

ПИЩЕВЫЕ СИСТЕМЫ / FOOD SYSTEMS

DOI: <https://doi.org/10.23649/JAE.2023.37.11>

ИССЛЕДОВАНИЕ КОЗЛЯТИНЫ ДЛЯ ОБОСНОВАНИЯ В ПРОИЗВОДСТВЕ ДЕТСКИХ СОСИСОК

Научная статья

Макангали К.^{1,*}, Токышева Г.², Бегалы М.³

¹ ORCID : 0000-0003-4128-6482;

² ORCID : 0000-0003-3818-7635;

^{1,2,3} Казахский агротехнический исследовательский университет имени Сакена Сейфуллина, Астана, Казахстан

* Корреспондирующий автор (kmakangali[at]mail.ru)

Аннотация

Результаты комплексных лабораторных исследований аминокислотного состава, аминокислотного сора, содержания жирных кислот и физико-химических показателей белков козлятины предоставляют важные сведения о пищевой ценности и качестве как сырья для производства мясных продуктов. Аминокислотный состав продукта играет решающую роль в его биологической ценности, а богатый питательный состав козлятины делает ее значимым источником белка, витаминов и минералов для организма человека. Исследования показали, что козлятина содержит высокий уровень незаменимых аминокислот, таких как треонин, валин, триптофан и другие, способных удовлетворить потребности организма. Это демонстрирует высокую биологическую ценность продукта. Содержание разнообразных жирных кислот, включая насыщенные, мононенасыщенные и полиненасыщенные, позволяет рассматривать козлятину как ценный источник питательных веществ с высокой пищевой ценностью. Эта информация ценна для производителей, потребителей и всех, кто интересуется созданием питательных и качественных продуктов питания.

Ключевые слова: козлятина, сосиски, детское питание, пищевая ценность, аминокислотный состав.

A STUDY OF GOAT MEAT FOR SUBSTANTIATION IN THE PRODUCTION OF KIDS' SAUSAGES

Research article

Makangali K.^{1,*}, Tokysheva G.², Begali M.³

¹ ORCID : 0000-0003-4128-6482;

² ORCID : 0000-0003-3818-7635;

^{1,2,3} Kazakh Agrotechnical Research University named after Saken Seifullin, Astana, Kazakhstan

* Corresponding author (kmakangali[at]mail.ru)

Abstract

The results of complex laboratory studies of the amino acid composition, amino acid scoring, fatty acid content and physico-chemical parameters of goat meat proteins provide important information on the nutritional value and quality as a raw material for the production of meat products. The amino acid composition of the product plays a decisive role in its biological value, and the rich nutritional composition of goat meat makes it a significant source of protein, vitamins and minerals for the human body. Studies have shown that goat meat contains high levels of essential amino acids such as threonine, valine, tryptophan and others that can meet the body's needs. This demonstrates the high biological value of the product. The content of a variety of fatty acids, including saturated, monounsaturated and polyunsaturated, allows to regard goat meat as a valuable source of nutrients with high nutritional value. This information is valuable for producers, consumers and anyone interested in creating nutritious and quality food products.

Keywords: goat meat, sausages, children's food, nutritional value, amino acid composition.

Введение

Среди первых домашних животных, прирученных человеком, следует отметить коз и овец. Исследования археологических данных свидетельствуют о начале domestikации коз примерно 10 тысяч лет назад [1]. Продукты, получаемые от козоводства, широко используются по всему миру, чаще всего в молочной промышленности. Тем не менее в последнее время мясное козоводство также приобретает популярность [2], [3], [4], [5]. Это обусловлено объективными причинами, в первую очередь связанными с козлятиной. Это диетическое мясо с низким содержанием холестерина и богатым аминокислотным составом [6].

В настоящее время рынок козлятины развивается асимметрично. В странах Азии и Африки козлятина является традиционным мясным сырьем, тогда как во многих других частях мира её статус скорее определяется как перспективное направление. Однако в последние годы козлятина укрепляет свои позиции на рынке мясных продуктов, благодаря особенностям своего состава, позволяющим использовать данное мясо в диетическом и лечебно-профилактическом питании.

