



DOI 10.24412/cl-33489-2021-5-135-139

УДК 636.2.034:631.1

Трухачев В.И., академик РАН, доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры кормления животных и общей биологии

Олейник С.А., доктор сельскохозяйственных наук, профессор базовой кафедры частной зоотехнии, селекции и разведения животных

Злыднев Н.З., доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры кормления животных и общей биологии

Покотило А.А., доцент базовой кафедры частной зоотехнии, селекции и разведения животных, кандидат сельскохозяйственных наук

Ершов А.М., аспирант базовой кафедры частной зоотехнии, селекции и разведения животных

Калараш О.В. магистрант базовой кафедры частной зоотехнии, селекции и разведения животных

ФГБОУ ВО Ставропольский ГАУ



## ВЛИЯНИЕ ПАРАТИПИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ НА СТАБИЛЬНОСТЬ ЛАКТАЦИИ И КАЧЕСТВО МОЛОКА У ВЫСОКОПРОДУКТИВНОГО МОЛОЧНОГО СКОТА

**Аннотация.** Наиболее успешные примеры ведения молочного скотоводства наблюдаются в государствах-членах ICAR, где многие учетные практики проводятся независимыми структурами, что способствует повышению достоверности полученных данных. Деятельность таких подразделений, проводящих оценку количества надоев у коров, качества молока, и генетических особенностей животных сопровождается выдачей сертификатов, которые выдаются ICAR на национальном уровне. В статье показаны примеры применения методических подходов ICAR в племенных молочных хозяйствах Юга России.

**Ключевые слова:** молочное скотоводство, ICAR, паратипические факторы, молочный жир, белок.

**Abstract.** The most successful examples of dairy cattle breeding are observed in the ICAR member States, where many accounting practices are carried out by independent structures, which contributes to increasing the reliability of the data obtained. The activities of such units that assess the number of milk yields in cows, the quality of milk, and the genetic characteristics of animals are accompanied by the issuance of certificates that are issued by ICAR at the national level. The article shows examples of the application of ICAR methodological approaches in breeding dairy farms in the South of Russia.

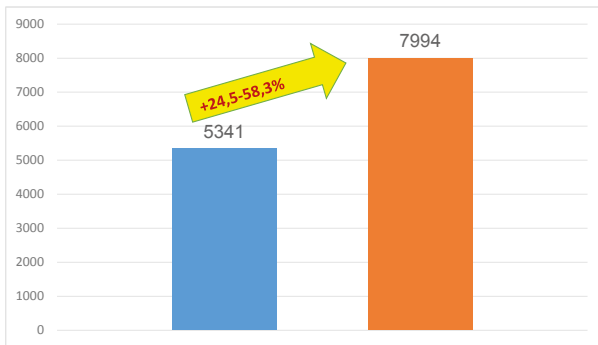
**Keywords:** dairy cattle breeding, ICAR, paratypical factors, milk fat, protein.

Современное молочное скотоводство основано на применении различных национальных систем управления высокопродуктивными генетическими ресурсами молочного скота, которые консолидированы общими принципами Международного комитета регистрации животных (ICAR) и включают в себя идентификацию животных, учет продуктивных и молочных качеств животных, регулярную индивидуальную оценку качества молока у коров, мониторинг распространения генетических аномалий, линейную оценку экстерьерных особенностей коров, отработку рутинных технологических операций при производстве молока [1-5].

Выполнение указанного комплекса работ предполагает формирование достоверной информационной

базы учетных данных. На основании полученных результатов разрабатывается оптимальная селекционно-технологическая модель развития молочного стада, внедрение которой позволяет достичь перспективного уровня молочной продуктивности и высокого качества молока-сырья.

На Биотехнологическом факультете Ставропольского государственного аграрного университета, в соответствии с выполнением научно-технических проектов по поручению Минсельхоза РФ, была разработана региональная система управления молочным стадом, которая основана на требованиях национальной нормативно-правовой базы, а также учитывает рекомендации Международного



**Рис. 1.** Динамика надоев у коров разных пород в прибалтийских республиках за период членства в ICAR.

комитета регистрации животных (ICAR). Разработанная модель управления высокопродуктивными генетическими ресурсами молочного животноводства прошла апробацию и была позитивно оценена на национальном (Минсельхоз РФ, Минсельхоз Ставропольского края, НП Нацплемсоюз, Национальный союз «Союзмолоко», Общественная Палата РФ, международные аграрные выставки: «Золотая Осень – 2016-2019» (г. Москва), «Агрорусь-2016, 2019» (г. Санкт-Петербург)) и международном (Секретариат ICAR, г. Рим, Италия; международный саммит производителей и переработчиков молока IDF, г. Вильнюс, Литва, 2015 г.) уровнях.

