

Применение природного мела как минеральной добавки в кормлении сельскохозяйственных птиц

В.Н. Никулин, д.с.-х.н., профессор, Е.А. Баева, аспирантка, ФГБОУ ВО Оренбургский ГАУ

Птицеводство – интенсивная отрасль агропромышленного комплекса, дающая такие ценные продукты питания как яйцо и диетическое мясо. В наращивании производства птичьего мяса большое значение имеет выращивание цыплят-бройлеров. Эти птицы быстро растут, хорошо усваивают питательные вещества и мало затрачивают корма на единицу прироста живой массы. В технологии их выращивания важное значение занимает сбалансированное кормление в соответствии с детализированными нормами [1].

В системе мер, направленных на улучшение биологической полноценности рационов цыплят-бройлеров, определённая роль отводится минеральным веществам. Минеральные вещества имеют большое значение для нормальной жизнедеятельности организма, поскольку являются необходимой основой для построения опорных систем (костей и др.), входят в состав клеток, тканей, органов и жидкостей, участвуют во многих биохимических процессах, протекающих в живом организме на всех его структурных уровнях. Недостаток или избыток минеральных веществ в рационах наносит значительный ущерб птицеводству, сдерживает рост, снижает продуктивность, вызывает заболевания и падёж, ухудшает качество продукции [2]. Минеральные элементы должны поступать в организм в оптимальных количествах и соотношениях для нормализации не только минерального, но и белкового, липидного, углеводного обменов [3].

В кормлении сельскохозяйственных птиц постоянно имеет место дефицит многих минеральных и биологически активных веществ. Традиционно применяемые минералы недостаточно эффективны и коэффициент их использования низкий.

В связи с этим происходит значительный перерасход кормов [4].

В настоящее время в кормлении широко используются минеральные вещества нетрадиционного происхождения, постоянно изучается результативность использования новых минеральных комплексов. В связи с этим разработка новых минеральных добавок и эффективность их применения в кормлении животных и птиц является актуальной.

К одной из таких минеральных добавок можно отнести природный мел. На сегодняшний день в России известно и разрабатывается 138 учтённых месторождений природного мела. Наиболее крупными являются меловые карьеры в Волгоградской области (15 месторождений), на долю которых приходится 26,5% всех меловых запасов России. Второе место по величине залежей мела занимает Белгородская область – 23 меловых карьера, общий запас минерала которых приблизительно составляет 24% запаса мела России. Природный мел добывают и в Оренбургской области. На западе Оренбуржья разрабатываются в промышленных масштабах Нежинское и Кондуровское месторождения, на востоке – Кваркенское и Мечетинское месторождения. Запасы наиболее крупного Акбулакского месторождения, расположенного в юго-западной части области, составляют 55,8 млн т. Акбулакский природный мел, добываемый ООО «Минерал Трейд», теоретически может быть использован как местный источник минеральной добавки для подкормки животных и при приготовлении комбикормов, в частности для кур и цыплят-бройлеров, марки ММПК.

Материал, методы и результаты исследования. С целью подтверждения соответствия требованиям ГОСТа 17498-72 Мел (виды, марки и основные технические требования) по заявке ООО «Ка-

чество испытаний» в испытательной лаборатории ООО «Центр испытаний и метрологии» (г. Москва) был изучен состав природного акбулакского мела (табл. 1–3). В исследованиях применялись традиционные аналитические методы.

Основным элементом мела является CaCO₃. Биологически активный элемент CaCO₃ необходим для организма животных и птиц для выполнения следующих функций:

- построения костяка (скелета);
- регуляции кислотно-щелочного равновесия в жидкостях тела животных;
- нормализации деятельности эндокринной, мышечной и нервной систем;
- обеспечения иммунного статуса и устойчивости организма к воздействию неблагоприятных внешних факторов;
- снижения воздействия стрессов на организм животных.

Потребность в кальции особенно велика в птицеводстве. Трудно найти другой организм, где бы напряжённость кальциевого обмена была так ярко выражена, как у сельскохозяйственных птиц. В первые 60–70 сут. постэмбрионального развития молодняк птиц увеличивает свой вес в 16–22 раза (бройлеры – в 28–45 раз), показывает такую энергию роста, какой нет у самых скороспелых сельскохозяйственных животных. Для роста и формирования скелета потребность птиц в кальции очень высока.

Ещё интенсивнее птицы расходуют кальций в период яйцекладки. Высокопродуктивные куры-несушки за цикл яйцекладки выделяют с яйцами такое количество кальция, которое в 20–30 раз превышает общие запасы этого элемента в теле курицы. Суточная потребность несушки только на образование скорлупы примерно в 8–10 раз выше (в расчёте на 1 кг живой массы), чем суточная потребность высокопродуктивной коровы.

