Научная статья
Original article
УДК 637.5.04/.07

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА МЯСА НЕКОТОРЫХ КОПЫТНЫХ

COMPARATIVE ANALYSIS OF THE CHEMICAL COMPOSITION OF MEAT OF SOME UNGULATES

Макарова Елена Александровна, кандидат биологических наук, доцент кафедры зоологии, экологии и охраны природы им. А.Г. Банникова, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Московская государственная академия ветеринарной медицины и биотехнологии - МВА имени К. И. Скрябина" (109472, Москва, улица Академика Скрябина, 23), lelemakarov@mail.ru

Назриева Сугдия Ибратовна, студентка 4 курса 2 группы факультет товароведения и экспертизы сырья животного и растительного происхождения, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Московская государственная академия ветеринарной медицины и биотехнологии - МВА имени К. И. Скрябина" (109472, Москва, улица Академика Скрябина, 23), тел. 8(495)3777081, ORCID: https://orcid.org/0000-0003-1289-0293, sughdiya7@mail.ru

Есепенок Константин Викторович, кандидат биологических наук, старший преподаватель кафедры товароведения, технологии сырья и продуктов животного и растительного происхождения им. С.А. Каспарьянца, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Московская государственная академия ветеринарной медицины и

биотехнологии - МВА имени К. И. Скрябина" (109472, Москва, улица Академика Скрябина, 23), тел. 8(495)3777081, ORCID: https://orcid.org/0000-0002-3085-6577, opusek@icloud.com

Elena A. Makarova, Candidate of Sciences in Biology, Associate Professor at the A.G. Bannikov Department of Zoology, Ecology and Nature Conservation, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Moscow State Academy of Veterinary Medicine and Biotechnology named after K.I. Scriabin - MBA named by K.I. Skryabin" (109472, Moscow, Akademika Skryabina Str. 23), lelemakarov@mail.ru

Sugdiya I. Nazrieva, 4th year student, 2nd group, Department of Merchandising and Expertise of Raw Materials of Animal and Plant Origin, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Moscow State Academy of Veterinary Medicine and Biotechnology named after K.I. Scriabin - MBA named by K.I. Skryabin" (109472, Moscow, Akademika Skryabina Str. 23), tel. 8(495)3777081, ORCID: https://orcid.org/0000-0003-1289-0293, sughdiya7@mail.ru

Konstantin V. Esepenok, Candidate of Sciences in Biology, Senior lecturer at the Department of Merchandising, Technology of Raw Materials and Products of Animal and Plant Origin named after S. A. Kasparianz, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Moscow State Academy of Veterinary Medicine and Biotechnology named after K.I. Scriabin - MBA named by K.I. Skryabin" (109472, Moscow, Akademika Skryabina Str. 23), tel. 8(495)3777081, ORCID: https://orcid.org/0000-0002-3085-6577, opusek@icloud.com

Аннотация. В статье проведен сравнительный анализ химического состава мяса некоторых сельскохозяйственных и диких копытных животных. Одним из путей решения проблемы дефицита белка в питании населения является использование дополнительных источников, которыми могут являться дикие копытные животные, численность которых в России достаточно велика. Используя их в качестве альтернативных источников, мясная промышленность может получить

дополнительное количество высококачественного мяса. Проводя анализ химического состава мяса говядины, свинины, северного оленя и лося можно сделать вывод, что свинина по содержанию жира, углеводов и по калорийности превосходит все остальные виды мяса. По содержанию белка, мясо лося и говядина являются одним из ценных видов мяса при этом имеют практически одинаковое количества жира, воды и калорийность.

Abstract. The article provides a comparative analysis of the chemical composition of the meat of some agricultural and wild ungulate animals. One way of solving the problem of protein deficiency is to use additional sources, which can be wild ungulates, the number of which in Russia is quite high. By using them as alternative sources, the meat industry can obtain additional quantities of high-quality meat. An analysis of the chemical composition of beef, pork, reindeer and elk meat suggests that pork is superior to all other meats in fat content, carbohydrate content and caloric value. In terms of protein content, moose and beef are among the most valuable meats and have almost the same amount of fat, water and calories.

Ключевые слова: свинина, говядина, мясо дикого северного оленя, мясо лося, химический состав, минеральные вещества, витамины, калорийность.

Keywords: pork, beef, wild reindeer meat, moose meat, chemical composition, minerals, vitamins, caloric content.