Согласно данным ФАО за 2019 год, общий объем производства козлятины составил около 6,3 миллиона тонн по всему миру. Из этого объема примерно 4,53 миллиона тонн пришлось на Азию, 1,47 миллиона тонн – на Африку, 137,41 тысяча тонн – на Америку, 96,3 тысяча тонн – на Европу и 22,6 тысяча тонн – на Океанию. Процентное соотношение производства козлятины на разных континентах представлено на рисунке 1 [7].



Рисунок 1 - Доля произведённой козлятины
DOI: <https://doi.org/10.23649/JAE.2023.37.11.1>

Основываясь на статистических данных ФАО, можно отметить стабильный рост объема производства козлятины. Подробная динамика роста производства козлятины в мировом масштабе представлена на рисунке 2 [8].

В 1991 году было произведено около 2,7 миллиона тонн данного мясного сырья по всему миру. К 2019 году этот показатель вырос более чем в два раза и достиг 6,3 миллиона тонн.

На данный момент в лидерах по общему поголовью коз находятся страны, такие как Индия (148,8 млн), Китай (137,2 млн), Нигерия (81,88 млн) и Бангладеш [9].

Это заметно подчеркивает, что большая часть поголовья коз находится в странах Африки и Азии. Этот факт в первую очередь объясняется климатическими особенностями указанных регионов. Регионы, которые являются лидерами в поголовье коз, известны своими суровыми климатическими условиями. Эти страны обычно имеют как засушливые, так и скалистые ландшафты. Это свидетельствует о том, что козоводство является отраслью, которая хорошо адаптирована к условиям резко-континентального климата который также есть и в странах СНГ.



Рисунок 2 - Показатели произведенной козлятины по годам в РФ и РК
DOI: <https://doi.org/10.23649/JAE.2023.37.11.2>

В период 2015-2022 года, мы можем наблюдать что, в 2018 году наблюдался спад производства козлятины, хотя стоит отметить, что и по другим показателям сельскохозяйственной продукции имелся спад на производство. Это связано с глобальными потрясениями, вызовами и финансовыми кризисами которые длились начиная с 2013 года во всем мире. Затем, очевидно что производство козлятины уверенно не сдает свои позиции, а у Республики Казахстан даже немного увеличилось производство этого вида мясного сырья. Казахстан обеспечивает поставки в ОАЭ на \$3,4 млн и в Узбекистан почти на \$1,6 млн. В 2020 году были еще поставки в Азербайджан, Бахрейн, Иран и Оман, но уже в куда меньших масштабах. Можно выделить лишь Иран – экспорт туда составил \$112 тыс.

Таким образом, козлятина является перспективным мясным ресурсом требующее научно-обоснованные факты переработки. Целью исследования является изучение аминокислотного и жирнокислотного состава козлятины для обоснования в производстве колбасных изделий.

Методы и принципы исследования

Проанализированы образцы молодой козлятины разнообразных пород, полученных из крестьянского хозяйства «Зеренда», расположенного в селе Кажымукан в Целиноградском районе Акмолинской области. В рамках исследования были выбраны животные возрастом от 9 до 10 месяцев.

Аминокислотный состав был изучен с использованием метода кислотного гидролиза, который разлагает молекулы белка на аминокислоты. После этого процесса аминокислоты подвергались анализу методом жидкостной хроматографии на аминокислотном анализаторе [10].

Аминокислотный скор, измеряемый показателем S_i , определяется. Этот метод дифференцированный, так как оценивает каждую незаменимую аминокислоту по отдельности. Однако данный подход имеет и свои достоинства, и недостатки. Например, он не способен оценить общую ценность продукта в целом. Инициатором понятия аминокислотного сора является профессор Липатов Н.Н.

Результаты и обсуждение

Аминокислотный состав продукта является важным показателем, определяющим его биологическую ценность. Мясо и мясные продукты широко известны как значительные источники белка. Особую значимость представляет соотношение между заменимыми и незаменимыми аминокислотами. В ходе проведения лабораторных анализов был осуществлен изучение аминокислотного состава козлятины в сравнении с бараниной как наиболее популярного и традиционного мясного сырья в мясопереработке. Результаты, полученные в процессе исследования, представлены на рисунке 3.

