

Результаты использования в кормах птиц цеолитов типа NaX Оренбургского газохимического комплекса

Н.Г. Береговая, аспирантка, ФГБОУ ВО Оренбургский ГАУ

Открытие природных цеолитов в 1756 г. стало возможным благодаря шведскому минерологу Ф. Кронштедту [1]. Свойства природных цеолитов изучали А.Е. Ферсман, В.И. Вернадский, А. Дамур, О. Вейгель, Е. Штейнгоф, Мак-Бен, Брэк, Мейер, Фишер, Смит и др. Ранняя классификация, предложенная Бреггом, подразделяла структуры цеолитов на три типа: трёхмерные каркасные структуры с равноудалёнными соседними тетраэдрами, пластинчатые структуры со слабосвязанными друг с другом слоями алюмокремнекислородных тетраэдров, волокнистые структуры, состоящие из слабосвязанных между собой цепей алюмокремнекислородных тетраэдров. В классификации Майера цеолиты в зависимости от структурного строения алюмосиликатных каркасов поделены на семь групп. К четвёртой группе относят цеолиты с двойным шестичленным кольцом — фожазит, шабазит, глименит. К этой группе относят также синтетические цеолиты типа X и Y, синтезирован-

ные на основе минерала фожазита, который мало распространён в природе [2].

На сегодняшний день известно более 40 природных и около 100 разновидностей синтетических цеолитов. Типичная окисная формула цеолитов выглядит следующим образом: $Me_{2/n}O \cdot Al_2O_3 \cdot xSiO_2 \cdot yH_2O$. Кремний и алюминий при обычных условиях в реакции не вступают, поэтому называются каркасными, при этом одно- и двухвалентные катионы металлов, находящиеся с молекулами воды в каналах, легко замещаются и называются обменными [3].

Для оценки химического состава обычно даётся отношение Si/Al в виде постоянного числа, но и в природных, и в синтетических цеолитах эта цифра плавающая. На месте металла указывается преобладающий элемент.

Получение синтетических цеолитов впервые осуществил Шафотле в 1845 г. Первый промышленный синтез в России осуществлён в 1961 г. на базе ГрозНИИ. В настоящее время в России производят синтетические цеолиты для различных

целей, в том числе для использования в нефтегазовой промышленности в качестве сорбентов и катализаторов [1, 4].

В нефтегазопереработке применяется цеолит, полученный синтетическим путём. Преобладающим компонентом цеолитов является оксид кремния, также в составе содержится оксид алюминия, в меньших количествах присутствуют оксиды натрия, калия, кальция, железа.

В технологическом процессе цеолит используется в течение двух лет, после чего размещается на полигонах твёрдых отходов. Отработанный цеолит относят к IV классу опасности. В составе присутствуют следы меркаптанов и углеводов, оказывающих влияние на токсичность. Вторичное использование цеолита позволит в разы снизить количество твёрдых отходов нефтегазовых предприятий.

Введение цеолитов в корма животных и птиц положительно сказывается на иммунитете и сохранности поголовья, а также препятствует образованию плесени при хранении продукции птицеводства. Результаты многочисленных исследований применения в рационе птиц цеолита показывают увеличение сохранности поголовья [5].

В то же время цеолиты являются стимуляторами роста и носителями макро- и микрохимических элементов, полезных для организма. Цеолиты NaX, NaY, NaA, CaA в исследованиях Понда, Олвера, Миаццо, Хизера дали положительный результат [6].

Отсутствует единое мнение по поводу дозировки цеолитов при использовании в кормах в качестве минеральных добавок. Тип цеолита, содержание его в породе, а также наличие примесей оказывают влияние на выбор дозировки [7].

Цель исследования – дать оценку влияния введения отработанного цеолита Оренбургского газохимического комплекса в различных концентрациях в корм, применяемый в рационе цыплят-бройлеров, изучить влияние цеолита на физиолого-биохимический статус организма цыплят-бройлеров.

Материал и методы исследования. Исследование проводилось в условиях вивария Оренбургского ГАУ, межфакультетской комплексной аналитической лаборатории и кафедры химии Оренбургского ГАУ, аналитической лаборатории филиала РГУ нефти и газа имени И.М. Губкина в г. Оренбурге согласно схеме, приведённой в таблице 1.

Объектом исследования явились цыплята-бройлеры кросса Смена-7. Формирование групп

птиц и научное исследование проводили в соответствии с общественными методиками научных исследований с учётом технологии выращивания бройлеров кросса Смена-7. Условия содержания и кормления птиц всех групп были одинаковыми, отличие заключалось в добавлении в корм особой опытных групп 40, 50 и 60 г отработанного цеолита взамен комбикорма. Подготовка отработанного цеолита проводилась в лабораторных условиях путём просеивания с целью удаления механических примесей, промывки, сушки и измельчения. При этом дисперсность цеолита обеспечивалась в соответствии с размером гранул корма, используемого в рационе птиц. Корм и отработанный цеолит были исследованы по стандартным методикам [8].

