

# МОЛОЧНОЕ И МЯСНОЕ СКОТОВОДСТВО

4/2025



## ГЦВ

ГОЛОВНОЙ ЦЕНТР  
ПО ВОСПРОИЗВОДСТВУ  
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ  
ЖИВОТНЫХ

## НАША ГЕНЕТИКА — ВАШ УСПЕХ!



Семя быков-производителей  
отечественной и зарубежной  
селекции



Профессиональный  
консалтинг по племенной  
работе и селекции



Более 1000 быков-  
производителей,  
представлено 29 пород



29 дочерних предприятий,  
73 региона покрыты

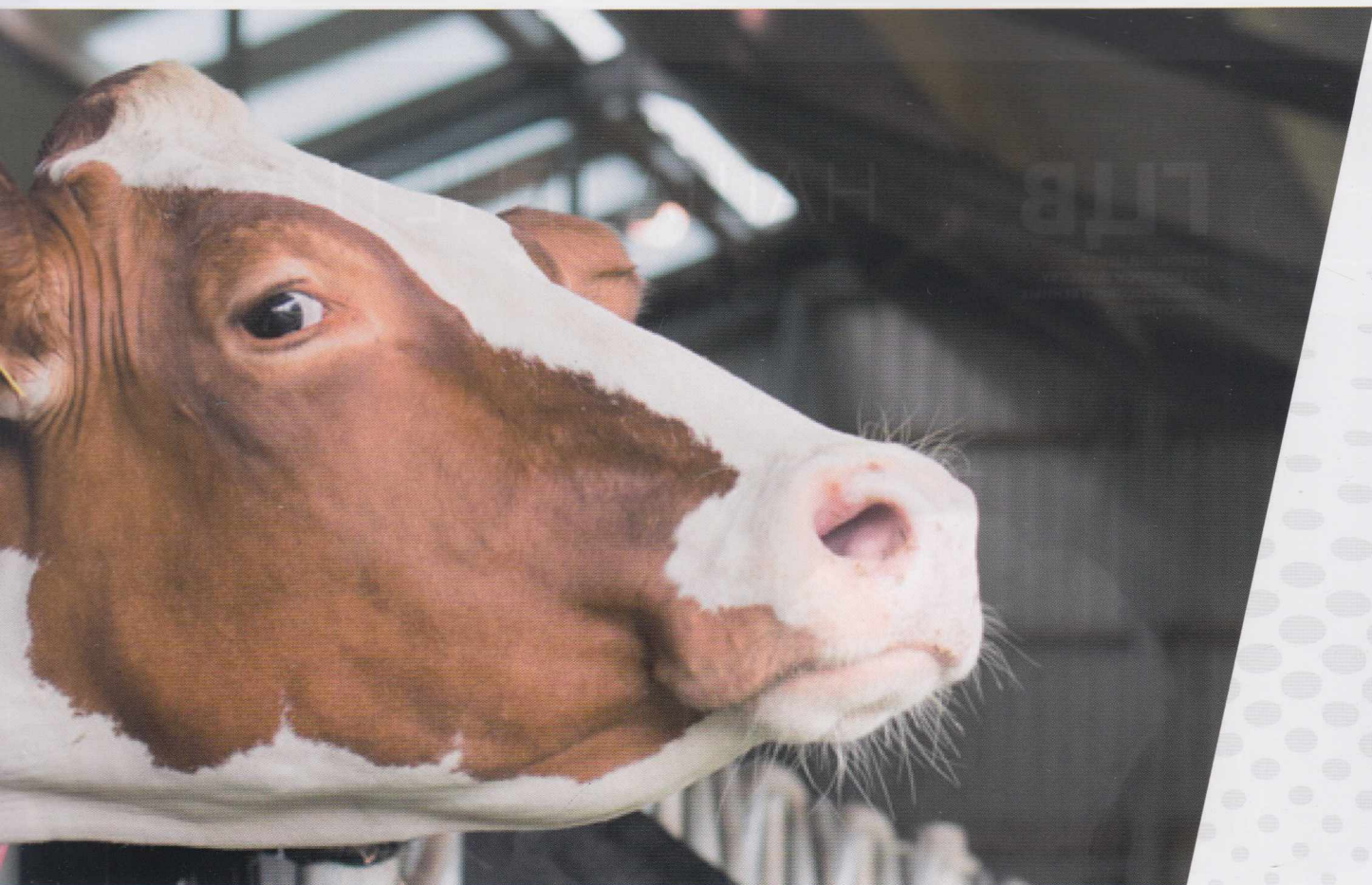


Доставка в любую точку  
России



# Дилфес® 4

*Инактивированная вакцина против пастереллеза крупного рогатого скота, овец и коз*



- *Надежное средство защиты против пастереллеза*
- *Длительный и стойкий иммунитет*
- *Уникальный и эксклюзивный состав*

**ООО фирма «АБИК СЕПТА»**

ОБЩЕРОССИЙСКИЙ ИМПОРТЕР И ДИСТРИБЬЮТОР РАСС

108811, г. Москва, пос. Московский,

ООО «Бристоль», ул. Киплинга, д. 177

Тел: +7 (495) 118-67-21, +7 (495) 118-67-23

Е-mail: [office@abiksepta.ru](mailto:office@abiksepta.ru) / [www.abiksepta.ru](http://www.abiksepta.ru)



## СОДЕРЖАНИЕ/CONTENT

БИОТЕХНОЛОГИЯ, СЕЛЕКЦИЯ,  
ВОСПРОИЗВОДСТВО

КУЗНЕЦОВ А.В., КОЛОСОВ А.Ю., ЛУКОНИНА О.Н., МАКАРОВА Н.Н., ТУРБИНА И.С. Разработка стандарта молочной продуктивности коров: подготовка данных (на примере костромской породы) . . . . .	2
КОМБАРОВА Н.А., ПОРОШИНА Е.С., ТУРБИНА В.В. Иммунобиологическое бесплодие у крупного рогатого скота . . . . .	9
БОГОЛЮБОВА Н.В., ЧИНАРОВ Р.Ю., КОЛЕСНИК Н.С., ЛАХОНИН П.Д., ЛУКАНИНА В.А., ГУСЕВ И.В., БОГОМОЛОВ А.И. Влияние фазы полового цикла на некоторые показатели антиоксидантной защиты телок голштинской породы . . . . .	12
ЛАПИНА М.Н., СУРОВ А.И., СМАКУЕВ Д.Р., СУЛЫГА Н.В., КОВАЛЕВА Г.П., ШЕВХУЖЕВ А.Ф., ВИТОЛ В.А. Влияние генетического потенциала продуктивности материнских предков на продуктивные качества первотелок черно-пестрой породы . . . . .	18
АМЕРХАНОВ Х.А., ЖИРКОВ А.Д., МОРДОВСКОЙ Н.Н., ПЕРМЯКОВА П.Ф. Молочная продуктивность коров симментальской породы в зависимости от их линейной принадлежности в условиях Крайнего Севера . . . . .	22
КОНОВАЛОВА Е.Н., ГЛАДЫРЬ Е.А. Современные аспекты изучения компонентного состава молока коров (обзор) . . . . .	27
СЛОЖЕНКИНА М.И., ГОРЛОВ И.Ф., МОСОЛОВА Н.И., АНИСИМОВА Е.Ю., КУДРЯШОВА О.В., ТКАЧЕНКОВА Н.А. Оценка продуктивности и качества молока коров красной степной породы в разные периоды лактационной деятельности . . . . .	32
АНТИПОВА Н.С., ЧЕРНЫШОВА А.А., ПАСТУШЕНКО М.Н. Совершенствование продуктивности и экстерьера молочного скота: итоги выставки «Звезды Подмосковья — 2025» . . . . .	39

КОРМА — ЗАГОТОВКА, ПРИГОТОВЛЕНИЕ  
И ИСПОЛЬЗОВАНИЕ

ГРАЧЕВ С.А. Основные принципы выпаивания молодняка . . . . .	42
Лизунцы «Фелуцен» для крупного рогатого скота: минеральный баланс для здоровья и продуктивности . . . . .	46
ВОЛЧЕНКОВА А.В., ОВЧАРОВА А.Н., ОСТРЕНКО К.С. Влияние эмульсии на основе эфирного масла лаванды узколистной на биохимические показатели и скорость роста телят в молочном периоде . . . . .	48

НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННЫЕ РАЗРАБОТКИ  
И РЕКОМЕНДАЦИИ

ЕНГАСHEV С.В., КОЛЕСНИКОВ В.И., ЕНГАСHEVA Е.С., КОШКИНА Н.А., ФИЛИМОНОВ Д.Н. Терапевтическая эффективность препарата АСД®-10 при заболеваниях копыт сельскохозяйственных животных . . . . .	53
МАККОНОХИ Х., РАДИОНОВ А.В. Важнейшие принципы обеспечения коров водой для получения максимальной продуктивности . . . . .	57
ГОРДЕЕВ В.В., МИРОНОВА Т.Ю., КОВАЛЕВ С.В., СЛИГАН М.Е. Количество экскрементов и расход воды для их уборки на преддоильных и последоильных площадках . . . . .	61

BIOTECHNOLOGY, BREEDING,  
REPRODUCTION

KUZNETSOV A.V., KOLOSOV A.Yu., LUKONINA O.N., MAKAROVA N.N., TURBINA I.S. Development of a standard for lactation performance of cows: preparation of data (using the example of Kostroma cattle breed) . . . . .	2
KOMBAROVA N.A., POROSHINA E.S., TURBINA V.V. Immunobiological infertility in cattle . . . . .	9
BOGOLYUBOVA N.V., CHINAROV R.YU., KOLESNIK N.S., LAKHONIN P.D., LUKANINA V.A., GUSEV I.V., BOGOMOLOV A.I. The effect of the phase of the sexual cycle on some indicators of antioxidant protection of Holstein heifers . . . . .	12
LAPINA M.N., SUROV A.I., SMAKUEV D.R., SULYGA N.V., KOVALEVA G.P., SHEVKHYZHEV A.F., VITOL V.A. Influence of productivity genetic potential of female ancestors on productive qualities of first-calf heifers of the Black pied breed . . . . .	18
AMERKHANOV H.A., ZHIRKOV A.D., MORDOVSKOI N.N., PERMYAKOVA P.F. Milk productivity of Simmental cows depending on their lineage in the Far North conditions . . . . .	22
KONOVALOVA E.N., GLADYR E.A. Modern aspects of studying the component composition of cow's milk (a review) . . . . .	27
SLOZHENKINA M.I., GORLOV I.F., MOSOLOVA N.A., ANISIMOVA E.Yu., KUDRYASHOVA O.V., TKACHENKOVA N.A. Evaluation of productivity and milk quality of Red steppe cows in different periods of lactation . . . . .	32
ANTIPOVA N.S., CHERNYSHOVA A.A., PASTUSHENKO M.N. Improving the productivity and exterior of dairy cattle: results of the exhibition "Stars of the Moscow Region-2025" . . . . .	39

FEEDS — PRODUCTION, PREPARATION  
AND USE

GRACHEV S.A. Main principles of feeding young animals . . . . .	42
Salt blocks "Felutsen" for cattle: mineral balance for health and productivity . . . . .	46
VOLCHENKOVA A.V., OVCHAROVA A.N., OSTRENKO K.S. The effect of an emulsion based on lavender essential oil on the biochemical parameters and growth rate of calves in the dairy period . . . . .	48

RESEARCH AND PRODUCTION SOLUTIONS  
AND RECOMMENDATIONS

ENGASHEV S.V., KOLESNIKOV V.I., ENGASHEVA E.S., KOSHKINA N.A., FILIMONOV D.N. Therapeutic efficacy of the preparation ASD®-10 in hoof diseases of farm animals . . . . .	53
MCCONAUGHEY H., RADIONOV A.V. The most important principles of providing cows with water for maximum productivity . . . . .	57
GORDEEV V.V., MIRONOVA T.Yu., KOVALEV S.V., SLIGAN M.E. Quantity of excrements and water consumption for their cleaning in pre-milking and post-milking areas . . . . .	61

МОЛОЧНОЕ И МЯСНОЕ  
СКОТОВОДСТВО

Научно-производственный журнал



SDVU  
resurs m  
Inv № 137 135

Главный редактор  
Л. Г. Белова  
Тел.: 8 (916) 321-11-82

Редколлегия:  
Х. А. Амерханов, Л. Антал, И. Ф. Горлов,  
И. М. Дунин, А. В. Егизарян,  
Н. А. Зиновьева, Н. В. Ковалюк,  
А. С. Сермягин,  
Н. С. Суровцев,  
Х. Х. Тагиров, Е. В. Телуженко,  
С. В. Ткаченко, Н. В. Чирков

Учредитель журнала:  
АО «Агроплемсоюз»

Адрес редакции:  
143900, Московская обл., г. Балашиха,  
Леоновское ш., д. 13, оф. 14  
Тел.: 8 (495) 529-53-51

<http://www.skotvodstvo.com>  
e-mail: [milk-meat@mail.ru](mailto:milk-meat@mail.ru)

Журнал зарегистрирован в Комитете  
Российской Федерации по печати  
№ 1538 от 15 июня 1994 г.

Перепечатка материалов,  
опубликованных в журнале  
«Молочное и мясное скотоводство»,  
возможна только с письменного  
разрешения редакции и со ссылкой  
на журнал.

За содержание рекламных  
объявлений и статей  
ответственность несет  
рекламодатель.

Мнение редакции может  
не совпадать с точкой зрения  
авторов.

Сдано в набор 01.08.2025 г.  
Подписано в печать 03.08.2025 г.  
Отпечатано в типографии  
«Трафарет», г. Арзамас,  
Нижегородская область



## РАЗРАБОТКА СТАНДАРТА МОЛОЧНОЙ ПРОДУКТИВНОСТИ КОРОВ: ПОДГОТОВКА ДАННЫХ (НА ПРИМЕРЕ КОСТРОМСКОЙ ПОРОДЫ)

КУЗНЕЦОВ А.В.<sup>1</sup>, КОЛОСОВ А.Ю.<sup>1</sup>, ЛУКОНИНА О.Н.<sup>1</sup>, МАКАРОВА Н.Н.<sup>1</sup>, кандидаты с.-х. наук  
ТУРБИНА И.С.<sup>2</sup>, кандидат биологических наук

<sup>1</sup> ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт племенного дела»

<sup>2</sup> АО «Головной центр по воспроизводству сельскохозяйственных животных»

*В статье описана разработка технологии стандартизации молочной продуктивности коров молочного и комбинированного направлений продуктивности на примере костромской породы. Предложена поэтапная технология разработки стандарта молочной продуктивности. Показана подготовка данных: оценка полноты и корректности стандартизируемых сведений, анализ современного состояния породообразовательного процесса, разделение записей по возрастному принципу. Установлено, что принять на этом этапе средние арифметические за стандарт молочной продуктивности нельзя, поскольку такие данные не отвечают принципу нормального распределения. Однако их обработка позволяет ответить на ряд важнейших вопросов породообразовательного процесса в современном состоянии породы.*

**Ключевые слова:** бонитировка, стандарт, породообразование, костромская порода, ошибки, возраст, качество учета

Концепция оценки племенной ценности животных включает в себя 2 процесса: бонитировку коров и оценку быков-производителей. С точки зрения совершенствования породы для обоих процессов базовым является стандарт породы. Существует мнение, что стандарт оценки быков-производителей изначально должен отличаться в большую сторону от стандарта оценки коров. То есть речь якобы идет о 2 стандартах, действующих одновременно. На самом деле это не так. Прогресс в оценке быков-производителей должен обеспечиваться не более высоким стандартом для оценки быков, а постоянной актуализацией стандарта породы, по которому следует оценивать и коров, и быков. Быков-производителей отбирают от лучших матерей, с оценкой «элита-рекорд». Следовательно, качество коров быкопроизводящей группы должно быть на 2 бонитировочных класса выше, чем стандарт породы (I класс), что автоматически отвечает более высоким требованиям к селекции быков. Единство стандарта породы обеспечивает техническое соответствие прогресса качества быков прогрессу селекционного базиса всей породы. Этот процесс не может быть стремительным, носит эволюционный характер и связан не только с продуктивностью, но и со способностью породы в рамках биологической нормы обеспечивать эту продуктивность в ареалах породы либо ее структурных единиц. Важнейшим пунктом в актуализации стандарта породы является

не столько собственно определение стандарта, сколько периодичность его пересмотра, нормы которой сегодня не разработаны.

Стандарты отечественных пород, использующиеся действующей инструкцией по бонитировке (2010), морально устарели [1]. Попытка библиографического поиска методики создания и актуализации стандартов молочной продуктивности не увенчалась успехом. Стало лишь ясно, что за основу стандарта молочной продуктивности принимались средние арифметические величины по породе.

**Целью** нашей работы является создание унифицированной методики и технологии разработки стандартов молочной продуктивности крупного рогатого скота молочного направления (рис. 1).

**Материалы и методы исследований.** Для иллюстрации технологии подготовки данных и определения биометрического статуса породы использованы первичные данные по молочной продуктивности коров костромской породы, собранные в ходе бонитировки 2023–2024 гг. Нативной выборкой учтено 17045 лактаций, полученных от 6085 коров из 12 стад. В каждой лактации подлежали анализу следующие учетные параметры: удой за стандартную или укороченную лактацию, содержание жира и белка, живая масса коровы на 2–3-й мес лактации, сервис-период. Продукция молочного жира (кг) и белка (кг) не стандартизировалась, поскольку это не учетные, а синтетические величины. Для характеристики



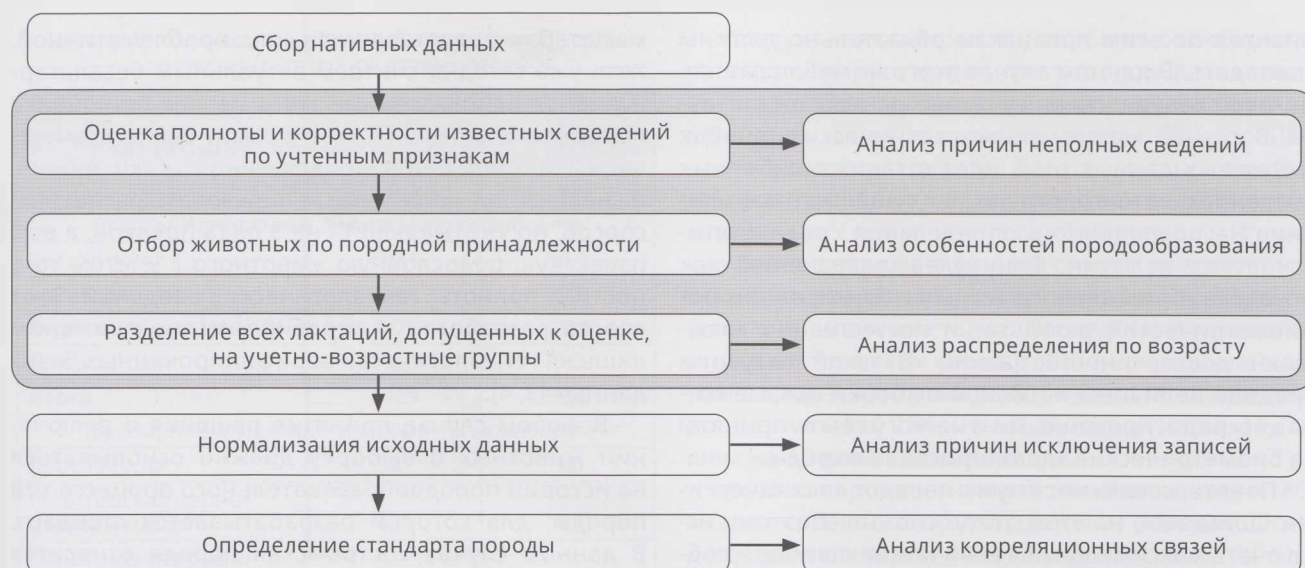


Рис. 1. Общая схема технологии разработки стандартов молочной продуктивности крупного рогатого скота молочного и комбинированного направления

выборки использованы методы описательной статистики; применены инструменты обработки данных, реализованные в MS Excel 2010, в том числе путем прикладного программирования. Породную принадлежность коров устанавливали по данным хозяйственного племенного учета.

**Результаты исследований.** Стандарт породы устанавливается рядом последовательных действий.

1. *Оценка полноты и корректности известных сведений.* Первым из действий является анализ биометрии нативной выборки (табл. 1). На этом этапе внимание уделяют не средним арифметическим выборки, а минимальным и максимальным значениям, вошедшим в нее, и полноте известных сведений за лактацию. Анализ показывает наличие нулевых данных в выборке и таких максимальных параметров, которые, вероятнее всего, являются техническими ошибками ввода данных. Нулевые значения по удою и качеству молока означают отсутствие учетных данных. Оно может расцениваться как признак незавершенной лактации. Но в данном случае попадание незавершенных лактаций в выборку маловероятно согласно методике сбора исходных данных и формирования нативной выборки. Поэтому отсутствие учетных данных здесь

вызвано, скорее всего, нарушением процедур внесения сведений специалистами, связано с несвоевременностью и низким качеством учетных операций в хозяйствах. Количество учетных данных для отдельных признаков в выборке значительно различается, что также обусловлено отсутствием сведений в ряде случаев.

Количество вариантов в разных учетных признаках нативной выборки различно и колеблется в диапазоне от 10959 до 16502. В данном случае нельзя все списывать на особенности учета. Действительно, согласно практике живая масса устанавливается на 2–3-м мес лактации, то есть тогда, когда сведений о продуктивности еще нет даже за укороченную (240 дней) лактацию. А значит, количество сведений по живой массе может быть либо равным количеству сведений о молочной продуктивности, либо превышать его, что в данном случае выполняется. То же относится и к сервис-периоду, однако число известных сведений о нем существенно меньше числа учетных данных о продуктивности. Такие признаки, как удои и качество молока за лактацию, в племенном животноводстве определяются параллельно и одновременно по результатам контрольных доений, и количества ва-

Таблица 1. Биометрический статус нативной выборки

Показатель	Удой, кг	МДЖ, %	МДБ, %	Живая масса, кг	Сервис-период, дней
<i>Нативная (первичная) выборка</i>					
n	14818	14740	14740	16502	10959
M±m	6394,3±14,22	4,14±0,003	3,3±0,002	533,9±0,33	137,2±0,88
min...max	0...14627	0...6	0...5	287...795	4...855
σ±m <sub>σ</sub>	1730,5±10,05	0,32±0,002	0,2±0,001	42,8±0,24	92,2±0,62
<i>Выборка после исключения нулевых и неполных сведений</i>					
n	10258	10258	10258	10258	10258
M±m	6290±16,22	4,17±0,003	3,29±0,001	530±0,41	139,3±0,92
min...max	900...13654	3,19...5,565	2,615...4,042	287...701	4...855
σ±m <sub>σ</sub>	1643±11,47	0,27±0,002	0,12±0,001	41,6±0,29	92,7±0,65



риантов по этим признакам обязательно должны совпадать. В данном случае этого не наблюдается, из чего следует, что ряд учетных данных отсутствует. В случае максимальных технических ошибок и нулевых данных речь идет о таких ошибочных сведениях, которые оказывают существенное влияние на правильность определения среднестатистических величин. Так, нулевые значения, как псевдоминимальные границы выборки, занижают биометрический результат и искусственно завышают достоверность разниц. В такой ситуации средние величины нативной выборки оказываются дискредитированными и не могут быть приняты за биометрические характеристики породы.

Понять, какие максимумы являются техническими ошибками, на этом этапе сложно. Поэтому исключать максимальные технические ошибки из обработки считаем пока преждевременным. Однако нулевые значения легко устраняются. Всего исключено 6787 записей о лактациях (табл. 1), или 39,8%.

При видимой племенной ценности животного отсутствие тех или иных результатов учета ставит под сомнение качество племенной работы и может негативно отразиться на его племенном статусе. Кажущаяся строгость этого требования на самом деле обусловлена селекционно-биометрическими потребностями и не является излишней в вопросах соблюдения производственной дисциплины и следования технологии оценки племенной ценности отдельного животного.

Анализ полноты учетных сведений определенным образом характеризует учетную практику в ряде хозяйств и может являться источником организационных решений. Несовпадение количества признаков, получаемых параллельным лабораторным определением, свидетельствует о необходимости анализировать причины необеспечения полноты этих сведений до биометрических изысканий.

**2. Отбор животных по породной принадлежности.** Стандарт породы должен разрабатываться для генетически консолидированных групп животных, отвечающих требованиям чистопородного разведения. К ним могут быть отнесены чистопородные и высококровные по стандартизируемой породе животные, соответствующие описанию фенотипа породы. Это условие является основой разработки стандартных требований с точки зрения учения о породе. Принимая во внимание тотальную голштинизацию отечественных пород, соблюдение данного условия представляет собой одновременно абсолютную необходимость и определенную техническую проблему. Как показала практика работы с результатами инвентаризации пород, далеко не всегда указанная в сведениях о животном кровность и породность совпадают с таковыми, определенными по родословной расчетным путем.

По нашему мнению, перспективным в определении породности нужно признать генетический метод [2]. Но его применимость в промышленных

масштабах представляется нам проблематичной. Хотя уже сегодня считаем актуальным безальтернативное использование этого метода при оценке породности матерей быков и самих быков отечественных пород. С производственной точки зрения, на наш взгляд, допустимо использовать расчетный способ, но учитывающий не 3 ряда предков, а всю известную родословную животного с учетом точности и полноты генеалогических сведений. Этот способ разработан и апробирован, но применим лишь на генеалогически верифицированных базах данных [3, 4].

В любом случае принятие решения о включении животных в выборку должно основываться на истории породообразовательного процесса той породы, для которой разрабатывается стандарт. В данном случае костромская порода относится к группе бурых. Выведена она в начале XX века путем скрещивания местного скота в районе г. Костромы с альгаузской и бурой швицкой породами с последующим сложным и длительным отбором и подбором помесей «в себе» [5]. Заводская основа современной костромской породы заложена коллективом совхоза «Караваево» путем селекционной консолидации лучшего поголовья на базе хозяйства (рис. 2). По свидетельству С.И. Штеймана, для сохранения и развития качеств выдающихся коров в совхозе «Караваево» разводили костромичку только «в себе», используя быков, полученных от выдающихся рекордисток стада.

Согласно Плану селекционно-племенной работы с костромской породой (1964) основное направление селекции — повышение жирномолочности коров на фоне высокоинтенсивного уровня кормления в сочетании с холодным методом выращивания ремонтного поголовья [5]. В целях повышения жирномолочности коров для прилития крови использовали быков с определенной долей крови по джерсейской породе из экспериментального хозяйства Института генетики Академии наук СССР «Горки Ленинские» [6].



Рис. 2. Современная костромская порода. Корова Тюль 1235 из ОАО «Племзавод «Караваево». Удой за 1-ю лактацию в 2021 году составил 11283 кг молока жирностью 3,80% и белковостью 3,39%. Фото из архива А.А. Королева <https://vk.com/club198440666>





Таблица 2. Количество и удельный вес лактаций коров, полученных от отцов разных пород

Порода отца	Распределение лактаций коров по породной принадлежности их отцов	
	п	%
<i>Породы, допущенные для расчета стандарта</i>		
Костромская	6034	58,8
Бурая швица	1980	19,3
Бурая швица (амер.)	1475	14,4
Джерсейская	0	0,0
Итого	9489	92,5
<i>Породы, не допущенные для расчета стандарта</i>		
Ярославская	307	3,0
Голштинская черно-пестрой масти	429	4,2
Голштинская красно-пестрой масти	21	0,2
Черно-пестрая	11	0,1
Лесновский тип черно-пестрой породы	1	0,0
Итого	769	7,5
Всего	10258	100

В письме Департамента животноводства и племенного дела Минсельхозпрода России от 31 декабря 1997 года № 18-06/577 «О порядке определения происхождения (породности) племенных животных» для совершенствования костромской породы допущен к использованию племенной материал «бурой швицкой американской и других бурых пород импортного происхождения».

Таким образом, присутствие бурой швицкой и джерсейской пород в родословной современной костромской породы вполне обоснованно.

Анализ породной принадлежности коров, которым принадлежат записи о лактациях, учтенных в исследовании, представлен в таблице 2.

В массиве отсутствуют данные дочерей быков джерсейской породы, что соответствует современной практике совершенствования костромской породы на этапе разведения животных «в себе» с кровностью по джерсеям. Использование чистопородных быков-джерсеев в породе завершено в соответствии с планом селекционно-племенной работы.

Выявлено 769 записей (7,5%), которые необходимо исключить из биометрического массива согласно принципам породообразовательного процесса в костромской породе.

Следует констатировать, что бизнес-сообщество часто игнорирует принципы породообразовательного процесса костромской породы, чем обусловлена попытка ее голштинизировать. Этот процесс необходимо прекратить. Допустимость и необходимость подобных «экспериментов» должны согласовываться с племенной службой региона. И никакие бизнес-доводы в данном случае не могут быть основанием для нарушения правил племенной работы в племенных стадах. Последствия голштинизации костромских коров (табл. 1, 3): удои меньше, чем в среднем по всей выборке, на 206 кг при жирности ниже на 0,21%, меньшей живой массе и больше на 7,9 дня сервис-периоде.

Анализ породности коров также включает в себя анализ кровности по допущенным породам. Всего допущено к анализу 9489 записей.

В выборке присутствуют лактации от коров, имеющих кровность выше 93,75% (IV поколение) по бурой швицкой породе. Использование ее на костромской породе не ограничивалось какой-либо кровностью. Письмом от 31 декабря 1997 года № 18-06/577 фактически допускалось поглотительное скрещивание. Поэтому формально нарушением данный факт считать нельзя. Но логика переосмысления породообразовательного процесса костромской породы должна опираться на некий базис с долей крови по костромской породе, преобладающей над другими компонентами, чтобы понимать, как развивается порода сегодня. Поэтому разработана общая схема (табл. 4) отнесения животных по кровности к той или иной группе с определенным племенным статусом для последующего анализа средней продуктивности каждой группы (табл. 5). Все варианты находятся в пределах современного понятия чистопородного животного костромской породы. Речь идет лишь об оценке результатов и масштабов работы с быками бурой швицкой породы.

Анализ биометрического статуса представлен в накопительном формате, поэтому неясно, насколько высококровные животные отличаются от остальных по продуктивности и живой массе. В связи с этим в таблице 6 представлена биометрия только высококровных животных по бурой швицкой породе.

Оказалось, что с увеличением кровности по бурой швицкой породе с 93 до 99% удои высококровных коров в сравнении с вариантом 3 снижались на 302 кг при минимальных отличиях качественных

Таблица 3. Биометрический статус лактаций, принадлежащих коровам, отцами которых являются быки голштинской, черно-пестрой и ярославской пород

Показатель	Удой, кг	МДЖ, %	МДБ, %	Живая масса, кг	Сервис-период, дней
n	769	769	769	769	769
M±m	6084,7±57,54	3,96±0,009	3,29±0,005	494,6±1,79	147,2±3,25
min...max	2822...12471	3,501...5,292	3,082...3,954	400...610	17...624
σ±m <sub>σ</sub>	1595,6±40,69	0,25±0,006	0,15±0,004	49,6±1,26	90±2,29



Таблица 4. Схема отнесения животных к породной группе исходя из суммарной кровности по улучшающим породам

Тип стада	Основной племенной массив породы				Генофонд
Породо-образование	Допущены породы бурая швицкая и джерсейская				Только костромская
Вариант	1	2	3	4	5
Условие формирования	Без ограничений по кровности согласно письму от 31 декабря 1997 года № 18-06/577	В том числе с кровностью до 93,75% (включая I, II, III, IV поколения)	В том числе с кровностью до 93 % (включая I, II, III поколения). Запрет на достижение кровности 93,75%	В том числе с кровностью до 74 % (включая только I поколение). Запрет на достижение кровности 75%	Только чистопородная костромская
Количество записей о лактациях, п/%	9489/100	9355/98,6	9311/98,1	7253/76,4	1879/19,8
Количество коров, гол./%	4266/100	4204/98,5	4185/98,1	3171/74,3	879/20,6
Число хозяйств	11	11	11	10	10
Риски и контроль	Угроза потери костромской породы за счет поглощения бурой швицкой породой	Опасность поглощения бурой швицкой породой	Режим контроля доли крови по улучшающим породам	Разовое прилитие крови бурой швицкой породы с последующим разведением «в себе» и возвратным скрещиванием	Запрет на использование быков бурой швицкой породы
Результат	Перерождение породы, уклонение в тип бурой швицкой	Отсроченное перерождение породы	Возвратное скрещивание, получение кровных быков, препятствование повышению кровности по бурой швицкой породе	Сохранение и развитие современной костромской породы	Сохранение аутентичной костромской породы как генофондной, источник генетики породы

Таблица 5. Изменение биометрического статуса данных в результате исключения из обработки коров с разной кровностью

Показатель	Удой, кг	МДЖ, %	МДБ, %	Живая масса, кг	Сервис-период, дней
<i>Вариант 1. Без ограничений по кровности улучшающих пород</i>					
n	9489	9489	9489	9489	9489
M±m	6306,6±16,89	4,19±0,003	3,29±0,001	532,9±0,41	138,7±0,95
min...max	900...13654	3,19...5,565	2,615...4,042	287...701	4...855
σ±m <sub>σ</sub>	1645,7±11,95	0,26±0,002	0,12±0,001	39,5±0,29	92,9±0,67
<i>Вариант 2. С кровностью до 93,75% (включая I, II, III, IV поколения)</i>					
n	9355	9355	9355	9355	9355
M±m	6309,3±17,01	4,19±0,003	3,29±0,001	532,8±0,41	139±0,96
min...max	900...13654	3,19...5,565	2,615...4,042	287...701	4...855
σ±m <sub>σ</sub>	1645,4±12,03	0,26±0,002	0,12±0,001	39,5±0,29	92,9±0,68
<i>Вариант 3. С кровностью до 93% (включая I, II, III поколения)</i>					
n	9311	9311	9311	9311	9311
M±m	6312,3±17,07	4,19±0,003	3,3±0,001	532,8±0,41	139,2±0,96
min...max	900...13654	3,19...5,565	2,615...4,042	287...701	4...855
σ±m <sub>σ</sub>	1646,8±12,07	0,26±0,002	0,12±0,001	39,6±0,29	92,9±0,68
<i>Вариант 4. С кровностью до 74% (включая только I поколение)</i>					
n	7253	7253	7253	7253	7253
M±m	6205,9±17,99	4,2±0,003	3,3±0,001	532,2±0,46	138,5±1,08
min...max	1780...12892	3,19...5,565	2,615...4,042	341...701	4...855
σ±m <sub>σ</sub>	1532±12,72	0,28±0,002	0,12±0,001	39,5±0,33	92,1±0,76
<i>Вариант 5. Чистопородная костромская, без прилития крови</i>					
n	1879	1879	1879	1879	1879
M±m	5953±32,56	4,09±0,006	3,29±0,003	532,6±1,14	140,1±2,17
min...max	2297...12559	3,294...5,30	2,764...3,817	341...680	11...855
σ±m <sub>σ</sub>	1411,3±23,02	0,28±0,005	0,12±0,002	49,5±0,81	94,2±1,54

Таблица 6. Биометрический статус высококровных (94–99%) коров по бурой швицкой породе

Показатель	Удой, кг	МДЖ, %	МДБ, %	Живая масса, кг	Сервис-период, дней
n	178	178	178	178	178
M±m	6010,1±117,3	4,22±0,007	3,26±0,007	537,4±2,52	112,3±6,49
min...max	2763...10950	3,947...4,413	3,001...3,514	432...602	10...434
σ±m <sub>σ</sub>	1565±82,94	0,09±0,005	0,1±0,005	33,6±1,78	86,6±4,59





показателей молока, а живая масса увеличилась на 4,6 кг. Сервис-период стремится к оптимуму. Таким образом, в рамках улучшающих преобразований костромской породы повышать кровность по бурой швицкой породе до сверхвысоких величин — 94–99% — с точки зрения продуктивности экономически нецелесообразно.

Как видно из анализа распределения записей о лактациях по кровности коров (табл. 7), этот вывод уже сделан производственниками: 98,1% поголовья характеризуются кровностью до 93%. В породе коровы — потомки от быков бурой швицкой породы в основном характеризуются кровностью до 75%. Преобладает сложное воспроизводительное скрещивание с бурыми швицами, поддерживающее долю крови по ним на уровне 50% и менее.

Таблица 7. Распределение записей по кровности

Поколение	Кровность по улучшающим породам		
	Границы, %	Число записей	%
Чистопородные	0	1879	19,8
Возвратное	2–49	3103	32,7
I поколение	50	968	10,2
	51–74	1303	13,7
II поколение	75	1243	13,1
	76–87	500	5,3
III поколение	88	121	1,3
	89–93	194	2
IV поколение	94	44	0,5
Высококровные	95–99	134	1,4
Итого		9489	100

Таблица 8. Биометрические показатели лактаций после их разделения согласно селекционным условиям варианта 3 (кровность коров до 93%, племенные стада)

Показатель	Удой, кг	МДЖ, %	МДБ, %	Живая масса, кг	Сервис-период, дней
1-я лактация					
n	4051	4051	4051	4051	4051
M±m	6020,5±23,28	4,17±0,004	3,29±0,002	511±0,57	149±1,55
min...max	900...12861	3,5...5,225	2,898...3,908	341...701	4...855
σ±m <sub>σ</sub>	1481,8±16,46	0,24±0,003	0,12±0,001	36,4±0,4	98,9±1,1
2-я лактация					
n	2633	2633	2633	2633	2633
M±m	6481,5±34,18	4,18±0,005	3,29±0,002	537,7±0,6	137,7±1,82
min...max	1568...13170	3,296...5,319	2,783...4,042	420...652	5...757
σ±m <sub>σ</sub>	1754±24,17	0,27±0,004	0,12±0,002	31±0,43	93,4±1,29
3-я лактация и старше					
n	2504	2504	2504	2504	2504
M±m	6602,7±34,51	4,21±0,006	3,3±0,002	560,8±0,62	126,5±1,62
min...max	1960...13654	3,19...5,565	2,615...3,923	287...651	8...610
σ±m <sub>σ</sub>	1726,7±24,4	0,29±0,004	0,12±0,002	30,8±0,44	80,9±1,14

Таблица 9. Биометрические показатели лактаций после их разделения согласно селекционным условиям варианта 5 (коровы костромской породы без прилития крови, генофонд)

Показатель	Удой, кг	МДЖ, %	МДБ, %	Живая масса, кг	Сервис-период, дней
1-я лактация					
n	798	798	798	798	798
M±m	5614,8±45,79	4,09±0,008	3,29±0,004	511,6±1,62	156,4±3,69
min...max	2373...10441	3,5...5,065	2,946...3,745	341...680	15...855
σ±m <sub>σ</sub>	1293,4±32,38	0,24±0,006	0,11±0,003	45,8±1,15	104,2±2,61
2-я лактация					
n	506	506	506	506	506
M±m	6211,9±65,47	4,09±0,013	3,29±0,006	539±1,99	137,9±4,13
min...max	2297...12131	3,296...5,298	2,783...3,784	420...652	11...754
σ±m <sub>σ</sub>	1472,6±46,29	0,3±0,009	0,13±0,004	44,7±1,41	92,9±2,92
3-я лактация и старше					
n	546	546	546	546	546
M±m	6208,6±61,54	4,09±0,013	3,29±0,006	554,7±2	120,8±3,24
min...max	2448...12559	3,294...5,23	2,764...3,817	431...651	20...451
σ±m <sub>σ</sub>	1437,9±43,51	0,31±0,009	0,13±0,004	46,7±1,41	75,6±2,29



Исходя из анализа породообразовательного процесса можно сделать вывод, что при разработке стандарта костромской породы целесообразно обрабатывать записи 3-го и 5-го вариантов (табл. 4). При этом вариант 5 следует признать генофондным резервом по породе, а вариант 3 — продуктивной доминантой в селекции костромской породы. Остальные варианты остаются в составе основного племенного массива породы и участвуют в оценке племенной ценности.

3. *Разделение всех лактаций, допущенных к оценке, на учетно-возрастные группы.* В селекционной практике принято делить коров на первотелок, коров 2-го отела и коров 3-го отела и старше. В последней группе принято учитывать лактации с 3-й по 5-ю (табл. 8, 9).

Для всех вариантов установлена одна и та же закономерность: средние арифметические выглядят убедительно, а границы вариабельности в ряде случаев согласно принципу нормального распределения вызывают сомнение. Также не вызывает доверия живая масса первотелки в 701 кг, нетипичными в ряде случаев следует считать верхние границы сервис-периода. Даже если сведения являются действительными, а не ошибкой набора данных, они, скорее всего, выходят за рамки нормального распределения признаков, что влияет на правильность вычисления средних арифметических величин и в большой степени параметров изменчивости. Поэтому данный результат еще нельзя считать стандартом молочной продуктивности породы.

Таким образом, просто принять за стандарт породы средние величины молочной продуктивности разных пород по результатам бонитировки, равно как и по итогам простых манипуляций с данными по отбору, еще недостаточно. Для этого необходимо проверить каждый параметр записей о лактациях на нормальность. Кроме того, первичный анализ породообразовательного процесса, в результате которого получены отобранные данные, позволяет ответить на важнейшие вопросы (организационные, породообразовательные, селекционно-племенные), актуальные для породы сегодня, и скорректировать направление стандартизации молочной продуктивности.

Следующий этап: нормализация данных — приводит к исключению всех псевдоминимальных и псевдомаксимальных значений выборки.

Статья о нормализации данных и формализации стандарта молочной продуктивности будет напечатана в журнале в одном из ближайших номеров.

## СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Кузнецов А.В. Базис существующей системы оценки продуктивности крупного рогатого скота отечественных молочных пород [Текст] / А.В. Кузнецов, О.Н. Луконина. // Молочное и мясное скотоводство. 2025. № 1. С. 23–28. DOI: 10.33943/MMS.2025.76.49.003.

2. Криворучко А.Ю. Современные подходы генетической идентификации породной принадлежности сельскохозяйственных животных (обзор) / А.Ю. Криворучко, А.В. Скокова, О.А. Яцык, А.А. Каниболоцкая // Аграрная наука Евро-Северо-Востока. 2021;22(3):317–328. <https://doi.org/10.30766/2072-9081.2021.22.3.317-328>.

