

УДК 637.5'6.04/.07

## СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КАЧЕСТВА И ПИЩЕВОЙ ЦЕННОСТИ МЯСА ДОМАШНИХ СЕВЕРНЫХ ОЛЕНЕЙ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ПОЛОВОЗРАСТНЫХ ГРУПП

\*Гнедов А.А., \*\*Кайзер А.А., \*\*Марцеха Е.В.

\* УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины»,  
г. Витебск, Республика Беларусь,

\*\*ФГБНУ «Научно-исследовательский институт сельского хозяйства и экологии Арктики», г. Норильск,  
Российская Федерация

*Приведены результаты качественных показателей и пищевой ценности мяса от разных половозрастных групп домашних северных оленей. Установлено, что мясо домашнего северного оленя включает в себя целый комплекс биологически активных веществ, содержащий все жизненно необходимые нутриенты, и является полноценным пищевым белковым продуктом для восполнения недостатка основных незаменимых аминокислот в организме человека.*

*The results of qualitative and nutritional value of meat from different age and sex groups of domesticated reindeer. The Set-listed that the meat of domestic reindeer includes a range of biologically active substances containing all the vital nutrients and is a complete protein food product for Sun-complement lack of basic essential amino acids in the body brow-century.*

**Ключевые слова:** мясо, домашний северный олень, половозрастные группы, пищевая ценность, биологически активные вещества, минеральные элементы, аминокислоты, жирные кислоты, витамины.

**Keywords:** meat, homemade reindeer, sex and age group, the nutritional value, biologically active substances, mineral elements-you, amino acids, fatty acids, vitamins.

**Введение.** Рациональное питание - важнейшее условие сохранения здоровья, нормального роста и развития организма человека. По последним данным Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ), состояние здоровья человека лишь на 15 % зависит от организации медицинской службы, настолько же – от генетических особенностей, но на 70 % - от образа жизни и питания. В настоящее время не вызывает сомнения тот факт, что полноценное питание определяется не только энергетической ценностью пищи, сбалансированностью рациона по белкам, жирам и углеводам, но и обеспеченностью витаминами, микроэлементами и минералами. Витаминодефицитные состояния рассматриваются Всемирной организацией здравоохранения, в том числе и как проблема голодания.

Территория Крайнего Севера обладает огромными биоресурсами, которые используются в настоящее время лишь частично. Суровые природно-климатические условия, особенности сельскохозяйственного производства и национальная принадлежность местного населения определяет сферу приложения труда и хозяйственного развития Северных регионов. Основными отраслями традиционного природопользования являются: домашнее оленеводство, рыболовство и промысел дикого северного оленя.

В настоящее время домашнее оленеводство Таймыра сосредоточено в 11 фермерско-родовых и индивидуальных хозяйствах, в которых суммарно насчитывается около 90 тысяч голов животных. Среднегодовое поступление мяса оленя от хозяйств района составляет около 200 т.

Доказано, что питательные свойства оленьего мяса превосходят по своим показателям мясо других видов сельскохозяйственных животных. Не случайно во всех странах, на территории которых имеются субарктические районы - Россия, Финляндия, Норвегия, Швеция, Канада, проявляется большой интерес к продукции, получаемой от северного оленя.

Опыт показывает, что наибольшей живой массы, как взрослые олени, так и телята достигают в октябре. К этому времени в органах и тканях проявляется наивысшая калорийность и пик накопления биологически активных веществ. В более поздние сроки питательная ценность оленины резко снижается. Грамотная организация уоя животных является гарантией заготовки качественного сырья.

К сожалению, в настоящее время мало внимания уделяется изучению качества мясной продукции в аспекте определения пищевой ценности по половозрастным группам оленей.

Цель работы: изучить морфологический и биохимический состав мяса от разных половозрастных групп домашних северных оленей.

**Материал и методы исследований.** Научно-хозяйственные опыты и сбор образцов биологического материала проводили в оленеводческих хозяйствах Таймырского Долгано-Ненецкого муниципального района.

Отбор образцов сырья от уоя домашних северных оленей производили согласно ГОСТ Р 51447-99 «Мясо и мясные продукты. Методы отбора проб» [1].

Консервирование производили методом инфракрасной сушки при температуре + 45 °С с последующим измельчением для получения нативного порошка с размером частиц до 0,07–0,04 мм.

Биохимические исследования полученного сырья проводили на современном аналитическом оборудовании в лаборатории биохимии СибНИПТИП г. Новосибирска. Обработку данных проводили по методике А.Н. Плохинского (1969) с использованием пакетов прикладных компьютерных программ STAT 1, а также встроенных функций пакета MS Excel [2].

