

Calf Notes.com

Calf Note #274 – Бутират натрия: может ли «хорошего» быть слишком много?

Введение

Добавление бутирата натрия стало распространённой практикой в кормлении молочных телят, особенно в период до отъёма. Бутират, являясь естественным продуктом микробной ферментации, играет важную роль в развитии желудочно-кишечного тракта, здоровье эпителия и энергетическом обмене. Поскольку у молодых телят рубец ещё недостаточно развит и эндогенное образование бутирата ограничено, добавление бутирата натрия в молоко или заменитель молока широко используется для улучшения раннего роста и развития пищеварительной системы. Типичные уровни включения в заменители молока и добавки к цельному молоку составляют около 0.2–0.3% (Gorka и др., 2009). При потреблении 750–1,000 г жидкого сухого вещества в сутки это соответствует примерно 1.5–3 г бутирата в день.

Многие исследования показали положительное влияние бутирата натрия на развитие кишечника и продуктивность, что привело к его широкому применению в программах кормления телят. Недавние исследования (Nicola и др., 2023) также показали, что добавление бутирата натрия (4 г/сутки; 0.5% сухого вещества молока; при потреблении 800 г сухого вещества молока) улучшает восстановление после диареи и снижает риск рецидивов. Более высокие дозы (например, 45 г/сутки; Liu и др., 2021) показали краткосрочное улучшение роста и антиоксидантного статуса, что указывает на зависимость эффекта от дозы. Однако возникает важный вопрос: может ли чрезмерное использование бутирата натрия привести к нежелательным последствиям?

Недавнее исследование Wu и др. (2026), опубликованное в *Journal of Dairy Science*, помогает ответить на этот вопрос.

Исследование

В исследовании 80 телят голштинской породы (возраст 2–4 дня) были распределены по четырём группам:

- Контроль (без добавления)
- Низкая доза (4.4 г/сутки)
- Средняя доза (8.8 г/сутки)
- Высокая доза (17.6 г/сутки)

Телята получали молоко с добавлением бутирата натрия в течение предотрёмного периода (примерно 6 недель). Объём молока увеличивался с 4.4 л/сутки (дни 4–10) до 8.8 л/сутки (дни 11–45). С 46 по 58 день молоко разбавляли заменителем молока в соотношении 1:1, а объёмы постепенно снижали до 8, 6 и 4 л/сутки, с окончательным отъёмом на 59-й день. Концентрация бутирата натрия изменялась в зависимости от объёма молока. Поскольку суточная доза оставалась постоянной, а объём молока изменялся, концентрация бутирата натрия в молоке варьировала в течение эксперимента. При 4.4 л/сутки концентрации составляли 1, 2 и 4 г/л, а при 8.8 л/сутки — 0.5, 1 и 2 г/л для низкой, средней и высокой доз соответственно.

В возрасте 15 месяцев оценивали рост, метаболический статус (по биохимическим показателям крови и метаболомике) и микробиоту желудочно-кишечного тракта. Такой дизайн позволил оценить как краткосрочные эффекты, так и долгосрочное «программирование» под влиянием раннего питания.

Ключевые результаты

Высокая доза ухудшала структурный рост. У животных, получавших высокую дозу, была ниже высота в холке по сравнению с контрольной группой, что свидетельствует о снижении скелетного роста. При этом масса тела существенно не отличалась, что указывает на влияние именно на развитие корпуса, а не на общую массу.

Supplemental Table S2. Growth and reproductive performance indices of dairy heifers at 15 months of age.

Items	Supplementation Level (g/d)				SEM	P-value
	0	4.4	8.8	17.6		
Growth related indices						
Number of heifers	10	10	12	10	-	-
Body weight (kg)	414.95	403.47	404.17	397.90	3.161	0.397
Withers height (cm)	129.19 ^a	126.76 ^{ab}	127.04 ^{ab}	125.65 ^b	0.433	0.040
Heart girth (cm)	182.13	180.38	181.02	178.87	0.582	0.298
Body length (cm)	142.12	141.62	140.54	141.86	0.607	0.813
Reproductive related indices						
Age of first estrus (month)	13.40	13.08	13.02	13.16	0.072	0.271
Number of artificial insemination (n)	1.82	1.70	1.86	1.50	0.148	0.814

SEM = standard error of the means. ^{a-b} Means without a common superscript within a row differ significantly ($P < 0.05$).

Number of heifers = количество ремонтных тёлочек; Body weight (kg) = живая масса (kg); Withers height (cm) = высота в холке (cm); Heart girth (cm) = обхват груди (cm); Body length (cm) = длина тела (cm); Age of first estrus (month) = возраст первого эструса (месяцы); Number of artificial insemination (n) = количество искусственных осеменений (раз).

