

Мировые тенденции расчета 24-часовой молочной продуктивности в автоматических системах доения

Global 24-Hour Calculation Trends in Automatic Milking Systems

P. Bucek¹, X. Bourrigan², K. Kuwan³, J. Kyntäjä⁴, Y. Lavon⁵, F. Reinhardt³, F. J. Auer⁶, B. Dokkebakken⁷, K. Haase⁸, C. Trejo⁹, D. Radzio¹⁰, F. Miglior¹¹, E. Barras¹², Jere High¹³, G. Jóhannesson¹⁴, M. Fioretti¹⁵, Nils-Erik Larsson¹⁶, T. Roalkvam¹⁷, G. Augier², Ch. Lecomte², C. Lizana⁹, F. Rapaioli¹⁸, S. Alday¹⁹, O. Kachanova²⁰, A. Braun²¹, R L Bhagat²², A B Pande²², Erna Galvanovska²³, Daina Lodina²³, An Pengpeng²⁴, Sun Xianzhi²⁴, R. van der Linde²⁵, A. Pentjärv²⁶, A. Martins²⁷, J. Carvalheira²⁷, U. Lauritsen²⁸, C. N. Costa²⁹, B. Coughlan³⁰, M. Dianova³¹, P. Rosincinova³¹, J. van der Westhuizen³², A. Coburn³³, R. Cantin³⁴, J. A. Horst³⁵, M. Séguin³⁶, M. Jesús³⁷, F. Sotelo³⁸, Á. Kenéz³⁹, L. Dégen⁴⁰, G. Alain, Bularca Ioan Raul⁴¹, Rotar Mircea Catalin⁴¹, J. Mathie⁴², Z. Ivkić⁴³, Jianbin Li⁴⁴, B. Perišić⁴⁵, N. Nayee⁴⁶, R. O. Gupta⁴⁶, S. Sievert⁴⁷, S. Gilheany⁴⁸, V. Tytenko⁴⁹, G. Fedorova²⁰, M. Klopčič⁵⁰, D. Hambrook⁵¹, ACHA⁵², G. Gery⁴⁰, R. Fourdraine³³, S. Pinto²⁷, D. Snidall⁴²

¹Czech Moravian Breeders' Corporation, Inc., Benesovska 123, 252 09 Hradistko, Czech Republic

²France Genetique Elevage, 149, rue de Bercy, 75595 Paris, France

³vit (Vereinigte Informationssysteme Tierhaltung w.V) IT-Solutions for Animal Production, Heinrich-Schroeder-Weg 1, 27283 Verden, Germany

⁴Mtech Digital Solutions (ProAgria Group), PO Box 25, 1301 Vantaa, Finland

⁵Israel Cattle Breeders Association, P.O. Box 3015, 38900 Caesaria Industrial Park, Israel

⁶LKV Austria Gemeinnützige GmbH, Dresdnerstraße 89/19, 1200 Vienna, Austria

⁷Minnesota DHIA, 307 Brighton Ave So, 55313 Buffalo, USA

⁸NorthStar Cooperative, P.O. Box 23157, 48909 Lansing, USA

⁹COOPRINSEM, Ramon Freire 980, Osorno, Chile

¹⁰Polish Federation of Cattle Breeders and Dairy Farmers, 00-515 Warsaw, Poland

¹¹Ontario Genomics | MaRS Centre – West Tower, 661 University Ave, Suite 490 Toronto, ON M5G 1M1, Canada

¹²ASR-Switzerland, Schützenstrasse 10, 3052 Zollikofen, Switzerland

¹³Lancaster Dairy Herd Improvement Association, 1592 Old Line Road, 17545 Manheim, USA

¹⁴The Icelandic Agricultural Advisory Centre, Austurvegur 1, 800 Selfoss, Iceland

¹⁵Associazione Italiana Allevatori (A.I.A.), Via G. Tomassetti 9, Rome, Italy

¹⁶Växa Sverige, Box 288, 75105 Uppsala, Sweden

¹⁷TINE SA, Lakkegata 23, N-0187 Oslo, Norway

¹⁸Asociación Colombiana de Criadores de Ganado Simmental, Simbrah, Simmcebu y sus Cruces, Calle 85 19C ¹²OFC 101, Bogota, Colombia

¹⁹Spanish Holstein Confederation, Carretera de Andalucia KM 23,600, 28320 Pinto, Spain

²⁰Plinor Ltd, Russia

²¹CONVIS S.C., Zone artisanale & commerciale, 4, L-9085 Ettelbruck, Luxembourg

²²BAIF, Development Research Foundation, India

²³Agricultural Data Centre, Republikas sq. 2, LV1010 Riga, Latvia

²⁴Shanghai Dairy Cattle Breeding Center Co., Ltd, 10th Building, 1518 West Jiangchang Rd. Shanghai, China

