

Calf Notes.com

Заметка о телятах №59. Влияние окружающей среды на кормление телят — основные концепции

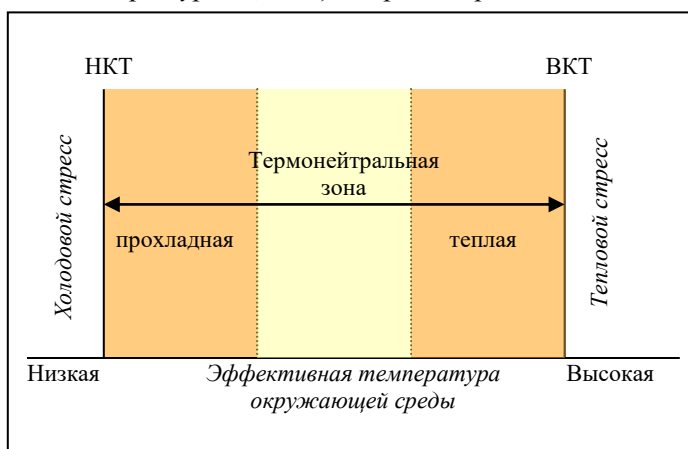
Введение

Кормление молодняка молоком или заменителями молока часто означает скормливание им ограниченного количества энергии и протеина для стимулирования развития рубца и обеспечения раннего отъема. Когда погода становится слишком холодной (или слишком жаркой), животные вынуждены тратить энергию на поддержание температуры тела. Эта энергия изымается из предназначенной для роста и может оказать негативное влияние на производительность и даже здоровье. Данная заметка о телятах предназначена для предоставления справочной информации, которая поможет вам понять концепции энергетического метаболизма и необходимость в дополнительной энергии в холодную погоду.

Основные концепции

Все гомеотермические животные поддерживают постоянную температуру тела. То есть они поддерживают свою внутреннюю температуру в строгих пределах независимо от внешней среды. Эти животные будут «защищаться» или работать над поддержанием температуры своего тела, когда внешняя среда выходит за пределы этого диапазона. Этот диапазон температур называется *термонейтральной зоной (ТНЗ)*, которая определяется как диапазон температур, в пределах которого животное не затрачивает дополнительной энергии для поддержания температуры тела. Этот диапазон ограничен *нижней критической температурой (НКТ)* и *верхней критической температурой (ВКТ)*, как показано на рисунке.

На рисунке приведен термин «*эффективная температура окружающей среды (ЭОТ)*». Это фактическая температура, ощущаемая животным, которая может значительно отличаться от температуры воздуха. Для определения ЭОТ важно учитывать микроклимат, непосредственно окружающий животное. Например, ЭОТ для теленка, содержащегося в чистом, сухом помещении с соломенной подстилкой, может быть на 8–10 °С выше, чем температура воздуха. И наоборот, для телки, находящейся под воздействием ветра и дождя, ЭОТ может быть значительно ниже, чем температура окружающей среды.



Передача тепла от тела может осуществляться путем излучения, испарения, конвекции или кондуктивного теплообмена.

Излучение — это передача тепла от поверхности одного объекта к другому без контакта между двумя поверхностями. Часто тепло «излучается» от одной поверхности (кожи) к другой, более холодной поверхности (например, к холодной стене загона или клетки), хотя теленок фактически не касается стены загона. В отсутствие стрессовых условий окружающей среды излучение может составлять значительную часть потери тепла организмом животного.

Количество тепла, теряемого при излучении, зависит от количества тепла на поверхности кожи. При очень высокой температуре кровеносные сосуды расширяются, чтобы увеличить приток крови (и тепла) к поверхности, где она может излучаться из тела. При очень низких температурах сужение сосудов уменьшает количество тепла, достигающего поверхности тела, тем самым снижая потери тепла с излучением.

Конвекция — это перенос тепла от поверхности за счет движения нагретого воздуха или жидкости. В большинстве случаев на конвекцию приходится незначительная потеря тепла с поверхности тела животного, но при некоторых обстоятельствах она может увеличиваться.

Кондуктивный теплообмен — это передача тепла от одной поверхности к другой, когда две поверхности находятся в контакте друг с другом. На кондуктивный теплообмен обычно приходится небольшое количество потерь тепла, за исключением случаев, когда животное лежит на очень холодном полу.

