

DOI: 10.37925/0039-713X-2024-8-50-54

УДК 636.5.087

Кормовые добавки с подкисляющим эффектом в рационах поросят-отъемышей в условиях теплового стресса



С.В. АБРАМОВ¹, кандидат вет. наук, e-mail: niimpr@mail.ru, И.Ф. ГОРЛОВ^{1,2}, доктор с.-х. наук, профессор, академик РАН, гл. научный сотрудник, М.И. СЛОЖЕНКИНА¹, доктор биолог. наук, профессор, член-корреспондент РАН, А.А. МОСОЛОВ¹, доктор биолог. наук, гл. научный сотрудник, Ю.В. СТАРОДУБОВА¹, кандидат биолог. наук, ст. научный сотрудник, Л.В. ХОРОШЕВСКАЯ¹, доктор с.-х. наук, вед. научный сотрудник,

¹Поволжский научно-исследовательский институт производства и переработки мясомолочной продукции, ²Волгоградский государственный аграрный университет

В статье приведены результаты исследований по использованию новых биологически активных кормовых добавок с подкисляющим эффектом в рационах поросят-отъемышей. В производственных условиях подтверждена целесообразность применения кормовых добавок с подкисляющим эффектом российского происхождения в кормах или воде для поросят-отъемышей, особенно при повышенных температурах. Изучаемая кормовая добавка с подкисляющим эффектом на основе органических кислот продемонстрировала во время эксперимента положительные результаты по воздействию на организм поросят, оказалась безопасной, удобной в использовании в плане легкости смешивания с основой. Ее применение в рационе в период опытов не вызвало никаких побочных эффектов и осложнений для поросят-отъемышей, что делает изучаемую кормовую добавку ценной для отрасли промышленного свиноводства.

Ключевые слова: поросята-отъемыши, pH кишечника, формирование микробиома ЖКТ, тепловой стресс, российская кормовая добавка с эффектом подкисления.

Feed additives with acidifying effect in the diets of weaning piglets under conditions of thermal stress

S. V. ABRAMOV¹, candidate of veterinary sciences, e-mail: niimpr@mail.ru, I. F. GORLOV^{1,2}, doctor of agricultural sciences, professor, academician of the RAS, chief researcher, M. I. SLOZHENKINA¹, doctor of biological sciences, professor, corresponding member of the RAS, A. A. MOSOLOV¹, doctor of biological sciences, chief researcher, Yu. V. STARODUBOVA¹, candidate of biological sciences, senior researcher, L. V. KHOROSHEVSKAYA¹, doctor of agricultural sciences, leading researcher, ¹Volga Region Research Institute of Manufacture and Processing of Meat-and-Milk Production, ²Volgograd State Agricultural University

The article presents the results of research on the use of new biologically active feed additives with an acidifying effect in the diets of weaning piglets. In production conditions, the expediency of using feed additives with an acidifying effect of Russian origin on a par with feed additives from imported manufacturers in feed for weaning piglets, especially in conditions of additional stress for the piglets' body, in conditions of elevated temperatures, has been confirmed.

The studied feed additive with an acidifying effect based on organic acids showed positive qualities the experiment, it showed positive qualities in terms of effects on the piglets' body, proved to be safe, convenient to use in terms of ease of mixing with the base, and its use in the diet during the experiments did not cause any side effects and complications for weaning piglets, which makes the studied feed additive valuable for the industrial pig industry.

Key words: weaning piglets, intestinal pH, formation of the gastrointestinal microbiome, heat stress, Russian feed additive with acidification effect.

■ Введение

В настоящее время при выращивании молодняка и откорме поголовья свиней широко применяются различные ферменты, кормовые добавки и другие биологически активные вещества, большинство из которых имеют импортное происхождение. В

отечественных научных публикациях имеется достаточно данных о разработках и использовании различных российских кормовых добавок, содержащих в своем составе органические кислоты, минеральные и витаминные компоненты, масла, лакто-, бифидобактерии и другие биологически

активные добавки в разнообразных сочетаниях и пропорциях для рационов животных и птицы, которые по качеству не уступают импортным кормовым добавкам аналогичного свойства [6, 10, 12].

