

Публикация VAMN МИКРОБНЫЕ ПРЕПАРАТЫ (ПРОБИОТИКИ) В РАЦИОНАХ ТЕЛЯТ

Альянс США по кормам для крупного рогатого скота

Введение

Данное руководство опубликовано Альянсом США по кормам для крупного рогатого скота (VAMN), в состав которого входят представители Американской ассоциации практикующих ветеринарных врачей КРС (AAVP), Ассоциации американских научных исследователей в молочном животноводстве (ADSA), Американской ассоциации производителей кормов (AFIA) и Министерства сельского хозяйства США (USDA). Целью данной публикации является предоставление производителям молочной продукции информации о пробиотиках. Пищеварительная система животного переваривает и абсорбирует питательные вещества из кормов. Однако желудочно-кишечный тракт животного постоянно сталкивается с большим количеством бактерий, вирусов и простейших, которые находятся в корме, подстилке и окружающей среде. Желудочно-кишечный тракт обладает сложной системой противодействия патогенам, которая состоит из физической, химической и иммунологической линий обороны. Полезные бактерии (симбионты) являются важной частью этой системы.

Бактерии-симбионты:

- ферментируют углеводы и вырабатывают жирные кислоты с короткой цепью. Эти кислоты снижают pH в кишечнике и ингибируют рост некоторых патогенов. Они также способствуют росту клеток кишечника и могут влиять на дифференциацию клеток, таким образом улучшая пищеварение и абсорбцию;
- обеспечивают барьерный эффект против патогенов путем конкурентного исключения, т. е. виды-симбионты конкурируют за те же источники питательных веществ, что и потенциальные патогены. Если бактерии-симбионты преобладают над другими бактериями, они эффективно ограничивают рост потенциальных патогенов;
- взаимодействуют с иммунной системой организма животного. Бактерии в кишечнике способствуют развитию иммунной системы (как ее структуры, так и функции) у молодых животных. Они также посылают иммунной системе сигнал о необходимости выработки иммуноглобулинов и других компонентов для поддержания иммунной системы в рабочем состоянии.

Патогены, стресс, нарушения обмена веществ, использование противомикробных препаратов и другие причины могут вызвать дисбаланс популяции кишечных бактерий, что ухудшит пищеварение, и животное станет более восприимчивым к заболеваниям. Таким образом, обеспечивая животное бактериями, которые помогают создавать (или восстанавливать) нормальный бактериальный состав, можно помочь ему поддерживать оптимальные показатели.

Как работают пробиотики

Бактерии заселяют кишечник животного в первые дни его жизни. Во время нормальной ферментации бактерии производят органические кислоты: молочную, уксусную или масляную, которые понижают pH в кишечнике и ингибируют рост потенциальных патогенов.

Некоторые виды бактерий вырабатывают особые противомикробные компоненты, называемые бактериоцинами, которые ингибируют рост патогенов в кишечнике. Последнее исследование позволяет предположить, что кишечные бактерии улучшают барьерный эффект слизистой кишечника и напрямую взаимодействуют с иммунной системой, усиливая ее и защищая теленка от проникновения патогенов.

Стресс от отъема, переезда, изменения питания или погоды, лечения противомикробными препаратами может негативно повлиять на нормальную микрофлору кишечника. Если нормальная кишечная микрофлора ослаблена, нарушается деятельность защитных механизмов кишечника, и теленок становится восприимчив к заболеваниям.

Определение микробных препаратов (пробиотиков)

Термины «микробные препараты» и «пробиотики» взаимозаменяемы. Пробиотики — это кормовые добавки, содержащие такие виды микроорганизмов, которые относятся к нормальной, не патогенной микрофлоре. Пробиотиком является «живая кормовая добавка, которая положительно влияет на животное-хозяина, улучшая его кишечный микробный баланс» (Heuman и Menard, 2001). Пробиотики также называют «микробными препаратами». Управление по санитарному надзору за качеством пищевых продуктов и медикаментов США (FDA) дает следующее определение для пробиотиков: «...продукты, в которых содержатся живые (жизнеспособные) микроорганизмы (бактерии и/или дрожжи)».

