

Управление физиологическим состоянием скота

Виктор ТАРАТОРКИН, профессор

Жизнь коровы — это переходы из одного физиологического состояния в другое. С момента отела начинается период раздоя, когда важно стимулировать потребление кормов для повышения молочной продуктивности животных. Это можно сделать за счет сбалансированного кормления и тщательного ухода.

На рисунке 1 представлены утрированные кривые, описывающие жизненный цикл коровы в период от отела до отела. Анализируя графики, можно отметить, что пики кривых лактации и потребления корма не совпадают, между ними образуется треугольник. В этот период для интенсивного продуцирования молока корове недостаточно обменной энергии (ОЭ) рациона. Недостающую энергию она

получает вследствие запуска природного механизма мобилизации депонированных запасов жира из тела. Процесс этот требует ускорения метаболизма, задействования организмом коровы всех жизненных сил.

Упомянутый треугольник между кривыми лактации и потребления корма называют зоной отрицательного баланса энергии (ОБЭ). Если в этот момент мы попытаемся осеменить корову, то,

скорее всего, наша попытка закончится неудачей. Пересечение кривых лактации и потребления корма соответствует выходу организма коровы из зоны отрицательного баланса энергии (так называемому нулевому балансу энергии), когда вероятность успешного осеменения весьма велика.

Для того чтобы в некоторой степени гарантировать плодотворное осеменение коровы именно на 65-й день после отела, необходимо сразу после отела начать ветеринарные манипуляции (диагностика состояния здоровья, по необходимости — лечение гинекологических заболеваний, преодоление после-

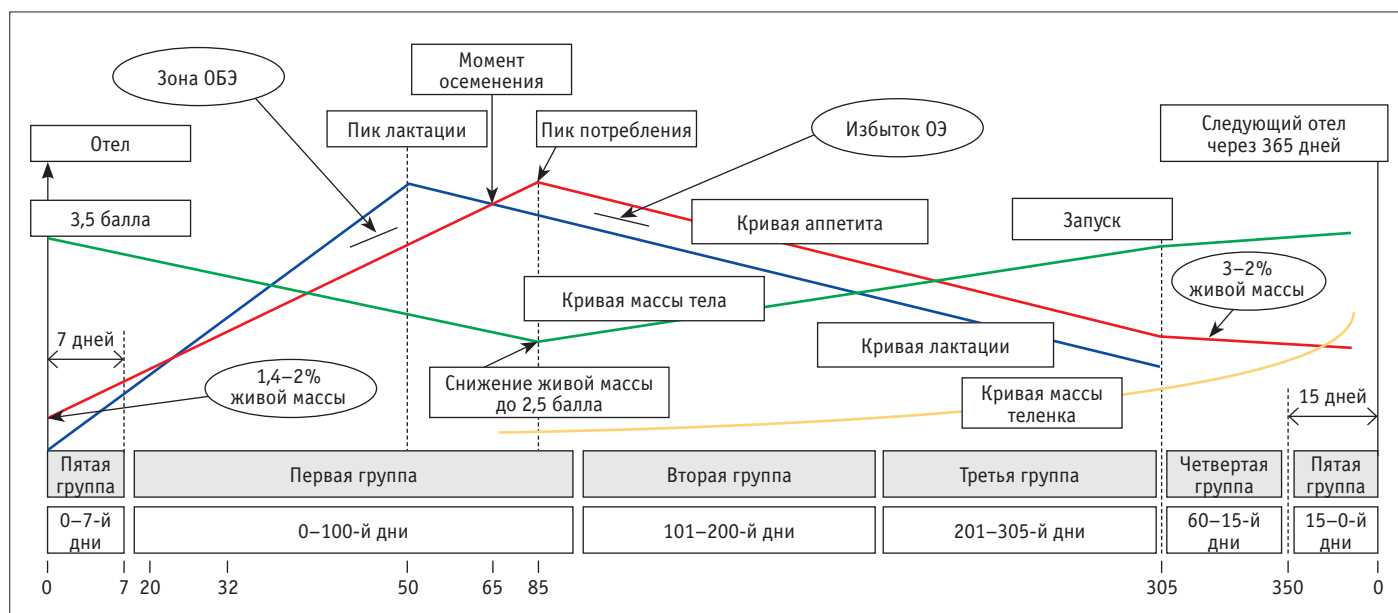


Рис. 1. Утрированные кривые, описывающие жизненный цикл коровы в период от отела до отела и контрольные точки оценки физиологического состояния