**Результаты исследований.** Мясо – основной поставщик белков, поскольку содержит жизненно необходимые для построения тканей организма человека аминокислоты, которые удачно сбалансированы и обеспечивают полный синтез тканевых белков.

Находящиеся в мясе жиры обуславливают высокую энергетическую ценность мясных продуктов, участвуют в образовании их аромата и вкуса и содержат в достаточном количестве полиненасыщенные

жирные кислоты. В мышечной ткани имеются экстрактивные вещества, участвующие в образовании вкуса мясных продуктов и относящиеся к энергичным возбудителям секреции желудочных желез [3].

Согласно цели исследований, нами проведено изучение морфобиохимических показателей мяса домашнего северного оленя в зависимости от пола и возраста животных. К важнейшим показателям биохимического состава относятся содержание жира, белка, наличие биологически активных веществ - макро- и микроэлементы, жирные кислоты, аминокислоты и витамины. Белок и жиры составляют основную структурную массу, а их количество характеризует величину энергетической ценности (таблица 1).

**Таблица 1 - Показатели общего зоотехнического анализа мяса домашних северных оленей в зависимости от пола и возраста (M±m)**

Показатели	Телята		Молодняк		Взрослые		Кастраты
	самец	самка	самец	самка	самец	самка	
Вода, %	72,43±0,13	73,35±0,21	72,09±0,11	72,34±0,17	71,62±0,22	70,63±0,40	71,73±0,65
Белок, %	22,13±0,26	21,15±0,13	22,11±0,19	21,79±0,23	21,82±0,31	22,18±0,19	20,16±0,49
Жир, %	4,42±0,37	4,40±0,63	4,68±0,38	4,71±0,48	5,32±0,29	5,87±0,52	6,83±0,93
Зола, %	1,02±0,19	1,10±0,25	1,12±0,09	1,16±0,13	1,24±0,16	1,32±0,14	1,28±0,17

В результате исследований установлено, что существенных различий в показателях не отмечается. Регистрируется незначительное увеличение белка у самок по сравнению с самцами.

При изучении убойного выхода установлено, что убойный выход, химический и морфологический состав мяса домашнего северного оленя находятся в зависимости от пола, возраста и упитанности животных. Убойный выход представлен в таблице 2.

**Таблица 2 - Убойный выход мяса домашних северных оленей средней упитанности в % к живой массе в зависимости от пола и возраста (M±m)**

Половозрастная группа	Показатели мясной продуктивности		
	живая масса, кг	масса туши, кг	убойный выход, %
Самцы			
Телята	55,16±0,45	28,58±0,56	51,81±0,15
Молодняк	75,66±0,91	38,80±0,52	51,28±0,12
Взрослые	109,45±1,60	56,61±0,89	51,72±0,14
Быки-кастраты	108,60±2,37	55,43±1,07	51,04±0,21
Самки			
Телята	51,04±0,47	25,89±0,22	50,72±0,23
Молодняк	71,24±0,67	35,70±0,41	50,11±0,14
Взрослые	83,72±1,34	42,53±0,82	50,80±0,24

Более высокую массу туши обеспечили различия в живой массе животных, которая обусловлена специфичностью полового диморфизма и возраста животных. Самцы превосходят самок не только по живой и убойной массе, но и по убойному выходу.

Важную роль играют витамины для поддержания высокой устойчивости человека к неблагоприятным факторам внешней среды и инфекционному началу, благодаря чему они могут использоваться как профилактическое средство при воздействии химических веществ, ионизирующей радиации [4].

В мясе северного оленя наиболее ярко выражена группа витамина В (таблица 3).

**Таблица 3 - Содержание витаминов в мясе различных половозрастных групп домашнего северного оленя, мг/кг**

Показатели	Телята		Молодняк		Взрослые		
	самец	самка	самец	самка	самка	самец	кастраты
Е	5,41±0,14	5,52±0,09	5,62±0,07	5,23±0,10	5,79±0,10	5,50±0,06	5,55±0,09
В1	1,16±0,03	1,19±0,02	1,23±0,01	1,18±0,02	1,24±0,02	1,18±0,01	1,12±0,03
В2	1,67±0,04	1,74±0,03	1,81±0,02	1,71±0,03	1,91±0,03	1,72±0,02	1,79±0,04
В3	5,04±0,11	5,08±0,08	5,17±0,05	4,96±0,08	5,30±0,09	5,8±0,05	5,12±0,11
В5	56,22±1,27	55,02±2,12	59,11±0,57	55,57±0,92	59,45±1,10	55,57±1,42	57,98±1,21
В6	2,25±0,06	2,27±0,04	2,45±0,06	2,31±0,04	2,38±0,04	2,56±0,03	2,32±0,07
В12	0,27±0,07	0,27±0,04	0,29±0,02	0,27±0,05	0,29±0,05	0,28±0,03	0,29±0,03

