Дата поступления рукописи в редакцию: 23.09.2025 г. DOI: 10.24412/2782-3830-2025-9-317-322
Дата принятия рукописи в печать: 15.10.2025 г.

РАЖИНА Ева Валерьевна,
кандидат биологических наук,
доцент кафедры биотехнологии и пищевых продуктов,
e-mail: eva.mats@mail.ru

ГАЛУШИНА Полина Сергеевна,
старший преподаватель кафедры
биотехнологии и пищевых продуктов,
e-mail: sid-polina@yandex.ru

БЫКОВА Ольга Александровна,
доктор сельскохозяйственных наук,
профессор кафедры биотехнологии и пищевых продуктов,
e-mail: olbyk75@mail.ru

ХАЙРОВА Инна Михайловна,
кандидат биологических наук,
доцент кафедры хирургии, акушерства и микробиологии,
e-mail: khairova70@mail.ru

СИНЬКО Вера Николаевна,
старший преподаватель кафедры философии,
Уральский государственный аграрный университет,
e-mail: vsinko71@mail.ru

ШИЛОВЦЕВ Андрей Владимирович,
кандидат исторических наук, доцент кафедры философии,
Уральский государственный аграрный университет,
e-mail: a.shilovtsev@mail.ru

ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА МОЛОКА КОРОВ ГОЛШТИНСКОЙ ПОРОДЫ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ВОЗРАСТА В ЛАКТАЦИЯХ

Аннотация. *Молочная отрасль является ведущей отраслью агропромышленного комплекса Свердловской области. В настоящее время продолжается снижение поголовья коров, объемов и эффективности производства молока в большинстве сельскохозяйственных организаций. Существует объективная необходимость решения главной задачи молочного скотоводства - сохранение и преобразование его в достаточно высокопродуктивную, хорошо приспособленную к новым технологиям эффективную отрасль. Определено влияние возраста коров в лактациях на химический состав и технологические свойства молока коров. Установлено, что животные 1 и 3 лактаций не имели особых отличий по показателям химического состава молока. Показатель сычужной свертываемости был лучшим у коров 3 лактации.*

Ключевые слова: *химический состав, технологические свойства молока, лактации, коровы голштинской породы.*

RAZHINA Eva Valeryevna,
Candidate of Biological Sciences,
Associate Professor of the Department of Biotechnology and Food Products

GALUSHINA Polina Sergeevna,
Senior lecturer of the Department biotechnology and food products

BYKOVA Olga Aleksandrovna,
Doctor of Agricultural Sciences,
Professor of the Department of Biotechnology and Food Products

KHAYROVA Inna Mikhailovna,
Senior lecturer of the Department Surgery,
obstetrics and microbiology

SINKO Vera Nikolaevna,
Senior lecturer of the Department of Philosophy

SHILOVTSEV Andrey Vladimirovich,
Candidate of Historical Sciences,
Associate Professor of the Department of Philosophy

CHEMICAL COMPOSITION AND TECHNOLOGICAL PROPERTIES OF GOLSHTIN COW MILK DEPENDING ON THE AGE OF THE COW IN LACTATION

Annotation*. The dairy industry is the leading branch of the agro-industrial complex of the Sverdlovsk region. Currently, the number of cows, the volume and efficiency of milk production in most agricultural organizations continues to decrease. There is an objective need to solve the main task of dairy cattle breeding - to preserve and transform it into a sufficiently highly productive, efficient industry well adapted to new technologies. The influence of the age of cows in lactation on the chemical composition and technological properties of cow's milk has been determined. It was found that animals of the 1st and 3rd lactation had no special differences in terms of the chemical composition of milk. The rennet coagulation index was the best in cows of 3 lactation.*

Key words*: chemical composition, technological properties of milk, lactation, Holstein cows.*

Введение

В настоящее время перед специалистами в хозяйствах в первую очередь встают вопросы о повышении объемов производимой продукции, улучшения ее качественных показателей [1-3]. Соответственно, на продуктивные качества молочного скота оказывают влияние разные факторы, такие как: возраст животного, длительность лактации, условия кормления и содержания [1, 4, 5].