отельного стресса) и не дать развиваться осложнениям.

Большое значение имеет диагностирование стельности. Один из возможных путей сокращения времени от осеменения до установления стельности — использование УЗИ-сканеров. Если плодотворное осеменение произойдет в указанное выше время, то мы успеем до конца года получить от коровы теленка, а межотельный период составит 365 дней.

Примерно на 85-й день после отела замедляется снижение живой массы и упитанности коровы, ее организм начинает восстанавливать тканевые резервы. Допустимо уменьшение живой массы коровы до 85-го дня после отела, оцененного не более чем в 2,5 балла: при чрезмерном снижении упитанности мы не успеем восстановить массу тела коровы, она уйдет в запуск ослабленной и при следующем отеле может даже погибнуть. Для корректировки массы тела коровы в рацион вводят специальные энергетические кормовые добавки, например, пропиленгликоль, служащий предшественником глюкозы, а также защищенные формы протеина и жира.

Снижение молочной продуктивности и потребления корма, а также повышение упитанности тела коровы будет продолжаться до 305-го дня после отела. Кормить животных следует в соответствии с нормами для текущей живой массы, упитанности и суточного удоя. Темпы снижения молочной продуктивности могут составлять не более 7–9% в месяц.

К 305-му дню после отела упитанность коровы должна достичь около 3,5 баллов, после чего наступает период запуска. Животное становится сухостойным.

Сухостойный период длительностью 60 дней делится на два этапа: первый продолжается примерно 45 дней, второй — 15 дней. Из рисунка 1 видно, что в сухостойный период упитанность коровы незначительно повышается (до 3,75 балла) за счет роста теленка. Целевая задача в первый период сухостоя — организовать кормление так, чтобы питания хватало только на обеспечение жизнедеятельности коровы и нормальное развитие теленка. Нельзя допускать перекорма, который неминуемо приведет к крупноплодию, трудному отелу, родовым травмам теленка и коровы.

Другая задача на первом этапе сухостоя — контроль здоровья коровы, на-

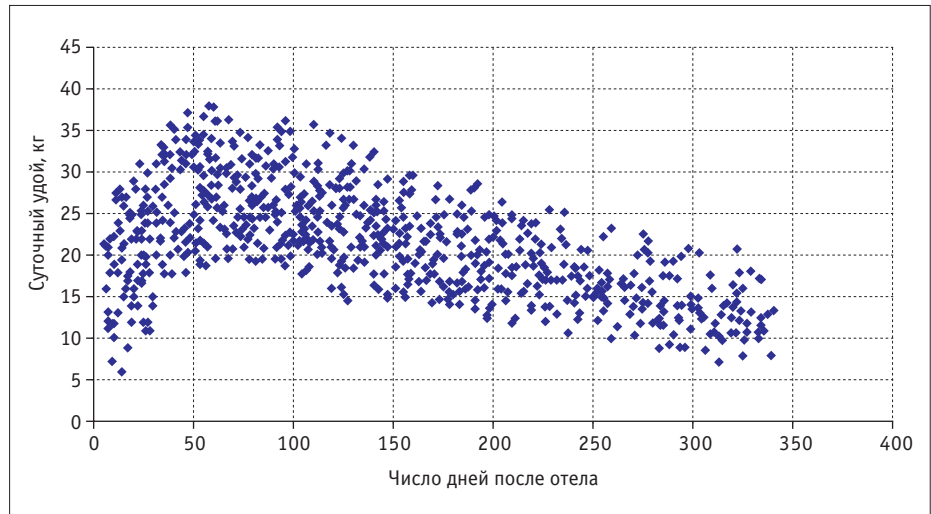


Рис. 2. Результаты контрольной дойки стада в 2400 коров на реальном сельскохозяйственном предприятии