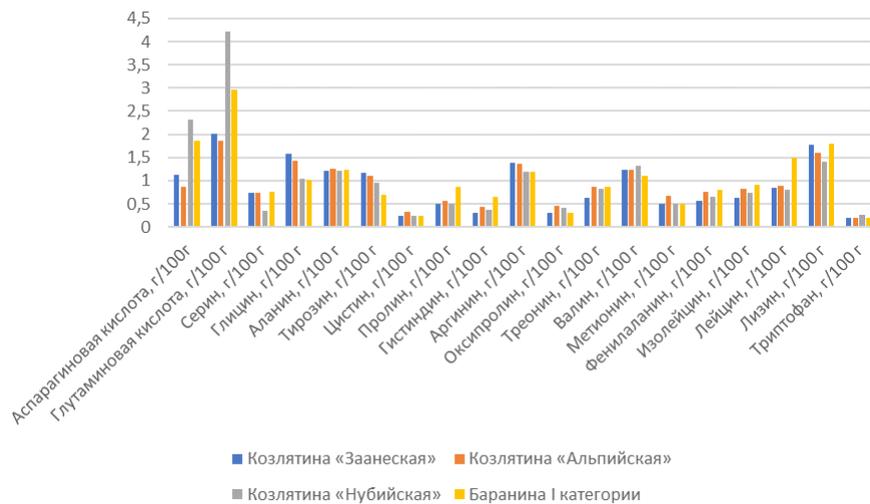


Рисунок 3 - Аминокислотный состав козлятины
DOI: <https://doi.org/10.23649/JAE.2023.37.11.3>

Аминокислотный скор позволяет объективно оценить, насколько состав незаменимых аминокислот способен удовлетворить потребности организма. Сравнение проводится с идеальным белком, содержащим незаменимые аминокислоты, которые могут полностью заменить потребность. Данные о показателе аминокислотного сора представлены на рисунке 4.

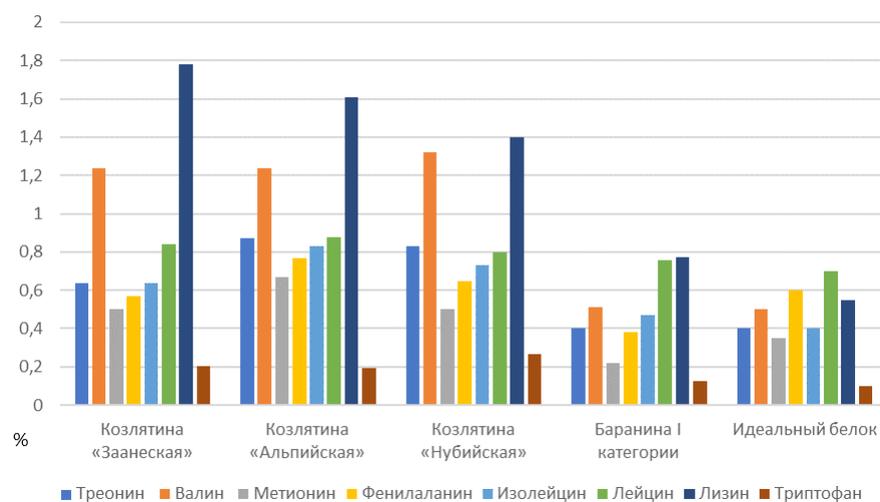


Рисунок 4 - Сравнительный анализ аминокислотный сора и идеального белка
DOI: <https://doi.org/10.23649/JAE.2023.37.11.4>

Из анализа аминокислотного сора и идеального белка видно, что исследованные образцы козлятины обладают высоким содержанием незаменимых аминокислот, результаты которых ничем не уступают традиционно используемой баранины. Так, козлятина нубийской породы весом 100 г способна покрыть 36,1% суточной потребности в треонине, в то время как козлятина породы альпийской и зааненской покрывает 27,8% и 33,7% соответственно. Концентрация

валина в исследованных образцах позволяет удовлетворить 25,6% (зааненская, альпийская) до 33,8 % (нубийская) суточной потребности детского организма. Средний уровень таких незаменимых аминокислот как триптофан, лейцин, изолейцин, фенилаланин, метионин составляет от 14% до 30,5%.