3. Свидетельство № 2019663530 Российская Федерация. Расчет кровности животных по породной принадлежности и/или кровности предков [Текст]: свидетельство об офиц. регистрации программы для ЭВМ / А.В. Кузнецов, Н.В. Кузнецова; заявитель и правообладатель А.В. Кузнецов, Н.В. Кузнецова. № 2019660681; заявл. 27.08.2019; зарегистрир. 18.10.2019; опубл. 18.10.2019, Бюл. № 10-2019. 1 с.

4. Кузнецов А.В. Характеристика породных компонент айрширского стада ПАО «ПЗ им. В.И. Чапаева» Краснодарского края. [Текст] / А.В. Кузнецов, О.В. Тулинова // Генетика и разведение животных. 2019. № 2. С. 2429.

5. Грищенко Н.Н. План племенной работы с костромской породой крупного рогатого скота. [Текст] / Н.Н. Грищенко, Е.С. Алексеев, Н.А. Пахомов, А.Я. Дружкова [и др.]; под общ. ред. Л.Н. Красильниковой, В.А. Шаумяна (науч. ред.). М.: Россельхозиздат, 1964. 92 с.

6. Каталог быков-производителей, выращенных на ферме в «Горках Ленинских» [Текст] Вып 1 / К.С. Щербаклова, А.Н. Дунаев, С.Л. Иоаннисян, Т.И. Бублик [и др.]; под ред. А. Ремизова. М.: Изд-во сельскохозяйственной литературы, журналов и плакатов, 1963. 212 с.; ил.; схемы.

E-mail: 89181124477@mail.ru

## DEVELOPMENT OF A STANDARD FOR LACTATION PERFORMANCE OF COWS: PREPARATION OF DATA (USING THE EXAMPLE OF KOSTROMA CATTLE BREED)

KUZNETSOV A.V.<sup>1</sup>, KOLOSOV A.Yu.<sup>1</sup>, LUKONINA O.N.<sup>1</sup>, MAKAROVA N.N.<sup>1</sup>, TURBINA I.S.<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Federal State Budgetary Scientific Institution "All-Russian Institute of Animal Breeding"

<sup>2</sup> Joint-Stock Company "Head Center for Livestock Reproduction"

The article presents the development of a standardization technology for lactation performance of dairy and combined production cows using the example of Kostroma cattle breed. Proposed is a step-wise technology of the development of a standard for lactation performance. The article shows the preparation of data: the evaluation of the completeness and correctness of data to be standardized, the analysis of the current state of a breed-forming process and the separation of records by age. It is determined that at this step it is impossible to take arithmetic means of lactation performance for a standard, as the data do not accord with the normal distribution principles. Nevertheless the data processing allows getting answers to a number of key questions of the breed-forming process in the current state of the breed.

**Keywords:** quality classification, standard, breed-forming, Kostroma breed, errors, age, record quality

## REFERENCES

1. Kuznetsov A.V. Basis for existing system of evaluation of domestic dairy cattle production. *Dairy and beef cattle breeding* 2025;1:23–28. DOI: 10.33943/MMS.2025.76.49.003.

2. Krivoruchko A.Yu., Skokova A.V., Yatsyk O.A., Kanibolotskaya A.A. Modern approaches to genetic identification of a livestock breed affiliation (review). *Agrarnaya nauka Euro-Severo-Vostoka*. 2021;22(3):317–328. <https://doi.org/10.30766/2072-9081.2021.22.3.317-328>.

3. Certificate no. 2019663530, Russian Federation. Calculation of a cattle thoroughbred state according to the breed affiliation and/or ancestral thoroughbred state: Certificate of official registration of a computer program. A.V. Kuznetsov, N.V. Kuznetsova; applicant and right holder A.V. Kuznetsov, N.V. Kuznetsova. No. 2019660681; application as of 27.08.2019; registered on 18.10.2019; published on 18.10.2019, bulletin no. 10-2019. 1 p.

4. Kuznetsov A.V. Characteristic of breed components of Ayrshire herd in PAO "V.I. Chapaev Breeding Farm", Krasnodar region. *Genetika i razvedenie zhivotnykh*. 2019;2:24–29.

5. Grishchenko N.N., Aleskeev E.S., Pakhomov N.A., Druzhkova A.Ya. [et al.] Kostroma cattle breeding plan. M.: Rosselkhozizdat, 1964. 92 p.

6. Catalogue of stud bulls bred at "Gorki Leninskiye" Farm. Iss. 1. K.S. Shcherbakova, A.N. Dunaev, S.L. Ioannisyann, T.I. Bublik [et al.] M.: Publishing House of Agricultural literature, magazines and posters, 1963. 212 p.; il.; diagrams.





## ИММУНОБИОЛОГИЧЕСКОЕ БЕСПЛОДИЕ У КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА

**КОМБАРОВА Н.А.**, кандидат биологических наук, ведущий технолог  
**ПОРОШИНА Е.С.**, начальник отдела воспроизводства  
**ТУРБИНА В.В.**, ветеринарный врач  
*АО «Головной центр по воспроизводству сельскохозяйственных животных»*

Основными причинами, ведущими к яловости коров, являются гипоовариальные расстройства: гипофункции яичников, персистенция желтых тел, киста, атрофия и склероз яичников, возникающие в результате действия на организм неблагоприятных факторов среды (плохого кормления, содержания, нарушения технологии искусственного осеменения, инфекций, несвоевременной выборки коров в охоте и т.д.). Большинству зооветспециалистов эти причины хорошо известны, и после их устранения и проведения профилактических, а также лечебных мероприятий животные часто выздоравливают.

Вместе с тем существует ряд других причин, связанных, к примеру, с различного рода иммунобиологическими реакциями, которые возникают спонтанно либо в циркулирующей крови, либо в половых путях, а также с нарушением иммунологического и генетического статусов в организме самцов и самок, препятствующим нормальному оплодотворению. Специалисты либо совсем не учитывают эти причины в практике, либо имеют о них весьма смутное представление, хотя, по данным различных исследований, их доля в снижении воспроизводства стада составляет не менее 20%.

В молочном скотоводстве ученые с иммунобиологической точки зрения выдвигают следующие причины эмбриональной гибели зигот и низкой оплодотворяемости маток: наличие в крови спариваемых особей естественных агглютининов и гемоагглютининов; появление в организме коров спермоагглютининов к сперматозоидам быков; высокая гомозиготность родителей по генетически детерминированным белкам и ферментам; высокое иммуногенетическое сходство или слишком резкие различия; наличие у зародышевой клетки отдельных антигенов, ведущих к быстрому нарастанию в организме коров губительных для зиготы антител.

Чтобы улучшить воспроизводство стада и повысить оплодотворяемость коров, необходимо прежде всего аттестовать стада, где длительное время осуществляется чистопородное и тем более линейное разведение, на наличие спермоагглютининов

у коров к тем быкам, которые назначаются в подбор. На практике до 50% коров в стадах, особенно в высокопродуктивных, перегуливают после отела от 3 до 10 и более раз. Это, как показано в работах И.И. Соколовской и Н.М. Решетниковой (1968), В. Жаркина (1974), В. Столбова и др. (1979), является результатом многократных непреднамеренных иммунизаций маток в ряде половых циклов спермой одного и того же быка, намеченного планом подбора, что повышает титр антител в крови коров.

В опытах И.И. Соколовской и др. (1973) с использованием иммунофлуоресцентного метода установлено, что фагоцитоз сперматозоидов в половых путях самок после неоднократной их иммунизации может усиливаться до степени, которая приведет к гибели большинства спермиев и будет препятствовать оплодотворению коров.

Так, Е.В. Ильинский опытным путем доказал, что у коров с увеличением титра спермоантител свыше 1 : 32, 1 : 64 количество оплодотворившихся коров после 1-го осеменения снижалось на 23,5–43,0%, а эмбриональная смертность плодов увеличивалась на 5,5–9,0%.

В 1900 году И.И. Мечников установил, что у некоторых животных в сыворотке крови обнаруживаются естественные антитела, вызывающие агглютинацию, иммобилизацию или лизис гомологичных сперматозоидов. Продолжив исследования И.И. Мечникова, ученые установили, что возможно искусственно индуцировать аутоспермотоксины, и выяснили, что в сыворотке крови иммунизированных животных сперматозоиды фагоцитируются. Е.С. Лондон обнаружил, что спермоантитела содержатся в любой нормальной сыворотке крови самца или самки, но они имеют низкий титр.

У людей и животных существует несколько разных видов спермоантител, выявляемых различными методами исследования (агглютинация, преципитация, лизис, фиксация комплемента и др.). Однако преципитины встречаются в нормальной сыворотке крови реже, чем агглютины и лизины, которые обнаруживаются значительно чаще.

Наибольшее количество исследований посвящено вопросам спермоагглютинирующих антител.



Тест агглютинации прост, достаточно специфичен, а реакция является высокочувствительной.

Как показали исследования авторов, в сыворотке крови разновозрастных эмбрионов и плодов спермоагглютинирующие антитела не содержатся. Сперматозоиды в такой сыворотке не только не агглютинируются, но и длительное время сохраняют свою первоначальную активность. Впервые, хотя и в предельно низком титре, антитела к сперматозоидам некоторых быков обнаруживаются в сыворотке крови телят сразу же после рождения. С возрастом, с наступлением физиологической зрелости, осеменениями и многократными плодоношениями, уровень спермагглютининов в сыворотке крови увеличивается. Например, у половозрелых телок титр спермоагглютининов колеблется в пределах 1 : 27–29, тогда как у коров титр спермоантител составляет 1 : 149–155.

#### **Методы выявления сходства спермальных антигенов у заменяемого и у заменяющего быков**

Для того чтобы определить, насколько сходен антигенный состав сперматозоидов у 2 производителей, необходимо рендомично отобрать кровь у 10–15% коров из стада, где использовали или предполагают использовать определенных быков. С нативной или разведенной сывороткой крови этих коров (до 8-кратного разведения) и сперматозоидами этих быков ставят реакцию агглютинации.

Если средний титр активности сыворотки коров, взятых для исследования, окажется ниже со сперматозоидами заменяющего быка, это означает, что у него антигенный состав имеет существенные отличия и он является полноценным в иммунном отношении заменяющим быком. В тех случаях, когда титр антител в сыворотке крови коров к сперматозоидам заменяемого и заменяющего быков будет одинаковым или окажется выше у последнего, можно сделать заключение о высоком сходстве антигенного состава сперматозоидов, и такого быка не следует использовать для закрепления за данным стадом.

Резкое усиление активности агглютининов в сыворотке крови у животных с послеродовыми осложнениями связано с подъемом общей иммунной реактивности организма. При этом безрезультативное осеменение таких коров может стать следствием внутриматочной иммунизации сперматозоидами, введенными в половой тракт с пораженными слизистыми покровами при очередной течке. Кроме того, усилению этой реакции, возможно, способствуют остатки воспалительного экссудата и образовавшегося в результате клеточного некроза детрита, которые могут исполнять роль своеобразного адьюванта.

При изучении продолжительности сервис-периода у коров после перенесенных воспалительных процессов в половых органах Боричко и др. обрати-

ли внимание на то, что у переболевших животных, несмотря на успешное излечение патологического процесса, сервис-период значительно удлиняется и составляет 140 дней и больше.

Для наглядности опишем опыт применения всего сказанного на примере конкретного хозяйства: ОП ООО «ВИТА» — хозяйства «Рассвет» Касимовского района Рязанской области. После гинекологической диспансеризации 187 коров черно-пестрой голштинизированной породы методом ректального исследования было выявлено, что у 23 голов (12%) нет явных патологий репродуктивной системы, требующих медикаментозной или гормональной коррекции. У этих животных половой цикл вписывался в физиологическую норму: 18–24 дня, был регулярным, охота — яркой, но плодотворное осеменение так и не наступало. При этом кратность осеменения животных варьировалась в пределах от 3 до 8. При анализе работы персонала было установлено, что все животные в анамнезе имели послеотельные осложнения в виде эндометрита и в свое время подвергались лечению. Кроме того, за коровами данного стада на тот момент более полутора лет были закреплены быки черно-пестрой голштинизированной породы: Багет 1997 в качестве основного и Молодой 2129 — в качестве заменяющего. От этих 23 коров отобрали сыворотку крови для исследования на спермоагглютины на базе АО «ГЦВ».

#### **Техника постановки прямой реакции агглютинации**

Для выявления активности спермоантител в сыворотке крови или в секретах берут 12 пробирок на 1 корову или иммунологический блок. В каждую пробирку, за исключением первой, вносят по 2 капли физраствора. В 1-ю и 2-ю пробирки вносят по 2 капли исследуемой сыворотки. После тщательного размешивания пипеткой берут 2 капли из 2-й пробирки и переносят в 3-ю. Из 3-й после тщательного размешивания переносят 2 капли в 4-ю пробирку, и так до 11-й. Из 11-й пробирки 2 капли раствора удаляют. Таким путем получают разведение сыворотки от 1 : 2 до 1 : 1024. В 12-ю пробирку вносят 2 капли физраствора. Затем в каждую пробирку добавляют по 1 капле суспензии сперматозоидов.

После тщательного встряхивания пробирок со смесью сыворотки крови и сперматозоидов их помещают в термостат при температуре 37°C на 15 мин для инкубации. По истечении этого времени учитывают агглютинацию во всех разбавлениях сыворотки. Учет реакции проводят визуально и под микроскопом и оценивают по 5-балльной шкале (см. таблицу).

После оценки реакции агглютинации устанавливают титр антител в данной сыворотке.

*Приготовление суспензии сперматозоидов.* В свежеполученной сперме определяют концентрацию сперматозоидов, ее резистентность, актив-





Степень агглютинации	Условное обозначение
Все сперматозоиды агглютинированы	++++
Агглютинированных сперматозоидов приблизительно 75%	+++
Агглютинированных сперматозоидов приблизительно 50%	++
В поле зрения 1/4 всех сперматозоидов агглютинирована	+
Отсутствие реакции агглютинации	-

ность, переживаемость, pH. Сперму центрифугируют в течение 10 мин при 1000 об./мин. Затем водоструйным насосом отделяют слой плазмы. Осадок заливают физиологическим раствором, тщательно перемешивают и вновь центрифугируют при том же режиме. Отмывание сперматозоидов от плазмы повторяют 3 раза. К 1 капле отмывших сперматозоидов добавляют 1,5 мл физиологического раствора. При этом получается приблизительно 2%-ная суспензия сперматозоидов, в 1 мл которой содержится 500–600 тыс. клеток.

По итогам исследования этим методом было выявлено, что во всех пробах сыворотки крови от коров из ОП ООО «ВИТА» — хозяйства «Рассвет» присутствовали высокие титры антител (не менее +++ при учете реакции агглютинации) к сперме быков Багета 1997 и Молодого 2129, что указывало на невозможность использовать этих производителей

на данной группе коров. Затем этим же методом подобрали быков Бархата 38 и Гира 1883, титр антител к сперме которых при учете реакции оказался менее 1 балла или равнялся ему.

Спермой этих быков осеменили 20 голов из проблемной группы (3 головы на момент осеменения были на мясокомбинат по причинам, не связанным с гинекологическими заболеваниями). Из этих животных 18 сразу стали стельными, 16 — после первого же осеменения, 2 — после повторного, 2 головы так и остались яловыми и в последующем были выбракованы.

Таким образом, целесообразно использовать данный способ для повышения воспроизводительной функции коров, которые в ином случае подверглись бы выбраковке, а перед этим зачастую еще и бесполезной, дорогостоящей гормональной обработке, как это принято сейчас на большинстве сельскохозяйственных предприятий.

#### СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Павличенко В.П., Дорожилов А.Ф., Сираждинов Р.С. Выявление и предупреждение иммунного бесплодия у коров. Л.: ВНИИГРЖ, 1977. С. 10–11, 16, 25, 36–37.
2. Быковченко Ю.Г., Касымов С.А., Максимчук Г.Г., Сороков П.Ф. Улучшение репродуктивной функции крупного рогатого скота с использованием генетических маркеров. Фрунзе: Киргизский НИИ животноводства, 1989. С. 4, 6–7.
3. Георгиевский В.И. Физиология сельскохозяйственных животных. М.: Агропромиздат, 1990. С. 231–237, 237–245.
4. Орлянкин Б.Г., Непоклонов Е.А., Алипер Т.И. Основы против вирусного иммунитета. М.: Орбис Ликтус, 2011. С. 100–111.



# 19–21 НОЯБРЯ ЕКАТЕРИНБУРГ 2025Г VII АГРОПРОМЫШЛЕННЫЙ ФОРУМ МОЛОКО РОССИИ



КОРМОПРОИЗВОДСТВО

КОРМЛЕНИЕ КРС

ПЕРЕРАБОТКА  
МОЛОКА И МЯСА

КЛУБ  
ДИРЕКТОРОВ

ГЕНЕТИКА

КОРМОЗАГОТОВКА

БИОТЕХНИКА

ВЕТЕРИНАРИЯ

КЛУБ СОБСТВЕННИКОВ

ВСЯ ИНФОРМАЦИЯ О  
МЕРОПРИЯТИИ И  
РЕГИСТРАЦИЯ НА  
[WWW.IMOL.CLUB](http://WWW.IMOL.CLUB)



УЧАСТИЕ ДЛЯ  
СЕЛЬХОЗТОВАРОПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ **БЕСПЛАТНО!**

**СОХРАНЯЯ ТРАДИЦИИ, СОЗДАЁМ БУДУЩЕЕ!**





# ВЛИЯНИЕ ФАЗЫ ПОЛОВОГО ЦИКЛА НА НЕКОТОРЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ АНТИОКСИДАНТНОЙ ЗАЩИТЫ ТЕЛОК ГОЛШТИНСКОЙ ПОРОДЫ\*

БОГОЛЮБОВА Н.В., доктор биологических наук

ЧИНАРОВ Р.Ю., кандидат ветеринарных наук

КОЛЕСНИК Н.С., ЛАХОНИН П.Д., ЛУКАНИНА В.А., ГУСЕВ И.В., кандидаты биологических наук

БОГОМОЛОВ А.И.

ФГБНУ ФИЦ ВИЖ им. Л.К. Эрнста

Изучено влияние фазы полового цикла на показатели антиоксидантного статуса (АОС) в организме. Исследования проведены на половозрелых телках голштинской породы ( $n = 10$ ) в возрасте 17,5–19,5 мес в условиях экспериментальной фермы ФИЦ ВИЖ им. Л.К. Эрнста. В течение 2 смежных гормонально синхронизированных половых циклов отбирали пробы крови: на 0-й день (день прихода животных в охоту, соответствует фолликулярной фазе; число образцов — 20) и на 11-й день цикла (соответствует лютеальной фазе; число образцов — 20). Для подтверждения фазы полового цикла проводили сонографическое исследование яичников. В сыворотке крови определяли содержание глутатиона восстановленного, активность супероксиддисмутазы (СОД), каталазы, глутатионпероксидазы и общий антиоксидантный статус (ОАС). При проведении эксперимента животные находились в одинаковых условиях содержания и кормления. Показатели ОАС и активность СОД находились на одном уровне у животных в фолликулярной и лютеальной фазах полового цикла: 1,05 ммоль/л и 9,40 Ед/мл соответственно. Показатели активности каталазы и глутатионпероксидазы имели тенденцию к повышению в лютеальной фазе по сравнению с фолликулярной ( $p = 0,74$  и  $p = 0,41$ ). Концентрация восстановленного глутатиона в крови животных в фолликулярной фазе была на 11,01 ммоль/л ниже, чем в лютеальную ( $p = 0,04$ ). Полученные результаты свидетельствуют об адаптационных способностях организма животных в период разных фаз полового цикла, а повышение активности ферментов и образование факторов неферментативного звена АОС позволило организму подготовиться к физиологическому процессу созревания половых клеток и оплодотворению, что подтверждается сохранением ОАС на одном и том же уровне. Результаты исследований могут быть полезны для внедрения и использования передовых репродуктивных технологий.

**Ключевые слова:** телки, голштинская порода, фолликулярная фаза, лютеальная фаза, антиоксидантный статус

Образование свободных радикалов в организме является естественным и необходимым процессом жизнедеятельности клеток и тканей. Активные формы кислорода (АФК): супероксид, перекись водорода, гидроксильный радикал, синглетный кислород, оксид азота и пероксинитрит — играют важную биологическую роль в переносе электронов, обновлении клеточных мембран, рождении и смерти клеток, проведении нервного импульса и т.д. [1, 2]. В том числе важна фундаментальная роль АФК в репродуктивных функциях. Так, свободные радикалы включены в процесс овуляции, поскольку необходимы для созревания ооцита, что связано с окислительным фосфорилированием в митохондриях для энергетической обеспеченности процесса [2]. Нормальная пролиферация в половом цикле самок сопряжена с процессом воспаления и высоким уровнем свободнорадикального окисления. От этого процесса зависит успешность созревания яйце-

клеток, фолликулогенез, стероидогенез яичников, лютеолиз, овуляция и циклические изменения эндометрия. Антиоксидантная система организма (АОС), включающая в себя ферментативное и неферментативное звенья, защищает ткани от действия свободных радикалов [3]. Окислительный стресс возникает, когда выработка АФК превышает поглощающую способность антиоксидантов: либо из-за чрезмерного производства АФК, либо из-за недостаточной доступности антиоксидантов. Интерес исследователей к этой теме растет в направлении поиска биомаркеров репродуктивных изменений в организме и определения статуса здоровья высокопродуктивных и ценных в племенном отношении животных.

Так, исследователи считают, что наблюдение и мониторинг изменений у коров активности ферментов антиоксидантной защиты: глутатионпероксидазы (ГП) и супероксиддисмутазы (СОД) —

\* Работа выполнена при поддержке Минобрнауки России по теме Государственного задания FGGN-2024-0014.



в до- и послеотельные периоды способствует лучшей профилактике осложнений. Показано увеличение активности ГП в 1-й мес сухостойного периода и пик значений между 3-м и 8-м днями после отела, а затем снижение к 3–4-й неделям после отела. Наиболее значительное изменение в активности СОД было обнаружено между 3-й и 4-й неделями после отела [4]. В другом исследовании активность ГП была выше во время раннего послеотельного периода по сравнению с сухостойным и разгаром лактации [5].

Значительные изменения активности СОД и ГП в различные физиологические периоды у коров (в пренатальном, в послеотельном, в разгар лактации) показаны и в других исследованиях [6].

При изучении антиоксидантного статуса организма здоровых коров и животных с нарушениями половой функции установлено, что у больных увеличивался уровень малонового диальдегида: до 75%, ферментная активность глутатионредуктазы (ГР): до 68,1%, каталазы: до 45,1% [7].

Уровни окислительного стресса, в том числе в фолликулярной жидкости, могут иметь фундаментальное влияние на выживаемость ооцитов [8]. Было обнаружено, что концентрации многих ферментативных антиоксидантов варьируются в зависимости от размера фолликула и стадии эстрального цикла у буйволов. Это говорит об их возможной роли в процессе развития фолликулов во время эстрального цикла [9]. Была обнаружена тесная связь между повышенной активностью яичников и антиоксидантными индексами у овец [10].

Для всесторонней оценки и понимания связи между состоянием антиоксидантной и репродуктивной систем в организме животных необходимо получить представление о физиологических изменениях в течение эстрального цикла у здоровых особей.

В этом ключе другие авторы изучали про- и антиоксидантный профили коров голштинской породы в различные фазы полового цикла. Уровни оксидантных и антиоксидантных параметров в плазме крови были значительно снижены во время лютеиновой фазы по сравнению с фолликулярной. Также наблюдалась значительная положительная корреляция между оксидантами и антиоксидантами, это говорит о том, что система антиоксидантной защиты продемонстрировала адаптивный ответ на повышенную окислительную активность и существует динамическое равновесие между оксидантным и антиоксидантным статусами во время эстрального цикла у здоровых коров [11].

Однако это исследование было проведено на коровах, и авторы не оценивали уровни активности ферментов антиоксидантной защиты.

**Целью** нашей работы являлось изучение влияния фазы полового цикла у телок голштинской породы на показатели антиоксидантного статуса в организме.

**Материалы и методы.** Для достижения поставленной цели в условиях экспериментальной фермы ФИЦ ВИЖ им. Л.К. Эрнста (п. Дубровицы, Московская область) были проведены исследования на половозрелых телках голштинской породы ( $n = 10$ ) в возрасте 17,5–19,5 мес. Животные имели нормальную упитанность, находились в одинаковых условиях беспривязного содержания и получали сбалансированный рацион по энергии, питательным и биологически активным веществам согласно установленным нормам [12]. Поскольку исследования проводили в течение июля — сентября 2024 года, то днем телки находились в условиях выпаса на пастбище, в ночное время — под навесами на ферме. Рацион животных включал в себя зеленую массу (вволю) и концентраты.

Для проведения исследований у телок в течение 2 смежных гормонально синхронизированных половых циклов отбирали пробы крови: на 0-й день (день прихода животных в охоту, соответствует фолликулярной фазе; число образцов — 20) и на 11-й день цикла (соответствует лютеальной фазе; число образцов — 20). Для подтверждения фазы полового цикла проводили сонографическое исследование яичников. Кровь у животных брали из яремной вены в вакуумные пробирки Vacuette (Greiner Bio-One, Австрия) с активатором сгустка. Для получения сыворотки ее центрифугировали при 6000 оборотах в течение 5 мин. Полученные аликваты сыворотки крови замораживали при температуре  $-80^{\circ}\text{C}$  и хранили до проведения анализа.

В сыворотке крови с использованием коммерческих наборов (Elabscience Biotechnology, Inc., Китай) определяли следующие показатели антиоксидантного статуса: содержание глутатиона восстановленного (E-BC-K096-M), активность супероксиддисмутазы (E-BC-K020-M), каталазы (E-BC-K031-M), глутатионпероксидазы (E-BC-K096-M) и общий антиоксидантный статус (E-BC-K219-M). Анализ осуществляли ИФА-методом согласно протоколам, предложенным производителем, а считывание результатов — на микропланшетном фотометре Immunochem-2100 (High Technology, Inc., США).

Для статистической обработки применяли программные пакеты Microsoft Office Excel 2003 и STATISTICA 10 (Statistica 13RU, StatSoft, США). Использовали методы описательной статистики, однофакторного и двухфакторного дисперсионных анализов. Данные перед анализом проверяли на нормальность распределения по критериям Колмогорова — Смирнова и Шапиро — Уилка. Рассчитывали средние значения ( $M$ ), стандартные ошибки средних ( $\pm \text{SEM}$ ), стандартное отклонение, минимальное ( $\min$ ), максимальное ( $\max$ ) значения, коэффициент вариации ( $Cv$ ) и  $t$ -критерий Стьюдента. Различия являлись статистически достоверными при  $p < 0,05$ ; высоко достоверными — при  $p < 0,01$ ;  $p < 0,001$ .

**Результаты исследований и обсуждение.** Определяемые показатели выбрали не случайно,



поскольку список включает в себя активность основных ферментов антиоксидантной защиты: супероксиддисмутазы, глутатионпероксидазы, каталазы (ферментативное звено) — и неферментативный компонент: восстановленный глутатион (неферментативное звено), а также интегральный показатель — общий антиоксидантный статус [13]. Последний используется в качестве интегрального для определения активного баланса между прооксидантами и антиоксидантами в организме. Например, S.A. Mousa et al. [14] обнаружили, что концентрация ОАС была значительно ниже до отела в крови коров и повышалась только через 8 недель после отела. Такое снижение показателя до отела авторы связывали с дефицитом витаминов и минералов в рационе кормления.

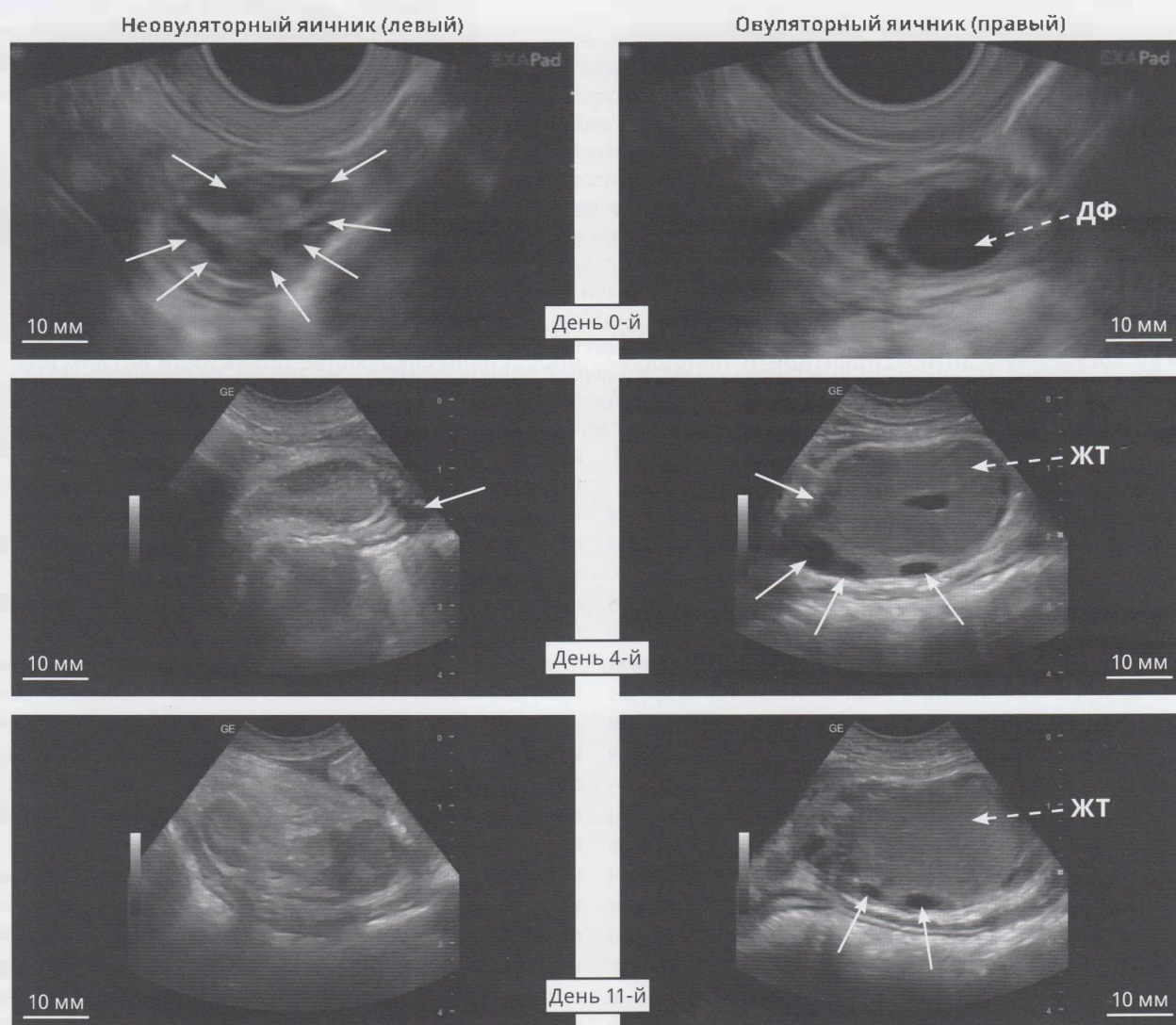
В ожидаемый день прихода животных в охоту (0-й день гормонально синхронизированного полового цикла) все телки проявили признаки охоты. Сонографическое исследование показало наличие на одном из яичников предовуляторного доми-

нантного фолликула, что подтверждает нахождение животных в фолликулярной фазе полового цикла. На 11-й день желтые тела были идентифицированы у всех опытных животных, что указывает на их нахождение в лютеальной фазе полового цикла (см. рисунок).

В таблице 1 представлены данные по показателям антиоксидантной системы (АОС) в организме животных во время фолликулярной и лютеальной фаз полового цикла.

Развитие фолликулов у животных регулируется различными гормонами, а дисбаланс уровня экспрессии этих гормонов может нарушить развитие фолликулов, влияя на воспроизводство и фертильность [15, 16], что подчеркивает тесную связь между гормональным и антиоксидантным статусами организма.

Нужно отметить, что показатели ОАС и активность СОД в сравниваемых группах находились на одном уровне: 1,05 ммоль/л и 9,40 Ед/мл соответственно (табл. 1).



Примечание. Фолликулы показаны стрелками; доминантный фолликул (ДФ) и желтое тело (ЖТ) — пунктирными стрелками.

Рис. Сонографическое изображение яичников в различные фазы гормонально синхронизированного полового цикла на примере телки № 2379





Таблица 1. Оценка показателей антиоксидантного статуса в организме телок голштинской породы во время различных фаз полового цикла (n = 20)

Показатель	Среднее значение	Min	Max	Стандартная ошибка средней	Стандартное отклонение	Cv
<i>Фолликулярная фаза</i>						
ОАС, ммоль/л	1,05	0,99	1,16	0,01	0,05	4,83
СОД, Ед/мл	9,40	6,07	12,69	0,44	1,97	21,01
Активность каталазы, Ед/мл	29,94	10,46	92,29	5,17	23,14	77,26
ГП, Ед	515,41	54,65	932,56	56,08	250,81	48,66
Восстановленный глутатион, мкмоль/л	39,96	17,81	58,29	2,61	11,66	29,17
<i>Лютеальная фаза</i>						
ОАС, ммоль/л	1,05	0,98	1,14	0,01	0,04	4,16
СОД, Ед/мл	9,40	5,13	13,10	0,37	1,62	17,25
Активность каталазы, Ед/мл	32,25	5,67	88,29	4,43	19,33	59,93
ГП, Ед	589,23	101,16	1130,23	69,87	304,57	51,69
Восстановленный глутатион, мкмоль/л	50,97	27,33	98,52	4,58	19,98	39,21

В других исследованиях было показано, что процесс овуляции характеризуется повышением активности СОД. Дело в том, что лютеинизирующий гормон (ЛГ) стимулирует СОД к образованию перекиси водорода, которая действует как субстрат для пероксидазы, способствующей синтезу прогестерона через свободнорадикальный процесс [17]. В другом исследовании самки мышей, у которых активность СОД была очень низкой, являлись субфертильными или бесплодными, с аномалиями яичников и сниженными уровнями гормонов ФСГ и ЛГ [17]. Экспрессия СОД в тканях яичников в дополнение к повышенному уровню в сыворотке крови была вовлечена в развитие и регрессию фолликулов и желтого тела [18]. Таким образом, СОД необходима для поддержания нормальной овуляторной функции, и активность этого фермента, как правило, увеличивается во время проэструса, а затем снижается [17].

В результате нашего опыта мы не установили четкого изменения активности СОД в динамике полового цикла, а это означает, что необходимо провести дополнительные исследования, в том числе в фолликулярной жидкости. Ранее замеченная тенденция изменения активности этого фермента была выявлена именно в этом биологическом материале, но в сыворотке крови картина может быть менее выраженной.

Что касается каталазы и глутатионпероксидазы, то их активность имела тенденцию к повышению в лютеальной фазе полового цикла по сравнению с фолликулярной ( $p = 0,74$  и  $p = 0,41$ ; табл. 2).

Каталаза — фермент антиоксидантной защиты, который при нормальной и адекватной реакции организма должен «работать» одновременно с СОД, поскольку ее функция заключается в образовании пероксида водорода, которую каталаза расщеп-

ляет на абсолютно нейтральные соединения [19]. Некоторое повышение активности каталазы в крови телок в лютеальной фазе полового цикла может косвенно подтверждать ранее озвученные теории повышения активности СОД после овуляции.

Глутатионпероксидаза в организме катализирует реакции восстановления пероксида водорода до воды, а также гидропероксидов до гидроксипроизводных. Таким образом, глутатионпероксидаза обезвреживает не только перекись водорода, но и разные органические липидные пероксиды, которые образуются в организме при активации процессов перекисного окисления липидов (ПОЛ) [19]. Сходными с каталазой биологическими функциями можно объяснить и подобную тенденцию к повышению в крови животных глутатионпероксидазы при переходе от фолликулярной фазы полового цикла к лютеальной.

Восстановленный глутатион является низкомолекулярным тиолом, трипептидом, преобладающим (90–95%) в живых клетках; его прямая функция — разрушение свободных радикалов разными способами. Вместе с глутатионпероксидазой, глутатионтрансферазой и глутатионредуктазой глутатион образует глутатионовую антиоксидантную систему, эффективно защищающую клетки от оксидативного стресса [20]. Активность глутатионпероксидазы и скорость утилизации перекиси водорода напрямую зависят от концентрации восстановленного глутатиона в клетке. В наших исследованиях концентрация восстановленного глутатиона в крови животных в фолликулярной фазе составила 39,96 мкмоль/л, что на 11,01 мкмоль/л ниже, чем в лютеальную ( $p = 0,04$ ). Считается, что клетки кумулюса многих млекопитающих синтезируют глутатион для повышения защиты ооцита от оксидативного стресса [21], чем и объясняется



Таблица 2. Влияние различных факторов на показатели АОС в организме телок голштинской породы (n = 40)

Показатель	Фактор					
	«Фаза полового цикла»		«Животное»		«Фаза полового цикла» + «Животное»	
	R <sup>2</sup>	p	R <sup>2</sup>	p	R <sup>2</sup>	p
ОАС, ммоль/л	0,05	0,74	0,52	0,33	0,77	0,17
СОД, Ед/мл	0,001	0,99	0,44	0,65	0,59	0,91
Активность каталазы, Ед/мл	0,06	0,74	0,54	0,26	0,61	0,86
ГП, Ед	0,13	0,41	0,52	0,33	0,67	0,67
Восстановленный глутатион, мкмоль/л	0,33	0,04	0,50	0,42	0,80	0,12

повышение концентрации этого фактора неферментативного звена антиоксидантной защиты в лютеальную фазу цикла.

Из данных таблицы также следует, что наибольшим разбросом значений отличались показатели активности каталазы (коэффициент вариации — 77,26%) и глутатионпероксидазы (48,66%). Индикаторы активности указанных ферментов в течение лютеальной фазы также характеризовались наибольшим разбросом значений.

В таблице 2 представлены данные однофакторного и двухфакторного анализов влияния фактора «Фаза полового цикла», индивидуальных особенностей животных и их совокупности на индикаторы антиоксидантной защиты. Наблюдается достоверное воздействие фазы полового цикла на концентрацию восстановленного глутатиона при коэффициенте детерминации равном 0,33 (p = 0,04).

Таким образом, полученные результаты свидетельствуют об адаптационных способностях организма телок голштинской породы в период разных фаз полового цикла: связанных с созреванием фолликулов, образованием ооцитов, овуляцией, формированием и развитием желтого тела. Повышение активности ферментов антиоксидантной защиты и образование факторов неферментативного звена АОС позволило организму подготовиться к физиологическому процессу созревания половых клеток и оплодотворению, что подтверждается сохранением ОАС на одном и том же уровне в течение обеих исследованных фаз. Данные результаты направлены на поиск и изучение биомаркеров состояния здоровья и репродуктивной системы животных для более полной реализации генетического потенциала продуктивности и усовершенствования технологии воспроизводства стада молочного скота. Результаты исследований также могут быть полезны для внедрения и использования передовых репродуктивных технологий.

## СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Nakai K. What are reactive oxygen species, free radicals, and oxidative stress in skin diseases? / K. Nakai, D. Tsuruta // International journal of molecular sciences. 2021. Vol. 22 (19). P.10799. <https://doi.org/10.3390/ijms221910799>

2. Кузнецова И.В. Роль окислительного стресса и антиоксидантной защиты в репродукции человека / И.В. Кузнецова // Акушерство и гинекология. 2016. № 3. С. 116–121. <https://doi.org/10.18565/aig.2016.3.116-121>.
3. Вяткин А.В. Обзор методов определения общей антиоксидантной способности / А.В. Вяткин, Е.В. Пастушкова, О.В. Феофилактова // Современная наука и инновации. 2018. № 1 (21). С. 58–66. FDN SXANFJ.
4. Sayiner S. Changes in antioxidant enzyme activities and metabolic parameters in dairy cows during different reproductive periods / S. Sayiner, I. Darbaz, O. Ergene, S. Aslan // Theriogenology. 2021. Vol. 159. P. 116–122. <https://doi.org/10.1016/j.theriogenology.2020.10.024>.
5. Pilarczyk B. Selenium concentration and glutathione peroxidase (GSH-Px) activity in serum of cows at different stages of lactation / B. Pilarczyk, D. Jankowiak, A. Tomza-Marciniak, R. Pilarczyk, P. Sablik, R. Drozd, A. Tytkowska, M. Skolmowska // Biol Trace Elem Res. 2012. Vol. 147 (1e6). P. 91–96. <https://doi.org/10.1007/s12011-011-9271-y>.
6. Nakov D. Antioxidant status in dairy cows during lactation / D. Nakov, S. Andonov, M. Trajchev // J. Agric Food Environ Sci. 2016. Vol. 68 (1e8). P. 1–8. <https://doi.org/10.15835/buasvmcn-vim:63:1-2.2445>.
7. Ventsova I. Biochemical criteria for the development mechanisms of various reproduction disorders in dairy cows / I. Ventsova, V. Safonov // Biodiversitas Journal of Biological Diversity. 2021. Vol. 22 (11). P. 4997–5002. <https://doi.org/10.13057/biodivd221135>.
8. Chen Y. The impact of follicular fluid oxidative stress levels on the outcomes of assisted reproductive therapy / Y. Chen, J. Yang, I. Zhang // Antioxidants. 2023. Vol. 12. Art. num. 2117. <https://doi.org/10.3390/antiox12122117>.
9. El-Shahat K.H. Antioxidant capacity of follicular fluid in relation to follicular size and stage of estrous cycle in buffaloes / K.H. El-Shahat, M. Kandil // Theriogenology. 2012. Vol. 77. P. 1513–1518. <https://doi.org/10.1016/j.theriogenology.2011.11.018>.
10. El-Zaher H.M. Ovarian activity and antioxidant indices during estrous cycle of Barki ewes under effect of thyme, celery and salinomycin as feed additives / H.M. El-Zaher, S.Y. Eid, M.M. Shaaban, O.A. Ahmed-Farid, A.M.A. El-Tawab, M.S.A. Khatib // Zygote. 2021. Vol. 29. P. 155–160. <https://doi.org/10.1017/S0967199420000611>.
11. Aydiel N. The effect of estrous cycle on oxidant and antioxidant parameters in dairy cows / N. Aydiel, O. Varisli, S. Selek, O. Korkmaz, M.O. Atli, A. Taskin // Kafkas. Univ. Vet. Fak. Derg. 2014. Vol. 20 (5). P. 703–709. <https://doi.org/10.9775/kvfd.2014.10947>.
12. Нормы потребностей молочного скота и свиней в питательных веществах: монография / под ред. Р.В. Некрасова, А.В. Головина, Е.А. Махаева. М.: Российская академия наук, 2018. 290 с.
13. Sies H. Oxidative stress: concept and some practical aspects / H. Sies // Antioxid. (Basel). 2020. Vol. 9. Art. num. 852. <https://doi.org/10.3390/antiox9090852>.
14. Mousa S.A. Alteration in clinical, hemobiochemical and oxidative stress parameters in egyptian cattle infected with foot and mouth disease (FMD) / S.A. Mousa, M.K.H. Galal // J. Anim. Sci. Adv. 2013. Vol. 3. P. 485–491.
15. Wang H. Expression profile analysis of sheep ovary after super ovulation and estrus synchronisation treatment / H. Wang, X. Feng, G. Muhatai, L. Wang // Vet Med Sci. 2022. Vol. 8. P. 1276–1287. <https://doi.org/10.1002/vms3.783>.
16. Abd-Elkareem M. Cell-specific immuno-localization of progesterone receptor alpha in the rabbit ovary during pregnancy and after parturition / M. Abd-Elkareem // Anim Reprod Sci. 2017. Vol. 180. P. 100–120. <https://doi.org/10.1016/j.anireprosci.2017.03.007>.