В современном мире особое внимание уделяется проблеме полноценного питания населения. Специалисты в области здорового питания осуществляют поиск новых решений и разработки новых технологий, экологически безопасных и экономически эффективных, которые позволят производить продукты нового поколения, содержащие в себе достаточное количество необходимых человеку полезных компонентов [1, 4, 10].

В России проблемы сырьевого обеспечения производства продуктов питания имеют первостепенную важность. Это связано с тем, что производство продуктов животноводства не удовлетворяет потребности мясной промышленности, а качество мясного сырья остается нестабильным [1, 5, 9].

По мнению российских ученых одним из путей решения проблемы дефицита белка в питании населения является использование дополнительных источников. Такими источниками являются нетрадиционные виды мясного сырья при изготовлении продуктов питания.

В настоящее время немаловажное значение имеют дикие копытные животные, численность которых в России достаточно велика. Используя их в качестве альтернативных источников, мясная промышленность может получить дополнительное количество высококачественного мяса, которое считается продуктом диетическим и деликатесным, поэтому чаще всего используется в ресторанном бизнесе и магазинах премиального класса. Мясо диких животных - товар эксклюзивный и имеющий высокую цену, вследствие чего производители такого мяса стараются обеспечить подобающее качество товара. Мясо диких животных считается экологически чистым продуктом так как животные находятся вдали от цивилизации, получают все необходимые организму вещества в естественных условиях. Это все ведет к тому, что спрос на мясную продукцию диких видов растет во всем мире [2].

В различных регионах население широко использует в пищу мясо нетрадиционных видов животного сырья, получаемых при добыче таких животных, как северный олень, лось, косуля, благородный олень, кабан и других. Однако стоит отметить, что ассортимент продуктов из мяса диких животных в целом по стране крайне ограничен. Таким образом одним из перспективных вариантов развития мясной отрасли может стать производство и переработка нетрадиционных видов мясного сырья, а также мясо диких одомашненных животных [6].

Целью работы является провести сравнительный анализ химического состава мяса некоторых сельскохозяйственных и диких копытных животных.

Мясо имеет важное значение в питании, так как оно обеспечивает организм человека полноценными белками и является источником животных жиров.

В состав мякотной части мяса — мышечной, жировой и соединительной тканей—входят органические (белки, жиры, углеводы, экстрактивные вещества, витамины, ферменты) и неорганические вещества. Количественное соотношение этих веществ зависит от вида, породы, пола, возраста, упитанности животного, а также от части туши и других факторов.

В состав мышечной ткани входят белки, содержащие альбумин, миозин, миоген, нуклеопротеиды. Однако питательная ценность мышц определяется не только количеством содержащихся в них белков, но и качеством их, т. е. полноценностью. Белки мышечной ткани являются полноценными, ибо в них содержатся почти все незаменимые аминокислоты, необходимые для жизни человека. Наибольшей биологической ценностью отличаются белки мышечной плазмы — миозин и миоген. Миозин относится к глобулинам, характеризуется оптимальным аминокислотным составом и высокой усвояемостью. Температура свертывания миозина 45—50°. Миозин составляет около 80% белков мышечной плазмы. Миоген по своей биологической ценности занимает среднее место между альбуминами и глобулинами.

Белков в мясе различных животных содержится от 15 до 20%, в том числе полноценных 12—16%. Мускульная ткань мяса усваивается на 95%, т. е. лучше, чем большинство других продуктов, особенно растительных.

Жир в химическом отношении представляет соединение глицерина и жирных кислот. В животных жирах содержатся главным образом кислоты: пальмитиновая, стеариновая и олеиновая. Консистенция жира, точка его плавления и питательная ценность зависят от соотношения в жире тех или иных кислот. Чем больше в жире олеиновой кислоты, тем он мягче и точка плавления его ниже, а при увеличении содержания стеариновой кислоты жир становится тверже, и точка плавления его повышается [7].

Жир обусловливает высокую калорийность мяса. Чем больше содержится в мясе жира, тем большей калорийностью оно обладает. Кроме того, наличие жировых прослоек в мясе значительно повышает его вкусовые качества. Мясо с недостаточным количеством жира более жестко и менее вкусно. Содержание

жира между мышечной тканью придает нежность мясу. Однако избыточное количество жира в мясе понижает усвоение его организмом. По усвояемости лучшим является мясо, в сухом веществе которого содержится одинаковое количество белков и жира.

Главной составной частью рыхлой (фиброзной) соединительной ткани является коллаген. В составе коллагена нет важных для организма человека аминокислот — тирозина, цистина и триптофана. Коллаген при варке мяса гидролизируется, переходит в желатин и хорошо усваивается пищеварительными органами человека. Чем моложе животное, тем нежнее соединительная ткань.