Следует особо отметить, что все исследованные образцы богаты лизином. При этом лидером по содержанию лизина является козлятина породы зааненская с 39,5%, в то время как образцы от альпийской и нубийской пород обеспечивают 35,8% и 31,1% соответственно.

Были проведены лабораторные анализы для определения содержания жирных кислот в составе козлятины. Результаты этих исследований представлены в таблице 1.

Таблица 1 - Состав жирных кислот различных пород козлятины

DOI: <https://doi.org/10.23649/JAE.2023.37.11.5>

Наименование кислот	Козлятина «Зааненская», % от общего числа	Козлятина «Альпийская», % от общего числа	Козлятина «Нубийская», % от общего числа	Баранина I категории, % от общего числа
Насыщенные				
С 10:0 (каприновая)	<0,01	<0,01	0,86	0,13
С 12:0 (лауриновая)	0,38	0,15	1,18	0,35
С14:0 (миристиновая)	6,08	2,32	6,97	3,06
С15:0 (миристолеиновая)	<0,01	0,73	0,62	0,29
С 16:0 (пальмитиновая)	35,71	26,18	26,06	10,57
С17:0 (маргариновая)	<0,01	3,73	2,76	4,53
С18:0 (стеаринования)	12,93	14,30	16,88	4,79
С20:0 (арахиновая)	<0,01	<0,01	0,20	0,4
Мононенасыщенные				
С 16:1 (пальмитолеиновая)	3,80	3,19	2,29	1,31
С15:1 (цис-10-пентадеценовая)	<0,01	0,27	<0,01	0,11
С17:1 (гептадеценовая)	<0,01	1,74	1,28	0,34
С14:1 (миристолеиновая)	0,15	0,11	0,15	0,2
С18:1 (олеиновая)	37,99	42,80	37,74	13,69
С18:1 (элаидиновая)	<0,01	0,59	0,47	0,01
С20:1 ω9 (гондоиновая)	<0,01	0,13	<0,01	0,1
Полиненасыщенные				
С18:2ω6 (линоленовая)	2,28	2,56	1,82	1,25
С20:4ω6 (арахидоновая кислота)	0,68	0,24	0,25	0,21
С20:5 ω3 (тиминодоновая кислота)	<0,01	0,15	0,25	0,22

C20:6 ω3 (эйкозадиеновая кислота)	<0,01	0,59	<0,01	0,01
C22:6 ω3 (докозагексаеновая)	<0,01	0,22	0,22	0,1

Жирные кислоты играют важную роль в питании, так как они являются основными компонентами жиров и могут влиять на пищевую ценность продукта и его воздействие на здоровье. Конкретные типы насыщенных жирных кислот (C 10:0, C 12:0 и т.д.) имеют различное содержание в разных видах козлятины. Козлятина «Зааненская» имеет высокое содержание C14:0 (миристиновой) и C16:0 (пальмитиновой) жирных кислот. Видимый низкий уровень C10:0 (каприновой) кислоты во всех видах козлятины. Олеиновая кислота (C18:1) является основным компонентом мононенасыщенных жирных кислот и имеет схожее содержание в разных видах козлятины и баранины. Баранина содержит меньше мононенасыщенных жирных кислот по сравнению с козлятиной. Значительно выделяется концентрация олеиновой кислоты, которая составляет более 37% во всех исследованных образцах. Козлятина «Зааненская» и «Альпийская» обогащены моно- и полиненасыщенными жирными кислотами, в то время как козлятина «Нубийская» ближе к баранине по составу жирных кислот. Эти различия могут иметь значение при выборе мяса с учетом диетических предпочтений и пищевых потребностей. Присутствие разнообразных жирных кислот в составе козлятины делает ее ценным источником питательных веществ с высокой пищевой ценностью.

Кроме того, был исследован фракционный состав белков образцов козлятины. Результаты этого исследования представлены в таблице 2.