Микробные препараты (или пробиотики) относятся к живым организмам, и их не следует путать с пребиотиками — составами, которые способствуют росту бактерий в кишечнике (например, дрожжевые культуры, олигосахариды), но не являются живыми организмами. Считается, что кишечным бактериям требуются специфические питательные вещества, которых может быть недостаточно в рационе животного. Поэтому введение в рацион этих питательных веществ может содействовать росту кишечных бактерий и таким образом улучшить микробный состав кишечника.

Синбиотики содержат как пробиотики, так и пребиотики, которые действуют совместно и поддерживают здоровую кишечную микрофлору.

Микробные препараты как кормовые ингредиенты подлежат контролю Американской ассоциации государственных инспекторов по качеству кормов для животных (AAFCO) и Управления по санитарному надзору за качеством пищевых продуктов и медикаментов США (FDA). Как AAFCO, так и FDA одобряют список микроорганизмов, предназначенных для использования в кормах для животных. Этот список публикуется в ежегодной *Официальной публикации* AAFCO. В микробных препаратах бактерии обычно указаны в списке на этикетке продукта под своим научным названием (например, *Lactobacillus acidophilus*), после которого указывается содержание микроорганизма в продукте. Содержание, как правило, указывается в *колониеобразующих единицах*, или КОЕ, на фунт, унцию или грамм продукта. На рис. 1 представлен образец этикетки корма с указанием содержания микробного препарата. В корме содержатся питательные и не-питательные ингредиенты; последние не являются микробными препаратами. На рисунке в качестве примера показано содержание *L. acidophilus*; в разных продуктах могут присутствовать и другие микроорганизмы.

На этикетке корма для животных должны быть указаны в списке все микроорганизмы и гарантированное минимальное количество живых (жизнеспособных) микроорганизмов на фунт, унцию или грамм корма.

Рис. 1. Пример этикетки кормового продукта, содержащего микробные препараты *

Вес нетто, указанный на пакете
Продукт-пробиотик Blue Bird

Содержит источник живых (жизнеспособных) природных микроорганизмов.

ГАРАНТИРОВАННЫЙ СОСТАВ
Молочнокислые бактерии.. 200 млрд КОЕ/фунт (укажите каждый микроорганизм в списке в порядке убывания его содержания) ИЛИ
Lactobacillus acidophilus..... 10 млрд КОЕ/фунт

СОСТАВ (Каждый ингредиент должен быть указан в соответствии с названиями и определениями, принятыми AAFCO.
При необходимости допускается использование общих терминов, одобренных AAFCO.)

УКАЗАНИЯ ПО ПРИМЕНЕНИЮ (Указания по применению и гарантированный анализ состава должны быть указаны в одних и тех же единицах.).

Изготовитель
Название компании

* Источник: Справочник по пробиотикам, ферментам и кормовым добавкам (Direct-fed Microbial, Enzyme & Forage Additive Compendium). <http://www.microbialcompendium.com/reg.pdf>. Доступ 12.10.2010

В большинстве пробиотиков содержится один или более определенных видов бактерий (рис. 2). Одни бактерии обычно используются в микробных препаратах, предназначенных специально для телят, другие применяются для других видов животных. В некоторых микробных препаратах, помимо бактерий, содержатся жизнеспособные дрожжи и другие грибы (например, *Saccharomyces cerevisiae*, *Aspergillus oryzae*).

Результаты исследований

Согласно данным исследования Daily 2007 NAHMS министерства сельского хозяйства США, 20,0% молочных хозяйств и ферм по выращиванию телок использовали пробиотики в превентивных целях. Этот показатель вырос по сравнению с 14,4% в 2002 году.

В научной литературе широко освещается использование пробиотиков у людей и некоторых видов животных, например поросят. Многочисленные исследования показывают, что у людей и животных, принимавших пробиотики, изменился состав популяций кишечных бактерий, улучшилась сопротивляемость заболеваниям, уменьшилось распространение патогенов при оральном контакте, увеличился кишечный иммунитет, облегчились симптомы заболеваний и улучшилось здоровье. Однако результаты исследований влияния пробиотиков на маленьких телят не столь однозначны. Ниже представлен обзор опубликованных исследований, в которых оценивались пробиотики разного состава в рационе телят до отъема.