Голштинский скот имеет высокий генетический потенциал молочной продуктивности, достигнутый путем целенаправленного отбора по минимальному числу признаков: удою, выходу молочного жира, типу телосложения. Животные голштинской породы лучше приспособлены к промышленным технологиям [6-7].

Целью работы являлось определить влияние возраста в лактациях на химический состав и технологические свойства молока коров голштинской породы.

Материал и методы исследований

Основные исследования проводились на базе молочно-товарной фермы Свердловской области. Объектом исследований выступал крупный рогатый скот голштинской породы в количестве 20 голов. Для анализа были выбраны две независимые группы по 10 голов. Первая группа включает коров первой лактации, вторая – третьей. Для определения технологических свойств молока использовалось сборное молоко от каждой группы животных.

Из технологических свойств молока оценивали сычужную свертываемость, термоустойчивость и комбинированный показатель – сычужно-бродильную пробу. Термоустойчивость определялась по алкогольной пробе (ГОСТ 25228-82). С помощью сычужной пробы (ГОСТ 32901-2014) проверялась способность молока, подвергнутого предварительной температурной обработке (пастеризации), свёртываться под действием сычужного фермента. Сычужно-бродильная проба (ГОСТ 32901-2014) характеризовала способность сырого молока к коагуляции под действием сычужного фермента и микроорганизмов сырого молока.

Оценивали экономическую эффективность производства молока коров разных лактаций. Целесообразность производства молока зависит от уровня молочной продуктивности коров, себестоимости молока и цены его реализации. Чем дешевле затраты на производство молока и дороже полученный продукт, тем выше рентабельность. Рассчитывали затраты на производство продукции, выручку от реализации и получение чистой прибыли.

Результаты исследований

Химический состав молока коров 1 и 3 лактации представлен в таблицах 1 и 2.

Таблица 1 – Химический состав молока 1 группы коров

Инвентарный №	Кличка	Продуктивность коровы по 1 лактации						
		Продуктивность за первые 305 дней, %						
		жир	белок	казеин	сывороточные белки	сухое вещество	СОМО	лактоза
3109	Веста	4,10	3,01	2,37	0,64	12,50	8,40	4,37
3170	Манная	4,03	3,12	2,45	0,67	12,41	8,38	4,36
3194	Монашка	4,09	3,10	2,44	0,66	12,49	8,40	4,37
3261	Мавра	3,90	3,19	2,51	0,68	12,25	8,35	4,34
3384	Ладошка	3,86	2,97	2,34	0,63	12,20	8,34	4,34
2918	Горчица	4,11	3,04	2,39	0,65	12,51	8,40	4,37
3271	Барбара	4,05	3,16	2,49	0,67	12,44	8,39	4,36
3571	Сюита	3,96	3,02	2,38	0,64	12,33	8,37	4,35
3632	Фотка	4,19	3,12	2,45	0,67	12,61	8,42	4,38
3346	Ровная	4,12	3,15	2,48	0,67	12,52	8,40	4,37
$\bar{X}\pm Sx$		4,04± 0.033	3,09± 0,023	2,43± 0,018	0,66± 0,005	12,43± 0,041	8,38± 1,581	4,36± 0,004

Из таблицы видно, что в среднем сухое вещество молока первой группы коров за лактацию составляет 12,43%, из которого жир – 4,04%, белок – 3,09%, лактоза – 4,36%. Общее количество белков включает 2,43% казеина и 0,66% сывороточных белков. Колебания между параметрами состава молока коров данной группы минимальны и незначительны.

Таблица 2 – Химический состав молока 2 группы коров

Инвентарный №	Кличка	Продуктивность коровы по 3 лактации						
		Продуктивность за первые 305 дней, %						
		жир	белок	казеин	сывороточные белки	сухое вещество	СОМО	лактоза
3347	Мидия	4,03	3,17	2,49	0,68	12,41	8,38	4,36
3421	Милка	3,97	3,15	2,48	0,67	12,34	8,37	4,35

