

# LAKRUA<sup>®</sup> ACIDS



## ОРГАНИЧЕСКИЕ КИСЛОТЫ



аминокислоты, витамины, премиксы, кормовые добавки  
семена сельскохозяйственных культур

## Общая информация об органических и неорганических кислотах, а также их солях

Кормовые добавки, в основе которых лежит одна или комплекс органических и неорганических кислот, а также их солей относятся к группе подкислителей или консервантов. Эта группа кормовых добавок уже достаточно давно является неотъемлемой составной частью корма как для свиней, так и для сельскохозяйственной птицы. Полезные свойства кислот и их комбинаций хорошо известны специалистам в сфере промышленного свиноводства и птицеводства во всем мире, их эффективность подтверждена многочисленными научными и производственными экспериментами в самых разных производственных условиях и климатических зонах. Кормовые продукты на основе кислот и их солей способствуют улучшению пищеварения, поддержанию здоровья пищеварительной системы, помогают противостоять широкому спектру кишечных патогенов, обеспечивают поддержание высоких гигиенических свойств как готового корма, так и сырья, которое для него используется, а также поддерживают гомеостаз в желудочно-кишечном тракте.

Все это благоприятно сказывается на показателях продуктивности и сохранности поголовья.

### Минимальная ингибирующая концентрация ( $\pm$ статистическое отклонение) органических кислот на некоторые штаммы грамположительных бактерий (G+)

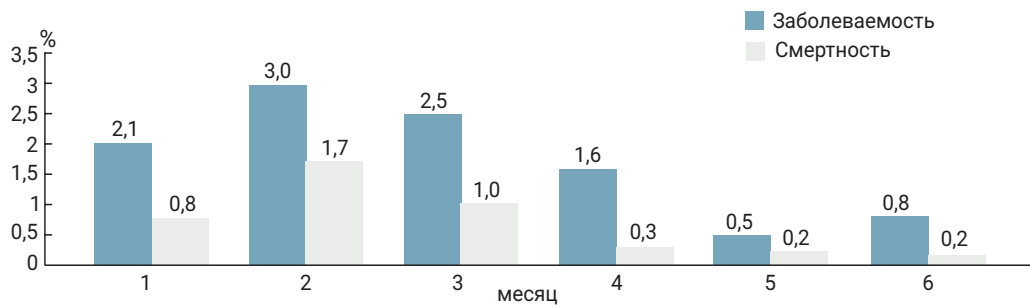
Название соединения	Ед. изм.	Enterococcus faecalis (ATCC 29212)	Clostridium perfringens (ATCC 121915)	Streptococcus pneumonia (ATCC 49619)	Streptococcus suis (ATCC 43765)
Масляная кислота	мг/л	2000 ( $\pm$ 0)	1200 ( $\pm$ 400)	1000 ( $\pm$ 0)	700 ( $\pm$ 2400)
Валериановая кислота	мг/л	2000 ( $\pm$ 0)	1300 ( $\pm$ 700)	1000 ( $\pm$ 0)	1000 ( $\pm$ 0)
Формиат натрия	мг/л	>20.000	18.800 ( $\pm$ 7100)	15.800 ( $\pm$ 2400)	11.000 ( $\pm$ 7100)
Коммерческая смесь	мг/л	2000 ( $\pm$ 0)	1000 ( $\pm$ 0)	1000 ( $\pm$ 0)	1900 ( $\pm$ 3400)
Монопропионин	мг/л	1000 ( $\pm$ 0)	11.300 ( $\pm$ 6400)	>25.000	>25.000
Монобутирин	мг/л	>10.000 ( $\pm$ 0)	2600 ( $\pm$ 1300)	7700 ( $\pm$ 2900)	7800 ( $\pm$ 2500)
Моновалерин	мг/л	>10.000 ( $\pm$ 0)	3100 ( $\pm$ 1200)	2400 ( $\pm$ 400)	2000 ( $\pm$ 700)
Альфа-моноглицерид лауриновой кислоты (GML)	мг/л	500 ( $\pm$ 0)	300 ( $\pm$ 400)	10 ( $\pm$ 0)	400 ( $\pm$ 800)

Lauren Kovanda, et al. 2019

В современных условиях промышленного свиноводства и птицеводства, широко используются самые разные по составу и свойствам кормовые добавки на основе кислот. По свойствам и функциям они ушли далеко вперед от своих классических предшественников – подкислителей. Они способны не просто снижать pH пищевого кома в желудке, но и оказывать целенаправленное антибактериальное воздействие на широкий спектр различных бактериальных патогенов. Некоторые из представителей мира кислот, такие, как например альфа-моноглицерид лауриновой кислоты, способны воздействовать губительно и на определенные вирусные патогены.

### Профилактика ВРСС, снижение передачи инфекции

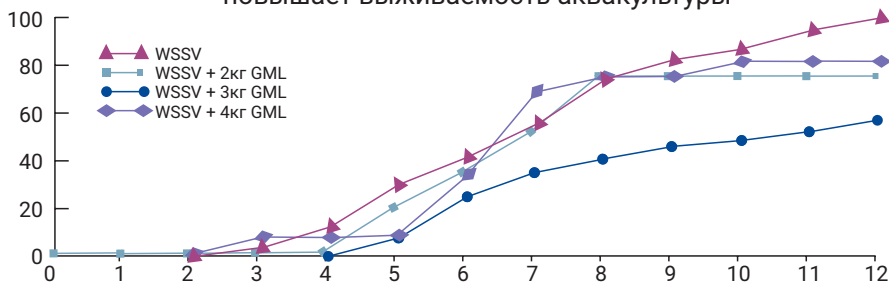
Свиноферма после длительного применения альфа-моноглицерида лауриновой кислоты под давлением Вируса РССС



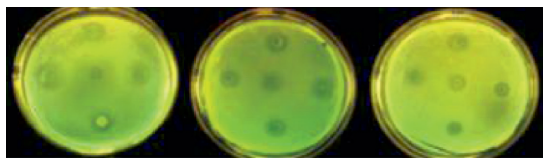
### Снижение смертности птицы из-за вируса



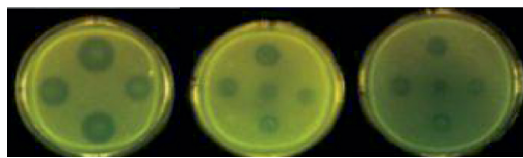
### Борьба с вирусом Синдрома белых пятен (WSSV), повышает выживаемость аквакультуры



### Ингибирование сальмонеллы и золотистого стафилококка при низких концентрациях



Сальмонелла (МПК=0,15 мг/мл, пересчитанная для добавления 150 г/т в корм)



Staphylococcus aureus (МИК=0,078 мг/мл, пересчитано для добавления 78 г/т в корм)

Сегодня, список комбинаций рецептов подкислителей, можно с полной уверенностью назвать «бесконечным». Каждый потребитель может выбрать оптимальное и экономически обоснованное решение пригодное для конкретных производственных условий, устранения возникших проблем и достижения поставленных

целей. Как было сказано ранее, ассортимент и составы разнообразны, но для правильного выбора нужного решения, необходимо понимание свойств каждой из составных частей, того или иного подкислителя.