пример по составу крови, и подготовка к отелу. Очень важно в этот период тщательно сбалансировать рацион по всем основным питательным веществам, микроэлементам и витаминам.

Во второй период сухостоя теленок уже сформировался и перекормить его мы не успеем, поскольку до отела остается совсем немного времени. Встает задача подготовки коровы к началу будущей лактации. Для этого животное переводят на тот рацион, который оно будет получать после отела. Лишнего корова не съест — не более 1,4–2% от живой массы в пересчете на сухое вещество (СВ), и на массу теленка это повлиять уже не сможет. Однако в желудке начнет развиваться микрофлора, необходимая для «быстрого старта»: скорейшего раздоя и достижения пика лактации.

В нижней части рисунка 1 указаны цифры в квадратных рамках. Это так называемые контрольные точки управления физиологическим состоянием коров. Контрольная точка 0 соответствует отелу коровы и нулевому значению на кривой лактации, точка 7 — переводу коровы из молозивной группы, 32 — моменту начала процедуры гормональной синхронизации охоты, 50 — выходу коровы на пик лактации, 65 — наиболее благоприятному моменту для плодотворного осеменения, 85 — выходу коровы на пик потребления кормов, 305 — запуску, 350 — началу второго периода сухостоя. Использование контрольных точек для управления физиологическим состоянием коров оказалось очень удобным на практике.

В каждый из перечисленных периодов возникают определенные требования к содержанию, кормлению животных и проведению ветеринарных мероприятий. Для реализации индивидуального подхода стадо разновозрастного скота делят на группы в зависимости от физиологического состояния так, как показано на рисунке 1. Каждую группу животных размещают в отдельной секции молочной фермы (комплекса) при беспривязном содержании или в группе при привязном содержании, где они получают рационы, разработанные и приготовленные по адресным рецептам.

В результате наблюдений установлено, что разделение стада на группы и кормление каждой из них по индивидуальному рецепту позволяет не только сделать рационы более физиологичными, увеличить суточные удои, повысить статус здоровья и улучшить показатели воспроизводства стада, но и снизить затраты на кормление не менее чем на 10%.

Каким образом можно определить контрольные точки для управления физиологическим состоянием коров на ферме? Необходимо использовать методы теории вероятности, математической статистики и результаты контрольных доек. Если нанести полученные показатели на координатную сетку, то можно увидеть картину, представленную на рисунке 2, — «рой» множества точек, которые обозначают результаты контрольной дойки, что очень напоминает кривую лактации. В данном случае использовали режим «Анализ данных» программы Microsoft Excel (рис. 3), позволяющий

производить статистическую обработку результатов контрольной дойки. Выбрали режим «Регрессия» для проведения регрессионного анализа показателей, который дает возможность подбирать и аппроксимировать экспериментальные данные различными типами графиков, рассчитывать уравнение регрессии и статистические характеристики выборки. Лучшим приближением оказался полином шестой степени (см. рис. 3).

На рисунке 4 видно, что линия регрессии проходит сквозь середину «роя» точек (результатов контрольной дойки), так как соответствует среднему арифметическому выборки для каждого момента времени. В верхней части графика видно уравнение линии регрессии — эмпирической кривой лактации.

Эмпирическая кривая лактации на рисунке 4 имеет несколько дополнительных (кроме пика лактации) перегибов. Эти перегибы можно интерпретировать как результаты сбоев в реализуемом технологическом процессе. Каких именно?