Метаболизм был изменён у животных с высокой дозой. Наблюдались выраженные изменения метаболического профиля, включая признаки нагрузки на печень (повышение ALT и билирубина), изменения липидного и стерольного обмена, снижение уровня холестерина и изменения ключевых метаболитов. Это свидетельствует о том, что высокие дозы в раннем возрасте могут нарушать нормальную регуляцию обмена веществ в дальнейшем.

Микробиота рубца подвергалась негативным изменениям. У животных, получавших высокие дозы, наблюдалось снижение разнообразия и богатства микробиоты, уменьшение количества полезных бактерий и изменения функциональной активности, включая снижение синтеза стероидов. Это указывает на возможное нарушение нормального развития микробной экосистемы рубца.

Эффекты были дозозависимыми. Важно отметить, что негативные эффекты проявлялись преимущественно при самой высокой дозе. Низкие и средние дозы не вызывали аналогичных негативных изменений и в ряде случаев даже приводили к умеренно положительным метаболическим эффектам.

Дополнительной сложностью при интерпретации результатов является значительная вариабельность уровней добавления бутирата натрия в разных исследованиях. Уровни варьируют от примерно 3 г/сутки в практических условиях до 45 г/сутки в некоторых экспериментах (например, Liu и др., 2021; Ma и др., 2023), а при пересчёте на концентрацию в молоке — даже выше.

Такая несогласованность затрудняет сравнение результатов между исследованиями и может объяснять различия в получаемых эффектах. Очевидно, что разница между умеренными и высокими дозами может быть значительной — и биологически важной.

Заключение

Бутират натрия остаётся ценным инструментом в кормлении телят. Его роль в развитии кишечника и раннем росте хорошо подтверждена, и его использование широко распространено. Однако данное исследование подчёркивает важный принцип: больше — не всегда лучше.

Высокие уровни добавления в раннем возрасте могут нарушать развитие рубца, изменять метаболизм и ухудшать долгосрочный рост. Эти эффекты, вероятно, связаны с изменениями микробиоты рубца и последующими метаболическими процессами.

Практический вывод очевиден:

- Бутират натрия полезен при правильных уровнях применения
- Чрезмерные дозы могут приносить больше вреда, чем пользы
- Кормовые программы должны быть направлены на оптимальные, а не максимальные уровни

Как и во многих аспектах кормления телят, успех зависит от баланса. Даже полезные добавки необходимо использовать разумно, поскольку хорошего действительно может быть слишком много.

Литература

- Gorka, P., Z. M. Kowalski, P. Pietrzak, A Kotunia, R Kiljanczyk, J. Flaga, J. J. Holst, P. Guilloteau, and R. Zabielski. 2009. Effect of sodium butyrate supplementation in milk replacer and starter diet on rumen development in calves. *J. Physiol. Pharmacol.* 60(Suppl 3):47-53.
- Liu, W., A. Zhu La, A. Evans, S. Gao, Z. Yu, D. Bu, and L. Ma. 2021. Supplementation with sodium butyrate improves growth and antioxidant function in dairy calves before weaning. *J. Anim. Sci. Biotechnol.* 12:2. <https://doi.org/10.1186/s40104-020-00521-7>.
- Ma, L., Y. Yang, W. Liu, and D. Bu. 2023. Sodium butyrate supplementation impacts the gastrointestinal bacteria of dairy calves before weaning. *Appl. Microbiol. Biotechnol.* 107:3291–3304. <https://doi.org/10.1007/s00253-023-12485-5>.
- Nicola, M. S., A. L. Kalb, A. A. Barbosa, B.E.S. Velasquez, J.A.A. Rincon, J. O. Feijó, E. N. Dellagostin, A.W.S. Martins, E. B. Blödorn, W. B. Domingues, F. Lopes, W. M. Quinteiro-Filho, R. G. Mondadori, V. F. Campos, V. R. Rabassa, E.R. Komninou, F.A.B. Delpino, and M.N. Corrêa. 2023. Butyrate supplementation in the liquid diet of dairy calves leads to a rapid recovery from diarrhea and reduces its occurrence and relapses in the preweaning period. *J. Dairy Sci.* 106:7908-7923. <https://doi.org/10.3168/jds.2022-22670>.
- Wu, D., L. Zhang, Z. Zhang, and M. Xu. 2026. Early-life high-dose sodium butyrate supplementation in milk inhibits growth via sterol metabolism in 15-month-old dairy cattle: Insights from gastrointestinal microbiota and host metabolism. *J. Dairy Sci.* 109:2527–2548. <https://doi.org/10.3168/jds.2025-27618>.

Написано доктором Джимом Куигли (26 марта 2026 г.)

© 2026 Calf Notes Consulting, LLC

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