В технологии выращивания свиноголовья отъем поросят от свиноматки,

завершение подсосного периода и переход на самостоятельное питание играет главенствующую роль на всем этапе содержания. В этот момент идет физиологическая перестройка организма поросенка, окончательное формирование микробиома ЖКТ и иммунной системы. Перегруппировки поросят, отъем и смена корма вызывают у поросят достаточно сильный технологический стресс [2].

В экстремальных условиях жаркого климата технологический стресс в фазе отъема поросят от свиноматки усиливается дополнительным воздействием на организм теплового стресса и поросята намного тяжелее переносят этот процесс. У животных снижается потребление корма, но при этом они больше пьют воды, нарушается обмен веществ, особенно водно-электролитный баланс, что часто вызывает диарею и ослабление защитных свойств организма [8, 10, 12].

Ряд исследователей отмечают, что при отъеме поросят в возрасте трех-четырех недель у них еще недостаточно развита пищеварительная система и соляная кислота выделяется в ограниченном количестве, чтобы переваривать новый вид питания. Это негативно влияет на смачивание и набухание кормовой массы и нейтрализацию щелочных свойств корма.

Показателем хорошей работы ферментной системы организма является уровень pH <3,5 в желудке. Ферменты ускоряют процесс переваривания пищевого кома, а кислота желудка до определенного момента выступает решающим барьером для развития патогенной микрофлоры и ее проникновения в нижние отделы кишечника. Но соляная кислота в желудке поросят в достаточном количестве начинает вырабатываться только к возрасту 12 недель [2, 9, 11].

Благодаря появившейся возможности использования в кормлении поросят при отъеме кормовых добавок с подкисляющим эффектом, основой для которых служат органические кислоты и их соли, период отъема проходит более плавно, улучшая вкусовые характеристики кормов, снижая pH, стимулируя пищеварительные ферменты и активизируя обменные процессы в организме.

Исследования ученых подтверждают, что органические кислоты и их соли способствуют повышению усвояемости корма и ускорению ро-

ста поросят, селективно подавляют развитие патогенных микроорганизмов, не затрагивая полезную микрофлору [1, 4, 5, 11]. Кроме того, они обладают дополнительным бактерицидным эффектом, снижая pH среды до 3, что приводит к уничтожению всех энтеробактерий. Это содействует быстрому росту количества полезной флоры в кислой среде и, соответственно, лучшему перевариванию и усвоению кормов.

Также отмечено, что органические кислоты обеспечивают антиоксидантное и нейротропное действие, нормализуют энергетический обмен, общее физиологическое состояние поросят в период отъема, а также стимулируют процессы биосинтеза [1, 4, 12]. Это позволяет с меньшими стрессовыми потерями пройти период адаптации к новой фазе самостоятельного питания без различных бактериальных заболеваний ЖКТ, особенно в условиях высоких наружных температур.

Ряд исследователей считают одним из наиболее эффективных методов коррекции микробиоценоза желудочно-кишечного тракта и повышения иммунного статуса животных и птицы ввод в корма дисахарида лактулозы [6], которая в комплексе с органическими кислотами, витаминами, микроэлементами и набором других биологически активных веществ может представлять одну из лучших пребиотических кормовых добавок, способных поддержать организм в условиях теплового стресса, снижая воспалительные реакции организма, восстанавливая иммунную систему и продуктивность [9, 11].

Цель исследований – изучить влияние новой добавки «Глималаск-Лакт» (ТУ 10.91.10-278-10514645-2024, ГНУ НИИММП) на основные производственные показатели, сохранность поголовья поросят при отъеме и формировании групп откорма, морфологический и биохимический состав крови, становление иммунитета и биоценоза желудочно-кишечного тракта поросят-отъемышей в период теплового стресса. По итогам проведенного опыта необходимо определить дальнейшее воздействие введенной в рацион кормовой добавки на ход откорма опытного свиноголовья в сравнительном аспекте с кормовой добавкой «Янтарный холодок» (НПО «Уралбиовет», Екатеринбург).

■ Материалы и методы

Для определения целесообразности использования новой испытуемой добавки «Глималаск-Лакт» в рационах поросят при отъеме и формировании групп откорма в период теплового стресса был проведен научно-производственный эксперимент, который осуществлялся в ПЗК имени Ленина Сурувикинского района Волгоградской области на поголовье поросят-отъемышей крупной белой породы. Лабораторные исследования выполнялись в комплексной аналитической лаборатории ГНУ НИИММП (Волгоград).