Когда вода превращается из жидкости в газ (*испарение*), происходит потеря энергии организмом. Испарение пота с поверхности тела представляет собой мощный механизм отвода тепла. При высоких температурах окружающей среды испарение становится основным способом рассеивания тепла. Однако скорость испарения зависит от влажности воздуха. Влажная среда снижает скорость испарения и в жару температура кажется еще более высокой. Испарение происходит не только за счет испарения воды с поверхности тела (пот), но и за счет дыхания. В очень жарком климате животные учащенно дышат, чтобы увеличить испарительную потерю тепла.

Устойчивость животного к жаре и холоду частично определяется площадью его поверхности.

У телят удельная площадь поверхности на единицу массы тела гораздо больше, чем у взрослых коров. Поэтому потери тепла за счет конвекции и кондуктивного теплообмена для телят гораздо важнее, чем для коров. Площадь поверхности животного зависит от высоты и ширины его тела. Однако, как правило, для коров площадь поверхности не рассчитывается. Вместо этого исследователи определили, что *метаболическая масса тела* тесно связана с основным метаболизмом (и потерей тепла). Метаболическая масса тела (ММТ) обычно рассчитывается как функция массы тела (МТ):

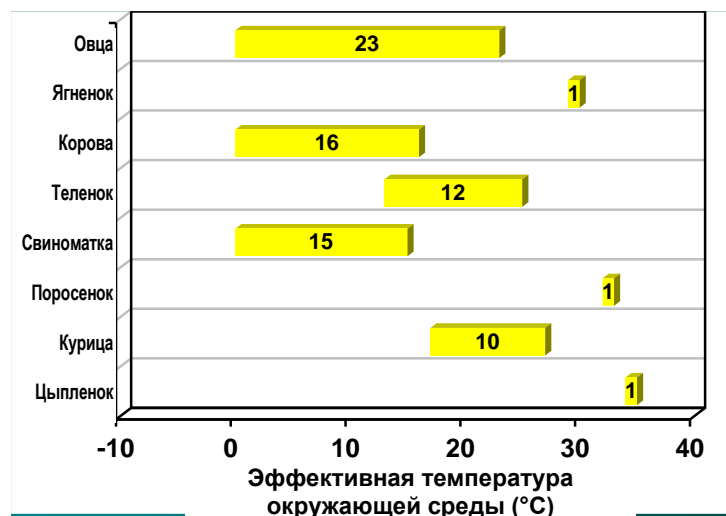
$$\text{ММТ (кг)} = \text{МТ}^{0,75}$$

В таблице показан расчет ММТ на основе живого веса тела, приведенного в таблице.

МТ (кг)	ММТ (кг)	МТ (кг)	ММТ (кг)
30	12,8	110	34,0
35	14,4	120	36,3
40	15,9	130	38,5
45	17,4	140	40,7
50	18,8	150	42,9
55	20,2	160	45,0
60	21,6	170	47,1
65	22,9	180	49,1
70	24,2	190	51,2
75	25,5	200	53,2
80	26,7	210	55,2
85	28,0	220	57,1
90	29,2	230	59,1
95	30,4	240	61,0
100	31,6	250	62,9

Ниже приведены некоторые факторы, которые влияют на ТНЗ животного.

- *Ветер.* Движение воздуха вокруг животного в значительной степени влияет на его способность поддерживать температуру тела. Движение воздуха увеличивает испарение и конвекцию тепла. При очень низких температурах для расчета эффективной температуры учитывается охлаждение ветром. В жаркую погоду ветер может увеличить испарение, тем самым охлаждая животное. Телятам и телкам в возрасте до одного года в большинстве климатических зон полезно иметь какое-либо укрытие от ветра. Новорожденные телята особенно восприимчивы к воздействию температуры (в частности, холодной температуры), поэтому укрытие для новорожденных совершенно необходимо.
- *Влажность.* Количество влаги в воздухе, обычно измеряемое как влажность, может влиять на способность животного поддерживать термонеutralность, особенно в жарком и влажном климате. В этом случае испарение воды с поверхности кожи имеет большое значение для охлаждения животного. Высокая влажность может снизить скорость охлаждения за счет испарения, тем самым усиливая тепловой стресс.
- *Осадки.* Дождь и снег смачивают волосяной покров, снижая или полностью блокируя его теплоизоляционные свойства. В очень жаркую погоду потеря тепла может стать желанным облегчением; при низких температурах дождь или снег могут вызывать резкое увеличение потерь тепла.
- *Волосяной покров.* Шерсть животного обеспечивает изоляцию от внешней среды и может существенно влиять на его способность поддерживать термонеutralность. Это особенно актуально в холодном климате, когда важна изоляция от низких температур. Шерсть удерживает слой «мертвого воздуха», который изолирует животное. Когда эта воздушная прослойка нарушается (например, навозом, водой, мочой, грязью и т. д.), изоляционная ценность волосяного покрова заметно снижается. Это может нарушить способность теленка к терморегуляции. Если у животного шерсть покрыта навозом и грязью при низких температурах, основной метаболизм животного должен усилиться, чтобы компенсировать дополнительные потери тепла. Исследователи из штата Висконсин предложили повышенные нормы потребности в энергии для телок в различных условиях окружающей среды при разном количестве грязи на теле (Hoffman, 1996).
- *Укрытие.* Укрытие служит для уменьшения воздействия осадков, ветра и других элементов на способность животного поддерживать тепловой баланс. Для телят укрытие имеет большое значение, поскольку их теплоизоляция (в виде шерсти) относительно низкая, а площадь поверхности большая. Поэтому укрытие очень важно для телят — особенно для телят, не достигших жвачной стадии. Укрытие должно обеспечивать защиту от воздействия стихии; однако в большинстве условий обогрева помещений для содержания телят и телок не требуется.
- *Излучение.* Излучение, поглощаемое животным, в некоторой степени компенсируется выделением излучения самим животным (как «длинноволновое» излучение). Однако при солнечном свете у животного обычно наблюдается чистый прирост тепла. Было подсчитано, что для животных, находящихся на солнечном свете, ЭОТ может быть увеличена на 3–5°C.