²⁵CRV B.V., Wassenaarweg 20, 6843 NW Arnhem, Netherlands

²⁶Eesti Põllumajandusloomade Jõudluskontrolli AS, F. Tuglase 12, Tartu, Estonia

²⁷ANABLE, Quinta da Medela – Verdemilho, 3810-455 Aveiro, Portugal

²⁸RYK, Agro Food Park 15, DK-8200 Aarhus N, Denmark

²⁹Embrapa Dairy Cattle, Rua Eugenio do Nascimento 610, Juiz de Fora, Brazil

³⁰ICBF, Ireland

³¹The Breeding Services of the Slovak Republic, S.E., Starohajska 29, Bratislava, Slovakia

³²South African Stud Book and Animal Improvement Association, 9300 Bloemfontein, South Africa

³³AgSource, USA

³⁴CanWest DHI, Canada

³⁵Associação Paranaense de Criadores de Bovinos da Raça Holandesa, Rua Professor Francisco Dranka, 608, Curitiba – Paraná, Brazil

³⁶Valacta, Sainte-Anne-de-Bellevue, Canada

³⁷Asociación Nacional de Criadores de Ganado Vacuno Selecto de Raza Parda, C/Profesor Xaime Andrés, 15-B, 24007 León, Spain

³⁸Instituto Nacional para el Control y el Mejoramiento Lechero, Uruguay

³⁹Állattenyésztési Teljesítményvizsgáló Kft (Livestock Performance Testing LTD), Dózsa György út 58, H-2100 Gödöllő, Hungary

⁴⁰Association wallonne de l'élevage asbl, Champs Elysées 4, 5590 Ciney, Belgium

⁴¹Cattle Breeders Association Baltata Romaneasca Simmental Type, Mihai Viteazu Street, No. 382, Harman-Brasov, Harman, Romania

⁴²Cattle Information Service, Speir House, Telford, TF3 3BD, UK

⁴³Croatian Agricultural Agency, Ilica 101, Zagreb, Croatia

⁴⁴Dairy Cattle Research Centre of Shandong Academy of Agricultural Sciences, No.159, Gongyebei Road, Ji'nan, China

⁴⁵Laboratory for milk quality control, Faculty of Agriculture, University of Novi Sad, Trg Dositeja Obradovica 8, 21000 Novi Sad, Serbia

⁴⁶National Dairy Development Board, Anand, India

⁴⁷National DHIA, 53718 Madison, USA

⁴⁸National Milk Records PLC, Fox Talbot House, Greenways Business Park, Bellinger Close, SN15 1BN Chippenham, UK

⁴⁹State Enterprise Agency of Animal Identification and Registration, 4119, Kyiv, Ukraine

⁵⁰University of Ljubljana, Groblje 3, Domzale, Slovenia

⁵¹Royal Jersey Agricultural & Horticultural Society-Royal Jersey, Showground Milk Records La Route de la Trinite JE3 5JP Trinity, Jersey, Channel Islands

⁵²ACHA. Asociación Criadores de Holando Argentino, Laprida 1818, 1425 Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina

Мировые тенденции расчета 24-часовой молочной продуктивности в автоматических системах доения

Краткое содержание

Рабочая Группа ИКАР по учету молока завершила свою работу над новой версией Правил ИКАР в феврале 2018, новая версия была одобрена на Генеральной Ассамблее ИКАР в Оклэнде. В общих аспектах учета молока крупного рогатого скота были сделаны изменения. Было решено, что в ближайшее время приоритет будет отдан улучшению в разделе Правил о 24-часовых вычислениях: Процедура 1, Раздел 2 — Вычисление 24-часовой продуктивности. Эта работа включает в себя несколько исследовательских проектов, технический анализ и стратегические вопросы. Принципиально в этой работе то, что РГ ИКАР по Учету Молока КРС считает важным привлекать к обсуждению разные организации MRO (milk recording organizations = организации учета молока) и членов ИКАР, работающих в этом секторе. Группа провела рабочие столы и техническое заседание в ИКАР в 2019, чтобы стимулировать обсуждение по видам изменений, необходимым в этой области.

Рабочая Группа ИКАР по Учету молока молочного КРС (DCMRWG) в настоящее время изучает применяемую практику с целью улучшения раздела Правил о 24-часовом вычислении: Процедура 1, Раздел 2 — Computing 24-Hour Yields (Вычисление 24-часовой продуктивности). Однако, прежде чем вносить какие-либо изменения, принципиально важно, чтобы существующая ситуация была оценена всесторонне, с учётом сути вопросов, связанных с методикой, процедурой, тенденциями и мнениями в организациях, ведущих контроль молока. Рабочая Группа провела анкетирование в соответствующих организациях по данным вопросам, прояснила уровень согласованности между игроками и определила будущее направление и стратегию в вычислении 24-часовой продуктивности в разделе об учете молока КРС. Одна из задач этого проекта — усилить взаимодействие и стимулировать обмен информацией между рабочими группами, а также организациями MRO (учета молока). Анкета состоит из 90

вопросов и использует исключительно обобщенные данные, отражающие мировую практику. Данные были получены из 52 организаций из разных стран мира, что дает репрезентативные примеры разных ситуаций, потребностей и конкретных проблем, с которыми приходится сталкиваться.

