

Calf Notes.com

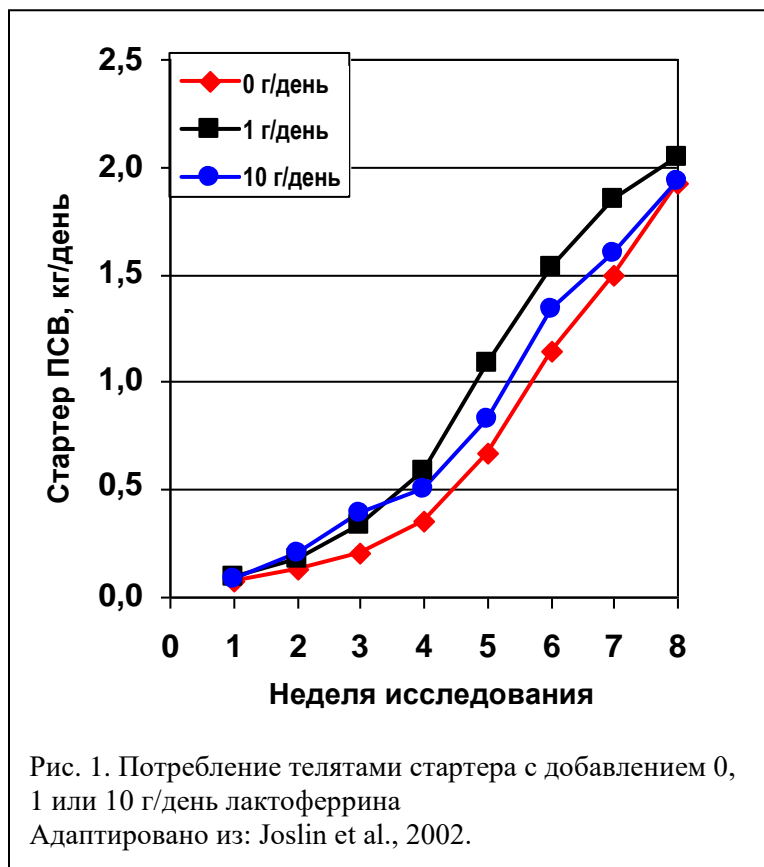
Заметка о телятах №90. Противомикробные железосвязывающие белки

Железо является необходимым для роста питательным веществом. Однако свободное железо в организме способствует образованию свободных радикалов, а это может привести к повреждению тканей. В этой связи организм задействует различные виды несущих железо белков, которые выступают в качестве механизма транспортировки железа, не позволяя ему тем самым наносить вред организму. Железо также является важным питательным веществом для множества разных видов бактерий. Удаление железа из бактериальной среды, возможно, ослабит рост бактерий. Действительно, были проведены исследования с двумя разными железосвязывающими соединениями, лактоферрином и трансферрином, чтобы определить, могут ли они оказаться полезными для иммунной системы животного и, возможно, заменить антибиотики.

Ход мысли примерно таков: «Если железо необходимо для роста некоторых бактерий (например, *E. coli*), надо убрать железо из бактериальной среды. Тогда рост бактерий уменьшится».

Лактоферрин (ЛФ) — это железосвязывающий гликопротеин с молекулярной массой 80 кДа, который содержится в молоке. Лактоферрин может служить противомикробным средством в кишечнике животного (Arnold et al., 1977; Shin et al., 1998), в качестве регулятора иммунной системы (Rejman et al., 1992; Smith and Oliver, 1981). Антимикробная активность ЛФ была особенно эффективна против кишечных патогенов, таких как *E. coli* (Shin et al., 1998) и других (Arnold et al., 1977). В январе 2002 года Министерство сельского хозяйства США одобрило активированный лактоферрин (ЛФ) в качестве антимикробного белка для обработки свежего мяса с целью уменьшения роста значимых болезнетворных патогенов, в том числе *E. coli* O157:H7 (для получения дополнительной информации по обработке мяса ЛФ см. веб-сайт (<http://activatedlactoferrin.com>)).

В ходе исследования Joslin et al. (2002) оценивали эффект от добавления ЛФ в ЗЦМ (и молозиво) для телят, содержащихся в индивидуальных загонках на экспериментальной станции Университета штата Нью-Гэмпшир. Телятам давали 0, 1



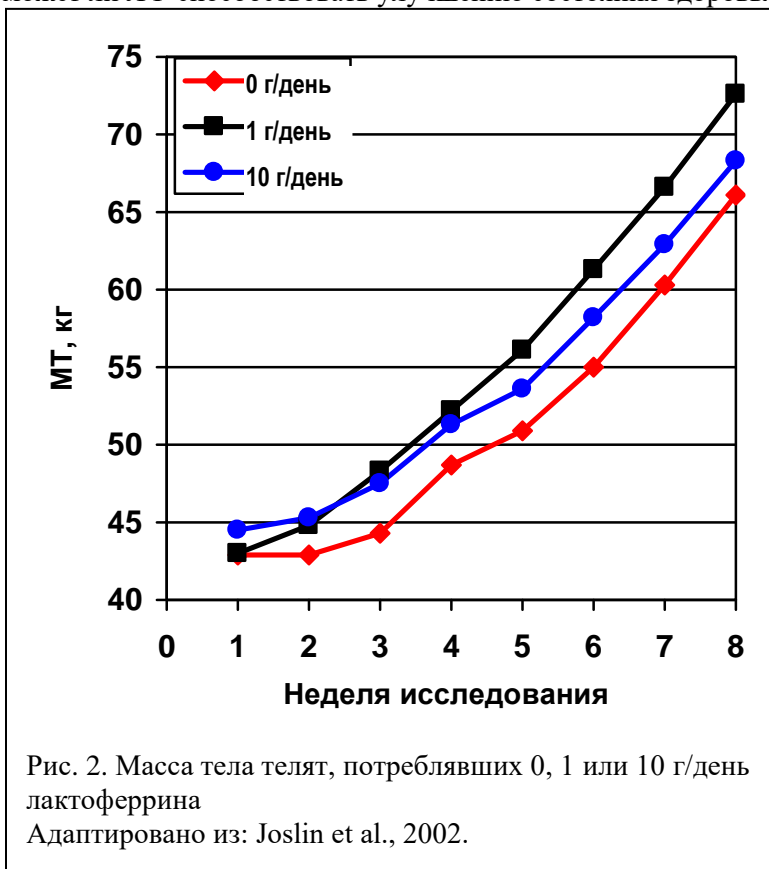
или 10 г/день очищенного ЛФ в заменителе молока. На протяжении 56 дней исследования у животных замеряли потребление ЗЦМ и стартера, МТ и привес, а также показатели кала.