Объектом исследований являлась новая кормовая добавка с подкисляющим эффектом «Глималаск-Лакт», которая, по данным разработчика, способствует повышению устойчивости к тепловому стрессу, улучшает потребление корма и усвояемость питательных веществ рациона. Для сравнения была использована кормовая добавка с подкисляющим эффектом «Янтарный холодок», состоящая из комплекса органических кислот, глицина, яблочной и аскорбиновой кислоты.

Для опыта были взяты три группы поросят, сформированные по принципу аналогов по возрасту, полу, происхождению и состоянию здоровья. Перед началом опыта каждое животное было взвешено индивидуально и помечено биркой с номером. Каждая группа поросят была размещена в отдельной секции одного помещения. Кормление подопытных групп осуществлялось кормами согласно рациону хозяйства СК-5 (ОР). Доступ к питьевой воде постоянный. Длительность опыта – 30 суток. Наблюдение за приростом поросят и их сохранностью проводили до конца откорма (до возраста 180 дней).

Так, контрольная группа поросят-отъемышей потребляла общехозяйственный рацион (СК-5), первая опытная группа поросят получала дополнительно к основному корму новую изучаемую лактулозосодержащую кормовую добавку «Глималаск-Лакт» с подкисляющим эффектом в дозе 5 г на 1 кг корма, вторая опытная группа поросят – кормовую добавку «Янтарный холодок» в дозе 1,5 л на 1000 л питьевой воды.

За опытным поголовьем поросят ежедневно велось наблюдение. Учитывалось количество потребленного корма и воды, а также фиксировалось

физиологическое состояние животных. Индивидуальную перевеску поросят произвели в начале и конце опыта.

■ Результаты и обсуждение

Подопытные поросята при переводе в группу откорма и переходе на другой тип кормления при наличии подкисляющих кормовых добавок в рационе вели себя менее агрессивно, больше потребляли корма, лучше росли и развивались, не имели проблем с заболеваниями ЖКТ при переходе на другой тип кормления. Суточный прирост живой массы оценивали индивидуально при переводе поросят на доращивание (табл. 1).

В ходе научного эксперимента установлено, что количество съеденного животными корма было одинаковым, однако введение в рацион поросят-отъемышей подкисляющих кормовых добавок «Глималаск-Лакт» в дозе 5 г на 1 кг корма и «Янтарный холодок» – 1,5 л на 1000 л питьевой воды способствовало повышению интенсивности среднесуточных приростов по сравнению с контролем на 14,74% в первой опытной группе и на 12,58% – во второй опытной группе.

В группе поросят, получавших подкисляющую добавку, животные вели себя более спокойно, не было отмечено агрессии, что создавало более комфортную этологическую обстановку и способствовало лучшей сохранности поголовья, повышению приростов. По итогам опыта сохранность поросят в обеих опытных группах была 100%-ной, что на 10% выше, чем в контрольной группе, потреблявшей основной рацион. В подопытных группах животных при переходе на самостоятельное кормление количество желудочно-кишечных расстройств среди поросят было незначительным.

Установлено, что во время теплового стресса из-за растущей температуры тела животных кровь, участвующая в переносе питательных веществ от желудочно-кишечного тракта, устремляется к кожным покровам с целью повышения теплоотдачи организма и предотвращения его гибели от перегрева, что значительно сокращает поступление кислорода в кровь и снижает количество эритроцитов и уровень гемоглобина [1, 5].

У опытного поголовья поросят дважды проводили взятие крови – перед началом и по окончании опыта. Анализировали кровь животных в лаборатории на базе ГНУ НИИММП (табл. 2).

