

Calf Notes.com

Заметка о телятах №134. Аминокислоты в заменителях молока

Введение

В июньском номере журнала *Journal of Dairy Science* за 2008 год есть интересная статья группы исследователей компании Akey, Inc. о потребностях в аминокислотах телят раннего возраста на молочном питании. Исследователи сообщают, что давали телятам заменитель цельного молока (ЗЦМ) на основе молочной сыворотки (собственно сыворотки и концентрата сывороточного белка) со стандартной формулой. При этом была отмечена значительная реакция на добавление кристаллических аминокислот, включая лизин и метионин. При добавлении треонина к ЗЦМ, содержащему обезжиренное молоко, не наблюдалось изменений темпов роста, эффективности или концентрации азота мочевины.

Почему это так важно? Мы знаем потребности в аминокислотах для различных стадий роста вплоть до третьей или четвертой незаменимой аминокислоты у других видов животных, например свиней и домашней птицы. Почему у нас нет подобной информации о телятах раннего возраста? Что ж, аминокислотная «ситуация» у маленьких телят гораздо сложнее, чем у свиней, домашней птицы и даже взрослых жвачных.

Аминокислоты, поступающие в сычуг (истинный желудок) взрослого жвачного — это сочетание микробных белков, выработанных в рубце, и аминокислот белков, не подвергшихся расщеплению. Специалисты по питанию разработали сложные модели для прогнозирования расхода каждого из этих источников аминокислот при различных схемах кормления у взрослых жвачных. Разумеется, количество микробного белка, отрываемого из рубца, зависит от питания и скорости микробного синтеза белка. Количество расщепляемого белка, обеспечивающего свободный азот бактериям рубца, также влияет на скорость микробного синтеза белка и аминокислот, попадающих в сычуг.

Ситуация с телятами на молочном питании сложнее по двум причинам. Во-первых, из-за незрелости рубца. В течение первых нескольких недель жизни новорожденного теленка бактерии заселяют рубец. Вид и число бактерий рубца существенно изменяются в течение первых нескольких недель.

Во-вторых, аминокислотная «ситуация» у маленьких телят сложнее из-за разных видов кормов, которые дают телятам. Молоко или заменитель молока, как правило, проходят мимо рубца из-за смыкания пищевода желоба, поэтому состав молока меняется незначительно. И это к лучшему, потому что аминокислотный состав молока весьма неплох. Однако если пищеводный желоб смыкается не полностью, все молоко или его часть может попасть в рубец, где будет ферментироваться также, как и сухой корм. Это явление называется «попадание молока в рубец» и сильно влияет на поступление аминокислот в сычуг. (Более подробную информацию см. в заметке о телятах №113, <http://www.calfnotes.com/pdf/CN113.pdf>.)

Белок стартера для телят будет сброжен до микробного белка бактериями рубца, так как они начинают заселять рубец. Однако этот процесс требует времени, поэтому оценки, которые мы используем для прогнозирования ферментации в рубце для коров, могут оказаться неверны для телят. Например, мы считаем, что около 35% соевой муки не расщепляются в рубце взрослых коров, а в рубце трехнедельного теленка расщепления могут избежать 75% той же соевой муки.

С ростом теленка функция рубца совершенствуется, по мере созревания рубца доля неперевариваемой в нем соевой муки может снизиться с 75 до 35%. К сожалению, этот сложный вопрос еще не изучен в условиях контролируемого опыта.

Таким образом, в свете изменчивой динамики развития рубца (популяций микроорганизмов, активности рубца, изменений рациона и др.) истинную величину оттока аминокислот в кишечник безумно сложно прогнозировать. Поэтому много лет исследователям не удавалось спрогнозировать потребности в аминокислотах у маленьких телят.

И наконец, иммунный статус теленка может значительно влиять на потребности в аминокислотах. Телята с подавленным иммунитетом (например, при недостаточном потреблении молозива), возможно, вынуждены использовать дополнительную энергию и белки для поддержания иммунной системы и борьбы с болезнью. С точки зрения биологии использование аминокислот для роста менее важно для таких телят. Можно пожертвовать среднесуточным приростом массы и ростом мышечной ткани ради поддержания иммунной системы, когда теленок борется с патогенами не на жизнь, а на смерть.