Изначально, все кислоты делятся на две большие группы: органические и неорганические представители.

В группу органических входят все кислоты, чья структура имеет углеродную основу. Их также называют «карбоксильные кислоты». Эти кислоты широко встречаются в природе и полностью метаболизируются в организме, являясь для него дополнительным источником энергии. Самые яркие представители этой группы – муравьиная, пропионовая, бензойная, фумаровая, лимонная и ряд других кислот.

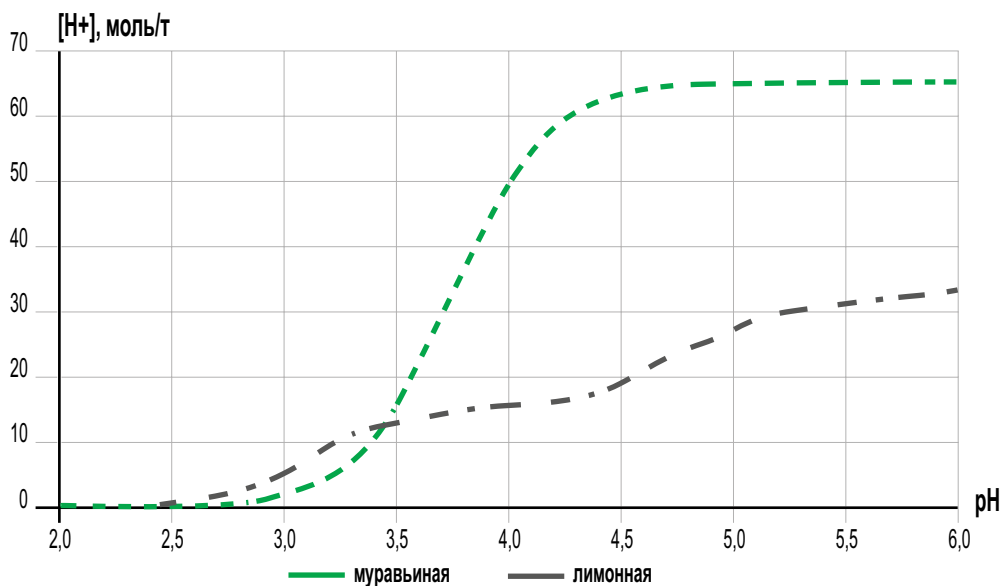
Неорганические кислоты (они же минеральные) – кислоты, в основе которых нет органической составляющей в виде «углеродного скелета», но они также обладают физико-химическим комплексом свойств характерным для кислот. Неорганические кислоты, как правило, являются более «сильнодействующими» кислотами, поскольку они в большей степени склонны отдавать протон водорода при более низком уровне pH в воде. Эта химическая концепция «силы» кислоты, безусловно, может быть полезна в ряде случаев. Один из наиболее интересных представителей неорганических кислот в пищевой и кормовой промышленности – фосфорная (ортофосфорная) кислота.

#### Химические характеристики различных кислот и солей

Кислота /Соль	pKa	Молекулярный вес (г)	Энергия роста (кДж/г)	Физическое состояние	Растворимость в воде
Муравьиная кислота	3,75	43,0	5,8	Жидкость	Очень хорошая
Уксусная кислота	4,75	60,1	14,8	Жидкость	Очень хорошая
Пропионовая кислота	4,87	74,1	20,8	Жидкость	Очень хорошая
Молочная кислота	3,08	90,1	15,1	Жидкость	Хорошая
Фумаровая кислота	3,03 / 4,44	116,1	11,5	Твердое	Низкая
Лимонная кислота	3,14 / 5,95 /6,39	210,1	10,3	Твердое	Хорошая
Са-формиат	-	130,1	3,9	Твердое	Низкая
Na-формиат	-	68,0	3,9	Твердое	Очень хорошая
Са-пропионат	-	16,66	16,66	Твердое	Хорошая
Са-лактат	-	10,2	10,2	Твердое	Низкая

По силе и действию физико-химическими свойствами все кислоты схожи и в то же время имеют определенные отличия. Одни обладают сильными антибактериальными свойствами, другие – противогрибковыми, третьи служат источником

энергии для роста энтероцитов и стимулируют развитие слизистой оболочки тонкого кишечника, четвертые способны эффективно ингибировать рост клостридий в толстом отделе кишечника, пятые, выступая органическим стимулятором роста, могут стимулировать набор мышечной массы. Но все кислоты объединяет способность к диссоциации, а, значит, к насыщению растворов катионами водорода, что ведет к снижению pH. В результате, чем быстрее и больше катионов водорода способна отдать кислота, тем интенсивнее будет падать pH раствора. Это и есть ключевой фактор в характеристике и определении свойств всех кислот.



Концентрация свободных протонов водорода  $[H^+]$  из муравьиной и лимонной кислот при вводе их в комбикорм из расчета 3 кг/т

## Муравьиная кислота

Муравьиная кислота – эта органическая кислота имеет особое преимущество перед другими кислотами в способности подавлять патогенные бактерии и дрожжевидные грибы. Свое преимущество муравьиная кислота реализует благодаря простоте и низкой молекулярной массе. Поясним подробнее. Сравнивая подкисляющие свойства кислот на основе коэффициента диссоциации, мы оцениваем молярную концентрацию, то есть концентрацию на одну молекулу. Но у разных молекул разные вес и плотность, а муравьиная кислота самая простая из всех органических кислот, поскольку имеет самую низкую молекулярную массу и наибольшую молекулярную плотность среди органических кислот. Следовательно, более высокая плотность муравьиной кислоты дает ей преимущество за счет более высокой концентрации активно действующего вещества в пределах заданного пространства, что критически важно при составлении комбикорма или даче через систему водопоя.