3314	Пчела	4,11	3,20	2,52	0,68	12,51	8,40	4,37
3274	Фотка	3,78	3,09	2,43	0,66	12,11	8,33	4,33
3039	Буква	3,97	3,12	2,45	0,67	12,34	8,37	4,35
3317	Азия	4,11	3,17	2,49	0,68	12,51	8,40	4,37
3447	Магия	3,99	3,03	2,38	0,65	12,36	8,37	4,35
3241	Иголка	4,13	3,15	2,48	0,67	12,53	8,40	4,37
3319	Думушка	3,77	2,95	2,32	0,63	12,09	8,32	4,33
3316	Лейка	3,84	3,08	2,42	0,66	12,18	8,34	4,34
$\bar{X}\pm Sx$		3,97± 0,042	3,11± 0,024	2,45± 0,019	0,66± 0,005	12,34± 0,052	8,37± 1,581	4,35± 0,005

Как видно из таблицы, в среднем содержание сухого вещества в молоке второй группы за лактацию составляет 12,34%, что уступает первой на 0,09%. Сухой обезжиренный остаток (8,37%) второй группы ниже на 0,01% уровня первой. Процентное содержание жира (3,97%) и лактозы (4,35%) второй группы также ниже на 0,07 и 0,01, содержание белка (3,11%), наоборот, выше на 0,02. Казеин составляет 2,45%, сывороточные белки – 0,66%. Колебания между параметрами состава молока коров данной группы минимальны и незначительны.

Технологические свойства молока характеризуют выход и качественные показатели кисломолочной продукции. Из технологических свойств молока оценивали сычужную свертываемость, термоустойчивость и комбинированный показатель – сычужно-бродильную пробу (таблица 3).

Таблица 3 – Технологические свойства молока 1 и 2 групп коров

Показатель	1 группа	2 группа
Термоустойчивость, группа	I	I
Сычужная свертываемость, мин	30	26
Сычужно-бродильная проба, класс	I	I

Технологические свойства молока коров напрямую влияют на эффективность переработки, качество и безопасность молочных продуктов. Термоустойчивость определялась по алкогольной пробе. Она характеризует солевое равновесие в молоке, состав и размер казеиновых частиц. Термоустойчивость всех образцов молока была одинаковой и отнесена к 1 группе.

Сычужная свертываемость влияет на коагуляцию белков молока, и под действием сычужного фермента образуется плотный сгусток. Лучший показатель сычужной свертываемости установлен у коров второй группы – 26 минут, что меньше на 4 минуты, чем у первой.

Сычужно-бродильная проба является комплексным показателем, характеризующая свертываемость молока под действием микроорганизмов и сычужного фермента. Сгусток каждой пробы был с гладкой поверхностью, упругий на ощупь. Молоко обеих групп животных было отнесено к 1 классу, что свидетельствует о высоком качестве сгустка и возможности использования молока для производства сыров.

Экономическая эффективность производства молока зависит от уровня молочной продуктивности коров, себестоимости молока и цены его реализации. Чем дешевле затраты на производство молока и дороже полученный продукт, тем выше рентабельность. В Таблице 4 приведены результаты экономической оценки животных двух групп (1 лактации и 3 лактации).

Таблица 4 – Экономическая эффективность производства молока 1 и 2 групп

Показатель	1 группа	2 группа
Удой, кг	5756,80	7152,20
Жир, %	4,04	3,97
Белок, %	3,09	3,11
Удой в пересчете по базисной норме м.д.ж., кг	6842,13	8351,25
Удой в пересчете по базисной норме м.д.б, кг	5925,67	7416,83
Удой по двум базисным нормам, кг	7042,83	8660,24
Себестоимость 1 кг молока, руб.	33,39	30,06
Общая себестоимость, руб.	192246,79	214961,22
Цена реализации, руб.	38,00	38,00
Выручка, руб.	260000,79	317347,32
Прибыль, руб.	67754,00	102386,10
Рентабельность, %	35,24	47,63
Затраты на содержание 1 головы	228490,97	250998,84

Расчет экономической эффективности показал, что общая себестоимость молока в первой группе ниже, чем во второй на 22714,43 рублей. Это связано с тем, что показатель удоя второй группы превышает первую. Себестоимость одного килограмма молока второй группы ниже на 3,34 рубля. Наибольшая выручка определена во второй группе животных – 317347,32 рублей, что на 57346,53 рублей больше первой группы. Прибыль от реализации молока также выше у второй группы коров – 102386,10 рублей, с разницей 34632,10 рублей. Показатель рентабельности у обеих групп более 30%. Уровень рентабельности выше у животных второй группы и составляет 47,63%, у первой – 35,24%.

