

# КОРМЛЕНИЕ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЖИВОТНЫХ И ТЕХНОЛОГИЯ КОРМОВ

УДК 636.4.084

## ОСОБЕННОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПОДКИСЛИТЕЛЯ В КОРМЛЕНИИ СВИНЕЙ

Н. А. САДОМОВ, Л. А. ШАМСУДДИН

УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,  
г. Горки, Республика Беларусь, 213407

(Поступила в редакцию 11.01.2021)

*В статье проведен обзор известных органических кислот, применяемых в животноводстве. Их использование в кормлении животных получило широкое распространение. Органические кислоты с различной эффективностью влияют на организм животного. А значит перед выбором необходимо изучить форму кислоты и механизм ее действия. Подкислители на основе органических кислот используются в кормлении и являются для животных обычными, которые образуются в пищеварительном тракте и в процессе обмена веществ. В корма можно добавлять смеси этих кислот, чтобы полнее использовать разносторонний спектр их действия против патогенных микроорганизмов. Названы комбинированные добавки, содержащие органические кислоты, применяемые в профилактике болезней желудочно-кишечного тракта молодняка. В данной статье описан опыт изучения и использования в условиях производства препарата «Ватер Трит® жидкий».*

**Ключевые слова:** поросята, профилактика, желудочно-кишечный тракт, органические кислоты.

*The article provides an overview of the known organic acids used in animal husbandry. Their use in animal feeding has become widespread. Organic acids affect the body of animals with various efficiency. So, before choosing, you need to study the form of the acid and the mechanism of its action. Acidifiers based on organic acids are used in feeding. These acids are common for animals as they are formed in the digestive tract and in the process of metabolism. Mixtures of these acids can be added to the feed to make full use of the versatile spectrum of their action against pathogenic microorganisms. The combined additives containing organic acids used in the prevention of gastrointestinal diseases of young animals are named. This article describes the experience of studying and using the drug «Water Trit® liquid» in the production environment.*

**Key words:** young pigs, prevention measures, digestive tract, organic acids.

**Введение.** Основными заболеваниями, снижающими продуктивность молодняка, являются расстройства желудочно-кишечного тракта, спровоцированные нарушениями технологических требований и обусловленные физиологическими особенностями пищеварения в этот

период. Рациональная профилактика и лечение животных с заболеваниями желудочно-кишечного тракта особенно актуальны в связи с широким распространением этой патологии в хозяйствах республики [4].

Органические кислоты с различной эффективностью влияют на организм животного. А значит перед выбором необходимо изучить форму кислоты и механизм ее действия.

Фумаровая (трансэтилен-1,2-дикарбоновая) кислота представляет собой белый кристаллический порошок без запаха, кисловатого вкуса, плохо растворимый в воде, негигроскопичный, устойчивый к окислению и колебаниям температуры. Фумаровая кислота практически нетоксична. Кислота участвует в ряде ключевых реакций энергетического, структурного и ферментного обеспечения. Прежде всего она является незаменимой частью цикла трикарбоновых кислот – универсального звена в аэробном процессе образования биологической энергии. Энергетические емкости молекулы фумаровой кислоты и глюкозы равны. Поэтому, учитывая более короткий путь фумаровой кислоты к энергообразованию по сравнению с глюкозой, ее можно использовать для экстренного синтеза АТФ при стрессовых воздействиях и критических состояниях (В.С. Бузлама и др.).

Академик В. И. Фисинин в своих исследованиях доказал положительное влияние фумаровой кислоты на усвоение азота и жира, которые повышались соответственно на 4,7 и 2,72 % соответственно. Отложение обменной энергии в продукцию по результатам опытов повышалось на 3,03–3,99 %. Соответственно потери энергии в виде теплотпродукции уменьшались на 6,14–8,31 %. В зависимости от дозировок и продолжительности применения ее можно использовать в животноводстве как антистрессовый препарат, стимулятор продуктивности [7].