В этой части данного проекта рассматривается применение автоматических систем доения (роботизированное доение), общие требования и мнения в организациях учета молока в данной области. Здесь рассматривается влияние автоматизированной системы доения на контроль молока, разные варианты при доении стада, методики (особенно в связи с рекомендациями в Правилах), вычисление производства жира и белка, влияние показателей качества данных, схемы отбора проб и молочная продуктивность за несколько дней. Анкета показывает, как разные организации используют свои собственные факторы и коэффициенты, предоставляя информацию о том, как они их вычисляют. Анкета дает информацию о периодах сбора данных, о том, как выбираются животные и стада для анализа, как редактируются данные и как организации работают с данными до анализа, как в конкретных странах применяются факторы (являются ли они уникальными и специфическими для определенного региона и/или породы; сравнение, которое применяется по результатам, как оцениваются результаты на основе расчетов и пересчетов (метод Z, М...), и какие статистические показатели применяются. Очень важная часть этого проекта состоит в том, чтобы создать будущую стратегию и выработать практические рекомендации на будущее.

Результаты анкетирования будут чрезвычайно полезными при внесении изменений в Правила ИКАР. Рабочая Группа выражает благодарность всем организациям, принявшим участие в анкетировании. Главное в наших усилиях — это стремление РГ ИКАР по Учету Молока привлечь к обсуждению разные организации, ведущие контроль молока, членов ИКАР, работающих в этом секторе. Однако, чрезвычайно важно, прежде чем вносить изменения в Правила, обсудить ситуацию среди членов и не-членов ИКАР. Сейчас группа проводит детальный обзор методов и практических тенденций в методике и практических тенденциях, чтобы оценить мнения и определить самые насущные темы для организаций, ведущих учет молока.

Введение

Анкетирование — это официальный проект Рабочей Группы ИКАР по Учету молока молочного КРС, состоящий из двух опросов организаций MRO в разных странах мира на тему тенденций в вычислении 24-часовой продуктивности в автоматизированных и классических системах доения. Эта часть проекта обобщает данные, предоставляемые автоматизированными системами доения (роботы). Основная цель этого проекта - использовать результаты для улучшения Процедуры 1, Раздел 2 в Правилах ИКАР для учета молока крупного рогатого молочного скота — Вычисление 24-часовой продуктивности. В Рабочей Группе решили, что прежде, чем вносить какие-либо изменения, необходимо сделать мониторинг и обсудить существующую на данный момент ситуацию среди членов и не-членов ИКАР. Мнения и потребности организаций MRO, а также проблемы, с которыми они сталкиваются, рассматриваются здесь подробно. Охватывая все аспекты 24-часового вычисления на автоматизированных

системах доения, анкета должна задать планку в этой области для MRO и способствовать совершенствованию их методик.

Методы и материалы

Данные были получены от 52 организаций из разных стран мира. Участвующие организации, представляющие разные страны, показаны на Рисунке 1, вместе со всеми сотрудничающими лицами, которым выражается благодарность как соавторам этого проекта. Состоящая из 90 вопросов анкета дает анализ данных, которые были предоставлены с декабря 1918 по март 2019 г. Мы ожидаем, что представленные результаты — уточнение разных потребностей, проблем и ситуаций, с которыми сталкиваются организации учета молока — помогут внести улучшения в Правила ИКАР.



Рис.1 Страны, принявшие участие в проекте

Результаты — Общие аспекты вычисления 24-часовой продуктивности при AMS (автоматической системе доения)

Влияние AMS на запись молока

Опрос документально подтверждает преобладающее использование автоматических систем доения среди MRO (Таблица 1). Цифры обобщены на базе данных, предоставленных 39 организациями, при этом 13 организаций опустили ответ на этот вопрос. Количество доильных роботов возросло, при этом 28.2% организаций указали, что 5-20% записей было на базе AMS, 20.5% организаций указали долю в 20 и 50%, 7.7% организаций указали более 50% данных из AMS. Эта тенденция очевидно показывает, что организации учета молока начинают создавать новые услуги и дополнительную выгоду для заказчиков. Данные также комбинируются с другими источниками с целью

интеграции в будущем. Сбор данных с сенсорных датчиков, упрощение процедуры записи молока в целом и использование лишь одной пробы для AMS, - всё это ключевые темы для обсуждения. Во всяком случае, новые услуги, предлагаемые организациями контроля молока, должны быть освещены в Правилах ИКАР, что является ключевым вопросом для Рабочей Группы Записи Молока молочного КРС.