При проведении анализа полученных результатов установлено, что суммарная концентрация витаминов в группе телят у самцов составляет 72,04 мг/кг, самок 71,09 мг/кг, в группе молодняка 75,54 и 71,23 мг/кг у самцов и самок соответственно. В мясе взрослых животных этот показатель составил 76,35, 71,77 и 74,17 мг/кг у самок, самцов и кастратов соответственно.

При сравнении половозрастных групп выявлено преобладание витаминов в мясе самок, как в молодом возрасте, так и в дальнейшем развитии.

Мясо домашних северных оленей является полноценным биологическим продуктом не только в отношении белков, жиров, витаминов, но и по наличию макро- и микроэлементов, необходимых в питании человека [5].

В соответствии с полученными данными очевидно, что наиболее распространенными микроэлементами являются железо и цинк, из макроэлементов – калий, натрий и магний (таблица 4).

**Таблица 4 - Минеральный состав мяса различных половозрастных групп домашнего северного оленя**

Показатель	Телята		Молодняк		Взрослые		
	самец	самка	самец	самка	самка	самец	кастраты
Макроэлементы, г/кг							
Кальций	1,30±0,04	1,50±0,02	1,50±0,04	1,20±0,02	1,30±0,03	2,20±0,08	1,70±0,05
Фосфор	7,80±0,03	7,90±0,05	7,00±0,11	7,70±0,03	6,60±0,09	7,30±0,02	7,00±0,12
Калий	12,95±0,6	13,12±0,5	11,63±0,38	13,51±0,43	12,71±0,4	13,92±0,33	12,82±0,4
Натрий	2,83±0,15	2,86±0,15	2,67±0,15	2,75±0,11	2,76±0,12	2,83±0,06	2,79±0,11
Магний	1,25±0,07	1,23±0,11	1,18±0,13	1,25±0,12	1,17±0,11	1,23±0,06	1,19±0,11
Микроэлементы, мг/кг							
Железо	183,25±18,1	255,25±46,6	161,67±12,65	178,5±13,8	187,92±16,9	191,4±15,8	189,21±13,12
Марганец	2,25±0,36	2,39±0,23	1,87±0,19	2,22±0,29	2,63±0,42	2,37±0,30	2,46±0,17
Медь	5,43±0,87	5,36±0,75	4,03±0,47	4,91±0,65	5,47±0,50	5,16±0,58	5,33±0,41
Цинк	99,59±10,34	99,13±11,11	86,25±9,51	96,73±8,21	103,50±8,5	109,67±8,81	106,20±7,23

Анализ показывает, что с возрастом животных отмечается увеличение содержания в мясе макро- и микроэлементов, причем преобладают образцы самцовых групп.

Результаты исследований аминокислотного состава мяса домашнего северного оленя разных половозрастных групп приведены в таблице 5.