В периоды холодового стресса это дополнительное тепло может быть весьма полезным; с другой стороны, летом излучение может стать проблемой.

- *Подстилка.* Подстилка уменьшает проводимость тепла от животного к полу или земле. Кроме того, животное может изменять позу для увеличения или уменьшения проводимости и поддержания термонеutrальности. Тип подстилки (способность впитывать влагу) влияет на состояние шерстяного покрова животного
- *Жвачное пищеварение.* Телята, потребляющие сухой корм, начинают выделять значительное количество тепла в результате ферментации в рубце. Бактерии рубца ферментируют углеводы в корме до летучих жирных кислот и микробного белка. Во время этого процесса выделяется тепло, которое является обычным побочным продуктом ферментации. Это тепло может помочь теленку справиться с холодом, эффективно снижая его НКТ на несколько градусов.

Влияние ЭОТ на усвояемость

Исследователи показали на примере многих видов животных (включая телят мясных и молочных пород), что температура за пределами термонеutrальной зоны может влиять на усвояемость рациона. Общее потребление СВ может повлиять на усвояемость у животных; поскольку тепловой и холодовой стресс может воздействовать на потребление, это может также повлиять на усвояемость. Как правило, холодовой стресс вызывает увеличение потребления СВ, поскольку животное пытается потреблять достаточное количество энергии для поддержания жизнедеятельности. Повышенное потребление может снижать усвояемость по мере увеличения скорости прохождения. Однако некоторые исследования показывают, что во время теплового стресса также могут происходить изменения объема и скорости прохождения содержимого рубца. Сообщалось об увеличении объема и скорости прохождения во время холодового стресса. Это имеет важное значение для молодых (до отъема) телят, так как часто им дают ограниченное количество корма, и объем потребляемой ОЭ лишь незначительно превышает энергию на поддержание жизнедеятельности.

Выводы

Важно помнить, что информацию в данной заметке о телятах следует использовать только в качестве руководства. Восприимчивость к тепловому или холодовому стрессу зависит от многих факторов, включая адаптацию, условия содержания и ухода, а также многие другие факторы. Определение потребности подвергающихся воздействию различных климатических условий животных в питательных веществах и ЭОТ является важной задачей, требующей учета многих факторов, влияющих на способность животного поддерживать нормальное состояние в условиях среды обитания.

Жара и холод за пределами термонейтральной зоны заставляют животное задействовать компенсаторные механизмы для поддержания температуры тела в пределах нормы. Уход, содержание, диета и климат — все это влияет на энергетические потребности животного. В других заметках о телятах будут рассмотрены практические изменения в потребностях в питательных веществах, необходимых для поддержания оптимального роста.

Ссылки

1. NRC, 1981. The effect of environment on nutrient requirements of domestic animals. National Academy Press, Washington, DC.
2. Hoffman, P.C. 1996. Replacement heifer nutrition: breeding to precalving. Page 262 in Calves, heifers, and dairy profitability. Proceedings from the Calf, Heifers and Dairy Profitability National Conference, Harrisburg, PA. NRAES-74, Ithaca, NY.

Автор: д-р Джим Кигли (20 марта 2000 года).

© Д-р Джим Кигли, 2001

Calf Notes.com (<http://www.calfnotes.com>)