Таблица 1. Какова роль AMS автоматических систем доения в вашей организации?

Варианты ответов	Ответы	
	Кол-во орг.	%
Никакие из наших зарегистрированных стад не используют AMS	8	20.5
Менее 5% наших отчетов из AMS	9	23.1
От 5 до 20% наших отчетов из AMS	11	28.2
От 20 до 50% наших отчетов из AMS	8	20.5
Более 50% наших отчетов из AMS	3	7.7
Всего	39	100.0

Какие методы контроля вы используете для AMS?

Большинство организации MRO берут данные о дойке за разное количество дней, в основном включая день отбора проб (Таблица 2), и лишь несколько организаций исключают день отбора проб. Только семь организаций используют данные одного дня, при этом реже, в четырех организациях, вычисляют совокупное молоко автоматически с применением программы на роботах. Рабочая группа Учета Молока КРС рекомендует использовать вычисления необработанных данных из центров обработки данных, а не вычислять напрямую программой. Вычисления данных за четыре дня предпочтительнее, чем за один день.

Таблица 2. Какие методы вы используете для (AMS) системы автоматического доения?

Варианты ответов	Количество организаций
Мы используем данные дойки за несколько дней, включая день отбора проб	22
Мы используем данные дойки за несколько дней исключая день отбора проб	3
Мы используем данные дойки за один день	7
Мы используем автоматически рассчитанное молоко целиком на основе программы робота	4

Таблица 2 показывает, что большинство организаций MRO применяет один метод для вычисления молочной продуктивности из AMS (83.9%), при этом, возможно, из практических соображений, только 16% совмещают два метода следующим образом:

- Данные с дойки за несколько дней + один день
- Данные с дойки за несколько дней + общие данные из программы робота

На основе ответов молочную продуктивность не берут за рамками 7 дней, и очень мало организаций указывают, что они записывают данные более, чем за одну неделю. Большинство организаций производят запись от 4 до 7 дней.

- 2 дня: 13.0% организаций
- 3 дня: 4.3% организаций
- 4 дня: 30.4% организаций
- 5 дней: 4.3% организаций
- 6 дней: 4.3% организаций
- 7 дней: 39.1% организаций

Используете ли вы метод LAZENBY (2002), описанный в Правилах (см. guidelines p.12, Procedure 1, Computing 24-hour yields)?

Метод Lazenby (2002) используется в 11 организациях, в двух организациях применяют адаптацию метода (Таблица 3).

Таблица 3. Используете ли вы Метод LAZENBY (2002), описанный в правилах (см. guidelines p 12)?

Варианты ответов	Количество организаций
Да	11
Да, но в адаптированном виде	2

Метод Lazenby (2002) одобрен для вычисления молочной продуктивности за несколько дней. Кроме того, были даны следующие комментарии:

- В настоящее время мы учитываем только последние 2 дня
- В 2019 мы попытались внедрить 4-дневную систему (96-часов)
- В целом хорошо
- Работает нормально
- Похоже, работает неплохо. Нам ещё предстоит столкнуться с проблемами.

Похоже, метод довольно точный. Мы подтвердили и сравнили записи молока с поставками молока на ферму; в тех случаях, когда не было пропусков у коров и отелы были зарегистрированы правильно, расхождения составляли примерно 1-2%.

- По нашему опыту метод работает достаточно хорошо. Мы сравнили запись с поставкой молока в молочные компании, где фермер оценивает потребленное молоко или потери его на ферме, и считаем, что он работает достаточно правильно.

- Мы не проводили научных исследований этого метода.

Как вы вычисляете выход жира и белка при помощи автоматической системы доения (AMS)?

Выход жира и белка следует вычислять в день отбора проб (Таблица 4) на основе результата анализа молока за этот день и молочной продуктивности. Между анализом молока в контрольный день и 24-часовой продуктивностью молока могут быть расхождения, что вычисляется за несколько дней. Большинство организаций MRO использует продуктивность молока только в день отбора проб для вычисления выхода жира и белка, как рекомендовано Правилами ИКАР. Вычисления за несколько дней жира и белка, исключая день отбора проб, менее точны. Опять же, это будет обсуждаться до Правил.

Таблица 4. Как вы вычисляете выход жира и белка при использовании автоматических систем доения (AMS)?

Варианты ответов	Кол-во организаций
Мы используем продуктивность за несколько дней, включая день отбора проб для вычисления выхода жира и белка	13
Мы используем молочную продуктивность за несколько дней за исключением дня отбора проб для вычисления выхода жира и белка	3
Мы используем только удой молока в день отбора проб для вычисления выхода жира и белка	17

Какие показатели качества данных вы отслеживаете при снятии данных из программы робота?

Таблица 5 показывает, что организации MRO в основном используют следующие показатели качества: продуктивность за дойку, формат данных, интервал между дойками и прерванные дойки. Несколько комбинированных показателей сведены в Таблицу 6. Прерванная дойка влияет на процент жира, так же как и формат данных. Однако, гармонизировать один формат сложно. Качество необработанных данных должно быть проверено до вычисления.

