

УДК 637.51/52 (571.56)

## ИССЛЕДОВАНИЕ КАЧЕСТВА КОРОВЬЕГО МОЛОКА КФХ «УЛАХАН АЛААС» ХАНГАЛАССКОГО РАЙОНА ЯКУТИИ

**Елисеева Людмила Иннокентьевна**, доктор с.-х. наук, профессор кафедры  
пищевых технологий и индустрии питания,

e-mail: eliseeva401@mail.ru

**Степанов Константин Максимович**, доктор с.-х. наук, доцент, профессор  
кафедры пищевых технологий и индустрии питания,

e-mail: stenko07@mail.ru

ФГБОУ ВО «Арктический государственный агротехнологический университет»  
г. Якутск, Россия

**Аннотация.** Цель работы – исследовать состав и качество коровьего молока коров якутского скота в крестьянско-фермерском хозяйстве «Улахан алаас» с. Октемцы Хангаласского района Якутии. В настоящее время в хозяйстве насчитывается 11 дойных коров якутского скота, хозяйство имеет собственные летние пастбища – земельные участки, предназначенные для выпаса коров в летнее время. Дойка коров производится доильными аппаратами 2 раза в день. В работе использованы органолептические, физико-химические методы исследования, позволяющие охарактеризовать химический состав и биологическую ценность коровьего молока. Аминокислотный анализ проб молока проведен методом ионной хроматографии на анализаторе чешской фирмы «Микротехна». Биологическая ценность молока оценена по методике Липатова Н. Н. и Рогова И. А. по коэффициентам различий аминокислотного сора (КРАС) и биологической ценности (БЦ). Исследования аминокислотного сора показали, что белок в исследуемых образцах молока характеризуется полноценным составом. Массовая доля жира в коровьем молоке составляет 4,4, белка – 3,3%, лактозы – 4,3%, энергетическая ценность – 70 ккал / 293 кДж. Содержание незаменимых аминокислот: валин – 207, изолейцин – 205, лейцин – 307, лизин – 283, метионин – 90, треонин – 166, триптофан – 55, фенилаланин – 189. Из представленных данных можно сделать вывод о том, что молоко коров якутского скота является источником белков с высоким содержанием незаменимых аминокислот, поэтому в рационе местного населения обязательно должны присутствовать молочные продукты из молока коров якутского скота. Следует также отметить: молоко коров якутского скота богато моно и полиненасыщенными жирными кислотами.

**Ключевые слова:** молоко, аминокислоты, якутский скот, биологическая ценность, оценка.

## COW'S MILK QUALITY RESEARCH FARM "ULAKHAN ALAAS" OF THE KHANGALASSKY DISTRICT OF YAKUTIA

**Eliseeva L.I.**, Doctor of Agricultural Sciences, Professor of the Department of Food Technology and the Food Industry,  
e-mail: eliseeva401@mail.ru

**Stepanov K.M.**, Doctor of Agricultural Sciences, Associate Professor, Professor of the Department of Food Technology and the Food Industry,  
e-mail: stenko07@mail.ru  
Arctic State Agrotechnological University, Yakutsk, Russia

**Abstract.** The purpose of the work is to study the composition and quality of cow's milk from Yakut cattle in the Ulakhan Alaas peasant farm in the village of Otkemtsy, Khangalassky district of Yakutia. Currently, the farm has 11 dairy cows of Yakut cattle, the farm has its own summer pastures – land plots intended for grazing cows in the summer. Cows are milked by milking machines 2 times a day. The work uses organoleptic, physico-chemical research methods to characterize the chemical composition and biological value of cow's milk. Amino acid analysis of milk samples was carried out by ion chromatography on an analyzer of the Czech company "Microtechna". The biological value of milk was estimated according to the method of Lipatov N. N. and Rogov I. A. by the coefficients of differences in amino acid score (CRA) and biological value (BC). Studies of amino acid score have shown that the protein in the studied milk samples is characterized by a complete composition. The mass fraction of fat in cow's milk is 4.4, protein – 3.3%, lactose - 4.3%, energy value – 70 kcal / 293 kJ. The content of essential amino acids: valine – 207, isoleucine – 205, leucine – 307, lysine – 283, methionine -90, threonine – 166, tryptophan – 55, phenylalanine -189. From the presented data, it can be concluded that the milk of Yakut cattle cows is a source of proteins with a high content of essential amino acids, therefore dairy products must be present in the diet of the local population from milk of cows of Yakut cattle. It should also be noted: milk from Yakuts const.