17. Kala M. Role of cortisol and superoxide dismutase in psychological stress induced anovulation / M. Kala, M.J.G. Nivsarkar // *Gen Comp Endocrinol*. 2016. Vol. 225. P. 117–124. <https://doi.org/10.1016/j.ygcen.2015.09.010>.

18. Abd-Elkareem M. Histological, immunohistochemical and serological investigations of the ovary during follicular phase of estrous cycle in Saidi sheep / M. Abd-Elkareem, M.A. Khormi, R.H. Mohamed, F. Ali, M.S. Hassan // *BMC Veterinary Research*. 2024. Vol. 20 (1). Art. num. 98 <https://doi.org/10.1186/s12917-024-03933-z>.

19. Puppel K. The etiology of oxidative stress in the various species of animals, a review / K. Puppel, A. Kapusta, B. Kuczyńska // *Journal of the Science of Food and Agriculture*. 2014. Vol. 95 (11). P. 2179–2184. <https://doi.org/10.1002/jsfa.7015>.

20. Толпыгина О.А. Роль глутатиона в системе антиоксидантной защиты (обзор) / О.А. Толпыгина // *Acta biomedica scientifica*. 2012. № 2 (2). С. 178–180.

21. Шестакова М.А. Клетки гранулозы как источники активных форм кислорода / М.А. Шестакова, Е.В. Прокурнина, Л.Н. Щербак-ова, О.Б. Панина // *Акушерство и гинекология*. 2019. № 1. С. 42–49. <http://dx.doi.org/10.18565/aig.2019.1.42-49>.

E-mail: 652202@mail.ru

# THE EFFECT OF THE PHASE OF THE SEXUAL CYCLE ON SOME INDICATORS OF ANTIOXIDANT PROTECTION OF HOLSTEIN HEIFERS

BOGOLYUBOVA N.V., CHINAROV R.YU., KOLESNIK N.S., LAKHONIN P.D., LUKANINA V.A., GUSEV I.V., BOGOMOLOVA I. Federal Research Center for Animal Husbandry named after Academy Member L.K. Ernst

The effect of the sexual cycle phase on the antioxidant status (AS) in the body has been studied. Studies were conducted on mature Holstein heifers (n = 10) aged 17.5–19.5 months on the experimental farm of the L.K. Ernst Federal Research Center for Animal Husbandry. Blood samples were taken during 2 adjacent hormonally synchronized sexual cycles: on day 0 (the day the animals entered estrus; corresponds to the follicular phase) (number of samples n = 20) and on day 11 of the cycle (corresponds to the luteal phase) (number of samples n = 20). Sonographic examination of the ovaries was performed to confirm the phase of the sexual cycle. The content of reduced glutathione, activity of superoxide dismutase (SOD), catalase, glutathione peroxidase and total antioxidant status (TAS) were determined in the blood serum. During the experiment, the animals were kept in the same conditions of keeping and feeding. The TAS and SOD activity were at the same level in animals in the follicular and luteal phases of the sexual cycle (1.05 mmol/l and 9.40 U/ml, respectively). The activity of catalase and glutathione peroxidase tended to increase in the luteal phase compared to the follicular phase (p = 0.74 and p = 0.41). The concentration of reduced glutathione in the blood of animals in the follicular phase was 11.01 μmol/l lower than in the luteal phase (p = 0.04). The obtained results indicate the adaptive capabilities of the animal organism during different phases of the sexual cycle, and an increase in enzyme activity and the formation of non-enzymatic factors of the AS link allowed the organism to prepare for the physiological process of maturation of germ cells and fertilization, which is confirmed by maintaining the TAS at the same level. The research results can be useful for the implementation of modern reproductive technologies.

**Keywords:** heifers, Holstein breed, follicular phase, luteal phase, antioxidant status

## REFERENCES

- Nakai K., Tsuruta D. What are reactive oxygen species, free radicals, and oxidative stress in skin diseases? *International journal of molecular sciences*. 2021;22(19):10799. <https://doi.org/10.3390/ijms221910799>.
- Kuznetsova I.V. The role of oxidative stress and antioxidant protection in human reproduction. *Obstetrics and Gynecology*. 2016;3:116–121. <https://doi.org/10.18565/aig.2016.3.116-121>.
- Vyatkin A.V., Pastushkova F.V., Feofilaktova O.V. Review of methods for determining total antioxidant activity. *Modern science and innovation*. 2018;1(21):58–66. EDN SXANF.
- Sayiner S., Darbaz I., Ergene O., Aslan S. Changes in antioxidant enzyme activities and metabolic parameters in dairy cows during different reproductive periods. *Theriogenology*. 2021;159:116–122. <https://doi.org/10.1016/j.theriogenology.2020.10.024>.
- Pilarczyk B., Jankowiak D., Tomza-Marciniak A., Pilarczyk R., Sablik P., Drozd R., Tylkowska A., Skolmowska M. Selenium concentration and glutathione peroxidase (GSH-Px) activity in serum of cows at different stages of lactation. *Biol Trace Elem Res*. 2012;147(1e6):91–96. <https://doi.org/10.1007/s12011-011-9271-y>.
- Nakov D., Andonov S., Trajchev M. Antioxidant status in dairy cows during lactation. *J. Agric Food Environ Sci*. 2016;68:1e8:1–8. <https://doi.org/10.15835/buasvmcn-vrn:63:1-2:2445>.
- Ventsova I., Safonov V. Biochemical criteria for the development mechanisms of various reproduction disorders in dairy cows. *Biodiversitas Journal of Biological Diversity*. 2021;22(11):4997–5002. <https://doi.org/10.13057/biodiv/d221135>.
- Chen Y., Yang J., Zhang L. The impact of follicular fluid oxidative stress levels on the outcomes of assisted reproductive therapy. *Antioxidants*. 2023;12:2117. <https://doi.org/10.3390/antiox12122117>.
- El Shahat K.H., Kandil M. Antioxidant capacity of follicular fluid in relation to follicular size and stage of estrous cycle in buffaloes. *Theriogenology*. 2012;77:1513–1518. <https://doi.org/10.1016/j.theriogenology.2011.11.018>.
- El-Zaher H.M., Eid S.Y., Shaaban M.M., Ahmed-Farid O.A., El Tawab A.M.A., Khattab M.S.A. Ovarian activity and antioxidant indices during estrous cycle of Barki ewes under effect of thyme, celery and salinomycin as feed additives. *Zygote*. 2021;29:155–160. <https://doi.org/10.1017/S0967199420000611>.
- Aydilek N., Varisli O., Selek S., Korkmaz O., Atli M.O., Taskin A. The effect of estrous cycle on oxidant and antioxidant parameters in dairy cows. *Kofos. Univ. Vet. Fak. Derg.* 2014;20(5):703–709. <https://doi.org/10.9775/kvfd.2014.10947>.
- Standards of nutrient requirements of dairy cattle and pigs: monograph. Ed. R.V. Nekrasov, A.V. Golovin, E.A. Makhaeva. M.: Russian Academy of Sciences, 2018. 290 p.
- Sies H. Oxidative stress: concept and some practical aspects. *Antioxid. (Basel)*. 2020;9:852. <https://doi.org/10.3390/antiox9090852>.
- Mousa S.A., Galal M.K.H. Alteration in clinical, hemobiochemical and oxidative stress parameters in Egyptian cattle infected with foot and mouth disease (FMD). *J. Anim. Sci. Adv.* 2013;3:485–491.
- Wang H., Feng X., Muhatai G., Wang L. Expression profile analysis of sheep ovary after superovulation and estrus synchronization treatment. *Vet Med Sci*. 2022;8:1276–1287. <https://doi.org/10.1002/vms3.783>.
- Abd-Elkareem M. Cell-specific immuno-localization of progesterone receptor alpha in the rabbit ovary during pregnancy and after parturition on. *Anim Reprod Sci*. 2017;180:100–120. <https://doi.org/10.1016/j.anireprosci.2017.03.007>.
- Kala M., Nivsarkar M.J.G. Role of cortisol and superoxide dismutase in psychological stress induced anovulation. *Gen Comp Endocrinol*. 2016;225:117–124. <https://doi.org/10.1016/j.ygcen.2015.09.010>.
- Abd-Elkareem M., Khormi M.A., Mohamed R.H., Ali F., Hassan M.S. Histological, immunohistochemical and serological investigations of the ovary during follicular phase of estrous cycle in Saidi sheep. *BMC Veterinary Research*. 2024;20(1):98. <https://doi.org/10.1186/s12917-024-03933-z>.
- Puppel K., Kapusta A., Kuczyńska B. The etiology of oxidative stress in the various species of animals, a review. *Journal of the Science of Food and Agriculture*. 2014;95(11):2179–2184. <https://doi.org/10.1002/jsfa.7015>.
- Tolpygina O.A. The role of glutathione in the antioxidant defense system (review). *Acta biomedica scientifica*. 2012;2(2):178–180.
- Shestakova M.A., Proskurnina F.V., Shcherbakova L.N., Panina O.B. Granulosa cells as sources of reactive oxygen species. *Obstetrics and Gynecology*. 2019;1:42–49. <http://dx.doi.org/10.18565/aig.2019.1.42-49>.

SDVU Agriborot-  
resurs markazi

Inv № 137135





# ВЛИЯНИЕ ГЕНЕТИЧЕСКОГО ПОТЕНЦИАЛА ПРОДУКТИВНОСТИ МАТЕРИНСКИХ ПРЕДКОВ НА ПРОДУКТИВНЫЕ КАЧЕСТВА ПЕРВОТЕЛОК ЧЕРНО-ПЕСТРОЙ ПОРОДЫ

ЛАПИНА М.Н.<sup>1</sup>, кандидат биологических наук

СУРОВ А.И.<sup>1</sup>, СМАКУЕВ Д.Р.<sup>2</sup>, доктора с.-х. наук

СУЛЫГА Н.В.<sup>1</sup>, кандидат биологических наук

КОВАЛЕВА Г.П.<sup>1</sup>, кандидат с.-х. наук

ШЕВХУЖЕВ А.Ф.<sup>1</sup>, доктор с.-х. наук

ВИТОЛ В.А.<sup>1</sup>, кандидат с.-х. наук

<sup>1</sup> Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Северо-Кавказский федеральный научный аграрный центр»

<sup>2</sup> Северо-Кавказская государственная академия

Изучена взаимосвязь генетического потенциала продуктивности материнских предков на основе расчета родительского индекса коров (РИК) и продуктивных качеств первотелок черно-пестрой породы. Исследования проводили в племязаводе Ставропольского края. На основании данных о продуктивности материнских предков коров рассчитали РИК, затем в зависимости от его уровня сформировали 7 опытных групп по 20 голов. У опытных животных были изучены количественные и качественные показатели молока за 305 дней 1-й лактации, а также рассчитана степень реализации генетического потенциала (РГП) опытных животных по РИК. Установлено, что молочная продуктивность материнских предков у опытных первотелок находилась на достаточно высоком уровне. Реализация генетического потенциала (РГП) по удою у них имела обратную взаимосвязь с величиной РИК опытной группы. При РИК 7000–7500 кг молока РГП составила 96,1%. С увеличением значения РИК величина РГП у опытных животных снижалась и достигала минимума — 78,9% в группе с РИК в 10,0–10,5 тыс. кг молока. Взаимосвязи между качественными показателями молока первотелок и величиной РИК не установлено. При расчете однофакторного дисперсионного анализа установлено, что отбор животных с учетом РИК оказывает влияние только на молочную продуктивность, при этом не воздействуя на качественные показатели молока.

**Ключевые слова:** молочная продуктивность, генетический потенциал продуктивности, родительский индекс коров

Высокопродуктивные животные являются основой рентабельного и конкурентоспособного молочного производства. Реализованная молочная продуктивность коровы зависит от уровня кормления, генотипа, технологии содержания и условий окружающей среды [1, 2]. Генотип, в свою очередь, определяет норму реакции организма на влияние условий среды, поэтому одно и то же животное в разных условиях кормления и содержания имеет различный уровень продуктивности, однако формирование продуктивного потенциала животного происходит только за счет селекции [3–5].

Степень возможной передачи потомству продуктивных качеств от предков определяют с помощью расчета родительского индекса коровы (РИК) и быка (РИБ) [6]. Исследованиями ряда авторов установлено, что показатели молочной продуктивности первотелок и реализация продуктивного потенциала имеют прямую зависимость от удоев материнских предков: матери (М), матери матери (ММ) и матери отца (МО) [7, 8]. Изучение влияния геноти-

па родителей (матерей и отцов) показало, что сила влияния родительского индекса быка и коровы-матери на величину удоя, выход молочного жира и белка у дочерей за лактацию различна. На рост удоев коров наибольшее влияние оказывают быки-отцы, тогда как увеличение качественных показателей (выхода молочного жира и белка) происходит за счет силы влияния РИК [8, 9].

Основная задача при совершенствовании крупного рогатого скота молочного направления продуктивности — повысить продуктивный потенциал и обеспечить его реализацию. Степень реализации генетического потенциала (РГП) продуктивности животных зависит от уровня селекционной работы в хозяйствах и создаваемых условий кормления и содержания. Наибольшее влияние на удои и степень РГП имеет молочная продуктивность предков, особенно МО и ММ, так как именно они формируют основу селекционного дифференциала по признакам продуктивности в своем поколении и последующих. Увеличение родительского индекса



животного по признакам продуктивности материнских предков способствует реализации генетического потенциала особи и росту ее продуктивности. РИК позволяет наиболее полно оценить потенциальные возможности животных и степень передачи потомству продуктивных качеств по всем показателям женских предков [10, 11]. Разработанный еще в 1973 году родительский индекс традиционно используется как способ оценки генетического потенциала стада, при этом завышенные показатели РИК зачастую связаны с продуктивностью МО. Научная новизна и актуальность данной работы заключаются в том, что уровень генетического потенциала определен как возможный фактор, влияющий на продуктивные качества коров, а следовательно, можно использовать РИК и РИБ в качестве селекционного приема при подборе родительских пар.

**Целью** исследований являлось определение взаимосвязи генетического потенциала продуктивности материнских предков (на основе расчета РИК и продуктивных качеств первотелок черно-пестрой породы).

**Материалы и методы.** Исследования проводили в 2022 году на коровах черно-пестрой породы в СПК Колхоз-племзавод «Казьминский» Кочубевского муниципального округа Ставропольского края. На основании данных информационно-аналитической системы «СЕЛЭКС — Молочный скот» была изучена продуктивность материнских предков (М, ММ и МО) и рассчитан РИК, а затем в зависимости от его уровня было сформировано 7 опытных групп по 20 голов в каждой: I группа включала в себя животных с РИК в 7000–7500 кг, II группа — 7501–8000 кг, III группа — 8001–8500 кг, IV группа — 8501–9000 кг, V группа — 9001–9500 кг, VI группа — 9501–10000 кг, VII группа — 10,0–10,5 тыс. кг. РИК рассчитан по формуле Н.А. Кравченко (1973) [12, 13]:

$$\text{РИК} = \frac{2\text{М} + \text{ММ} + \text{МО}}{4},$$

где М — продуктивность матери по наивысшей лактации; ММ — продуктивность матери матери по наивысшей лактации; МО — продуктивность матери отца по наивысшей лактации.

У опытных животных были изучены количественные и качественные показатели молока за 305 дней

1-й лактации, а также рассчитана степень РГП опытных животных по РИК [12, 13]:

$$\text{РГП} = \frac{\text{Фактическая продуктивность}}{\text{Ожидаемая продуктивность по РИК}} \times 100.$$

Для оценки влияния фактора «Родительский индекс коров» на фактическую продуктивность первотелок был проведен дисперсионный анализ в среде Excel Microsoft. Уровень достоверности определили как  $\alpha = 0,05$ . Рацион кормления в данном хозяйстве рассчитывали в соответствии с физиологическим состоянием коров: на получение в среднем 8500 кг прогнозируемого удоя.

**Результаты исследований.** Одним из важнейших факторов, определяющих ценность крупного рогатого скота молочных пород, является генетический потенциал животных, основой которого служит информация о продуктивности материнских предков. Нами были рассчитаны средние показатели молочной продуктивности материнских предков первотелок черно-пестрой породы 7 опытных групп. Продуктивность М находилась на уровне 6709,0–8542,5 кг; ММ — 4712,9–8254,6 кг. Наивысшие показатели по удою отмечены у МО: 11120,8–15109,5 кг. Содержание жира и белка у М и ММ опытных животных находилось в диапазоне от 3,84 до 3,93% и от 3,09 до 3,15% соответственно. У МО данные показатели были на уровне 4,13–4,59% и 3,36–3,52% соответственно.

Анализ собственной продуктивности опытных животных, а также РГП представлены в таблице 1.

Установлено, что удои опытных первотелок по своим значениям приближались к показателю М и значительно отличались от удоя МО. В среднем молочная продуктивность находилась на уровне 7047,3–7974,5 кг. Отметим, что только в I опытной группе удой животных оставался на уровне нижнего значения группы. В остальных опытных группах фактический удой был значительно ниже ожидаемой продуктивности. С увеличением РИК разница по удою была достоверной только между показателями первотелок I опытной группы и VI, VII групп и составила 568,2 и 927,2 кг.

Такая разница между фактическим удоем опытных животных и РИК повлияла на показатель РГП, который составил от 78,5 до 96,1%. Его наименьшая величина установлена в VI и VII опытных групп

Таблица 1. Молочная продуктивность и РГП у первотелок опытных групп

Группа	n	Собственная продуктивность, кг	РИК	РГП, %	Разница (±) между фактическим удоем и РИК
		М ± m	М ± m	М ± m	М ± m
I	20	7047,3±194,7	7297,6±23,4	96,1±2,46	-272,2±178,1
II	20	7263,6±216,1	7763,0±12,9***	93,5±2,80	-499,6±217,6
III	20	7209,6±208,3	8270,2±23,5***	87,1±2,48*	-1060,3±206,8***
IV	20	7372,2±247,7	8782,1±26,6***	83,9±2,9**	-1409,8±255,2***
V	20	7492,6±254,3	9220,7±19,3***	81,2±2,71***	-1727,7±249,4***
VI	20	7611,5±204,7*	9688,6±25,0***	78,5±2,05***	-2076,8±199,2***
VII	20	7974,5±226,9**	10112,0±19,7***	78,9±2,23***	-2130,5±225,9***

\*p < 0,05; \*\*p < 0,01; \*\*\*p < 0,001.



Таблица 2. РИК и РГП по содержанию жира в молоке

Группа	n	Собственная продуктивность, кг	РИК	РГП, %	Разница (±) между фактическим показателем и РИК
		$M \pm m$	$M \pm m$	$M \pm m$	$M \pm m$
I	20	3,94±0,020	4,098±0,020	96,24±0,532	-0,170±0,029
II	20	3,96±0,019	4,060±0,029	97,46±0,803	-0,102±0,038
III	20	3,96±0,018	3,970±0,027	99,88±0,570	-0,005±0,022
IV	20	3,91±0,016	3,922±0,012	99,82±0,556	-0,07±0,021
V	20	3,95±0,018	3,907±0,021	101,51±0,892	0,052±0,029
VI	20	3,90±0,019	3,907±0,029	100,06±0,897	0,005±0,036
VII	20	3,89±0,018	3,930±0,019	99,31±0,727	-0,029±0,029

Таблица 3. РИК и РГП по белковомолочности

Группа	n	Собственная продуктивность, кг	РИК	Реализация генетического потенциала, %	Разница (±) между фактическим показателем и РИК
		$M \pm m$	$M \pm m$	$M \pm m$	$M \pm m$
I	20	3,15±0,005	3,241±0,005	97,47±0,218	-0,080±0,007
II	20	3,16±0,002	3,222±0,009	98,19±0,378	-0,057±0,010
III	20	3,16±0,002	3,164±0,016	100,09±0,523	0,003±0,016
IV	20	3,16±0,001	3,152±0,080	100,65±0,404	0,012±0,008
V	20	3,16±0,002	3,154±0,008	100,47±0,247	0,015±0,008
VI	20	3,15±0,001	3,162±0,011	99,96±0,361	-0,003±0,011
VII	20	3,15±0,002	3,173±0,010	99,39±0,339	-0,019±0,011

пах с генетическим потенциалом продуктивности 9501-10500 кг.

Однако по количественным показателям наблюдалась иная картина.

РГП по содержанию молочного жира была на очень высоком уровне и приближалась к 100%, в V и VI опытных группах это значение было выше на 1,51 и 0,06% соответственно (табл. 2).

Схожие данные получены по реализации генетического потенциала по белковомолочности. В III, VI и V опытных группах этот показатель был более 100%: 100,09; 100,65 и 100,47% соответственно (табл. 3).

При этом имеющиеся различия с учетом групповой принадлежности по качественным показателям были недостоверными.

Исследования показали, что при равных условиях содержания молочная продуктивность была выше у коров с большим генетическим потенциалом материнских предков, при этом его реализация имела обратную корреляцию. В то же время по качественным показателям реализация РИК была более 96%.

С учетом этих результатов возникает вопрос, насколько эффективно можно использовать РИК в процессе селекции для улучшения молочной продуктивности. Чтобы ответить на него и установить, возможно ли применять данный показатель в отборе животных, мы провели дисперсионный

анализ. Этот метод позволил определить, имеют ли различия между группами статистическую значимость, и обоснованно оценить роль родительского индекса в селекционном процессе, а также его влияние на продуктивность, что, в свою очередь, поможет оптимизировать стратегию отбора в молочном скотоводстве. При расчете дисперсионного влияния учитывают р-значение: если оно ниже уровня значимости  $\alpha = 0,05$ , то различия статистически значимы. Силу влияния фактора на признак показывает  $\eta^2$ . Результаты проведенного дисперсионного анализа представлены в таблице 4.

Установлено, что р-значение для удоя составляет 0,0077, что указывает на статистически значимые различия между группами и подтверждает влияние фактора «Родительский индекс коров» на данный параметр при уровне значимости  $\alpha = 0,05$ . В то же время для показателей жира и белка р-значения составляют 0,08 и 0,086 соответственно, и это говорит о том, что различия в этих параметрах не являются статистически значимыми. Кроме того, сила влияния фактора на общую вариабельность составила 0,121, что свидетельствует об умеренном воздействии родительского индекса на продуктивность коров в контексте рассматриваемых показателей.

**Выводы.** Результаты нашего исследования подчеркивают важность использования РИК в селекционном процессе для улучшения молочной продуктивности. Установлено, что родительский индекс оказывает значительное влияние на удой, и это делает его важным инструментом при отборе животных. Однако взаимосвязь РИК и качественных показателей не была установлена. Тот факт, что в стаде уровень полученной продуктивности не превысил 8000 кг, а расчетный уровень продуктивности при

Таблица 4. Результаты однофакторного дисперсионного анализа

Параметр дисперсионного анализа	Удой	Жир	Белок
p	0,0077	0,08	0,086
$\eta^2$	0,121	Не установлено	Не установлено





формировании рационов кормления составлял 8500 кг, может означать, что для полной реализации генетического потенциала коров следует изменить подход к расчету рационов кормления, учитывая показатели РИК, однако это является гипотезой и требует более глубоких исследований.

Таким образом, учет родительского индекса может способствовать оптимизации стратегий селекции в молочном скотоводстве, что, в свою очередь, приведет к повышению общей эффективности отрасли. Дальнейшие исследования в этой области помогут сделать еще более научно обоснованным подход к селекции, что улучшит как количественные характеристики молока, так и качественные.

## СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Саскевич С.И., Долина Д.С., Ладымцев Т.А. Влияние типа подбора на уровень молочной продуктивности коров // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства: материалы XXII международной научно-практической конференции. Белорусская ГСХА. 2019. С. 55–59. EDN: KURRNN.
2. Влияние типа подбора на молочную продуктивность и морфологию вымени коров племенного ядра / З.М. Айсанов, Т.Т. Тарчоков, А.Х. Пилов, М.Г. Тейншева, М.Р. Тангиев // Известия Кабардино-Балкарского государственного аграрного университета им. В.М. Кокова. 2023. № 4 (42). С. 77–86. DOI: 10.55196/2411-3492-2023-4-42-77-86.
3. Костомакхин Н.М., Габедова М.А., Воронкова О.А. Эффективность использования различных типов подбора в повышении молочной продуктивности коров // Главный зоотехник. 2019. № 1. С. 19–24. EDN: YTNXPV.
4. Катков А.В., Сафронов С.Л., Басонов О.А. Сравнительная характеристика продуктивных качеств коров черно-пестрой породы разных регионов России // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. 2017. № 47. С. 85–91.
5. Шеверлева О.М., Свезиенна М.А. Селекционно-генетические параметры продуктивных признаков и экстерьерные особенности крупного рогатого скота черно-пестрой породы в Западной Сибири // Молочнохозяйственный вестник. 2021. № 2 (42). С. 95–106.
6. Громова Т.В., Косарев А.П., Конорев П.В. Оценка влияния наследственности быков-производителей на экстерьерно-конституциональные и продуктивные качества коров-дочерей приобского типа черно-пестрой породы // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. 2017. № 12 (158). С. 95–100.
7. Особенности лактационной функции коров молочных пород в условиях беспривязной технологии содержания / Л.Г. Хромова, А.В. Аристов, Н.В. Байлова, И.В. Мусенко // Вестник Воронежского государственного аграрного университета. 2017. № 4 (55). С. 79–88.
8. Кузякина Л.И. Эффективность разнородного подбора в стаде крупного рогатого скота черно-пестрой породы // Вестник Вятской ГСХА. 2020. № 1 (3). С. 6. EDN: BOUJJE.
9. Горелик О.В., Юрченко Н.А., Харлап С.Ю. Эффективность производства молока коровами в зависимости от уровня инбридинга // Вестник биотехнологии. 2020. № 1 (22). С. 8. EDN: LGJMSF.
10. Корчагина О.А., Иванова Н.И., Гайсин Р.Р. Влияние племенной ценности родителей на повышение удоев и качество молока коров черно-пестрой и холмогорской пород. Заглавие с экрана [Электронный ресурс]. URL: <http://www.allbest.ru/>.
11. Бармина И.П., Шацких Е.В. Реализация генетического потенциала коров черно-пестрой породы американской селекции в условиях СПК «Килачевский» Свердловской области // Аграрное образование и наука. 2015. № 2. С. 15.
12. Шацких Е.В., Юхневич В.А. Реализация генетического потенциала коров черно-пестрой породы в зависимости от линейной принадлежности // Современные научно-практические решения в АПК: Сборник статей всероссийской научно-практической конференции. 2017. С. 138–147.
13. Влияние продуктивного потенциала женских предков, способов содержания и технологий доения на показатели молочной продуктивности коров-первотелок голштинской породы / А.Н. Басонов, Р.З. Абдулхаликов, Т.Т. Тарчоков, А.С. Кулаткова // Известия Кабардино-Балкарского государственного аграрного университета им. В.М. Кокова. 2023. № 1 (39). С. 92–100. DOI: 10.55196/2411-3492-2023-1-39-92-100.

E-mail: Skotovodstvo-sniizhk@yandex.ru

## INFLUENCE OF PRODUCTIVITY GENETIC POTENTIAL OF FEMALE ANCESTORS ON PRODUCTIVE QUALITIES OF FIRST-CALF HEIFERS OF THE BLACK PIED BREED

LAPINA M.N.<sup>1</sup>, SUROV A.I.<sup>1</sup>, SMAKUEV D.R.<sup>2</sup>, SULYGA N.V.<sup>1</sup>, KOVALEVA G.P.<sup>1</sup>, SHEVCHUZHEV A.F.<sup>1</sup>, VITOL V.A.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Federal State Budgetary Scientific Institution "North Caucasus Federal Agricultural Research Centre"

<sup>2</sup> North Caucasian State Academy

The relationship between the genetic productivity potential of female ancestors was studied based on the cal-

culatation of the parent index of cows and the productive qualities of first-calf heifers of the Black Pied breed. The studies were conducted at a breeding farm in the Stavropol Territory. According to the data on the productivity of female ancestors of cows, the parent index of cows was calculated. After that, depending on its level, 7 experimental groups of 20 head were formed. In experimental animals, quantitative and qualitative parameters of milk for 305 days of the 1<sup>st</sup> lactation were studied, and the degree of realization of the genetic potential (RGP) of the experimental animals according to the PIC was calculated. It was found that the milk productivity of female ancestors in experimental first-calf heifers was at a fairly high level. The realization of the genetic potential for milk yield in them had an inverse correlation with the PIC value of the experimental group. With PIC of 7000–7500 kg of milk, the RGP was 96.1%. With the increase in the parent index value, the value of the realization of the genetic potential in experimental animals decreased and reached a minimum of 78.9% in the group with PIC of 10.0–10.5 thousand kg of milk. No relationship was found between the quality parameters of milk of first-calf heifers and the PIC value. When calculating the one-factor analysis of variance, it was found that the selection of animals, taking into account the PIC, affects only milk productivity, while not affecting the quality parameters of milk.

**Keywords:** milk productivity, genetic potential of productivity, parent index of cows

## REFERENCES

1. Sasevich S.I., Dolina D.S., Ladmtysev T.A. Influence of the type of selection on the level of milk productivity of cows // *Topical issues of intensive development of animal husbandry: materials of the XXII international scientific and practical conference*. Belarus: Belarusian State Agricultural Academy, 2019. P. 55–59. EDN: KURRNN.
2. Influence of the type of selection on milk productivity and udder morphology of nuclear stock cows / Z.M. Aisanov, T.T. Tarchokov, A.Kh. Pilov, M.G. Teynsheva, M.R. Tangiev // *Izvestiya of Kabardino-Balkarian state agrarian university named after V.M. Kokov*. 2023. No. 4 (42). P. 77–86. DOI: 10.55196/2411-3492-2023-4-42-77-86.
3. Kostomakhin N.M., Gabedova M.A., Voronkova O.A. Efficiency of using various types of selection in increasing milk productivity of cows // *Head of Animal Breeding*. 2019. No. 1. P. 19–24. EDN: YTNXPV.
4. Katkov A.V., Safronov S.L., Basonov O.A. Comparative characteristics of productive qualities of Black Pied cows in different regions of Russia // *Izvestiya Saint-Petersburg state agrarian university*. 2017. No. 47. P. 85–91.
5. Sheveleva O.M., Svezhenina M.A. Selection and genetic parameters of productive traits and exterior features of Black Pied cattle in Western Siberia // *Molochnokhozyaystvenny Vestnik*. 2021. No. 2 (42). P. 95–106.
6. Gromova I.V., Kosarev A.P., Konorev P.V. Assessment of the influence of heredity of sires on the exterior, constitutional and productive qualities of daughter cows of the Priobsky type of the Black Pied breed // *Bulletin of Altai State Agrarian University*. 2017. No. 12 (158). P. 95–100.
7. Characteristics of the lactation function of dairy cows under loose housing technology / L.G. Khromova, A.V. Aristov, N.V. Bailova, I.V. Musenko // *Vestnik of Voronezh state agrarian university*. 2017. No. 4 (55). P. 79–88.
8. Kuziakina L.I. Efficiency of heterogeneous selection in a herd of Black Pied cattle // *Bulletin of Vyatka State Agricultural Academy*. 2020. No. 1 (3). P. 6. EDN: BOUJJE.
9. Gorelik O.V., Yurchenko N.A., Kharlap S.Yu. Milk production efficiency by cows depending on the level of inbreeding // *Bulletin of Biotechnology*. 2020. No. 1 (22). P. 8. EDN: LGJMSF.
10. Korchagina O.A., Ivanova N.I., Gaisin R.R. Influence of the breeding value of parents on the increase in milk yield and milk quality of Black Pied and Kholmogory cows. Screen title. [Electronic resource]. URL: <http://www.allbest.ru/>.
11. Barmina I.P., Shatskikh F.V. Realization of the genetic potential of Black Pied cows of American selection in the conditions of the agricultural production cooperative "Kilachevsky" in Sverdlovsk region // *Agricultural education and science*. 2015. No. 2. P. 15.
12. Shatskikh E.V., Yuxhnevich V.A. Realization of the genetic potential of Black Pied cows depending on the linear affiliation // *Modern scientific and practical solutions in the agro-industrial complex. Collection of articles of the All-Russian scientific and practical conference*. 2017. P. 138–141.
13. Influence of the productive potential of female ancestors, housing methods and milking technologies on the milk productivity indicators of first-calf heifers of the Holstein breed / A.N. Basonov, R.Z. Abdulkhalikov, T.T. Tarchokov, A.S. Kulatkova // *Izvestiya of Kabardino-Balkarian state agrarian university named after V.M. Kokov*. 2023. No. 1 (39). P. 92–100. DOI: 10.55196/2411-3492-2023-1-39-92-100.



УДК 636.034:636.237.23(571.56)  
DOI 10.33943/MMS.2025.29.67.004

## МОЛОЧНАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ КОРОВ СИММЕНТАЛЬСКОЙ ПОРОДЫ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ИХ ЛИНЕЙНОЙ ПРИНАДЛЕЖНОСТИ В УСЛОВИЯХ КРАЙНЕГО СЕВЕРА

**АМЕРХАНОВ Х.А.**, доктор с.-х. наук, академик РАН

*Российский государственный аграрный университет — МСХА имени К.А. Тимирязева*

**ЖИРКОВ А.Д.**, кандидат ветеринарных наук, директор

*МОРДОВСКОЙ Н.Н.*, начальник отдела по селекционно-племенной работе

**ПЕРМЯКОВА П.Ф.**, кандидат с.-х. наук, научный консультант

*ГБУ РС (Якутия) «Сахаагроплем»*

Приведена оценка продуктивных качеств коров симментальской породы, принадлежащих 14 линиям, разводимых в условиях крайнего Севера. Анализ показал, что наибольший удой был у потомков линий Рефлекшн Соверинга 198998 (3841 кг) и Хонига 803610032 (3750 кг). Содержание жира в молоке коров этих линий составляло 4,00 и 3,87% при стандарте по породе в 3,7%; белка — 3,22 и 3,23% соответственно при стандарте в 3,2–3,4%. Потомки линий Силинг Трайджун Рокита 252803 и Польцера 806608138 уступали по среднему показателю удоя сверстницам линии Р Соверинга 198998 на 302 и 262 кг молока соответственно ( $p \leq 0,05$ ) при содержании жира в молоке 4,01 и 4,00%. Установлено, что коровы изучаемых заводских линий достоверно различаются по продолжительности продуктивного использования. Наиболее высокой она была у животных линии Страйка 979322326: 6,65 лактации, средний удой по законченной лактации — 3373 кг молока. Наименьшие результаты имели потомки линий Силинг Трайджун Рокита 252803: 3,95 лактации — и Рефлекшн Соверинга 198998: 2,91 лактации. Изменчивость величины удоя оказалась наименьшей у коров линий Страйка 979322326: 10,71% — и Ромулуса 9291889864: 10,33%. В группах линий Силинг Трайджун Рокита 252803, Польцера 806608138, Рефлекшн Соверинга 198998, Вис Бэк Айдиала 1013415, Сигнала 4863 и Редада 711620016730 изменчивость величины удоя находилась в пределах от 14,0 до 16,31%. Результаты исследований показали, что коэффициент изменчивости МДЖ у коров исследуемых линий находился в диапазоне от 4,15 до 8,21%, а соответствующий коэффициент МДБ составлял 3,03–4,87%, что соответствует зоотехническим нормам. На основании проведенных исследований будет рекомендовано использовать в селекционно-племенной работе для дальнейшего закрепления быков по линиям для увеличения продуктивных качеств коров.

**Ключевые слова:** крупный рогатый скот, симментальская порода, племенная база, коровы, генеалогическая линия, коэффициент изменчивости

Россия обладает большим генофондом сельскохозяйственных животных, который включает в себя уникальные отечественные породы крупного рогатого скота молочного направления продуктивности, сочетающие в себе высокий генетический потенциал продуктивности и адаптивность к сложившимся природно-климатическим условиям. Значимыми породами в отечественном молочном скотоводстве являются черно-пестрая, симментальская, красно-пестрая, холмогорская, ярославская и костромская [1].

Современный симментальский скот России генеалогически связан с родственными породами Швейцарии, Германии и Австрии. В симментальской породе используют голштинских быков-производителей красно-пестрой масти для улучшения у потомков формы вымени и сосков, а также для повышения интенсивности молокоотдачи [2].

За счет активного использования быков-производителей зарубежной селекции возникает возможность использовать новые генотипы в создании родственных групп и линий, отвечающих современным требованиям селекции скота [3].

Симментальская порода крупного рогатого скота занимает важное место на рынках говядины и молочных продуктов благодаря своим превосходным показателям по надоям и высокому качеству мяса [4].

Многочисленными исследованиями (А.В. Востокилов, 1998; Н.И. Стрекозов, 2002; Н.И. Жеребилов, 2005; В.В. Алифанов, 2010; R. Graml, J. Buchberger, F. Pirchner, 1988; T. Grega, M. Sady, 2000; Y. Bicoku, E. Sallaku, A. Hoda, 2010) установлено, что симменталы превосходят другие породы по интенсивности роста, расходуют меньше кормов на единицу продукции, их молоко признано одним из лучших по сыропригодности.



Генетический потенциал продуктивности симментальской породы в условиях нормального разведения животных достаточно высок (М. Спивак, 1995). Об этом свидетельствуют данные исследований: средний удой половозрелых коров за наивысшую лактацию в 5 племенных стадах Центрально-черноземной зоны варьирует в пределах от 4336 до 5505 кг, жирномолочность составляет от 3,73 до 3,99%. Изменчивость удоев в стадах колеблется в диапазоне от 15 до 20%, а вариабельность содержания жира в молоке — от 3,5 до 7,0%, живой массы — от 2,7 до 10%.

Изучение белковости молока высокопродуктивных симментальских коров в течение лактации показало, что содержание общего белка в молоке коров осенью, зимой и весной оставалось примерно на одном уровне и равнялось соответственно 3,77; 3,69 и 3,68%. Летом концентрация белка в молоке увеличивалась до 3,82% (Э.В. Катцина и др., 1987).

По высказываниям В.И. Сельцова (2007), в европейских странах симментальскую породу в XXI веке разводят как молочно-мясную, а в таких странах, как Англия, Дания, Ирландия и Швеция, селекция ведется преимущественно в мясном направлении. Общая численность животных симментальской породы на 2004 год составляла 9,4 млн голов, в том числе коров — 6,0 млн. Наибольшее поголовье симментальской породы сосредоточено в Чехии, Хорватии, Словении, Германии, Франции, Сербии и Австрии. Ее удельный вес в структуре разводимых пород составляет 48–85%.

Ю. Саморуков (2012) отмечает, что симментальские породы обладают наибольшим продуктивным долголетием (свыше 3 отелов), на 2-м месте находятся коровы бурой швицкой породы и только на 3-м — голштинской. Из отечественных пород, по данным ВНИИплема, наивысшим продуктивным долголетием отличаются животные бестужевской породы (3,78 отела), красной горбатовской (3,60 отела), ярославской (3,28 отела) и костромской (3,22 отела). А у самых распространенных в нашей стране пород: голштинской и черно-пестрой — этот показатель значительно ниже: 2,13 и 2,56 отела соответственно [5].

Для животных симментальской породы характерны крепкая конституция, достаточно высокая молочная продуктивность и хорошие мясные качества. Благодаря своей универсальной продуктивности и способности к акклиматизации этот скот получил широкое распространение в мире [6].

В практике к высокопродуктивным животным подбирают лучших производителей, что положительно влияет на качество дочерей, получаемых от рекордисток. Генетическое улучшение молочного стада на 85–90% определяется племенной ценностью быка-производителя [7].

Наибольший вклад в селекционное улучшение маточного стада крупного рогатого скота вносят быки-производители. Поэтому исследователи обращают самое пристальное внимание на их оценку и отбор для дальнейшего использования (Е.Я. Борисенко, 1967; З.С. Никоро, 1968).

Целью нашей работы было изучить молочную продуктивность коров (живых и выбывших) основных линий симментальской породы в условиях Крайнего Севера. В задачу исследований входило определение уровня молочной продуктивности коров по законченной лактации, содержания жира и белка в молоке, продолжительности хозяйственного использования коров и некоторых селекционно-генетических параметров (изменчивости) по линиям.

**Материал и методы.** Объектами исследований являлись племенные стада симментальского скота СХПК «Тумул» и ООО «Хоробут» Мегино-Кангаласского, ООО «Экоферма Туймада» Хангаласского, СПК «Бетюнь» Амгинского, АО «Кюндядинская им. И.В. Николаева» Нюрбинского улусов Республики Саха (Якутия), где в результате длительного плотительного скрещивания создан массив чистопородного симментальского скота. Материалом для исследования послужили данные электронной базы «СЕЛЭКС — Молочный скот» на 1 января 2025 года. В ходе исследований были рассчитаны параметры изменчивости признаков по методике Н.А. Плохинского (1970).