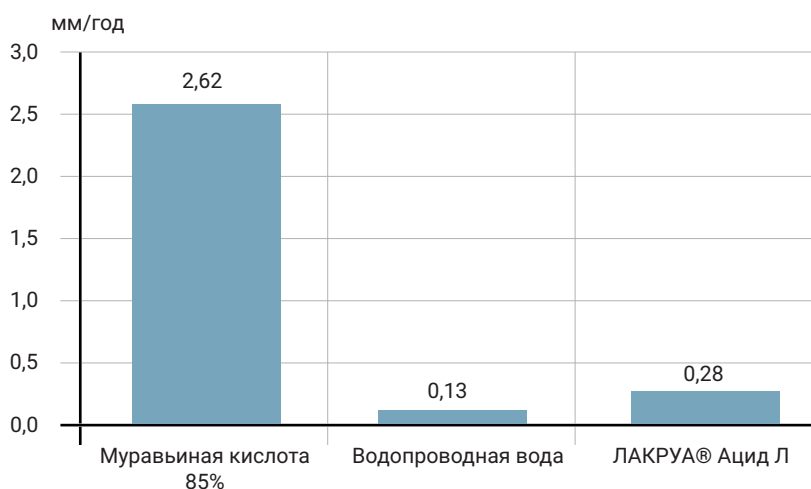
Воздействие муравьиной кислоты, на патогенные бактерии, проявляется за счет ее способности в верхних отделах ЖКТ оставаться неполярной и липофильной. Поэтому она легко проникает через мембрану бактериальных клеток. Как только молекула муравьиной кислоты оказывается внутри, она диссоциирует, тем самым нарушая физиологические процессы внутри бактериальной клетки, что ведет к ее гибели.

Сегодня муравьиная кислота широко используется для улучшения гигиенического состояния корма и уничтожения таких патогенов, как *Salmonella* spp., *Campylobacter* spp., *Escherichia* spp., *Listeria* spp. и *Clostridium* spp., тем самым снижая риск развития желудочно-кишечных заболеваний и диареи.

### Минимальная ингибирующая концентрация (МИК) Муравьиной кислоты против различных патогенных бактерий

Вид бактерий	МИК (%)
<i>Salmonella Typhimurium</i>	0,10
<i>Escherichia Monocytogenes</i>	0,15
<i>Listeria Monocytogents</i>	0,10
<i>Campylobacter Jejuni</i>	0,10
<i>Clostridium Botulinum</i>	0,15
<i>Clostridium Perfringens</i>	0,1
<i>Pseudomonas Aeruginosa</i>	0,1
<i>Staphylococcus Aureus</i>	0,15
Среднее значение МИК в % к бактериям	0,12

Уровень коррозии высокоуглеродистой стали при 25°C



## Пропионовая кислота

Пропионовая кислота, по своей природе – природный метаболический продукт, который служит дополнительным источником энергии у всех животных. Но главное, это то, что пропионовая кислота оказывает ярко выраженное действие в том числе на плесень и дрожжевые грибы, что очень важно в борьбе и профилактике микотоксикозов. По сравнению с другими представителями мира органических кислот эта кислота не имеет равных по силе консервирующих свойств. Эти свойства она проявляет благодаря вмешательству в углеводный обмен и синтез ДНК микроорганизмов. Для этого эффективно используется ее недиссоциированная форма. Так как уровень рН пропионовой кислоты относительно высок (около 4,9), она особенно эффективна при диапазонах рН, типичных для кормов, а именно, при значениях рН 5,5 – 6,5. Впрочем, и при более высоких значениях, ее производные, также оказывают хорошее консервирующее действие.

Пропионовая кислота предотвращает потери питательных веществ и образование микотоксинов в готовом корме и сырье, снижает стресс для животных за счет уменьшения числа бактерий, потребляемых вместе с кормом и тем самым профилактирует развитие микробной диареи. К тому же, пропионовая кислота и ее соли не снижают вкусовую привлекательность и качество гранул готового корма.

Вопрос дозы для стабилизации гигиенического состояния корма или сырья крайне важен, и он зависит от целого ряда факторов, служащих для оценки вопроса использования пропионовой кислоты и ее солей. При расчете рабочей дозировки, следует учитывать содержание влаги и концентрацию бактерий в материале, предназначенном к заготовке на хранение, продолжительность хранения и его условия, разницу дневных и ночных температур, относительную влажность воздуха и другие факторы. Соблюдение технологии позволит минимизировать потери при хранении, ферментативную активность и снизит заражение микроскопическими грибами и бактериями. Таким образом, потери будут фактически исключены.

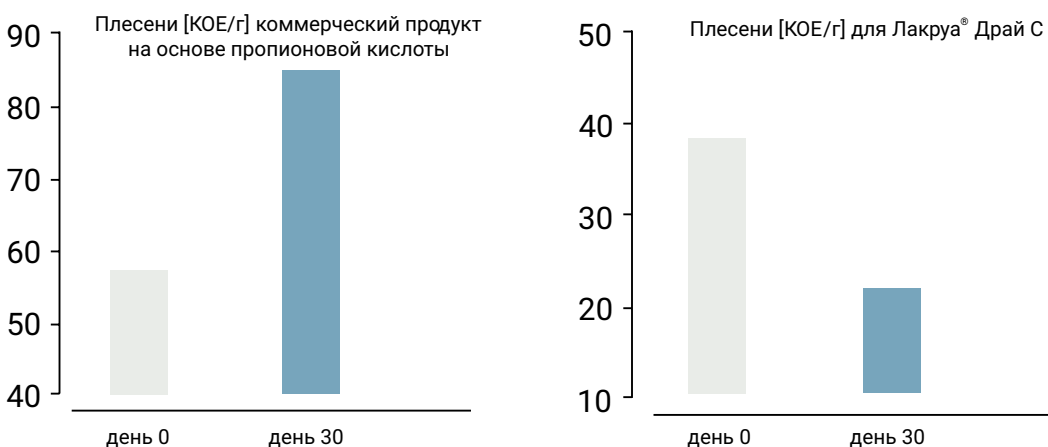
Подкисление водопроводной воды с рН 7.5 комплексным продуктом на основе буферизированной муравьиной и пропионовой кислот

ЛАКРУА® Ацид Л

Температура воды, °С	Общее количество бактерий, КОЕ/мл	
	Контрольный образец	Вода с добавлением 0,2 мл/л подкислителя
+20,0 °С	5000	<1
+35,0 °С	7500	>100

Собственные исследования «WEIFANG ADDEASY BIO-TECHNOLOGY CO., LTD» Weifang City, Shandong Province, China , 2022

Количество плесени (КОЕ/г) в гранулированном корме (влажность 12%), продолжительность хранения 30 дней – с вводом коммерческого продукта на основе пропионовой кислоты на носителе (500г/т) и с вводом Лакруа® Драйс С (500г/т).