К сбоям в технологии можно отнести, например, резкий переход на скармливание силоса или сенажа из другого хранилища. Правильно было бы производить такой переход постепенно, подмешивая к предыдущему корм из новой силосной ямы и ежедневно увеличивая его порции.

В режиме «Сортировка данных» можно найти максимум кривой лактации (максимальное значение y_{MAX} суточного удоя, кг). Его также рассчитывают как точку перегиба эмпирической кривой путем вычисления второй производной.

Точка на кривой, соответствующая времени достижения пика лактации, считая от момента отела, как любая случайная величина, несколько вариативна. Чтобы установить разброс значений времени достижения пика лактации, можно подсчитать верхнюю (в сторону увеличения) и нижнюю (в сторону уменьшения) доверительные границы. Сейчас нас интересует верхняя t_B доверительная граница, которую, предполагая нормальное (гауссовское) распределение, можно рассчитать по формуле:

$$t_B = t_{\text{CP}} + t_{0,95} S,$$

где t_{CP} — время достижения пика лактации, дни после отела; $t_{0,95}$ — критерий Стьюдента, в данном случае его значение для покрытия 95% области разброса случайной величины; S — среднее квадратическое отклонение случайной величины t_i от среднего арифметического t_{CP} .

Точка на кривой лактации, соответствующая моменту t_B достижения верхней доверительной границы, — это и есть момент достижения нулевого баланса ОЭ (наиболее благоприятного момента для плодотворного осеменения).

Апробация изложенной методики расчета наиболее благоприятного момента для плодотворного осеменения коров и других характерных точек для управления физиологическим состоянием коров проведена в ходе реализации консультационных проектов в Республике Мордовии, Краснодарском крае, Свердловской области, где была доказана ее состоятельность и эффективность.

Например, в одном из хозяйств Республики Мордовии содержат стадо молочных коров симментальской породы с годовым удоjem 6 тыс. кг по беспривязной технологии. На предприятии столкнулись со следующими проблемами: индекс осеменения — выше 6, длинные сервис-период и межотельный период, высокая себестоимость производства молока. Консультантам предстояло выявить причины.

Были проведены занятия с животноводами по методике разделения стада на физиологические группы и кормления по индивидуальным сбалансированным рационам. Проведены контрольная дойка и статистический анализ полученных результатов по описанной выше методике (рис. 5). Оказалось, что наиболее благоприятным моментом для плодотворного осеменения коров в этом стаде был не 42-й день после отела (момент наступле-

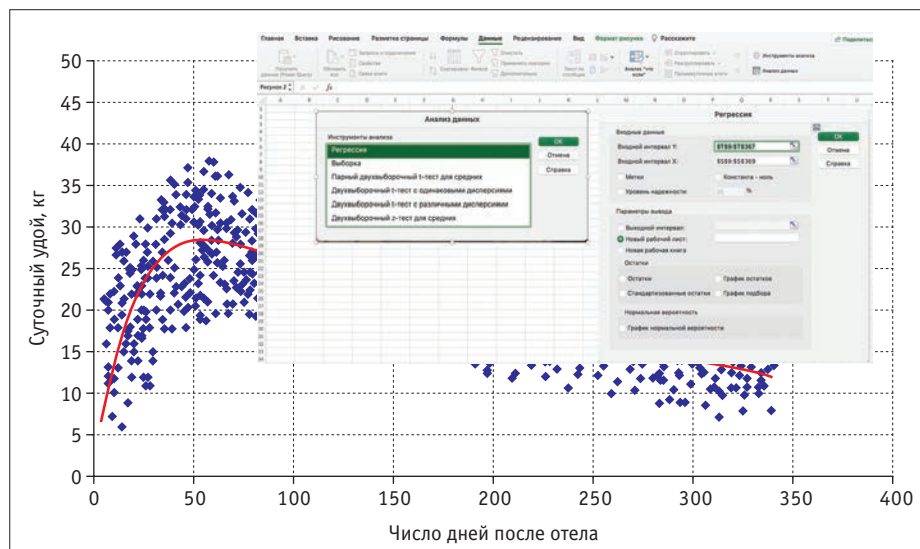


Рис. 3. Процесс статистической обработки результатов контрольной дойки с использованием программы Microsoft Excel в режимах «Анализ данных» и «Регрессия»

