

Цеолиты

В комбикормах для поросят

Лилия МИХАЙЛОВА

Людмила ЖЕСТЯНОВА

Анатолий ЛАВРЕНТЬЕВ, доктор сельскохозяйственных наук, профессор
Чувашский ГАУ

DOI: 10.25701/ZZR.2022.10.10.008

Общезвестно, что при балансировании рационов для поросят специалисты используют различные кормовые и минеральные добавки, в том числе природного происхождения (например, кремнийсодержащий цеолитовый трепел). Полноценное кормление позволяет реализовать генетический потенциал продуктивности молодняка свиней и снизить затраты корма, что способствует повышению рентабельности предприятия.

При дефиците некоторых элементов питания в рационах затраты корма на прирост живой массы увеличиваются, а животные не выходят на планируемый уровень продуктивности (Лаврентьев А. Ю., 2014). Достичь желаемых результатов можно путем целенаправленного применения кремнийсодержащего цеолита. В кормосмесь для сельскохозяйственных животных и птицы этот минерал начали добавлять после того, как установили, что его интуитивно потребляют дикие животные (Данилова Н. В., Лаврентьев А. Ю., 2017).

Попадая в желудочно-кишечный тракт (ЖКТ), цеолит не всасывается в кровеносную систему, а проходит через него транзитом, проявляя свои сорбционные свойства в отношении токсинов, тяжелых металлов, пестицидов, нитратов, радионуклидов, аммиака и других вредных веществ. В организме кремнийсодержащий цеолит притягивает к себе лишнюю воду, благодаря чему в ЖКТ снижается скорость передвижения питательных, минеральных и биоактивных веществ, а значит, уменьшается нагрузка на кишечник. Скармливание поросятам комбикормов с кремнийсодержащим цеолитом способствует образованию более плотного кала и минимизирует риск развития диареи.

При использовании кремнийсодержащего цеолита существенно повы-

шается продуктивное действие комбикормов, поскольку улучшается усвояемость питательных и биоактивных элементов в организме животных. Токсины, входящие в состав кормов, вступают во взаимодействие с минералом и нейтрализуются. Следовательно, включение кремнийсодержащего цеолита в кормосмесь — ключевое условие увеличения продуктивности поголовья и снижения затрат ЭКЕ на 1 кг прироста живой массы (Лаврентьев А. Ю., Смирнов Д. Ю., 2014; Данилова Н. В., Лаврентьев А. Ю., 2017).

Эффективность природных цеолитов зависит от структуры их кристаллической решетки, типа обменных катионов, степени сорбции и десорбции (Смирнов Д. Ю., Лаврентьев А. Ю., 2014). Достоверно известно, что цеолитовые туфы не сорбируют и не выводят с калом натрия, кальция, магний, аминокислоты, жирные кислоты и витамины. В биологическом отношении цеолиты чрезвычайно активны, поэтому прямо или косвенно оказывают влияние на промежуточный обмен и функционирование организма животных (Смирнов Д. Ю., Лаврентьев А. Ю., 2014).

Мы разработали три рецепта комбикормов с разным количеством кремнийсодержащего цеолита и установили, как эта минеральная добавка влияет на здоровье и продуктивность подсосунков, а также на переваримость питательных веществ рациона в их организме.

С целью решения поставленных задач были проведены научно-хозяйственный и физиологический опыты в ООО «Волит» Красноармейского района Чувашской Республики. В состав кремнийсодержащего цеолита, который включали в комбикорм для молодняка свиней, входили оксид кремния — 64,39% массы сухого вещества (СВ), оксид железа — 3,25, оксид алюминия — 3,42; оксид титана — 0,45, оксид кальция — 7,74, карбонат кальция — 14,7, оксид магния — 1,71, оксид натрия — 0,03, оксид калия — 1,81, оксид фосфора — 0,2% массы СВ, а также примеси — 11,9 массы СВ. В 1 кг цеолита содержалось 300 мг меди, 0,25 мг молибдена, 90 мг железа, 510 мг марганца и 75 мг бора.