Таблица 1. Динамика живой массы поросят-отъемышей за период опыта (n=10; M±m)

Показатель	Группа		
	контрольная	1-я опытная	2-я опытная
Живая масса перед началом опыта, кг	8,10±0,08	8,00±0,12	8,00±0,15
Живая масса по окончании опыта, кг	25,75±0,14	28,25±0,15	27,87±0,12
Период опыта, дн.	30	30	30
Среднесуточный прирост, г	588,30±0,13	675,00±0,14	662,30±0,13
Прирост относительно контроля, %	100	114,74	112,58
Сохранность поголовья, %	90	100	100

Таблица 2. Морфологические показатели крови поросят за период опыта (n=5; M±m)

Показатель	Норма	Группа		
		контрольная	1-я опытная	2-я опытная
Перед началом опыта				
Кол-во эритроцитов, 10 ¹² /л	3,8–4,5	4,10±0,08	4,00±0,07	4,07±0,05
Уровень гемоглобина, г/л	7,8–8,5	7,83±0,12	7,84±0,11	7,82±0,09
Лейкоциты, 10 ⁹ /л	8–9	8,21±0,07	8,22±0,09	8,22±0,10
В конце опыта				
Кол-во эритроцитов, 10 ¹² /л	3,9–4,7	4,20±0,08	4,67±0,07	4,65±0,08
Уровень гемоглобина, г/л	8,0–8,7	8,11±0,12	8,67±0,15	8,65±0,11
Лейкоциты, 10 ⁹ /л	8,0–8,5	8,27±0,14	8,41±0,11*	8,40±0,13*

Здесь и далее: *P<0,05, **P<0,01, ***P<0,001.

Таблица 3. Биохимические показатели крови поросят за период опыта (n=5; M±m)

Показатель	Группа		
	контрольная	1-я опытная	2-я опытная
Перед началом опыта			
Общий белок, г/л	47,10±1,12	47,70±1,20	48,50±1,19
Альбумины, г/л	31,10±1,36	31,54±1,14	31,32±1,21
Кальций, ммоль/л	2,97±0,09	2,98±0,07	2,97±0,08
Фосфор, ммоль/л	2,82±0,08	2,81±0,09	2,82±0,05
Цинк, мкмоль/л	4,20±0,05	4,20±0,07	4,20±0,09
Медь, мкмоль/л	3,34±0,06	3,35±0,08	3,33±0,07
Марганец, мкмоль/л	2,57±0,08	2,58±0,06	2,57±0,08
В конце опыта			
Общий белок, г/л	69,20±1,57	71,72±1,91	70,66±1,38
Альбумины, г/л	34,40±0,58	35,60±0,62	34,96±0,74
Кальций, ммоль/л	3,07±0,08	3,38±0,07	3,35±0,06
Фосфор, ммоль/л	2,81±0,06	2,87±0,05	2,85±0,08
Цинк, мкмоль/л	4,27±0,07	4,67±0,08***	4,66±0,07***
Медь, мкмоль/л	3,44±0,11	3,57±0,07**	3,56±0,09**
Марганец, мкмоль/л	2,76±0,07	2,88±0,09**	2,87±0,08**

Активация иммунной системы и сильный иммунный ответ на проникающие в кровоток различные патогенные и условно-патогенные бактерии под воздействием органических кислот, биологически активных веществ, входящих в состав изучаемых кормовых добавок, способствовали росту числа лейкоцитов в крови поросят-отъемышей, которые отвечают за уничтожение патогенных микроорганизмов.

Так, уровень лейкоцитов в первой опытной группе поросят был достоверно выше, чем уровень лейкоцитов в контрольной группе, на 1,69% (P<0,05), во второй опытной группе

– на 1,57% (P<0,05). Остальные морфологические показатели крови поросят находились в пределах физиологической нормы, при этом разница между группами была не достоверна.

По мнению исследователей, микроэлементы цинк, медь, марганец участвуют в окислительных процессах, выполняя роль антиоксидантов и защищая организм от свободных радикалов, разрушающих клеточные мембраны под воздействием окислительного стресса. Поэтому мы провели анализ биохимического состава крови подопытных поросят, результаты которого приведены в таблице 3 [4, 5].