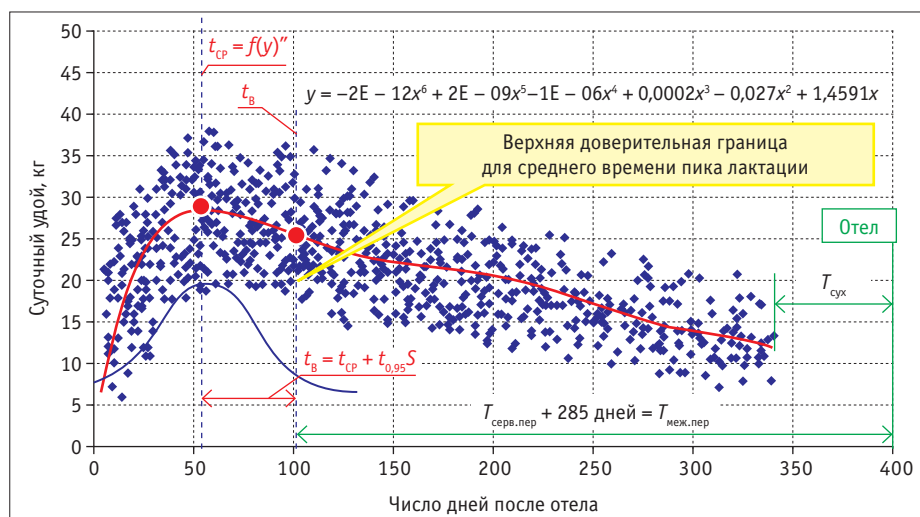


Рис. 4. После запуска режима «Регрессия» Microsoft Excel изобразит аппроксимирующую полиномиальную кривую — кривую лактации

ния второй охоты), как предполагали в хозяйстве, а 130-й. Тогда запуск необходимо производить на 355-й день, а межотельный период составит 415 дней.

Смещение в большую сторону наиболее благоприятного момента для плодотворного осеменения произошло из-за недостатков селекционно-племенной работы в стаде: в нем не проводили вырэнжирование животных по результатам ежегодной бонитировки. Из-за этого выросли случайный разброс показателей и среднеквадратическое отклонение от среднего арифметического.

Характерные точки физиологического состояния коров стада можно сдвинуть ближе к аналогичным показателям модельной коровы симментальской породы, если более тщательно проводить ежегодную бонитировку. По результатам бонитировки вырэнжировать коров, показатели которых выходят за пределы грубой ошибки, равной 3S, можно точно подобрать семья быков-улучшателей.

Таким образом, разделение стада на однородные физиологические группы и кормление полнорационными смесями, приготовленными по индивидуальным рецептам для групп, позволяют повысить