Рис. 2. Примеры бактерий, входящих в состав пробиотиков для телят

- *Lactobacillus acidophilus*.
- *L. lactis*.
- *L. plantarum*.
- *L. casei*.
- *Bacillus subtilis*.
- *B. lichenformis*.
- *Enterococcus faecium*.
- *Bifidobacterium bifidum*.
- *B. longum*.
- *B. Thermophilum*.

Abe et al. (1995) сообщают об улучшении показателей (уменьшении заболеваемости диареей и улучшении роста) при скармливании бактерий-пробиотиков (*Lactobacillus acidophilus* и *Bifidobacterium pseudolongum*). Timmerman et al. (2005) давали пробиотики двух разных составов 1–2-недельным телятам мясных пород в четырех разных опытах. Результаты всех 4 опытов позволяют предположить, пробиотики усиливали рост и эффективность использования кормов у телят в течение первых 2 недель. Судя по всему, это особенно относится к тем случаям, когда телята находились в состоянии стресса и наблюдалась высокая заболеваемость. Ellinger et al. (1980) сообщает, что при скармливании телятам *L. acidophilus* снижалось содержание фекальных бактерий группы кишечной палочки, которые связаны с наличием диарей. И наконец, Adams et al. (2008) высказали предположение, что новый пробиотик (*Propionibacterium jensenii* 702) увеличил прирост массы тела не только в ходе периода молочного питания (бактерии добавляли в молоко), но и после отъема.

С другой стороны, Harg et al. (1996) сообщают, что скармливание пробиотиков телятам молочных пород, зараженных *Cryptosporidium parvum*, не повлияло ни на фекальный балл, ни на количество ооцист в фекалиях. Другие авторы (Abu-Taroush et al., 1996; Jenny et al., 1991; Morrill et al., 1995; Higginbotham et al., 1998) также сообщают, что пробиотики не оказали влияния на здоровье или рост телят. Morrill et al. (1977) добавляли в молоко бактерии *L. acidophilus* и *L. lactis*, выращивали их в течение 24 часов, затем давали телятам. Эти авторы сообщают об уменьшении потребления стартера и о разжижении стула по сравнению с телятами, получавшими молоко без микробного препарата.

Наконец, Cruywagen et al. (1996) сообщают об отсутствии заметного эффекта при добавлении *Lactobacillus acidophilus* к рациону маленьких телят на молочном питании. По-видимому, различия в реакции на пробиотики являются следствием взаимодействия рациона, степени зараженности патогенами и других стрессовых факторов.

Подводя итог результатам этих исследований, отмечу: в большинстве их них предполагается, что улучшение показателей животных (увеличение прироста массы тела и эффективности использования кормов) у маленьких телят на молочном питании может быть ограничено. Скорее, пробиотики могут быть полезны в особых условиях, когда у телят есть сложности с иммунитетом или им не обеспечен адекватный уход, что может разрушать среду кишечника. В условиях стресса пробиотики могут уменьшить риск возникновения или тяжесть диареи, вызванной нарушением нормального состава кишечной микрофлоры у телят.

Использование пробиотиков на ферме

Хотя теоретически пробиотики могут улучшить микрофлору кишечника, использование их на ферме может быть сложной задачей. Чаще всего пробиотики добавляют в жидкое питание телят, т. е. в молоко или заменитель молока. Вводить пробиотики в гранулированный корм затруднительно, поскольку температура и давление при гранулировании убивают большую часть микроорганизмов. Большая часть пробиотиков для телят продаются в качестве кормовых добавок, которые нужно добавлять к молоку или заменителю молока непосредственно перед кормлением, другие скармливаются в виде гелей, паст или шариков. Хотя некоторые продукты содержат очищенные штаммы отдельных видов микроорганизмов, большинство продуктов представляют собой сочетание нескольких видов бактерий и дрожжей и других грибов. Типичные дозы составляют от 1–2 грамм до нескольких унций в день.