В количестве пяти проб из каждой группы кровь цыплят-бройлеров отбирали до утреннего кормления в возрасте 1 сут., 21 сут. и 42 сут.

Гематологические показатели изучали на автоматическом гематологическом анализаторе PCE 90 Vet, который позволяет провести морфологический анализ крови птиц по таким параметрам, как WBC, $10^9/\text{дм}^3$ – количество лейкоцитов; RBC, $10^{12}/\text{дм}^3$ – количество эритроцитов; HGB, г/ дм^3 – концентрация гемоглобина.

Сыворотку крови на содержание общего белка исследовали на фотометре «Stat Fax 1904» с использованием набора фирмы «Ольвекс диагностика» согласно приведённой инструкции. Фракционирование белка сыворотки крови проводили на устройстве электрофореза УЭФ-01-«Астра» на плёнках из ацетата целлюлозы по прилагаемой инструкции.

Результаты исследования. Влияние применения отработанного синтетического цеолита типа NaX в качестве добавки к корму сельскохозяйственных птиц на примере цыплят-бройлеров показали, что цеолит положительно влияет на динамику прироста их живой массы. Так, в I опытной гр. по сравнению с контрольной гр. к возрасту 21 сут. у бройлеров наблюдался прирост живой массы на 11,6% (рис.). Во II и III опытных гр. этот показатель увеличился на 13,4 и 12,4% соответственно.

Максимальный прирост к окончанию выращивания птицы во II опытной гр. с внесением цеолита в количестве 50 г на 1 кг корма. Результаты исследования показали, что сохранность поголовья составила 94% в контрольной группе, 96% – в I и III опытных гр. и 98% во II опытной гр.

Для оценки текущего состояния организма цыплят-бройлеров были использованы результаты

1. Схема научно-хозяйственного опыта

Группа	Количество птиц в группе, гол.	Период опыта, сут.	Условия кормления
Контрольная	50	42	ОР (основной рацион)
I опытная	50		ОР + цеолит, 40 г/кг корма
II опытная	50		ОР + цеолит, 50 г/кг корма
III опытная	50		ОР + цеолит, 60 г/кг корма

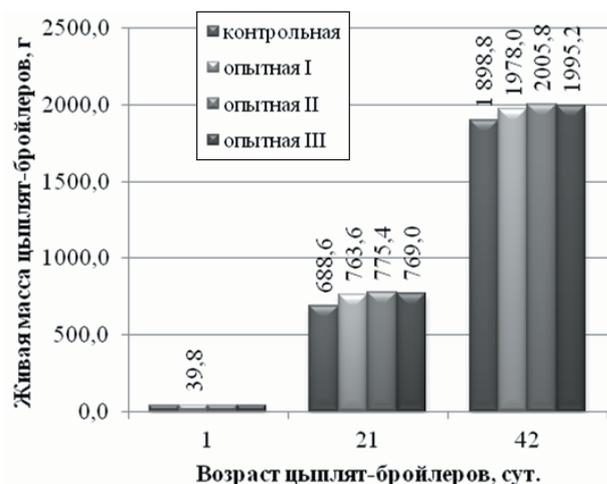


Рис. – Живая масса цыплят-бройлеров, г

анализа крови цыплят-бройлеров контрольной и опытных групп.

Установлено, что содержание гемоглобина, эритроцитов, лейкоцитов и общего белка в крови цыплят-бройлеров находилось в пределах физиологической нормы (табл. 2).

В суточном возрасте число эритроцитов в крови цыплят-бройлеров составляло $2,39 \cdot 10^{12}$ дм^3 . В трёхнедельном возрасте содержание красных кровяных телец было минимальным в крови цыплят контрольной группы. Количество эритроцитов в крови птицы I, II, III опытных гр. было выше относительно контроля на 5,7; 7,2 и 4,7% соответственно.

В шестинедельном возрасте содержание эритроцитов в крови птиц было выше на 13,2 (I опытная гр.), 16,5 (II опытная гр.), 12,4% (III опытная гр.) по сравнению со значением у цыплят контрольной группы.

В ходе эксперимента с возрастом наблюдался рост концентрации гемоглобина в крови у птиц всех групп.

Так, в суточном возрасте количество гемоглобина в крови цыплят-бройлеров в среднем составляло $94,6 \text{ г/дм}^3$. Содержание этого белка в крови птиц I, II, III гр. в трёхнедельном возрасте было выше по сравнению с контрольной группой на 6,6; 7,9; 5,4% соответственно. В 6 недель содержание гемоглобина в крови цыплят было максимальным во II опытной гр., это значение было больше по сравнению с данным показателем I опытной гр. на 1,9%, II опытной гр. – на 2,0%, контрольной группы – на 9,9%.

