

Calf Notes.com

Заметка о телятах №146. Некондиционное молоко или заменитель молока (дополнения)

Введение

Фермеры, выращивающие телят, часто размышляют об использовании некондиционного молока для телят на жидком питании. Некондиционное молоко, часто называемое «несортное» или «маститное» молоко, — это молоко, не пригодное для продажи и потребления людьми, которое тем не менее содержит значительное количество питательных веществ и может пойти на питание телятам. Однако наряду с питательными веществами, оно содержит патогенные микроорганизмы и имеет непостоянный состав, что необходимо учитывать, чтобы правильно использовать этот продукт. Некоторые аспекты использования некондиционного молока были рассмотрены в заметках о телятах, издании *Extension publications* и исследовательских работах. Некоторые недавние исследования проливают свет на ценность некондиционного молока по сравнению с заменителями молока и на природу различий, наблюдаемых в исследовании.

Обзор исследования

В исследовании, проведенном в Университете Миннесоты в 2005 году (Godden et al., 2005), сравнивали показатели и здоровье 438 телят, которых кормили пастеризованным некондиционным молоком (ПНМ) или заменителем цельного молока (ЗЦМ). ЗЦМ не содержал лекарственных препаратов; в его состав входило 20% сырого белка и 20% жира. ЗЦМ разводили смешиванием 0,45 килограмма на 3,8 литра воды (1 фунт/галлон).

В исследовании использовали некондиционное молоко, которое собирали на одной молочной ферме и ежедневно отвозили на ферму по выращиванию телят. Партии молока нагревали до 62,8 °C и выдерживали в течение 30 минут, затем охлаждали до температуры кормления (40,6 °C, 105 °F).

И ЗЦМ, и ПНМ выпаивали дважды в день. Объем жидкости регулировали в зависимости от наружной температуры: исследователи давали телятам по 1,9 литра в каждое кормление при температуре выше -4,4 °C (24 °F); при температуре от -4,4 до -15 °C (5 °F) — по 2,4 литра; а при температуре ниже -15 °C — по 2,8 литра. У телят был свободный доступ к воде и либо к стартеру для телят (от рождения до 3 недель), либо к гроверу (3 недели и старше).

Результаты исследования представлены в таблице 1. Очевидны глубокие различия в здоровье и показателях животных. Телята на питании ПНМ росли быстрее (0,47 кг/день против 0,35 кг/день), были готовы к отъему раньше и на момент отъема весили больше по сравнению с телятами на питании ЗЦМ. Наиболее серьезные различия отмечены в отношении здоровья

животных. У телят, получавших ПНМ, была ниже заболеваемость и смертность, чем у телят, которым давали ЗЦМ. Особенно заметная разница наблюдалась в зимние месяцы. Зимой смертность телят на питании ПНМ была 2,8% по сравнению с 21% у телят на питании ЗЦМ.

Почему так сильно различалось здоровье телят на ПНМ и ЗЦМ? Всех телят кормили молозивом после рождения, и различий по общему содержанию белка в сыворотке (5,8 г/дл)

между группами с разным питанием не наблюдалось. Это позволяет предположить, что разница в показателях животных не вызвана различием в здоровье телят в начале исследования.

Разница в здоровье между летом и зимой может дать нам некоторые ключи к пониманию причин различий между группами. Телята, которым выпаивали ЗЦМ, получали меньше сухого вещества, меньше белка и меньше энергии, чем телята, которых кормили ПНМ. Это было ожидаемо: цельное молоко (3,2% белка, 3,7% жира на 12,5% сухого вещества) давало 25,6% белка и 29,6% жира по сравнению с 21% белка и 21% жира для «стандартного» ЗЦМ.

Как указано выше, зимой при низких температурах в штате Миннесота телятам давали дополнительную жидкость. Однако общее количество ОЭ, обеспечиваемое жидким питанием (и особенно ЗЦМ), не было достаточным, чтобы удовлетворить дополнительные энергетические потребности в холодную погоду; телята явно находились в стрессовом состоянии, поскольку использовали запасы туловищного жира и мышц на обеспечение энергии для терморегуляции. Во многих исследованиях показано, что стресс, связанный с недостатком энергии, может снизить иммунитет, что делает телят более уязвимыми к патогенам в окружающей среде. Примечательно, что у телят, которым давали ЗЦМ, заболеваемость и смертность зимой была гораздо выше, чем летом.