Внедрение разработанных рекомендаций по оптимизации селекционно-технологических элементов при производстве молока будет способствовать созданию высокопродуктивного стада молочного скота, улучшению качества молока и обеспечению стабильности молочного производства [1, 2].

Преимуществом применения методологии ICAR является возможность проведения сопоставления показателей молочной продуктивности коров в разных странах [5]. Для сравнения нами был проведен такой анализ по республикам Прибалтики (Латвия, Литвы и Эстонии), где повышение надоев молока составило 25-58% по разным породам за период 2001-2013 гг. (рис. 1).

Проведение оценки надоев у коров в соответствии с принципами ICAR осуществляется, в основном, методами А, В, С и АТ. При этом, метод А предусматривает проведение учетных операций только представителем независимой специализированной организации. При методе В учет может проводиться как собственником животных, так и его представителем. И при методе С учет производится совместно, представителями учетной организации и собственника животных. При методе АТ, учет проводится альтернативно, по результатам одного доения, как правило, один раз в месяц.

В наших исследованиях были применены метод С. При проведении контрольных доек необходимо обращать внимание на выполнение основных технологических требований при машинном доении коров. Как правило, в условиях машинного доения наиболее предпочтительными считаются чаще- и ваннообразная форма вымени. Желательно, чтобы размеры сосков у коров были около 2,0-3,2 см в диаметре и имели в длину 5-9 см.

Внедрение разработанной в Ставропольском ГАУ системы управления высокопродуктивными генетическими ресурсами в молочном скотоводстве, при взаимодействии контроль-ассистентской

и эксперт-бонитерской служб, лабораторий селекционного контроля качества молока и генетического контроля, способствует дальнейшей имплементации национального животноводства в международный рынок генетических ресурсов, соответствует требованиям российского законодательства в области животноводства и позволяет обеспечивать сбор информации в соответствии с рекомендациями Международного комитета регистрации животных (ICAR).

Методика проведения учета надоев у подконтрольного поголовья молочных коров предусматривает выполнение работ специалистами племенных хозяйств и контроль-ассистентской службы и включает использование соответствующих методов, позволяющих производить отбор и транспортировку проб молока от каждой коровы – в лабораторию селекционного контроля качества молока: метод проведения контрольной дойки; метод учета надоев молока; метод отбора проб молока; метод консервации проб молока; метод транспортировки проб; метод учета и передачи данных [1, 2].

Определение количества надоев молока от коров, а также определение качественных показателей молока проводилось в Лаборатории селекционного контроля качества молока ФГБОУ ВО Ставропольский ГАУ в соответствии с действующими нормативными требованиями [2-4].

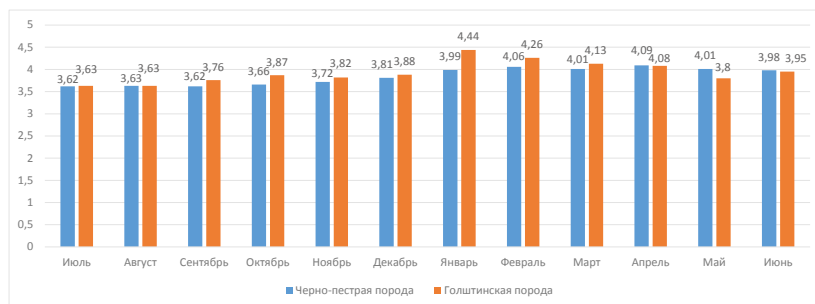
Контроль-ассистентской службой, совместно со специалистами племенного учета агроформирований, проводился учет и отбор проб молока в племенных хозяйствах Ставропольского края: ООО «Агроальянс Инвест» Александровского района; СПК племзавод «Россия» Новоалександровского района; СПК «Племзавод Вторая Пятилетка» Ипатовского района; ЗАО «Октябрьский» Левокумского района; СПК колхоз-племзавод «Казьминский», СПК колхоз-племзавод «Кубань» и ООО колхоз-племзавод им. Чапаева Кочубеевского района; ООО «Хлебороб» Петровского района; ООО «Агрофирма «Село им. Г.В.Кайшева» Предгорного района.