**Результаты исследований.** По данным ВНИИплема, в племенных заводах пробонитировано



Рис. 1. Поголовье крупного рогатого скота (голов) симментальской породы в хозяйствах Республики Саха (Якутия) на 1 января 2025 года





Рис. 2. Средний удой (кг) коров симментальской породы на 1 января 2025 года

всего 8090 голов скота симментальской породы, в том числе 5240 коров (99,94% оценены классами «элита» и «элита-рекорд»), в племярепродукторах — 33,57 тыс. голов, в том числе 19,78 тыс. коров (92,6% оценены классами «элита» и «элита-рекорд») [9].

Поголовье крупного рогатого скота симментальской породы в племенных хозяйствах Республики Саха (Якутия) на 1 января 2025 года составило 1974 головы, в том числе 990 коров (рис. 1), средний их удой по годовому отчету — 3111 кг молока, по бонитировке за 305 дней лактации — 3212 кг (рис. 2).

Была изучена молочная продуктивность живых и выбывших коров симментальской породы ( $n = 1127$ ) в зависимости от их линейной принадлежности (см. таблицу). Наибольший удой показали потомки линий Рефлекшн Соверинга 198998 (3841 кг) и Хонига 803610032 (3750 кг). Содержание жира в молоке коров этих линий составляло соответственно 4,00 и 3,87%. Количество белка в молоке потомков обеих линий равнялось 3,22–3,23%. Возраст при выбытии составил 5,9 и 9,0 лактации соответственно. Потомки линий Силинг Трайджун Рокита 252803 и Польцера 806608138 уступали по удою особям линии Рефлекшн Соверинга 198998 на 302 и 262 кг молока соответственно, по содержанию жира в нем они имели преимущество на 4,01 и 4,00% при стандарте породы в 3,7%. Продолжительность хозяйственного использования (возраст при выбытии) составил в среднем 6,9 и 8,9 лактации.

Сходные результаты по удою получили от коров линий Страйка 979322326: 3373 кг молока, Вис Бэк Айдиала 1013415: 3327 кг — и Радониса 838: 3316 кг.

Продолжительностью хозяйственного использования отличились животные линии Радониса 838: 143 мес, или 11,9 лактации. Следует отметить, что животные отечественных линий: Фасадника 642, Флориана 374, Сигнала 4863 и Мергеля 2122 — в настоящее время живы и находятся во 2-й и 3-й лактациях. По мнению Дж. Буонайуто и др. [10], симментальская порода крупного рогатого скота

и другие породы двойного назначения продуктивности имеют большую продолжительность хозяйственного использования по сравнению со специализированными молочными породами, такими как голштинская, что объясняется их лучшей выносливостью, устойчивостью к болезням и стрессовым факторам.

Изменчивость величины удоя оказалась наименьшей у коров линий Страйка 979322326 (10,71%) и Ромулуса 9291889864 (10,33%). У коров линий Силинг Трайджун Рокита 252803, Польцера 806608138, Рефлекшн Соверинга 198998, Вис Бэк Айдиала 1013415, Сигнала 4863 и Редада 711620016730 данный показатель находился в пределах от 14,0 до 16,31%.

Результаты исследований показали, что коэффициент изменчивости МДЖ у коров разных линий в хозяйствах равнялся 4,15–8,21%, а МДБ — 3,03–4,87%, что соответствует средним по популяции значениям.

Невысокий коэффициент изменчивости признаков молочной продуктивности коров свидетельствует об однородности популяции по исследуемым показателям [11].

**Выводы.** При анализе молочной продуктивности коров установлено, что животные, относящиеся к линиям: Рефлекшн Соверинга 198998 и Хонига 803610032, обладают сравнительно высокой молочной продуктивностью, но имеют более низкий показатель хозяйственного использования. Содержание жира в молоке коров этих линий составляло 4,00 и 3,87% при стандарте по породе в 3,7%, количество белка — 3,22 и 3,23% при стандарте в 3,2–3,4%. Коровы, относящиеся к линиям отечественной селекции (Радониса 838), уступают животным голштинских линий по удою, а по продолжительностью хозяйственного использования (6,53 лактации) превосходят особей линий Силинг Трайджун Рокита 252803, Рефлекшн Соверинга 198998, Польцера 806608138 и Хонига 803610032. По результатам оценки следует изучить также



Анализ молочной продуктивности коров симментальской породы по линиям в Республике Саха (Якутия)

Линия	n	Возраст выбытия в лактациях	Удой, кг	Жир, %	Белок, %	Живая масса, кг	Возраст при выбытии, мес
Силинг Трайджун Рокита 252803	44	3,95±0,32	3539±85,3	4,01±0,03	3,22±0,02	515±8,44	83,17±6,4
C <sub>v</sub>		–	15,99	5,45	3,79	10,73	–
Польцера 806608138	131	4,67±0,19	3579±48,9	4,0±0,02	3,27±0,02	527±3,67	106,6±3,9
C <sub>v</sub>		–	15,66	6,91	5,92	7,89	–
Рефлекшн Соверинга 198998	94	2,91±0,18	3841±161	4,0±0,03	3,22±0,01	511±5,63	70,4±3,63
C <sub>v</sub>		–	14,0	6,07	3,76	10,21	–
Страйка 979322326	52	6,65±0,39	3373±50,1	4,25±0,03	3,29±0,02	488±4,47	122,3±4,9
C <sub>v</sub>		–	10,71	4,15	3,43	6,59	–
Фасадника 642	90	2,56±0,20	3024±76,0	4,07±0,04	3,25±0,02	473±5,26	–
C <sub>v</sub>		–	23,85	8,21	4,87	10,20	–
Хонига 803610032	82	3,68±0,21	3750±70,5	3,87±0,02	3,23±0,01	539±5,87	109±3,9
C <sub>v</sub>		–	17,04	4,21	3,20	9,92	–
Флориана 374	47	1,96±0,16	3049±76,0	4,05±0,03	3,25±0,02	489±7,88	–
C <sub>v</sub>		–	17,20	4,31	3,67	9,92	–
Вис Бэк Айдиала 1013415	134	3,53±0,18	3327±41,3	4,01±0,02	3,86±0,01	470±4,51	65,56±4,7
C <sub>v</sub>		–	14,9	6,47	3,12	11,49	–
Пабст Говернера	84	3,81±0,28	3124±62,2	4,16±0,03	3,26±0,01	471±3,8	83,57±6,3
C <sub>v</sub>		–	18,25	7,25	3,51	8,04	–
Сигнала 4863	131	3,1±0,18	3160±43,0	4,15±0,02	3,27±0,01	451±3,8	–
C <sub>v</sub>		–	15,59	5,33	2,56	10,0	–
Мергеля 2122	70	3,31±0,20	3101±65,9	4,15±0,04	3,30±0,01	469±4,87	–
C <sub>v</sub>		–	17,79	8,06	3,03	8,80	–
Редада 711620016730	52	5,71±0,34	3293±74,5	4,19±0,04	3,29±0,01	474±6,08	97,1±5,0
C <sub>v</sub>		–	16,31	6,81	1,59	9,24	–
Ромулуса 929189864	38	6,53±0,43	3285±55,0	4,18±0,04	3,30±0,02	489±6,11	109,2±6,3
C <sub>v</sub>		–	10,33	5,18	4,39	7,70	–
Радониса 838	78	5,95±0,38	3316±49,8	4,07±0,03	3,26±0,01	488±5,24	143±9,96
C <sub>v</sub>		–	13,27	6,29	0,01	8,66	–

\*  $p < 0,05$ .

эффективность кроссов линий и провести плановое закрепление быков-производителей за маточным поголовьем для получения улучшающего эффекта в следующем поколении.

## СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

- Самусенко Л.Д. Генеалогические линии как биологические ресурсы молочного скотоводства // Л.Д. Самусенко, С.Н. Химичева // Зоотехния. 2018. № 6. С. 11.
- Игнатиева Л.П. Эффективность использования симментальского скота немецко-австрийской селекции в племенных стадах Воронежской области // Л.П. Игнатиева, С.А. Шеметюк, Л.И. Плотникова и др. // Молочное и мясное скотоводство. 2018. № 5. С. 8–13.
- Sermyagin A.A. Population structure of the Simmental cattle of different origin bred in Russia revealed by whole-genome SNP scanning // A.A. Sermyagin, A.V. Dotsev, I.P. Ignatieva [et al.] // Journal of ANIMAL SCIENCE. 2018;96(3):1. IPF 1.714. List of used sources 1. Samusenko L.D., Khimicheva S.N. Genealogical lines as biological resources of dairy cattle breeding.
- Сюй Л. Проверка точности прогнозирования 13 признаков у китайского симментальского мясного скота с использованием предварительно отобранной панели SNP с низкой плотностью // Л. Сюй, Ц. Ню, Ю. Чен, Ц. Ван, Х. Ли, Л. Сюй и др. // Animals open access J. MDPI. 2021;11(7):1890. DOI: 10.3390/ani11071890.
- Саморуков Ю. Покупай те русскую корову // Ю. Саморуков // Приусадебное хозяйство. 2012. № 2. С. 75–78.
- Стрекозов Н. Симменталы — порода XXI века // Н. Стрекозов, В. Сельцов, Д. Кожухов // Животноводство России. 2002. № 4. С. 1216.

7. Прохоренко П.Н. О мерах по стабилизации роста производства и реализации молока // П.Н. Прохоренко, Х.А. Амерханов // Молочное и мясное скотоводство. 2005. № 2. С. 2–4.

8. Сивкин Н.В. Совершенствование стад скота симментальской породы по молочной и мясной продуктивности // Н.В. Сивкин, Н.И. Стрекозов, В.И. Чинаров // Молочное и мясное скотоводство. 2020. № 2. С. 16–19. DOI: 10.33943/MMS.2020.48.16.004.

9. Ежегодник по племенной работе в молочном скотоводстве в хозяйствах Российской Федерации. М.: ФГБНУ ВНИИплем. 2024.

10. Буонайуто Дж. Влияние сезона отела в первую лактацию, надоев и морфологии на выживаемость симментальских коров // Дж. Буонайуто, Дж. Визентини, А. Коста, Дж. Ниеро, Л. Дегано, Д. Каваллини и др. // Животноводство. 2024;18:101128. DOI: 10.1016/j.animal.2024.101128.

11. Тамарова Р.В. Адаптация коров голштинской породы канадской селекции в условиях молочного комплекса с привязным содержанием животных // Р.В. Тамарова // Вестник АПК Верхневолжья. 2016. № 3 (35). С. 41–47.

E-mail: alexey.dmitr.zhirkov@mail.ru

**MILK PRODUCTIVITY OF SIMMENTAL COWS DEPENDING ON THEIR LINEAGE IN THE FAR NORTH CONDITIONS**  
AMERKHANOV H.A.<sup>1</sup>, ZHIRKOV A.D.<sup>2</sup>, MORDOVSKOI N.N.<sup>2</sup>, PERMYAKOVA P.F.<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Russian State Agrarian University — Moscow Timiryazev Agricultural Academy

<sup>2</sup> State Budgetary Institution of the Republic of Sakha (Yakutia) "Sakhaagroplem"





An assessment of the productive qualities of the cows of simmental breed, belonging to 14 lines bred in conditions of extreme North is given. The analysis showed that the offspring of the Reflection Sovering 198998 and Honig 803610032 lines had the highest milk yield — 3841 kg and 3750 kg, with a fat content 4.00 and 3.87%; protein content — 3.22 and 3.23% respectively at standard protein content 3.2–3.4%. The milk yield from the offspring of Siling Trajun Rokita 252803 and Poltsera 806608138 lines was inferior to the average yield of R. Sovering 198998 line by 302 and 262 kg respectively ( $p \leq 0,05$ ), with a fat content 4.01 and 4.00% at standard fat content 3.7% within breed. The results reveal that the cows of stud lines significantly vary in productive longevity. The highest result is noted in Strike 979322326 line — 6.65 lactations, an average milk yield in completed lactation — 3373 kg of milk. The offspring of the Siling Trajun Rokita 252803 and Reflection Sovering 198998 lines had the lowest results — 3.95 and 2.91 lactation respectively. The study found the lowest levels of milk yield variation among cows of Strike 979322326 line — 10.71% and Romulus 9291889864 line — 10.33%. The milk yield variation was in the range of 14.0–16.31% among the Siling Trajun Rokita 252803, Polzer 806608138, Reflection Sovering 198998, Vis Back Ideal 1013415, Signal 4863 and Redada 711620016730 lines. The research showed that the coefficient of variability of the mass fraction of fat in cows of the studied lines ranged from 4.15 to 8.21%, the mass fraction of protein — 3.03–4.87%, which corresponds to zootechnical standards. Based on the conducted research, it is recommended

to assign bulls within lines in animal selection and breeding work to increase the productive qualities of cows.

**Keywords:** cattle, Simmental breed, breeding base, cows, genealogical line, coefficient of variability

## REFERENCES

1. Samusenko L.D., Himicheva S.N. Genealogical lines as biological resources of dairy cattle breeding. *Zootechny*. 2018;6:7–11.
2. Ignatieva L.P., Shemetiyuk S.A., Plotnikova L.I. [et al.]. Efficiency of using Simmental cattle of German-Austrian breeding in breeding herds of the Voronezh region. *Dairy and meat cattle breeding*. 2018;5:8–13.
3. Sermyagin A.A., Dotsev A.V., Ignatieva L.P. [et al.]. Population structure of the Simmental cattle of different origin bred in Russia revealed by whole-genome SNP scanning. *Journal of ANIMAL SCIENCE*. 2018;96(3):1, IPF 1.714. List of used sources 1. Samusenko L.D., Khimicheva S.N. Genealogical lines as biological resources of dairy cattle breeding.
4. Syuj L., Nyu Cz., Chen Yu., Van Cz., Li X., Syuj L. [et al.]. Validation of the Prediction Accuracy for 13 Traits in Chinese Simmental Beef Cattle Using a Preselected Low-Density SNP Panel. *Animals (Basel)*. 2021;11(7):1890. DOI: 10.3390/ani11071890.
5. Samorukov Y. Buy a Russian cow. *Household farming*. 2012;2:75–78.
6. Strekozov N., Seltsov V., Kozhukhov D. Simmentals — a breed of the XXI century. *Animal husbandry of Russia*. 2002;4:1216.
7. Prokhorenko P.N., Amerkhanov H.A. On measures to stabilize the growth of milk production and sales. *Dairy and beef cattle farming*. 2005;2:2–4.
8. Sivkin N.V., Strekozov N.V., Chinarov V.I. Improvement of herds of Simmental breed for dairy and meat productivity. *Dairy and beef cattle farming*. 2020;2:16–19. DOI: 10.33943/MMS.2020.48.16.004.
9. Yearbook on stock breeding in dairy farming in farms of the Russian Federation. Moscow: FGBNU VNIImplem Publishing House, 2024.
10. Buonaiuto G., Visentin G., Costa A., Niero G., Degano L., Cavallini D., Mammi L.M.E., Palmonari A., Formigoni A., Lopez Villalobos N. The effect of first-lactation calving season, milk production, and morphology on the survival of Simmental cows. *Animal*. 2024;18(4):101128. DOI: 10.1016/j.animal.2024.101128.
11. Tamarova R.V. Adaptation of Holstein cows of Canadian selection in a dairy complex with tethered housing system. *Herald of Agroindustrial complex of Upper Volga region*. 2016;3(35):41–47.



## СИБИРСКАЯ АГРАРНАЯ НЕДЕЛЯ

Международная агропромышленная выставка



5–7 ноября 2025

350+

компаний  
принимают участие

8500+

профессиональных  
посетителей

### ЛИДЕРЫ РЫНКА ПРЕДСТАВЛЯЮТ

- Сельхозтехнику и оборудование.
- Технологии для растениеводства и животноводства.
- Решения для переработки, хранения и логистики.

НАЙДИТЕ СВОИХ КЛИЕНТОВ НА СИБИРСКОЙ АГРАРНОЙ НЕДЕЛЕ!

sibagroweek.ru



Место проведения :

НОВОСИБИРСК  
ЭКСПО ЦЕНТР

Организатор:



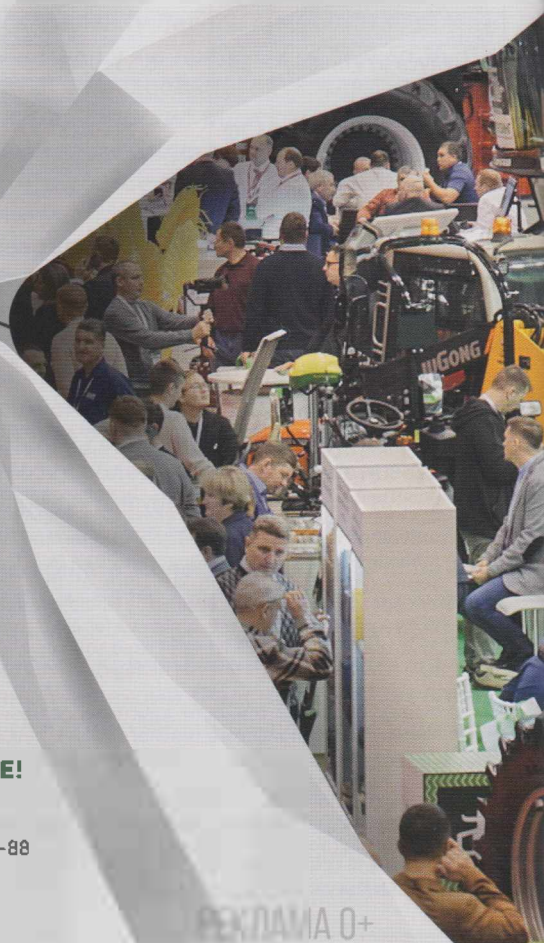
СИБИРСКАЯ  
ВЫСТАВОЧНАЯ  
КОМПАНИЯ

+7 (383) 304-83-88

sibagroweek

@sibagroweek

РЕКЛАМА 0+







УДК 637.07

DOI 10.33943/MMS.2025.82.78.005

# СОВРЕМЕННЫЕ АСПЕКТЫ ИЗУЧЕНИЯ КОМПОНЕНТНОГО СОСТАВА МОЛОКА КОРОВ (ОБЗОР)

КОНОВАЛОВА Е.Н., ГЛАДЫРЬ Е.А., кандидаты биологических наук  
ФГБНУ ФИЦ ВИЖ им. Л.К. Эрнста

Обеспечение населения России молоком является одной из приоритетных задач агропромышленного комплекса страны, для оперативного решения которой необходимо привлекать наиболее передовые научно обоснованные методы. Настоящий обзор освещает физиологические основы процесса лактации, характерные для крупного рогатого скота, компонентный состав молока коров, возможность использовать отдельные показатели для оценки питательной ценности и качества этого продукта, а также для диагностики нарушений здоровья. Рассмотрены современные достижения молекулярной генетики в отрасли молочного скотоводства и дальнейшие направления научной работы, результаты которой могут быть в перспективе использованы для повышения продуктивности дойных стад и увеличения продуктивного долголетия коров.

**Ключевые слова:** скотоводство, молоко, лактация, компонентный состав, генетические маркеры, РНК

Молочное скотоводство в России — одна из важнейших отраслей животноводства, обеспечивающая население страны ценнейшими продуктами питания. Однако по последним данным, уровень потребления молока в нашей стране значительно ниже рекомендуемых норм, что представляет собой угрозу продовольственной безопасности страны [1].

Коровье молоко, образование которого неразрывно связано со стельностью и рождением телят, имеет сложную структуру и включает в себя все необходимые для поддержания жизнедеятельности человека питательные вещества [2]. Являясь продуктом, образуемым в определенную фазу жизненного цикла коровы, молоко может стать «зеркалом» не только качества продукта, но и состояния здоровья животного, в связи с чем необходимо знать физиологию лактации, компонентный состав молока, а также иметь представление о результатах современных научных исследований данного аспекта [3].

Время, в течение которого молочная железа синтезирует и выделяет молоко, называется лактационным периодом, именно он является продуктивным в жизни коровы, а на его длительность могут влиять порода, происхождение, анатомические и индивидуальные особенности животного [4]. Оптимальная продолжительность межотельного цикла коровы — 365 дней, из которых 80 приходится на сервис-период: от отела до последующего оплодотворения — и 265 дней на стельность. За 45–60 сут перед отелом коров не доят (сухостойный период, запуск) [2].

Следует отметить, что динамика лактации коров — относительно самостоятельный, генетически

обусловленный признак, который можно использовать при определении их племенной ценности [5]. У животных с высокой устойчивой лактацией лактационная кривая (рис. 1) изменяется с определенной закономерностью: в течение 1,5–2,0 мес после отела уровень лактации повышается до пика, а далее постепенно снижается на 3–9% ежемесячно. Также встречаются животные с высокой неустойчивой лактацией: после достижения высшего суточного удоя он быстро снижается и может вновь подниматься во 2-й половине лактации; с высокой и быстроспадающей лактацией: после достижения максимума удой быстро снижается и общая продуктивность невелика; с устойчивой низкой лактационной деятельностью — это низкопродуктивные животные, подлежащие выбраковке [4].

Молоко коров содержит 87,5% воды и 12,5% сухого вещества, в котором присутствуют жир в различных формах и сухой обезжиренный молочный остаток (СОМО), состоящий из белков, лактозы, минеральных веществ и витаминов [3].



Рис. 1. Типы лактационных кривых, встречающиеся у коров [4]



Молочный жир, содержание которого в коровьем молоке некоторых пород может достигать 8%, служит источником энергии [6, 7]. Он представлен в основном глицеридами, липоидами (фосфолипидами и стеринами) и свободными жирными кислотами, которые по длине углеводородной цепи подразделяются на коротко-, средне- и длинноцепочечные, а по характеру связи между атомами углерода делятся на 2 группы: насыщенные (НЖК) и ненасыщенные (ННЖК), которые бывают моно- и полиненасыщенными (МНЖК и ПНЖК) [7]. Содержание НЖК в молоке коров составляет около 65%, но, несмотря на высокую питательную ценность, их чрезмерно высокая доля в рационе человека может становиться одной из причин развития обусловленных высоким содержанием в нем липопротеидов низкой плотности хронических заболеваний (атеросклероза и сердечной недостаточности) [8]. МНЖК, содержание которых в коровьем молоке составляет 20–32%, оказывают положительное влияние на концентрацию липопротеидов высокой плотности, участвующих в транспорте холестерина от стенок кровеносных сосудов к печени, способствуя тем самым более быстрому его расщеплению желчными кислотами. Основные ПНЖК:  $\alpha$ -линоленовая и линолевая — не синтезируются в организме человека, при этом клинические исследования показали, что увеличение их доли в рационе способствует профилактике онкологических, сердечно-сосудистых и аутоиммунных заболеваний [8].

Важным питательным компонентом молока коров является белок, содержание которого находится в диапазоне от 2,86 до 4,07% [9]. Основные белковые фракции представлены  $\beta$ -,  $\kappa$ -казеинами и сывороточными белками (иммуноглобулинами,  $\alpha$ -лактальбумином,  $\beta$ -лактоглобулином, лактоферрином и трансферрином), чья биологическая ценность обусловлена содержанием в них полного спектра незаменимых аминокислот [7].

Углеводы в молоке представлены лактозой, которая используется в качестве источника энергии и является единственным источником галактозы, имеющей важное значение для обменных процессов в организме человека, так как участвует в синтезе биологически активных веществ [7].

Кроме того, коровье молоко богато минеральными веществами в виде солей неорганических и органических кислот в легкоусвояемой форме с преобладанием кальция, калия, фосфора, натрия, магния и железа, а также содержит почти все жирорастворимые (А, D, E, K) и водорастворимые (группы В, С, Н и др.) витамины [7].

В настоящее время при помощи методов инфракрасной спектроскопии возможно в достаточно короткий срок провести расширенный анализ молока, на основе которого можно сделать заключение о пищевой ценности, качестве продукта, гигиене доения и состоянии здоровья коров [10] (рис. 2).

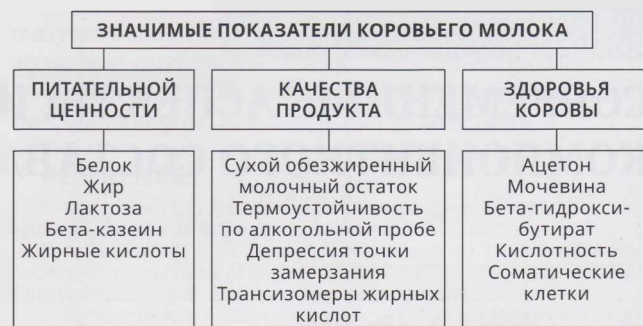


Рис. 2. Показатели молока коров

Так, пониженное содержание белка (<2,6%) и жира (<2,8%) может указывать на несбалансированное кормление дойного стада [3]. Показатель СОМО ниже 8,2% и значение точки замерзания ниже  $-0,505^{\circ}\text{C}$  являются критериями для выявления фальсификации молока путем разбавления [11].

Отклонение показателя термоустойчивости молока по алкогольной пробе ставит под сомнение пригодность его к переработке, что имеет значение при производстве детских молочных продуктов, сметаны, кефира и т.д. [12].

Сыропригодность молока зависит от содержания в нем  $\beta$ -казеина: оптимальное значение — не менее 2,6%, при этом сумма  $\alpha$ - и  $\beta$ -казеинов должна быть  $\geq 90\%$  казеиновой фракции, поскольку  $\gamma$ -казеин под действием сычужного фермента не свертывается [13].

Повышенное содержание длинноцепочечных жирных кислот отрицательно влияет на технологические свойства сливочного масла, увеличивая его мягкость и текучесть при низких температурах, что отрицательно сказывается на вкусовых качествах и сроках хранения [14].

Снижение кислотности молока ниже 6,5 характерно при порче продукта (скисании), а pH выше 6,7 наблюдается при развитии воспалительных процессов, в частности мастита [15].

Индикаторами нарушений обмена веществ у коров являются ацетон и бета-гидроксibuтират (БГБ): содержание ацетона в молоке более 0,172 ммоль/л и БГБ свыше 1,2 ммоль/л указывают на субклинический кетоз, а БГБ свыше 3 ммоль/л — на клинический кетоз [16].

Некоторые жирные кислоты могут иметь значение для диагностики нарушений в организме и прогнозирования пригодности молока к переработке. По содержанию олеиновой кислоты (C18 : 1) можно сделать не прямое заключение об энергетическом статусе с ранним распознаванием кетоза, а высокое ее содержание улучшает способность молока сбиваться в масло [17].

Очень информативным показателем является количество соматических клеток (КСК) в молоке, физиологически образующихся в ходе обновления эпителиальных клеток внутри вымени. КСК отражает как гигиену доения, так и состояние здоровья коровы: при содержании КСК выше 170 тыс./см<sup>3</sup>



нарушается секреция молока и развиваются воспалительные заболевания [18].

Повысить молочную продуктивность коров для удовлетворения потребительского спроса невозможно без использования современных научных разработок [19–23]. Накопленная в настоящее время информация о простых олигонуклеотидных полиморфизмах (SNP), влияющих на определенные показатели молочной продуктивности, позволяет практически осуществлять маркер-ориентированную или геномную селекцию (см. таблицу), а продолжающиеся в этом направлении работы — повышать точность геномного прогноза.

Следует отметить, что большинство качественных показателей молока являются полигенными, то есть находятся под влиянием более чем 1 гена, а некоторые SNP могут оказывать разнонаправленное действие, например гены казеинового ряда способны влиять как на содержание белка и жира в молоке, так и на его технологические свойства. Недавние исследования физико-химических свойств молока с различными вариантами  $\beta$ -казеина позволили выявить, что диетическое с точки зрения отсутствия выделения опиоидного пептида бета-казоморфина-7 молоко от коров генотипа A2A2 [20] было более устойчивым к образованию сливок из-за меньшего размера жировых шариков, что делает его предпочтительным для приготовления продуктов, требующих более мягкой текстуры, например йогуртов. В то же время молоко от коров генотипа A1A1 CSN2 показало тенденцию к лучшей кислотной свертываемости по сравнению с A1A2 и A2A2, что может обуславливать его лучшую сыропригодность [20].

В настоящее время при разведении крупного рогатого скота недостаточно внимания уделяют минеральному составу коровьего молока, что связано либо с отсутствием учета содержания минеральных веществ, либо с тем, что данный показа-

тель не является ценообразующим [21]. Однако молекулярно-генетические исследования в данном направлении могут быть полезны, учитывая возможное влияние минеральных веществ на питательность молока. Полногеномный анализ ассоциаций (GWAS) коров монбельярдской породы выявил несколько областей генома, связанных с содержанием макроэлементов в молоке: в области генов *DGAT1*, *SLC37A1* и *ABCG2* [22, 23].

Бесспорно, современная геномная селекция позволяет ускорить процесс совершенствования молочных стад. Однако, учитывая, что молекулярные механизмы лактации остаются недо конца изученными [24], а генетические параметры не всегда реализуются в полной мере из-за изменчивости условий окружающей среды, содержания животных, давления селекции и использования для воспроизводства различных быков-производителей [24], исследовать только геном недостаточно. Изменения или нарушения на этапе транскрипции ДНК, как в кодирующей ее части, так и в некодирующей, также могут приводить к развитию патологических процессов и, как следствие, к изменению показателей продуктивности [25]. В связи с этим актуальность приобретают молекулярно-генетические исследования 1-го уровня «развертывания» и реализации генетической информации, заключенной в геноме, а именно изучение транскриптома [26]. Подобные изыскания будут способствовать выявлению новых генов, ответственных за сложные признаки (к которым и относятся показатели молочной продуктивности), пониманию молекулярных механизмов молокопродукции, разработке методов диагностики нарушений обмена веществ и прогнозирования заболеваний, например кетоза, у коров. Станет возможной более точная оценка племенной ценности животных, в том числе за счет обнаружения малых фенотипических изменений в ответ на действие внешних факторов.

Гены, влияющие на молочную продуктивность коров

Показатель	Ген
Удой	Рецептора гормона роста ( <i>GHR</i> )
	Пролактина ( <i>PRL</i> )
	$\beta$ -лактоглобулина ( <i>LGB</i> )
	Лактоферрина ( <i>LF</i> )
Белок	$\alpha$ -S1-казеина ( <i>CSN1S1</i> )
	к-казеина ( <i>CSN3</i> )
	$\beta$ -лактоглобулина ( <i>LGB</i> )
Жир	Диацилглицерол-О-ацилтрансферазы ( <i>DGAT1</i> )
	$\beta$ -лактоглобулина ( <i>LGB</i> )
	$\alpha$ -S1-казеина ( <i>CSN1S1</i> )
	к-казеина ( <i>CSN3</i> )
Лактоза	Гормона роста ( <i>GH1</i> )
Минеральные вещества	Диацилглицерол-О-ацилтрансферазы ( <i>DGAT1</i> )
	Члена A1 семейства белков — переносчиков растворенных веществ 37 ( <i>SLC37A1</i> )
	Члена 2 подсемейства G АТФ-связывающих кассетных белков ( <i>ABCG2</i> )
Пригодность к переработке	$\alpha$ -S1-казеина ( <i>CSN1S1</i> )
	$\beta$ -казеина ( <i>CSN2</i> )
	к-казеина ( <i>CSN3</i> )





**Заключение.** Наряду с тем что молоко является ценным незаменимым продуктом в питании человека, оно может быть достаточно информативным биологическим объектом, дающим возможность прижизненно оценить продуктивность и состояние здоровья коровы.

В настоящее время существует возможность анализировать многочисленные физико-химические показатели молока и использовать их в качестве индикаторов питательной ценности, качества и с диагностическими целями. Однако на современном этапе актуальны более глубокие научные исследования, касающиеся генетических факторов, которые влияют на состав и свойства молока, а также генной экспрессии, с целью выявления определенных закономерностей фенотипической реализации имеющегося потенциала в разных условиях, что позволит точнее прогнозировать молочную продуктивность и здоровье коров. В перспективе это положительно скажется на продуктивном долголетии животных и, как следствие, на рентабельности молочного скотоводства.

## СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Яркова Т.М. Состояние и проблемы развития молочного скотоводства в России / Т.М. Яркова // Продовольственная политика и безопасность. 2024;11(1):119–134. DOI: 10.18334/ppib.11.1.120368.
2. Макарь З.Н. Физиологические механизмы взаимосвязи кровоснабжения и метаболизма молочной железы у жвачных / З.Н. Макарь // Проблемы биологии и продуктивности животных. 2020;4:27–44. DOI: 10.25687/1996-6733.prodanimbiol.2020.4.27-44.
3. Часовщикова М.А. Состав и свойства молока коров при разном уровне соматических клеток / М.Ф. Часовщикова // Вестник Бурятской государственной сельскохозяйственной академии имени В.Р. Филиппова. 2023;2(71):81–88. DOI: 10.34655/bgsha.2023.71.2.011.
4. Солоднёва Е.В. Лактационные кривые как инструмент своевременного мониторинга состояния здоровья животных и их продуктивности. мини-обзор / Е.В. Солоднёва, Р.В. Смольников, С.А. Баженов, Д.А. Воробьева, Ю.А. Столбовский // Сельскохозяйственная биология. 2022;57(2):257–271. DOI: 10.15389/agrobiology.2022.2.257rus.
5. Некрасов Р.В. Лактационная кривая коров как инструмент работы со стадом / Р.В. Некрасов, Н.В. Сивкин, А.В. Головин, Н.Г. Первов, А.С. Аникин, М.Г. Чабазов // Достижения науки и техники АПК. 2011;11:58–60. EDN: OJMTWD.
6. Санова Э.С. Уровень молочной продуктивности джерсейских коров в зависимости от генеалогии / Э.С. Санова // Аграрный вестник Урала. 2021;01(204):60–69. DOI: 10.32417/1997-4868-2021-004-01-60-69.
7. Кудрина М.А., Кожевникова И.С., Худякова Н.А. Пищевая ценность коровьего молока / М.А. Кудрина, И.С. Кожевникова, Н.А. Худякова // Вестник КрасГАУ. 2022;12:229–236. DOI: 10.36718/1819-4036-2022-12-229-236.
8. Жижин Н.А. Оценка жирнокислотного состава коровьего и козьего молока с точки зрения функционального воздействия на организм человека / Н.А. Жижин // Актуальные вопросы молочной промышленности, междотраслевые технологии и системы управления качеством. 2020;1(1):181–186. DOI: 10.37442/978-5-6043854-1-8-2020-1-181-186.
9. Серб Е.В. Влияние зоотехнических факторов на белковый состав сырого коровьего молока / Е.В. Серб, Е.А. Юрова // Аграрная наука. 2024;38(10):197–200. DOI: 10.32634/0869-8155-2024-387-10-192-200.
10. Сермягин А.А. Инфракрасная спектроскопия молока: новые возможности в селекции и менеджменте стада / А.А. Сермягин, Н.А. Зиновьева, А.А. Ермилов, И.Н. Янчуков // Животноводство России. 2019;51:65–68. DOI: 10.2570/1ZZR.20.19.17.64.008.
11. Шишкина Д.И. Анализ потребления молока и выявление фальсификаций в молочной продукции / Д.И. Шишкина, А.В. Сергеева, А.А. Морозова // Вестник ВГУИТ. 2021;83(3):151–159. DOI: 10.20914/2310-1202-2021-3-151-159.
12. Кляпнев А.В. Сравнительная ветеринарно-санитарная экспертиза молока разных производителей / А.В. Кляпнев, В.И. Великанов, М.О. Янковская, А.В. Погодина, Н.В. Кляпнев // Ветеринарный врач. 2021;5:16–24. DOI: 10.33632/1998-698X.2021-5-16-24.
13. Vigolo V.  $\beta$ -Casein A1 and A2: Effects of polymorphism on the cheese making process / V. Vigolo, E. Visentin, E. Ballancin, N. Lopez-Villalobos, M. Penasa, M. De Marchi // J Dairy Sci. 2023;106(8):5276–5287. DOI: 10.3168/jds.2022-23072.
14. Зарипов О.Г. Взаимосвязь между сезоном года и стадией лактации разновозрастных коров симментальской породы и профилем жирных кислот молока / О.Г. Зарипов, Л.П. Игнатова, И.А. Лашнева, А.И. Токарев, Ф.Н. Нарышкина, А.А. Сермягин // Journal of Agriculture and Environment. 2024;11(51):1–7. DOI: 10.60797/JAE.2024.51.12.
15. Афанасьев К.А. Влияние степени нарушения минерального обмена на молочную продуктивность и титруемую кислотность молока у коров / К.А. Афанасьев, А.А. Эленшлегер // Ветеринария сельскохозяйственных животных. 2018;8:37–40. EDN: YTNUPR.
16. Карликова Г.Г. Оценка метаболического состояния обмена веществ коров голштинской породы с помощью биомаркеров молока / Г.Г. Карликова, А.А. Сермягин, И.А. Лашнева // Вестник КрасГАУ. 2024;10:96–104. DOI: 10.36718/1819-4036-2024-10-96-104.
17. Сермягин А.А. Использование высокочувствительной инфракрасной спектроскопии при изучении полногеномных ассоциаций с жирнокислотным и компонентным составом молока у коров (*Bos taurus*) / А.А. Сермягин, Л.П. Игнатова, И.А. Лашнева, А.А. Косицин, О.В. Косичина, А.С. Абдельманова, Н.А. Зиновьева // Сельскохозяйственная биология. 2022;57(6):1083–1100. DOI: 10.15389/agrobiology.2022.6.1083rus.
18. Сермягин А.А. Морфологический состав соматических клеток в молоке коров как критерий оценки здоровья молочной железы в связи с продуктивностью и компонентами молока / А.А. Сермягин, И.А. Лашнева, А.А. Косицин, Л.П. Игнатова, О.А. Артемьева, Дж. Зелькнер, Н.А. Зиновьева // Сельскохозяйственная биология. 2021;56(6):1183–1198. DOI: 10.15389/agrobiology.2021.6.1183rus.
19. Худякова Н.А. Генетические маркеры молочной продуктивности крупного рогатого скота (обзор) / Н.А. Худякова, М.А. Кудрина, А.О. Ступина, В.В. Интов, И.В. Селькова, Т.А. Токачук // Эффективное животноводство. 2022;6(181):74–77. DOI: 10.24412/ci-33489-2022-6-74-77.
20. Gai N. Influence of  $\beta$ -casein genotype on physicochemical properties and functionality of bovine milk / N. Gai, I. Umacke-Lowe, J. O'Regan, D.A. Goulding, A.L. Kelly // J Dairy Sci. 2023;106(12):8357–8367. DOI: 10.3168/jds.2023-23687.
21. Singh A. Genetic analysis of milk minerals in dairy cattle: a review / A. Singh, A. Kumar, M.S. Thakur, V. Khare, A. Jain, S.P. Tiwari // Journal of Applied Genetics. 2024;65:375–381. DOI: 10.1007/s13353-024-00832-9.
22. Тарасова Е.И. Связь полиморфизма гена DGAT1 с элементарным составом биосубстратов и продуктивностью коров черно-пестрой породы Ленинградской, Вологодской и Оренбургской областей / Е.И. Тарасова, В.С. Полякова, Е.А. Сизова // Животноводство и кормопроизводство. 2024;107(3):8–24. DOI: 10.33284/2658-3135-107-3-8.
23. Sanchez M.-P. Sequence-based GWAS and post-GWAS analyses reveal a key role of SLC37A1, ANKH, and regulatory regions on bovine milk mineral content / M.-P. Sanchez, D. Rocha, M. Charles, M. Boussana, C. Hozé, M. Brochard, A. Delacroix-Buchet, P. Grosperin, D. Boichard // Scientific Reports. 2021;11:7537. DOI: 10.1038/s41598-021-87078-1.
24. Fikadu W.T. A review of genetic and non-genetic parameter estimates for milk composition of cattle / W.T. Fikadu // Animal and Veterinary Sciences. 2023;11(3):64–70. DOI: 10.11648/j.avs.20231103.12.
25. Садова А.А. Строение, экспрессия и неканонические функции рДНК человека: роль некодирующих регионов / А.А. Садова, Д.Ю. Пантелеева, И.В. Павлова // Молекулярная биология. 2023;57(3):411–426. DOI: 10.3185/S0026898423030084.
26. Cunningham-Hollinger H.C. Transcriptome profiles of the skeletal muscle of mature cows during feed restriction and realimentation / H.C. Cunningham-Hollinger, L.A. Kuehn, K.M. Cammack, K.E. Hales, W.T. Oliver, M.S. Crouse, C. Chen, H.C. Freely, A.K. Lindholm-Perry // BMC Res Notes. 2021;14:361. DOI: 10.1186/s13104-021-05757-8.

E-mail: konoval-elena@yandex.ru

## MODERN ASPECTS OF STUDYING THE COMPONENT COMPOSITION OF COW'S MILK (A REVIEW)

KONOVALOVA E.N., GLADYR E.A.

L.K. Ernst Federal Research Center for Animal Husbandry

*Providing the Russian population with milk is one of the tasks of the country's agro-industrial complex, which requires the use of the most advanced scientifically based methods. This review highlights the physiological basis of the lactation process characteristic of cattle, the component composition of cow's milk, the possibility of using individual indicators to assess nutritional value, product quality and diagnosis of health disorders. The modern achievements of molecular genetics in the dairy cattle industry and further areas of scientific work are considered, the results of which can be used in the future to increase the productivity of dairy herds and increase the productive longevity of cows.*

**Keywords:** cattle breeding, milk, lactation, component composition, genetic markers, RNA

## REFERENCES

1. Yarkova T.M. The status and problems of dairy cattle breeding in Russia. *Food Policy and Security*. 2024;11(1):119–134. DOI: 10.18334/ppib.11.1.120368.
2. Makar Z.N. Physiological mechanisms of interrelation of blood supply and mammary gland metabolism in ruminants. *Problems of Productive Animal Biology*. 2020;4:27–44. DOI: 10.25687/1996-6733.prodanimbiol.2020.4.27-44.
3. Chasovshchikova M.A. Composition and properties of cow milk at different level of somatic cells. *Vestnik of Buryat State Academy of Agri-*



culture named after V. Philippov. 2023;2(71):81-88. DOI: 10.34655/bg-sha.2023.71.2.011.

4. Solodnieva EV, Smolnikov RV, Bazhenov SA, Vorobyeva DA, Stopyovsky YuA. Lactation curves as a tool for monitoring the health and performance of dairy cows: a mini-review. *Agricultural Biology*. 2022;57(2):257-271. DOI: 10.15389/agrobiol.2022.2.257rus.