В этом исследовании разница в концентрациях питательных веществ в ПНМ и ЗЦМ была очень значительной и, вероятно, была причиной большинства различий между группами телят. Тем не менее, возможны и другие различия между ЗЦМ и ПНМ, которые могут быть причиной по крайней мере некоторых различий между группами. До того, как мы начнем

Таблица 1. Рост и показатели телят на питании заменителем цельного молока (ЗЦМ) или пастеризованным некондиционным молоком (ПНМ) в штате Миннесота

Показатель	ЗЦМ	ПНМ	P
n	215	223	...
МТ в 1-й день, кг	40,4	40,1	статистически незначимо
Возраст при отъеме, дни	47,3	46,1	0,01
МТ при отъеме, кг	60,8	66,8	0,01
СПМ, кг/день	0,35	0,47	0,01
Заболеваемость, % телят	32,1	12,1	0,01
Летняя заболеваемость	12,7	4,4	0,02
Зимняя заболеваемость	52,4	20,4	0,01
Смертность, % телят	11,6	2,2	0,01
Летняя смертность	2,7	1,7	статистически незначимо
Зимняя смертность	21,0	2,8	0,01

обсуждать различия между этими двумя формами питания, давайте рассмотрим еще одно исследование, в котором сравниваются молоко и ЗЦМ.

В своей недавней работе Lee et al. (2009) сравнивают показатели телок на питании ЗЦМ и молоком. В отличие от исследования в Миннесоте, в этом опыте (проведенном в исследовательском институте в Корее) телята получали одинаковое количество цельного молока (ЦМ) или ЗЦМ по количеству сухого вещества и жидкой основы. ЗЦМ был составлен таким образом, чтобы обеспечить то же количество белка, жира, кальция и фосфора, что и молоко. Кроме того, содержание питательных веществ в ЗЦМ было аналогичным содержанию их в ЦМ. Телят кормили по 4 раза в день до 25-го дня жизни, затем количество кормлений сократили до отъема на 49-й день. Телят наблюдали до 70-го дня жизни. Животных взвешивали в начале исследования, при отъеме и на 70-й день (в конце исследования). До начала опыта всем телятам давали молозиво. У телят также был свободный доступ к воде, старту и селу.

В этом исследовании (см. таблицу 2, где представлены показатели) телят кормили одинаковым количеством жидкости, в которой содержалось одно и то же количество белка и жира. Следовательно, потребление СВ, энергии, белка и свободное потребление воды и стартера у двух групп не различались. Хотя потребление питательных веществ было одинаковым, телята на ЦМ все же росли быстрее, чем телята на ЗЦМ. К 49-му дню телята на питании ЦМ были тяжелее, выше, длиннее и шире, чем телята на питании ЗЦМ. Эти различия сохранились до конца исследования (до 70-го дня). Однако любопытно, что отличий по здоровью между двумя этими группами телят отмечено не было. В целом, телята были здоровы; за время исследования ни один из них не умер.

В чем же дело?

Результаты этих двух исследований совпадают в том, что телята, которых кормили молоком (цельным или пастеризованным некондиционным) росли быстрее, чем телята, которым давали ЗЦМ, независимо от того, одинаково ли было валовое содержание питательных веществ или нет. В исследовании, проведенном в Миннесоте, у телят, получавших ограниченное количество питательных веществ из ЗЦМ, была выше заболеваемость и смертность, особенно зимой.

Таблица 2. Рост и показатели телят при выпаивании заменителем цельного молока (ЗЦМ) и цельным молоком (ЦМ) в Корее

Показатель	ЗЦМ	ЦМ	P
Количество телят	10	10	...
МТ в 1-й день, кг	41,9	42,1	статистически незначимо
МТ на 49-й день, кг	64,0	72,2	0,03
МТ на 70-й день, кг	81,9	89,8	0,02
Высота бедра в 1-й день, см	78,9	79,1	статистически незначимо
Высота бедра на 49-й день, см	89,0	93,5	0,03
Высота бедра на 70-й день, см	91,2	95,5	0,03
Дни с диареей	7,2	6,9	0,14
Число респ. заболеваний	1,2	1,1	статистически незначимо
Ректальная температура, °C	38,7	38,6	статистически незначимо

В корейском исследовании у телят были одинаковые параметры здоровья, тем не менее они росли быстрее. Итак, как можно объяснить результаты этих двух исследований?