В своих исследованиях по использованию фумаровой кислоты в рационах поросят R. Fallon получил на 7,9 % выше прирост живой массы в опытной группе, чем в контроле. Поросята получавшие добавку лучше использовали питательность рациона [12].

Как отмечают зарубежные ученые, включение в рацион поросят отъемышей фумаровой кислоты оказывает более выраженное действие в рационах с низким содержанием молока, так как молочные продукты содержат лактозу, которая в желудке сбраживается до молочной кислоты, уменьшая рН содержимого кишечника. D. Giesting и соавторы установили, что увеличение потребления корма и привесов на включение фумаровой кислоты наилучшим образом сказывается в первые две недели после отъема. Наилучшие результаты применения органиче-

ских кислот именно в этот период объясняется недостаточной выработкой соляной кислоты, а затем их эффективность постепенно снижается при формировании полноценного пищеварения у свиней после отъема [13].

С. Савченко, Д. Дрожжачих в опытах по использованию органических кислот установили, что на 1 кг прироста живой массы поросят опытной группы расходовалось на 1,9 % меньше корма, чем в контроле. Благодаря высокой сохранности поросят в опытной группе и снижению затрат кормов снизилась себестоимость 1 кг прироста на 3,2 % [6].

Молочная кислота – сиропообразная, бесцветная или слегка желтоватая жидкость, имеет очень кислый вкус и слабый специфический запах. Ее можно смешивать в любых соотношениях с водой, плотность кислоты 1,22 г/см<sup>3</sup>. По токсикологическим параметрам молочная кислота относится к четвертому разряду токсичности (малотоксичная). Механизм деструктивного действия молочной кислоты на патогенную микрофлору – это блокирование репликации (размножения) бактерий вследствие повреждения синтеза ДНК, посредством диссоциации кислотных остатков. Существенная роль молочнокислых бактерий заключается в расселении на слизистой оболочке желудка и тонкой кишки. Молочная кислота полностью усваивается организмом. По сравнению с другими кислотами она имеет существенные преимущества, поскольку не исключает прямое действие метаболита на гипофиз по типу гормонов и адаптогенов [5].

Бензойная кислота обладает высокой бактерицидной и бактериостатической активностью, резко возрастающей с уменьшением pH среды. Благодаря этим свойствам, а также нетоксичности ее применяют как консервант в пищевой промышленности, как антисептик в медицине. Бензойная кислота и ее соли подавляют в микробных клетках активность ферментов, влияющие на окислительно-восстановительные реакции, а также ферментов, расщепляющих жиры и крахмал. Этот консервант подавляет рост дрожжей и бактерий маслянокислого брожения. На бактерии уксуснокислого брожения они влияют несколько меньше и совсем незначительно на молочнокислую флору и плесень [11, 15].

В организме бензойная кислота дает два метаболита, которые выделяются с мочой – гипуровую и бензоилглюкуроновую кислоты. Гипуровая является биологическим детоксикантом печени. Когда микрофлора кишечника действует на азотные субстраты, в кишечнике создается большое количество аммиака. Он попадает в вену, потом в печень. В печени аммиак детоксицируется (биосинтез карбамида) и вы-

деляется как неядовитое соединение через почки. Бензойнокислый натрий связывает аминокислотный и свободный азот, снижает токсическое воздействие аммиака на организм и уменьшает выделение его с мочой в окружающую среду [8].

С 2003 года бензойная кислота была одобрена ЕС в качестве кормовой добавки для выращивания свиней в дозе 0,5–1,0 % [16].

Зарубежными учеными было изучено влияние бензойной кислоты в рационах с повышенным содержанием клетчатки. Анализ полученных результатов позволяет утверждать, что включение в рацион 5 грамм бензойной кислоты на килограмм корма помогает лучше усваивать корма с высоким содержанием клетчатки [11].

В результате опытов проведенных Б. Эббинге на свиньях было установлено, что бензойная кислота накапливается в желудке и тонкой кишке. Вероятно, она диссоциирует не так быстро, как другие органические кислоты [9, 10].