Химический состав кремнийсодержащего цеолита, применявшегося в наших исследованиях в кормлении молодняка свиней, был идентичен химическому составу цеолитов, использовавшихся в экспериментах, описанных в научной литературе. По органолептическим и физико-химическим показателям кремнийсодержащий цеолит должен соответствовать требованиям и нормам, указанным в **таблице 1**.

Данные анализа показали, что массовые доли фтора, мышьяка, свинца, ртути и кадмия, а также металломагнитных примесей в применявшейся нами природной добавке находились в пределах нормы.

Поросят породы крупная белая в возрасте четырех месяцев разделили на четыре группы — контрольную и три опытные — по десять голов в каждой и пронумеровали подопытных методом выщипа. В начале эксперимента живая масса животных контрольной и опытных групп была практически одинаковой и варьировала от 39,5 до 41 кг. Мо-

Таблица 1

Форма и свойства кремнийсодержащих цеолитов	
Показатель	Требования ТУ
Физическая форма добавки:	
для животных	Тонкозернистый порошок
для птицы	Мелкозернистый порошок
Цвет	От светло-серого до темно-коричневого
Запах	Свойственный продукту, без посторонних запахов
Массовая доля, %:	
влага	Не более 12
цеолит	Не менее 23–25
Крупность помола, мм:	
для животных	0–0,2
для птицы	1–3
Массовая доля примесей, мг/кг:	
фтор	Не более 2000
мышьяк	Не более 50
свинец	Не более 50
ртуть	Не более 0,1
кадмий	Не более 0,4
бензопирен	Не более 5
Содержание металломагнитных примесей:	
частицы размером до 2 мм в 1 кг, мг	25
металлические частицы с острыми краями	Не допускается

лодняк кормили согласно детализированным нормам строго по схеме два раза в сутки. В начале эксперимента поросята всех групп получали по 2 кг комбикорма в сутки. Количество потребленного и оставшегося несъеденным корма учитывали ежедневно, приросты живой массы — раз в 10 дней. Эксперимент длился 120 дней.

Поросятам контрольной группы скармливали принятый в хозяйстве рацион без кремнийсодержащего цеолита, аналогам опытных групп — комбикорм с кремнийсодержащим цеолитом в разных дозах: первой — 3% массы кормосмеси, второй — 4, третьей — 5%. Кремнийсодержащий цеолит вводили в комбикорма, тем самым уменьшая в них долю зерновых кормов. Состав комбикормов и показатели, характеризующие их питательность, представлены в **таблице 2**.

Было установлено, что поросята контрольной и опытных групп съедали корм полностью. Однако через 25 суток животные третьей опытной группы стали хуже потреблять корм (он оставался в кормушках). С 30-го дня в первой и во второй опытных группах потребление комбикорма увеличилось до 2,2 кг на голову в сутки, а в последующие 30 дней — до 2,4 кг. Молодняк третьей опытной группы в первые 30 дней эксперимента потреблял около 2 кг комбикорма, с 31-го по 90-й день — 2,15 кг, с 91-го по 120-й день — 2,1 кг (**табл. 3**).

Данные исследований свидетельствуют о том, что включение кремнийсодержащего цеолита в комбикорм для поросят первой и второй опытных групп не повлияло на поедаемость комбикорма. В третьей опытной группе этот показатель заметно снизился.

За период эксперимента живая масса животных контрольной группы увеличилась до 56,7 кг, первой опытной — до 64,4; второй опытной — до 60,8; третьей опытной — до 54,2 кг. Таким образом, живая масса подсвинков первой опытной группы возросла на 13,5%, второй опытной — на 7,2%, а живая масса аналогов третьей опытной группы, где использовали комбикорм с 5% кремнийсодержащего цеолита, уменьшилась на 4,41% по сравнению с живой массой особой контрольной группы.