Собственные исследования «WEIFANG ADDEASY BIO-TECHNOLOGY CO., LTD» Weifang City, Shandong Province, China , 2023

## Бензойная кислота

Бензойная кислота широко распространена в природе, встречается в большинстве ягод и фруктов, обладает приятным слабым запахом, который не отпугивает животных, характеризуется безопасностью и низкими коррозионными свойствами. Но все же основная особенность бензойной кислоты связана с ее усвоением, трансформацией и выведением из организма животных.

В процессе метаболизма бензойная кислота адсорбируется в тонком отделе кишечника. Далее, она в печени связывается с аминокислотой глицином и трансформируется в гипуровую кислоту, которая выводится из организма через почки и снижает рН мочи. В условиях промышленного свиноводства, способность бензойной кислоты снижать рН мочи бесценна. Особенно в кормлении особо ценных групп животных, таких как ремонтный молодняк и родительское поголовье свиней, с целью профилактики развития инфекций мочевыводящих путей и как следствие синдрома ММА в группе лактирующих свиноматок.



Напомним, что процесс выделения мочи, со смещением pH в более кислую сторону, способствует образованию меньшего количества газообразного аммиака, а азот из организма выводится в виде растворимого иона аммония. К тому же, низкое значение pH в жидком навозе способствует подавлению активности бактериальных ферментов (уреаз), что снижает количество мочевины, расщепляющейся до аммиака. В совокупности, эти эффекты снижают негативное влияние на окружающую среду и вероятность возникновения респираторных заболеваний респираторных заболеваний (бронхиты и пневмонии) по причине высокой загазованности аммиаком животноводческих помещений.

Так же нельзя не отметить ярко выраженные бактерицидные свойства бензойной кислоты по отношению к возбудителю *Salmonella thyphimurium* и бактериостатический эффект на *Clostridium perfringens*, *Serpulina hyodysenteriae* и *Escherichia coli*.

#### Минимальная ингибирующая концентрация (МИК) Лакруа® Драй С на некоторые бактериальные патогены

E.COLI	S.AUREUS	S.TYPHIMURIUM	P.AERUGINOSA	S.AGALACTIAE
0,5 мл/л	1 мл/л	1 мл/л	2 мл/л	1 мл/л
L.MONOCYTOGENES	C.COLI	C.JEJUNI	CL.PERFRINGENS	
4 мл/л	4 мл/л	2 мл/л	2 мл/л	

Собственные исследования «WEIFANG ADDEASY BIO-TECHNOLOGY CO., LTD» Weifang City, Shandong Province, China, 2022

## Фумаровая кислота

Фумаровая кислота – органическое соединение, представляющее дикарбоновую кислоту. Она является ключевым звеном в цикле трикарбоновых кислот (цикл Кребса) для производства энергии в клетках живых организмов. Фумаровая кислота способствует выработке АТФ (аденозинтрифосфат) – основной энергетической молекулы в организме, это важное соединение во многих метаболических процессах.

При добавлении в корма для животных и птицы кормовых добавок на основе фумаровой кислоты, главный позитивный эффект – стимуляция выработки трех основных пищеварительных ферментов: пепсина, амилазы и липазы. Вторым по значению эффектом – поддержка баланса и развития здоровой и полезной микрофлоры в кишечнике (*Lactobacillus* и *Bifidobacterium*) при одновременном подавлении патогенных бактерий (*E. coli* и *Salmonella*) в желудочно-кишечном тракте. Также кислота эффективно снижает pH пищевого кома в желудке, что помогает более качественно расщеплять и переваривать питательные вещества из составных компонентов готового корма. Нельзя не отметить и хорошие антиоксидантные свойства этой дикарбоновой кислоты, которые помогают защитить клетки от окислительного стресса.

Все сказанное наглядно демонстрирует огромный потенциал этого представителя мира органических кислот в кормлении животных, а особенно молодых особей, с еще не развитой до конца секреторной системой в ЖКТ.

## Лимонная кислота

Лимонная кислота — это органическая кислота содержится во всех цитрусовых, и по аналогии с фумаровой кислотой, является промежуточным продуктом в цикле Кребса, где выполняет важную функцию в образовании энергии. Несмотря на то, что эта органическая кислота по своей химической природе является слабой, в сравнении со многими другими представителями группы органических кислот, она получила широкое применение. Так полезные свойства лимонной кислоты позволили активно ее использовать в кормлении сельскохозяйственных животных и птицы.

В настоящее время, лимонная кислота используется и в составе большого числа коммерческих продуктов, и как самостоятельное решение важных задач в кормлении, таких как например, повышение переваримости и усвоения протеина из корма за счет стимуляции секреции желудочного сока. Способность лимонной кислоты к быстрой диссоциации в желудке моногастричных животных, помогает интенсивно снижать pH и активировать выработку в желудке соляной кислоты. Как следствие, активируются и ферменты, в том числе пепсин, что положительно влияет на повышение расщепления белков корма. Лимонная кислота благоприятно сказывается на усвоении таких минеральных веществ как кальций, фосфор и магний. Она способна «хелатировать» вышеперечисленные минералы и повышать их биодоступность повышая минерализацию скелета.

Ввод лимонной кислоты в рационы, придает корму приятный сбалансированный вкус, что положительно отражается на уровне потребления и продуктивности. Так же лимонная кислота обладает хорошими антиоксидантными свойствами и способствует поддержанию нормофлоры в кишечнике.