Таблица 2 - Физико-химические показатели белков

DOI: <https://doi.org/10.23649/JAE.2023.37.11.6>

Показатели	Козлятина «Зааненская»	Козлятина «Альпийская»	Козлятина «Нубийская»
Водорастворимые белки, %	4,06	2,81	1,75
Солерастворимые белки, %	1,75	2,13	2,44
Щелочерастворимые белки, %	11,15	12,55	15,10

Водорастворимые, солерастворимые и щелочерастворимые белки могут вносить важный вклад в пищевую ценность продукта и его усвоимость организмом. Козлятина «Зааненская» имеет наибольшее содержание водорастворимых белков (4,06%). Козлятина «Альпийская» имеет наибольшее содержание солерастворимых белков (2,13%). Козлятина «Нубийская» имеет наибольшее содержание щелочерастворимых белков (15,10%). Различия в содержании растворимых белков между видами козлятины могут обуславливаться разными факторами, такими как генетические особенности животных, их кормление и условия содержания. Значительное содержание щелочерастворимых белков в козлятине говорит о высокой влагоудерживающей способности мясного сырья. Данные результаты свидетельствуют, что колбасные изделия произведенные из козлятины с высоким содержанием щелочерастворимых белков будут иметь высокий показатель сочности. Комплекс лабораторных исследований является важной составляющей для оценки пищевой ценности и качества козлятины в качестве сырья для производства разнообразных мясных продуктов. Производители и потребители стремятся к обеспечению высокого уровня питательности и безопасности продуктов питания, и исследования позволяют достичь этой цели.

В настоящее время, в странах таможенного союза действует межгосударственный стандарт ГОСТ 31498-2012 «Изделия колбасные вареные для питания детей». Этот документ определяет общие стандарты для сырья, компонентов, методов анализа и качества продукции, основываясь на пищевой ценности и санитарных стандартах, установленных законодательством. Полученные результаты свидетельствуют что козлятина соответствует и пригодна для применения в производстве сосисок для детей.

Заключение

Таким образом, исследования показали, что козлятина содержит высокий уровень незаменимых аминокислот, таких как треонин, валин, триптофан и другие, способных удовлетворить потребности организма. Козлятина «Зааненская» и «Альпийская» содержат больше полиненасыщенных жирных кислот, таких как C18:2ω6 (линоленовая) и C20:4ω6 (арахидоновая кислота). Это демонстрирует высокую биологическую ценность продукта, необходимую для растущего детского организма. На основе проведенных исследований для производства детских вареных колбасных изделий рекомендуется козлятина породы «Зааненская».

Финансирование

Данное исследование финансируется Комитетом науки Министерства науки и высшего образования Республики Казахстан (№ AP09058213).

Конфликт интересов

Не указан.

Рецензия

Все статьи проходят рецензирование. Но рецензент или автор статьи предпочли не публиковать рецензию к этой статье в открытом доступе. Рецензия может быть предоставлена компетентным органам по запросу.

Funding

This research is funded by the Science Committee of the Ministry of Science and Higher Education of the Republic of Kazakhstan (No. AP09058213).

Conflict of Interest

None declared.

Review

All articles are peer-reviewed. But the reviewer or the author of the article chose not to publish a review of this article in the public domain. The review can be provided to the competent authorities upon request.

Список литературы / References

1. Забелина М. В. Козлятина — важный источник полноценных продуктов питания / М. В. Забелина, М. В. Белова, Г. Е. Рысмухамбетова [и др.] // Овцы, козы, шерстяное дело. — 2016. — № 4. — С. 22-24.
2. Okuskhanova E. Study of Morphology, Chemical, and Amino Acid Composition of Red Deer Meat / E. Okuskhanova, B. Assenova, M. Rebezov [et al.] // Veterinary World. — 2017. — № 10(6). — p. 623-628.
3. Лукьяненко И. В. Классификация мяса / И. В. Лукьяненко // Сочная буженина и зельц. — Харьков: Клуб семейного досуга, 2014. — 224 с. — ISBN 978-5-9910-3066-3.
4. Weinstein B. Goat: Meat, Milk, Cheese / B. Weinstein, M. Scarbrough. — Stewart, Tabory & Chang, 2011. — 256 p. — ISBN 978-1-58479-905-4.
5. Weaver S. Goats: Small-Scale Herding for Pleasure And Profit / S. Weaver. — BowTie Press, 2006. — 160 p. — ISBN 978-1-931993-67-8.
6. Туршук Е. Г. Характеристика оленины. Исследование вит- и жирнокислотного состава МСА одомашненного северного Оленя / Е. Г. Турчук // Вестник Мурманского государственного технического университета. — 2016. — №19(4). — С. 842-847.
7. Davidson A. The Oxford Companion to Food / A. Davidson, T. Jaine. — 3rd ed. — Oxford University Press, 2014. — 921 p. — ISBN 978-0-19.
8. Li S. Differences in Eating Quality and Electronic Sense of Meat Samples as a Function of Goat Breed and Postmortem Rigor State / Li S., Xiang C., Ge Y. [et al.] // In Food Research International. — 2022. — №152. — P. 110923.
9. Чикалев А. И. Характеристика козьего мяса / А. И. Чикалев // Козоводство: учебник. — ГЭОТАР-Медиа, 2012. — С. 110-111. — 256 с. — ISBN 978-5-9704-2233-5.
10. ГОСТ 34132-2017. Мясо и мясные продукты. Метод определения аминокислотного состава животного белка от 14 сентября 2017. — URL: docs.cntd.ru (дата обращения: 10.10.2022)