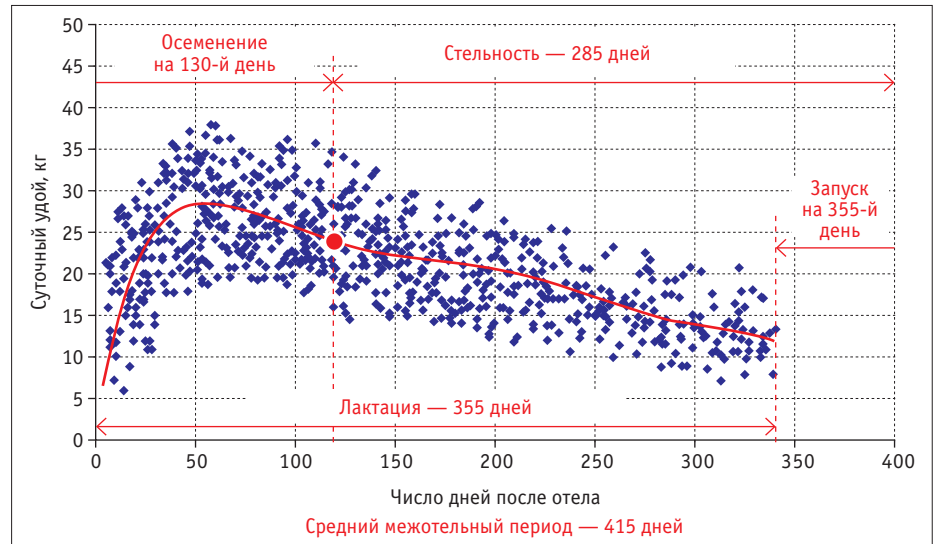


Рис. 5. Результаты статистической обработки протоколов контрольной дойки на сельхозпредприятии в Республике Мордовии

физиологичность рационов, снизить частоту возникновения болезней, связанных с нарушением обмена веществ, увеличить молочную продуктивность коров и одновременно уменьшить затраты на производство молока.

Использование методов теории вероятностей и математической статисти-

ки для анализа результатов контрольных доек позволяет вычислять расположение контрольных точек управления физиологическим состоянием коров на сельхозпредприятиях и улучшать показатели воспроизводства, а также объективно оценивать уровень проводимой в стаде селекционно-племенной работы.

ЖР

ТОП-30 ПРЕДПРИЯТИЙ — ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ МОЛОКА В РЕЙТИНГЕ СОЮЗМОЛОКО, MILKNEWS И STREDA CONSULTING

↑↓	Место	Компания	Надой за 2023 г., тыс. т	По отношению к аналогичному показателю 2022 г., %
0	1	ГК «ЭкоНива»	1255,9	5,5
0	2	АО Фирма «Агрокомплекс» им. Н.И. Ткачёва	328	1,2
0	3	ГК «Агропромкомплектация»	223,8	12,7
0	4	Агрохолдинг «СТЕПЬ» (АФК «Система»)	179,1	20,4
0	5	ГК «Русмолоко» (Olam International)	161,2	9,8
0	6	АПХ «Дороничи»	146,2	3,4
0	7	ЗАО «Кировский молочный комбинат»	125,3	4,6
1	8	АПХ «Зеленая долина»	119,6	9,3
-1	9	Концерн «Детскосельский»	119,3	1
1	10	ООО «Агрокомплекс «Лабинский»	112,1	11,4
-1	11	ГК «Молвест»	107	3,1
0	12	ООО «Пискаревский молочный завод»	103,1	2,5
0	13	АПХ «Залесье»	102,4	5,9
0	14	Агрохолдинг «Красный Восток»	101,1	17,1
0	15	ГК «Саянмолоко»	100,5	7,1
-2	16	АПХ «Авида»	99,2	2,7
-1	17	ГК «Агриволга»	89,4	2,9
2	18	ГК «Доминант»	78	—
0	19	Агрогруппа «Хорошее дело»	87	6,1
1	20	Семья Жильцовых	86,6	11,6
5	21	СПССПК «Экоптица»	74,7	22,8
2	22	ООО «АПК Продовольственная программа»	73,9	10,8
-5	23	АО «Холдинговая компания «АкБарс»	72,6	-12,4
-2	24	ГК «Кабош» (ООО «Слактис»)	69,9	—
-2	25	ГК «Прогресс Агро»	68	—
4	26	АО «Племзавод «Трудовой»	65,8	20,3
1	27	ООО «Русская аграрная группа»	65	12,1
-3	28	ГК «Шахунское молоко»	64,9	4,7
0	29	ООО «Кубанский молочно-товарный комплекс»	63	4,6
-1	30	АО «Самаринское»	61,9	8,3