Многие исследователи пытались преодолеть эти трудности, давая телятам только молоко и исключая изменчивость потока аминокислот в сычуг, которая сопровождает процесс развития рубца. Это облегчает прогнозирование потребностей теленка в аминокислотах, поскольку он получает их только из рациона при минимальном вмешательстве рубца. При такой схеме кормления теленок остается моногастричным животным, а прогнозирование его потребности в аминокислотах — относительно простым. Однако для жвачного теленка прогнозы потребностей могут оказаться неверны.

Другой подход к проблеме прогнозирования потребности в аминокислотах состоит в том, чтобы кормить телят в «типичных» условиях, т. е. когда телятам дают ЗЦМ и стартер, и ожидать, что эти прогнозы будут верны ТОЛЬКО для телят, выращиваемых в аналогичных условиях. В этой ситуации результаты исследования очень сильно зависят от таких факторов, как потребление стартера, развитие рубца и аминокислотный состав используемого в исследовании ЗЦМ.

Исследование

В работе, опубликованной в журнале *Journal of Dairy Science* в 2008 году, авторы придерживались второго подхода в прогнозировании потребностей телят в аминокислотах. В этом исследовании телят ($n = 282$) кормили заменителями молока разного состава и стартером, в котором содержалось 18% СП, 0,92% лизина, 0,29% метионина и 3,7% жира. Состав стартера: 37% плющеной кукурузы, 25% цельного овса, 35% белковых/витаминовых/минеральных гранул и 3% патоки. Стартер давали с первого дня исследования. Телята также получали ЗЦМ. В первых трех опытах телят кормили ЗЦМ по 681 грамму порошка в день в два приема. В течение 28 дней телятам давали ЗЦМ и стартер, а затем до 56-го дня — только стартер и воду.

Так как телятам давали стартер, его потребление (127–286 г/день в течение первых 28 дней опыта) способствовало развитию рубца и изменяло общий состав аминокислот, достигающих сычуга.

Аминокислотный состав ЗЦМ, использованного в первом опыте, представлен в таблице 1. Количество лизина (Лиз) и метионина (Мет) колебалось в пределах 2,06–2,59% и 0,51–0,80% соответственно. Для сравнения, обезжиренное молоко содержит около 3,0% лизина и 1,0% метионина (National Research Council, 2001). Если провести расчеты для цельного молока (молоко содержит около 28% жира в пересчете на 100% сухого вещества), оно будет содержать около 2,2% лизина и 0,7% метионина в пересчете на 100% сухого вещества. Количества в опыте (таблица 1) были аналогичны количествам в цельном молоке. Если мы предположим, что молоко содержит 3,2% СП и 12,5% сухих веществ, то общее количество СП в цельном молоке составит около 26%.

У телят, которым дополнительно давали СП, а также лизин и метионин, отмечено значительное улучшение роста (среднесуточный прирост массы) и эффективности использования кормов (таблица 2). Лучший рост и эффективность использования кормов (отношение прирост / количество кормов, или П:К) наблюдались, когда телятам давали ЗЦМ, содержащий 26% белка, 2,39% лизина и 0,75% метионина.

Показатель, %	24% СП		26% СП		28% СП	
	АА-	АА+	АА-	АА+	АА-	АА+
СВ	96,1	96,1	96,1	96,1	96,1	96,1
СП	24,3	24,2	26,1	26,1	28,0	28,0
Жир	17,1	17,0	17,2	17,0	17,2	17,3
Зола	6,5	6,5	6,4	6,4	6,4	6,3
Кальций	0,80	0,81	0,79	0,80	0,81	0,79
Фосфор	0,61	0,61	0,62	0,61	0,62	0,62
Лиз	2,06	2,21	2,20	2,39	2,41	2,59
Мет	0,51	0,68	0,56	0,75	0,62	0,80

Таблица 1. Заменители молока, использованные в опыте 1 без (АА-) или с (АА+) добавлением лизина

Эти данные подтверждают, что добавление аминокислот (как в кристаллической форме, так и в виде сырого белка) улучшили способность теленка использовать питательные вещества для роста. Интересно, что потребление стартера не изменилось, хотя рост и эффективность использования кормов улучшились. В других исследованиях показано, что, если у телят больше доступных веществ для роста, они потребляют больше стартера.

