

Calf Notes.com

Заметка о телятах №107. Переработка кукурузы, стартеры для телят и развитие рубца

Введение

Качество стартера для телят важно для обеспечения хорошего развития рубца и обеспечения возможности раннего отъема. Стартер, скармливаемый телятам, может быть нескольких типов: рассыпным (негранулированным), гранулированным или текстурированным. Ингредиенты, используемые в стартерах для телят, обычно отражают тип стартера. Например, текстурированные корма обычно включают в свой состав гранулы, содержащие белок, источники углеводов, витамины и минералы, наряду с другими зерновыми компонентами, такими как плющенный овес и кукуруза.

Данная заметка о телятах посвящена свойствам кукурузы. Многие очень хотели бы знать, какой тип кукурузы является оптимальным для содействия раннему и энергичному потреблению корма, а также для обеспечения возможности раннего отъема телят. Многие производители кормов используют хлопья из кукурузы, обработанной паром (**SFC**, steam-flaked corn), которые считаются продуктом, хорошо усваивающимся маленькими телятами и имеющим высокую вкусовую привлекательность. Многие считают применение SFC «золотым стандартом» стартера для телят и показателем высокого качества продукта. Другие используют плющеную кукурузу (**RC**, rolled corn), которая дешевле хлопьев, обработанных паром.

Таблица 1. Рост и потребление кормов телятами, получавшими стартер с содержанием кукурузы, переработанной разными способами

Показатель	Переработка				Стандартная ошибка (SE)
	Цельное зерно	Сухое плющение	Плющение с прожаркой	Хлопья из кукурузы, обработанной паром	
МТ, кг					
Начальная	41,7	41,8	43,1	42,4	1,0
Конечная	51,8	51,7	53,3	52,3	1,3
СПМ, г					
1–4 нед.	354	358	354	345	26
5–6 нед.	721 ^{ab}	743 ^a	644 ^{ab}	555 ^b	62
Потребление ЗЦМ, недели 1–4	519	521	536	528	12
Потребление стартера, г/день					
1–4 нед.	164	172	131	126	18
5–6 нед.	1253 ^{ab}	1354 ^a	1148 ^{bc}	1119 ^c	50
Корм:привес, г/г					
1–4 нед.	2,05	2,33	2,20	2,08	0,22
5–6 нед.	1,89 ^a	1,88 ^a	2,07 ^{ab}	2,33 ^b	0,14

Какой из способов переработки лучше всего подходит для телят? Какой из них стимулирует потребление корма и развитие рубца? В выпуске журнала *Journal of Dairy Science* за октябрь 2004 года Lesmeister и Heinrichs опубликовали исследование, посвященное сравнению стартеров для телят, в которых использовалась кукуруза, переработанная четырьмя разными способами.

Эксперимент

Эксперимент 1. В начале исследования возраст телят ($n = 92$, 52 бычка) составлял 2 дня. До начала исследования телята получали молозиво. Телята получали заменитель цельного молока, содержащий 20% белка и 20% жира (12,5% СВ) в объеме 10% от массы тела при рождении до момента отъема в 28-дневном возрасте. Они содержались в телятнике на подстилке из опилок.

Таблица 2. Структурный анализ роста телят, получавших стартер с содержанием кукурузы, переработанной разными способами

Показатель	Переработка				Стандартная ошибка (SE)
	Цельное зерно	Сухое плющение	Плющение с прожаркой	Хлопья из кукурузы, обработанной паром	
Высота в холке, см					
Начальная	75,79 ^b	75,79 ^b	77,22 ^a	76,49 ^{ab}	0,47
Конечная	82,42 ^{ab}	82,36 ^{ab}	83,50 ^a	82,14 ^b	0,44
Изменение, см/день	0,15	0,16	0,16	0,14	0,01
Ширина бедра, см					
Начальная	17,9	17,6	18,2	18,2	0,2
Конечная	20,3	20,2	20,7	20,3	0,2
Изменение, см/день	0,06	0,06	0,06	0,05	0,01
Обхват груди, см					
Начальная	76,94	76,78	78,20	77,70	0,59
Конечная	86,96 ^{ab}	86,14 ^b	88,29 ^a	86,07 ^b	0,70
Изменение, см/день	0,23 ^{ab}	0,21 ^b	0,25 ^a	0,21 ^b	0,01

^{ab} Средние значения показателей в ряду с разными верхними индексами различаются ($P < 0,05$).

Исследователи провели оценку показателей кала и подсчет дней наличия у телят диареи, потребления корма и роста (масса тела, высота в холке, высота и ширина бедра, а также обхват груди).

Эксперимент 2. Двенадцати телятам голштинской породы 7-дневного возраста были вживлены канюли для сбора образцов рубцовой жидкости с целью измерения рН в рубце и уровня выработки ЛЖК. Кормление телят и уход за ними были аналогичны указанным в эксперименте 1, за исключением взятия у них крови и рубцовой жидкости для определения содержания ЛЖК в рубце и крови, содержания аммиака в рубце и рН в рубце.