Внедрение оперативного мониторинга качества молока в перечисленных хозяйствах позволило добиться уровня соматических клеток в валовых партиях молока не выше 208-251 тыс. кл./см<sup>3</sup>, что отображает высокую эффективность его проведения. В течение 3 суток оперативные данные по уровню соматических клеток в индивидуальных пробах сырого молока передаются из лаборатории селекционного контроля качества молока в племенные хозяйства, что позволяет своевременно выводить заболевших животных из доильного контингента и использовать для доения только лишь здоровых коров.

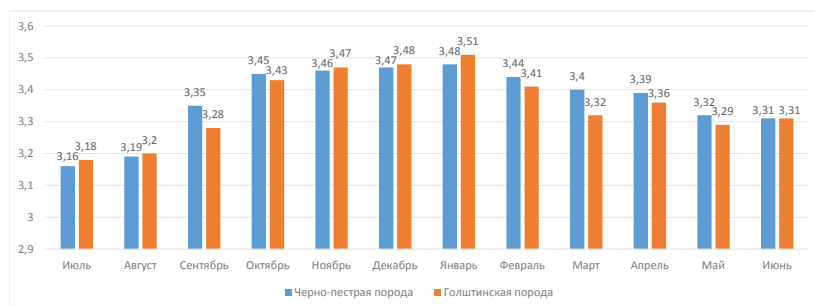
Полученные результаты исследований качества молока по уровню соматических клеток используются зооветеринарными специалистами хозяйств для разработки индивидуальных профилактических мероприятий по борьбе с маститом у коров на различной стадии лактации.

#### Результаты исследований.

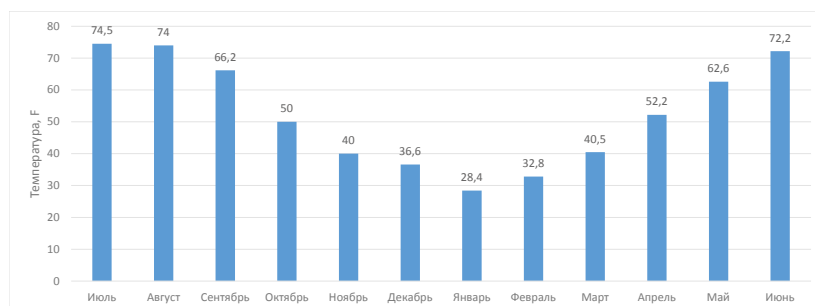
Учетный период длился с июля 2017 года по июнь 2019 года, охватывая, таким образом, летне-осенний, зимний и весенне-летний сезоны нескольких лет, что позволяет нивелировать случайное влияние технологического фактора, хотя, как показывают математические расчеты, мы можем предположить явно выраженное влияние климатического фактора.



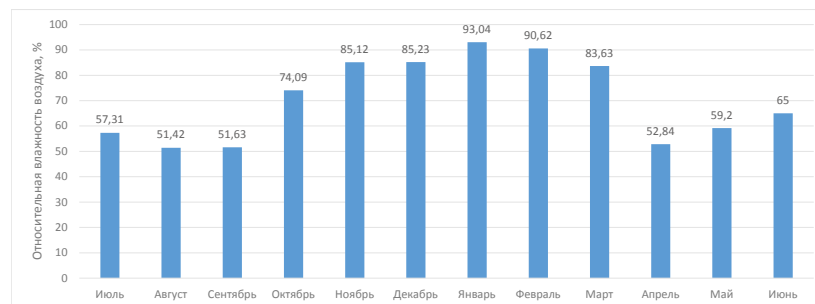
**Рис. 2.** Годовая динамика содержания молочного жира у коров черно-пестрой и голштинской пород.