В опытах 2 и 3 оценивали увеличение количества метионина при потреблении ЗЦМ, содержащего 26% СП и 2,34% лизина. В этих двух опытах концентрация метионина менялась в диапазоне 0,64–0,80%. Оптимальные показатели (увеличение СПМ и П:К) отмечены в случае, если в состав ЗЦМ было включено 0,72% метионина.

И наконец, в опыте 4 телятам дополнительно давали треонин (1,06–1,80%) в ЗЦМ, содержащем 26% СП. При добавлении треонина к ЗЦМ ни один показатель не улучшился, если предположить, что 1,06% треонина было достаточно для этих телят.

В опытах 1–3 в течение первых 28 дней наблюдалось улучшение показателей телят (СПМ и П:К). После отъема не отмечено влияния ЗЦМ на показатели телят. Это указывает на то, что улучшение показателей телят при кормлении ЗЦМ после отъема может прекратиться.

Показатель, %	24% СП		26% СП		28% СП	
	АА-	АА+	АА-	АА+	АА-	АА+
Начальная МТ, кг	42,5	42,4	43,5	42,0	42,5	42,7
СПМ, кг	0,376	0,446	0,415	0,484	0,447	0,468
ПСВ, кг/день	0,143	0,127	0,143	0,153	0,152	0,135
ЗЦМ, кг/день	0,645	0,645	0,645	0,645	0,645	0,645
П:К	0,472	0,580	0,523	0,608	0,556	0,596
Лиз, г/день	14,6	15,4	15,5	16,8	16,9	17,9
Мет, г/день	3,7	4,8	4,1	5,3	4,5	5,6

Таблица 2. Масса тела (МТ), прирост (СПМ), потребление стартера в расчете на сухое вещество (ПСВ) и ЗЦМ (ЗЦМ), эффективность использования кормов (П:К) и потребление лизина (Лиз) и метионина (Мет) у телят на питании ЗЦМ, содержащим 24–28% СП и различные количества лизина и метионина. Показатели в строках, отмеченные красным цветом, улучшались ($P < 0,01$) при добавлении аминокислот и белков

Резюме

Большинство специалистов по питанию моногастричных составляют рационы для животных таким образом, чтобы обеспечить специфический уровень аминокислот и удовлетворить хорошо известные потребности животных. В данных опытах маленьким телятам на молочном питании давали ограниченное количество ЗЦМ (680 г/день) и стандартное количество стартера. Лучшие показатели у животных наблюдались при потреблении 2,34% лизина и 0,72% метионина.

Важно понимать, что эти результаты достоверны только при определенных условиях. Хотя очень хочется переделать состав вашего ЗЦМ, добавить лизин и метионин, чтобы их уровень был оптимальным, как в данном опыте (2,34 и 0,72%), однако важно учитывать количество и тип используемых ЗЦМ и стартера и их аминокислотный состав. Эти данные могут не подойти телятам, которых кормят большими дозами ЗЦМ, чем в опыте, либо ЗЦМ, содержащим обезжиренное молоко, либо если телятам не предлагают стартер.

Заменители цельного молока, как и питание для других видов животных, должны иметь определенный состав не только по минимальной концентрации сырого белка, но и включать минимальное количество незаменимых кислот. Прогнозирование общей потребности в аминокислотах телят на молочном питании и стартере (у которых идет развитие рубца) по сути своей очень сложно, однако текущее исследование ясно показывает, что мы не можем просто предположить, что молочные белки обеспечивают телятам все незаменимые аминокислоты.

Ссылки

- Hill, T. M., H. G. Bateman II, J. M. Aldrich, R. L. Schlotterbeck, and K. G. Tanan. 2008. Optimal concentrations of lysine, methionine, and threonine in milk replacers for calves less than five weeks of age. *J. Dairy Sci.* 91:2433–2442.
- National Research Council. 2001. *Nutrient Requirements of Dairy Cattle*. 7th rev. ed. Natl. Acad. Sci., Washington, DC.

Автор: д-р Джим Кигли (21 июня 2008 года).
© Д-р Джим Кигли, 2008
Calf Notes.com (<http://www.calfnotes.com>)