В состав оболочек мышечных волокон и затылочной связки входит белок эластин. Этот белок нерастворим в воде, не поддается действию тепла ниже 160° и почти совершенно не усваивается человеком [7].

Из минеральных веществ в мясе содержатся соединения натрия, кальция, фосфора, железа, серы и др. Количество минеральных веществ в мясе различных животных составляет около 1%. Среди минеральных веществ мяса около 40% занимают фосфорные соединения. В мышцах и других тканях животных содержится небольшое количество меди, цинка, мышьяка и йода.

Важнейшими экстрактивными веществами поперечнополосатых мышц являются азотистые вещества — креатин, креатинин, фосфаген и карнозин, содержание которых в мышечной ткани колеблется от 0,1 до 0,35%. Наличием азотистых экстрактивных веществ в значительной степени обусловливается вкус мяса и особенно мясных бульонов. Мясо взрослых животных богаче экстрактивными веществами и имеет более выраженный вкус, чем мясо молодняка. При варке мяса экстрактивные вещества переходят в бульон [7].

К без азотистым экстрактивным веществам относится гликоген, содержащийся в количестве 0,6—0,9%, и продукты его распада, наиболее важный из которых — молочная кислота, принимающая участие в процессе созревания мяса.

Содержание витаминов в мясе и во внутренних органах зависит от качества предшествующего кормления и жирности мяса. Мясо является хорошим источником холина. Содержание его колеблется от 70 до 144 мг на 100 г сырого веса мяса. Витамины A, D и C содержатся в мясе в незначительных количествах [7].

Материалом для работы послужили литературные источники с различных специальных сайтов и научных библиотек. При выполнении данного раздела применялся аналитический метод для сравнения качества мясной продукции, полученной от различных видов копытных животных. Для анализа мясной продукции были выбрани 4 вида копытных животных (свинина с/х, говядина 1 категории, северный олень, лось.)

Для того чтобы сравнить мясо различных видов животных были проанализированы данные, собранные в таблицы.

Количество белка, жира, углеводов, воды и калорийность мясной продукции свинины, говядины, северного оленя и лося представлены в таблице 1 [3, 8].

Таблица 1 - Количества жира, белка, углеводов, воды, калорийность говядины, свинины, северного оленя и лося (в 100 г)

Вид	**Белок в 100 г**	**Жир в 100 г**	**Вода в 100 г**	**Углеводы в 100 г**	**Калорийность кКал**
Говядина 1 категория	18,6	16	65	0	218
Свинина с/х	15	32,9	46	0,4	357,4
Дикий северный олень	17,7	16,0	64,7	0	220
Лось дикий	21,3	17,7	74,7	0	111

Как видно из таблицы 1 мясо свинины с/х по содержанию жира, углеводов и по калорийности превосходит все остальные виды мяса и составляет 16,0 жира, 0,4 углеводов и 356,7 кКал в 100 г. По белку, мясо говядины является одним из

ценных составных частей и составляет 18,6 г. Мясо северного оленя, и говядина 1 категории имеют практически одинаковое количества жира (16,0), воды (65,0) и калорийность 220 кКал на 100 г.

Мясо свинины, говядины, дикого северного оленя и лося богато наиболее важными витаминами (таблица 2).

Таблица 2 - Содержание витаминов в мясе свинины, говядины, дикого северного оленя и лося % от 100 г. [8]

Вид животных	A %	B_1 %	B_2 %	B_6 %	B_{12} %	PP %
Лось дикий	17,6	16,0	25,0	18,0	89.0	28,0
Дикий северный олень	12,8	15,0	27,0	19,0	210	32,0
Свинина с/х	-	23,4	7,4	17,7	77,5	33,8
Говядина 1 кат	-	4,0	8,3	19,0	87,0	41,0

Анализируя собранные данные видно, что витамин А содержится только в мясе лося 17,6% и в мясе северного оленя 12,8%. Следует отметить, что в свинине содержание витамина B_1 превосходит все другие виды мяса и составляет 23,4%, а по содержанию B_2 мясо северного оленя и лося практически не отличаются друг от друга, но значительно превосходят его содержание в мясе с/х животных. По содержанию B_{12} мясо северного оленя составляет 210%, а по содержанию витамина РР мясо говядины 1 категории превосходит свинину, оленя и лося, хотя в них его содержание составляет 41,0%.

Содержание минеральных веществ в мясе свинины, говядины 1 категории, дикого лося и северного оленя представлены в таблице 3 [8].