**Рис. 3.** Годовая динамика молочного белка у коров голштинской и черно-пестрой пород.



**Рис. 4.** Годовая динамика среднемесячных температур по Ставропольскому краю в период 2017-2019 гг.



**Рис. 5.** Годовая динамика влажности воздуха по Ставропольскому краю в период 2017-2019 гг.

Кормление молочного скота в племенных хозяйствах, отобранных для анализа характеризуется высокой стабильностью и основано на собственном кормопроизводстве. Рационы кормления племенных коров сбалансированы по питательным веществам, микро- и макроэлементам и обеспечивают реализацию генетически обусловленного потенциала молочной продуктивности на уровне 8-10 тысяч кг молока от коровы голштинской и черно-пестрой пород.

Затраты кормов на производство 1 кг молока находятся в пределах 0,8-1,0 кормовых единиц, что соответствует породным нормам для высокопродуктивных коров указанных пород.

При этом, результаты мониторинга параметров жира и белка в средней пробе молока племенных коров черно-пестрой породы показывают, что наблюдается выраженная сезонная динамика этих показателей. Притом, что как показали результаты суточного мониторинга, волатильность молочного жира была значительно выше, по сравнению с молочным белком.

Так, если при суточной динамике, концентрация жира в молоке изменялась от 3,62 (г%) до 4,01 (г%) при 3-кратном доении и от 3,66 (г%) до 4,02 (г%), что составляло 8,96-9,73%, то показания концентрации белка в молоке изменялись в диапазоне 3,41...3,44 (г%) при 3-кратном доении и 3,42...3,45 (г%) при 2-кратном доении, что составило 0,87%, что, в целом, совпадает с исследованиями других авторов [6, 8].

В тоже время, анализ представленных графиков динамики молочного жира и белка показывает, что годовая волатильность молочного жира составила 16,5%, а молочного белка 13,8%, то есть, можно предположить, что изменения этих показателей носили выраженный сезонный характер.

Результаты мониторинга динамики среднемесячных температур по Ставропольскому краю в период 2017-2019, выраженные для удобства математических расчетов в градусах Фаренгейта, при сопоставлении с результатами годовой динамики содержания молочного белка в средней пробе молока-сырья коров черно-пестрой породы, позволили обнаружить отрицательную корреляционную зависимость с



Таблица 1.

Коэффициенты корреляционных взаимосвязей между параметрами климата и качества молока.

Параметры климата по Ставропольскому краю		Голштинская порода	Черно-пестрая порода
Корреляционные взаимосвязи между динамикой молочного жира и параметрами климата	Среднемесячная температура воздуха (F0)	- 0,69	- 0,54
	Среднемесячная относительная влажность воздуха (%)	+ 0,60	+ 0,46
Корреляционные взаимосвязи между динамикой молочного белка и параметрами климата	Среднемесячная температура воздуха (F0)	- 0,87	- 0,71
	Среднемесячная относительная влажность воздуха (%)	+ 0,81	+ 0,57

коэффициентом -0,71, что отображает высокую степень взаимосвязи между этими показателями [7, 8].

Сопоставление результатов годовой динамики содержания белка в средней пробе молока коров черно-пестрой породы с показателями относительной влажности воздуха по Ставропольскому краю в этом же периоде показало также высокую степень позитивной зависимости, коэффициент корреляции составил +0,57.

Проведение аналогичных расчетов по сопоставлению показателей содержания молочного жира и среднемесячной температуры позволило установить коэффициент отрицательной корреляции на уровне - 0,54, а при сопоставлении динамики молочного жира и относительной влажности воздуха, коэффициент корреляции составил + 0,5, что также отображает влияние климатических факторов на динамику параметров качества молока.

Анализ результатов мониторинга содержания молочного жира в средней пробе молока-сырья коров голштинской породы показывает, что также наблюдается сезонная динамика волатильности уровня жира на протяжении года, которая составляет около 22,7%. Причем, достаточно высокие показатели жира в некоторые летние месяцы позволяет снизить значимости кормового фактора, хотя этот вопрос также нуждается в дополнительном изучении. Сопоставление динамики содержания жира в молоке с изменениями среднемесячных температур показало достаточно высокую отрицательную корреляционную зависимость на уровне - 0,69.

Сопоставление динамики уровня молочного жира в средней пробе молока с изменениями относительной влажности воздуха позволило установить положительную взаимосвязь на уровне +0,6.