Д. Васильев и Д. Головачева в ходе апробации исследований установили, что при включении в рацион препаратов на основе бензойной кислоты повышается живая масса на 2,5–14 % и снижаются затраты кормов на 0,05 кг в опытных группах по сравнению с контрольной [1].

В ходе исследований Т. Клименко изучала использование лимонной кислоты в животноводстве. Она описала ее действие в качестве синергиста антиоксидантов, который связывает соли тяжелых металлов, образуя комплексные хелатные соединения, и тем самым, помогает антиоксидантам более полно проявлять свое действие.

Зарубежные ученые также проводили исследования [14] по использованию лимонной кислоты в кормлении свиней. При введении ее в рацион поросят увеличивались среднесуточные приросты, улучшалась конверсия корма и переваримость питательных веществ.

Группа ученых установила связь электролитного баланса кормов с величиной кислотосвязывающей способности. Кислотосвязывающая способность – это свойство, характеризующее буферность ингредиентов. Некоторые компоненты комбикормов способны понижать общую кислотность корма и нейтрализовывать соляную кислоту при попадании в желудок. Изменение кислотосвязывающей способности корма влияет на продуктивность гораздо больше, чем добавление в него отдельных кислот. Высокая кислотосвязывающая способность корма может исключать проявления действия добавок органических кислот и даже снижать продуктивность животных, то есть повышение продуктивности под влиянием органических кислот зависит от кислотосвязывающей способности корма [3].

На основе полученных знаний созданы кормовые добавки для регуляции обмена веществ, но эффективность их не одинакова, поскольку принципы их разработки, критерии оценки и цели создания были разными. В большинстве случаев предлагаемые продукты позитивно влияют на продуктивность, однако исследования продолжаются, так как имеющиеся знания не обеспечивают устойчивого получения ожидаемых результатов [2].

Цель работы – определить влияние подкислителя на продуктивные качества поросят на доразивании.

**Основная часть.** В условиях ОАО «Агрокомбинат Восход» Могилевского района было проведено две серии опытов. По принципу аналогов на участке № 9-1 с учетом породы, возраста и физиологического состояния были сформированы четыре группы свиней на доразивании по 20 голов в каждой. Животные всех групп содержались в условиях технологии, принятой в хозяйстве. В период проведения опыта поросята в качестве основного рациона получали комбикорм КД-С-11 МГЛ-10 Б до 42 дней в состав которого входили (%): пшеница 4 кл. – 20, ячмень 2 кл. – 10,3, ячмень шелушенный экструдированный – 41,5, шрот соевый СП 44-46 % – 3,5, «микромель» – 13, мука рыбная СП 65–60 % – 5, масло подсолнечное – 3, монокальцийфосфат – 0,5, мел кормовой – 0,7, токсфин – 0,2, ДКС 3 А 1202024 – 2. В период от 43 дней и до конца проведения опыта поросята получали комбикорм КД-С-16 МГЛ-29 в состав которого входили (%): пшеница 4 кл. – 35,5, ячмень 2 кл. – 25,4, ячмень шелушенный экструдированный – 13,1, шрот соевый СП 40-44 % – 5, «микромель» – 8, мука рыбная СП 65–60 % – 5, масло подсолнечное – 3, монокальцийфосфат – 0,7, мел кормовой – 0,4, токсфин – 0,4, ДКС 3 А 1603025 – 3.

Вводили препарат в основной рацион двумя курсами по 14 дней с перерывом 2 недели между ними. Животные контрольной группы получали основной рацион.

Выращивание поросят – очень сложный технологический процесс в свиноводстве. После отъема молодняк не обладает еще стойкой иммунной системой, поэтому еще очень восприимчив к заболеваниям. Именно в этот стрессовый период поросята особенно нуждаются в сбалансированном питании и оптимальных условиях микроклимата. В табл. 1 представлены результаты интенсивности роста молодняка.

Таблица 1. Интенсивность роста свиней на дорастивании при использовании подкислителя «Ватер Трит® жидкий»

Группы	Среднесуточный прирост, г	В % к контролю	Затраты корма на 1 кг прироста, к.ед.
1-контроль	506±67,4	100,0	3,52
2-опыт	519±63,4	102,56	3,60
3-опыт	574±87,3*	113,44	3,42
4-опыт	549±63,2	108,50	3,71

\* – P<0,05; \*\* – P<0,01; \*\*\* – P<0,001.

