

6,6%, или на 48 г. В результате валовой прирост за период проведения исследований в опытной группе телят был выше на 2,8 кг, что способствовало снижению затрат кормов на килограмм прироста на 3,5%.

Таблица 4 – Динамика живой массы и среднесуточные приросты у подопытных животных

Показатель	Группа	
	I	II
Живая масса, кг: в начале опыта	62,3±0,49	62,4±0,460
в конце опыта	105,8±0,9	108,9±1,210
Валовой прирост	43,6±0,67	46,4±0,8*
Среднесуточный прирост	726±10,97	774±13,14*
в % к контролю	100	106,6
Затраты кормов на 1 кг прироста, к. ед.	4,3	4,15

Закключение. Скармливание заменителя цельного молока в сухом виде «Старт-4» в составе смеси концентратов телятам 2-4 месячного возраста способствует увеличению потребления растительных кормов на 12,6%, среднесуточных приростов живой массы на 6,6% и снижению затрат кормов на килограмм прироста 3,5%.

Библиографический список:

1. Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных: справ. пособие / [А. П. Калашников, Н. И. Клейменов, В. Н. Баканов и др.] ; под ред. А. П. Калашникова, Н. И. Клейменова. – М. Агропромиздат, 1985. – 352 с.
2. Алимов, Т.К. Использование заменителей молока при выращивании телят ягнят / Т. К. Алимов. – М.: ВНИИТЭНСХ, 1981. – 59 с.
3. Ижболдина, С.Н. Использование кормов молодняком крупного рогатого скота / С. Н. Ижболдина // Зоотехния. – 1998. - №4. – С. 15.
4. Овсянников, А.И. Основы опытного дела в животноводстве / А. И. Овсянников. – М.: Колос, 1976. – 302 с.

УДК 636.2.087.72

ПОДКИСЛИТЕЛЬ НА ОСНОВЕ ТРЕПЕЛА ДЛЯ КОМБИКОРМОВ

The Acidulant Based on Trepel for Mixed Fodders

А.И. Козинец*, С.А. Линкевич*, А.В. Голушко*, О.Г. Голушко*,
М.А. Надаринская*, Т.Г. Козинец*, И.Л. Шашкова*, Н.В. Дроздова**

A.I. Kozinets*, S.A. Linkevich*, A.V. Golushko*, O.G. Golushko*,
M.A. Nadarinskaya*, T.G. Kozinets*, I.L. Shashkova**, N.V. Drozdov**

*РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук
Беларуси по животноводству»

*RUE «Scientific and Practical Center of the National Academy of Sciences
of Belarus on Animal Husbandry»

**ГНУ «Институт общей и неорганической химии Национальной академии наук Беларуси»

**SSI «Institute of General and Inorganic Chemistry of the National Academy
of Sciences of Belarus»
belniig@tut.by

Аннотация. В результате исследований по изучению эффективности нового подкислителя «Кискад» для комбикормов и его испытаниями в кормлении молодняка крупного рогатого скота и свиней установлено повышение продуктивности на 7,7 и 6,0% и сокращение затрат кормов на единицу прироста на 5,0 и 5,7%.

Ключевые слова: подкислитель, солянокислотная казеиновая сыворотка, трепел, молодняк свиней, молодняк крупного рогатого скота, продуктивность.

Summary. As a result of studies on the effectiveness of the new acidulant "Kiskad" for animal feed and feeding tests in young cattle and pigs found an increase in productivity of 7.7 and 6.0% and a reduction in the cost of feed per unit of growth by 5.0 and 5, 7%.

Key words: acidulant, hydrochloric acid casein whey, trepel, young pigs, young cattle, productivity.

До недавнего времени для борьбы с различными заболеваниями желудочно-кишечного тракта – гастритами, энтеритами, колитами, диареей и другими, а также стимуляции роста молодняка сельскохозяйственных животных широко использовались кормовые антибиотики. Массовое применение антибиотиков породило проблему устойчивости к ним патогенных и условно патогенных возбудителей

инфекционных заболеваний. Поэтому с 1 января 2006 года использование антибиотиков в кормах и воде для животных в странах ЕС запрещено.

В настоящее время в качестве альтернативы антибиотикам используются подкислители на основе короткоцепочных кислот и их солей. Они неблагоприятно воздействуют на обитающих в желудочно-кишечном тракте животного, как правило, грамотрицательных бактерий (сальмонелл, кишечная палочка) и обеспечивают нормальное развитие полезной микрофлоры – молочнокислых бактерий, бифидобактерий и других [1].