Таблица 3 - Содержание минеральных веществ в мясе свинины, говядины 1 категории, дикого лося и северного оленя мг на 100 г

Вид животных	Na мг	K мг	Ca мг	Mg мг	P мг	Fe мг
Лось	50-65	370	13-15	21-23	185-200	3,0-3,3
Дикий северный олень	77	305-325	10-15	21-22	194-220	2,7-3,0
Свинина с/х	60-75	270-345	9-11	18-22	178-215	2,0-2,3
Говядина 1 кат	60-65	315-334	9-10	21-23	198-210	2,6-2,8

По содержанию минеральных веществ можно отметить, что содержание Na и Mg в мясе свинины с/х, говядины 1 категории, лося составляет 60-65 мг натрия, 21-23мг магния на 100 г. Содержание Na в мясе северного оленя больше, чем во всех остальных видах мяса и составляет 77 мг в 100 г. По содержанию К мясо свинины превосходит все другие виды мяса и составляет 345 мг на 100 г. По содержанию железа мясо свинины, говядины и оленя практически не отличаются друг от друга и содержат 2,8-3,0 мг на 100 г. Мясо лося по содержанию железа превосходит свинину, говядину и оленя и составляет 3,3мг на 100 г.

Таким образом мясо имеет важное значение в питании, обеспечивая организм человека полноценными белками и является источником животных жиров, витаминов и минералов.

Проводя анализ химического состава мяса говядины, свинины, северного оленя и лося можно сделать вывод, что свинина по содержанию жира, углеводов и по калорийности превосходит все остальные виды мяса. По содержанию

белка, мясо лося и говядина являются одним из ценных видов мяса при этом имеют практически одинаковое количества жира, воды и калорийность.

Витамин А содержится только в мясе диких видов, как и количество B_2 и B_{12} превосходит все другие виды мяса, что обусловлено разнообразным питанием животных природе. В свинине содержание витамина B_1 выше, чем у других видов, это объясняется тем, что свинина содержит большое количество жира, который способствует накоплению этого витамина.

По содержанию минеральных веществ все виды мяса содержат Na, Mg, K, Ca, P и Fe необходимые для полноценного питания человека.

Мясо диких копытных животных по количественному и качественному составу превосходит мясо сельскохозяйственных животных и обладает высокой пищевой ценностью, что делает его диетическим и рекомендуется к употреблению при белковой, витаминной и минеральной недостаточности в организме, а также при различных нарушениях обмена веществ.

Литература

1. Литвинова, О. С. Структура питания населения Российской Федерации. Гигиеническая оценка / О. С. Литвинова // Здоровье населения и среда обитания - ЗНиСО. – 2016. – № 5(278). – С. 11-14.
2. Давлетов, З. Х. Товароведение и технология обработки мясодичной, дикорастущей пищевой продукции и лекарственно-технического сырья / З. Х. Давлетов. – 1-е, Новое. – Санкт-Петербург : Издательство Лань, 2015. – 400 с. – ISBN 978-5-8114-1909-8.
3. Абрамов, А. Ф. Химический состав мяса диких оленей: справочник / А. Ф. Абрамов, Г. Н. Осипова ; Рос. акад. с.-х. наук, Сиб. отд-ние, Якут, науч.-исслед. ин-т сел. хоз-ва. - Якутск, 2004. - С. 8-11.
4. Горбачева, М. В. Использование оленины в производстве купат с улучшенными потребительскими свойствами / М. В. Горбачева, К. В. Есепенок, А. В. Яцышина // Актуальные проблемы социально-экономического развития современного общества : сборник статей II международной заочной научно-практической конференции, Киров, 27 мая

2021 года. – Киров: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Кировский государственный медицинский университет" Министерства здравоохранения Российской Федерации, 2021. – С. 185-189.