## Фосфорная (ортофосфорная) кислота

Фосфорная (ортофосфорная) кислота — наиболее интересный представитель в кормлении животных из группы минеральных кислот. Ортофосфорная кислота относительно слаба в сравнении с такими представителями группы неорганических кислот как соляная или серная, поскольку относится к трехосновным кислотам. Но эта же особенность является ее преимуществом, поскольку кислота имеет три степени диссоциации с разными значениями pH. В свою очередь это позволяет ей эффективно снижать pH не только в желудке, но и тонком отделе кишечника, дополнительно открывая ворота, для прохода других, более сильных кислот с целью усиления их бактерицидных и бактериостатических свойств.

Ортофосфорная кислота эффективно контролирует количество патогенных микроорганизмов в желудке и кишечнике за счет эффективного снижения pH в его верхних отделах и положительно сказывается на переваривании поступающего корма в ЖКТ, а также минерализации костяка. Также она эффективна в плане устранения биопленок в системе водопоя и контроля роста патогенных грибов в готовых кормах. Применение ортофосфорной кислоты в оптимальных дозировках увеличивает мясную и яичную продуктивность.

Одной из главных особенностей ортофосфорной кислоты — ее способность к химическому разрушению клеточных стенок грибов делая их более уязвимыми

и уменьшая их способность к выживанию и размножению, что уменьшает риск развития микотоксикозов. Уменьшает активность ферментов грибов, участвующих в синтезе метаболитов/микотоксинов грибов. В комбинации с другими консервантами, эффективность защиты от микотоксикозов ортофосфорной кислоты повышает. Такие свойства позволяют заметно снизить токсическую нагрузку на организм и сохранить продуктивность животных и птицы.

## Соли органических кислот

Соли органических кислот — результатом химической реакции буферизации между кислотой и основанием. Есть весомые причины для использования в кормлении солей органических кислот в качестве монокомпонентов, так и в виде их различных смесей, но одновременно есть и нюансы, которые при этом необходимо учитывать.

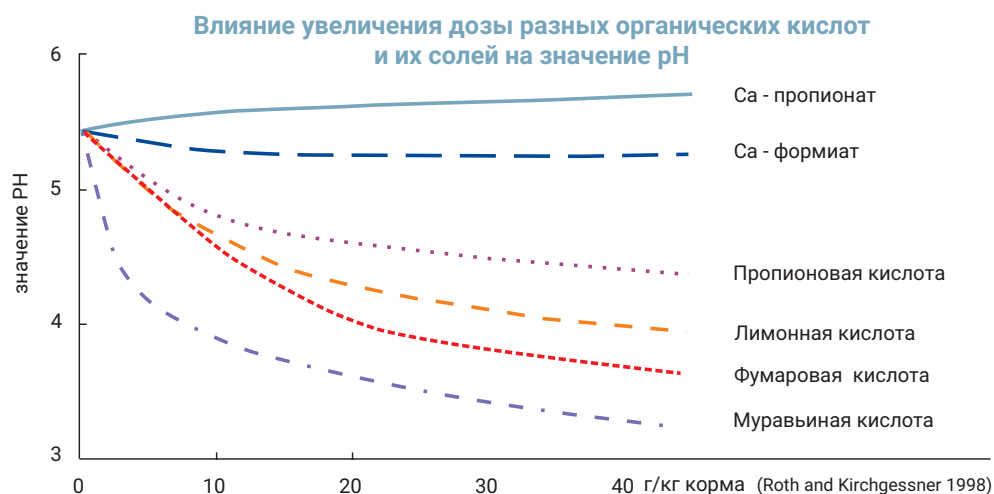
Основными причинами использования солей кислот — более простое их применение по сравнению с чистыми кислотами и более низкая коррозионная активность. Чистые соли кислот — обычно сухие порошки, которые менее агрессивны, более технологичны, безопасны и удобны в применении по сравнению с жидкими или сухими формами кислот. Например, преобразуя муравьиную кислоту из активной формы в формиат натрия, мы снижаем скорость коррозии углеродистой стали примерно в 10 раз. Это свойство позволяет использовать соли органических кислот на комбикормовых и премиксных линиях без ограничения и ущерба для технологического оборудования, не опасаясь за качество конечного продукта. В то же время, нужно понимать, что данное преимущество, одновременно связано и со снижением эффективности применения, поскольку буферизированная муравьиная кислота не способна эффективно снижать pH готового корма хотя ее соли сохраняют свои антимикробные свойства по отношению к бактериальным патогенам в готовом корме.

Если рассматривать соли пропионовой кислоты, то они обладают выраженными антимикробными свойствами в готовом корме, но при высоком pH их эффективность будет снижаться. Тем не менее, пропионаты эффективно ингибируют рост различных видов грибов и плесеней (*Aspergillus* spp., *Penicillium* spp., *Fusarium* spp., *Candida* spp.) и предотвращают развитие опасных микотоксикозов, продлевают сроки хранения и делают корм безопасными для кормления животным.

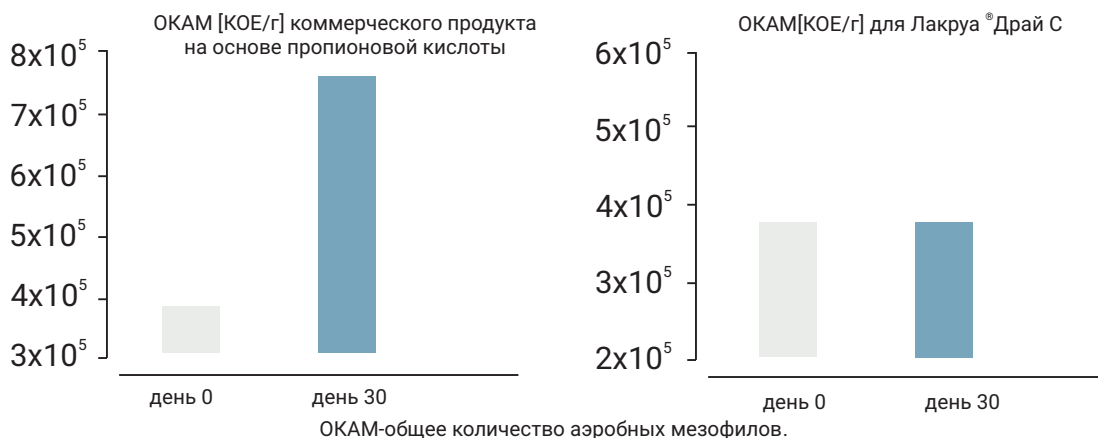
Еще один яркий представитель солей органических кислот — натриевая соль бензойной кислоты. В кормлении животных, бензоат натрия известен как отличный консервант, который защищает корм от порчи под воздействием бактерий и плесени. Его эффективность обусловлена высокой антимикробной активностью при pH ниже 4. То есть он наиболее эффективен в кислой среде. Находясь в корме, соль бензойной кислоты абсолютно стабильна, но при контакте корма с желудочным соком, она активируется и превращается в бензойную кислоту, которая обладает сильными антимикробными свойствами и способствует развитию синергического эффекта в сочетании с другими представителями органических кислот или их солей, как например с пропионатом кальция. Комбинация этих солей делает их более эффективными, расширяя и усиливая спектр их действия, что позволяет использовать их комбинацию в более низкой дозировке не снижая безопасность корма и его вкусовые качества.

