor at the Department of Food Technologies and Food Industry, Doctor of Agricultural Sciences, Professor

**Yuriza Elivanovna Losorova**<sup>2</sup>, Assistant at the Department of Food Technologies and Food Industry, Postgraduate Student of the Department of Animal Science

**Shokhrukh Khasanovich Nadirov**<sup>3</sup>, Master Student at the Department of Food Technologies and Food Industry