Проведенный анализ состояния выращивания свиней на дорастивании в ОАО «Агрокомбинат «Восход» показывает, что введение в рацион подкислителя имеет положительное влияние на прирост живой массы. Как видно из табл. 1 в начале опыта разница по живой массе контрольной и опытных групп была незначительной и составляла от 9,20 кг до 9,40 кг в опытных, 9,30 кг – в контрольной группе. В конце исследований разница по живой массе между поросятами этих групп была более существенная: 28,60 кг, 30,50 кг, 29,50 кг в опытных группах и 28,05 кг в контрольной. Использовании «Ватер Трит® жидкий» в опытных группах повысило среднесуточные приросты: на 2,56 п. п. во второй, на 13,44 п. п. (P<0,05) в третьей и на 8,50 п. п. в четвертой по отношению к контрольной группе. Наименьшими затратами кормов на производство 1 кг прироста характеризуются свиньи третьей опытной группы, значение этого показателя составило 3,42 к. ед.

К числу микроэлементов, постоянно входящих в состав органов и тканей животных относят железо, марганец, цинк, медь, кобальт, из макроэлементов – кальций, фосфор, магний и другие.

Кальций и его соединения один из основных элементов строения организма животных. Практически весь кальций связан с фосфором и участвует в формировании скелета. Причем в регулировке концентрации кальция непосредственное участие принимает витамин Д. Содержание кальция в крови соответствует содержанию в сыворотке крови, где его и определяют.

Фосфор наряду с кальцием является составной частью тканей организма и принимает участие в белковом, углеводном, жировом и водно-солевом обмене. В плазме крови фосфор пребывает в виде органических и неорганических соединений. Определенное физиологическое соотношение между кальцием и фосфором должно поддерживаться независимо от изменения концентрации в сыворотке крови каждого элемента.

Результаты исследований минерального обмена в организме свиней на дорастивании представлены в табл. 2.

Таблица 2. Биохимические показатели крови поросят на дорастивании

№ п/п	Общ. кальций, ммоль/л	Неорг. фосфор, ммоль/л	Резерв. щелочность, мг%	Холестерин, ммоль/л
1-контроль	2,70±0,09	2,87±0,11	242±4,56	2,38±0,14
2-опыт	2,62±0,11	2,33±0,21	242±4,56	2,12±0,06
3-опыт	2,61±0,10	3,01±0,85	245±4,26*	2,18±0,12
4-опыт	2,72±0,11	2,84±0,13	239±8,67	1,82±0,08

P<0,05; \*\* – P<0,01; \*\*\* – P<0,001.

После введения двух курсов подкислителя самое высокое значение общего кальция наблюдалось в четвертой опытной группе, что на 0,74 % выше контроля. Необходимо отметить, что содержание кальция в сыворотке крови поросят на дорастивании не выходило за пределы физиологической нормы 2,25–3,7 ммоль/л. Практически аналогичная ситуация по количеству содержания неорганического фосфора, только в 70-дневном возрасте наибольший показатель имели животные третьей опытной группы, что на 4,88 % выше чем в контрольной группе. По содержанию неорганического фосфора некоторые значения превышали порог физиологической нормы (1,6–2,6 ммоль/л), что может указывать на передозировку витамина Д, высококонцентрированный тип кормления, острую форму остеодистрофии. В сыворотке крови, полученной через 16–20 часов со времени отбора проб, уровень неорганического фосфора, повышается за счет расщепления органических соединений, поэтому его определение рекомендуется проводить в цельной крови, белки которой осаждены сразу после отбора проб.

Показатель резервной щелочности был достоверно выше в третьей опытной группе на 1,24 % (P<0,05), чем значение в контрольной группе.