Таблица 5. Какие показатели качества данных вы отслеживаете при снятии данных из программы робота?

Варианты ответов	Кол-во организаций
Прерванные дойки	11
Формат данных	13
Скорость молоко-отдачи	2
Скорость секреции молока	3
Удой за одну дойку	22
Интервал между дойками- Пропущенные дойки, 4-часовой отбор проб	12
Признанные потери данных	6
Иное	4

Были даны следующие комментарии:

- Сравнение с резервуаром молока.
- Интервал между дойками менее 4 часов. Показатель непротиворечивости по проценту белка и количеству соматических клеток между последовательными дойками
- Корова должна иметь среднюю 24-часовую продуктивность за 7 дней.
- Весь удой за контрольный день

Таблица 6. Количество комбинированных показателей, применяемых организациями MRO

Количество комбинированных показателей	% организаций, использующих комбинированные показатели
1	61.5
2	9.6
3	17.3
4	7.7
5	3.8

Чаще всего используют один показатель (Таблица 6), но некоторые используют более одного показателя. Необработанные данные должны оцениваться до 24-часовых вычислений.

Большинство показателей используют чтобы исключить отдельные дойки из обработки данных (11 организаций). Другой вариант — предупреждающий сигнал (5 организаций); в семи организациях MRO используют индикаторы лишь с целью информирования (Таблица 7).

Таблица 7. Влияют ли эти индикаторы на вычисления?

Варианты ответов	Количество организаций
Нет, но они формируются для создания предупреждающих сообщений для пользователя	5
Нет, они лишь информативны.	7
Да, они применяются, исключая отдельные дойки из обработки данных	11

Проверки, качество данных и количество имеющихся данных должны пересматриваться очень тщательно.

Ниже даны дополнительные комментарии:

- 24 часовая молочная продуктивность вычисляется в сравнении фактической и ожидаемой продуктивности.
- Для вычисления ожидаемой молочной продуктивности в минуту лактационный период делят на части по 14 дней, начиная с 1 дня.
- Ожидания на каждый период выполняются в три шага, в которые неправильное взвешивание молока выявляется и исключается из прогнозных расчетов. Взвешивание молока может быть неправильным, если интервал не известен, девиация слишком большая по сравнению с остальным весом молока, при условии, что производство в минуту превышает разрешенный максимум в 70 гр/мин., или если интервал превышает разрешенные 1200 минут (за исключением записи молока лишь с одним имеющимся весом). В шаге 1 проходит лишь тот вес молока, который удовлетворяет самым грубым критериям < 70 гр/мин и с интервалом <1200 минут. В шаге 2 проходит лишь тот вес молока, который удовлетворяет критерию стандартной девиации. В шаге 3 проходит лишь тот вес, который совсем немного отклоняется от ожидаемой величины.
- В настоящее время мы не учитываем: интервалы между дойками менее 4 часов, нестабильность между последовательными дойками по белку и количеству соматических клеток.
- Мы записываем всё молоко за контрольный день, а затем анализируем жир и белок в пропорционально смешанных пробах за контрольный день.
- Дойки со скоростью секреции более 70 г в минуту исключаются, так как общий удой равен более, чем 100 кг в день.

Применяете ли вы метод BOULOC и др. (2002), описанный в Правилах (см. обзорный документ: стр. 14, Процедура 1, Вычисление 24-часовой продуктивности)?

Этот метод создан для вычисления молочной продуктивности за один день. Внедрение его незначительное, лишь 5 организаций MRO указали, что они используют этот метод. Большинство организаций MRO делают вычисление за несколько дней, а одна организация применяет адаптацию этого метода.

Какие схемы отбора проб вы применяете для автоматизированных систем доения?

Самая распространенная практика — это использование только схемы Z (27 организаций MRO), что включает в себя отбор пробы и запись одной дойки от коровы (Таблица 8). Преобладание одной пробы с одной дойки возросло с учетом снижения затрат, важная область для дискуссий в будущем. Схема E и P, при которых используются все пробы, меньше распространены из-за высоких затрат и расходов на рабочую силу на подготовку к контрольному дню. Схемы, в которых берут все пробы и анализируют отдельно, должны использоваться как золотой стандарт, и представляют самый точный метод при использовании автоматических систем доения. Некоторые организации MRO указали, что используют обе схемы Z и M в случаях, когда заказчик предпочитает более высокую точность (особенно метод Z). В отрасли предстоит найти баланс между точностью и растущими ценами. Практика в этих вопросах достаточно единообразна.

Таблица 8. Какую схему отбора проб вы используете для автоматизированных систем доения?