**Keywords:** milk, amino acids, Yakut cattle, biological value, assessment.

**Введение.** Якутский скот хорошо адаптирован к суровым климатическим условиям Якутии, уровню кормления и способен давать молоко высокого качества

с наименьшими затратами кормов: в летнее время – пастбищными кормами, в зимнее время – мизерным количеством сена [4,5,6].

Молоко якутского отличается высокой пищевой и биологической ценностью по сравнению с молоком коров симментальской и холмогорской пород, разводимых в Якутии.

Цель исследования – исследовать состав и качество коровьего молока коров якутского скота в крестьянско-фермерском хозяйстве «Улахан алаас» с. Октемцы Хангаласского района Якутии.

**Объекты и методы исследования.** Объектами исследования являются молоко коров якутского скота.

В работе использованы органолептические, физико-химические, микробиологические и расчетные методы исследования, позволяющие охарактеризовать функциональные свойства объектов, химический состав и биологическую ценность продуктов.

Определение массовых долей жира, лактозы, сухих веществ, титруемой и активной кислотности проводили по общепринятым методикам.

Суммарное количество белка определены по методу Кьельдаля, на анализаторе молока «Клевер», на анализаторе «Эксперт профи».

Анализ аминокислотного состава белков проводили методом ионообменной жидкости хроматографии на анализаторе чешской фирмы «Микротехна».

Общее содержание редуцирующих сахаров определяли по методу Бертрана.

Макро- и микроэлементный состав объектов определяли на атомно-абсорбционном спектре SP191 фирмы Рyeunicam по известным методикам.

Экспериментальные исследования проводились не менее в 3 повторениях. Полученные данные обрабатывались методом математической статистики. Доверительный уровень вероятности принят равным 0,95 при относительной погрешности 5%.

Массовая доля жира определяется по ГОСТ 5867-2023 «Молоко и продукты переработки молока. Методы определения жира». Метод основан на выделении жира из молока и молочных продуктов под действием концентрированной серной кислоты и изоамилового спирта с последующим центрифугированием и измерении объема выделившегося жира в гранулированной части жиromeра.

Кислотность молока и молочных продуктов определяется по ГОСТ 3624-92 «Молоко и молочные продукты. Титриметрический метод определения кислотности». Кислотность молочных продуктов выражают в градусах Тернера. Кислотность в градусах Тернера равна объему водного раствора гидроокиси натрия (калия), затраченному на нейтрализацию 5 г продукта умноженному на 20.

**Результаты исследования и обсуждение.** В таблице 1 приведены результаты исследования химического состава молока коров якутского скота.

Из данных таблицы 1 можно сделать следующие выводы:

- молоко якутского скота богаче белками, в том числе казеином, жиром, чем молоко российских коров;
- молоко коров якутского скота превосходит по содержанию белка, жира молоко российских коров;
- молоко коров якутского скота по энергетической ценности превосходит всех коров за счет высокого содержания жира.

Таблица 1

**Химический состав молока коров, разводимых в Якутии г /100 г**

Показатель	Молоко коров якутского скота
Вода	87,30
Белки	3,30
В том числе казеин	2,60
Сывороточные белки	0,70
Углевод	4,30
Жир	4,40
Зола	0,70
Энергетическая ценность, ккал/кДж	70/293

Содержание макроэлементов в молоке коров якутского скота богато кальцием, фосфором, магнием, калия, натрием, чем молоко коров симментальской пород и средних данных по России (табл. 2).