Анализ динамики содержания молочного белка в средней пробе молока-сырья коров голштинской породы показывает, что волатильность уровня белка в молоке составила 11,4% и также характеризуется сезонным характером. Коэффициент отрицательной корреляционной взаимосвязи между динамикой содержания белка в молоке и изменениями среднемесячных температур был наиболее высоким среди изучаемых молочных стад и составил - 0,87. При этом, коэффициент положительной корреляционной взаимосвязи между уровнем белка и изменениями относительной влажности воздуха также был высоким и составил +0,81.

Технология содержания молочного стада в летний период коров голштинской и черно-пестрой пород в Ставропольском крае, в основном, аналогична, поскольку в этом периоде в черно-пестрый молочный скот находится на летних лагерях и как животные голштинской породы, также в значительной степени подвержен изменениям климата. Коровы голштинской породы, как правило, круглогодично находятся при беспривязном содержании в современных коровниках с открытыми боковыми шторами.

Результаты изучения корреляционных взаимосвязей между параметрами климата и содержанием жира и белка в молоке показывают, что существует выраженная взаимосвязь между этими факторами. В отношении температуры воздуха, эта взаимосвязь отрицательная, то есть, с повышением температуры воздуха наблюдается снижение параметров качества молока, причем, это снижение наблюдается по трем стадам и с устойчивой динамикой и высоким коэффициентами корреляции на уровне - 0,51...- 0,87. В отношении влажности воздуха, эта взаимосвязь положительная, коэффициент корреляции на уровне + 0,51...+0,81.

По материалам исследований отечественных и зарубежных авторов, а также на основании собственных исследований установлено негативное влияние теплового стресса на надой у коров и показатели качества молока [1, 2, 6, 8]. Исследованиями различных авторов установлено, что у лактирующих коров при превышении температуры воздушной среды более, чем +20°C начинаются различные дискомфортные состояния и стрессы, при которых возможно снижение кормовой функции и соответственно пищеварительных процессов в рубце, что безусловно снижает надой молока и изменяет состав молочных компонентов. Избыточное тепло наносит коровам более значительный ущерб по сравнению с стрессовыми реакциями вследствие холода.

В условиях избыточного тепла у коров наблюдается изменение некоторых физиологических параметров гомеостаза: происходит повышение температуры тела, наблюдается учащение дыхания и соответственное снижение поедания различных видов кормов. Наиболее нейтральными температурными параметрами для коров считается диапазон от -5 до +24°C. Тем более, при увеличении температуры воздушных масс более +28°C наблюдается снижение содержания молочных компонентов, как это было показано в наших исследованиях. Колебания температуры менее влияют на уровень лактозы и минеральных веществ в молоке по сравнению с содержанием белка и жира.

Современное молочное скотоводство основано на использовании высокопродуктивных генотипов молочных коров, которые характеризуются повышенной интенсивностью обмена веществ, что в свою очередь обуславливает повышенную теплоотдачу тела животных вследствие переваривания кормов и биосинтеза молока. Исследования отечественных и зарубежных ученых установлено, что в первой трети лактации дойные коровы выделяют около 1,5 кВт, что соответствует теплопродукции достаточно крупной батареи. При повышении температуры окружающей среды свыше +24°C и влажности воздуха более 70% у высокопродуктивных коров начинается тепловой стресс, который приводит к снижению оплодотворяемости, показателей суточного





## УралСельСтрой

производственно-строительная компания

- Строительство ферм «под ключ»
- Реконструкции животноводческих комплексов
- Производство и монтаж оборудования
- Гарантийное и сервисное обслуживание

- Двухъярусные залы «Елочка» и «Параллель» SCR (Израиль)
- Молокопровод линейный от 50 до 400 голов
- Универсальные доильные станции (летние лагеря)
- Охладители молока (Закрытого и Открытого типа)
- Стойловое оборудование, ограждение кормового стола
- Привязь с урвневой системой поения
- Групповые поилки
- Молочное такси для телят (Россия, Германия)
- Световые вентиляционные коньки
- Навозоуборочное оборудование (ТСН-160, ТСН-2.0Б, ТСН-3.0Б)
- Насосы НЖИ, НЦИ, Дельта-скреперные установки
- Весы для скота (электронные, механические)
- Крематоры
- Станки для обработки копыт
- Щетки автоматические для коров
- Маты животноводческие
- ЗАПЧАСТИ И КОМПЛЕКТУЮЩИЕ - В НАЛИЧИИ