Варианты ответов	Кол-во организаций
Схема Z- отбор проб с одной дойки от одной коровы и запись	27
Схема M — отдельные пробы из нескольких доек, все анализируются раздельно	6
Схема E — пробы с нескольких доек объединяют в равных количествах для анализа	3
Схема P — пробы с нескольких доек объединяются для анализа пропорционально	2

Большинство организаций MRO используют только одну схему отбора проб для автоматизированных систем доения (Таблица 9). Лишь немногие организации сливают две схемы вместе, например Z и M. Объединение схем может быть особенно выгодно в тех стадах, из которых отбирают быков для искусственного осеменения, это также хорошо для менеджмента и повышает точность.

Таблица 9. Количество схем отбора проб, которые используются организациями MRO

Количество схем отбора проб, применяемых MRO	Количество организаций
1	23
2	6
3	1

Вы используете метод GALESLOOT & PEETERS (2000), описанный в правилах (см. обзорный документ (overview document) стр.14, процедура 1, расчет 24-часовой продуктивности)?

В случае, когда берут только одну пробу, % жира надо корректировать. В общей сложности семь организаций MRO указали, что они использовали метод Galesloot & Peeters (2000) (Таблица 10), а четыре указали другие методы. Большая доля MRO не корректируют данные. Предпочтение отдается расчётам своих коэффициентов, оригинальным Голландским коэффициентам или Голландским коэффициентам второго поколения (Таблица 11).

Таблица 10. Вы используете метод Galesloot & Peeters (2000), описанный в Правилах (см. обзорный документ (overview document): стр. 14, Процедура 1, Расчёт 24-часовой продуктивности)?

Варианты ответов	Количество организаций
Нет, мы используем другой метод корректировок по одной пробе	4
Нет, мы не используем корректировок	16
Да, но с адаптацией	2
Да, для корректировки содержания жира	5

Рабочая Группа по Записи Молока Молочного КРС рекомендует корректировку % жира для обеспечения точности.

Таблица 11. Какие коэффициенты вы используете?

Варианты ответов	Количество организаций
Мы рассчитываем свои собственные национальные коэффициенты	6
Мы используем коэффициенты третьих организаций	2
Мы используем оригинальные Голландские коэффициенты	1
Мы используем Голландские коэффициенты второго поколения	3

Описания коэффициентов необходимо будет обновить в Правилах. Рекомендуются одна проба молока и корректировка по жиру.

Оцените, пожалуйста, насколько хорошо этот метод работает у вас, укажите ссылки на научные исследования, которые вы, возможно, проводили:

- Хорошо, но мы подозреваем, что это объясняется часами дойки
- Во Франции метод Peeters & Galesloot используется с 2018 г.
- Мы используем методы, созданные в DRMS
- Заказчики, похоже, удовлетворены, но их больше всего интересует количество соматических клеток.

- Есть предположение, что процент жира недооценивается, особенно в случаях, когда отбор проб начинается утром.
- Наши методы, похоже, работают хорошо, хотя, возможно, можно было бы кое-что усовершенствовать. С другой стороны, это всегда вопрос соотношения потраченных денег и времени и с другой стороны преимуществ от этого.
- По нашему опыту метод работает достаточно хорошо. Мы сравнивали поставки молока в молочные компании, где фермеры оценивают потребленное молоко или его потери на ферме, и считаем его разумным и правильным.
- Нам надо ещё провести научное исследование в этой области.

При анализе нескольких проб или комбинируя их непропорциональным способом, как вы вычисляете суточный выход жира и белка?

Варианты, приведенные в Таблице 12, распространены в меньшей степени. Большинство организаций MRO используют вес молока, чтобы создать средне-взвешенное, как рекомендовано в Правилах.

Таблица 12. Анализируя несколько проб или комбинируя их непропорциональным способом, как вы вычисляете суточный выход жира и белка?

Варианты ответов	Количество организаций
Мы используем простое среднее от всех проанализированных проб	1
Мы выполняем непосредственный анализ комбинированных проб	2
Мы используем вес молока для создания средне-взвешенного	5
Мы используем формулу для вычисления 24-часовой продуктивности по непропорционально скомбинированной пробе	0

По разным схемам отбора проб были даны следующие комментарии:

- Хорошо
- Тогда, когда имеется только одна проба жира, мы используем формулу, описанную в

[https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302\(02\)74124-6](https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(02)74124-6)

для вычисления 24-часового процента жира.

- Для вычисления используется индикация, свидетельствующая, верны ли показания робота. Пробы с неудачных доек исключаются из вычислений.
- Без комментариев
- Метод описан в национальных правилах.
- <https://infothek.die-milchkontrolle.de/>

Схемы отбора проб М и Е меньше используются из-за высоких затрат. Длина интервала может варьироваться — 12, 14 или 24 часа (Таблица 13). В случаях, когда взяты все пробы, период отбора проб может быть сокращен для снижения затрат.

Таблица 13. Сколько времени продолжается период отбора проб при использовании схем М и Е (часов)?