Выводы

Сравнительный анализ химического состава показал, что различия между составными частями молока как внутри каждой из групп, так и между ними минимальны. По технологическим качествам молока животные первой и второй группы имеют схожие результаты. Термоустойчивость всех образцов молока была одинаковой и отнесена к 1 группе. Лучший показатель сычужной свертываемости установлен у коров второй группы – 26 минут, что меньше на 4 минуты чем у первой. Также по сычужно-бродильной пробе молоко обеих групп коров было отнесено к 1 классу, что свидетельствует о высоком качестве сгустка и возможности использования молока для производства сыров.

Список литературы:

[1] Зибров А. М., Кровикова А. Н., Лепёхина Т. В. Молочная продуктивность и физико-химический состав молока у коров голштинской породы разных линий за ряд лактаций // Международный научно-исследовательский журнал. – 2022. – №. 6-5 (120). – С. 58-62.

[2] Ефимова Л. В., Фролова О. А., Зазнобина Т. В. Влияние быков-производителей голштинской породы на физико-химические и технологические свойства молока дочерей //Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. – 2018. – №. 4 (44). – С. 154-157.

[3] Ражина Е.В. Влияние генетического потенциала на молочную продуктивность и качество молока голштинизированного черно-пестрого скота на Среднем Урале. Диссертация на соискание ученой степени кандидата биологических наук / Уральский государственный аграрный университет. Екатеринбург, 2022. – 100 с.

[4] Брянцев А. Ю., Горелик О. В., Харлап С. Ю., Горелик А. С., & Ребезов М. Б. Оценка физико-химических показателей молока коров в зависимости от линейной принадлежности // Вестник Ошского государственного университета. – 2023.-№3. – С. 9-20.

[5] Горелик А. С., Ребезов М. Б., Горелик О. В. Физико-химические показатели молока коров с разной долей кровности по голштинской породе //Аграрная наука. – 2023. – Т. 1. – №. 10. – С. 63-67.

[6] Коршун С. И., Климов Н.Н. Долголетие и молочная продуктивность коров различных генотипов // Сельское хозяйство - проблемы и перспективы. Сборник научных трудов. «Гродненский государственный аграрный университет». - Гродно, 2015. - Т. 31. - С. 62-68.

[7] Razhina E.V. Characteristics of cows cicatricial metabolism of different linearity // Agrarian bulletin of the Urals. – 2021. -№10 (213). – С. 75-80.

References:

[1] Zibrov A.M., Krovikova A.N., Lepyokhina T.V. Milk productivity and physical and chemical composition of milk in Holstein cows of different lines for a number of lactation//International Research Journal. – 2022. – №. 6-5 (120). - S. 58-62.

[2] Efimova L.V., Frolova O.A., Zaznobina T.V. Influence of Holstein breed bulls on the physicochemical and technological properties of daughters' milk//Bulletin of the Ulyanovsk State Agricultural Academy. – 2018. – №. 4 (44). - S. 154-157.

[3] E.V. Razhina. Influence of Genetic Potential on Milk Productivity and Quality of Holsteenized Black-Motley Cattle Milk in the Middle Urals. Dissertation for the degree of candidate of biological sciences/Ural State Agrarian University. Yekaterinburg, 2022. - 100 s.

[4] Bryantsev A. Yu., Gorelik O. V., Kharlap S. Yu., Gorelik A. S., & Rebezov M. B. Assessment of physical and chemical indicators of cow milk depending on linear affiliation//Bulletin of Osh State University. – 2023.- №3. - S. 9-20.

[5] Gorelik A.S., Rebezov M.B., Gorelik O.V. Physical and chemical indicators of cow milk with a different proportion of blood in the Holstein breed// Agrarian science. – 2023. - VOL. 1. – №. 10. - S. 63-67.

[6] Korshun S.I., Klimov N.N. Longevity and milk productivity of cows of various genotypes//Agriculture - problems and prospects. Collection of scientific papers. "Grodno State Agrarian University." - Grodno, 2015. - VOL. 31. - S. 62-68.

[7] Razhina E.V. Characteristics of cows cicatricial metabolism of different linearity // Agrarian bulletin of the Urals. – 2021. -№10 (213). - S. 75-80.