Соли лимонной кислоты способны стимулировать аппетит у животных за счет придания корму приятного вкуса и поддержания оптимального уровня pH. Также они обладают ярко выраженным антистрессовым эффектом в период технологического и теплового стресса.

Формиат и пропионат аммония – многофункциональные химические соединения, которое представляет собой соединения солей аммония с муравьиной и пропионовой кислотам. Благодаря уникальным химическим свойствам они применяются в различных отраслях. С точки зрения комбикормовой промышленности, эти соединения интересны в качестве антибактериальных агентов, консервантов и регуляторов кислотности корма. Применения в чистом виде, данные соединения в кормлении животных не получили по ряду причин, связанных со сложностями их точного дозирования и особыми требованиями к условиям хранения. Тем не менее, сейчас, аммонийные соли муравьиной и пропионовой кислоты интенсивно применяются в рецептурах самых разных подкислителей. Это обусловлено мощным синергическим эффектом от их сочетания с органическими кислотами. Синергия, позволяет эффективно контролировать рост патогенных микроорганизмов (бактерий, грибов и плесеней), повышать экономический эффект от производства животноводческой продукции за счет снижения порчи кормов, уменьшения ветеринарных расходов на лечение бактериальных инфекций, а также уменьшения риска развития антибиотикорезистентности.



**Общее количество аэробных мезофильных микроорганизмов (КОЕ/г) в гранулированном корме (влажность 12%), хранящимся в коммерческой упаковке в течение 30 дней – с коммерческим продуктом на основе пропионовой кислоты (500г/т) и с вводом Лакруа® Драйс С (500г/т).**

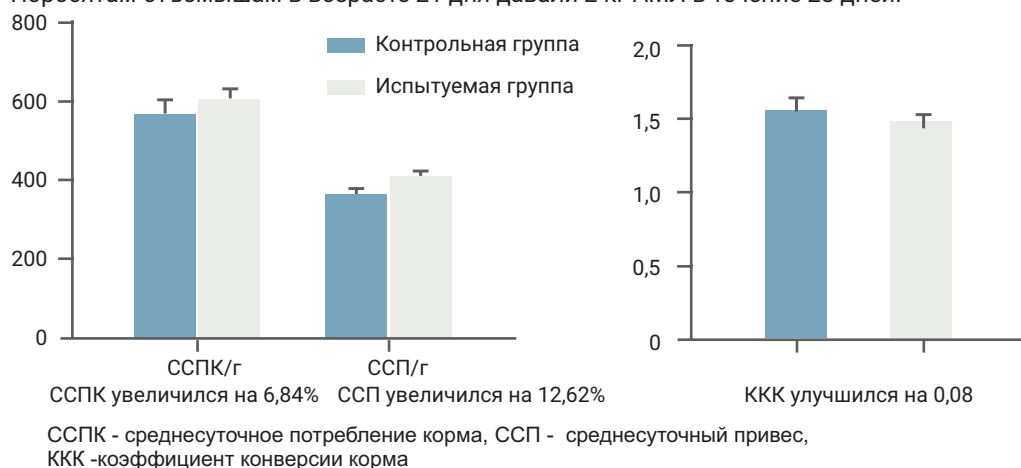


## Альфа-моноглицерид лауриновой кислоты

Альфа-моноглицерид лауриновой кислоты (далее АМЛ) – жирная кислота со средней длинной цепи (МСFA), которая представляет собой химическое соединение лауриновой кислоты, в основе скелета которой лежит 12 линейно расположенных атомов углерода, соединенных крепкой ковалентной связью с молекулой глицерина в месте расположения гидроксильной группы (ОН). Уникальность строения монолаурина наделяет его рядом преимуществ, которые он наглядно демонстрирует при решении широкого спектра самых разных задач в условиях промышленного животноводства и птицеводства.

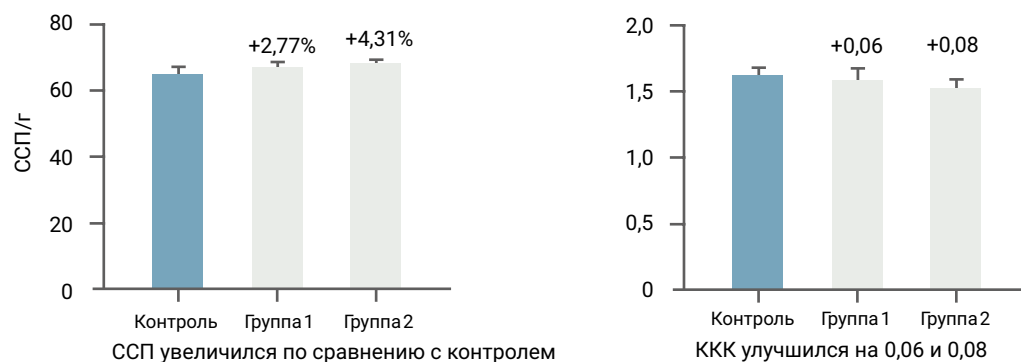
### Испытания на поросятах отъемышах

Поросытам-отъемышам в возрасте 21 дня давали 2 кг АМЛ в течение 28 дней.



### Испытания на бройлерах

Бройлерам Кобб 500 в возрасте 1 дня добавляли 0,05% (группа1) и 0,1% (группа2) АМЛ соответственно, а испытательный период составлял 42 дня.



### Испытания на курах-несушках

44-недельным курам-несушкам Hyline Brown давали 300 мг/кг АМЛ в течение 8 недель.