Варианты ответов	Количество организаций
12	3
14	1
24	3

Сокращение периода отбора проб имеет некоторые преимущества, но должны приниматься усилия, чтобы гарантировать получение достаточного количества. Если этот период слишком сильно сокращен, есть риск, что у некоторых коров пробы не будут взяты.

Были даны следующие дополнительные комментарии:

- Замеры в кг молока по стаду всегда опираются на период как минимум в 24 часа или больше для автоматизированных систем доения
- Проба, взятая в стадах с автоматическими системами доения, может быть короче, чем 24 часа. У всех коров берется как минимум одна проба. Период, использующийся для отбора проб в стаде во время записи молока, часто бывает 16 — 20 часов, из-за времени, необходимого для транспортировки оборудования с одной фермы на другую.
- Во Франции период отбора проб - от 12 до 24 часов роботом (за один бокс), схема М, 12.

Результаты - вычисление независимых факторов и коэффициентов для AMS

Некоторые организации рассчитывают свои собственные факторы и коэффициенты, что является важной темой для новой версии Правил ИКАР. Очень важным будет обсуждение минимального количества животных, стад и т.д, что необходимо для точных расчетов (минимальные требования к данным).

Анкета подытожила, сколько записей было использовано для расчётов и пересчетов факторов и коэффициентов. Среди организаций MRO, рассчитывающих свои собственные факторы и коэффициенты, есть отличия. Были представлены следующие цифры:

- Количество стад от 3 до 13,300
- Количество коров от 360 до 400,000
- Количество доек 14 — 1,779,324
- Количество лактаций 5000 — 1,200,000

Рекомендации в этих вопросах могут быть полезны.

За какой период времени вы собираете данные для расчётов и пересчётов?

Большинство организаций MRO собирают данные для расчётов и пересчётов за период от 2 до 5 лет. Две организации MRO указали 5 — 10 лет, две другие - более одного года, а ещё одна - «не регулярно» (Таблица 14).

Таблица 14. За какой период времени вы собираете данные для расчётов и пересчётов?

Варианты ответов	Количество организаций
Используем данные одного года	2
От 2 до 5 лет	4
5-10 лет	2
Нерегулярно, по необходимости	1
Нет сведений, никогда	1

Как отбирают стада и/или коров для вычислений и пересчетов?

Самая распространенная практика — отбор стад и коров для расчётов/пересчётов на основе всех доступных данных (Таблица 15). = Статистический анализ не выполняется для автоматизированных систем доения.

Таблица 15. Как отбираются стада и/или коровы для расчётов и пересчётов?

Варианты ответов	Количество организаций
Все имеющиеся данные	15
Выбираются произвольно	2
Критерий определяют независимо	3
Статистический анализ	0
Другие критерии	3

Редактируете ли вы и исключаете ли вы необработанные данные?

Большинство организаций MRO редактируют/исключают необработанные данные при расчётах или пересчётах коэффициентов для автоматизированных систем доения (Таблица 16).

Таблица 16. Редактируете ли вы и исключаете ли вы необработанные данные?

Варианты ответов	Количество организаций
Да	8
Нет	2

Рекомендуется редактирование необработанных данных. Две организации предоставили следующую информацию:

- Животные с данными за неполную лактацию у проданного, выбывшего или перемещенного животного
- Мы используем следующие 5 критериев:
 - * Разрешенный диапазон суточных значений
 - * Записи с пропущенной информацией
 - * Лактационные дни с 7 по 360
 - * Интервалы между дойками менее 4 часов
 - * Количество лактаций более 9

Какого рода данные вы исключаете?

Таблица 17 приводит виды исключаемых данных. Двойные записи или вводы с пропущенной информацией исключаются чаще всего.

- Интервалы между дойками менее 4 часов
- Максимальная лактация от 5 до 7
- Стадия лактации 330 — 360 дней

Таблица 17. Какого рода данные вы исключаете?

Варианты ответов	Количество организаций
Двойные записи	15
Записи с пропущенными данными (ИД №, цифры лактации, даты, вес)	13
Интервалы между дойками	2
Чрезмерные расхождения в молочной продуктивности между дойками	3
Стадии лактации (количество дойных дней)	2
Иное	4

По количеству критериев для исключения см. ниже:

- 1 критерий: 8 организаций
- 2 критерия: 7 организаций

- 3 критерия: 3 организации
- 4 критерия: 2 организации

Рекомендуется несколько критериев для исключения.

Используете ли вы единые национальные факторы/ коэффициенты?

Единые факторы/коэффициенты - самые распространенные, а основанные на региональных или производственных системах применяются реже (Таблица 18).

Таблица 18. Вы используете единые, национальные факторы/коэффициенты?

Варианты ответов	Количество организаций
Да	7
Нет, основанные на региональных/производственных системах	2

Обычно для всех пород используются одни и те же факторы. Лишь две организации используют разные факторы из-за цен и логистики (Таблица 19).