Можно сразу сделать выводы: большая разница в потреблении питательных веществ в миннесотском исследовании объясняется разницей в показателях телят и здоровье. Это действительно так, поскольку самые серьезные проблемы со здоровьем возникали тогда, когда телятам больше всего не хватало энергии — в холодные зимние месяцы.

Корейское исследование интересно тем, что потребление всех питательных веществ было одинаковым для ЦМ и ЗЦМ. Поэтому представляется, что причиной различий должно быть не содержание белка и жира в двух видах питания, а какие-то другие факторы. Кроме валового содержания питательных веществ, существуют и другие различия между ЗЦМ и молоком.

1. Наличие не-питательных факторов (иммунных клеток, факторов роста, гормонов и т. д.).
2. Разница в содержании питательных веществ, которые не учитывались в данном исследовании.
3. Усвояемость и метаболизируемость питательных веществ.
4. Присутствие растительного белка.

Рассмотрим каждую из этих возможных причин по порядку.

Наличие не-питательных факторов. Молоко — это сложная смесь питательных веществ, а также гормонов, факторов роста, иммунных клеток, иммуноглобулинов и других соединений, которые могут препятствовать присоединению кишечных патогенов, усиливать кишечную и системную иммунные системы и обеспечивать неспецифическую иммунную поддержку. Исследователи указывали на возможность то, что не-питательные факторы (НПФ) могут быть причиной лучших показателей телят, которых кормили цельным молоком, по сравнению с телятами на ЗЦМ. Это вполне вероятно, однако среди исследований по сравнительному изучению прироста при выпаивании ЗЦМ и молоком лишь в нескольких измерялось содержание таких соединений, как лактоферрин, IGF-1, IgG и т. д. Другой обескураживающий фактор — это то, что содержание таких соединений в ЗЦМ действительно может быть ВЫШЕ, чем в молоке. При производстве сыра казеин и сывороточные белки разделяют и сывороточную фракцию либо высушивают до получения 12% сыворотки, либо концентрируют для получения 34% концентрата сывороточного белка. Поэтому, если белки отделяют вместе с сывороточной фракцией, то в тех случаях, когда в составе ЗЦМ используются сывороточные белки (как в США), содержание белков в ЗЦМ действительно может быть больше, чем в цельном молоке. При этом предполагается, что при обработке (включая разделение на фракции и сушку) содержание белков не снижается. Например, зная опубликованные данные по содержанию лактоферрина в сыворотке и концентрате сывороточного белка, можно сказать, что в составе ЗЦМ может содержаться больше лактоферрина, чем в цельном молоке. Разумеется, лактоферрин — лишь один из примеров, тогда как многие факторы роста и гормоны могут быть денатурированы в процессе обработки и производства сыворотки. Судя по всему, по крайней мере некоторые факторы роста денатурируются при производстве сыворотки и концентрата сывороточного белка.

В исследовании в штате Миннесота в составе ПНМ объединили не пригодное для продажи молоко, переходное молоко и молозиво. Возможно, (хотя эти величины не оценивались в исследовании) значительное количество IgG, IgM и IgA из переходного молока и молозива обеспечивали дополнительную иммунную поддержку телятам до отъема. Однако, хотя в исследовании в Корее использовали цельное, товарное молоко, это не было причиной различий, наблюдаемых в этом исследовании.

Разница в содержании питательных веществ, которые не учитывали в исследовании.

В исследовании в штате Миннесота не учитывали содержание питательных веществ в ПНМ, поэтому невозможно точно установить, как изменялось потребление питательных веществ. В исследовании в Корее авторы контролировали потребление сырого белка и сырого жира. Но питательные вещества — это не только белок и жир! Свой вклад в наблюдаемую разницу могли внести также существенные различия в профилях аминокислот, профилях жирных кислот, содержании лактозы и важных витаминов. При разработке составов большинства современных ЗЦМ в США (и составов в исследовании в Корее) для оценки источника белка полагаются исключительно на содержание сывороточного белка. В цельном молоке содержатся как сывороточный, так и казеиновый белок. Хотя Lammers et al. (1998) сообщают, что телята на питании ЗЦМ, содержащим только сывороточный белок, имели такие же показатели, как и телята на питании ЗЦМ, содержащим сухое обезжиренное молоко, ни один из этих видов питания не обеспечил точно такой же состав усвояемых аминокислот, как в цельном молоке. Различия в усвояемости и метаболизируемости вследствие обработки могут объяснить по крайней мере некоторые наблюдаемые здесь различия.