5. Чебакова, Г. В. Основы технологии переработки и товароведение продовольственных товаров из сырья животного происхождения / Г. В. Чебакова, М. В. Горбачева, К. В. Есепенок. – Изд. 2-е, перераб. и доп. : Общество с ограниченной ответственностью «Научно-издательский центр ИНФРА-М», 2021. – 336 с. – (Высшее образование: Бакалавриат). – ISBN 978-5-16-015930-0. – DOI 10.12737/1070334.
6. Мясо диких животных : сайт / Знайтовар : категория: мясо и мясные товары. – URL : https://znaytovar.ru/s/myaso-dikogo-zverya.html (дата обращения 01.03.2022). - Режим доступа : свободный доступ. – Текст электронный.
7. Анализ мяса : сайт / Знайтовар : категория: мясо и мясные товары. – URL : https://znaytovar.ru/s/analiz-myasa.html (дата обращения 18.04.2022). - Режим доступа : свободный доступ. – Текст электронный.
8. Калорийность Мясо лося. Химический состав и пищевая ценность : сайт / Мой здоровый рацион. – URL : https://health-diet.ru/base_of_food/sostav/816.php (дата обращения 08.05.2022). - Режим доступа : свободный доступ. – Текст электронный.
9. Расширение сырьевой базы для производства продуктов питания / Н. Н. Алехина, Е. И. Пономарева, Х. Ю. Боташева, Н. В. Олейникова // Технологии и оборудование химической, биотехнологической и пищевой промышленности : Материалы IX Всероссийской научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых с международным участием, Бийск, 18–20 мая 2016 года. – Бийск: ФГБОУ ВПО «Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова» (АлтГТУ), 2016. – С. 499-501.
10. Разработка инновационных мясных продуктов с использованием вторичных сырьевых ресурсов / И. А. Глотова, Е. А. Козлобаева, А. Н. Литовкин [и др.]

// Технологии пищевой и перерабатывающей промышленности АПК – продукты здорового питания. – 2017. – № 3(17). – С. 95-104.

References

1. Litvinova, O.S. Structure of nutrition of the population of the Russian Federation. Hygienic assessment / O. S. Litvinova // Population Health and Habitat - ZNiSO. - 2016. - № 5(278). - P. 11-14.
2. Davletov, Z. H. Merchandising and processing technology of meat, wild-growing food products and medicinal-technical raw materials / Z. H. Davletov. - 1st, New. - Saint Petersburg : Lan' Publisher, 2015. - 400 p. - ISBN 978-5-8114-1909-8.
3. Abramov, A.F. Chemical composition of wild reindeer meat: handbook / A. F. Abramov, G. N. Osipova ; Russian Academy of Agricultural Sciences, Siberian Branch, Yakutsk, scientific-research institute of agriculture. - Yakutsk. 2004. - C. 8-11.
4. Gorbacheva, M. V. Using venison in the production of coupat with improved consumer properties / M. V. Gorbacheva, K. V. Esepenok, A. V. Yatsyshina // Actual problems of socio-economic development of modern society: collection of articles of II international correspondence scientific-practical conference, Kirov, May 27, 2021. - Kirov: Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Kirov State Medical University" of Ministry of Health of Russian Federation, 2021. - C. 185-189.
5. Chebakova, G.V. Fundamentals of processing technology and commodity farming of food products from raw materials of animal origin / G. V. Chebakova, M. V. Gorbacheva, K. V. Esepenok. - Ed. 2nd, revised. Limited Liability Company Scientific-Publishing Center INFRA-M, 2021. - 336 c. - (Higher Education: Bachelor's Degree). - ISBN 978-5-16-015930-0. - DOI 10.12737/1070334.
6. Meat of wild animals : website / Znaytovar : category: meat and meat products. - URL : https://znaytovar.ru/s/myaso-dikogo-zverya.html (accessed 01.03.2022). - Access mode : free access. - Text electronic.

7. Analysis of meat : site / Znaitovar : category : meat and meat goods. - URL : https://znaytovar.ru/s/analiz-myasa.html (date of access 18.04.2022). - Access mode : free access. - Text electronic.
8. Caloric value of Elk meat. Chemical composition and nutritional value : site / My healthy diet. - URL : https://health-diet.ru/base_of_food/sostav/816.php (accessed 08.05.2022). - Access mode : free access. - Text electronic.
9. Expansion of raw material base for food production / N. N. Alekhina, E. I. Ponomareva, H. Yu. - Biisk: Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Professional Education "Altai State Technical University named after I.I. Polzunov". I.I. Polzunov (Altai State Technical University), 2016. - P. 499-501.
10. Development of innovative meat products using secondary raw materials / I. A. Glotova, E. A. Kozlobaeva, A. N. Litovkin [et al.] // Technologies of food and processing industry AIC - healthy food products. - 2017. - № 3(17). - P. 95-104.

© Макарова Е.А., Назриева С.И., Есепенок К.В. 2022 Научно-образовательный журнал для студентов и преподавателей «StudNet» №6/2022.

Для цитирования: Макарова, Е. А., Назриева С.И., Есепенок К.В. Сравнительный анализ химического состава мяса некоторых копытных / Е. А. Макарова, С. И. Назриева, К. В. Есепенок // Научно-образовательный журнал для студентов и преподавателей «StudNet». - №6/2022.