Препараты на основе органических кислот (муравьиной, пропионовой, молочной, лимонной, фумаровой, сорбиновой и др.) безопасны в использовании, хорошо смешиваются с кормами, практически не взаимодействуют с его компонентами, обладают бактерицидными свойствами. Их применение не вызывает побочных эффектов и осложнений. Они способствуют улучшению вкусовых качеств кормов, снижают их pH, активизируют пищеварительные ферменты, и усиливают процессы обмена в организме, являясь дополнительным источником обменной энергии. В отличие от антибиотиков у патогенной микрофлоры не вырабатывается привыкание к органическим кислотам. При применении органических кислот отсутствует проблема, связанная с переходом их остаточных количеств в продукты животноводства [2].

В настоящее время в Республике Беларусь подкислители не производятся, а используются импортные различных зарубежных фирм. В связи с этим для Республики являются актуальными разработки, направленные на замещение (полное или частичное) импортных подкислителей в отечественном животноводстве.

В качестве объектов исследований были выбраны следующие вещества: лимонная кислота, солянокислотная казеиновая сыворотка, производящиеся на белорусских предприятиях; трепел месторождения «Стальное» Хотимского района Могилевской области, а также некоторые импортные органические и неорганические кислоты: муравьиная, пропионовая, фосфорная.

На базе «Института общей и неорганической химии Национальной академии наук Беларуси» были определены активная кислотность (АК) и обменная кислотность (ОК) исходных веществ и спроектированных подкислителей, изучены кислотно-основные равновесия в простых системах – подкисляющий агент – носитель в широком интервале соотношения компонентов - от 0 до 100%, а также проведено изучение подкисления комбикорма с помощью пяти подкислителей в интервале их ввода от 0 до 20%.

Изучение эффективности ввода различных доз нового подкислителя в состав комбикормов для телят проведено в условиях РДУП «ЖодиноАгроПлемЭлита» Смолевичского района Минской области и на поросятах в ЧПУП «Сорочино» Ушачского района.

В исследованиях на телятах изучались эффективность подкислителя №1 «Кискад». Было сформировано две группы телят 30-дневного возраста по 10 голов в каждой. В комбикорм для телят опытной группы вводили подкислитель «Кискад» в количестве 0,2% по массе. Опыт продолжался 88 дней.

В опыте на поросятах было сформировано по принципу пар-аналогов четыре группы помесного молодняка (БКБ х белорусская мясная) по 20 голов в каждой. В составе комбикорма СК-21 животные II опытной группы получали 0,2% подкислителя «Кискад», III опытной 0,3% и IV – 0,5% соответственно. Продолжительность опыта составила 83 дня.

Экспериментальные данные по изучению кислотных свойств лимонной кислоты, солянокислотной казеиновой сыворотки и трепела свидетельствуют, что содержание казеиновой сыворотки 40-20% не слишком сильно изменяет кислотные свойства подкислителя. Значение (ОК) трехкомпонентного подкислителя при введении в их состав до 20% солянокислотной казеиновой сыворотки составляют от 45 до 127 °Т, соответственно для подкислителей с соотношением *трепел : лимонная кислота* от 1:1 до 1:9. Доказано, что с использованием только отечественного сырья могут быть получены подкислители, отвечающие требованиям, предъявляемым комбикормовой промышленностью.

Известно, что лимонная кислота помимо подкисляющих свойств обладает бактерицидной активностью. Однако другие органические кислоты, обычно входящие в состав импортных подкислителей, обладают антимикозными свойствами. Наиболее сильными фунгицидными свойствами обладает пропионовая кислота. Муравьиная кислота действует эффективно против дрожжей и бактерий и менее активна против плесеней.

Были измерены кислотные параметры перечисленных кислот в смеси с трепелом в широком интервале соотношений *кислота : трепел*. В отличие от твердой лимонной кислоты муравьиная, пропионовая и фосфорная кислоты являются жидкостями. Было установлено, что введение в подкислитель достаточно больших количеств органических кислот - пропионовой и муравьиной в сочетании с трепелом не позволяют существенно увеличить кислотное число при сохранении сухой рассыпчатой смеси. Лучшие результаты получены с фосфорной кислотой, которая обеспечила максимальное значение титруемой кислотности 74 °Т.

Полученные данные по агрегатному состоянию системы при смешивании с жидкостями следует иметь в виду при создании сложных подкислителей для комбикормов, поскольку от этого в значительной степени зависит технология их получения и экономические параметры технологического процес-

са, а именно потребуются ли для изготовления подкислителя сушильное оборудование или возможно получение его сразу в сухом состоянии.