В дополнение к аминокислотам и жирным кислотам в современные ЗЦМ обычно добавляют различные витамины и минеральные вещества, чтобы их содержание соответствовало требованиям NRC к питательным веществам или превышало их. Возможно, разница в содержании этих веществ и веществ в молоке внесла свой вклад в некоторые наблюдаемые различия.

Различия в усвояемости и метаболизируемости. Когда компоненты молока обрабатывают и высушивают, возможно снижение усвояемости из-за нагрева при сушке. В большинстве исследований предполагается, что компоненты коммерческой сыворотки и концентрата сывороточного белка хорошо усваиваются; однако даже небольшие изменения усвояемости могут повлиять на различия в росте телят. Ни в одном из этих исследований усвояемость ЗЦМ не оценивалась, поэтому его истинная усвояемость не известна.

Усвояемость жира зависит от правильного образования эмульсии. В большинстве современных ЗЦМ содержатся сложные эмульгаторы, обеспечивающие правильное эмульгирование жиров. Однако изменчивость температуры при смешивании, время после смешивания и другие факторы ухода могут влиять на эффективность эмульгирования в хозяйстве.

Аналогично, метаболизируемость питательных веществ может зависеть от того, насколько быстро питательные вещества достигают кишечника и абсорбируются. Исследователям давно известно, что створаживание молока замедляет отток белков и жиров из сычуга, потенциально улучшает доставку питательных веществ в кишечник и улучшает

метаболизировать кормов. Это может быть особенно верно для случаев, когда телятам дают в день жидкие корма с содержанием более 450 грамм сухого вещества. Вероятно, различия в поступлении питательных веществ в кишечник могут внести свой вклад (хотя бы частично) в различия, наблюдаемые в исследовании.

Растительные белки. В исследовании Lee использовался ЗЦМ, содержащий 12% сывороточного белка и 5,5% белкового концентрата сои. Содержание сырой клетчатки в ЗЦМ составляло 2,1%. В многих исследованиях сообщается, что некоторые растительные белки могут содержать антипитательные факторы, например, ингибитор трипсина, глицинин и другие, ухудшающие переваривание, рост и здоровье. Очень вероятно, что по крайней мере некоторые из рассмотренных выше различий возникли из-за присутствия растительных белков.

Резюме

Различия в показателях животных между группами телят на питании цельным молоком (товарным или нетоварным) и ЗЦМ невозможно объяснить одним только валовым содержанием питательных веществ, таких, как белок и жир. По-видимому, для лучшего понимания того, какие именно компоненты молока (питательные вещества или не-питательные факторы) влияют на ускорение роста телят, необходимо глубокое понимание природы других питательных веществ (аминокислот, жирных кислот, витаминов и т. д.). Учитывая вышесказанное, очевидно, что кормление телят ЦМ или ПНМ может обеспечить дополнительный прирост. Тем не менее очень важно понимать риски, связанные с кормлением нетоварным молоком. Оно является основным источником заражения такими патогенами, как *Mycoplasma*, *Mycobacterium avium* подвид *paratuberculosis* (микроорганизм, вызывающий паратуберкулез) и многие другие. Кроме того, для решения о целесообразности использования некондиционного молока необходимо проанализировать изменения качества ПНМ: за счет различных источников жидкости (молоко, промывная вода, переходное молоко и т. д.) и степени разложения, которая зависит от времени от момента дойки до момента кормления.

Ссылки

Godden, S. M., J. P. Fetrow, J. M. Fiertag, L. R. Green, and S. J. Wells. 2005. Economic analysis of feeding pasteurized nonsaleable milk versus conventional milk replacer to dairy calves. *JAVMA*. 226:1547-1554.

Lee, H. J., M. A. Khan, W. S. Lee, S. H. Yang, S. B. Kim, K. S. Ki, H. S. Kim, J. K. Ha, and Y. J. Choi. 2009. *J. Animal Sci.* 87:1129-1137.

Lammers, B. P., A. J. Heinrichs, and A. Aydin. 1998. The effect of whey protein concentrate or dried skim milk in milk replacer on calf performance and blood metabolites. *J. Dairy Sci.* 81:1940-1945.

Автор: д-р Джим Кигли (21 февраля 2010 года).

© Д-р Джим Кигли, 2010

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