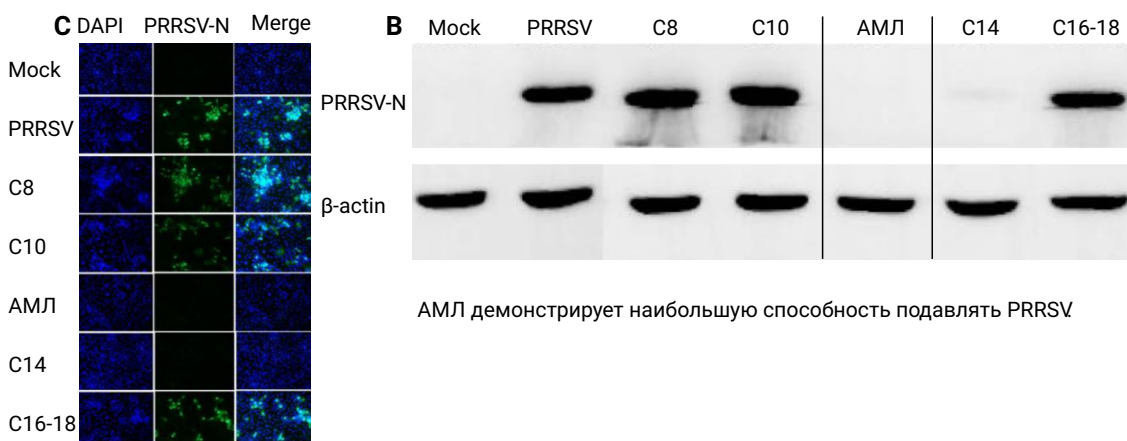
Рассмотрим подробнее некоторые из уникальных особенностей, которыми обладает альфа-моноголицид лауриновой кислоты. Данное соединение обладает антибактериальным (GRAM+) и противовирусным действием по отношению к патогенам в структуре оболочке у которых есть липидный слой. АМЛ разрушает липидную оболочку, проникает внутрь и нарушает жизненно важные процессы микробных или вирусных агентов, тем самым инактивируя их. По силе своего действия, альфа-монолаурин превосходит любые органические кислоты.

### Перечень патогенных микроорганизмов чувствительных к бактерицидному воздействию Альфа-моноголицида лауриновой кислоты

Наименование бактерий	Характеристика штамма	Наименование бактерий	Характеристика штамма
Staphylococcus aureus	Грам+	Bacillus cereus	Грам+
Staphylococcus pyogenus	Грам+	Peptostreptococcus species	Грам+
Staphylococcus agalactiae	Грам+	Clostridium perfringens	Грам+
Group C Streptococcus	Грам+	Neisseria gonorrhoeae	Грам+
Group F Streptococcus	Грам+	Haemophilus influenzae nontaypeable	Грам+
Group G Streptococcus	Грам+	Gardnerella vaginalis	Грам+
Streptococcus suis	Грам+	Campylobacter jejuni	Грам+
Streptococcus sanguinis	Грам+	Bordetella bronchiseptica	Грам+
Streptococcus pneumoniae serotype 3	Грам+	Burkholderia cenocepacia	Грам+
Enterococcus faecalis	Грам+	Pasteurella multocida	Грам+
Listeria monocytogenes	Грам+	Acinetobacter baumannii	Грам+
Bacillus anthracis Sterne	Грам+	Micjbacterium phlei	Грам+

Эффективность АМЛ не зависит от pH в ЖКТ, и он не разрушается в процессе пищеварения. Альфа-монолаурин эффективен на всем пути своего следования по кишечнику. Всасываясь через слизистую в кишечнике, он не расщепляется в печени эстеразой, как источник энергии, а циркулирует в кровяном русле и лимфе оказывая губительное действие на чувствительные к нему патогены. Очень важно, что бактериальные и вирусные патогены не могут сформировать резистентность к такому механизму действия альфа-моноголицида лауриновой кислоты.

### Эффективность некоторых жирных кислот по отношению к Вирусу PRRSV



Альфа-моноголицид лауриновой кислоты сохраняет все свойства после термической обработки комбикорма, которой последний подвергается в процессе

изготовления. АМЛ не обладает коррозионными свойствами, имеет нейтральный запах и вкус, не оказывая отрицательного эффекта на поедаемость корма. Все вышеназванные свойства и обуславливают уникальность альфа-моноглицерида лауриновой кислоты.

## Выводы

К органическим кислотам сейчас повышен интерес. На рынок постоянно выходят новые продукты. Исходя из широкого разнообразия и доступности большого количества самых разных предложений на основе кислот и их солей, специалистам следует тщательно подходить к выбору продукта для решения тех или иных задач. Изначально нужно определиться какую именно проблему вы хотите решить или предотвратить ее возникновение. Только добившись четкого понимания проблематики вопроса можно заниматься подбором адресного решения.

Важно, чтобы специалисты на местах точно понимали, чего можно достичь с помощью применения той или иной органической кислоты, прежде чем принимать для себя решение о целесообразности ее последующего применения в условиях своего производства. Продукты, разработанные профессионалами, на основе качественных органических кислот и их производных не являются чудом, но как было сказано выше, каждая из кислот обладает высокой эффективностью в решении вопросов для которых они предназначена.

## Органические кислоты Лакруа®

### Лакруа® Альфа МЛ

**Лакруа® Альфа МЛ** — кормовая добавка на основе альфа-монолаурина, который обладает антибактериальным (GRAM+) и противовирусным действием по отношению к патогенам в структуре которых есть липидная оболочка. Действие Лакруа® Альфа МЛ направлено на разрушение липидной оболочки, проникновение внутрь и нарушение жизненно важных процессов у микробных или вирусных агентов, в конечном итоге инактивируя их. По видоспецифичности своего действия, Лакруа® Альфа МЛ превосходит все органические кислоты. Лакруа® Альфа МЛ эффективен в отношении таких патогенов как возбудители ВРРСС, АЧС, ЭДС, Болезнь Ньюкасла, Болезнь Марека, Птичий Грипп и грамположительных патогенных бактерий.