Молоко коров якутского скота по содержанию:

- кальция относится к группе продуктов с очень «большим» (более 100 мг/100 г) содержанием кальция;
- фосфора относится к группе продуктов с «умеренным» содержанием (100 г/100 г) фосфора;
- молоко коров якутского скота по содержанию калия и натрия относится к группе продуктов с «малым» содержанием калия (50-150 мг/100 г) и натрия (20-100 мг/100 г).

Таблица 2

**Содержание макроэлементов в молоке коров (мг/100 г)**

Показатель	Молоко коров якутского скота
Кальций	132
Фосфор	107

Магний	15
Калий	140
Натрий	50

Таблица 3

**Содержание микроэлементов в молоке коров (мг/100 г)**

Показатель	Молоко коров якутского скота
Железо	58
Йод	9
Кобальт	4,6
Марганец	6
Медь	14,5
Фтор	12,4
Хром	1,8
Цинк	420
Селен	2,0

Молоко коров якутского скота содержит больше кобальта, меди, селена (табл. 3).

Если исходить из группировки продуктов по содержанию микроэлементов, то молоко коров якутского скота по содержанию железа, кобальта, марганца, меди, фтора, хрома относится к группе продуктов с «малым» содержанием этих элементов, а по содержанию йода молоко коров якутского скота относится к группе продуктов с «умеренным» содержанием (5-10 мг/100 г), по содержанию селена – к группе продуктов с «очень малым» содержанием селена.

Содержание незаменимых аминокислот в молоке коров якутского скота представлено в таблице 4.

Таблица 4

**Содержание незаменимых аминокислот в молоке коров**

Незаменимые аминокислоты	Молоко коров якутского скота
Всего	1502
Валин	207
Изолейцин	205
Лейцин	307
Лизин	283
Метионин	90
Треонин	166

Триптофан	55
Фенилаланин	189

По биологической ценности белков молоко коров якутского скота превосходит молоко коров всех пород что подтверждено расчетами данных скора незаменимых кислот по сравнению с идеальным белком (табл. 5).

Таблица 5

**Скор незаменимых аминокислот белков молока коров**

Незаменимые аминокислоты	Молоко коров якутского скота	
	АК, г/100 г белка	АКС, %
Белки	3,3	
Валин	5,63	112
Изолейцин	5,68	142
Лейцин	8,51	121
Лизин	7,84	143
Метионин	2,50	250
Треонин	4,60	115
Триптофан	1,51	151
Фенилаланин	5,23	174

Таблица 6

**Содержание заменимых аминокислот**

Незаменимые аминокислоты	Молоко коров якутского скота
Всего	1928
Аланин	110
Аргинин	137
Аспарагиновая кислота	244
Гистидин	101
Глицин	57
Глутаминовая кислота	526
Пролин	310
Серин	208
Тирозин	206
Цистин	29

Молоко коров по среднему содержанию заменимых аминокислот занимает среднее положение между молоком российских коров. В молоке коров якутского

скота установлено недостаточное количество аргинина, глицина, цистина, что снижает биологическую ценность белков молока по заменимым аминокислотам, что подтверждается скором заменимых аминокислот белков (табл. 6).

Таблица 7

**Скор заменимых аминокислот белков молока коров**

Незаменимые аминокислоты	Молоко коров якутского скота	
	АК, г/100г белка	АКС, %
Белки	3,3	
Скор заменимых аминокислот		
Аланин	2,77	98
Аргинин	3,67	73
Аспарагиновая кислота	6,57	131
Гистидин	2,71	181
Глицин	1,53	30
Глутаминовая кислота	14,18	280
Пролин	8,34	120
Серин	5,58	186
Тирозин	7,41	185
Цистин	0,79	39

Из таблицы 7 видно, что скор аминокислоты аргинин в молоке якутского скота по сравнению со скором аргинина идеального белка составляет только 82%, глицин – 34%, цистин – 44%.