**Таблица 5 - Аминокислотный состав мяса различных половозрастных групп домашнего северного оленя, г/100 г**

Аминокислота	Телята		Молодняк		Взрослые		
	самец	самка	самец	самка	самка	самец	кастраты
Триптофан	0,71±0,03	0,75±0,11	0,72±0,11	0,79±0,12	0,79±0,012	0,84±0,11	0,82±0,13
Оксипролин	0,52±0,006	0,52±0,008	0,55±0,01	0,52±0,004	0,54±0,01	0,52±0,01	0,52±0,07
Изолейцин	3,87±0,11	3,85±0,10	3,92±0,16	3,85±0,18	3,36±0,19	3,94±0,17	3,89±0,26
Треонин	3,20±0,06	3,30±0,07	3,14±0,05	3,19±0,05	3,11±0,06	3,29±0,05	3,23±0,19
Серин	2,38±0,03	2,33±0,05	2,51±0,13	2,36±0,12	2,49±0,17	2,33±0,13	2,41±0,11
Глицин	3,75±0,13	3,66±0,15	4,03±0,15	3,74±0,13	3,83±0,17	3,66±0,14	3,73±0,18
Аланин	3,16±0,12	3,19±0,14	3,47±0,15	3,12±0,19	3,38±0,17	3,17±0,13	3,41±0,15
Валин	4,33±0,16	4,20±1,07	4,55±0,07	4,32±0,15	4,46±0,10	4,23±0,07	4,32±0,21
Метионин	1,35±0,13	1,36±0,12	1,31±0,22	1,33±0,12	1,34±0,14	1,36±0,19	1,35±0,17
Метион+цистин	2,48±0,15	2,53±0,24	2,45±0,14	2,49±0,23	2,44±0,25	2,54±0,23	2,49±0,19
Лейцин	6,81±0,54	7,32±1,16	7,96±1,11	6,84±0,92	7,88±0,87	7,30±1,13	7,99±1,09
Глутамин	6,82±1,07	6,63±1,14	7,19±1,11	6,81±1,06	6,98±1,16	6,69±1,10	6,76±1,21
Пролин	3,89±0,11	3,67±0,17	3,86±0,16	3,84±0,09	4,18±0,24	3,55±0,12	3,87±0,33
Фенилаланин	3,47±0,45	3,37±0,37	3,68±0,56	3,46±0,64	3,56±0,49	3,35±0,44	3,52±0,25
Лизин	4,69±0,18	4,76±0,15	4,64±0,26	4,68±0,17	4,69±0,18	4,75±0,04	4,72±0,23
Аргинин	4,16±0,25	4,28±0,11	4,46±0,17	4,59±0,19	4,26±0,14	4,27±0,18	4,25±0,19
Сумма незаменимых кислот	30,91±0,59	31,45±0,45	32,37±0,13	30,95±0,43	31,63±0,44	31,60±0,22	32,33±0,48
Сумма заменимых кислот	24,68±0,30	24,27±0,38	26,07±0,27	24,98±0,23	25,66±0,37	24,19±0,27	24,82±0,33

Аминокислотный состав белка мышечной ткани определяет биологическую полноценность мяса. Существенное значение имеет количественное и качественное соотношение содержащихся в продукте незаменимых и заменимых аминокислот. Поскольку аминокислотный состав белков мяса домашнего северного оленя меняется в зависимости от пола, возраста и физиологического состояния животного, нами определены средние показатели для каждого из них.

В результате проведенных исследований установлено, что суммарная концентрация аминокислот в группе телят в мясе у самцов составила 55,59±0,70 %, самок - 55,72±0,81 %, у молодняка 58,44±0,23 против 55,93±0,53 % самцов и самок соответственно. У группы взрослых животных данный показатель в тушах составил 57,29±0,79 %, 55,79±0,49 и 57,15±2,04 % у самок, самцов и кастратов соответственно. Отмечается несущественное увеличение аминокислот с возрастом животных.

Анализируя табличные данные, можно сказать, что во всех образцах мяса преобладают незаменимые аминокислоты. Содержание незаменимых аминокислот изменялось от 30,90 до 32,37 %, заменимых – от 24,19 до 26,07 %. Наибольшее количество незаменимых аминокислот содержалось в мясе молодых самцов домашнего северного оленя – 32,37 % и кастратов 32,33 %, наименьшее значение имели самки молодняка – 30,95 %.

Известно, что биологическая ценность продукта характеризует его оптимальную физиологическую полезность, соответствие нормальным потребностям организма человека с учетом органолептических и физико-химических показателей, включая такие свойства пищевых продуктов, как безвредность и питательность. В ряде работ утверждается, что биологическая ценность пищевых продуктов определяется аминокислотным составом белков или соотношением незаменимых и заменимых аминокислот [6].

ФАО/ВОЗ утвердила положение о том, что для оценки биологической ценности пищевых продуктов необходимо знать их химический СКОР, определяемый соотношением количества аминокислот в 100 г данного белка к аминокислотам в 100 г стандартного (идеального) белка.

Исходя из этого, нами проведено изучение биологической ценности мяса домашнего северного оленя в сравнительном аспекте по качественному белковому показателю (КБП) и аминокислотному СКОРУ.

Величина качественного белкового показателя (КБП) – это отношение количества триптофана к оксипролину. Этот метод позволяет определить соотношение мышечных и соединительно-тканых белков. Известно, что все мышечные белки содержат триптофан, отсутствующий в соединительной ткани, при этом в коллагене присутствует до 14 % заменимой аминокислоты - оксипролина, отсутствующего в полноценных белках мяса.

Поэтому считается, что чем выше значение КБП, тем качественнее мясо. Данные по качественному белковому показателю мяса домашнего северного оленя (КБП) приведены в таблице 6.

Как видно из полученных данных, существенных различий по качественному белковому показателю нет. Самое высокое значение КБП отмечается в группе самцов. Наивысший показатель зарегистрирован у взрослых самцов – 16,15, т. е. мышечные белки преобладают над соединительно-ткаными белками. В группе самок у взрослых животных этот показатель был незначительно выше, чем у молодняка, и составил 14,63 против 13,09 - у молодняка.