Эффективность **Лакруа® Альфа МЛ** не зависит от pH в ЖКТ, и он не разрушается в процессе пищеварения. Альфа-монолаурин эффективен на всем пути своего следования по кишечнику, и всасываясь через слизистую в кишечнике, не расщепляется в печени эстеразой, как источник энергии, а циркулирует в кровяном русле и лимфе оказывая губительное действие на чувствительные к нему патогены. Дополнительно, действующий компонент Лакруа® Альфа МЛ проходит через эпителий стенки кишечника, и попадая на слизистую оболочку, он атакует закрепившиеся на ней бактериальные патогены. Очень важно, что бактериальные и вирусные патогены не могут сформировать резистентность к такому механизму действия.



Кормовая добавка **Лакруа® Альфа МЛ** сохраняет все свои свойства после термической обработки комбикорма, которой он подвергается в процессе изготовления. Она не обладает коррозионными свойствами, имеет нейтральный запах и вкус, не оказывая отрицательного эффекта на поедаемость корма. Все вышеназванные свойства и обуславливают уникальность Лакруа® Альфа МЛ.

**Состав:** Альфа-моноглицерид лауриновой кислоты не менее 90 % и диоксид кремния до 100 %.

#### Рекомендуемые нормы ввода:

- для свиней всех возрастных групп — 0,25 – 2,5 кг/т комбикорма;
- для телят — 0,25-1,5 кг/т комбикорма;
- для сельскохозяйственной птицы — 0,25 – 1,5 кг/т комбикорма.



## Лакруа® Ацидекс

**Лакруа® Ацидекс** – специальная кормовая добавка на основе смеси органических и неорганических кислот, а также их солей, предназначенная для ввода в рационы кормления моногастричным животным и с/х птице. Широкий спектр и оптимальная концентрация действующих веществ обладает выраженным синергическим действием, за счет чего усиливается действие каждого из компонентов, что позволяет достичь следующих эффектов:

- снижения буферной емкости готового корма и рН в желудочно-кишечном тракте;
- профилактики развития нарушения кормового поведения у взрослых особей и расстройства пищеварения у молодняка с/х животных и птицы;
- стимуляции развития лактобактерий в желудочно-кишечном тракте;
- усиления выработки пищеварительных ферментов поджелудочной железы, для более качественного переваривания составных частей корма и усвоения питательных веществ;
- повышения среднесуточных привесов и улучшения показателя конверсии корма;
- увеличения показателя сохранности животных и сельскохозяйственной птицы;
- улучшения санитарно-гигиенических и вкусовых свойств готового корма;
- продления сроков хранения готового корма с повышенным содержанием белковых компонентов животного происхождения.



### Состав:

- Муравьиная кислота 31 %
- Пропионовая кислота 11 %
- Бензойная кислота 11 %
- Фосфорная кислота 4 %
- Фумаровая кислота 6 %
- Пропионат аммония 3 %
- Формиат аммония 3 % и диоксид кремния до 100 %.

### Рекомендуемые нормы ввода:

- для свиней всех возрастных групп: 1,0 – 3,0 кг/т комбикорма;
- для сельскохозяйственной птицы: 0,5 – 1,5 кг/т комбикорма.

## Лакруа® Драйс С

**Лакруа® Драйс С** — сухой подкислитель на основе солей органических кислот. Этот подкислитель максимально прост, надежен и технологичен, его можно без опасений применять для ввода в витаминно-минеральные концентраты, не опасаясь за качество конечного продукта. Точность в подборе рецептуры и оптимальное соотношение действующих веществ в Лакруа® Драйс С обеспечивают надежный антибактериальный эффект, высокую чистоту готового корма и эффективность экономических показателей производства мяса и яиц.

Применение **Лакруа® Драйс С** в смеси с кормом улучшает его санитарно-гигиенические и органолептические свойства, способствует предотвращению возникновения в нем нежелательных микробиологических процессов. Дополнительно, Лакруа® Драйс С — источник легкоусвояемого кислого кальция, что очень важно в престартерных диетах для новорожденных моногастричных животных и птицы для контроля буферной емкости готового корма, стимуляции среднесуточного потребления корма и увеличения среднесуточных привесов.

**Состав:** муравьиная кислота в форме формиата кальция от 33 до 45 %; пропионовая кислота в форме пропионата кальция от 17 до 23 %; бензойная кислота в форме бензоат натрия от 6,8 до 9,2 % и лимонная кислота в форме цитрат натрия от 1,0 до 1,5 %.



### Рекомендуемые нормы ввода:

- для свиней всех возрастных групп — 0,5 – 3,0 кг/т комбикорма;
- для с/х птицы мясного и яичного направления — 0,5 – 2,5 кг/т комбикорма;
- для КРС, в том числе молочных коров — 0,5-2,0 кг/т комбикорма;
- для телят — 0,5 – 2,5 кг/т комбикорма.

## Лакруа® Ацид Л

**Лакруа® Ацид Л** – жидкая кормовая добавка, которая применяется для улучшения вкусовых свойств гранулированных комбикормов, снижения pH воды, в рамках замедления роста «био пленки» в системе поения. Лакруа® Ацид Л предназначен:

- для ввода в корма свиньям и с/х птице;
- силосования основных кормов;
- консервирования и обеззараживания зерна кукурузы, пшеницы и других видов зернового и растительного сырья, предназначенных для последующего кормления животных и с/х птицы.

**Лакруа® Ацид Л** повышает аэробную стабильность и предотвращает развитие нежелательных микробиологических процессов, а присутствующая в составе буферизированная муравьиная кислота обеспечивает высокую стабильность и надежность при хранении, а также низкие коррозионные свойства по отношению к технологическому оборудованию на комбикормовых заводах.

### Состав:

- Муравьиная кислота 41 %;
- Пропионовая кислота 21 %;
- Формиат натрия 26%;
- Растворитель (вода) 12 %.

### Рекомендуемые нормы ввода:

- для силосования растительного сырья (сенаж, силос, зерно кукурузы) – 2,0 – 6,0 кг на 1 тонну силосуемой массы (в зависимости от влажности силосуемого сырья и сроков хранения);



- для улучшения вкусовых свойств и снижения pH вводы – 0,25 – 1,0 литр на 1000 литров воды (для оптимального снижения pH воды до 4,3-4,9);

- для снижения буферной емкости (снижение pH) гранулированного комбикорма вводят:

- пороссятам – 1,0 – 3,0 кг/т комбикорма;

- свиньям на доращивании и откорме 0,5 – 2,0 кг/т комбикорма;

- свиноматкам 0,5 – 2,0 кг/т комбикорма;

- сельскохозяйственной птице – 0,5 – 2,5 кг/т комбикорма.