5. Nekrasov RV, Sivkin NV, Golovin AV, Pervov NG, Anikin AS, Chaibae MG. Lactation curve of cows as the tool of work with herd. *Achievements of Science and Technology of AIC*. 2011;11:58-60. EDN: OJMTWD

6. Sanova ZS. The level of milk production Jersey cows depending on genealogy. *Agrarian Bulletin of the Urals*. 2021;01(204):60-69. DOI: 10.32417/1997-4868-2021-204-01-60-69.

7. Kudrina MA, Kozhevnikova IS, Khudyakova NA. Nutritional value of cow's milk. *Bulliten KrasSAU*. 2022;(12):229-236. DOI: 10.36718/1819-4036-2022-12-229-236.

8. Zhizhin NA. The evaluation of fatty-acid composition of cow's and goat's milk in terms of functional effect on human body. *Current issues of the dairy industry, cross-industry technologies and quality management systems*. 2020;1(1):181-186. DOI: 10.37447/978-5-6043854-1-8-2020-1-181-186.

9. Serba EV, Yurova CA. The influence of zotechnical factors on the composition of proteins in raw cow's milk. *Agrarian science*. 2024;38(10):192-200. <https://doi.org/10.32634/0869-8155-2024-387-10-192-200>.

10. Sermyagin AA, Zinoviyeva NA, Yermilov AA, Yanchukov IN. Infra-red spectroscopy of milk. *Animal Husbandry of Russia*. 2019;51:65-68. DOI: 10.25/01/ZZR.20.19.17.64.008.

11. Shishkina DI, Sergeeva AV, Morozova AA. Milk consumption analysis and detection of dairy products falsifications. *Proceedings of VSUE I*. 2021;83(3):151-159. DOI: 10.20914/2310-1202-2021-3-151-159.

12. Klyapnev AV, Velikanov VI, Yankovskaya MO, Pogodina AV, Klyapnev NV. Comparative veterinary-sanitary examination of milk from different producers. *Veterinary Doctor*. 2021;5:16-24. DOI: 10.33632/1998-698X.2021-5-16-24.

13. Vigolo V, Visentin E, Ballancin N, Lopez-Villalobos N, Penasa M, De Marchi M.  $\beta$ -Casein A1 and A2: Effects of polymorphism on the cheese making process. *J Dairy Sci*. 2023;106(8):5276-5287. DOI: 10.3168/jds.2022-23072.

14. Zaripov OG, Ignatieva LP, Lashneva IA, Tokarev AI, Narishkina YN, Sermyagin AA. Correlation between season of the year and stage of lactation of different-aged Simmental cows and milk fatty acid profile. *Journal of Agriculture and Environment*. 2024;11(51):1-7. DOI: 10.60797/JAE.2024.51.12.

15. Afanasyev KA, Elenschlegler AA. The influence of the degree of disturbance of mineral metabolism on milk productivity and Litalab'e acidity of milk in cows. *Veterinary medicine of farm animals*. 2018;8: 37-40. EDN: Y1NUMP.

16. Karlikova GG, Sermyagin AA, Lashneva IA. Assessment of the metabolic state of metabolism in Holstein cows using milk biomarkers. *Bulliten KrasSAU*. 2024;(10):96-104. DOI: 10.36718/1819-4036-2024-10-96-104.

17. Sermyagin AA, Ignatieva LP, Lashneva IA, Kositsin AA, Kositsina OV, Abdelmanova AS, Zinoviyeva NA. Using of infrared high-performance spectrometry data for genome-wide associations study of fatty acid composition and milk components in dairy cattle (*Bos taurus*). *Agricultural Biology*. 2022;57(6):1083-1100. DOI: 10.15389/agrobiol.2022.6.1083rus.

18. Sermyagin AA, Lashneva IA, Kositsin AA, Ignatieva LP, Artemieva OA, Sölkner J, Zinoviyeva NA. Differential somatic cell count in milk as criteria for assessing cows' udder health in relation with milk production and components. *Agricultural Biology*. 2021;56(6):1183-1198. DOI: 10.15389/agrobiol.2021.6.1183rus.

19. Chudzykova NA, Kudrina MA, Stupina AO, Gintov VV, Selkova JV, Tokarchuk IA. Genetic markers of cattle milk productivity (review). *Effective Husbandry*. 2022;6(181):74-77. DOI: 10.24412/ci-33489.2022-6-14-77.

20. Cai N, Uniacke-Lowe T, O'Regan J, Goulding DA, Kelly AL. Influence of  $\beta$ -casein genotype on physicochemical properties and functionality of bovine milk. *J Dairy Sci*. 2023;106(12):8357-8367. DOI: 10.3168/jds.2023-23687.

21. Singh A, Kumar A, Thakur MS, Khare V, Jain A, Tiwari SP. Genetic analysis of milk minerals in dairy cattle: a review. *Journal of Applied Genetics*. 2024;65:375-381. DOI: 10.1007/s13353-024-00832-9.

22. Tarasova EI, Polyakova VS, Sizova EA. Association of DGAT1 gene polymorphism with the elemental composition of biosubstrates and productivity of black and-white cows in the Leningrad, Volgoda, and Orenburg Regions. *Animal Husbandry and Fodder Production*. 2024;107(3):8-24. DOI: 10.33284/2658-3135.107.3.8.

23. Sanchez M-P, Rocha D, Charles M, Boussaha M, Hoze C, Brochard M, Delacroix-Buchet A, Grosperin P, Boichard D. Sequence-based GWAS and post-GWAS analyses reveal a key role of SLC37A1, ANKH, and regulatory regions on bovine milk mineral content. *Scientific Reports*. 2021;11:7537. DOI: 10.1038/s41598-021-87078-1.

24. Fikadu WT. A review of genetic and non-genetic parameter estimates for milk composition of cattle. *Animal and Veterinary Sciences*. 2023;11(3):64-70. DOI: 10.11648/j.avs.20231103.12.

25. Sadova AA, Panteleev DYU, Pavlova GV. Human rDNA structure, expression, and non-canonical functions: the role of non-coding regions. *Molecular biology*. 2023;57(3):41-426. DOI: 10.31857/S0026898423030084.

26. Cunningham-Hollinger HC, Kuehn LA, Cammack KM, Hales KE, Oliver WT, Crouse MS, Chen C, Freely HC, Lindholm-Perry AK. Transcriptome profiles of the skeletal muscle of mature cows during feed restriction and realimentation. *BMC Res Notes*. 2021;14:361. DOI: 10.1186/s13104-021-05757-8.

МЕЖДУНАРОДНАЯ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННАЯ ВЫСТАВКА КОРМОВ, КОРМОВЫХ ДОБАВОК, ВЕТЕРИНАРИИ И ОБОРУДОВАНИЯ

**КормВет** **экспо**  
**Грэй** **2025**

**29-31**  
**ОКТАБРЯ** **МОСКВА,**  
**МВЦ «КРОКУС ЭКСПО»**

**СВИНОВОДСТВО | ПТИЦЕВОДСТВО | ЖИВОТНОВОДСТВО | АКВАКУЛЬТУРА**

ПРОВОДИТСЯ ПРИ ПОДДЕРЖКЕ И УЧАСТИИ



- **КОРМА, КОМБИКОРМА, КОРМОВЫЕ ДОБАВКИ**
- **ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА КОМБИКОРМОВ, ХРАНЕНИЯ И ПЕРЕРАБОТКИ ЗЕРНА И МАСЛИЧНЫХ**
- **ТЕХНОЛОГИИ ПОЛЕВОГО КОРМОПРОИЗВОДСТВА**
- **СИСТЕМЫ КОРМЛЕНИЯ И СОДЕРЖАНИЯ**
- **ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ КОНТРОЛЯ КАЧЕСТВА КОРМОВ**

- **ВЕТЕРИНАРНЫЕ ПРЕПАРАТЫ**
- **ВАКЦИНЫ, СЫВОРОТКИ**
- **ИММУНОГЛОБУЛИНЫ**
- **ВИТАМИННО-МИНЕРАЛЬНЫЕ КОМПЛЕКСЫ**
- **ВЕТЕРИНАРНЫЙ И ЗООТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТРУМЕНТАРИЙ**
- **СРЕДСТВА И ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ДЕЗИНФЕКЦИИ**

**НАС ВЫБИРАЮТ ПРОФЕССИОНАЛЫ!**



**16+**



FEEDVET EXPO.RU





## ОЦЕНКА ПРОДУКТИВНОСТИ И КАЧЕСТВА МОЛОКА КОРОВ КРАСНОЙ СТЕПНОЙ ПОРОДЫ В РАЗНЫЕ ПЕРИОДЫ ЛАКТАЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ\*

СЛОЖЕНКИНА М.И.<sup>1,2</sup>, доктор биологических наук, чл.-корр. РАН  
ГОРЛОВ И.Ф.<sup>1,2</sup>, доктор с.-х. наук, академик РАН  
МОСОЛОВА Н.И.<sup>1,2</sup>, доктор биологических наук  
АНИСИМОВА Е.Ю.<sup>1</sup>, КУДРЯШОВА О.В.<sup>1</sup>, кандидаты биологических наук  
ТКАЧЕНКОВА Н.А.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> ФГБНУ Поволжский научно-исследовательский институт производства и переработки мясомолочной продукции

<sup>2</sup> ФГБОУ ВО «Волгоградский государственный технический университет»

*Исследованы показатели молочной продуктивности и качества молока коров красной степной породы, разводимой в условиях Нижнего Поволжья, на протяжении 7 лактаций. С 1-й лактации по 4-ю было выявлено повышение продуктивности коров на 16,8%, а с 5-й по 7-ю — снижение на 14,6%. Наивысший удой установлен за 4-ю лактацию, минимальный — за 1-ю. В 4-ю лактацию в молоке наблюдалось максимальное содержание жира, а в 1-ю — минимальное. С 1-й лактации по 4-ю массовая доля жира в молоке повысилась на 0,36%, в то время как с 5-й по 7-ю снизилась на 0,10%. В сравнении с жирномолочностью уровень белкомолочности был более стабильным. В молоке коров 3-й лактации содержание белка было выше, чем у коров 1-й лактации, лишь на 0,17%. Массовая доля белка в молоке коров повышалась с 1-й по 3-ю лактации, далее начинала последовательно снижаться (с 4-й по 7-ю лактацию разница с наивысшим значением составила 0,11%). За время эксперимента получено 1264,2 кг молочного жира с максимальным выходом в 4-ю лактацию, что на 27,2% выше значения по 1-й лактации и на 19,5% — по последней. По выходу молочного белка максимальный показатель установлен также в 4-ю лактацию (на 22,2% выше, чем в 1-ю лактацию, и на 17,7% — чем в 7-ю). В результате анализа динамики живой массы коров установлено, что с возрастом данный показатель повысился за 7 лактаций на 119 кг. Коэффициент молочности находился в пределах 692,0–855,3 с преобладанием значений у коров 1-й лактации. Исследования показателей сыропригодности и структурных свойств жировой фракции молока позволили установить пригодность сырья для производства высокобелковых и высокожировых продуктов.*

**Ключевые слова:** лактация, продуктивность коров красной степной породы, показатели качества молока

Повышение продуктивности животных и увеличение их воспроизводительных возможностей зависит от множества факторов, к числу которых относятся их сбалансированное кормление, использование лучших представителей породы, внедрение в хозяйствах передовых технологий и др. Все это в совокупности позволяет достичь значительных результатов в племенной деятельности сельскохозяйственных предприятий, повысить степень реализации генетического потенциала и продлить срок продуктивного долголетия коров [1–3]. Внедрение современных технологий содержания, кормления, доения и организации производства молока способствуют увеличению их продуктивного использования в среднем на 1–2 лактации и повышению надоя за весь лактационный период до 30 т. В данном контексте нельзя не отметить, что индивидуальные особенности животного во многом являются определяющими в достижении показателей лактационной деятельности [4, 5].

Повышение продуктивности и качественных показателей молока достигается также путем оптимизации рациона животных с учетом регулирования его энергетической ценности и с нормированием кормления по периодам лактации. Максимально эффективное использование данного подхода в 1-й период лактации является при осуществлении раздоя коров основным принципом, влияющим на общую продуктивность в течение всей их дальнейшей лактационной деятельности [6].

Успешное развитие отрасли молочного скотоводства предполагает возможность получения животных, обладающих высокими показателями продуктивности, резистентностью и крепостью конституции при достаточно длительных сроках эксплуатации. Это также подтверждается экономически, так как использование в хозяйстве коров более продолжительное время способствует повышению продуктивности от лактации к лактации. Следует учитывать и индивидуальные характерис-

\* Исследование выполнено по гранту РФ 22-16-00041-П, ГНУ НИИММП.





тики животного, такие как способность удерживать удои в течение длительного лактационного периода на достаточно высоком уровне. Этот подход является одним из приоритетных в селекционной работе [7].

Одной из лучших отечественных пород, широко распространенных в Российской Федерации, является красная степная: она занимает в стране 4-е место по численности. Порода хорошо адаптирована к специфическим природным условиям, о чем свидетельствует география ее распространения: на территории 14 регионов РФ. Выносливость животных данной породы определяет перспективность их разведения [8].

К основным показателям качественного состава молока относятся содержание в нем жира и белка, которые в определенной степени коррелируют с его количеством, полученным за лактацию. При селекционной работе этим показателям уделяют особое внимание. Количественный и качественный составы молока формируются под действием многих факторов, в числе которых порода, возраст животного, кормление, условия содержания, уровень продуктивности, период лактации и др. Следует также отметить, что состав молока определенным образом влияет на качество и пищевую ценность готовых продуктов, их технологические свойства и выход [9].

Все это в совокупности предопределяет проведение многочисленных научных исследований, направленных на достижение высоких результатов не только в области селекции, но и в улучшении компонентного состава молока для его промышленной переработки.

Впервые в условиях Волгоградской области изучены продуктивность и качество молока коров красной степной породы на протяжении 7 лактаций с дальнейшей апробацией полученных результатов в производстве высокобелковых и высокожировых молочных продуктов.

**Целью** наших исследований являлось проведение анализа продуктивности и качества молока коров красной степной породы в разные периоды лактационной деятельности для дальнейшего использования полученного сырья в перерабатывающей промышленности.

**Материалы и методы.** Исследования проводили в хозяйстве «Племзавод им. Ленина» Волгоградской области. Для выполнения опыта сформировали 7 групп коров (по 10 голов в каждой) красной степной породы разных лактаций: в I группу вошли животные в возрасте 1-й лактации, во II группу — 2-й, в III группу — 3-й, в IV группу — 4-й, в V группу — 5-й, в VI группу — 6-й и в VII группу — 7-й. Условия кормления и содержания коров были одинаковыми. В процессе исследования проведен анализ продуктивных и качественных характеристик молока за 2020–2024 гг. по результатам работы лаборатории селекционного контроля качества молока ГНУ НИИММП. Схема исследования приведена на рисунке 1.

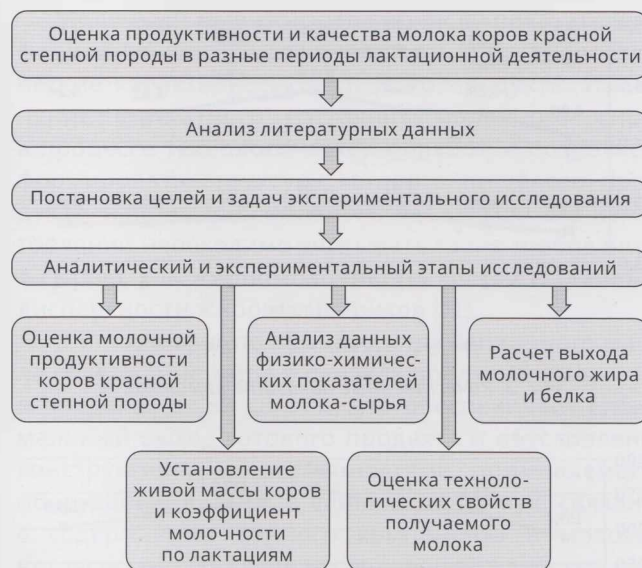


Рис. 1. Схема экспериментального исследования

Исследования образцов молока проводили по следующим показателям: жир, белок, лактоза, сухой обезжиренный молочный остаток (СОМО), минеральный состав, плотность, кислотность, температура замерзания, соматические клетки.

МДЖ изучали по ГОСТ 5867-90, МДБ — по ГОСТ 25179-2014, массовую долю лактозы — по ГОСТ 34304-2017; СОМО — расчетным методом; титруемую кислотность — по ГОСТ Р 54669-2011; плотность — по ГОСТ Р 52054-2003; минеральный состав — методом спектрометрии; температуру замерзания — по ГОСТ 25101-25101; соматические клетки — по ГОСТ 23453-2014. Для определения размера жировых шариков в молоке использовали микроскоп с камерой Горяева и увеличением в 600 раз.

Обработку данных, полученных в исследованиях, проводили с использованием методов вариационной статистики с помощью программы Excel офисного пакета Microsoft Office (Microsoft, США).

Результаты и обсуждение. В ходе проведения исследований осуществлен сравнительный анализ молочной продуктивности коров красной степной породы разного возраста и качественных показателей молока-сырья (рис. 2, 3).



Рис. 2. Молочная продуктивность, кг



Рис. 3. Качественные показатели молока, %



Рис. 4. Количество молочного жира и белка, кг

Анализируя полученные данные, следует отметить, что с увеличением возраста коров с 1-й лактации по 4-ю удои возрастают: на 659 кг (16,8%), а с 4-й по 7-ю — снижается: на 585 кг (14,6%). Разница в удоях между лактациями составила: между 1-й и 2-й — 352 кг (8,9%); между 2-й и 3-й — 55,0 кг (1,3%;  $P \leq 0,05$ ); между 3-й и 4-й — 252 кг (5,8%). При снижении удоев разница между 4-й и 5-й лактациями составила 256 кг (5,9%); между 5-й и 6-й — 117 кг (2,8%;  $P \leq 0,05$ ); между 6-й и 7-й — 212 кг (5,3%). Наивысший удои был получен за 4-ю лактацию, минимальный — за 1-ю.

Жирность молока коров изменялась следующим образом: максимальное значение было зафиксировано в 4-ю лактацию, минимальное — в 1-ю. С 1-й лактации по 4-ю содержание жира возросло на 0,36% ( $P \leq 0,01$ ); с 4-й по 7-ю установлено его достоверное снижение. При этом наибольшее увеличение содержания жира отмечено во 2-ю лактацию: на 0,18% ( $P \leq 0,05$ ) в сравнении с показателем 1-й — и в 5-ю в сравнении с 6-й: на 0,12% ( $P \leq 0,05$ ). На фоне снижения удоев установлено и уменьшение содержания МДЖ в молоке, однако в 7-ю лактацию она незначительно превышала данный показатель по предыдущей лактации.

Белкомолочность является важным селекционным признаком в молочном скотоводстве. Белки коровьего молока характеризуются высокой биологической ценностью и оказывают существенное влияние на пищевую ценность и технологические свойства готового продукта. В наших исследовани-

ях при оценке показателя «Содержание белка» следует отметить его большую стабильность в отличие от показателя «Содержание жира». Наивысшее его значение отмечено в молоке коров 3-й лактации: на 0,17% ( $P \leq 0,05$ ) выше показателя в 1-й лактации, когда он имел наименьшее значение. Содержание белка увеличивалось с 1-й лактации по 3-ю, а начиная с 4-й последовательно снижалось, и разница с наивысшим значением составила 0,11% ( $P \leq 0,05$ ).

Показатели кислотности и плотности молока (важнейшие параметры технологичности сырья) находились в пределах требований, предъявляемых переработчиками к качеству сырья для получения готового продукта высокой пищевой и биологической ценности. Незначительные колебания кислотности и плотности получаемого молока за весь лактационный период являются свидетельством его высокого качества и стабильности. Не менее важными показателями качества молока являются температура замерзания и количество соматических клеток, значение которых в наших исследованиях в среднем составило  $-0,558^{\circ}\text{C}$  и 352,6 тыс./см<sup>3</sup>. Полученные результаты полностью отвечают требованиям ГОСТ 31449-2013. Молоко коровье сырое. Технические условия, согласно которому температура замерзания должна быть не выше  $-0,520^{\circ}\text{C}$ , а количество соматических клеток — не более  $4,0 \times 10^5$ .

Немаловажное значение в молочном скотоводстве имеют количество получаемого молока и выход жира и белка (рис. 4). За рассматриваемый лактационный период получено 1264,2 кг молочного жира с максимальным его показателем в 4-ю лактацию. Это на 27,2% выше значения в 1-ю лактацию и на 19,5% ( $P \leq 0,01$ ) — в 7-ю (последнюю).

По выходу молочного белка установлено, что наибольшее его количество, как и молочного жира, получено в 4-ю лактацию: оно составило 155,9 кг, что на 22,2% ( $P \leq 0,05$ ) выше, чем в 1-ю лактацию, и на 17,7% ( $P \leq 0,01$ ) — чем в 7-ю.

При рассмотрении динамики изменения живой массы коров установлено, что с возрастом данный показатель увеличивался и за 7 лактаций разница составила 119 кг ( $P \leq 0,05$ ). Коэффициент молочности равнялся 692,0–855,3. Наиболее высоким он оказался в 1-ю лактацию коров, от которых на каждые 100 кг живой массы было получено 855,3 кг молока (рис. 5).

Состав и свойства молока являются определяющими факторами в производстве продукции животноводства и наиболее актуальными при получении пищевых продуктов, обладающих высокими показателями качества и имеющими длительный срок годности. С этих позиций целесообразным представляется изучение качественных показателей молока-сырья для изготовления таких продуктов, как сыры и сливочное масло. При высоких показателях белково- и жирномолочности изучение технологических свойств молока-сырья, исполь-

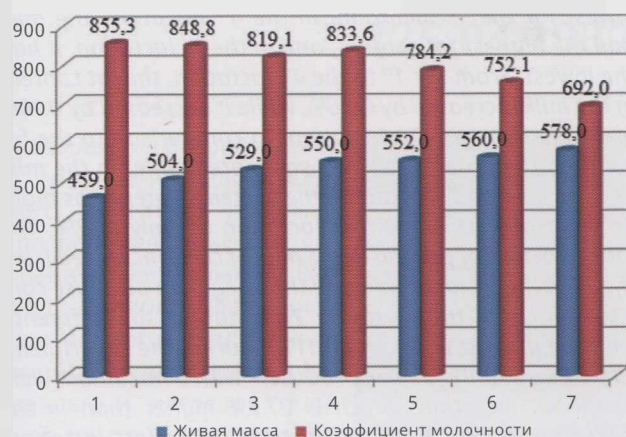


Рис. 5. Живая масса коров и коэффициент молочности по лактациям

зующихся при производстве сыров и сливочного масла, представляет не только научный интерес, но и практический. В данном направлении нами проведена оценка сыропригодности и структуры жировой фракции молока, полученного от коров красной степной породы.

Известно, что при производстве сыров преимущество отдается молоку с достаточно высоким содержанием белка, в частности казеина (не менее 2,5%), СОМО (не менее 8,4%) и с оптимальным соотношением жира и белка (1,1-1,5) и белка и СОМО (0,35-0,45) [10]. В наших исследованиях среднее содержание белка в молоке было не менее 3,25%, в том числе казеина — 2,63%, соотношение жир : белок находилось в пределах 1,25-1,30, а белок : СОМО — 0,375-0,393. Полученные данные свидетельствуют о практической возможности использовать такое молоко для производства сыра.

Учитывая, что казеин в молоке содержится в виде казеинаткальцийфосфатного комплекса, целесообразно было изучить содержание в молоке кальция и фосфора, которые влияют на его свертываемость и плотность получаемого сгустка, что в дальнейшем определяет выход готового продукта.

Результаты исследований содержания кальция и фосфора в молоке свидетельствуют о том, что количество данных минеральных веществ имело стабильные значения во все лактационные периоды. В среднем содержание кальция составило 116,6 мг/100 г; фосфора — 91,7 мг/100 г. Наибольшее количество микроэлементов отмечено в 3-ю и 5-ю лактации.

Продолжительность сычужного свертывания молока в наших исследованиях составляла от 28,5 до 31,8 мин, что позволило отнести данное сырье ко II классу по сыропригодности.

Меньшая продолжительность свертывания установлена в 5-ю и 3-ю лактации, что, возможно, связано с повышенным содержанием общего белка, в том числе казеина, кальция и фосфора в молоке, а также с более высоким показателем титруемой кислотности в данный лактационный период.

Молочный жир относится к числу показателей, формирующих пищевую ценность и органолептические характеристики готового продукта. Изменение агрегатного состояния молочного жира в процессе технологической обработки позволяет формировать структуру готового пищевого продукта, например сливочного масла. При его изготовлении необходимо учитывать такие требования к сырью, как жирномолочность, состав и степень дисперсности жировых шариков [11].

В инструкции по производству сливочного масла содержание жира в сливках предусматривается в пределах от 32 до 37%, что обеспечивает оптимальный выход готового продукта и обусловлено конструктивными особенностями применяемого оборудования. МДЖ в сливках напрямую связана с содержанием данного компонента в молоке. Согласно результатам исследований качества молока (рис. 2) больше всего сливок теоретически будет получено в 4-ю и 5-ю лактации. На качество готового продукта и эффективность процесса сбивания масла существенным образом влияет размер жировых шариков. При их величине в более чем 3 мкм эффективность использования жира может составлять свыше 78% [11, 12].

Нами установлено, что размер жировых шариков в молоке исследуемых коров составлял в среднем 3,11 мкм (от 2,88 до 3,34 мкм). Наименьшая их величина зафиксирована в начале и в конце лактационного периода (в 1-ю лактацию — 2,88 мкм, в 7-ю — 2,91 мкм), наивысшая — в середине лактационной деятельности животного (3,34 мкм). Наибольшая степень использования молочного жира при производстве масла достигается в 3, 4 и 5-ю лактации, в которые отмечен максимальный размер жировых шариков.

**Выводы.** Проведенные исследования позволили установить, что с увеличением возраста коров повышается молочная продуктивность в течение первых 4 лактаций. Максимальное ее значение отмечено в 4-ю лактацию: на 16,8% ( $P \leq 0,05$ ) превышающее первоначальное. К концу лактационного периода наблюдалось снижение продуктивности, и в 7-ю лактацию данный показатель не превышал 14,6% ( $P \leq 0,05$ ) от наивысшего значения.

МДЖ также увеличивалась от 1-й лактации к 4-й: на 0,36% ( $P \leq 0,01$ ) — и снижалась от 5-й к 7-й: на 0,18% ( $P \leq 0,05$ ).

При оценке показателя «Содержание белка» установлено, что наибольшее его значение отмечено в молоке коров 3-й лактации, что на 0,17% ( $P \leq 0,05$ ) выше данного показателя в молоке первотелок. С 4-й лактации по 7-ю МДБ снизилась на 0,11% ( $P \leq 0,95$ ).

Максимальное количество полученного жира и белка характерно для 4-й лактации, что на 27,2 и 22,2% ( $P \leq 0,05$ ) соответственно превышает показатель 1-й лактации и на 19,5 и 17,7% ( $P \leq 0,01$ ) — 7-й. С возрастом у коров увеличилась их живая масса:





на 119 кг ( $P \leq 0.05$ ), а коэффициент молочности составил 692,0–855,3.

При оценке технологических свойств получаемого молока установлено, что из него целесообразно производить высокобелковые и высокожировые продукты.

## СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Ким Н.А. Оценка качества молока черно пестрого и красного степного скота / Н.А. Ким, О.Л. Янкина, А.Н. Приходько // *Аграрный вестник Приморья*. 2020;2:59–60.
2. Петрова М.Ю. Зависимость молочной продуктивности коров красной степной породы от сбалансированности рационов / М.Ю. Петрова, Г.Е. Акифьева, Н.А. Косарева // *Вестник НГАУ*. 2021;4(61):150–156. DOI: 10.31677/2072-6724-2021.61.4.150.156.
3. Пуринова А.С. Молочная продуктивность и химический состав молока красной степной породы коров / А.С. Пуринова, И.А. Юрьева // *Интернаука*. 2022;45–4(268):30–32.
4. Петрова М.Ю. Красный степной скот Западной Сибири: прошлое и настоящее : монография / М.Ю. Петрова. Омск : ФБГНУ «Омский АНЦ», 2023. С. 140.
5. Иванова И.П. Селекционно-генетические параметры в селекции молочного скота / И.П. Иванова // *Молочнохозяйственный вестник*. 2021;3(43):59–67. DOI: 10.52231/2275-4269.2021.3.59.
6. Ширнина Н.М. Увеличение эффективности производства молока коров при использовании в составе рационах канинатионно обработанных концентратов / Н.М. Ширнина, Б.С. Нуржанов, И.А. Рахимжанова, В.В. Кононец // *Животноводство и кормопроизводство*. 2022;105(2):49–59. DOI: 10.33284/2658-3135-105-2-49.
7. Федоров В.Х. Продуктивность и конкурентоспособность красной степной породы : метод и результаты совершенствования : монография / В.Х. Федоров, Ю.А. Колосов, В.В. Абонеев, Г.И. Панфилова, Е.В. Абонеева, Н.Н. Тищенко ; под общ. ред. Ю.А. Колосова. Персиановский : Донской ГАУ, 2024. С. 189.
8. Захарова Л.Н. Кормление и молочная продуктивность коров красной степной породы в условиях Якутии / Л.Н. Захарова // *Академический вестник Якутской государственной сельскохозяйственной академии*. 2021;1(18):53–57.
9. Ефимова Л.В. Анализ физико-химических свойств молока коров красно-пестрой породы в зависимости от возраста в лактациях / Л.В. Ефимова, Т.В. Зазнобина, О.В. Иванова // *Ветеринария и зоотехния*. 2019;4(57):18–25. DOI: 10.34655/bgsha.2019.57.4.003.
10. Ефимова Л.В. Сравнительная оценка физико-химических свойств молока коров разного возраста / Л.В. Ефимова, О.А. Фролова, Т.В. Зазнобина // *Аграрный научный журнал*. 2018;12:25–27. DOI: 10.28983/asj.v0i12.513.
11. Каширина Л.Г. Состав молока коров и сливочного масла, изготовленного из него под влиянием антиоксидантов / Л.Г. Каширина, Н.И. Морозова // *Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета им. П.А. Костычева*. 2019;4(44):25–29. DOI: 10.36508/RSATU.2019.87.95.004.
12. Долгошев Е.В. Влияние сезона года на технологические свойства молока и качество сладкосливочного масла / Е.В. Долгошев, Т.Н. Романова, Л.А. Коростелева, Р.Х. Баймишев // *Пищевая промышленность*. 2021;4:12–15. DOI: 10.24412/0235-2486-2021-4-0034.

E-mail: niimmp@mail.ru

## EVALUATION OF PRODUCTIVITY AND MILK QUALITY OF RED STEPPE COWS IN DIFFERENT PERIODS OF LACTATION

SLOZHENKINA M.I.<sup>1,2</sup>, GORLOV I.F.<sup>1,2</sup>, MOSOLOVA N.A.<sup>1,2</sup>, ANISIMOVA E.Yu.<sup>1</sup>, KUDRYASHOVA O.V.<sup>1</sup>, TKACHENKOVA N.A.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Volga Region Research Institute of Manufacture and Processing of Meat and Milk Production, Volgograd

<sup>2</sup> Volgograd State Technical University, Volgograd, Russia

The indicators of milk productivity and milk quality of red steppe cows bred in the Lower Volga region were studied over 7 lactations. From the 1<sup>st</sup> to the 4<sup>th</sup> lactation, the productivity of the cows increased by 16.8%, and from the 5<sup>th</sup> to the 7<sup>th</sup> lactation, it decreased by 14.6%. The highest milk yield was recorded for the 4<sup>th</sup> lactation, and the

lowest for the 1<sup>st</sup> lactation. In the 4<sup>th</sup> lactation, the milk had the highest fat content, and in the 1<sup>st</sup> lactation, it had the lowest. From the 1<sup>st</sup> to the 4<sup>th</sup> lactation, the fat content in the milk increased by 0.36%, while it decreased by 0.10% from the 5<sup>th</sup> to the 7<sup>th</sup> lactation. In comparison to the fat content, the protein content was more stable. In the milk of cows in their 3<sup>rd</sup> lactation, the protein content was higher than in cows in their 1<sup>st</sup> lactation by only 0.17%. The mass fraction of protein in the milk of cows increased from the 1<sup>st</sup> to the 3<sup>rd</sup> lactation, and then began to decrease consistently (from the 4<sup>th</sup> to the 7<sup>th</sup> lactation, the difference with the highest value was 0.11%). During the experiment, 1264.2 kg of milk fat was produced, with a maximum yield in the 4<sup>th</sup> lactation, which is 27.2% higher than in the 1<sup>st</sup> lactation and 19.5% higher than in the last lactation. The maximum yield of milk protein was also recorded in the 4<sup>th</sup> lactation (22.2% higher than in the 1<sup>st</sup> lactation and 17.7% higher than in the 7<sup>th</sup> lactation). As a result of the analysis of the dynamics of the live weight of cows, it was found that this indicator increased by 119 kg over 7 lactations with age. The milk yield coefficient was within the range of 692.0–855.3, with the predominance of values in cows of the 1<sup>st</sup> lactation. Research of the indicators of cheese-making suitability and the structural properties of the fat fraction of milk allowed to establish the affiliation of raw materials for the production of high-protein and high-fat products.

**Keywords:** lactation, productivity of cows of the red steppe breed, milk quality indicators

## REFERENCES

1. Kim N.A., Yankina O.L., Prikhodko A.N. Evaluation of milk quality of black-breed and red steppe cattle. *Agrarny vestnik Primorye*. 2020;2:59–60.
2. Petrova M.Yu., Akifieva G.E., Kosareva N.A. Dependence of milk productivity of red steppe cows on balanced rations. *Bulletin of NSAU*. 2021;4(61):150–156. DOI: 10.31677/2072-6724-2021.61.4.150.156.
3. Purinova A.S., Yurieva I.A. Dairy productivity and chemical composition of milk of red steppe breed of cows. *Internauka*. 2022;45–4(268):30–32.
4. Petrova M.Y. Red steppe cattle of Western Siberia : past and present : a monograph. FBGNJ "Omsk ANC". 2023. P. 140.
5. Ivanova I.P. Breeding and genetic parameters in selection of dairy cattle. *Molochnokhoyaystvennyy vestnik*. 2021;3(43):59–67. DOI: 10.52231/2225-4269.2021.3.59.
6. Shirnina N.M., Nurzhanov B.S., Rakhimzhanova I.A., Kononets V.V. Increase in the efficiency of milk production of cows when using cavitation-treated concentrates in the composition of rations. *Animal husbandry and fodder production*. 2022;105(2):49–59. DOI: 10.33284/2658-3135-105-2-49.
7. Fedorov V.H. [et al.]. Productivity and competitiveness of red steppe breed : methods and results of improvement : a monograph. Persianovsky : Donskoy GAU, 2024. P. 189.
8. Zakharova L.N. Feeding and milk productivity of red steppe cows in the conditions of Yakutia. *Academic Bulletin of the Yakutsk State Agricultural Academy*. 2021;1(18):53–57.
9. Efimova L.V., Zaznobina T.V., Ivanova O.V. Analysis of physical and chemical properties of milk of red-breed cows depending on age in lactations. *Veterinary and Zootechnia*. 2019;4(57):18–25. DOI: 10.34655/bgsha.2019.57.4.003.
10. Efimova L.V., Frolova O.A., Zaznobina T.V. Comparative evaluation of physicochemical properties of milk of cows of different ages. *Agrarny nauchny zhurnal*. 2018;12:25–27. DOI: 10.28983/asj.v0i12.513.
11. Kashirina L.G., Morozova N.I. Composition of cow's milk and butter made from it under the influence of antioxidants. *Bulletin of the Ryzan State Agrotechnological University named after P.A. Kostychev*. 2019;4(44):25–29. DOI: 10.36508/RSATU.2019.87.95.004.
12. Dolgoshev E.V., Romanova T.N., Korostelova L.A., Baimishev R.H. Influence of the season of the year on the technological properties of milk and the quality of sweet butter. *Food Industry*. 2021;4:12–15. DOI: 10.24412/0235-2486-2021-4-0034.

# ПЕТР НИКИФОРОВИЧ ПРОХОРЕНКО

## (25.04.1937–21.06.2025)

Коллектив Всероссийского научно-исследовательского института генетики и разведения сельскохозяйственных животных — филиал Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Федеральный исследовательский центр животноводства — ВИЖ имени академика Л.К. Эрнста» скорбит по поводу ухода из жизни на 89-м году академика Российской академии наук, члена отделения сельскохозяйственных наук Санкт-Петербургского отделения РАН, доктора сельскохозяйственных наук, профессора Петра Никифоровича Прохоренко.

Петр Никифорович родился в предвоенные годы в с. Кирилловка Климовского района Брянской области. В 1960 году окончил Ленинградский сельскохозяйственный институт. Свой трудовой путь он начал с должности бригадира молочной фермы совхоза «Победа» Новгородской области (1960–1963). Обучался в аспирантуре Пушкинской научно-исследовательской лаборатории разведения сельскохозяйственных животных с 1963 года по 1966-й. После успешной защиты кандидатской диссертации работал в должности старшего научного сотрудника (1966–1971), заведующим лабораторией (1971–1977) и впоследствии заместителем директора по научной работе (1977–1992). В 1983 году П.Н. Прохоренко защищает диссертацию на соискание ученой степени доктора сельскохозяйственных наук, а в 1986-м ему присваивают звание профессора. В 1988 году он становится членом-корреспондентом ВАСХНИЛ, а далее академиком РАСХН (2001), действительным академиком РАН (2013). С 1993 года до 2007-го возглавлял ВНИИГРЖ и был одновременно с этим заведующим отделом разведения и селекции молочного скота. С 2007 года — главный научный сотрудник ВНИИГРЖ. Петр Никифорович награжден орденом «Знак Почета», медалями «За освоение целинных земель» и «За доблестный труд», а также являлся Заслуженным деятелем науки Российской Федерации.

Петр Никифорович был видным ученым, руководителем научной школы в области разведения, генетики и селекции молочного скота. Он всесто-



ронне разработал научные основы использования лучшего отечественного и мирового генофонда пород крупного рогатого скота, изучил роль аддитивных, гетерозисных и рекомбинационных эффектов. Впервые в отечественной и зарубежной практике научных исследований им проведена сравнительная оценка генетического прогресса, достигаемого в молочном скотоводстве при внутривидовой селекции и межпородном скрещивании. Под его научным руководством созданы новые высокопродуктивные типы скота в чернопестрой породе. Петр Никифорович принимал активное участие в подготовке проекта федерального закона о племенном животноводстве, а также в разработке планов племенной работы в животноводстве СССР

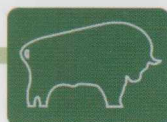
и России, во внедрении научно обоснованной системы ведения сельского хозяйства Нечерноземной зоны РФ и Ленинградской области.

В 2005 году за цикл работ «Повышение генетического потенциала продуктивности и его реализации в молочном скотоводстве» был награжден золотой медалью имени М.Ф. Иванова. При непосредственном участии П.Н. Прохоренко впервые была разработана федеральная программа «Сохранение отечественного генофонда пород сельскохозяйственных животных». В 2018 году в составе коллектива авторов он стал лауреатом Премии Правительства РФ в области науки и техники за работу «Новые породные ресурсы и реализация их генетического потенциала для интенсификации отечественного животноводства».

Петр Никифорович подготовил 26 докторов и кандидатов наук, работающих в настоящее время в различных учреждениях России и за рубежом. Им опубликовано свыше 200 научных работ, в том числе 5 монографий и 20 методических рекомендаций, получено 8 авторских свидетельств и патентов на изобретения. Петр Никифорович посвятил всю свою жизнь работе и служению науке во Всероссийском научно-исследовательском институте генетики и разведения сельскохозяйственных животных.

**Коллектив ВНИИГРЖ**



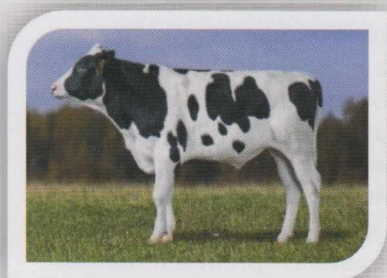


## ГЦВ

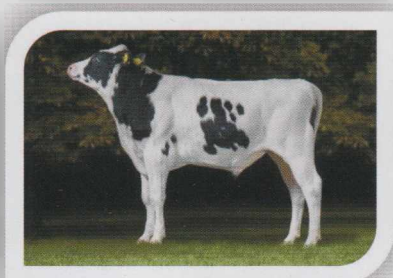
ГОЛОВНОЙ ЦЕНТР  
ПО ВОСПРОИЗВОДСТВУ  
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ  
ЖИВОТНЫХ



- ПРОИЗВОДСТВО СОГЛАСНО ГОСТ РФ 26030-2015
- БЫКИ-ПРОИЗВОДИТЕЛИ СЕМИ МОЛОЧНЫХ И ПЯТИ МЯСНЫХ ПОРОД
- КОНСУЛЬТАЦИИ ПО НАПРАВЛЕНИЮ СЕЛЕКЦИИ, ВОСПРОИЗВОДСТВА И ЗООТЕХНИЧЕСКОГО УЧЕТА
- СОБСТВЕННЫЕ ЛАБОРАТОРИИ СЕЛЕКЦИОННОГО КОНТРОЛЯ КАЧЕСТВА МОЛОКА И МОЛЕКУЛЯРНО-ГЕНЕТИЧЕСКОЙ ЭКСПЕРТИЗЫ МИРОВОГО УРОВНЯ



Гибсон-М 14066942382  
ТРІ +3115; NM +1194



Хазард-М 679110790  
ТРІ +3185; NM +1246



Эсквайер-М 633430669  
ТРІ +3078; NM +1101

*Ваш путь к идеальному стаду начинается здесь!*



142401, Московская область, г. Ногинск,  
ул. Соединительная, д.7, каб. 206  
Тел.: 8-800-500-61-75, 8 (495)129-03-01, 8(496)514-35-80  
Моб.: 8(905)711-79-53 (племотдел), 8-903-597-22-83  
email: mos-bulls@mail.ru; plemotdel@mos-bulls.ru  
www.mos-bulls.ru





# СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ПРОДУКТИВНОСТИ И ЭКСТЕРЬЕРА МОЛОЧНОГО СКОТА: ИТОГИ ВЫСТАВКИ «ЗВЕЗДЫ ПОДМОСКОВЬЯ — 2025»

АНТИПОВА Н.С., кандидат с.-х. наук  
ЧЕРНЫШОВА А.А., ПАСТУШЕНКО М.Н.