В результате проведенных исследований установлено, что трепел существенно понижает кислотность неорганических и органических карбоновых кислот, а также солянокислотной казеиновой сыворотки. В тоже время он благоприятно влияет на физико-химические свойства подкислителей, в частности, снижает слеживаемость твердых подкисляющих реагентов (казеиновая сыворотка, лимонная кислота), увеличивает сыпучесть. Использование трепела в качестве носителя позволяет включать жидкие кислоты и получать полусухие однородные смеси, идеально подходящие для гранулирования, либо в зависимости от соотношения компонентов, практически сухие порошкообразные смеси, готовые к применению без дополнительной стадии сушки. Включение трепела в составе подкислителя позволяет осуществлять технологический процесс их получения без дорогостоящего оборудования. Для достижения приемлемых параметров сыпучести и слеживаемости достаточно 20% трепела в составе подкислителя.

Солянокислотная казеиновая сыворотка, как подкисляющий компонент, не обладает достаточной кислотной активностью, чтобы применяться в чистом виде в качестве подкислителя для комбикормов (ОК - 7⁰Т), однако в комбинации с лимонной кислотой и другими органическими кислотами могут быть достигнуты значения АК, характерной для ключевых промышленных подкислителей (70-80⁰Т).

На основании анализа и статистической обработки данных, полученных на простых смесях, разработаны оптимальные составы сложных подкислителей, представленных в таблице 1, значения АК которых варьирует 2,5-3,5 и ОК 80-90⁰Т. Был изучен процесс подкисления комбикорма СК-21 с помощью пяти разработанных подкислителей (I-V) с различным их включением в комбикорме от 0 до 20% для определения АК комбикорма в соотношении твердой (Т) и жидкой (Ж) фаз (Т:Ж) 1:100. Введение комплексных подкислителей в состав комбикорма СК-21 до 2% по массе позволяет снизить его рН на 1-2 единицы с 6,2 до 4,0. При дополнительном увеличении количества подкислителей в составе комбикорма его рН мало изменяется. При введении более 2% подкислителя в состав комбикорма изменения АК последнего небольшие, что свидетельствует о проявлении зоны буферных свойств комбикорма в этих условиях.

Таблица 1 - Состав и кислотная активность новых подкислителей

№ подкислителя	Состав, %	АК, рН	ОК, ⁰ Т
I	трепел 16, сыворотка казеиновая солянокислотная 20, лимонная кислота 64	2,8	90
II	трепел-20, лимонная кислота 80	2,4	107
III	трепел 45, лимонная кислота 10, фосфорная кислота 45	2,7	100
IV	трепел 41, фосфорная кислота 41, сыворотка казеиновая солянокислотная 9, лимонная кислота 9	2,8	91
V	трепел 23, муравьиная кислота 15, пропионовая кислота 4, сыворотка казеиновая солянокислотная 17, лимонная кислота 42	3,1	95

При проведении зоотехнических испытаний подкислителя «Кискад» на телятах в состав опытного комбикорма входила пшеница, ячмень, овес, кукуруза, пелюшка, шрот рапсовый, шрот подсолнечный, дефекал, соль поваренная, ферментный препарат «Белвитазим 400- Гранулят», Сел-Плекс и премикс ПКР-2. Среднесуточный рацион телят состоял из 1,2 кг кукурузного силоса, 1,3 кг сенажа разнотравного, 0,5 кг сена злакового, 0,6 кг комбикорма, 0,3 кг заменителя цельного молока (сухого), 0,3 кг зерносмеси (ячмень+пелюшка), 0,3 кг кукурузного зерна и был сбалансирован по всем основным питательным веществам.

Использование подкислителя в составе комбикорма-концентрата для телят положительно отразилось на приросте их живой массы (таблица 2). По истечении трехмесячного срока скармливания комбикорма с подкислителем опытные телята-аналоги превзошли контрольных по валовому и среднесуточному приросту живой массы на 7,7%, при этом они на 5% меньше затратили кормов на получение 1 кг прироста.

Повышение продуктивности телят при использовании комбикорма с подкислителем «Кискад» в его составе способствовало снижению затрат кормов в расчете на 1 кг прироста живой массы на 5% и его себестоимости на 6,2%, а дополнительная прибыль на одну голову за трехмесячный период составила 47,1 тыс. рублей.