Согласно полученным данным лабораторных исследований, уровень общего белка в крови поросят в конце эксперимента имел тенденцию к превосходству у животных, получавших испытуемые добавки. Так, этот показатель в первой опытной группе был больше, чем в контрольной, на 3,64%, во второй опытной – на 2,11%. Концентрация цинка в крови поросят первой опытной группы с высокой достоверностью превосходила уровень контроля на 9,37% ($P < 0,001$), меди – на 3,78% ($P < 0,01$), марганца – на 4,35% ($P < 0,01$). Аналогично содержание цинка в составе крови поросят второй опытной группы с высокой достоверностью превосходило уровень контроля на 9,14% ($P < 0,001$), меди – на 3,49% ($P < 0,01$), марганца – на 3,99% ($P < 0,01$).

Также нами были изучены показатели естественной резистентности поросят-отъемышей (табл. 4).

В процессе исследований установлено, что защитная активность нейтрофилов крови подопытных поросят, получавших добавки, была высокой. Так, фагоцитарная активность нейтрофилов поросят первой опытной группы достоверно превышала контроль на 5,54% ($P < 0,05$), во второй – на 3,90%. Бактерицидная активность в первой и второй опытной группе была больше, чем аналогичный показатель в контрольной группе, на 4,30% ($P < 0,05$) и 2,60%, лизоцимная активность – на 1,88% ($P < 0,05$) и 1,06% соответственно.

Нами были проведены исследования по изучению уровня иммуноглобулинов в крови подопытных поросят (табл. 5).

Выявлена тенденция к повышению содержания в крови IgA в первой опытной группе по отношению к контролю на 6,12%, IgM – на 6,80%, IgG – на 6,54%. Во второй опытной группе, в которой использовали «Янтарный холодок», также был отмечен некоторый рост данных показателей.

В результате проведенных исследований было установлено, что использование в кормлении поросят-отъемышей кормовой добавки «Глималаск-Лакт» в дальнейшем положительно повлияло на динамику живой массы поголовья. Начиная с 30-дневного возраста и на протяжении всего испытания животные опытных групп опережали по данному показателю своих сверстников из контрольной группы (табл. 6).

Таблица 4. Показатели естественной резистентности поросят (%; $n=5$; $M \pm m$)

Показатель	Группа		
	контрольная	1-я опытная	2-я опытная
Фагоцитарная активность	25,80±0,98	31,34±1,36*	29,70±1,43
Бактерицидная активность	51,80±0,96	56,10±1,35*	54,40±0,98
Лизоцимная активность	34,50±0,57	36,38±0,55*	35,56±0,78

Таблица 5. Содержание иммуноглобулинов в сыворотке крови поросят (мг/мл; $n=5$; $M \pm m$)

Показатель	Группа		
	контрольная	1-я опытная	2-я опытная
IgA	2,45±0,17	2,60±0,16	2,56±0,14
IgG	10,70±0,46	11,40±0,33	11,20±0,39
IgM	1,47±0,08	1,57±0,11	1,51±0,07

Таблица 6. Динамика живой массы подопытных подсвинков (кг; $n=25$; $M \pm m$)

Возраст, дн.	Группа		
	контрольная	1-я опытная	2-я опытная
30	8,10±0,08	8,00±0,12	8,00±0,15
60	25,75±0,14	28,25±0,15	27,87±0,12
120	47,51±0,47	49,59±0,64*	48,29±0,45
180	100,12±0,93	103,44±1,08*	102,54±0,72

Таблица 7. Результаты контрольного убоя подопытных животных ($n=5$; $M \pm m$)

Показатель	Группа		
	контрольная	1-я опытная	2-я опытная
Предубойная живая масса, кг	98,36±0,83	101,82±0,87*	101,01±0,75*
Масса парной туши, кг	67,33±1,01	70,93±0,92*	69,13±1,08
Выход туши, %	68,45±0,76	69,66±0,37	68,44±0,90
Убойная масса, кг	71,83±0,64	75,13±1,14*	73,53±0,85
Убойный выход, %	70,03±0,46	73,79±1,12*	72,79±0,87*
Площадь «мышечного глазка», см ²	29,92±0,47	31,50±0,45*	31,25±0,45
Толщина шпика, мм	31,70±0,36	29,95±0,57*	30,45±0,29*

В возрасте 60 дней, когда прием добавок был окончен, прослеживалась дальнейшая положительная динамика в наборе живой массы в более старшем возрасте. Так, если в 60-дневном возрасте преимущество у поросят первой опытной группы над аналогами из контроля составляло 9,71%, у второй опытной группы – 8,23%, то в возрасте 180 дней животные первой и второй опытной группы имели на 3,32% ($P < 0,05$) и 2,42% соответственно более высокую живую массу по сравнению с контрольной группой.