Стартеры

Все стартеры для телят, использованные в исследовании, были текстурированными и содержали гранулы (46,1%), овес (15,5%), патоку (5,1%) и 33,3% кукурузы, переработанной (для целей эксперимента) разными способами. Кукуруза представляла собой цельное зерно (плотность 0,72 кг/л), кукурузу сухого плющения (0,76 кг/л),

жарено-плющеную кукурузу (0,43 кг/л) или хлопья из кукурузы, обработанной паром (0,38 кг/л). Жареная кукуруза обрабатывалась при температуре 131 °С в течение 90 секунд, кондиционировалась горячей водой в течение 15 минут, а затем подвергалась грубому плющению и охлаждению. Хлопья из кукурузы, обработанной паром, производились согласно методу, описанному Theurer et al. (1999). Кукуруза обрабатывалась паром в течение 30–60 минут в камере для повышения содержания влаги в зерне до 18–20%, после чего превращалась в хлопья определенной плотности с помощью обработки большими валками. Валки нагревались при прохождении через них пропаренного зерна, что важно для процесса изготовления хлопьев.

Результаты

Как явствует из таблицы 1, телята, получавшие цельное зерно и кукурузу сухого плющения, росли быстрее в течение последних 2 недель исследования (недели 5–6). Такой ускоренный рост явился результатом повышенного потребления стартера. Телята, получавшие прожаренную плющеную кукурузу или хлопья из кукурузы, обработанной паром, как правило потребляли меньше стартера в течение последних 2 недель и, соответственно, росли медленнее.

Таблица 3. Рост ворсинок рубца у телят, получавших стартер с содержанием кукурузы, переработанной разными способами

Показатель	Переработка				Стандартная ошибка (SE)
	Цельное зерно	Сухое плющение	Плющение с прожаркой	Хлопья из кукурузы, обработанной паром	
Длина ворсинок, см	0,87 ^{ab}	0,71 ^b	0,80 ^{ab}	0,89 ^a	0,07
Ширина ворсинок, см	0,57	0,54	0,51	0,61	0,07
Толщина стенки рубца, см	1,06 ^b	1,10 ^{ab}	1,14 ^{ab}	1,21 ^a	0,05

^{ab} Средние значения показателей в ряду с разными верхними индексами различаются ($P < 0,10$).

Эффективность использования корма у телят, получавших цельное зерно или кукурузу сухого плющения, также была выше по сравнению с другими телятами.

Изменения роста, согласно структурному анализу (таблица 2), соответствовали изменениям общего показателя роста, но в целом были менее значимыми. Изменение обхвата груди было наибольшим у телят, получавших прожаренную плющеную кукурузу или хлопья из кукурузы, обработанной паром, по сравнению с другими способами переработки.

Развитие рубца

Lesmeister и Heinrichs предполагают, что тепловая обработка может влиять на участок переваривания. Другие исследователи также предполагали, что тепловая обработка увеличивает поструминальный объем доступной энергии. Из данного исследования следует, что, по всей видимости, обработка кукурузы паром при изготовлении хлопьев могла ускорить развитие процесса ферментации в рубце, так как концентрация ЛЖК в рубце и крови, как правило, была самой высокой у телят, получавших хлопья из кукурузы, обработанной паром, а самой низкой — у телят, получавших цельное зерно кукурузы. Не исключено, что высокая скорость ферментации в рубце оказала как

минимум кратковременное негативное воздействие на потребление корма и рост в течение 5–6 недель (таблица 1).

Изменения ворсинок

Скармливание разных видов переработанной кукурузы повлияло на развитие стенки рубца по-разному (таблица 3). Наблюдались отличия в длине ворсинок рубца: самые длинные ворсинки были у телят, получавших хлопья из кукурузы, обработанной паром, а самые короткие — у телят, получавших кукурузу сухого плющения. Толщина стенки рубца, как правило, была больше у телят, получавших хлопья из кукурузы, обработанной паром, по сравнению с телятами, получавшими цельное зерно кукурузы. Эти наблюдения позволяют предположить, что обработка кукурузы паром при изготовлении хлопьев делала более доступными углеводы, которые посредством ферментации быстро превращались в пропионовую и масляную кислоту, обе из которых стимулируют рост ворсинок рубца.

Выводы

Данное исследование ясно показывает, что выбор ингредиентов и способ их переработки могут оказывать значительное воздействие на скорость развития рубца, а эффект доступности углеводов (как в случае с хлопьями из кукурузы, обработанной паром) может влиять не только на развитие рубца, но и на потребление корма, а также на рост телят.

Существует множество высококачественных стартеров для телят, в которых успешно используются хлопья из кукурузы, обработанной паром. Хотя это и не проверялось в рамках данного исследования, вполне возможно, что условия переработки кукурузы, использованной во всех тестируемых продуктах, оказали влияние на скорость ферментации в рубце, что, в свою очередь, могло повлиять на измерявшиеся параметры. Использование других продуктов, для которых требуются иные условия переработки, может привести к получению других результатов. Также важно помнить о том, что данное исследование было завершено, когда возраст телят составлял 42 дня. С возрастом у телят повышается способность «управлять» средой рубца (например, вырабатывая слюну с повышенным содержанием бикарбоната). Также после отъема у телят может появляться доступ к фуражу, что также приводит к изменению среды рубца. Вполне возможно, что краткосрочные отличия в развитии рубца, наблюдавшиеся в рамках данного исследования, не были бы заметны, если бы этих телят отслеживали в течение более длительного времени.

Ссылки

K. E. Lesmeister and A. J. Heinrichs. 2004. Effects of corn processing on growth characteristics, rumen development, and rumen parameters in neonatal dairy calves. *J. Dairy Sci.* 87:3439–3450.

Theurer, C. B., J. T. Huber, A. Delgado-Elorduy, and R. Wanderley. 1999. Summary of steam-flaking corn or sorghum grain for lactating dairy cows. *J. Dairy Sci.* 82:1950–1959.

Автор: д-р Джим Кигли (21 июля 2004 года)

© Д-р Джим Кигли, 2004

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