Что следует учитывать при использовании пробиотиков на ферме

Отбор штаммов. Большая часть опубликованных исследований была проведена на основе хорошо очищенных индивидуальных штаммов или сочетания ограниченного числа штаммов бактерий. Большинство современных пробиотиков представляют собой сочетание нескольких бактерий и иногда дрожжей, поэтому сложно определить, какой именно микроорганизм улучшил реакцию животных, (если было такое влияние). Далее, различные штаммы некоторых микроорганизмов (например, *Lactobacillus acidophilus*) могут по-разному взаимодействовать с другими штаммами в среде кишечника. Компании, поставляющие на рынок пробиотики, должны проводить исследования по отдельным микроорганизмам в составе продукта.

Хранение. Все пробиотики содержат живые микроорганизмы. Поэтому очень важно, как эти продукты производятся, доставляются, хранятся и как с ними обращаются. Микроорганизмы погибают при длительном хранении, высокой и низкой температуре, под действием прямых солнечных лучей, высокой влажности, воздействию кислорода, в присутствии минеральных премиксов и других факторов. С течением времени микроорганизмы погибают, а продукт теряет эффективность. Убедитесь, что вы следуете рекомендациям производителя при хранении пробиотиков. Многие коммерческие лаборатории проводят анализ на общее содержание живых микроорганизмов; однако следить за ростом отдельных видов бактерий гораздо сложнее.

Вода. Хлорирование, температура и содержание минеральных веществ могут влиять на жизнеспособность микробных препаратов.

Смешивание с заменителем молока. Убедитесь, что вы следуете рекомендациям производителя при включении пробиотиков в состав заменителя молока, поскольку высокая температура воды, необходимая при приготовлении некоторых составов заменителя молока (особенно используемых в мясном животноводстве), может вызвать гибель микроорганизмов в некоторых пробиотиках.

Противомикробные препараты. Противомикробные препараты в заменителе молока или некондиционном молоке могут препятствовать действию микробных препаратов. Кроме того, использование ионофоров (Bovatec® или Rumensin®) также может помешать действию некоторых микробных препаратов.

Пастеризация. Все микробные препараты необходимо добавлять к некондиционному молоку только после пастеризации и охлаждения молока до температуры кормления.

Обеспечение качества. Сложно определить, являются ли живыми (жизнеспособными) купленные вами бактериальные продукты. Частные лаборатории проводят общий чашечный подсчет бактерий и дрожжей/плесени, но такой анализ может исказить число живых бактерий. Многие пробиотики содержат несколько типов микроорганизмов, одни из которых более чувствительны к условиям хранения, чем другие. Поэтому сложно определить, какие именно микроорганизмы живы в образце микробного препарата при анализе общего числа клеток.

Рентабельность. Поскольку существует большой разброс цен на пробиотики, рекомендуется провести анализ рентабельности при принятии решения об использовании пробиотиков в качестве кормовой добавки.

Резюме

Добавление пробиотиков к молоку или заменителю молока может поддержать целостность кишечника и здоровье теленка в целом. По результатам большей части исследований, пробиотики мало влияют на рост животных и эффективность использования кормов. Скорее, улучшение состава кишечной микрофлоры может снизить риск диареи, особенно когда животные подвергаются значительному стрессу, вызванному иммунными, экологическими или другим стрессорными факторами.