К основным показателям липидного обмена относят триглицериды или нейтральные жиры, свободный холестерин и эфиры холестерина, фосфолипиды, незатерифицированные жирные кислоты. Холестерин – компонент жирового обмена, участвует в построении мембран клеток, синтезе половых гормонов и витамина Д. К концу проведения научно-хозяйственного опыта в возрасте 70 дней самая высокая концентрация холестерина была в контрольной группе, а самый низкий показатель в четвертой опытной группе.

**Заключение.** Таким образом, по большинству зоотехнических показателей использование подкислителя «Ватер Триг® жидкий» на всем протяжении опыта имело положительное влияние на рост и развитие животных. Использование этой кормовой добавки оказало положительное влияние на обменные процессы в организме свиней, о чем свидетельствуют полученные результаты исследований.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Васильев, Д. Антибактериальный препарат с бензойной кислотой / Д. Васильев, Д. Головачев // Комбикорма. – 2007. – №1. – С. 90–91.
2. Кормление сельскохозяйственных животных. Пер. с немецкого / Под редакцией и с предисловием Ибатуллина И. И., Проваторова Г. В. – Винница, 2003. – 384 с.
3. Крюков, В. С. Управление кислотосвязывающей способностью и электролитным балансом в кормах для свиней / Крюков В. С., Глебова И. В., Зиновьев С. В. // Проблемы биологии продуктивных животных. – 2018. – №4. – С. 87–97.
4. Макаревич, Г. Ф. Использование органических кислот в профилактике болезней молодняка крупного рогатого скота / Г. Ф. Макаревич и др. // Ученые записки учреждения образования «Витебская ордена «Знак почета» государственная академия ветеринарной медицины». – 2019г. – Т. 55, вып. 1. – С. 62–67.
5. Миколайчик, И. Н. Использование молочнокислой кормовой добавки при выращивании поросят / И. Н. Миколайчик, И. А. Никулина // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. – 2011. – №7. – С. 22–30.
6. Савченко, С. Подкислители кормов – опыт использования в условиях ОАО «Омский бекон» / С. Савченко, Д. Дрожжачих // Свиноводство. – 2003. – №3. – С. 14–16.
7. Фисинин, В. И. Применение фумаровой кислоты в животноводстве / В. И. Фисинин, Т. М. Околенова / Зоотехния. – 1989. – №11. – С. 35–38.
8. Шилов, А. В. Стимуляция роста поросят с использованием параамибензойной кислоты / А. В. Шилов, В. В. Стеньшин // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. – 2006. – №3. – С. 59–63.
9. Эббинге, Б. Органические кислоты в рационах свиней при выращивании и откорме / Б. Эббинге // Комбикорма. – 2005. – №3. – С. 63–64.
10. Эббинге, Б. Подкислители улучшают корма / Б. Эббинге // Животноводство России. – 2004. – №9. – С. 34–35.
11. Buhler, K. Influence of benzoic acid in high fibre diets on nutrient digestibility and VFA production in growing / finishing pigs / K. Buhler [et al.] // Archives of Animal Nutrition. – 2009. – Vol. 63, № 2. – P. 127–136.
12. Fallon, R. Acidification – the natural way to health / R. Falon // Feed Compounder. – 1987. – Vol.7. – №8. – P. 33–35.
13. Giesting, D. Response of starter pigs to supplementation of corn-soybean meal diets with organic acids / D. Giesting, R. Easter // Journal of Animal Science. – 1985. – Vol. 60. – №5. – P. 1288–1294.
14. Grella, E. The influence of citrus acid addition on the performance and carcass fatness of fattening pigs fed diets supplemented with lupin or horse bean seeds / E. Grella // Livestock Environment. – 1988. – Vol. 3. – P. 399–403.
15. Guingand, N. Effect of benzoic acid on pig performance and ammonia / N. Guingand, J. Broz // Feed Tech. – 2005. – Vol. 9. – № 8. – P. 26–27.
16. Partanen, K. H. Organic acids for performance enhancement in pig diets / K. H. Partanen, Z. Mroz // Nutrition Research Rev. – 1999. – Vol. 12. – P. 117–145.