Лето — горячая пора для животноводов: это не только время «большого молока», но и время выставок, конкурсов, встреч с коллегами на семинарах и совещаниях. Демонстрация лучших племенных сельскохозяйственных животных — одно из самых зрелищных и вызывающих острый интерес мероприятий.

Первая выставка племенного скота «Звезды Подмосковья» с определением лучшей по телосложению коровы прошла в 1997 году в г. Раменское Московской области. 27 июня 2025 года на территории конноспортивного комплекса «Виват, Россия!» (Московская область, Ленинский район) одна из важнейших выставок года «Звезды Подмосковья — 2025» прошла в 28-й раз. Организаторами мероприятия выступили МСХиП Московской области, АО «Московское» по племенной работе и Союз «Мосплем».

АО «Московское» по племенной работе — крупнейший в Российской Федерации производитель и поставщик спермы быков-производителей пород

молочного направления продуктивности потребителю, а также уникальная в стране организация по оказанию услуг в области племенного животноводства.

За 2024 год предприятие реализовало 898 тыс. доз семени, в том числе 474 тыс. доз от быков-улучшателей сельхозпроизводителям из более чем 50 регионов нашей страны и из стран ближнего зарубежья: Белоруссии, Казахстана, Азербайджана и Узбекистана. Племенные бычки, полученные в селекционно-генетическом центре АО «Московское» по племенной работе от коров — доноров эмбрионов и лучших быков-производителей, поступают на собственное племпредприятие и на племпредприятия других регионов нашей страны.

Большое значение животноводы придают работе по улучшению экстерьера молочного скота. Плановая и регулярная оценка телосложения поголовья осуществляется специалистами АО «Московское» по племенной работе с 1996 года. В настоящее время в базе данных предприятия имеется



Финал выставки «Звезды Подмосковья — 2025»



Абсолютная чемпионка выставки  
Давность 12988 (ООО «Лесные Поляны»)

информация о 100-балльной и линейной оценке экстерьера более 157 тыс. первотелок из Московской, Владимирской, Рязанской и Тверской областей, свыше 400 быков, принадлежащих АО «Московское» по племенной работе», получили оценку по телосложению по 30 и более дочерям.

Основная часть организаций, принимающих участие в выставке «Звезды Подмоскovie», является членами Союза «Мосплем». В этих предприятиях содержится 30,6 тыс. коров (49,2% подмосковной популяции молочного скота). Союз «Мосплем» производит 54,8% молока, полученного в Московской области, и продает 72,8% реализуемого столичным регионом племенного поголовья. Продуктивность молочного скота в хозяйствах — членах Союза растет ежегодно и в 2024 году составила 9507 кг молока с 4,02% жира и 3,36% белка. Молочная продуктивность в среднем по всем хозяйствам Московской области (данные бонитировки) в 2024 году достигла 9139 кг с содержанием жира 4,0% и белка 3,35%.

За более чем 25 лет, в течение которых ежегодно проводилась выставка «Звезды Подмоскovie», произошли значительные позитивные изменения не только в продуктивности молочного скота, но и в его экстерьере. И это подтверждает состоявшийся в июне нынешнего года показ селекционных достижений животноводов Подмоскovie на территории комплекса «Виват, Россия!». Выставка «Звезды Подмоскovie — 2025» стала местом встречи профессионалов, где они могли обменяться опытом, а также продемонстрировать достижения в области разведения племенных животных. На выставке были представлены крупный рогатый скот и птица из племенных хозяйств Московской области, инструментарий для искусственного осеменения сельскохозяйственных животных, кормовые добавки, молочное оборудование, бирки для идентификации животных, ветеринарные препараты и многое другое. Более 30 подмосковных хозяйств показали лучший племенной скот голштинской, айрширской, джерсейской и герефордской пород.

На «Звездах Подмоскovie — 2025» решением оргкомитета выставки и Правления Союза «Мосплем» заслуженными наградами были отмечены лучшие животноводы Подмоскovie и сельскохозяйственные предприятия региона.

Кульминацией выставки стал конкурс на лучшую по экстерьеру корову. Судейство осуществлял генеральный директор Diamond Genetics Ян де Вриз (Нидерланды). По решению судьи титул **«Абсолютная чемпионка»** получила корова Давность 12988 (Парадайз × Тайсон) из ООО «Лесные Поляны». Для своего хозяйства Давность завоевала награду: автомобиль LADA Granta. Абсолютная чемпионка отличается не только экстерьером, но и продуктивностью: ее удой за 305 дней 3-й лактации составил 15904 кг с 3,58% жира и 3,09% белка. Примечательно, что это 3-я выставка, в которой Давность принимает участие, и 2-й год подряд она получает титул «Абсолютная чемпионка» и призы за высокую продуктивность.

Стоит отметить, что не только абсолютная чемпионка является неоднократной участницей выставки. Так, эффектная голштинская корова Зажимка, дочь знаменитого Лирика-М, полученного в селекционно-генетическом центре АО «Московское» по племенной работе, успешно участвовала в выставке 2024 года как первотелка, а в 2025-м она заняла 2-е место в группе коров с 2 отелами. У Зажимки, принадлежащей ООО «АПК «Вохринка», отличная продуктивность: 13233 кг молока с содержанием жира 4,09% и белка 3,56% за 305 дней 1-й лактации. Также у животноводов появилась возможность еще раз полюбоваться на выставке на прошлогоднюю чемпионку — корову по кличке Морава от Шадо-М, из этого же хозяйства.

Чемпионкой выставки «Звезды Подмоскovie — 2025» признана гармонично сложенная корова Капель 504088 из ООО «АПК «Вохринка». Она дочь улуч-



Судья Ян де Вриз с членами организационного комитета: президентом Союза «Мосплем» А.А. Анисимовым и генеральным директором АО «Московское» по племенной работе И.Н. Янчуковым





Коллектив ЗАО «Макеево» с судьей выставки Яном де Вризом и вице-чемпионкой выставки Снежинкой 1360

шателя продуктивности потомства Фортунато-М, принадлежащего АО «Московское» по племенной работе». Интересно, что Капель была не единственным потомком этого быка на выставке: 4 его дочери с успехом участвовали в конкурсе 2025 года.

Вице-чемпионкой выставки стала корова Снежинка 1360 из ЗАО «Макеево», дочь производителя Итона-М (принадлежит АО «Московское» по племенной работе), признанного улучшателем продуктивности потомства.

Подводя итоги выставки «Звезды Подмосковья — 2025», судья Ян де Вриз отметил ее отличную организацию и выразил благодарность организационному комитету выставки и всем ее участникам. Он подчеркнул, что по экстерьеру подмосковские коровы голштинской породы не уступают животным из европейской популяции и они могли бы составить им достойную конкуренцию на зарубежных показах.

Помимо определения лучшей по типу телосложения коровы на выставке было представлено несколько номинаций по молочной продуктивности.

Сенсацией стало участие в выставке рекордистки по молочной продуктивности коровы Шабера 22548 (Фаро × Карло-М) из АО «Воскресенское», от которой было получено за 305 дней 1-й лактации 22958 кг молока при содержании жира 3,71% и белка 3,41%. Она объявлена победительницей в номинации «Корова, имеющая наивысшую молочную продуктивность в Московской области за последнюю законченную лактацию», кроме того, в ходе конкурса на лучшую по экстерьеру корову Шабера заняла достойное место на ринге. В АО «Воскресенское» подрастают 2 многообещающие дочери рекордист-

ки. Примечательно, что как минимум 3 поколения материнских предков Шаберы имели удой, превышающий 10000 кг за лактацию. Мать Шаберы, крепкая, красивая корова Шифровочка, в среднем за 3 лактации показала продуктивность 13656 кг молока жирностью 3,73% и белковостью 3,31%. Специалисты АО «Воскресенское» ожидают получить от нее достойный удой и по 4-й лактации.

В номинации «Корова, имеющая лучшую в Московской области пожизненную продуктивность» приз по праву заслужила корова Ангара 1371 (Трилоджи-М × Лав-М), принадлежащая ЗАО «Макеево». От нее за 11 лактаций получено 105078 кг молока при содержании жира 4,96% и белка 3,51%.

Большое значение имеет качество подготовки животных к выставке и мастерство показа их на ринге. От выводчика во многом зависят и результат соревнования, и зрелищность конкурса. Победителем в номинации «За лучшую подготовку и демонстрацию животных» на выставке «Звезды Подмосковья — 2025» стал выводчик М.И. Кличев из СПА (К) «Кузьминский».

Награда в номинации «Лучшее оформление стенда хозяйства и рекламы его продукции» досталась ЗАО «Макеево».

Выставка «Звезды Подмосковья — 2025» получила высокую оценку со стороны участников и гостей, что свидетельствует о ее значимости и практической ценности для повышения племенных и продуктивных качеств молочного скота Московской области.

*В статье были использованы материалы из каталога и пресс-релиза выставки «Звезды Подмосковья — 2025».*





## ОСНОВНЫЕ ПРИНЦИПЫ ВЫПАИВАНИЯ МОЛОДНЯКА

**ГРАЧЕВ С.А.**, технолог сопровождения группы по продажам молочных продуктов Nutrilactpro\*  
Компания «РУСАГРО»

На правах рекламы

Молочный период выращивания телят начинается с момента их рождения и продолжается на современных фермах, как правило, 2 мес. От питания телят в это время (особенно в 1-е сут) будет зависеть их здоровье в течение всей жизни, в том числе сопротивляемость инфекционным заболеваниям, воспроизводительные качества и молочная продуктивность. А в итоге и рентабельность фермы.

### Молочный период

В XXI веке название «молочный период» уже не означает, что во время него в рацион животных входит только молоко, поскольку хорошо сбалансированный заменитель цельного молока (ЗЦМ) дает те же результаты, от приростов до состояния здоровья. Мы называем молочным периодом время, которое нужно новорожденному теленку, чтобы физиологически измениться и стать «строгим вегетарианцем», то есть полноценным жвачным животным: перейти на растительную пищу, съедать ее с удовольствием и запивать водой.

Иными словами, в первые 2 мес жизни теленка надо кормить так, чтобы к началу 3-го мес вся его пищеварительная система, включая рубец, была хорошо развита и больше не нуждалась в белках животного происхождения. В исключительных случаях для самых слабых телят молочный период необходимо увеличивать до 3–4 мес.

### Первые 3 дня: «прививки» молозивом

Телята рождаются беззащитными перед инфекциями. Так уж устроены животные вида *Bos taurus*, к которому принадлежит крупный рогатый скот. Врожденный иммунодефицит сменяется приобретенным пассивным («материнским», колостральным) иммунитетом только после того, как новорожденный теленок выпьет много молозива. Для 1-й выпойки необходимо самое качественное молозиво 1-й после отела дойки, причем в большом количестве: 10% от массы теленка при рождении.

Молозиво принципиально отличается от молока (а значит, и от его заменителей): это не только еда для теленка, но и жизненно необходимая ему естественная «прививка». Без нее он рискует тяжело заболеть и плохо развиваться, не достигнув возраста раскрытия генетического потенциала, или погибнуть — даже от тех возбудителей болезней,

которые безобидны для взрослых животных с хорошим иммунитетом.

В молозиве есть формирующие иммунитет факторы нескольких типов, в том числе клетки (лимфоциты) и антитела (иммуноглобулины). Важнее всего антитела — сложные белковые молекулы. В молозиве 1-й дойки их очень много: в норме более 50 г в 1 л. При каждой последующей дойке их становится значительно меньше, из-за чего молозиво теряет защитные свойства.

Выпаивать теленка молозивом надо с интервалом в 8 ч (3 раза в сутки) в течение 3 дней. С каждой очередной выпойкой теленок будет получать хотя и уменьшающиеся, но все еще значительные и необходимые ему порции факторов иммунитета. Все эти 9 порций, суммируясь, усиливают иммунитет, доводя его до нормального уровня, позволяющего теленку выжить.

Микробы попадают в дыхательные пути новорожденного, как только тот делает 1-й вдох. Уже через час они начинают интенсивно размножаться. Поэтому 1-ю выпойку необходимо произвести как можно раньше, не позднее 1-го ч после рождения теленка, чтобы антитела успели попасть через несформировавшуюся стенку кишечника в кровоток организма, прежде чем там окажутся полчища микробов.

Лучше всего проводить 1-ю выпойку через 30–40 мин после рождения, сразу после обработки пуповины йодом, удаления слизи из носовой полости и других первоочередных процедур. Теленок должен выпить из сосковой поилки от 2,0 до 4,5 л (10% от своей массы) качественного молозива любой здоровой коровы, давно живущей на ферме, где он будет расти. Такая корова передаст теленку свой иммунитет против микрофлоры, специфичной для этой фермы. Если теленок родился у коровы, не имеющей прочного иммунитета (у привезенной недавно или у первотелки), то ее молозиво,

\* «Нутрилактпро».



не обладающее достаточными защитными свойствами, надо использовать для выпаивания телят со 2-го дня жизни, так как для 1-го дня требуется молозиво только высшего качества.

В первые 3 дня нельзя выпаивать телят водой, потому что они должны пить как можно больше молозива. Но с 4-го дня у них должен быть круглосуточный доступ к чистой воде в чашечных поилках, кроме часа перед каждой выпойкой и часа после нее.

С каждым часом после рождения теленка его кишечник все хуже усваивает антитела. К концу 3-го дня после отела в молозиве почти не остается антител и других факторов иммунитета, оно постепенно приближается по составу к товарному молоку. А кишечник к концу 3-го дня уже практически не способен усваивать антитела, даже если они туда попадут. Иммунитет теперь зависит только от тех антител, которые успели проникнуть в кровь раньше. А все, что теленок будет есть и пить в последующие месяцы (в том числе молозиво, молоко и ЗЦМ), просто переварится в его пищевом тракте, то есть станет обычной едой.

### Переход на ЗЦМ высшего качества

Раннее молозиво (особенно в первые 1–2 дня после отела) резко отличается от молока по вкусу, цвету, запаху и консистенции. Во 2-ю нед состав молозива быстро меняется, поэтому кормящийся от вымени теленок каждый раз чувствует совсем не тот вкус, что прежде. Но такие перемены его не беспокоят, поскольку это естественное явление.

Высококачественные заменители молока, наоборот, близки к молоку и по консистенции, и по вкусу. Телята легко переходят с молозива на ЗЦМ (к примеру, на ЗЦМ Nutrilactpro НЕО, произведенный на площадке компании «РУСАГРО») и специально рассчитанный на «малышовый» период не только по пищевой ценности, но и по органолептическим свойствам. Уже с 4-го дня можно выпаивать теленка этим ЗЦМ вместо молозива, и он будет пить его так же охотно.

Тем не менее в крупных хозяйствах переход с молозива на ЗЦМ обычно бывает не одномоментным, а плавным. Дело в том, что позднее (с 4-го по 7-й день после отела) молозиво нельзя продавать как товарное молоко: различия между ними во вкусе, цвете, запахе и консистенции все еще слишком существенны. С другой стороны, позднее молозиво не настолько отличается от молока, чтобы продавать его как отдельный продукт. Поэтому лучше всего выпаивать телят с 4-го дня до 7-го (а иногда и дольше) имеющимися излишками молозива, добавляя в них ЗЦМ до нужного объема. По мере уменьшения излишков молозива долю ЗЦМ нужно увеличивать.

Что касается высококачественного раннего молозива, особенно 1-й дойки, его излишки представляют большую ценность, поэтому их обычно замо-

раживают и хранят при температуре  $-20^{\circ}\text{C}$  до дня, когда они понадобятся новорожденным телятам.

Итак, примерно с 8-го или 9-го дня после отела ферма может продавать все надоенное молоко как товарное. Телята полностью переходят на ЗЦМ, продолжая пить его 2 или 3 раза в сутки в зависимости от применяемой в хозяйстве схемы выпойки. В результате примерно 96,8% всего объема молока, получаемого за год (за 305 дней лактации без учета сухостойного периода), идет на продажу, а телята потребляют оставшееся. Это наилучший коммерческий показатель. Его невозможно превзойти, так как он обусловлен физиологией животных.

Конечно, для этой схемы кормления подходят только наиболее качественные ЗЦМ, такие как Nutrilactpro НЕО. Обогащенные питательными веществами и адаптированные к физиологии телят самого младшего возраста, они максимально приближены к молоку по пищевой ценности. Любое хозяйство, еще не применяющее современные ЗЦМ, может убедиться в эффективности Nutrilactpro НЕО всего за пару месяцев, проверив схему кормления на контрольной группе телят.

Хорошо сбалансированные по нутриентам ЗЦМ, включая Nutrilactpro НЕО, отличаются высоким содержанием молочных компонентов и крайне малым содержанием клетчатки. Организм теленка не способен усваивать клетчатку в 1-е нед жизни, пока в кишечнике еще нет ферментов, переваривающих растительные продукты: попадая в кишечник в большем количестве, чем необходимо, клетчатка вызывает диспепсию. И конечно, в продуктах Nutrilactpro нет таких сомнительных компонентов, как ингибиторы протеолитических ферментов.

### Раннее развитие рубца

В процессе выращивания телят в первые 2 мес перед специалистами стоит много задач. Если определить приоритеты, то на 1-м месте окажется обеспечение сохранности, которое сводится в основном к предотвращению инфекционных болезней на ферме. Следующий приоритет — приросты. Если телята здоровы, а приросты нормальные, то может показаться, что этого достаточно. Но это не так. Важно не забывать о задаче, которая почти так же важна, как достижение запланированных приростов. Ее можно поставить на 3-е место. К окончанию молочного периода, желательно к началу 3-го мес жизни телят, их пищеварительная система должна быть достаточно развита для полного перехода на растительную пищу. Это прежде всего силос, сенаж, измельченное зерно (кукуруза, ячмень, овес) и комбикорма. В свою очередь, полный переход на растительную пищу будет способствовать постепенному развитию рубца, чтобы в более старшем возрасте теленок мог полноценно усваивать грубые корма: сено и даже солому — в необходимом количестве.



Раннее развитие рубца телят не только помогает повысить рентабельность хозяйства, позволяя раньше включить в рацион дешевые грубые корма. Есть и другая причина, по которой надо понемногу развивать рубец животных уже с 1-й нед жизни. Дело в том, что молоко, с точки зрения маленького теленка, это самая вкусная и приятная еда. То же самое относится к лучшим заменителям молока: их специально делают максимально вкусными для телят. Теленок может несколько месяцев довольствоваться только жидким питанием, даже не подозревая о существовании твердой пищи, если ему ее не предлагать. Сосательный инстинкт у телят очень силен, а хорошо сбалансированный ЗЦМ обеспечивает организм всеми необходимыми питательными веществами, поэтому при таком рационе теленок обычно сыт и здоров. Но только до определенного момента!

Известны случаи, когда телята, единственной пищей которых до 3–4 мес было молоко или ЗЦМ, настолько привыкали к такому рациону, что уже не могли без него жить. После перемещения на другую ферму, где рацион включал лишь растительные компоненты, они заболевали и даже умирали от дистрофии.

Эта проблема часто проявляется и по-другому. После нескольких месяцев, проведенных только на жидкой пище, подросший теленок начинает инстинктивно есть солому из своей подстилки. Это грозит целым «букетом» болезней: заражение грибками и бактериями из грязной соломы усугубят травмы, которые такой «корм» нанесет еще нежному, недоразвитому рубцу и пищевому тракту теленка в целом.

Для раннего развития рубца в рацион теленка надо сначала включать только самую питательную твердую пищу: зерновые с высокой пищевой ценностью (кукурузу, ячмень и т.д.) или комплексный стартерный комбикорм в гранулах. Опытные фермеры рекомендуют уже с 3–4-го дня давать телятам смесь, включающую 1/3 стартерного комбикорма, 1/3 зерна кукурузы и 1/3 зерна овса. Для начала достаточно предлагать ее по 50–100 г раз в сутки, а все недоеденные остатки через несколько часов скармливать более взрослым животным.

Трехразовая выпойка (через каждые 8 ч) не позволяет теленку проголодаться. Чтобы он захотел попробовать твердую пищу, надо увеличить интервал между выпойками с 8 до 12 ч. Не забывайте, что ЗЦМ — это, по мнению теленка, вкусное лакомство, а зерно и гранулы стартера — нечто непонятное и подозрительное. В сухой корм можно добавлять ЗЦМ — совсем мало, только для запаха, чтобы теленок проявил к нему интерес. Резкое увеличение интервала между выпойками создает для теленка небольшой стресс, зато мотивирует его обратить внимание на кормушку и попробовать новый корм.

Напомним: у теленка должен быть постоянный доступ к чистой воде, который следует ограничи-

*Показатели нетелей при соблюдении принципов кормления в 1-е мес при применении ЗЦМ Nutrilactpro NEO*

Возраст, мес	Живая масса, кг	Среднесуточный прирост, г
1–4	До 160	600–900
5–6	160–210	750
7–9	210–255	750
10–11	255–300	800
12–13	300–350	850
14–15	350–400	850
15–16	400–445	750
17–19	445–490	850
20–21	490–535	750
22–23	535–580	750

вать только на час до выпойки и на час после нее. Доступность воды — это обязательное условие потребления любого твердого корма.

Фундамент здоровья, заложенный в первые 2 мес жизни телят, определяет их приросты на много месяцев вперед. В таблице приведены показатели нетелей типичных для России высокоудойных пород, достигаемые при соблюдении перечисленных принципов кормления в 1-е мес при применении ЗЦМ Nutrilactpro NEO.

### Предотвращение ошибок

Перечислим самые распространенные ошибки, совершаемые при выпаивании телят. Их легко предотвратить на фермах любого масштаба, предусмотрев соответствующие меры на уровне планирования производства и разработки инструкций для персонала.

#### Горячая жидкость в поилке

Если температура любой жидкости в сосковой поилке, будь то вода, ЗЦМ или молоко, превышает 42°C, это может вызвать тяжелые последствия вплоть до ожогов пищевого тракта, отказа от пищи и возникновения сопутствующих болезней, в том числе инфекционных. Не забывайте, что 42°C — это предел шкалы обычного медицинского термометра. Более высокая температура губительна для всех млекопитающих, включая людей и коров. Жидкость температурой 42°C воспринимается и человеком, и теленком как обжигающе горячая. Она не встречается детенышам животных в природе, поэтому не только травмирует организм, но и вызывает стрессовое или даже шоковое состояние. После разведения порошкового ЗЦМ горячей водой (температурой около 50°C) необходимо дать ему остыть, с расчетом чтобы температура в поилках не превышала 39–40°C. Для контроля температуры удобно использовать бытовые бесконтактные термометры (пирометры), которые обычно работают от 2 батареек и точно измеряют температуру любой жидкости с расстояния 10–50 см.

#### Холодная жидкость в поилке

Идеальная температура ЗЦМ для выпаивания телят — 39°C. Это естественная температура тела





коровы и молока в вымени. Поскольку превышение даже на несколько градусов очень опасно, при отсутствии возможности точно контролировать температуру ее надо понижать, чтобы исключить отклонения в большую сторону. Но охлаждение ниже 35°C нежелательно. А значительно более холодная жидкая пища (15–20°C и ниже) часто причиняет вред маленьким телятам: вызывает спазм пищеводного желоба и попадает в рубец, где остается непереваренной и загнивает.

#### **Выпаивание из ведра**

Маленькие телята должны пить молозиво, молоко или ЗЦМ только из сосковых поилок (применять дренчеры можно в 1-й день жизни при условии высокой квалификации персонала). При выпаивании жидкой пищи из ведра или чашечной поилки теленок совершает такие глотательные движения, которые приводят к загниванию пищи в рубце. Внимание: в отличие от жидкой пищи вода обязательно должна попадать в рубец, пополняя организм теленка влагой и формируя процессы брожения в рубце, необходимые для переваривания концентрированных кормов.

#### **Некачественное или непроверенное молозиво**

Напомним, что для 1-й выпойки теленка годится только молозиво 1-й дойки. Но не всякое, а лишь самое качественное: полученное от здоровой коровы с сильным иммунитетом (лучше вакцинированной) и содержащее не менее 50 г антител на 1 л по результатам проверки колострометром. При всякой последующей выпойке следует давать каждому теленку лучшее молозиво из имеющегося. Если на ферме нет строгого контроля качества молозива, многие телята могут остаться без колострального иммунитета и будут существовать только на приобретенном. Они не смогут полностью раскрыть свой генетический потенциал и рискуют погибнуть.

#### **Нехватка молозива**

Многие думают, что выпаивание молозивом из вымени наиболее полезно, потому что естественно. На самом деле у выпаивания из вымени есть недостаток: невозможно узнать, сколько молозива выпил теленок. А если теленок плохо пьет из сосковой поилки, об этом сразу становится известно, поэтому остается шанс напоить его нужным количеством молозива с помощью дренчера.

#### **Опоздание с 1-й выпойкой**

Если по каким-то причинам не удалось начать 1-ю выпойку через 30 мин после рождения теленка, это можно сделать позднее: через час, полтора или два. Но каждый час опоздания будет означать заметное снижение иммунитета теленка! Опоздание на несколько часов может привести к его гибели. Первая выпойка считается полноценной, только если проведена в течение часа с момента рождения.

#### **Неправильный финансовый расчет схемы питания**

Выпаивание телят молоком вместо ЗЦМ значительно повышает расходы на жидкую составляющую их питания. Молоко и высококачественный ЗЦМ максимально близки друг к другу по пищевой ценности, но при выпаивании молоком пищевая ценность всего рациона телят в молочный период может быть значительно ниже. Дело в том, что перерасход бюджета из-за выпойки телятам молока (которое можно было бы продать) часто ведет к попыткам развивать их рубец, давая им дешевые и слишком грубые корма, в том числе сено. Как правило, результаты оказываются неудовлетворительными. Использовать молоко в качестве жидкой составляющей рациона можно, только если оставшейся части бюджета достаточно для приобретения высококачественного твердого корма (прежде всего стартерного) в нужном количестве.

#### **Неправильное хранение замороженного молозива**

Если после дойки образуется излишек ценного молозива, его надо заморозить при температуре –20°C как можно быстрее. Для этого необходим достаточно мощный морозильник. Замороженное молозиво можно хранить несколько месяцев, но при этом нельзя допускать размораживания. Если в морозильнике нет системы непрерывного контроля фактической (а не целевой) температуры, то в какой-то период молозиво может случайно разморозиться (из-за некорректной работы термостата или в результате отключения электричества), а потом заморзнуть снова, причем об этом никто не узнает. К моменту выпойки такое молозиво, скорее всего, будет уже испорченным.

#### **Отсутствие воды**

Без доступа к чистой воде у телят нарушается работа систем секреции, выработка гормонов и пищеварительных ферментов в необходимом количестве. Нарушаются все обменные процессы, в результате усваивается меньше питательных веществ и организм в целом хуже развивается. И конечно, телята с меньшим желанием потребляют сухой корм (стартер, концентраты).

#### **Излишек воды**

Если теленок напьется воды перед плановой выпойкой, то концентрация ферментов в пищеварительном секрете окажется ниже и потребленный корм будет переварен не в полном объеме. Кроме того, остатки корма могут подвергнуться микробному обсеменению и при повторном приеме вызывать расстройство пищеварения, а это приведет к отсутствию приростов и нарушению нормального развития животных.

Компания «РУСАГРО»  
115054, Москва, ул. Валовая, д. 35  
NUTRILACTPRO  
Тел.: +7 (999) 555-77-68  
E-mail: [nutrilmactpro@rusagromaslo.com](mailto:nutrilmactpro@rusagromaslo.com)  
<https://nutrilmactpro.ru>



# ЛИЗУНЦЫ «ФЕЛУЦЕН» ДЛЯ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА: МИНЕРАЛЬНЫЙ БАЛАНС ДЛЯ ЗДОРОВЬЯ И ПРОДУКТИВНОСТИ

На правах рекламы

От грамотной организации солевых подкормок зависит здоровье молочного и мясного скота, показатели его продуктивности, успешное решение проблем воспроизводства. Особенно актуальны они в пастбищный период, при переходе на травяные корма, для поддержания минерального баланса рациона.

**Соль (хлорид натрия)** — важнейший электролит, растворенный во всех жидкостях организма и выполняющий в нем ряд ключевых обменных функций.

## Регуляция водного обмена

Для организма животных существует физиологическая норма концентрации соли в жидкостях: 0,9%. Если ее концентрация внутри клетки повышается, то через мембрану внутрь всасывается вода и клетка набухает. Если концентрация соли повышается в межклеточной жидкости, то вода из клетки выходит и та уменьшается в размере. Соль регулирует осмотическое давление, стимулирует коров к тому, чтобы пить достаточное для образования слюны количество воды, молозива и молока.

## Участие в обмене калия

**Калий** — основной компонент внутриклеточной жидкости, а **натрий** содержится в межклеточном пространстве. Растительная клетка имеет твердую оболочку, межклеточной жидкости в ней мало, следовательно, мало и **натрия**. Поэтому при потреблении растительной пищи в организм коров **калий** поступает в избыточном количестве.

Натрия в траве содержится недостаточно, поэтому в условиях выпаса еще в 1960–1970-х гг. было рекомендовано использовать солевые лизунцы.

После перехода молочного животноводства на кормление бедным по хлору кукурузным силосом повысилась важность введения в рационы источников **хлора**. Следовательно, потреблять соль необходимо не только из-за калия, но и по причине присутствия в ней хлора, что еще раз подтверждает значимость этой базовой кормовой добавки. Позже соль стали включать в состав комбикормов в количестве 0,5–1,0%. Однако с увеличением молочной продуктивности выросла и потребность организма животных в соли, несмотря на то что рационы соответствуют норме.

## Возбудимость клеточных мембран и передача нервного импульса

На мембране возбудимых клеток накапливается заряд. Благодаря **калий-натриевому насосу** из клетки выводятся 3 молекулы натрия в обмен на 2 молекулы калия. Дефицит катионов внутри клетки отрицательно заряжает внутреннюю поверхность мембраны. Снаружи заряд становится положительным. В момент действия раздражителя накопленный заряд расходуется, и клетка совершает работу: сокращаются мышцы, выделяется секрет (молоко, гормоны и др.), проходит нервный импульс.

Таким образом, сбалансированный уровень **калия, натрия и хлора** в организме животного определяет основные процессы, обеспечивающие его жизнедеятельность и продуктивность.

Результаты исследования потребления лизунцов коровами при разном содержании соли в рационе

Параметр	Содержание соли	
	Низкое	Оптимальное
Потребление сухого вещества (СВ) в день	22,3	23,1
Суточная молочная продуктивность, кг	32,5	32,7
Жир молока, %	4,34	4,35
Протеин молока, %	3,43	3,36
Концентрация соли в рационе	1 г / кг СВ	1,7 г / кг СВ
Среднее потребление солевого лизунца в день	28,5 г / сут	16,5 г / сут
Количество подходов к лизунцу 1 коровы в день	1,7 (1,2–2,4)	1 (0,5–2,1)





## Как выбрать оптимальный способ ввода соли в рацион крупного рогатого скота?

Эффект солевых подкормок возрастает в несколько раз, когда животные не просто едят подсолненные корма, но лизут твердую соль. Механизм слизывания у коров эволюционно запрограммирован, поскольку природные источники соли — камни-солончаки. При использовании в рационах твердой каменной соли ее необходимо предварительно раскалывать на куски, чтобы те помещались в кормушки. Это нетехнологично, трудозатратно и усложняет работу персонала по раздаче кормов.

Производственно-торговый холдинг «Агровит» — ГК «Капитал-ПРОК» предлагает наиболее удобный и эффективный вид солевых подкормок — **лизунцы-полисоли «Фелуцен» стандартизированной формы**. Их можно размещать в кормушках любого размера без предварительной подготовки и дозирования. В среднем 1 лизунца хватает корове на месяц.

В зависимости от необходимости выполнять определенные задачи предлагаем хозяйствам оптимальные кормовые решения для молочного и мясного скота:

экономичные **лизунцы-солеблоки** для улучшения аппетита, слюновыделения, усвоения протеина



из грубых кормов, повышения показателей продуктивности;

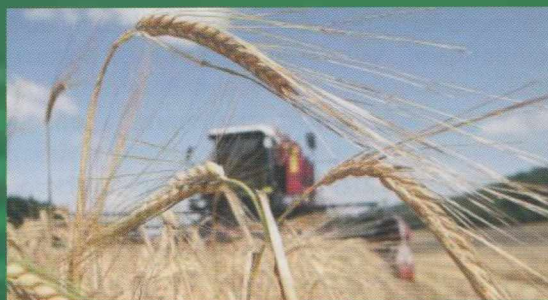
**минерально-солевые лизунцы с микроэлементами** для решения проблем микроэлементозов, воспроизводства, повышения суточных удоев и приростов;

**минерально-солевые лизунцы направленного действия:** *Янтарный, Мультисорбент, Бронхофит, Рн-баланс, Антигельминтный* — для профилактики и комплексного лечения заболеваний крупного рогатого скота.

Телефон бесплатной линии: 8-800-200-38-88  
www.agrovit87.ru, prok.ru

INTERNATIONAL  
EXPO GROUP

18-19-20  
НОЯБРЯ  
2025



UZ #20  
AGRO  
EXPO

СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ  
ТЕХНИКА

ЖИВОТНОВОДСТВО.  
ПТИЦЕВОДСТВО. ВЕТЕРИНАРИЯ

РАСТЕНИЕВОДСТВО.  
САДОВОДСТВО

ХРАНЕНИЕ, ПЕРЕРАБОТКА  
И ТРАНСПОРТИРОВКА  
АГРОПРОДУКЦИИ

РЫБОВОДСТВО  
И РЫБНОЕ ХОЗЯЙСТВО.  
РЫБОПЕРЕРАБОТКА

XX  
МЕЖДУНАРОДНАЯ  
ВЫСТАВКА  
UZAGROEXPO 2025

УЗЭКСПОЦЕНТР, Ташкент, Узбекистан

InternationalExpoGroup

IEGuz

IEG uz

(+998 71) 238-59-59

www.ieg.uz

info@ieg.uz





# ВЛИЯНИЕ ЭМУЛЬСИИ НА ОСНОВЕ ЭФИРНОГО МАСЛА ЛАВАНДЫ УЗКОЛИСТНОЙ НА БИОХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ И СКОРОСТЬ РОСТА ТЕЛЯТ В МОЛОЧНОМ ПЕРИОДЕ\*

ВОЛЧЕНКОВА А.В.

ОВЧАРОВА А.Н., кандидат биологических наук

ОСТРЕНКО К.С., доктор биологических наук

ВНИИФБиП — филиал ФГБНУ ФИЦ ВИЖ им. Л.К. Эрнста

В условиях реализации Доктрины продовольственной безопасности Российской Федерации важной задачей становится повышение продуктивности и сохранности телят в молочный период. Современные тенденции требуют отказаться от антибиотиков в животноводстве и перейти на безопасные функциональные кормовые добавки. Целью настоящего исследования было изучение влияния эмульсии на основе эфирного масла лаванды узколистной (*Lavandula angustifolia*) на биохимический статус и прирост живой массы телят. Эксперимент проводили на 2 группах телят черно-пестрой породы. В течение 83 дней опытная группа получала дополнительно к рациону эмульсию с содержанием 0,5 мл эфирного масла лаванды на 1 голову в сутки. Результаты показали, что использование фитобиотической добавки способствовало снижению частоты диспепсических расстройств, увеличению прироста живой массы, активации белкового и липидного обмена, повышению уровня общей резистентности организма. Согласно результатам биохимического исследования в опытной группе было зафиксировано достоверное повышение показателей белкового обмена: концентрация общего белка выросла на 14,7% ( $p < 0,05$ ) за счет увеличения на 14,5% ( $p < 0,05$ ) фракции альбуминов, а глобулинов — на 14,8% ( $p < 0,05$ ). В 2-месячном возрасте в опытной группе зафиксировано достоверное увеличение валового прироста: на 3,49 кг, или на 16,3% ( $p < 0,05$ ), по сравнению с контрольной группой, в 3-месячном возрасте наблюдалась аналогичная динамика и увеличение прироста на 11,5%. Полученные данные подтверждают перспективность применения эфирного масла лаванды в качестве функциональной кормовой добавки для телят в молочный период.

**Ключевые слова:** *Lavandula angustifolia*, эфирные масла, фитодобавки, эмульсия, телята молочного периода, продуктивность, биохимический статус, прирост

В связи с утверждением Доктрины продовольственной безопасности Российской Федерации встал стратегический вопрос самообеспечения населения страны основными видами сельскохозяйственной продукции, в том числе говядиной. Достичь этой цели возможно при планомерном выращивании крупного рогатого скота, обеспечивая сохранность поголовья и, как следствие, продуктивных качеств, особенно в молочный период [1].

Для обеспечения высокой экономической рентабельности использование заменителя цельного молока (ЗЦМ) является оправданной и эффективной технологией выращивания телят. Однако ранний отъем и переход на ЗЦМ связаны с длительной адаптацией к нему ферментативной системы теленка для эффективного переваривания и усвоения этого кормового средства. В процессе такой адаптации существует большой риск развития нарушений, связанных с усвояемостью питательных

компонентов, что может приводить к развитию патологических процессов различной этиологии и в дальнейшем к снижению динамики скорости роста [2]. Диспепсические нарушения у телят зачастую сопровождаются избыточным ростом условно-патогенных микроорганизмов, и в первую очередь кишечной палочки, в рубце и толстом отделе кишечника, что вызывает снижение действия факторов неспецифической резистентности и развитие абомазоэнтеритов.

Для уменьшения риска развития микробальной патологии в пищеварительном тракте у телят активно применяются антибактериальные препараты, подавляющие катаболическую активность патогенной микрофлоры и снижающие уровень кишечных аминов [3]. Известно, что антибактериальные препараты обладают ростостимулирующими свойствами, способны стимулировать развитие рубцового пищеварения и уменьшать падеж мо-

\* Работа выполнена в рамках государственного задания ГЗ 2023-2026: 124020200032-4.



лодняка. Однако применение кормовых и парентеральных форм антибактериальных препаратов приводит к мутационной изменчивости микроорганизмов, вызывая у животных антибиотикорезистентность; кроме этого, метаболиты данных препаратов долгое время сохраняются в мясе и могут становиться агентами селекции устойчивых штаммов патогенных бактерий, что повышает риск снижения эффективности антибактериальных препаратов у человека [4]. В настоящее время в России стремятся не только к повышению объемов производства, но и к получению безопасной животноводческой продукции. В связи с этим Правительством РФ утвержден Федеральный закон от 30 декабря 2021 года № 463-ФЗ «Об обращении лекарственных средств». Он ограничивает применение антибиотиков в животноводстве, вводит запрет на добавление в корма антимикробных препаратов без подтвержденного диагноза и разработанной схемы лечения [5].

Распространение резистентных штаммов актуализирует поиск безопасных функциональных кормовых добавок, которые не только предотвращают развитие абомазоэнтеритов, но и повышают неспецифическую иммунную защиту телят [6]. Эфирные масла активно влияют на интенсификацию обменных процессов в организме животных, а также способствуют активизации иммунного статуса. В дополнение к этому они обладают выраженными бактерицидными и противовоспалительными свойствами.

Разнообразный климат и обширные территории Российской Федерации позволяют возделывать эфиромасличные культуры в товарных объемах, реализуя поставленные цели. Лаванда узколистая (*Lavandula angustifolia*) является важным представителем семейства яснотковых. Эфирное масло этого растения обладает антибактериальной, противовоспалительной, противогрибковой, противовирусной и седативной активностями благодаря таким действующим компонентам, как линалоол, линалилацетат, лавандулал и гераниол, что позволяет использовать данные вторичные метаболиты в качестве кормовой добавки [7].

**Целью** исследования было изучить влияние включения эмульсии на основе эфирного масла лаванды на биохимический статус и скорость роста телят в молочном периоде.

**Материалы и методы.** Исследование проводили в лаборатории иммунобиотехнологии и микробиологии и в виварии ВНИИФБиП в 2024 году. Объектом изучения служили телята голштинизированной черно-пестрой породы в возрасте 7 дней. По принципу пар-аналогов были сформированы опытная и контрольная группы животных, по 10 голов в каждой (табл. 1).

Основной рацион (ОР) молодняка на 1 голову в сутки состоял из 750 г сухого ЗЦМ, 200 г стартерного комбикорма в качестве прикорма и 500 г сена

Таблица 1. Схема исследований (научно-хозяйственный опыт)

Группа	Число голов	Характеристика кормления
Контрольная	10	Основной рацион
Опытная	10	ОР + 5 мл эмульсии на основе эфирного масла лаванды узколистной

люцернового. Продолжительность опыта составляла 83 сут, до достижения телятами 3-месячного возраста.

Опытная группа помимо основного рациона получала фитобиотическую кормовую добавку — эмульсию на основе эфирного масла лаванды, изготовленную в соответствии с патентом № 2835938 [8]. Эфирное масло было получено из ФГБНУ НИИСХ Крыма в рамках соглашения о научном сотрудничестве. Эмульсию вводили непосредственно в свежеприготовленный раствор ЗЦМ в дозе 5 мл; суточное количество эфирного масла составляло 0,5 мл на 1 голову.

Телят взвешивали ежемесячно с использованием весов для животных мидл МП 1000 ВЕДА Ф-1.

Биохимические показатели сыворотки крови определяли на автоматическом биохимическом анализаторе EXC200 (Zybio, Китай).

Полученные экспериментальные данные обрабатывали биометрически с использованием метода однофакторного и двухфакторного дисперсионного анализа (ANOVA) в программе STATISTICA 10 (StatSoft Inc., США). Вычисляли среднеарифметические значения ( $M$ ), ошибку средней ( $m$ ), среднеквадратическую ошибку ( $\pm SEM$ ) и уровень значимости ( $p$ ). Результаты считались достоверными при следующих уровнях значимости:  $p \leq 0,05$ ;  $p \leq 0,01$ ;  $p \leq 0,001$ .

**Результаты исследований и обсуждение.** Применение эмульсии на основе эфирного масла лаванды снизило число случаев диареи у телят. Через 30 дней после ее введения в рацион изменилось их поведение. Они стали более активными, имели физиологичную позу (отсутствовало выгибание спины и опускание головы, что типично для них при вздутии кишечника). Алопеции в области ануса и задних конечностей, что является характерным признаком диарейного синдрома, не наблюдалось. Применение эмульсии на основе лаванды способствовало повышению аппетита, интенсивному потреблению стартера и грубого корма.