Среднесуточные приросты живой массы животных контрольной группы составляли 472,5 г, первой, второй и третьей опытных групп — соответственно 536,6; 506,6 и 451,6 г. Следовательно, этот показатель зависит от дозы добавки в комбикорме. В начале исследований поросята первой, второй и третьей опытных групп по приростам живой массы превосходили аналогов контрольной группы соответственно на 14,2; 8,7 и 4,5%. В конце эксперимента среднесуточные приросты живой массы молодняка первой и второй опытных групп были на 16,3 и 10,4% выше, чем

среднесуточные приросты живой массы подсвинков контрольной группы.

В третьей опытной группе среднесуточные приросты живой массы оказались на 4,3% ниже, чем в контрольной. Это обусловлено тем, что в рацион для молодняка свиней третьей группы включали кремнийсодержащий цеолит в дозе 5%. Минерал адсорбировал не только соли тяжелых металлов и токсины, но и питательные вещества. В результате они проходили через пищеварительный тракт транзитом (не переваривались и не усваивались в организме).

На основе полученных данных рассчитали затраты корма во всех группах и определили, как влияет количество природной добавки на переваримость питательных веществ. В первой, во второй и в третьей опытных группах использовали меньше комбикорма, чем в контрольной, соответственно на 12,1; 6,7 и 0,3%.

Отмечено также, что в организме подсвинков, которые потребляли комбикорм с кремнийсодержащим цеолитом, питательные вещества переваривались и усваивались эффективнее, чем в организме животных, потреблявших комбикорм без кремнийсодержащего цеолита и с кремнийсодержащим цеолитом в большей дозе. Установлено, что в организме поросят первой и второй опытных групп переваримость СВ была соответственно на 5,8 и 4,7% выше, чем в организме молодняка контрольной группы (сырого протеина — на 6,6 и 5,5% сырого жира — на 6,5 и 5,3%, сырой клетчатки — на 7,7 и 4,7%, безазотистых экстрактивных веществ — на 7,4 и 5,7%).

Переваримость СВ в организме животных третьей опытной группы оказалась на 4,51% ниже, чем переваримость СВ в организме особой контрольной (сырого протеина — на 8,8%, сырого жира — на 7,67%, сырой клетчатки — на 8,5%, безазотистых экстрактивных веществ — на 7,5%).

Результаты эксперимента свидетельствуют о том, что в организме подсвинков, получавших комбикорм с кремнийсодержащим цеолитом в дозах 3 и 4%, улучшилась усвояемость азотистых веществ корма, а в организме сверстников, потреблявших комбикорм с кремнийсодержащим минералом в дозе 5%, азот усваивался хуже. Так, в организме животных, получавших комбикорм с

Состав и питательность комбикормов

Таблица 2

Показатель	Группа			
	контрольная	опытная		
		первая	вторая	третья
<i>Доля в комбикорме, %</i>				
Ячменная мука	49	49	49	49
Пшеничная мука	21,5	20	20,6	20,6
Отруби пшеничные	14	11	9	8
Жмых рапсовый	8	9,5	10	10,2
Рыбная мука	1,5	1,5	1,5	1,5
Дрожжи кормовые	3	3	3	3
Кремнийсодержащий цеолит	–	3	4	5
Дикальцийфосфат	1	1,1	1	0,8
Мел	0,5	0,4	0,4	0,4
Соль	0,5	0,5	0,5	0,5
Премикс КС-4	1	1	1	1
<i>Содержание</i>				
ЭКЕ	1,26	1,23	1,21	1,2
Сырой протеин, г	158,98	160,95	163,7	163,8
Сырая клетчатка, г	56,69	57,41	58,7	57,99
Аминокислота, г:				
лизин	7,5	7,7	8,13	7,8
метионин + цистин	4,18	4,15	4,22	4,21
Макроэлементы, г:				
кальций	7,18	7,23	7,99	8,09
фосфор	6,97	6,25	6,67	6,76
Микроэлементы, мг:				
железо	236,68	232,96	222,2	224,54
медь	14,25	14,4	15,02	15,04
цинк	114,23	113,92	116,91	116,29
марганец	56,2	56,1	60,28	60,26
кобальт	0,7	0,66	0,74	0,74
йод	0,48	0,48	0,51	0,51
Витамины:				
А, МЕ	10000,97	10000,97	1000,99	10000,99
D, МЕ	2000,12	2000,14	2000,15	2000,15
E, мг	23,43	23,09	25,2	25,29
B ₁ , мг	3,71	3,77	3,57	3,58
B ₂ , мг	7,06	7,07	7,02	7,02
B ₃ , мг	20,64	20,73	23,13	23,14
B ₄ , мг	978	915	980	971,6
B ₅ , мг	65,52	63,77	74,8	74,57
B ₁₂ , мкг	29,8	29,8	29,8	29,8