Список литературы на английском языке / References in English

1. Zabelina M. V. Kozlyatina — vazhnyj istochnik polnocennyh produktov pitaniya [Goat Meat is an Important Source of Full—Fledged Food] / M. V. Zabelina, M. V. Belova, G. E. Rysmuhambetova [et al.] // Ovcy, kozy, sherstyanoje delo [Sheep, Goats, Wool Business]. — 2016. — № 4. — p. 22-24 [in Russian].
2. Okuskhanova E. Study of Morphology, Chemical, and Amino Acid Composition of Red Deer Meat / E. Okuskhanova, B. Assenova, M. Rebezov [et al.] // Veterinary World. — 2017. — № 10(6). — p. 623-628.
3. Luk'yanenko I. V. Klassifikacija myasa [Classification of Meat] / I. V. Luk'yanenko // Sochnaya buzhenina i zel'c [Juicy Pork and Brawn]. — Kharkiv: Family Leisure Club, 2014. — 224 p. — ISBN 978-5-9910-3066-3 [in Russian].
4. Weinstein B. Goat: Meat, Milk, Cheese / B. Weinstein, M. Scarbrough. — Stewart, Tabory & Chang, 2011. — 256 p. — ISBN 978-1-58479-905-4.
5. Weaver S. Goats: Small-Scale Herding for Pleasure And Profit / S. Weaver. — BowTie Press, 2006. — 160 p. — ISBN 978-1-931993-67-8.
6. Turshuk E. G. Harakteristika oleniny. Issledovanie vit- i zhirmokislotnogo sostava MSA odomashnennogo severnogo Olenya [Characteristics of Venison. Study of the Species and Fatty Acid Composition of the MCA of Domesticated Reindeer] / E. G. Turchuk // Vestnik Murmanskogo gosudarstvennogo tekhnicheskogo universiteta [Bulletin of the Murmansk State Technical University]. — 2016. — №19(4). — p. 842-847 [in Russian].
7. Davidson A. The Oxford Companion to Food / A. Davidson, T. Jaine. — 3rd ed. — Oxford University Press, 2014. — 921 p. — ISBN 978-0-19.
8. Li S. Differences in Eating Quality and Electronic Sense of Meat Samples as a Function of Goat Breed and Postmortem Rigor State / Li S., Xiang C., Ge Y. [et al.] // In Food Research International. — 2022. — №152. — P. 110923.
9. CHikalev A. I. Harakteristika koz'ego myasa [Characteristics of Goat Meat] / A. I. CHikalev // Kozovodstvo: uchebnik [Goat breeding: textbook]. — GEOTAR-Media, 2012. — p. 110-111. — 256 p. — ISBN 978-5-9704-2233-5 [in Russian].
10. GOST 34132-2017. Myaso i myasnye produkty. Metod opredeleniya aminokislotnogo sostava zhivotnogo belka ot 14 sentyabrya 2017 [Meat and Meat Products. Method for Determining the Amino Acid Composition of Animal Protein from September 14, 2017]. — URL: docs.cntd.ru (accessed: 10.10.2022) [in Russian]