В состав комбикормов для молодняка свиней входили кукуруза, ячмень, пшеница, шрот соевый, шрот подсолнечный, мука рыбная, сыворотка молочная сухая, заменитель СОМ «Пермомилк», дрожжи, масло подсолнечное, соль, мел, монокальцийфосфат, добавки лизина, метионина, треонина, триптофана, премикс КС-3. Содержание всех питательных веществ в комбикормах отвечало требованиям действующих норм кормления поросят в соответствии с половозрастной группой.

Таблица 2 – Показатели продуктивности телят

Показатель	Группа	
	I	II
Живая масса телят, кг: при постановке на опыт	68,7±2,7	69,0±3,3
через три месяца опыта	137,9±7,3	143,5±5,9
Валовый прирост живой массы за 88 дней, кг	69,2±5,6	74,5±3,6
Среднесуточный прирост за опыт, г	786±64	847±41
в % к I группе	100	107,7
Затраты кормов на 1 кг прироста, корм. ед.	3,80	3,61
Себестоимость 1 кг прироста, руб.	10202	9520
Дополнительная прибыль в расчете на 1 голову, тыс. руб.	-	47,1

Животные опытных групп, получавшие с комбикормом 0,2 и 0,3% подкислителя, превосходили по наращиванию живой массы контрольных поросят на 6% ($P < 0,05$). Введение в состав комбикормов подкислителя в дозе 0,5% по его массе не способствовало более интенсивному росту животных, среднесуточный прирост был такой же, как у поросят контроля (таблица 3).

На протяжении опыта заболеваний подопытного поголовья не зафиксировано, сохранность была 100 % во всех группах.

Затраты комбикормов в расчете на 1 кг прироста живой массы подопытных поросят были наименьшими при содержании в их составе 0,2 и 0,3% подкислителя, а контрольные поросята и IV опытной группы, затратили на прирост живой массы комбикормов на 5,2% больше.

Использование подкислителя в дозе 0,2 и 0,3% от массы комбикорма оказалось экономически выгодным. Себестоимость прироста живой массы поросят, получавших такие комбикорма, была ниже на 2,8-3,3% по сравнению с контрольным вариантом. Использование дозировки подкислителя в дозе 0,5% от массы комбикорма оказалось экономически невыгодным.

Таблица 3 – Показатели продуктивности поросят

Показатель	Группа			
	I	II (0,2%)	III (0,3%)	IV (0,5%)
Живая масса при постановке, кг	4,77±0,13	4,95±0,29	4,80±0,12	4,86±0,1
в конце опыта	45,86±0,06	48,50±0,68	48,5±0,56	46,1±0,28
Прирост живой массы валовой	41,09	43,55	43,64	41,24
в % от контроля	100	106,0*	106,21*	100,41
среднесуточный	495±7,3	524±6,6	526±6,7	497±3,1
Затраты комбикорма на 1 кг прироста, кг	2,07	1,96	1,95	2,07
Себестоимость 1 кг прироста, руб.	8938	8691	8639	9302
% к I группе	100	97,23	96,65	104,07

Для повышения продуктивности выращиваемого молодняка свиней и телят целесообразно как с зоотехнической, так и с экономической точек зрения использовать новый подкислитель «Кискад» на основе трепела в дозе 0,2% от массы комбикорма.

Библиографический список:

1. Абрамов, С.С. Профилактика незаразных заболеваний молодняка / С.С. Абрамов, И.Г. Крестов, И.М. Карпуть. – М. : Агропромиздат, 1990. – 226 с.
2. Митюшин, В.В. Диспепсия новорожденных телят / В.В. Митюшин. – М.: Росагропромиздат, 1989. – 190 с.
3. Улитко В.Е. Воспроизводительная и мясная продуктивность свиней при использовании комплексных ферментных и препробиотических препаратов / В.Е. Улитко, А.В. Корниенко, Ю.В. Семёнова // Сборник научных трудов XVII Международной научно-практической конференции по свиноводству / Современные проблемы интенсификации производства свинины в странах СНГ. – Ульяновск. – 2010. – С. 28-40.
4. Семёнова Ю.В. Использование в рационах свиней подкисляющего препарата «Биотроник Се – Форте» и его влияние на их мясную продуктивность / Ю.В. Семёнова, К.Н. Пронин // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. – 2012. - №3. – С. 110-113.
5. Семёнова Ю.В. Использование в рационах свиней подкисляющего препарата и его влияние на их мясную продуктивность и экологическую чистоту мяса / Ю.В. Семёнова, К.Н. Пронин // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. – 2009. - №3. – С.31-33.