Динамика живой массы, валовый и среднесуточный приросты телят молочного периода представлены в таблице 2.

По результатам исследования установлено, что применение эмульсии на основе эфирного масла лаванды обеспечивало интенсивный рост и увеличение среднесуточных приростов на протяжении всего эксперимента. В месячном возрасте разница по валовому приросту между телятами контрольной группы и опытной составила 3,79 кг, или 6,27%,

Таблица 2. Зоотехнические показатели телят молочного периода ( $M \pm SEM$ ,  $n = 10$ )

Показатель	Группа	
	Контрольная	Опытная
Средняя живая масса телят в начале опыта, кг	47,2±0,9	46,9±1,6
Средняя живая масса телят в возрасте 1 мес, кг	60,43±2,3	64,22±2,0
% к контролю по приросту живой массы	100,00	106,27
Валовый прирост, кг	13,23±0,8	17,32±0,8
Среднесуточный прирост, кг	0,63±0,09	0,82±0,12
Средняя живая масса телят в 2 мес, кг	81,73±1,94	89,01±2,8*
% к контролю по приросту живой массы	100,0	108,9
Валовый прирост, кг	21,3±1,6	24,79±2,8
Среднесуточный прирост, кг	0,71±0,10	0,82±0,12
Средняя живая масса телят в 3 мес, кг	108,0±3,69	118,3±3,11*
Валовый прирост, кг	26,27±1,5	29,29±1,8
% к контролю по приросту живой массы	100,0	115,9
Среднесуточный прирост за период, кг	0,86±0,08	0,97±0,06
Сохранность за 3 мес, %	90	100

\*  $p \leq 0,05$ .

в пользу молодняка опытной. В 2-месячном возрасте животные этой группы имели достоверно больший валовый прирост: на 3,49 кг, или на 16,3% ( $p \leq 0,05$ ), по сравнению с показателем контрольной. В возрасте 3 мес наблюдалась аналогичная динамика и более высокий достоверный прирост: на 11,5% ( $p \leq 0,05$ ). Сохранность животных, получающих эмульсию на основе эфирного масла лаванды, составила 100% по сравнению с молодняком контрольной группы, где за молочный период выбыл 1 теленок.

Результаты оценки влияния изучаемой эмульсии на биохимический статус крови телят представлены в таблице 3.

Согласно результатам биохимического исследования в опытной группе молодняка зафиксировано достоверное повышение показателей белкового обмена: концентрация общего белка выросла на 14,7% ( $p < 0,05$ ) за счет увеличения на 14,5% ( $p < 0,05$ ) фракции альбуминов и на 14,8% ( $p < 0,05$ ) — глобулинов, что свидетельствует об активации белкового обмена и соотносится с показателями валового и среднесуточного приростов у телят опытной группы.

Установлено повышение концентрации мочевины на 16,9% и достоверное увеличение креатинина: на 28,6% ( $p < 0,05$ ) — относительно показателей контрольной группы, что также является подтверждением активизации белкового обмена у телят.

В опытной группе молодняка содержание холестерина оказалась выше на 26,3% к концу молоч-

ного периода. Зафиксировано достоверное увеличение триглицеридов: на 52% ( $p < 0,5$ ) — у животных опытной группы.

Следовательно, применение эмульсии на основе эфирного масла лаванды обеспечивает повышение активности липидного обмена. У телят опытной группы отмечено увеличение концентрации общего холестерина на 26% и ЛПВП в 2,11 раза ( $p \leq 0,001$ ), что является положительным эффектом и свидетельствует о высоком антиатерогенном эффекте эфирного масла лаванды.

Содержание глюкозы в сыворотке крови считается маркером углеводного обмена. Снижение этого показателя в опытной группе на 39% ( $p \leq 0,05$ ) свидетельствует о стабильной работе организма и его высокой энергообеспеченности.

В опытной группе молодняка зафиксированы повышение концентрации фосфора на 30,5% ( $p \leq 0,05$ ) и тенденция к увеличению отношения кальция к фосфору.

Добавление эмульсии на основе эфирного масла лаванды в стартовый рацион телят обеспечивает повышение среднесуточного и валового приростов за счет активации белкового и липидного обмена у молодняка молочного периода.

В литературе имеются различные данные относительно использования эфирного масла. Это связано со способами его ввода в рацион, так как чистое концентрированное эфирное масло может вызывать повреждение слизистых оболочек ротовой и носовой полостей телят [9, 10]. Было показано, что характерный горький вкус этих ингредиентов не оказывает отрицательного влияния на поедаемость рациона [11, 12]. М.А. Солтан [14], используя кормовые добавки на основе эфирного масла эвкалипта и ментола, не наблюдал никакой разницы в потреблении жидких кормов, но тоже констатировал повышение активности телят, увеличение валовых и среднесуточных приростов.

Проведенное исследование продемонстрировало высокую эффективность применения эмульсии на основе эфирного масла лаванды узколистной в рационе телят молочного периода. Добавка способствовала снижению риска диспепсических нарушений, увеличению сохранности, активизации обменных процессов и улучшению биохимических показателей крови. В опытной группе зафиксировано достоверное увеличение валового и среднесуточного приростов, а также улучшение показателей белкового и липидного обмена, включая повышение уровня альбуминов, глобулинов, креатинина и ЛПВП. Использование фитобиотиков растительного происхождения, таких как эфирное масло лаванды, представляет собой эффективную и безопасную альтернативу антибиотикам в системе выращивания телят, что особенно актуально в свете современных законодательных ограничений и задачи обеспечить экологическую чистоту животноводства. Результаты исследования могут



Таблица 3. Биохимические показатели крови у телят ( $M \pm SEM$ ,  $n = 10$ )

Показатель	Группа		Референсные значения [9]
	Контрольная	Опытная	
Общий белок, г/л	75,2 $\pm$ 4,1	86,3 $\pm$ 3,2*	70–92
Альбумин, г/л	26,8 $\pm$ 1,1	30,7 $\pm$ 1,4*	25–36
Глобулины, г/л	48,4 $\pm$ 2,3	55,6 $\pm$ 1,7*	40–63
Мочевина, ммоль/л	4,2 $\pm$ 1,2	4,91 $\pm$ 0,6	2,40–7,5
Креатинин, ммоль/л	87,3 $\pm$ 8,60	112,2 $\pm$ 7,21*	63–163
Щелочная фосфатаза, ммоль/л	283,2 $\pm$ 20,1	314,1 $\pm$ 31,6	150–350
Глюкоза, ммоль/л	4,1 $\pm$ 0,4	2,5 $\pm$ 0,5*	1,65–4,19
АЛТ, МЕ/л	26,1 $\pm$ 2,8	25,03 $\pm$ 1,6	10–36
АСТ, МЕ/л	101,1 $\pm$ 21,3	100,6 $\pm$ 13,8	41–107
Холестерин, ммоль/л	3,12 $\pm$ 1,35	3,94 $\pm$ 1,10	2,35–8,30
ЛПВП, ммоль/л	1,02 $\pm$ 0,03	2,16 $\pm$ 0,05***	–
ЛПНП, ммоль/л	1,76 $\pm$ 0,15	1,39 $\pm$ 0,08*	–
ЛПОНП, ммоль/л	0,34 $\pm$ 0,03	0,39 $\pm$ 0,03	–
Триглицериды, ммоль/л	0,25 $\pm$ 0,03	0,38 $\pm$ 0,05*	0,09–0,40
Фосфор, ммоль/л	1,54 $\pm$ 0,12	2,01 $\pm$ 0,18*	1,13–2,90
Магний, ммоль/л	1,0 $\pm$ 0,2	1,32 $\pm$ 0,04	0,79–1,35
Железо, ммоль/л	21,1 $\pm$ 3,4	27,3 $\pm$ 5,3	12,96–34,14
Кальций, ммоль/л	2,72 $\pm$ 0,1	2,76 $\pm$ 0,2	2,03–3,14

\*  $p \leq 0,05$ ; \*\*\*  $p \leq 0,01$ .

Примечание. ЛПВП — холестерин липопротеинов высокой плотности; ЛПНП — холестерин липопротеинов низкой плотности; ЛПОНП — холестерин липопротеинов очень низкой плотности.

служить научным обоснованием расширенного применения вторичных метаболитов эфирного масла лаванды в системе профилактики желудочно-кишечных расстройств и повышения продуктивности молодняка крупного рогатого скота.

## СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Радчиков В.Ф. Система выращивания телят, обеспечивающая активизацию обменных процессов в организме, высокую резистентность и продуктивность / В.Ф. Радчиков, В.П. Цай, Г.В. Бесараб, А.Я. Райхман, И.С. Серяков, В.А. Голубицкий // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства. 2021. № 24–1. С. 153–159.
2. Акмуллин А.И. Заболеваемость крупного рогатого скота в молочном комплексе / А.И. Акмуллин, М.Н. Васильев, А.В. Махиянов [и др.] // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. 2011. Т. 707. С. 15–19.
3. Балджи Ю.А. Использование полифункциональных кормовых добавок в молочный период телят / Ю.А. Балджи, С.А. Исабекова, Р.Х. Мустафина [и др.] // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. 2021. Т. 248. № 4. С. 19–24. DOI: 10.31588/2413-4201-1883-248-4 19-24.
4. Бурова О.А. Профилактика желудочно-кишечных болезней телят с применением биологически активных веществ / О.А. Бурова, А.А. Блохин, В.В. Исаев // Аграрная наука Евро-Северо-Востока. 2014. № 3. С. 36–39.
5. Некрасов Р.В. Про- и фитобиотики в кормлении крупного рогатого скота / Р.В. Некрасов, М.Г. Чабаяев, Н.А. Ушакова [и др.] // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2012. № 6. С. 225–228.
6. Лашин А.П. Эффективность адаптогенов в коррекции иммунно-биохимического статуса новорожденных телят / А.П. Лашин, Н.В. Симонова, Г.А. Гаврилова, И.Ю. Саяпина, А.Н. Чубин // Дальневосточный аграрный вестник. 2018. № 2. С. 71–77. DOI: 10.24411/1999-6837-2018-12031.
7. Zamanifar S. The Effect of Music Therapy and Aromatherapy with Chamomile Lavender Essential Oil on the Anxiety of Clinical Nurses: A Randomized and Double-Blind Clinical Trial / S. Zamanifar, M.I. Bagheri Saveh, A. Nezakati, R. Mohammadi, J. Seidi // J. Med. Life. 2020. Vol. 13. P. 87–93. DOI: 10.25122/jml-2019-0105.
8. Пат. RU 2835938 С1. МПК 23D 9/00 (2006.01), A61K 9/10 (2006.01). Способ получения липосомальной эмульсии с эфирным маслом / Остренко К.С., Невкрытая Н.В., Овчарова А.Н., Скипор О.Б. [и др.] № 2024110767; заявл. 18.04.2024; опубл. 06.03.2025, Бюл. № 7, 11 с.
9. Гусев И.В. Контроль биохимического статуса свиней и коров: руководство / И.В. Гусев, Н.В. Боголюбова, Р.А. Рыков, Г.Н. Левина Дубровицы: ФГБНУ ВИЖ им Л.К. Эрнста. 2019. 40 с.

10. McGuirk S.M. Disease management of dairy calves and heifers / S.M. McGuirk // Vet. Clin. North Am. Food Anim. Pract. 2008. No. 24 (1). P. 139–153. DOI: 10.1016/j.cvfa.2007.10.003.

11. Kolling G.J. Oregano Extract Added into the Diet of Dairy Heifers Changes Feeding Behavior and Concentrate Intake / G.J. Kolling, D.M. Panazol, A.M. Gabbi, M.T. Stumpf, M.B. Dos Passos, E.A. da Cruz, V. Fischer // Scientific World Journal. 2016. 2016. 891/817. DOI: 10.1155/2016/8917817.

12. Santos F.H. Essential oils for dairy calves: effects on performance, scours, rumen fermentation and intestinal fauna / F.H. Santos, M.R. De Paula, D. Leziel, J.I. Silva, G. Santos, C.M. Bittar // Animal. 2015. No. 9 (6). P. 958–965. DOI: 10.1017/S175173111500018X.

13. Kazemi-Bonchenari M. Essential oils improved weight gain, growth and feed efficiency of young dairy calves fed 18 or 20% crude protein starter diets / M. Kazemi-Bonchenari, R. Falahati, M. Poorhamdollah, S.R. Heidari, A. Pezeshki // Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition. 2018;102(3):652–661. DOI: 10.1111/jpn.12867.

14. Soltan M.A. Effect of Essential Oils Supplementation on Growth Performance, Nutrient Digestibility, Health Condition of Holstein Male Calves During Pre- and Post-Weaning Periods / M.A. Soltan // Pakistan J. Nutr. 2009;8:642–652. DOI: 10.3923/pjn.2009.642.652.

E-mail: ostrenkoks@gmail.com

**THE EFFECT OF AN EMULSION BASED ON LAVENDER ESSENTIAL OIL ON THE BIOCHEMICAL PARAMETERS AND GROWTH RATE OF CALVES IN THE DAIRY PERIOD**  
VOLCHENKOVA A.V., OVCHAROVA A.N., OSTRENKO K.S.  
*FRI Physiology, Biochemistry and Nutrition of animals — the Branch L.K. Ernst Federal Research Center for Animal Husbandry*

*In the context of implementing Russia's food security doctrine, an important task is to increase productivity and survival rates of calves during the milk period. Modern trends require abandoning antibiotics in animal husbandry and transitioning to safe functional feed additives. The aim of this study was to investigate the effect of emulsion based on essential oil of narrow-leaved lavender (*Lavandula angustifolia*) on biochemical status and live weight gain of calves. The experiment was conducted on two groups of black-and-white breed calves. During 83 days, the experimental group received additional ration supplemented with emulsion containing 0.5 ml of lavender*



essential oil per head daily. Results showed that the use of phytobiotic additive contributed to reducing frequency of dyspeptic disorders, increasing live weight gain, activating protein and lipid metabolism, enhancing overall body resistance. According to the results of biochemical analysis, a significant increase in protein exchange indicators was recorded in the experimental group: total protein concentration increased by 14.7% ( $p \leq 0.05$ ) due to albumin fraction growth by 14.5% ( $p \leq 0.05$ ) and globulin fraction by 14.8% ( $p \leq 0.05$ ). At the age of 2 months, the experimental group demonstrated a statistically significant increase in gross weight gain by 3.49 kg or 16.3% ( $p \leq 0.05$ ), compared to the control group. A similar trend was observed at the age of 3 months, showing an increase in weight gain by 11.5%. These data confirm the feasibility of using lavender essential oil as a functional feed additive for calves during the milk period.

**Keywords:** *Lavandula angustifolia*, essential oils, herbal supplements, emulsion, calves of the dairy period, productivity, biochemical status, growth

## REFERENCES

1. Radchikov V.F., Tsai V.P., Besarab G.V., Raikhman A.Ya., Seryakov I.S., Golubitsky V.A. A calf rearing system that ensures the activation of metabolic processes in the body, high resistance and productivity. *Actual problems of intensive development of animal husbandry*. 2021;24-1:153-159.
2. Akmulin A.I., Vasiliev M.N., Makhyanov A.V. [et al.]. Morbidity of cattle in the dairy complex. *Scientific notes of the Kazan State Academy of Veterinary Medicine named after N.E. Bauman*. 2011;20:15-19.
3. Baizhi Yu.A., Isabekova S.A., Mustafina R.H. [et al.]. The use of multifunctional feed additives in the dairy period of calves. *Scientific notes of the Kazan State Academy of Veterinary Medicine named after N.E. Bauman*. 2021;24(4):19-24. DOI: 10.31588/2413-4201-1883-248. 4-19. 24.

4. Burova O.A., Blokhin A.A., Isaev V.V. Prevention of gastrointestinal diseases of calves using biologically active substances. *Agrarian Science of the Euro-North-East*. 2014;3:36-39.
5. Nekrasov R.V., Chabaev M.G., Ushakova N.A. [et al.]. Pro- and phytobiotics in cattle feeding. *Proceedings of the Orenburg State Agrarian University*. 2017;6:225-228.
6. Lashin A.P., Simonova N.V., Gavrilova G.A., Sayapina I.Yu., Chubin A.N. The effectiveness of adaptogens in correcting the immunobiochemical status of newborn calves. *Far Eastern Agrarian Bulletin*. 2018;2:71-77. DOI: 10.24411/1999-6837-2018-12031.
7. Zamanitar S., Bagheri-Saw M., Nezakati A., Mohammadi R., Sadi . The influence of music therapy and aromatherapy with chamomile and lavender essential oil on the anxiety of nurses: a randomized double-blind clinical trial. *Honey of Life J*. 2020;13:87-93. DOI: 10.25122/jml-2019-0105.
8. Pat. RU 2835938 C1, Int. Cl. A23D 9/00 (2006.01), A61K 9/107 (2006.01). Method for obtaining liposomal emulsion with essential oil / Ostrenko K.S., Nevkrytaya N.V., Ovcharova A.N., Skipor O.B. [et al.]. № 2024110767, date of filing. 18.04.2024; date of publication: 06.03.2025, Bull. № 7. 11 p.
9. Gusev I.V., Bogolyubova N.V., Rykov R.A., Levina G.N. Control of the biochemical status of pigs and cows: a guide. Dubrovitsy: L.K. Ernst Moscow State Medical University, 2019. 40 p.
10. McGuirk S.M. Disease management of dairy calves and heifers / S.M. McGuirk. *Vet Clin North Am Food Anim Pract*. 2008;24(1):139-153. DOI: 10.1016/j.cvfa. 2007.10.003.
11. Kolling G.J., Panazzolo D.M., Gabbi A.M., Stumpf M.T., Dos Passos M.B., da Cruz L.A., Fischer V. Oregano Extract Added into the Diet of Dairy Heifers Changes Feeding Behavior and Concentrate Intake. *Scientific World Journal*. 2016. 2016:8917817. DOI: 10.1155/2016/8917817.
12. Santos F.H., De Paula M.R., Leizer D., Silva H.T., Santos G., Bictar K.M. Essential oils for dairy calves: effects on productivity, purity, fermentation in the rumen and intestinal fauna. *Animal*. 2015;9(6):958-965. DOI: 10.1017/S175173111500018X.
13. Kazemi-Bonchenari M., Falahati R., Poorhamedollah M., Heidari S.R., Pezeshki A. Essential oils improved weight gain, growth and feed efficiency of young dairy calves fed 18 or 20% crude protein starter diets. *Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition*. 2018;102(3):652-661. DOI: 10.1111/jpn.12867.
14. Soltan M.A. The effect of additives on the growth rates of essential oils, nutrient absorption and health status of male Holstein calves before and after weaning. *Pakistan J. into the interior*. 2009;8:642-652. DOI: 10.3923/webs.te.pjn.2009.642.652.



# 15-17 ОКТЯБРЯ 2025

# АГРОРУСЬ

## 34-Я МЕЖДУНАРОДНАЯ АГРОПРОМЫШЛЕННАЯ ВЫСТАВКА



КОНГРЕССНАЯ ПРОГРАММА



ЭКСПОЗИЦИИ РЕГИОНОВ



ЦЕНТР ДЕЛОВЫХ КОНТАКТОВ



ОТРАСЛЕВОЙ КОНКУРС  
«ЗОЛОТАЯ МЕДАЛЬ»

AGRORUS.EXPOFORUM.RU

ПО ВОПРОСАМ УЧАСТИЯ:

+7 (812) 240 40 40, ДОБ. 2980, 2427, 2401

САНКТ-ПЕТЕРБУРГ, ПЕТЕРБУРГСКОЕ ШОССЕ, 64/1 | КВЦ «ЭКСПОФОРУМ»

16+







УДК 619:616.596

DOI 10.33943/MMS.2025.87.44.008

# ТЕРАПЕВТИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРЕПАРАТА АСД®-10 ПРИ ЗАБОЛЕВАНИЯХ КОПЫТ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЖИВОТНЫХ\*

ЕНГАШЕВ С.В.<sup>1</sup>, КОЛЕСНИКОВ В.И.<sup>2</sup>, доктора ветеринарных наук

ЕНГАШЕВА Е.С.<sup>1,3</sup>, доктор биологических наук

КОШКИНА Н.А.<sup>2</sup>, ФИЛИМОНОВ Д.Н.<sup>4</sup>, кандидаты биологических наук

<sup>1</sup> ФГБОУ ВО «Московская государственная академия ветеринарной медицины и биотехнологии — МВА имени К.И. Скрябина»

<sup>2</sup> ФГБНУ Северо-Кавказский федеральный научный аграрный центр, г.Ставрополь

<sup>3</sup> ФГБНУ ФНЦ ВИЭВ РАН, г. Москва

<sup>4</sup> ООО «НВЦ Агроветзащита», г. Москва

На правах рекламы

Производственный опыт по изучению терапевтической эффективности лекарственного препарата для ветеринарного применения АСД®-10 был проведен на крупном рогатом скоте ( $n = 8$ ) с болезнями копыт разной степени тяжести (механические травмы, язвы, флегмона венчика, гнойный пододедерматит) и на овцах ( $n = 8$ ) с диагнозом копытная гниль. АСД®-10 применяли в отношении животных наружно, пораженные участки конечностей орошали аэрозолем 1 раз в день ежедневно до выздоровления животного, но не более 14 сут. Установили, что у крупного рогатого скота продолжительность лечения составила от 9 до 14 сут, фаза регенерации тканей наступала на 10–15-й день. У овец с диагнозом копытная гниль продолжительность лечения до наступления фазы регенерации составила от 10 до 14 сут. Препарат хорошо переносится животными, побочных явлений, осложнений и нежелательных реакций у скота всех групп во время и после его применения не выявлено.

**Ключевые слова:** крупный рогатый скот, овцы, болезни копыт, АСД®-10, терапевтическая эффективность, Ставропольский край

Заболевания копыт и межкопытцевой щели у животных, таких как коровы и овцы, могут иметь серьезные последствия для их здоровья и благополучия. Причиной ран, при которых поражаются копыта, венчик копыт и межкопытцевая щель, может быть механическое повреждение кусками проволоки, железа, битым стеклом, обломками арматуры и т.д. [1]. В области венчика и пута наблюдают резаные, рваные, ушибленные раны, со стороны свода межкопытцевой щели чаще диагностируют колотые раны и реже резаные. Вследствие проникновения в подкожную клетчатку гнойных микробов через раны, ссадины и другие повреждения венчика развивается флегмона. Кроме того, в рану могут попасть бактерии, вызывающие копытную гниль с последующим некрозом тканей, а также с распадом копытного рога [2].

Болезни копыт в зависимости от тяжести поражения приводят к снижению продуктивных качеств сельскохозяйственных животных и могут привести к летальному исходу, что повлечет за собой снижение прибыльности хозяйства [1, 3].

Для лечения копытной гнили, межпальцевого дерматита, флегмоны, язвы подошвы и других болезней копыт ветеринарными специалистами разработаны несколько способов с применением различных ветеринарных препаратов [4]. Хорошо себя зарекомендовал препарат «Бальзам Дороговой®», рецептура № 10 (мазь для наружного применения), обладающий антисептическими, противовоспалительными и ранозаживляющими свойствами [5].

Препарат Дорогова, также известный как АСД (антисептический стимулятор Дорогова), был разработан в 1948 году советским ученым Алексеем Дороговым [6]. Он создан на базе исследований в области иммунологии с целью укрепления иммунной системы и борьбы с различными заболеваниями, изучен и протестирован на разных животных, при этом были отмечены его иммуномодулирующие и противовоспалительные свойства. АСД изначально представлял собой раствор, полученный сублимацией тканей животных. С 2004 года производством препарата по технологии автора занимается ООО «НВЦ Агроветзащита» (Россия) [7]. Компания

\* Работа выполнена в соответствии с государственным заданием по теме ФНМУ-2022-0013 «На основе современных иммунологических и молекулярно-генетических методов диагностики разработать меры профилактики и борьбы с хроническими инфекционными и паразитарными болезнями сельскохозяйственных животных в Северо-Кавказском регионе» (регистрационный номер в ЕГИСУ НИОКТР 122080100059.8).





предложила новую фармацевтическую разработку препарата АСД®-10 в форме аэрозольного баллончика объемом 150 мл, удобного для применения как индивидуально, так и в целях обработки большого поголовья животных. В качестве действующих веществ содержит: АСД-2Ф-субстанцию, АСД-3Ф-субстанцию и вспомогательные вещества.

**Цель** исследования — изучить терапевтическую эффективность лекарственного препарата для ветеринарного применения АСД®-10 при заболеваниях копытцев бактериальной этиологии, осложненной гнойной микрофлорой, у крупного рогатого скота и овец.

**Материалы и методы.** Производственный опыт проведен в июле — сентябре 2024 года в СПК «Племзавод «Вторая Пятилетка» Ипатовского района Ставропольского края на МТФ-1 и в отаре старшего чабана М.М. Магомедова.

Было обследовано около 30 голов крупного рогатого скота и 60 овец разного возраста на наличие заболеваний копытцев. Для проведения опыта сформированы 2 опытные группы по 8 животных в каждой: I группа — крупный рогатый скот с болезнями копытцев, вызванными механическими травмами, язвами, флегмоной венчика, гнойным пододерматитом; II группа — овцы с признаками копытной гнили средней тяжести и тяжелым течением с проявлением некротического поражения мякоти подошвы.

Диагнозы ставили на основании клинических признаков и бактериологического анализа. Лабораторную диагностику копытной гнили проводили на базовой кафедре эпизоотологии и микробиологии Ставропольского ГАУ.

АСД®-10 применяли наружно, пораженные участки конечностей орошали аэрозолем 1 раз в день ежедневно до выздоровления животного, но не более 14 сут.

Перед нанесением препарата поврежденные участки очищали от загрязнения, раневого экссудата, а затем орошали раствором из баллона с расстояния 15–20 см, нажимая на распылительную головку в течение 2–3 с. До начала применения препарат выдерживали при температуре 15–25°C не менее 5–6 ч.

Ранозаживляющую активность оценивали по изменению площади раневой поверхности в динамике, скорости эпителизации и по тому, насколько полным было заживление пораженных поверхностей. Ежедневно проводили осмотр животных, обращали внимание на их поведение, активность, вид ран и окружающих тканей, наличие и характер отделяемого экссудата.

**Результаты и обсуждение.** У животных с поражением копытцев до начала опыта отмечали хромоту опирающейся конечности, повышение местной температуры копытцев, болезненность при надавливании копытными щипцами в области пораженного участка, наличие гнойного экссудата с неприятным запахом. При осмотре овец на наличие признаков копытной гнили разной степени тяжести регистрировали алопеции, мацерацию и воспаление кожи межпальцевых щелей, наличие на ней поверхностных эрозий и сероватой слизи с характерным неприятным запахом, пониженную активность, хромоту, потерю аппетита.

Во время исследования ежедневно проводили осмотр животных, оценивали антисептическую и ранозаживляющую активность. Результаты приведены в таблице.

Установили, что у животных I группы (крупный рогатый скот) с болезнями копытцев разной степени тяжести, вызванными механическими травмами, язвами, флегмоной венчика, гнойным пододерматитом, продолжительность лечения составила от 9 до 14 сут, фаза регенерации тканей наступала на 10–15-й день.

Терапевтическая эффективность препарата АСД®-10 при заболеваниях копытцев у крупного рогатого скота и овец

№ живот-ного	Кратность применения (ежедневно)	Состояние ран в местах обработки препаратом АСД®-10		
		До нанесения препарата	Фаза регенерации	Образование соедини-тельно-тканного рубца
I группа (крупный рогатый скот)				
2054	10 раз	Гнойно-некротические язвы в области венчика. Поверхность язвы мокнущая, грязно-серая, кровоточит	11-й день. Начало восстановления рогового слоя мякisha	Через 20 дней. Допол-нительное лечение не проводили
2023	12 раз	Язва в области свода межкопытцевой щели. Область поражения покрыта жидкой бесструктурной массой с не-приятным запахом	13-й день. Язвенная поверхность равномер-но покрылась здоровы-ми грануляциями	Через 24 дня. Допол-нительное лечение не проводили. Состояние удовлетворительное
0276	9 раз	Колото-резаная рана межкопытцевой щели. Из раневого канала глубиной 1 см выделялся гнойный жидкий экссудат с запахом. Кожа вокруг раны отечная, гиперемирована. Рана длиной 4 см	10-й день. На дне раны образовалась молодая соединительная ткань, гнойный экссудат отсутствовал	Через 18 дней. Допол-нительное лечение не проводили. Состояние удовлетворительное
5017	11 раз	Колотая рана в средней трети стрелки с повреждением глубже лежащих тканей. Из раневого канала глубиной 2 см выделялся гнойный жидкий, непрозрачный, серого цвета экссудат с запахом. Кожа вокруг раны отечная, гиперемирована. Рана длиной 3 см	12-й день. На дне раны образовалась молодая соединительная ткань, гнойный экссудат отсутствовал	Через 18 дней. Допол-нительное лечение не проводили. Состояние удовлетворительное



Окончание табл.

№ живот-ного	Кратность применения (ежедневно)	Состояние ран в местах обработки препаратом АСД <sup>®</sup> -10		
		До нанесения препарата	Фаза регенерации	Образование соединительно-тканного рубца
1023	9 раз	Гнойный пододерматит 4-го пальца. Дефект подошвы копыта, истончение рогового башмака. Гнойное воспаление 4-го пальца с обильной экссудацией и неприятным запахом. Воспалительный отек распространился на область венчика и мякиша	10-й день. Замещение грануляционной тканью раневого дефекта	Через 12 дней. Дополнительное лечение не проводили. Состояние удовлетворительное
0198	12 раз	Колото-резаная рана межкопытцевой щели. Из раневого канала глубиной 1,5 см выделялся гнойный жидкий экссудат с запахом. Кожа вокруг раны отечная, гиперемирована. Рана длиной 3 см	13-й день. На дне раны образовалась молодая соединительная ткань, гнойный экссудат отсутствовал	Через 18 дней. Дополнительное лечение не проводили. Состояние удовлетворительное
0216	14 раз	Травма межпальцевой щели. Область поражения покрыта жидкой бесструктурной массой с неприятным запахом	15-й день. Язвенная поверхность равномерно покрылась здоровыми грануляциями	Через 18 дней. Дополнительное лечение не проводили. Состояние удовлетворительное
9203	9 раз	Флегмона венчика. В месте поражения образовался свищ, из которого вытекает гнойный экссудат с неприятным запахом	10-й день. Отека и воспаления нет. Заживление отверстия свища	Через 14 дней. Дополнительное лечение не проводили. Состояние удовлетворительное
<b>II группа (овцы)</b>				
13245	10 раз	Копытная гниль. Средняя тяжесть воспаления кожи межкопытцевой щели с выделением гнойного экссудата. Отслоение рога в области пяток	11-й день. Рана сухая, отечность уменьшилась, раневая поверхность равномерно покрылась здоровыми грануляциями	Через 14 дней. Дополнительное лечение не проводили. Состояние удовлетворительное
34502	10 раз	Копытная гниль. Средняя тяжесть воспаления кожи межкопытцевой щели с выделением гнойного экссудата. Отслоение рога в области пяток	11-й день. Рана сухая, отечность уменьшилась, раневая поверхность равномерно покрылась здоровыми грануляциями	Через 14 дней. Состояние удовлетворительное, хромота отсутствует
43515	14 раз	Копытная гниль. Тяжелое течение с некротическим поражением мякиша подошвы. Полное отслоение рогового башмака от основы кожи со стороны подошвы и наружных боковых стенок копыт	15-й день. Рана сухая, отечность уменьшилась, раневая поверхность равномерно покрылась здоровыми грануляциями	Через 25 дней. Состояние удовлетворительное, хромота отсутствует
45704	12 раз	Копытная гниль. Тяжелое течение с некротическим поражением мякиша подошвы. Полное отслоение рогового башмака от основы кожи со стороны подошвы и наружных боковых стенок копыт	13-й день. Рана сухая, отечность уменьшилась, раневая поверхность равномерно покрылась здоровыми грануляциями	Через 21 день. Дополнительное лечение не проводили. Состояние удовлетворительное, хромота отсутствует
17898	10 раз	Копытная гниль. Тяжелое течение с некротическим поражением мякиша подошвы. Полное отслоение рогового башмака от основы кожи со стороны подошвы и наружных боковых стенок копыт	11-й день. Рана сухая, отечность уменьшилась, раневая поверхность равномерно покрылась здоровыми грануляциями	Через 21 день. Дополнительное лечение не проводили. Состояние удовлетворительное, хромота отсутствует
23873	13 раз	Копытная гниль. Тяжелое течение с некротическим поражением мякиша подошвы. Полное отслоение рогового башмака от основы кожи со стороны подошвы и наружных боковых стенок копыт	14-й день. Рана сухая, отечность уменьшилась, раневая поверхность равномерно покрылась здоровыми грануляциями	Через 21 день. Дополнительное лечение не проводили. Состояние удовлетворительное, хромота отсутствует
41709	10 раз	Копытная гниль. Средняя тяжесть воспаления кожи межкопытцевой щели и венчика с выделением гнойного экссудата. Отслоение рога в области пяток и подошвы	11-й день. Рана сухая, отечность уменьшилась, раневая поверхность равномерно покрылась здоровыми грануляциями	Через 14 дней. Дополнительное лечение не проводили. Состояние удовлетворительное, хромота отсутствует
23410	10 раз	Копытная гниль. Средняя тяжесть воспаления кожи межкопытцевой щели с выделением гнойного экссудата. Отслоение рога в области пяток	11-й день. Рана сухая, отечность уменьшилась, раневая поверхность равномерно покрылась здоровыми грануляциями	Через 14 дней. Дополнительное лечение не проводили. Состояние удовлетворительное, хромота отсутствует



Полное заживление с образованием соединительного рубца происходило через 12–24 дня.

У животных II группы (овцы) с диагнозом копытная гниль продолжительность лечения до наступления фазы регенерации составила от 10 до 14 сут, фаза регенерации тканей наступала на 11–15-й день. Полное заживление с образованием соединительного рубца происходило через 14–25 дней.

При оценке безопасности препарата для ветеринарного применения АСД®-10 установлено отсутствие побочного действия, осложнений, нежелательных явлений, аллергических реакций у животных всех групп во время и после его применения.

**Заключение.** По результатам производственного опыта установили, что применение препарата АСД®-10 при заболеваниях копытцев и межкопытцевой щели сельскохозяйственных животных одновременно оказывает антибактериальное действие, стимулирует регенеративные процессы с подавлением воспалительных реакций, создает условия для естественного заживления и способствует быстрому восстановлению поврежденных тканей.

Восстановление поврежденных тканей копытцев и межкопытцевой щели при травмах, осложненных гнойной микрофлорой, у крупного рогатого скота и овец наступало через 10–15 дней (в зависимости от тяжести процесса).

Все подопытные животные получили 100%-ное выздоровление.

Препарат АСД®-10 в лекарственной разработке в форме аэрозоля удобен в применении. Полученные в ходе производственного опыта данные позволяют рекомендовать его для лечения гнойно-некротических заболеваний и травм копытцев крупного и мелкого рогатого скота.

## СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

- 1 Ильницкая В.В. Болезни копыт крупного рогатого скота и их профилактика / В.В. Ильницкая, Д.А. Яков, Д.В. Машнин // Наука и инновации : актуальные вопросы современных исследований в ветеринарной медицине : Материалы Международной конференции факультета ветеринарной медицины ИВМиБ ФГБОУ ВО Омский ГАУ. Омск, 24 октября 2024 года. Омск : Омский государственный аграрный университет им. П.А. Столыпина, 2024. С. 24–27.
- 2 Федота Н.В. Диагностика болезней копыт у овец / Н.В. Федота, Б.М. Багамаев, Э.В. Горчаков // Инновационные технологии в сельском хозяйстве, ветеринарии и пищевой промышленности : сборник научных статей по материалам 85-й Международной научно-практической конференции «Аграрная наука — Северо-Кавказскому федеральному округу», Ставрополь, 15 мая 2020 года. Ставрополь : ФГБОУ ВО Ставропольский государственный аграрный университет, 2020. С. 347–349.
- 3 Шлыкова Е.Е. Хромота как синдром патологий копыт крупного рогатого скота / Е.Е. Шлыкова, С.В. Козлова // Достижения аграрной науки для обеспечения продовольственной безопасности Российской Федерации : сборник трудов II Международной научно-практической конференции молодых ученых и специалистов, Тюмень, 19 декабря 2022 года. Т. II. Тюмень : Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2022. С. 246–253.
- 4 Каршин С.П. Лечение копытной гнили овец / С.П. Каршин, Е.А. Киц, М.С. Лоптева // Сборник научных трудов Всероссийского научно-исследовательского института овцеводства и козоводства. 2015. Т. 2. № 8. С. 167–169.
- 5 Семкович Е.А. Лечение ран у животных с применением АСД-3Ф / Е.А. Семкович, С.Б. Носков // Горинские чтения. Инновационные решения для АПК : Материалы Международной студенческой научной конференции. В 4 т. Майский, 18–19 марта 2020 года. Т. 2. Майский : Белгородский государственный аграрный университет имени В.Я. Горина, 2020. С. 167.
- 6 Модифицированные тканевые препараты АСД-2Ф и АСД-3Ф : валидация бицидных и лечебных свойств / Д.А. Евлевский, В.А. Кузь-

мин, В.С. Пискунов [и др.] // Ветеринарная лабораторная практика : сборник статей и докладов на международной научно-практической конференции, Санкт-Петербург, 17–21 апреля 2023 года. Санкт-Петербург : Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины, 2023. С. 86–91.

7. Околенова Т.М. История создания, реальность и перспективы применения препарата АСД-2Ф / Т.М. Околенова, С.В. Енгашев, О.А. Дорогова, А.Н. Струк // Ветеринария. 2018. № 7. С. 60–63.

E-mail: kvi1149@mail.ru

## THERAPEUTIC EFFICACY OF THE PREPARATION ASD®-10 IN HOOF DISEASES OF FARM ANIMALS

ENGASHEV S.V.<sup>1</sup>, KOLESNIKOV V.I.<sup>2</sup>, ENGASHEVA E.S.<sup>1,3</sup>, KOSHKINA N.A.<sup>2</sup>, FILIMONOV D.N.<sup>4</sup>

<sup>1</sup> Federal State Educational Institution of Higher Professional Education Moscow State Academy of Veterinary Medicine and Biotechnology named after K.I. Skryabin

<sup>2</sup> North Caucasus Federal Agrarian Research Centre, Stavropol

<sup>3</sup> FSBI FNC RES RAS, Moscow

<sup>4</sup> AVZ Ltd, Moscow

Experiment to study the therapeutic efficacy of ASD®-10 for veterinary use was conducted with the participation of cattle (n = 8) with hoof diseases of varying severity (mechanical injuries, ulcers, corolla phlegmon, purulent pododermatitis) and sheep (n = 8) with a diagnosis of hoof rot. ASD®-10 was applied externally to animals, the affected areas of the extremities were sprayed with aerosol 1 time a day daily until the animal recovered, but not more than 14 days. It was found that in cattle the duration of treatment ranged from 9 to 14 days, the tissue regeneration phase occurred on 10–15 days. In sheep diagnosed with hoof rot, the duration of treatment before the onset of the regeneration phase ranged from 10 to 14 days. The preparation is well tolerated by animals, no adverse events, complications and adverse reactions were detected in animals of all groups during and after drug administration.

**Keywords:** cattle, sheep, hoof diseases, ASD®-10, therapeutic efficacy, Stavropol Territory

## REFERENCES

1. Ilitskaya V.V., Jacob D.A., Mashnin D.V. Diseases of cattle hooves and their prevention. Science and innovations : current issues of modern research in veterinary medicine. Proceedings of the International Conference of the Faculty of Veterinary Medicine of the Institute of Veterinary Medicine of the Omsk State Agrarian University, Omsk, October 24, 2024. Omsk : Omsk State Agrarian University named after P.A. Stolypin, 2024. 24–27.
2. Fedota N.V., Bagamaev B.M., Gorchakov E.V. Diagnosis of hoof diseases in sheep. Innovative technologies in agriculture, veterinary medicine and the food industry : a collection of scientific articles based on the materials of the 85th International Scientific and Practical Conference "Agrarian Science to the North Caucasus Federal District". Stavropol, May 15, 2020. Stavropol : Stavropol State Agrarian University, 2020. 347–349.
3. Shlykova E.E., Kozlova S.V. Lameness as a syndrome of pathologies of cattle hooves. Achievements of agricultural science for ensuring food security of the Russian Federation. Proceedings of the II International Scientific and Practical Conference of Young Scientists and Specialists, Tyumen, December 19, 2022. Volume part II. Tyumen : State Agrarian University of the Northern Urals, 2022. 246–253.
4. Karshin S.P., Kits E.A., Lapteva M.S. Treatment of hoof rot in sheep. Collection of scientific papers of the All-Russian Scientific Research Institute of Sheep and Goat Breeding. 2015. 2(8):167–169.
5. Simkovich E.A., Noskov S.B. Treatment of wounds in animals using ASD-3F. Gorin readings. Innovative solutions for agriculture : Proceedings of the International Student Scientific Conference. In 4 volumes. May, March 18–19, 2020. Vol. 2. Maiksky : Belgorod State Agrarian University named after V.Ya. Gorin, 2020. 167.
6. Evgenyevsky D.A., Kuzmin V.A., Piskunov V.S. [et al.] Modified tissue preparations ASD-2F and ASD-3F : validation of biocidal and therapeutic properties. Veterinary laboratory practice : Collection of articles and reports at the international scientific and practical conference, St. Petersburg, April 17–21, 2023. Saint Petersburg : Saint Petersburg State University of Veterinary Medicine, 2023. 86–91.
7. Okolelova T.M., Engashev S.V., Dorogova O.A., Struk A.N. History of creation, reality and prospects of using the drug ASD-2F. Veterinary medicine. 2018. 7(60)–63.





# ВАЖНЕЙШИЕ ПРИНЦИПЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ КОРОВ ВОДОЙ ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ МАКСИМАЛЬНОЙ ПРОДУКТИВНОСТИ

**Д-р ХЬЮ МАККОНОХИ**, научно-технический специалист по кормлению молочного крупного рогатого скота  
**РАДИОНОВ А.В.**, ведущий эксперт по КРС  
*Zinpro Corporation*

На правах рекламы

*Несмотря на то что вода является 2-м по важности источником питательных веществ после воздуха, на фермах вопросу ее качества и количества для питья зачастую уделяется недостаточно внимания. Чистая, качественная вода в значительной степени способствует росту надоев и репродуктивных показателей поголовья. Чистая вода — залог здорового пищеварения коров, оптимальной скорости прохождения пищевых масс по кишечному тракту, правильного усвоения питательных веществ, поддержания нормального объема крови и питания тканей.*

## Качество воды в цифрах

Корова потребляет от 115 до 190 л воды в сутки, при этом общая продолжительность питья не превышает 20–30 мин в сутки. Коровье молоко на 87% состоит из воды. За счет питья сухостойные и дойные коровы удовлетворяют 60–80% своей суточной потребности в воде, тогда как оставшаяся часть в значительной степени восполняется кормом.