Молоко коров якутского скота содержит больше жирных кислот, чем молоко всех коров российских пород, и богато моно- и полиненасыщенными жирными кислотами. По результатам исследования жира в молоке коров якутского скота выяснено, что соотношение мононенасыщенных и полиненасыщенных кислот составляет 1,0:0,31 и относится к группе продуктов с высокой биологической ценности жиров. В результате этого жиры молока якутского скота являются легкоперевариваемыми и хорошо усвояемыми, чем молоко российских коров.

В таблице 8 приведены результаты исследования жирных кислот в молоке коров якутского скота.

Таблица 8

**Содержание жирных кислот в молоке коров, (мг/100г)**

Жирные кислоты	Молоко коров якутского скота
Жиры	4,4
Жирные кислоты, всего	4,29
В том числе:	

Насыщенные	2,70
Мононенасыщенные , всего	1,33
В том числе:	
Олеиновая	1,00
Полиненасыщенные, всего	0,32
В том числе:	
Линоленовая	0,10
Арахидоновая	0,08
Соотношение НЖК к ПНЖК	1,0:9,85
Соотношение НЖК к МНЖК+ПНЖК	1,0:0,31

Таблица 9

**Содержание витаминов в молоке коров (мг/100г)**

Витамины	Молоко коров якутского скота
Жирорастворимые	
В-каротин	0,015
Витамин А (ретинол)	0,027
Витамин Д (кальциферол)	-
Витамин Е (токоферол)	-
Водорастворимые	
Витамин С (аскорбиновая кислота)	0,139
Биотин (Н)	-
Ниацин (РР)	-
В <sub>3</sub> (пантотеновая кислота)	-
В <sub>2</sub> (рибофлавин)	0,079
В <sub>1</sub> (тиамин)	0,039
Фолиевая кислота (В <sub>11,10</sub> )	-
Холин	-

По данным таблицы 9 видно, что по содержанию β-каротина, витамина А (ретинол), В<sub>2</sub> (рибофлавина) молоко коров якутского скота равноценно молоку российских коров, а по содержанию витамина С (аскорбиновая кислота) уступает.

**Вывод.** Таким образом, из представленных данных по пищевой и биологической ценности молока коров якутского скота можно сделать следующие выводы:

1. молоко коров якутского скота богато белками, жирами с высокой биологической ценностью, макро- и микроэлементами, витаминами, по сравнению с молоком российских коров;



2. молоко коров якутского скота экологически чистый натуральный продукт.

### Литература

1. Абрамов, А.Ф. Якутский скот- достояние человечества: монография / А. Ф, Абрамов, Л.И. Елисеева, В.Н. Степанов. – Якутск: Октаэдр, 2019. – 100 с. – ISBN 978-5-9500263-1-7.
2. Елисеева, Л.И. Молочная продуктивность коров разных пород, химический состав и технологические свойства молока в условиях Якутии: монография / Л.И. Елисеева, С.Г. Лумбунов. – Улан-Удэ: Изд-во БСХА им. В.Р. Филиппова, 2016 -212 с. -ISBN 978-5-8200-0412-4.
3. Иванов, К.М. проблема сохранения генофонда местных пород сельскохозяйственных животных СЭВ / К.М. Иванов // Животноводство. – 1976. - №9. – С 80-90.
4. Коротов, Г.П. Якутский скот / Г.П. Коротов. – Якутск: Якутское книжное изд-во, 1966 – 168 с.
5. Романов П.А. Совершенствование крупного рогатого скота в Якутии/ Г.П. Коротов. – Якутск: Якутское книжное изд-во, 1978. – 152 с.
6. Чугунов А.В. Производство и качество молочной и мясной продукции на рынке / А.В. Чугунов. Якутск: Сфера, 2012 – 154 с. - ISBN 978-5-91794-062-5.
7. Gerhard Feiner. Meat products handbook. Practical science and technology / Gerhard Feiner. – Cambridge, England/ 2010/ - 720 p. – ISBN 978-5-904757-04-5.

© Елисеева Л.И., Степанов К.М., 2025