Таблица 19. Есть ли различия факторов и коэффициентов между породами на национальном уровне?

Варианты ответов	Количество организаций
Да, применяются разные факторы/коэффициенты	2
Нет, для всех пород используются одни и те же факторы и коэффициенты	7

Одна организация указала, что они собирают полевые данные для кроссбредных животных как часть спонсорского проекта.

Какого рода сравнительный анализ применяется для расчётов/пересчётов на автоматических системах доения?

В отношении сравнительного анализа при использовании AMS рекомендованный метод раздельного анализа проб (золотой стандарт - 24-часа) самый распространенный; лишь в двух организациях подход отличался (Таблица 20).

Таблица 20. Какой сравнительный анализ применяется для расчетов/пересчётов на автоматических системах доения?

Варианты ответов	Количество организаций
Все пробы анализируются отдельно (24-часа, золотой стандарт)	4
Другой подход	2

Как вы оцениваете результаты, основанные на расчётах/пересчетах (метод Z, M) и какие статистические показатели вы используете?

Простые показатели применяются чаще всего (Таблица 21). Требуются более чёткие определения минимальных требований к показателям. Некоторые организации применяют чересчур сложные показатели.

Таблица 21. Как вы оцениваете результаты на основе расчётов/пересчетов (метод Z, M) и какие статистические показатели вы используете?

Варианты ответов	Количество организаций
Корреляция между расчётной/спрогнозированной суточной продуктивностью и фактической суточной продуктивностью (по эталонному методу, золотой стандарт)	5
Сравнение среднего, стандартной девиации и максимальной разницы (всего, внутри подгрупп)	4
Системное смещение, SD статистическую девиацию по расхождениям и точность (R^2)	2

Таблица 22. С учётом текущей версии Правил оцените следующие утверждения в порядке приоритетов по 10-балльной шкале (1 = очень низко, 10 = очень высоко)

Варианты ответов	Средняя величина по оценке приоритетов
Нам нужно подробное описание уравнений и примеров	8.1
Нам нужно, чтобы описания были проще и понятнее в использовании	7.8
Нам нужны практические примеры выведения факторов и коэффициентов	7.3
Нам нужны практические комментарии и рекомендации для использования	7.2
Нам нужно, чтобы новые методы были включены в Правила.	5.5
Мы хотим совершенно другой подход к 24-часовым расчётам и мы бы хотели увидеть внедренный новый метод	4.6

Кто отвечает за разработку и внедрение новых методов?

Большинство организаций сами разрабатывают и внедряют новые методы и реже при сотрудничестве с НИИ. Также были добавлены следующие ответы:

- Министерство Сельского Хозяйства Бразилии
- Спонсорское агенство
- Провайдеры отчетов по молоку
- ИКАР

Таблица 23. Кто отвечает за разработку и внедрение новых методов?

Варианты ответов	Количество организаций
Организации Учета Молока (MRO)	18
Наша организация MRO сотрудничает с НИИ	13
Наша организация сотрудничает с НИИ, а также с коммерческими компаниями	1
Наша организация сотрудничает с коммерческими компаниями	1
Другое	5

Выводы, рекомендации, стратегия будущего

- 52 организации приняли участие в анкетировании, включившем в себя 90 вопросов
- Очень важная часть проекта - заложить стратегию на будущее и установить практические рекомендации
- Влияние автоматических систем доения (AMS)
 - * Наблюдается тенденция, когда организации учета молока (MRO) начинают создавать новые услуги и добавочную выгоду для заказчиков
 - * Также комбинируются данные из разных источников, идя навстречу будущей интеграции
- Так как число организаций учета молока (MRO) во всём мире растет, услуги для заказчиков должны совершенствоваться.
- Для вычисления 24-часовой молочной продуктивности в основном применяются данные за несколько дней.
- Большинство организаций используют молочную продуктивность за день отбора проб для вычисления выхода жира и белка, что и является рекомендованной практикой.
- Системы качества данных используются постоянно при работе с автоматизированными системами доения (AMS).
- Всегда следует использовать необработанные данные
- Преобладание вычисления 24-часовой молочной продуктивности на основе одного дня снизилось.
- Самая распространенная практика - это использование исключительно схемы Z.
- Есть общая тенденция в сторону упрощения из-за стремления сокращать расходы.
- Следует включать фактор % жира, когда берут только одну пробу, при этом некоторые организации указали, что корректировки не всегда применяются.
- Не все организации рассчитывают свои собственные факторы и коэффициенты
- Участники единодушны в отношении тех мест в Правилах, которые должны быть приоритетными

Выражение признательности

Рабочая Группа ИКАР по Учёту молока крупного рогатого молочного скота выражает благодарность всем организациям-участницам, которых мы считаем своими соавторами, благодарим их за помощь, поддержку и участие в анкетировании.