## Основные признаки ненадлежащего качества воды

Плохое качество питьевой воды может стать причиной снижения надоев и репродуктивной дисфункции у коров. К основным признакам потребления воды ненадлежащего качества относятся:

- снижение иммунитета и повышение уровня содержания соматических клеток, что, как следствие, приводит к сокращению надоев и ухудшению качества молока;
- рост случаев репродуктивной дисфункции, в том числе низкой оплодотворяемости, гибели эмбрионов на ранних сроках, выкидышей;
- частая потеря аппетита и нарушение пищевого поведения;
- ухудшение состояния здоровья и снижение продуктивности;
- диарея или расстройство пищеварения у ремонтного стада;
- ухудшение состояния здоровья новоприбывших нетелей или сухостойных коров;
- несвойственные питьевой воде вкус, запах и цвет.

## Особое значение качество воды приобретает в периоды теплового стресса

Повышение суточных температур в коровнике увеличивает потребность животных в воде. В зависимости от окружающей температуры в летний период коровы потребляют на 30% больше воды, чем зимой. Также следует принять во внимание, что использование системы водяного охлаждения в зоне кормления и стойлах увеличивает расход воды. При дефиците ее расход можно уменьшить за счет применения систем туманообразования под высоким давлением. Такие системы, оборудованные охлаждающими вентиляторами, позволяют снизить температуру окружающей среды. Самую сильную жажду коровы испытывают после дойки. Имея доступ к воде, корова после дойки способна выпить 10% от общей суточной потребности. Именно поэтому для удовлетворения острой потребности коров в воде целесообразно обеспечить им доступ к питью сразу после дойки, организовав достаточное пространство у поилки. Чтобы сохранить надои, необходимо следить за чистой

Источники воды\*

Источник	% от суточной потребности в воде
<i>Нетели, дойные и сухостойные коровы</i>	
Метаболические процессы	<1%
Корм	25–35%
Питьевая вода	60–80%
<i>Телята</i>	
Молоко	75–100%

\* Данные предоставлены доктором Джимми Линном, Университет Миннесоты.



*Влияние температурных условий  
на потребление воды дойными коровами*

Надой, кг/сут	Потребле- ние сухого вещества, кг	Потребление воды, л/сут, в зависимости от минималь- ной температуры		
		4°C	16°C	27°C
18	16	64	76	91
34	22	87	102	114
45	25	106	117	132

и органолептическими свойствами воды (отсутствием привкуса марганца и железа) во избежание снижения ее потребления.

**Телята также нуждаются в высококачественной питьевой воде**

Очень часто, говоря о качестве воды для животных, имеют в виду потребность в ней только стельных или дойных коров, тогда как телята нуждаются в качественной питьевой воде ничуть не меньше. Качество воды, используемой для замены молока, оказывает значительное влияние на здоровье молодняка. Кроме того, от доступности свежей воды зависят потребление питательных веществ и темпы роста.

Согласно исследованию доктора Донны М. Амарал-Филлипс из Университета Кентукки, телятам необходимо предлагать неограниченный доступ к воде вместе со стартовым кормом начиная с 4-го дня жизни. Исследование свидетельствует о том, что отсутствие свежей воды у телят снижает потребление стартового корма на 31%, а прирост — на 38%. Кроме того, молодняк, имеющий неограниченный доступ к воде, реже страдает диареей.

Молочные телята демонстрируют те же признаки потребления воды низкого качества, что и взрослые особи, включая:

- рост случаев диареи и расстройств пищеварительной системы;
- снижение иммунитета;

снижение суточного прироста и ухудшение конверсии корма;

- частую потерю аппетита и нарушение пищевого поведения.

**Количество и доступность воды важны не меньше, чем ее качество**

В то время как потребление кормов занимает до 4–5 ч в сутки, на питье тратится всего 20–30 мин, поэтому для восполнения потребности организма в жидкости чрезвычайно важно обеспечить коров чистой и качественной водой в свободном доступе. От ее наличия зависит поддержание объема крови, функционирование тканей и рубца, а также скорость прохождения пищевых масс по желудочно-кишечному тракту.

Для создания оптимального питьевого режима следует обеспечить коровам прямой доступ к чистой воде сразу после выхода из доильного зала и в радиусе 15 м от зоны кормления. Поэтому загон необходимо оснастить как минимум 2 поилками.

К дополнительным мерам оптимизации питьевого режима у молочных коров относятся:

- обеспечение достаточного уровня воды в поилке (не ниже 10 см);
- обеспечение достаточного пространства на корову у поилки (10 см на голову);
- контроль «блуждающих токов» в поилках и вокруг них.

**Анализ качества питьевой воды**

Молочным фермам рекомендуется проверять качество питьевой воды для коров дважды в год: в конце лета и зимой.

Перечислим параметры, исследуемые при качественном анализе воды:

- общая минерализация, уровень pH, жесткость;
- избыток минералов или соединений, таких как сульфаты, хлориды, железо, марганец и нитраты;
- коли-индекс и бактериологические свойства;

*Основные проблемы качества воды и способы ее обработки\**

Проблема	Способы обработки
Присутствие бактерий	Дезинфекция
Присутствие горюче-смазочных материалов	Угольная фильтрация
Жесткая вода	Смягчение воды
Присутствие сероводорода	Очистка воды сначала через окислительный фильтр, а затем через угольный или хлорирование с последующей очисткой посредством осадочного фильтра
Присутствие частиц железа	Смягчение или фильтрация воды для очистки от железа
Присутствие металлов	Обратный осмос или дистилляция
Присутствие нитратов	Обратный осмос или дистилляция
Загрязненность пестицидами	Угольная фильтрация
Избыточная щелочность/кислотность	Нейтрализующий фильтр
Выпадение осадка	Мембранный фильтр
Присутствие выраженного вкуса и запаха	Угольная фильтрация

\* EstonxNet FAQs, 2003. <http://oce.orst.edu/info/extoxnet/faqs/safedrink/treat.htm>



токсины, включая тяжелые металлы, органические фосфаты, полихлорированные дифенилы и углеводороды.

Анализ на содержание в воде растворенных веществ — это первое, что необходимо сделать. Он позволит выявить суммарное содержание растворенных и взвешенных неорганических веществ в пробе воды. Высокая концентрация сульфатов, хлоридов, железа, марганца и нитратов оказывает негативное воздействие на продуктивность животных.

Кроме того, крайне важен анализ воды на содержание железа, так как оно предположительно полностью поглощается в организме. Концентрация железа в питьевой воде выше 0,3 мг/л сопряжена с возможными проблемами со здоровьем коров, в том числе с ухудшением вкусового восприятия и повышенным окислительным стрессом, приводящим к иммунной дисфункции, в результате чего может развиваться мастит и метрит или снижаться усвоение меди, марганца и цинка, поступающих с кормом.

Заражение воды колиформными бактериями может нанести вред организму как человека, так и скота, а нитраты и нитриты способны стать причиной репродуктивной дисфункции, замедленного роста молодняка и ухудшения транспорта кислорода кровью. Как правило, сульфаты оказывают слабительное действие на скот, что негативно отражается на конверсии корма и показателях продуктивности. Сера и сульфаты также могут влиять на скорость поглощения меди и селена, в связи с чем необходимо корректировать их дозировку в рационе.

### Программа Zinpro H<sub>2</sub>O для анализа воды: неоченимая помощь в оценке качества воды

Программа Zinpro H<sub>2</sub>O для анализа воды — пошаговый инструмент, помогающий добиться оптимального качества воды в животноводстве и птицеводстве. С ее помощью анализируют пробы воды, после чего сравнивают показатели со стандартами качества. Полученные результаты будут полезны специалистам по кормлению, животноводам и ветеринарам в выявлении требующих внимания проблем и признаков возможного отравления.

### Улучшение показателей

Анализ воды эффективен только при условии правильного отбора проб и выбора лаборатории. Чтобы получить достоверные результаты, следует отдать предпочтение лаборатории, которая имеет опыт анализа воды для животноводства и молочных ферм.

Перечислим дополнительные меры, позволяющие получить наиболее точные результаты при анализе воды:

### Необходимый уровень минерализации воды для сельскохозяйственных животных

Показатель	Содержание
pH	6–8,5
Кальций, мг/л	<100
Хлориды, мг/л	<100
Медь, мг/л	<0,2
Железо*, мг/л	<0,2
Магний, мг/л	<50
Марганец, мг/л	<0,05
Нитратный азот, мг/л	<20
Калий, мг/л	<20
Натрий, мг/л	<50
Сера, мг/л	<50
Сульфаты, мг/л	<125
Цинк, мг/л	<5
Общая минерализация, мг/л	<960

\* При анализе с использованием общего извлекаемого железа была обнаружено, что коровы способны переносить более высокое содержание железа в воде.

используйте стерильные пластиковые бутылки, предоставленные лабораторией;

доставляйте пробы воды в лабораторию в течение 24 ч после отбора;

отбирайте пробы воды из источника, использующегося для водоснабжения коров;

пробы следует отбирать из потока воды, а не из поилки;

отбирайте пробы воды в нескольких стойлах, коровниках или поилках, расположенных в разных местах;

перед отбором проб спускайте воду в течение нескольких минут.

Получив результаты анализа, животноводы могут принять решение и изменить к лучшему ситуацию с качеством воды. К обычным способам обработки воды в зависимости от типа проблемы относятся дезинфекция, смягчение, очистка от железа и обратный осмос.

Разработчики программы Zinpro H<sub>2</sub>O для анализа воды рекомендуют провести контрольный анализ, если показатели каких-либо примесей в воде близки к предельно допустимым для скота значениям или превышают их. Исследования показали, что высокоэффективные металл-аминокислотные комплексы Zinpro Performance Minerals® обладают лучшей метаболической доступностью для животных при наличии минеральных антагонистов в воде, чем другие минеральные комплексы.

Подробнее ознакомиться с преимуществами комплексной оценки качества воды с помощью программы Zinpro H<sub>2</sub>O для анализа воды и с возможностью включения минеральных комплексов Zinpro Performance Minerals в рацион вашего поголовья можно на нашем сайте ([www.zinpro.com](http://www.zinpro.com)).



# Сила партнерства в лучших результатах!



AVAILA<sup>®</sup>  
DAIRY 6



Повышение продуктивности  
от 2,5 л молока в день



Сокращение случаев  
хромоты на 35%



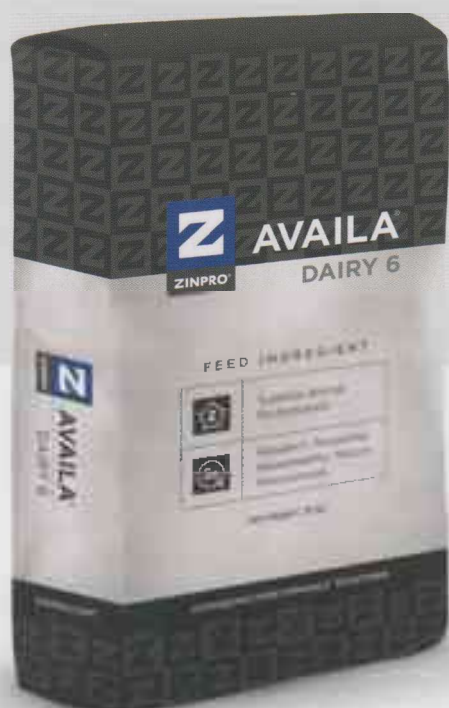
Улучшение кондиции  
животных



Рост потребления СВ



Повышение IgG  
в молозиве на 25%



Содержит органические  
микроэлементы  
Zn, Mn, Cu, Cr, Se, Co  
в виде аминокислотных  
комплексов/метионинатов

[zinpro.pro](http://zinpro.pro)

Тел.: +7 495 481 29 83  
E-mail: [Russia@zinpro.com](mailto:Russia@zinpro.com)





УДК 631.22

DOI 10.33943/MMS.2025.41.21.009

# КОЛИЧЕСТВО ЭКСКРЕМЕНТОВ И РАСХОД ВОДЫ ДЛЯ ИХ УБОРКИ НА ПРЕДДОИЛЬНЫХ И ПОСЛЕДОИЛЬНЫХ ПЛОЩАДКАХ

ГОРДЕЕВ В.В., МИРОНОВА Т.Ю., кандидаты технических наук

КОВАЛЕВ С.В., СЛИГАН М.Е.

ИАЭП — филиал ФГБНУ ФНАЦ ВМ

Представлены результаты экспериментальных исследований, проведенных в условиях фермы на 1250 коров с доильной установкой типа «Карусель». При исследовании выделены 3 зоны: 1 — преддоильная площадка (250 м<sup>2</sup>), 2 — вход-выход коров на доильную установку и скотопрогон вдоль зоны 1 (68 м<sup>2</sup>), 3 — скотопрогон для прохода коров в коровник (23 м<sup>2</sup>). Уборку зон осуществляли смывом экскрементов водой из шланга в отводные каналы. Для измерения количества твердых фракций их собирали в тарированную емкость с последующим взвешиванием. Расход воды при уборке фиксировали по показаниям счетчиков, установленных перед узлами подключения шлангов ( $d = 15$  мм). Объем навозосодержащих стоков определяли как сумму объема экскрементов и расхода воды на их уборку. 84% экскрементов было убрано с зоны 1, что связано со скоплением коров на преддоильной площадке в ожидании доения. Доля твердой фракции составляла 34,3% с влажностью 87,92–88,75%. Удельный расход воды на уборку разных зон составил от 2,96 до 8,39 л/м<sup>2</sup>. Количество навозосодержащих стоков, образующихся за разовое доение, варьировалось в пределах от 9,6 до 12,6 л/м<sup>2</sup>. Количество экскрементов в доильном зале за 1 доение составило более 1,7 кг/гол. и при 3-кратном доении может превышать предписанное Методическими рекомендациями по технологическому проектированию систем удаления и подготовки к использованию навоза и помета значение более чем в 3 раза. Это свидетельствует о необходимости уточнить значения среднесуточного количества экскрементов от коров и его доли, оставляемой в доильном зале. Предварительное очищение загрязненных площадей способствует уменьшению расхода воды на их мытье с 5,30 до 4,27 л/м<sup>2</sup>. Полученные значения близки к рекомендуемому в Методических рекомендациях по технологическому проектированию ферм и комплексов крупного рогатого скота: 5 л/м<sup>2</sup>, но в нормативных документах не указаны технологические операции и используемые технические средства, позволяющие обеспечить такой расход воды. Полученные данные могут быть использованы на стадии проектирования для планирования расхода воды с учетом выполнения конкретных технологических операций и для определения необходимых объемов навозохранилищ.

**Ключевые слова:** расход воды, преддоильная площадка, экскременты, доильный зал, молочная ферма

Научные исследования по расходу воды на фермах крупного рогатого скота приобретают особую значимость с учетом глобальных проблем дефицита водных ресурсов при устойчивом развитии мирового сельскохозяйственного сектора. Исследовательские работы в этом направлении проводят во многих странах при различных технологиях содержания животных.

В работах J.C.P. Palhares [1] и D. Matarim [2] приведен общий расход воды на технологические нужды для различных систем содержания крупного рогатого скота: пастбищной, стойлово-выгульной, безвыгульной. В ряде исследований изучали расход воды при доении коров на различных доильных установках [3–5]. В опытах С.В. Ковалева, В.В. Гордеева и Т.Ю. Миронова [6] проанализированы все технологические операции с использованием воды, а также технико-технологические решения по ее экономии на комплексах по производству молока.

На фермах с беспривязным содержанием 30,2% воды, использованной на технологические нужды,

приходится на уборку доильного зала, который занимает значительную площадь. Данное помещение можно разделить на отдельные зоны, и в каждой выполняются свои технологические операции. Самой загрязненной является преддоильная площадка, размеры которой зависят от количества коров в технологической группе и составляют 1,8–2,0 м<sup>2</sup>/гол. Согласно действующим нормативным документам [8, 9] воды на регулярную уборку пола этих зон должно расходоваться 5 л/м<sup>2</sup>, а объем навозных стоков, образующихся от 1 головы на доильных площадках, составляет 20 л/сут, содержание экскрементов — 2–3% от их среднесуточного выхода. Приведенные нормы расхода воды, выхода стоков на 1 голову и на 1 м<sup>2</sup> не учитывают площадь доильного зала, которая для одного и того же поголовья может различаться почти в 2 раза в зависимости от типа доильной установки [12], количество экскрементов, оставляемых коровами в разных его зонах, а также способ уборки пола и используемые технические средства.



**Цель** исследований — определить количества воды и экскрементов, поступающих в систему навозоудаления с преддоильных и последоильных площадок, и сравнить полученные результаты со значениями, предписанными соответствующими методическими рекомендациями.

Полученные результаты могут быть использованы на стадии проектирования для расчета потребления водных ресурсов или количества загрязненных навозом сточных вод.

**Материалы и методы.** Опыты проводили на сельхозпредприятии в Ленинградской области при 3-кратном доении на установке типа «Карусель» с одновременным обслуживанием 50 голов. Движение коров на доение осуществлялось группами поочередно.

В исследовании были выделены зоны (рис. 1): 1 — преддоильная площадка (250 м<sup>2</sup>), 2 — вход-выход коров на доильную установку и скотопрогон вдоль зоны 1 (68 м<sup>2</sup>), 3 — скотопрогон для прохода коров в коровник (23 м<sup>2</sup>). Поверхность зон имеет резиновое покрытие. Перед проведением измерений исследуемые зоны тщательно мыли холодной водой из шланга (внутренний диаметр — 15 мм). Через зоны 1 и 2 проходит все поголовье дойного стада: 1250 голов, через зону 3 — 625 голов, так как другая часть направляется в коровник с противоположной стороны и проходит по скотопрогону, где количество экскрементов и расход воды на их уборку не учитывали.

С преддоильной площадки коровы проходят в зону входа на доильную установку, заходят на платформу для доения, затем в направлении выхода возвращаются по скотопрогонам в коровник. Одновременно на доильную установку заходит следующая часть группы. Таким образом, во временном промежутке 1 доения на преддоильной площадке (ширина — 8,8 м, уклон пола — 3,6%, бетонные стены высотой 1,5 м) постоянно находятся животные, ожидающие своей очереди.

Для подгона коров используется автоматический подгонщик, представляющий собой металлическую конструкцию с резиновым скребком (в исследованиях не использовался) для навозоудаления по всей ширине преддоильной площадки. Уборку

этой зоны осуществляли посредством подачи воды из шланга под напором, обеспечивающим смыв экскрементов в отводные каналы с уклоном в 2,5% по направлению к жижеборникам.

Объем навозосодержащих стоков, образующихся на исследуемых площадях, определяли для каждой зоны как сумму объема экскрементов и расхода воды на их уборку.

Одним из наиболее простых методов определения количества загрязнений является удаление их с помощью лопаты с последующим взвешиванием. Для подсчета выделений твердой фракции использовали предварительно тарированную емкость объемом 9,5 л. С каждой зоны измерения в начале и в конце доения брали по 1 составному образцу экскрементов и помещали в герметичную емкость для определения влажности путем сушки при температуре 105°C с помощью анализатора влажности AND MX-50. Жидкую фракцию вычерпывали из навозного канала, предварительно установив в нем по краям герметичные перегородки для ее накопления. Для измерения использовали предварительно тарированную емкость объемом 8,5 л.

Расход воды на уборку исследуемых зон определяли при помощи расходомеров «Бетар СГВ-20Д», которые были установлены в доильном зале непосредственно перед узлами подключения шлангов ( $d = 15$  мм), используемых для мытья пола и ограждений. Фиксировали показания счетчиков непосредственно перед началом уборки и сразу после ее завершения.

Исследование проводили за дневное доение. Данные по поголовью дойного стада, размерам групп, количеству надоенного молока получены непосредственно у специалистов хозяйства из данных зоотехнического учета предприятия.

**Результаты и обсуждение.** Во время дневного доения через доильный зал прошло 1250 коров, общее количество надоенного молока составило 15,8 т. Размер групп варьировал в диапазоне от 34 до 93 голов. Результаты измерений количества экскрементов, расхода воды, навозосодержащих стоков, а также рассчитанные удельные показатели по исследуемым зонам представлены ниже (см. таблицу).

Наибольшее количество экскрементов было убрано с преддоильной площадки (зона 1), что связано со скоплением здесь коров. Из собранных в этой зоне экскрементов 34,3% приходилось на твердую фракцию, влажность которой варьировалась от 87,92% в начале доения до 88,75% в конце.

Поскольку по окончании доения пол очищали от экскрементов с помощью лопат, то все исследуемые зоны перед их мытьем имели одинаковую степень загрязнения. Общий вид поверхностей по окончании доения, после очистки от экскрементов и мытья водой представлен на рисунке 2. Удельный расход воды на уборку единицы площади для разных зон составил от 2,96 до 8,39 л/м<sup>2</sup>.

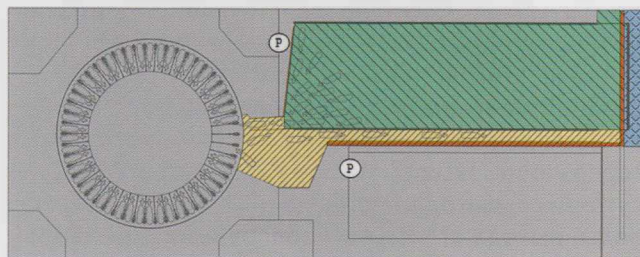


Рис. 1. Схема расположения исследуемых зон преддоильных и последоильных площадок: — зона 1 (преддоильная площадка); — зона 2 (вход-выход коров на доильную установку и скотопрогон вдоль преддоильной площадки); — зона 3 (скотопрогон для прохода коров в коровник); — навозный канал; (Р) — точки подключения счетчиков расхода воды





Количество экскрементов и расход воды на их уборку в исследуемых зонах

Зона	Площадь, м²	Экскременты				Расход воды			Стоки		
		м³	кг	кг/гол.	кг/м²	м³	л/гол.	л/м²	м³	л/гол.	л/м²
1	250	1,7990	1760,8	1,41	7,04	0,740	0,59	2,96	2,539	2,03	10,16
2	68	0,3325	311,2	0,25	4,58	0,524	0,42	7,71	0,8565	0,69	12,60
3	23	0,0285	26,7	0,04	1,16	0,193	0,31	8,39	0,2215	0,35	9,63
Итого	341	2,160	2098,7	1,7	6,15	1,457	1,32	4,27	3,617	3,07	10,61

Максимальный расход ( $0,74 \text{ м}^3$ ) зафиксирован при уборке преддоильной площадки — самой большой по площади из исследуемых зон. При проведении эксперимента ее очищали от экскрементов с помощью лопаты. Обычно это осуществляется скребком подгонщика, который прилегает к поверхности не плотно, оставляя на площадке слой экскрементов толщиной до 1 см. Расход воды, зафиксированный при его уборке, составил  $0,928 \text{ м}^3$ , что на 25% больше, чем при предварительной очистке преддоильной площадки от экскрементов с помощью лопаты. Это свидетельствует о необходимости настроить работу скребка подгонщика для лучшего прилегания к поверхности с целью экономии воды или разработать техническое средство, обеспечивающее более эффективную очистку от экскрементов.

Общий объем навозосодержащих стоков, образующихся на исследуемых площадях, составил  $3,6 \text{ м}^3$  за разовое доение. С преддоильной площадки поступило  $2,5 \text{ м}^3$ , в которых 70,8% экскременты с твердой фракцией в 24,7%. В собранных с зон 2 и 3 выделениях экскременты составили 38,8 и 12,8% соответственно. За разовое доение на  $1 \text{ м}^2$  образовывалось от 9,6 до  $12,6 \text{ л/м}^2$  стоков в зависимости от зоны.

По полученным за 1 доение результатам на исследуемых площадях среднее количество экскрементов, оставляемых коровами, было  $1,7 \text{ кг/гол.}$ , а количество образующихся стоков —  $3 \text{ л/гол.}$ , что за сутки при 3-разовом доении может составить  $5,1$  и  $9,0 \text{ л/гол.}$  соответственно. При этом площадь доильной установки и зоны вокруг нее (около  $300 \text{ м}^2$ ) в данном исследовании не учитывали. Изучаемые зоны составляют 53% площади доильного зала, подлежащей регулярной уборке (без учета санитарной зоны).

Согласно РД-АПК 1.10.15.02-17\*\* [9] количество навозосодержащих стоков, образующихся от 1 головы на доильных площадках, составляет 20 л в сутки, а количество экскрементов, оставляемых коровами в доильном зале, равняется 2–3% от их среднесуточного выхода ( $55 \text{ кг/гол.}$ ) и, по расчетам, не должно превышать  $1,65 \text{ кг/гол.}$  в сутки. Количество экскрементов, полученное в исследовании только на рас-

считываемых зонах доильного зала, превосходит нормативное значение более чем в 3 раза. Результаты свидетельствуют о необходимости уточнить значения среднесуточного количества экскрементов от коров и их доли, оставляемой в доильном зале, что также подтверждают ряд других исследователей, отмечающих зависимость количества экскрементов от продуктивности и живой массы коров [10, 12, 13]. С 2017 года по 2022-й средняя живая масса коров по России увеличилась на 24 кг (на 4,4%), годовой удой на 1 корову вырос на  $1728 \text{ кг}$  (на 26,3%), расход кормов на корову также увеличился: на 6,4% (рис. 3).

Увеличение потребления кормов сопровождается и ростом потребности в воде [14], что приводит к более значительному выходу экскрементов. Исходя из этого использование усредненных значений выхода твердых выделений без учета массы и продуктивности животных приводит к существенным ошибкам при проектировании строительной части систем утилизации навоза, что также подтверждает необходимость уточнить значения количества экскрементов, представленных в нормативных документах.

**Выводы.** Количество экскрементов, оставленных в доильном зале коровами за 1 доение, составило в среднем  $1,7 \text{ кг/гол.}$  и при 3-кратном доении может превышать представленное в РД-АПК 1.10.15.02-17\*\* значение более чем в 3 раза. Это может быть связано с изменением рационов кормления коров, влияющих на общий выход навоза. Полученные результаты свидетельствуют о необходимости уточнить значения среднесуточного количества экскрементов от коров и их доли, оставляемой в доильном зале.

Средний расход воды, затрачиваемой на уборку преддоильных и последоильных площадок, составил  $4,27\text{--}5,3 \text{ л/м}^2$  в зависимости от качества пред-



Рис. 2. Общий вид поверхностей по окончании доения (а); после сбора экскрементов (б) и после мытья водой (в)



Рис. 3. Динамика расхода кормов, молочной продуктивности и живой массы коров



варительной очистки от экскрементов. Полученные значения близки к рекомендуемому в РД-АПК 1.10.01.01-18: 5 л/м<sup>2</sup>, но в нормативных документах не указаны технологические операции и используемые технические средства, позволяющие обеспечить указанный расход воды.

Полученные данные могут быть использованы на стадии проектирования для планирования расхода воды с учетом выполнения конкретных технологических операций и определения необходимых объемов навозохранилищ. Результаты исследования свидетельствуют о необходимости провести эксперименты по определению расхода воды на уборку преддоильной площадки в зависимости от различных факторов и внести изменения в нормативные значения с указанием условий их достижения.

### СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Palhares J.C.P. Water performance indicators and benchmarks for dairy production systems // J.C.P. Palhares, D.L. Matarim, R.V. de Sousa, L.S. Martello // *Water*. 2024;16:330. DOI: 10.3390/w16020330.
2. Matarim D. Water Performance Indicators and Benchmarks for Dairy Production Systems // D. Matarim, R. Sousa, M. Silva, J. Palhares // *Water*. 2024;16:330. DOI: 10.3390/w16020330.
3. Krauß M. Drinking and cleaning water use in a dairy cow barn // M. Krauß, K. Drastig, A. Prochnow, S. Rose-Meierhofer, S. Kraatz // *Water*. 2016;8(7):302. DOI: 10.3390/w8070302.
4. Hodur C. Blue and gray water footprint of some Hungarian milking parlors // C. Hodur, V. Nagypal, A. Fazekas, E. Mikó // *Water Practice and Technology*. 2022;17(7):1378–1389. DOI: 10.2166/wpt.2022.073.
5. Riche E.L. Water use and conservation on a free-stall dairy farm // E.L. Riche, A.C. VanderZaag, S. Burt, D.R. Lapen, R. Gordon // *Water*. 2017;9:977. DOI: 10.3390/w9120977.
6. Ковалев С.В. Анализ водопользования на фермах КРС // С.В. Ковалев, В.В. Гордеев, Т.Ю. Миронова // *АгроЭкоИнженерия*. 2023;2(115):108–123. DOI: 10.24412/2713-2641-2023-2115-108-122.
7. Миронова Т.Ю. Пути сокращения расхода воды при производстве молока на фермах КРС // Т.Ю. Миронова, С.В. Ковалев, В.Е. Хазанов, Т.И. Гордеева // *АгроЭкоИнженерия*. 2024;1(118):135–149. DOI: 10.24412/2713-2641-2024-1118-135-148.
8. Методические рекомендации по технологическому проектированию ферм и комплексов крупного рогатого скота РД-АПК 1.10.01.01-18. М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2018. 166 с.
9. Методические рекомендации по технологическому проектированию систем удаления и подготовки к использованию навоза и помета РД-АПК 1.10.15.02-17\*\* (с изменениями № 1, № 2). М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2024. 164 с.
10. Silva L. Impactos ambientais causados por sistemas intensivos de produção de leite nos recursos hídricos: revisão // L. Silva, V. Oliveira, C. Oliveira, E. Lopes, B. Rezende, J. Gonçalves, M. Maltez, R. Andrade, F. Maciel, I. Menegali, A. Vieira. Impactos ambientais causados por sistemas intensivos de produção de leite nos recursos hídricos: revisão // *Ciencias agrarias: Estudos sistematicos e pesquisas avancadas* 4. 2023:155–167. DOI: 10.22533/at.ed.39723210314.
11. Миронова Т.Ю. Способ минимизации выхода навозосодержащих стоков из доильного зала // Т.Ю. Миронова, В.В. Гордеев, А.М. Валге // *Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета*. 2019;56:178–184. DOI: 10.24411/2078-1318-2019-13178.
12. Текучев И.К. Зависимости объема выделяемых коровой экскрементов от ее продуктивности // И.К. Текучев, Ю.Н. Черновол // *Вестник Всероссийского научно-исследовательского института механизации животноводства*. 2017;1(25):40–43.
13. Damasceno F. Estimate of manure present in compost dairy barn systems for sizing of manure storage // F. Damasceno, J. Monge, J. Nascimento, R. Andrade, M. Barbari, A. Osorio, G. Ferraz // *Agronomy Research*. 2020;18:1213–1219. DOI: 10.15159/AR.20.105.
14. Кормановский Л.П. Научное обоснование определения суточного выхода экскрементов от коров // Л.П. Кормановский, И.К. Текучев, М.С. Текучева, Ю.Н. Черновол // *Российская сельскохозяйственная наука*. 2016;6:37–39.

E-mail: cow-sznii@yandex.ru

### QUANTITY OF EXCREMENTS AND WATER CONSUMPTION FOR THEIR CLEANING IN PRE-MILKING AND POST-MILKING AREAS

GORDEEV V.V., MIRONOVA T.Yu., KOVALEV S.V., SLIGAN M.E.  
IEEP — the branch of FSAC VIM

The paper presents the results of experiments on a dairy farm with 1250 cows and a Carousel milking parlour. The study considered three zones: Zone 1 — pre-milking holding area of 250 m<sup>2</sup>; Zone 2 — milking parlour entry and exit area and the return lane along Zone 1 of 68 m<sup>2</sup>; the cow passage back to the cow barn of 23 m<sup>2</sup>. The zones were

cleaned by flushing the excrements with water from a hose into drains. To measure the amount of solid excrements, they were collected in a calibrated container and weighed. Cleaning water consumption was recorded by readings from the meters installed before the connection points of hoses with 15 mm diameter. The amount of manure-bearing wastewater was determined as the sum of excrements and cleaning water. 84% of excrement was removed from Zone 1. This is due to the accumulation of cows in the holding area before milking. The solid fraction formed 34.3% of the collected excrements with a moisture content of 87.92 to 88.75%. Specific water consumption for cleaning different zones ranged from 2.96 to 8.39 l/m<sup>2</sup>. The amount of manure-bearing wastewater per one milking varied from 9.6 to 12.6 l/m<sup>2</sup>. The amount of excrements in the milking parlour per one milking was above 1.7 kg/head. Under three milkings, it may be thrice as big as the value from the Recommended Practices for Engineering Designing of Systems for Animal and Poultry Manure Removal and Pre-Application Treatment. This indicates the need to clarify the values of the average daily amount of cow excrements and its share found in the milking parlour. Preliminary scraping of excrement from soiled areas helps to reduce the washing water consumption from 5.30 to 4.27 l/m<sup>2</sup>. The values obtained are close to those in the Recommended Practices for Engineering Designing of Cattle Farms and Complexes — 5 l/m<sup>2</sup>. Yet regulatory documents do not specify the technological operations, machines and equipment used to achieve the set water consumption. The data obtained can be used at the designing phase to plan the water consumption during particular technological operations and to determine the required volume of manure storages.

**Keywords:** water consumption, pre-milking holding area, excrements, milking parlour, dairy farm

### REFERENCES

1. Palhares J.C.P., Matarim D.L., de Sousa R.V., Martello L.S. Water performance indicators and benchmarks for dairy production systems. *Water*. 2024;16:330. DOI: 10.3390/w16020330.
2. Matarim D.L., de Sousa R.V., Silva M., Palhares J.C.P. Water Performance Indicators and Benchmarks for Dairy Production Systems. *Water*. 2024;16:330. DOI: 10.3390/w16020330.
3. Krauß M., Drastig K., Prochnow A., Rose-Meierhofer S., Kraatz S. Drinking and cleaning water use in a dairy cow barn. *Water*. 2016;8(7):302. DOI: 10.3390/w8070302.
4. Hodur C., Nagypal V., Fazekas A., Mikó E. Blue and gray water footprint of some Hungarian milking parlors. *Water Practice and Technology*. 2022;17(7):1378–1389. DOI: 10.2166/wpt.2022.073.
5. Riche E.L., VanderZaag A.C., Burt S., Lapen D.R., Gordon R. Water use and conservation on a free-stall dairy farm. *Water*. 2017;9:977. DOI: 10.3390/w9120977.
6. Kovalev S.V., Gordeev V.V., Mironova T. Yu. Analysis of water use on cattle farms. *AgroEcoEngineering*. 2023;2(115):108–123. DOI: 10.24412/2713-2641-2023-2115-108-122. (In Russ.).
7. Mironova T.Yu., Kovalev S.V., Khazanov V.E., Gordeeva T.I. Ways to reduce water consumption in milk production on cattle farms. *AgroEcoEngineering*. 2024;1(118):135–149. DOI: 10.24412/2713-2641-2024-1118-135-148. (In Russ.).
8. Management Directive for Agro-Industrial Complex RD-APK 1.10.01.01-18. Recommended Practice for Engineering Designing of Cattle Farms and Complexes. Moscow: Rosinformagrotekh, 2018. P. 166. (In Russ.).
9. Management Directive for Agro-Industrial Complex 1.10.15.02-17\*\* (as amended No. 1, No. 2). Recommended Practice for Engineering Designing of Systems for Animal and Poultry Manure Removal and Pre-application Treatment. Moscow: Rosinformagrotekh, 2024. P. 164. (In Russ.).
10. Silva L., Oliveira V., Oliveira C., Lopes E., Rezende B., Gonçalves J., Maltez M., Andrade R., Maciel F., Menegali I., Vieira A. Impactos ambientais causados por sistemas intensivos de produção de leite nos recursos hídricos: revisão. *Impactos ambientais causados por sistemas intensivos de produção de leite nos recursos hídricos: revisão. Ciencias agrarias: Estudos sistematicos e pesquisas avancadas* 4. 2023:155–167. DOI: 10.22533/at.ed.39723210314.
11. Mironova T.Yu., Gordeev V.V., Valge A.M. Method for minimizing the output of manure-bearing wastewater from the milking parlour. *Izvestiya Saint-Petersburg State Agrarian University*. 2019;56:178–184. DOI: 10.24411/2078-1318-2019-13178. (In Russ.).
12. Tekuchev I.K., Chernovol Yu.N. The cow's allocated excrements volume and its milk production dependings. *Bulletin of the All-Russian Research Institute of Mechanization of Animal Husbandry*. 2017;1(25):40–43. (In Russ.).
13. Damasceno F., Monge J., Nascimento J., Andrade R., Barbari M., Osorio A., Ferraz G. Estimate of manure present in compost dairy barn systems for sizing of manure storage. *Agronomy Research*. 2020;18:1213–1219. DOI: 10.15159/AR.20.105.
14. Kormanovsky L.P., Tekuchev I.K., Tekucheva M.S., Chernovol Yu.N. Scientific justification for determination of the daily output of faeces from the cows for the utilization of manure. *Russian Agricultural Sciences*. 2016;6:37–39. (In Russ.).



# Semex: Генетика для Жизни

Элитная генетика от быков молочных и мясных пород с геномной оценкой и проверенных по качеству потомства.

**Semex — генетика, которая работает.**

**Мы предлагаем:**

- Семя элитных быков голштинской, айрширской, джерсейской и других пород
- Технологии Immunity+® — устойчивость к болезням на генетическом уровне
- Программы Fertility First® — максимальные результаты осеменения
- Поддержку по управлению стадом, фертильностью и рентабельностью



**ООО "СИМЕКС-РАША"**

официальный представитель в России

Адрес

603155, г. Нижний Новгород,  
ул. Ульянова, д. 46, к. 2221

Email

[info@semex.ru](mailto:info@semex.ru)

Телефон

+7 (831), 432-97-64, 432-97-68



САЙТ:

[www.semex.ru](http://www.semex.ru)



ТЕЛЕГРАМ:

[t.me/semexrussia](https://t.me/semexrussia)



ВК:

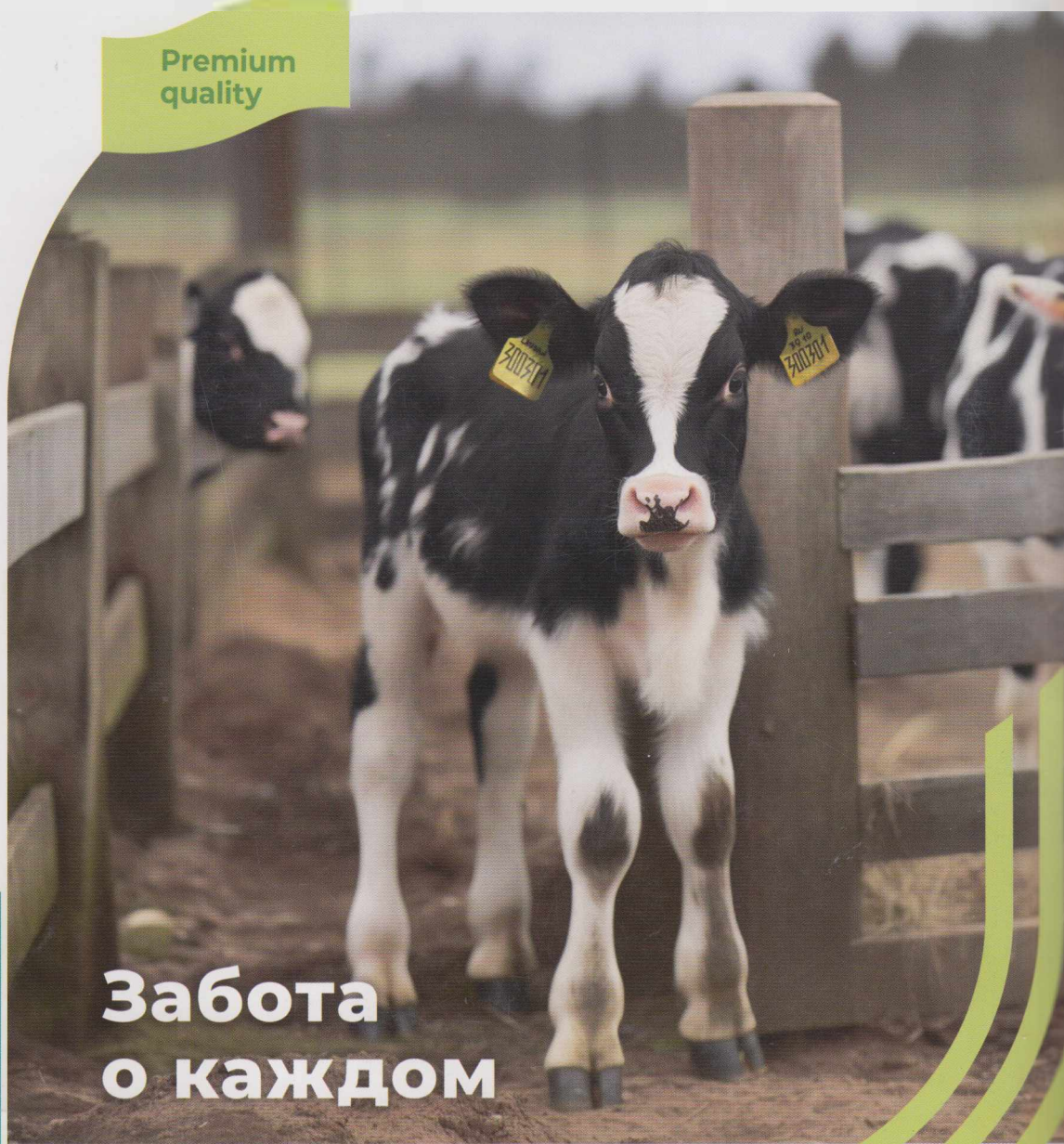
<https://vk.com/semexrussia>



# Nutrilactpro

Заменители цельного молока  
для молодняка с 4-го дня жизни

Premium  
quality



**Забота  
о каждом**