**Т./Ф: (3412) 930-191, 930-161, 930-121**

**ГОРЯЧАЯ ЛИНИЯ: 8 (800) 250-85-53, 8 (919) 919-7007**  
(звонки бесплатны)

**E-MAIL: USS.UR@MAIL.RU, WWW.USS18.NET**



## Ноябрь

Минеральные соли, аминокислоты  
и витамины

**Железа сульфат (кормовой)**

**Магний оксид**

**Марганец оксид**

**Марганец сернокислый**

**1-водный (кормовой)**

**Медный купорос**

**мелкодисперсный (кормовой)**

**Натрий селенит**

**Цинк оксид (кормовой)**

**Цинковый купорос 1-водный (кормовой)**

**Валин**

**Лизин моногидрохлорид**

**Метионин**

**Триптофан**

**Треонин**

**Холин хлорид 60%-ный (В<sub>4</sub>)**

Товар сертифицирован

ООО «НОЯБРЬ»      +7 (495) 514-93-41  
**www.evht.ru**      995-90-10

удоя, содержания жира и белка в молоке и повышению уровня соматических клеток вплоть до состояния мастита. Практика показывает, что внедрение мероприятий по снижению негативного влияния теплового стресса на животных окупает себя.

Своевременное проведение профилактических мероприятий позволяет снизить тепловой стресс у коров, стабилизировать физиологические процессы переваривания кормов и биосинтеза молока, улучшить экономические и производственные показатели отрасли. Оценка этологического состояния животных позволяет определить общее поведенческое состояние стада, в нормальном положении, примерно 10-15% коров могут находиться в положении стоя, 45-60% могут отдыхать в положении лежа, и оставшиеся коровы могут свободно перемещаться. При наступлении стрессового состояния, увеличивается доля животных, находящихся в положении стоя или перемещающихся. Следует обратить особое внимание на клинические признаки состояния животных – частота дыхания, температура тела и т.д. Своевременное проведение профилактических мероприятий, направленных на изменения условий содержания и кормления, может помочь значительно снизить тепловой стресс у животных. Предпосылкой для успеха всех перечисленных действий являются своевременные наблюдения за состоянием животных до наступления теплового стресса.

### ЛИТЕРАТУРА

1. Трухачев В.И., Злыднев Н.З., Олейник С.А., Морозов В.Ю. Пути гармонизации рекомендаций международного комитета регистрации животных (ICAR) в молочном скотоводстве // Достижения науки и техники АПК. 2015. Т. 29. № 9. С. 40-43.
2. Методические рекомендации по формированию и управлению высокопродуктивными генетическими ресурсами животноводства на региональном уровне (на примере Ставропольского края): рекомендации для зооветеринарных специалистов / В.И.Трухачев, С.А.Олейник, Н.З.Злыднев, В.Ю.Морозов; Ставропольский государственный аграрный университет. – Ставрополь, 2015. – 76 с.
3. Приказ Минсельхоза России №25 от 1 февраля 2011 г. «Правила ведения учета в племенном скотоводстве молочного и молочно-мясного направлений продуктивности». URL: / <http://www.rg.ru/2011/02/03/uchet-skotovod-site-dok.html>.
4. Порядок и условия проведения бонитировки племенного крупного рогатого скота молочного и молочно-мясного направлений продуктивности. Официальный интернет-портал Министерства сельского хозяйства Российской Федерации. URL: // <http://www.mcsx.ru/documents/document/show/14256.312.htm>.
5. Сайт Международного комитета регистрации животных (ICAR) // URL: <http://www.icar.org/>.
6. Информация для животноводов. Информационный портал soft-agro. URL: // [www.soft-agro.com](http://www.soft-agro.com).
7. История погоды. Информационный портал // <http://weatherarchive.ru/Pogoda/Stavropol/June>.
8. Тепловой стресс и его влияние на продуктивность дойных коров. Сельскохозяйственное обозрение // Ценовик, VII, 2015. URL: <http://www.tsenovik.ru/articles/korma-i-kormovye-dobavki/teplovoy-stress-i-ego-vliyanie-na-produktivnost-doynykh-korov/>.