Следовательно, в одинаковых условиях содержания поросята, получавшие в период отъема в дополнение к основному рациону добавку «Глималаск-Лакт», в дальнейшем проявили более высокую интенсивность роста.

С целью изучения отдаленных последствий использования в рационах поросят подкисляющих добавок был

проведен контрольный убой подопытных животных в возрасте 180 дней – по пять голов из каждой группы.

Данные контрольного убоя показали, что включение в состав рациона поросят-отъемышей «Глималаск-Лакт» благотворно повлияло как на рост и развитие подопытных животных, так и на формирование их мясной продуктивности в будущем (табл. 7).

Подсвинки первой и второй опытной группы имели превосходство по массе парной туши аналогов контрольной группы на 5,35% ($P < 0,05$) и 2,67% соответственно.

Выход туши у животных первой и второй опытной группы был более высоким, чем у аналогов из контрольной группы, но разница была не достоверна.

По показателю убойного выхода установлено достоверное превышение у животных из первой опытной группы на 3,76% ($P < 0,05$), во второй группе – на 2,76% ($P < 0,05$) по отношению к контролю.

Площадь «мышечного глазка» составила: в контрольной группе – 29,92 см², в первой опытной – 31,50 см² (P<0,05), во второй опытной – 31,25 см².

Толщина шпика у животных первой и второй опытной группы в сравнении с аналогами из контрольной группы была меньше на 1,75 см (P<0,05) и 1,25 см (P<0,05) соответственно.

Следовательно, полученные данные контрольного убоя свидетельствуют о том, что по выходу продуктов убоя преимущество имели подсывинки опытных групп, потреблявшие с рационом кормовые добавки. При этом лучший результат был у подопытных животных, получавших добавку «Глималаск-Лакт».

В процессе исследований был изучен химический состав длиннейшей мышцы спины (табл. 8).

Установлено, что в тканях длиннейшей мышцы спины животных первой и второй опытной группы содержалось сухого вещества достоверно больше относительно аналогов контрольной группы на 0,50% (P<0,05) и 0,32% (P<0,05), белка – на 0,84% (P<0,001) и 0,60% (P<0,01) соответственно. Наблюдались также различия по содержанию в длиннейшей мышце спины жира и золы, но они были недостоверными.

Таким образом, было установлено, что свиноголовье, потреблявшее кормовые добавки в период отъема и доращивания, сохранило преимущество перед поголовьем контрольной группы по приросту живой массы и в дальнейшем – до конца откорма.

Таблица 8. Химический состав длиннейшей мышцы спины подопытных животных (%; n=5; M±m)

Показатель	Группа		
	контрольная	1-я опытная	2-я опытная
Влажность	73,00±0,22	72,30±0,17*	72,50±0,26
Сухое вещество	26,90±0,07	27,40±0,13*	27,22±0,10*
Белок	21,95±0,10	22,79±0,11***	22,55±0,10**
Жир	3,90±0,03	3,80±0,09	3,82±0,10
Зола	1,15±0,02	1,10±0,02	1,13±0,01

■ Заключение

На основании данных, полученных по итогам опыта на поголовье поросят-отъемышей в период аномально высоких температур, введение в рацион испытуемой новой кормовой добавки «Глималаск-Лакт» с подкисляющим эффектом в количестве 5 г на 1 кг корма в сравнении с похожей по составу кормовой добавкой «Янтарный холодок» с подкисляющим эффектом в дозе 1,5 л на 1000 л воды позволило достигнуть положительных результатов по активизации иммунной системы у испытуемых поросят и сохранности поголовья.

Добавление в корм испытуемых добавок создало эффект подкисления, что позволило изменить рН ЖКТ в сторону закисления, способствующего развитию полезной микрофлоры и сдерживанию роста нежелательных микроорганизмов, сформировать субстратную среду, содействующую повышению устойчивости организма к бактериальным и вирусным заболеваниям.