Различия в значениях содержания лейкоцитов в крови цыплят-бройлеров опытных групп относительно контроля не имели статистической достоверности.

В суточном возрасте в сыворотке крови цыплят-бройлеров содержание общего белка составляло $33,4 \text{ г/дм}^3$. Концентрация общего белка в сыворотке крови птиц I, II, III опытных гр. в трёхнедельном возрасте имела значение выше относительно контрольной группы на 4,9; 6,1; 3,6% соответственно. В конце эксперимента в пробах крови содержание общего белка было минимальным у цыплят контрольной группы, его значение составляло $39,1 \text{ г/дм}^3$. Уровень общего белка в сыворотке крови цыплят-бройлеров I, II и III опытных гр. был выше относительно значения в контрольной группе на 4,0; 5,7 и 2,6% соответственно. По содержанию белковых фракций в сыворотке крови цыплят-бройлеров опытных групп относительно контроля достоверных отличий обнаружено не было.

Выводы. Цеолит в корме цыплят-бройлеров оказал положительное влияние на сохранность их поголовья и прирост живой массы.

Значения исследуемых показателей крови цыплят находились в пределах физиологической нормы для здоровой птицы. В опытных группах цыплят отмечено повышение содержания эритроцитов, гемоглобина и общего белка крови в сыворотке крови цыплят.

2. Результаты исследования крови цыплят-бройлеров ($X \pm Sx$)

Показатель, ед. изм.	Группа	Возраст, сут.		
		1	21	41
Эритроциты, $\times 10^{12}/\text{дм}^3$	контрольная	2,39±0,10	2,59±0,14	2,72±0,10
	I опытная		2,73±0,03	3,08±0,09**
	II опытная		2,77±0,03*	3,17±0,05**
	III опытная		2,71±0,12	3,06±0,09**
Гемоглобин, г/дм^3	контрольная	94,6±2,1	108,4±2,7	109,2±1,1
	I опытная		115,6±3,2**	117,8±1,6**
	II опытная		117,0±1,2**	120,0±1,4**
	III опытная		114,2±1,4**	117,6±1,5**
Лейкоциты, $\times 10^9/\text{дм}^3$	контрольная	23,7±0,28	27,8±0,30	29,7±0,57
	I опытная		27,8±0,38	29,7±0,47
	II опытная		27,4±0,35	29,7±0,44
	III опытная		27,5±0,32	29,6±0,34
Общий белок, г/дм^3	контрольная	33,4±0,33	36,3±0,32	39,1±0,49
	I опытная		38,0±0,40**	40,7±0,52**
	II опытная		38,5±0,22**	41,3±0,49**
	III опытная		37,6±0,38**	40,1±0,39*

Примечание: * – $P < 0,05$; ** – $P < 0,01$

Следует отметить, что у птиц II опытной гр. с введением цеолита в количестве 50 г/кг корма прирост живой массы, сохранность поголовья, а также число эритроцитов, концентрации гемоглобина и общего белка в крови были максимальными.

Литература

1. Елисева И.С., Мовсумзаде Э.М., Сыркин А.М. Исторические аспекты создания синтетических цеолитов // Современные проблемы истории естествознания в области химии, химической технологии и нефтяного дела: матер. II Междунар. науч.-практич. конф.: тез. докл. Уфа: ГИНТЛ «Реактив», 2001. С. 57.
2. Рабо Дж. Химия цеолитов и катализ на цеолитах. М.: Мир, 1980. Т. 1. 580 с.
3. Фисинин В.И. Цеолиты в птицеводстве / В.И. Фисинин, Т.Н. Ленкова, И.А. Егоров, В.М. Калюжнов // Птицеводство. 1989. № 2. С. 24.
4. Андреева А.Е., Гадиев Р.Р. Уральские цеолиты – источник макро- и микроэлементов в рационах кур-несушек // Вестник Оренбургского государственного университета. 2006. № 12. С. 20–23.
5. Куликов Е.В. Химический состав костей скелета цесарок / Е.В. Куликов, Е.Д. Сотникова, Т.С. Кубатбеков, В.И. Косилов // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2016. № 1 (57). С. 205–208.
6. Wu Q.J., Zhou Y.M., Wu Y.N., Wang T. Intestinal Development and Function of Broiler Chickens on Diets Supplemented with Clinoptilolite // Asian Australas. J. Anim. Sci. 2013. Vol. 26. № 7. P. 987–994.
7. Кириллов Н.К., Алексеев Г.А., Андреева О.В. Применение цеолитов Яблоновского месторождения Чувашской республики в чистом виде и в сочетании с кормовой серой для повышения продуктивности птиц // Ветеринарный врач. 2010. № 5. С. 65–68.
8. Никулин В.Н., Герасименко В.В., Котоква Т.В. Влияние комбикормов с добавкой йода, селена и пробиотика на продуктивность цыплят-бройлеров // Кормопроизводство. 2012. № 4. С. 41–43.