Ссылки

- Abe, F., N. Ishibashi, and S. Shimamura. 1995. Effect of administration of bifidobacteria and lactic acid bacteria to newborn calves and piglets. *J. Dairy Sci.* 78:2838-2846.
- Abu-Taroush, H. M., M. Y Al-Saiady, and A.H.K. El-Din. 1996. Evaluation of diet containing lactobacilli on performance, fecal coliform, and lactobacilli of young dairy calves. *Anim. Feed Sci. Technol.* 57:39-49.
- Adams, M.C., J. Luo, D. Rayward, S. King, R. Gibson and G.H. Moghaddam. 2008. Selection of a novel direct-fed microbial to enhance weight gain in intensively reared calves. *Anim. Feed Sci. Technol.* 145:41-52.
- Cruywagen, C. W., I. Jordaan, and L. Venter. 1996. Effect of *Lactobacillus acidophilus* supplementation of milk replacer on preweaning performance of calves. *J. Dairy Sci.* 79:483-486.
- Donovan, D. C., S. T. Franklin, C. C. L. Chase, and A. R. Hippen. 2002. Growth and health of Holstein calves fed milk replacers supplemented with antibiotics or EnteroGuard®. *J. Dairy Sci.* 85:947-950.
- Ellinger, D. K., L. D. Muller, and P. J. Glantz. 1980. Influence of feeding fermented colostrum and *Lactobacillus acidophilus* on fecal flora of dairy calves. *J. Dairy Sci.* 63:478-482.
- Gilliland, S. E., B. B. Bruce, L. J. Bush, and T. E. Staley. 1980. Comparisons of two strains of *Lactobacillus acidophilus* as dietary adjuncts for young calves. *J. Dairy Sci.* 63:964-972.
- Harp, J. A., P. Jardon, P., M. E. Atwill, R. Zylstra, S. Checel, J. P. Goff, and C. De Simone. 1996. Field testing of prophylactic measures against *Cryptosporidium parvum* infection in calves in a California dairy herd. *Am. J. Vet. Res.* 57:1586-1588.
- Higginbotham, G. E., J. D. Robison, E. R. Atwill, M. Das Gracas, and C. Pereira. 1998. Effect of a direct-fed microbial product on calf performance and fecal flora. *Prof. Animal Scientist* 14:108-113.
- Heyman, M. and S. Menard. 2002. Probiotic microorganisms: how they affect intestinal pathophysiology. *Cell. Mol. Life Sci.* 59:1151-1165.
- Jenny, B. F., H. J. Vandijk and J. A. Collins. 1991. Performance and fecal flora of calves fed a *Bacillus subtilis* concentrate. *J. Dairy Sci.* 74:1968-1973.
- Morrill, J. L., A. D. Dayton, and R. Mickelsen. 1977. Cultured milk and antibiotics for young calves. *J. Dairy Sci.* 60:1105-1109.
- Morrill, J. L., J. M. Morrill, A. M. Feyerherm, and J. F. Laster. 1995. Plasma proteins and a probiotic as ingredients in milk replacer. *J. of Dairy Sci.* 78:902-907.
- Quintero-Gonzalez, C. I., J. W. Comerford, and G. A. Varga. 2003. Effects of direct-fed microbials on growth, health, and blood parameters of young Holstein calves. *Prof. Anim. Sci.* 19:211-220.
- Schrezenmeir J. and M. de Vrese. 2001. Probiotics, prebiotics, and synbiotics - approaching a definition. *Am. J. Clin. Nutr.* 73(Suppl.):361 S-364S.
- Timmerman, H. M., L. Mulder, H. Everts, D. C. van Espen, E. van der Wal, G. Klaassen, S.M.G. Rouwers, R. Hartemink, F. M. Rombouts, and A. C. Beynen. 2005. Health and growth of veal calves fed milk replacers with or without probiotics. *J. Dairy Sci.* 88:2154-2165.

Основным автором этой публикации является Джим Кигли, Ph D. APC Inc.

Эта и другие публикации BAMN в формате PDF по ссылке <http://nahms.aphis.usda.gov/dairv/>

1. A Guide to Modern Calf Milk Replacers, Revised 2008.
2. A Guide to Colostrum and Colostrum Management for Dairy Calves, 2001. (Доступна версия на испанском языке.)
3. A Guide to Dairy Calf Feeding and Management, 2003.
4. An Introduction to Infectious Disease Control on Farms (Biosecurity), 2001. (Доступна версия на испанском языке.)
5. Biosecurity on Dairies, 2001. (Доступна версия на испанском языке.)
6. Biosecurity of Dairy Farm Feedstuffs, 2001. (Доступна версия на испанском языке.)
7. Handling Foreign Animal Diseases in Cattle, 2003.
8. Introduction to Nutrient Management for Cattle, 2007.
9. Heifer Growth and Economics: Target Growth, 2007.
10. Managing a Pasteurizer System for Feeding Milk to Calves, 2008.
11. Feeding Pasteurized Milk to Dairy Calves, 2008.

Для получения разрешения на копирование этой или других публикаций ВАРМН обращайтесь по адресу:

AFIA Publications
2101 Wilson Blvd., Suite 916
Arlington, Virginia 22201
Факс: (703) 524-1921
Телефон: (703) 524-0810
Электронная почта: afia@afia.org
Сайт: www.afia.org

Дата публикации: 2011 год

AGN10P40599