Авторы сообщили, что, когда телятам добавляли 1 или 10 грамм ЛФ в ЗЦМ, улучшались СПМ и ПСВ стартера (рис. 1). Рост МТ (рис. 2) и потребления стартера был особенно очевиден в последние недели исследования. Авторы наблюдали улучшение состояния здоровья у телят, вследствие чего животные потребляли больше сухого вещества стартера, а это способствовало более быстрому росту.

Хотя авторы выдвинули предположение о том, что состояние здоровья телят улучшилось, применение ЛФ никак не сказалось на показателях кала, измеренных в ходе исследования, (2,51, 2,46 и 2,52 по шкале от 1 = норма до 5 = тяжелая диарея соответственно). Количество дней, в течение которых у телят наблюдалась диарея (оценка кала > 3), также статистически не различалось. Одной из причин того, что различия в оценках состояния здоровья животных не были статистически значимыми, может быть небольшое количество телят, участвовавших в исследовании (n = 7 на курс применения одной дозировки).

С учетом этих данных, вопрос о том, может ли ЛФ способствовать улучшению состояния здоровья животных и потенциально уменьшать последствия кишечной инфекции (т. е. заменять антибиотики), не был решен полностью и требует дальнейших исследований.

Трансферрин (ТФ) — еще один железосвязывающий белок, который содержится в крови. Он выполняет ту же функцию в крови, что и лактоферрин в молоке. Исследователи предлагали использовать трансферрин для снижения роста патогенных бактерий (Brock, 1989; Fettman and Rollin, 1985), однако метод добавления ТФ в заменители молока для телят не был испытан экспериментально в условиях хозяйств. Исследования *in vitro*, проведенные в нашей лаборатории, показывают, что апотрансферрин способствует снижению роста патогенных бактерий, включая *Salmonella typhimurium* и *E. coli*, до 50%. Метод применения ТФ, как и ЛФ, с целью снижения роста бактерий в определенных условиях является весьма перспективным.



Резюме

Чтобы заменить антибиотики в животноводстве, требуется разработка альтернативных подходов к снижению роста бактерий и вирусов у животных. Конечно, самый простой способ снизить рост болезнетворных микроорганизмов — это в первую очередь убрать их из окружающей среды. Чистота окружающей обстановки и отсутствие стресса — лучшее лекарство! Но животным порой не избежать встречи с ними, и тогда необходимо задействовать всевозможные подходы к снижению роста бактерий и вирусов. Один из методов — применение железосвязывающих белков для удаления железа из бактериальной среды и ослабления роста бактерий. При этом интересно, что железо, переносимое железосодержащими белками, оказывается доступным для животного, что означает, что животные не подвержены риску дефицита железа.

Ссылки

Arnold, R. R., M. F. Cole, and J. R. McGhee. 1977. A bacterial effect for human lactoferrin. *Science* 197:263–265.

Brock, J. H. 1989. Iron-binding proteins. *Acta Paediatr. Scand. Suppl.* 361:31-43.

Fettman, M. J. and R. E. Rollins. 1985. Antimicrobial alternatives for calf diarrhea: iron chelators or competitors. *JAVMA* 187:746-748.

Joslin, R. S., P. S. Erickson, H. M. Santoro, N. L. Whitehouse, C. G. Schwab, and J. J. Rejman. 2002. Lactoferrin supplementation to dairy calves. *J. Dairy Sci.* 85:1237–1242.

Rejman, J. J., P. M. Torre, K. D. Payne, M. L. Torre, K. D. Muenchen, and S. P. Oliver. 1992. Influence of apo- and iron saturated lactoferrin and transferrin, immunoglobulin G and serum albumin on proliferation of bovine peripheral blood mononuclear cells. *Food Agric. Immunol.* 4:253–257.

Shin, K., K. Yamauchi, S. Teraguchi, H. Hayasawa, M. Tomita, Y. Otsuka, and S. Yamazaki. 1998. Antibacterial activity of bovine lactoferrin and its peptides against enterohaemorrhagic *Escherichia coli* 0157:H7. *Lett. Applied Microbiol.* 26:407–411.

Smith, K. L., and S. P. Oliver. 1981. Lactoferrin: A component of nonspecific defense on the involuting bovine mammary gland. *Adv. Exp. Med. Biol.* 137:535–554.

Автор: д-р Джим Кигли (21 декабря 2002 года).
© Д-р Джим Кигли, 2002
Calf Notes.com (<http://www.calfnotes.com>)
© Д-р Джим Кигли, 2002
Calf Notes.com (<http://www.calfnotes.com>)