**Таблица 6 - Качественный белковый показатель (КБП) мяса домашнего северного оленя**

Аминокислота	Самцы			Самки	
	молодняк	взрослые	кастраты	молодняк	взрослые
Триптофан	0,79	0,84	0,82	0,72	0,79
Оксипролин	0,052	0,052	0,052	0,055	0,054
КБП	15,19	16,15	15,77	13,09	14,63

Результаты расчета аминокислотного СКОРа, являющегося одним из критериев оценки биологической ценности пищевого продукта, приведены в таблице 7.

Проведенными исследованиями установлено, что из 8 аминокислот, отвечающих требованиям ФАО/ВОЗ, в мясе молодняка самок их содержится 5, молодых самцов – 5, взрослых самцов – 7, самок - 5 и быков кастратов – 6. Результаты исследований позволяют заключить, что по содержанию незаменимых аминокислот мясо домашнего северного оленя можно отнести к хорошо сбалансированному пищевому продукту.

**Таблица 7 - Аминокислотный СКОР мяса домашнего северного оленя**

Аминокислота	Содержание идеальном белке (ФАО/ВОЗ)	Самцы						Самки			
		молодняк		взрослые		кастраты		молодняк		взрослые	
		г/100г	%								
Триптофан	1,0	0,89	89,00	1,02	102,00	1,00	100,00	0,96	96,00	0,97	97,00
Изолейцин	4,0	4,83	120,75	4,80	120,00	4,75	118,75	4,68	117,00	4,11	102,75
Треонин	4,0	3,87	96,75	4,00	100,0	3,95	96,75	3,88	97,20	3,80	95,00
Валин	5,0	5,60	112,00	5,15	103,00	5,28	105,60	5,25	105,00	5,45	109,00
Метионин+цистин	3,5	4,63	132,28	4,75	135,71	4,69	134,00	4,64	132,57	4,62	132,00
Лейцин	7,0	9,80	140,00	8,89	127,00	9,77	139,57	8,31	118,71	9,63	137,57
Фенилаланин+Тирозин	6,0	4,53	75,50	4,08	68,00	4,30	71,67	4,21	70,17	4,35	72,50
Лизин	5,5	5,71	103,82	5,78	105,09	5,77	104,91	5,69	103,45	5,73	104,18
Сумма	36,00	39,86	110,72	38,47	106,86	39,51	109,75	37,62	104,50	38,66	107,39

**Заключение.** Проведенный анализ общего биохимического состава показал незначительное различие показателей в половозрастных группах в пользу самок.

Мясо домашнего северного оленя достаточно хорошо сбалансировано по количеству витаминов, преобладание их отмечено в мясе самок и быков-кастратов.

Наибольшее количество незаменимых аминокислот содержалось в мясе молодых самцов дикого северного оленя – 32,37 % и кастратов 32,3 %, наименьшее значение имели самки молодняка – 30,95 %.

По качественному белковому показателю и аминокислотному СКОРУ отмечается превосходство в группе самцов. Так, наибольшее значение по КБП имело мясо взрослых самцов и быков-кастратов – 16,15 и 15,77, по аминокислотному СКОРУ мясо молодых самцов - 39,86 и мясо быков-кастратов - 39,51, затем мясо взрослых самок - 38,66.

Таким образом, установлено, что мясо домашнего северного оленя включает в себя целый комплекс биологически активных веществ, содержащий все жизненно необходимые нутриенты, и является полноценным пищевым белковым продуктом для восполнения недостатка основных незаменимых аминокислот в организме человека.

**Литература.** 1. ГОСТ Р 51447-99 «Мясо и мясные продукты. Методы отбора проб». 2. Глохинский, Н.А. Руководство по биометрии для зоотехников. – М.: Колос, 1969 – 255 с. 3. Елисеева, Л.Г. Товароведение и экспертиза продовольственных товаров: Учебник /Под ред. проф. Л.Г. Елисеевой. – М.: МЦФЭР, 2006. 800 с. (Серия «Высшая школа»). 4. Ленинджер, А. «Биохимия», М.: Мир, 1974. – 956 с. 5. Скальный, А.В. /И.А. Рудаков// Биозлементы в медицине. – М.: Мир, 2004. – 271 с. 6. Антипова, Л.В., /И.А. Глотова, И.А. Рогов// Методы исследования мяса и мясных продуктов М.: Колос, 2001. – 376с.

Статья передана в печать 17.03.2015 г.