Результаты эксперимента позволяют сделать вывод о том, что вклю-

чение в рацион поросят-отъемышей новой российской кормовой добавки «Глималаск-Лакт» с подкисляющим эффектом в количестве 5 г на 1 кг корма способствовало улучшению обменных процессов в организме поросят, более высоким приростам не только во время проведения опыта, но и до конца откорма испытуемого поголовья.

При сравнении результатов опыта с аналогичными показателями по группе поросят, употреблявших в те же сроки схожую по составу кормовую добавку «Янтарный холодок», поросята-отъемыши, получавшие «Глималаск-Лакт», имели наилучшие показатели по всем изучаемым параметрам.

Полученные положительные результаты по итогам опыта позволяют рекомендовать к применению на производстве в промышленных масштабах обе кормовые добавки. Дополнительная обработка корма подкисляющей добавкой дает возможность гарантировать нормальное состояние пищеварительного тракта свиного поголовья, особенно в такой критический период, как отъем от свиноматки и переход на самостоятельное кормление.

Литература

- Ануфриенко С. Пробиотик для улучшения здоровья и продуктивности поросят/С. Ануфриенко. Комбикорма, 2018. №2. С. 51–54.
- Завертнев В.А. Влияние подкислителей на оптимизацию биохимических процессов у поросят/В.А. Завертнев, Г.В. Комлацкий. Наука и образование сегодня, 2019. №8(43). С. 27–30.
- Завертнев В.А. Использование эфирных масел в кормлении свиней/В.А. Завертнев, Г.В. Комлацкий, Д. Каран//Современные проблемы в животноводстве: состояние, решения, перспективы (к 85-летию юбилею академика РАН В.Г. Рядчикова): Материалы Международной научно-практической конференции. «Российское энергетическое агентство» Минэнерго России Краснодарский ЦНТИ – филиал РЭА Минэнерго России, 2019. С. 78–84.
- Савченко О.В. Влияние подкислителя на продуктивные качества молодняка свиней на откорме: Автореферат диссертации кандидата с.-х. наук/Савченко О.В. Троицк, 2005. 124 с.
- Симонов Г. Кремнийсодержащая кормовая добавка для молодняка свиней/Г. Симонов, Д. Гайирбегов, А. Федин, В. Демин, А. Суворов. Комбикорма, 2018. №2. С. 46–48.
- Сложенкина М. Использование новой пребиотической добавки на основе лактулозы/М. Сложенкина, М. Фролова, С. Курмашева, А. Рудковская. Животноводство России, 2021. Июль. С. 9–11.
- Шапошников А. Адаптогенный препарат «Мивал-Зоо», его влияние на морфологические и биохимические показатели крови свиноматок и поросят/А. Шапошников и др. Свиноводство, 2009. №8. С. 45–47.
- Amdi C., Pedersen M.L.M., Klaborg J., Myhill L.J., Engelsmann M.N., Williams A.R. and Thymann T. Pre-weaning adaptation responses in piglets fed milk replacer with gradually increasing amounts of wheat. Br. J. Nutr., 2021. 126:375–382. DOI: 10.1017/S0007114520004225.
- Ashaolu T.J., Saibandith B., Yupanqui C.T. and Wichienchot S. Human colonic microbiota modulation and branched chain fatty acids production affected by soy protein hydrolysate. Int. J. Food Sci. Technol., 2019. 54:141–148. DOI: 10.1111/ijfs.13916.
- Azain M.J., Tomkins T., Sowinski J.S., Arentson R.A. and Jewell D.E. Effect of supplemental pig milk replacer on litter performance: Seasonal variation in response. J. Anim. Sci., 1996. 74:2195–2202. DOI: 10.2527/1996.7492195x.
- Boston T.E., Wang F., Lin X., Leonard S., Kim S.W., McKilligan D., Fellner V. and Odle J. Gruel creep feeding accelerates growth and alters intestinal health of young pigs. Animals, 2022. 12:2408. DOI: 10.3390/ani12182408.
- Byrgesen N., Madsen J.G., Larsen C., Kjeldsen N.J., Cilieborg M.S. and Amdi C. The effect of feeding liquid or dry creep feed on growth performance, feed disappearance, enzyme activity and number of eaters in suckling piglets. Animals, 2021. 11:3144. DOI: 10.3390/ani11113144.