Примечание. Данные собственных исследований.

Изменение живой массы поросят и затраты корма

Таблица 3

Показатель	Группа			
	контрольная	опытная		
		первая	вторая	третья
Средняя живая масса, кг:				
в начале опыта	39,5	41	40,3	40,1
в конце опыта	96,2	105,4	101,1	94,3
Прирост живой массы:				
абсолютный, кг	56,7	64,4	60,8	54,2
среднесуточный, г	472,5	536,6	506,6	451,6
Индекс прироста живой массы, %	100	113,5	107,2	95,5
Затраты корма:				
за период опыта, ЭКЕ	264	264	264	252
на 1 кг прироста живой массы, ЭКЕ	4,65	4,09	4,34	4,64
к показателю контрольной группы, %	100	87,9	93,3	99,8

Примечание. Данные собственных исследований.

кремнийсодержащим цеолитом в дозах 3 и 4%, поступившего с кормом и усвоенного азота использовалось соответственно на 12,7 и 5,1% и на 7,76 и 3,2% больше, чем в организме аналогов контрольной группы. В организме поросят третьей опытной группы поступившего с кормом и усвоенного азота использовалось на 18,6 и 8,5%, меньше, чем в организме подсосунков контрольной группы.

Данные биохимического анализа крови показали, что в организме животных контрольной и опытных групп обмен кальция и фосфора протекал одинаково. Тем не менее в организме поросят первой и второй опытных групп использовалось больше фосфора, чем в организме свертунков контрольной группы: поступившего с кормом — соответственно на 14,29 и 3,4%, усвоенного — на 2,3 и 1,4%. В организме молодняка третьей опытной группы процент использования фосфора оказался ниже, чем в организме аналогов контрольной группы: поступившего с кормом — на 2,5%, усвоенного — на 4,3%.

Результаты исследований крови свидетельствуют о том, что при увеличении в комбикорме доли кремнийсодержащего цеолита уровень гемоглобина в крови поросят снижался, но в то же время увеличивалось количество эритроцитов и лейкоцитов. Установлено, что между приростами живой массы и концентрацией альбуминов в сыворотке крови существует взаимозависимость. В крови животных, характеризующихся хорошими приростами живой массы, было больше альбуминовых фракций (в частности, гамма-глобулинов). Скармливание комбикорма с кремнийсодержащим цеолитом не оказало какого-либо влияния на резервную щелочность крови.

Таким образом, научно доказано и подтверждено на практике, что включение в состав комбикормов кремнийсодержащего цеолита в дозе 3% способствует повышению приростов живой массы молодняка свиней, оптимизации обменных процессов, протекающих в организме животных, улучшению их здоровья и снижению затрат корма на производство единицы продукции.

Благодарим кандидата сельскохозяйственных наук *Виталия Шерне, специалиста по расчету рецептур, за помощь в подготовке статьи к публикации.* **ЖР**

Чувашская Республика