Нарушение минерального обмена сопровождается сдвигами кислотно-щелочного равновесия и

изменениями в обмене белков, углеводов и жиров, что влечёт за собой нарушение функций внутренних органов, их перерождение и развитие различных заболеваний. Необходимо регулярно сопоставлять биохимические показатели крови с клиническим состоянием животных, проводить тщательное обследование систем и органов [5].

Установлено, что недостаточное количество кальция усиливает потребность организма в витамине D. Механизм действия витамина D в минеральном обмене заключается в регулировании соотношения кальция и фосфора, в образовании их соединений, необходимых для отложения их в костно-хрящевой ткани. При недостатке витамина D нарушается всасывание и обмен кальция, его концентрация в крови падает, что вызывает повышение активности функций парашитовидных желез.

На обмен кальция в организме и его содержание влияют микроэлементы – магний, йод, стронций, цинк, кремний и другие в доступных для усвоения организмом соединениях, при их нормальном соотношении между собой и другими макро- и микроэлементами.

Магний занимает 4-е место среди металлов по содержанию в организме в целом, второе – в мягких тканях после калия и в костной ткани после кальция. Недостаток магния ведёт к серьёзным биохимическим нарушениям в организме животных и птиц с характерными симптомами. Симптомы дефицита магния у цыплят были описаны впервые еще в 1942 г. Almquist, у уток – в 1953 г. Van Reen и Pearson, у кур-несушек – в 1967 г. Cox и Sell. При нехватке магния у птиц замедляется рост и ухудшается состояние оперения, наблюдается снижение мышечного тонуса, приседание на задние конечности, тремор, конвульсивные припадки, кома и гибель. У несушек также наблюдается снижение яйценоскости и ухудшение поедаемости корма.

1. Результаты испытаний

Нормативные документы	Вид испытания и проверяемые параметры		Результат
ГОСТ 17498-72	содержание CaCO ₃ в %, не менее	85,0	94,2
ГОСТ 17498-72	содержание MgCO ₃ в %, не менее	0,3	0,5
ГОСТ 17498-72	тонина помола: остаток в %, не более на сетке N ₂	5–20	12
ГОСТ 14050	гранулометрический состав в %, частые остатки на ситах с диаметром отверстий:		
	10 мм, не более	не допускается	0
	5 мм, не более	не допускается	0
	3 мм, не более	не более 8,0	0
	1 мм, не более	не нормируется	4
ГОСТ 14050	массовая доля влаги в %, не более	6–10	1,5±0,4
ГОСТ 21138.7	массовая доля не вредных примесей (окисей железа и алюминия и др.) в %, не более	8,0	0,35±0,11
ГОСТ 21138.6	массовая доля не растворимого в HCl остатка в %, не более	5,0	4,0±0,35
ГОСТ 13496.9	массовая доля металломагнитных примесей размером до 2 мм включительно в 1 кг продукта, в мг, не более	100,0	не обнаружено
Визуально	наличие металлических частиц с острыми краями	не допускается	не обнаружено

Магний участвует в метаболизме аминокислот, липидов и сахаров. Регулирует минерализацию костей, обмен кальция, фосфора и витамина Д.

Распространено мнение, что в кормах обычно содержится необходимое для птицы количество магния. Однако исследования последних лет (Guo et al., 2003; Gaal et al., 2004; Sahin et al., 2005; Yang et al., 2012) показали, что дополнительное внесение магния в рацион во многих случаях и на разных стадиях развития стимулирует рост птицы и улучшает качество мяса.

Общеизвестно, что дисбаланс минералов в рационах – это и есть в конечном итоге потеря прибыли.

При изучении состава природного акбулакского мела было выявлено в нём достаточное количество CaCO_3 – 94,2% и MgCO_3 – 0,5%, что положительно влияет на процесс развития и роста птицы.

С целью изучения целесообразности использования акбулакского мела в рационе цыплят-бройлеров и нанесения вреда их здоровью и качеству получаемой продукции была проведена проверка акбулакского мела на содержание в нём ядовитых примесей.

Мышьяк относится к протоплазматическим ядам. Попав в организм животного, он вызывает поражение эндотелия кровеносных сосудов, почек и других паренхиматозных органов животного. Попавшие токсические дозы мышьяка в организме животного вызывают блокаду сульфгидрильных групп окислительных ферментов (карбоксилаза, каталаза, глутатион, уреазы, нуклеазы, фосфатазы). Мышьяк обладает как непосредственным, прямым, влиянием на ткани при контакте с ними, так и общим после всасывания в кровь. Местное влияние мышьяка проявляется несколько своеобразно и заключается в том, что не отмечается прижигающего действия, при этом болезненно изменённые ткани разрушаются сильнее, чем здоровые. Попавший яд в желудочно-кишечном тракте распределяется постепенно. Наибольшее накопление яда отмечается

в паренхиматозных органах, главным образом в печени. Меньше всего мышьяк откладывается в мышцах и костях (при хроническом отравлении). При остром отравлении у кур происходит цианоз гребешка и серёжек, общая слабость, жажда, затруднённое глотание, слюнотечение, болезненность при пальпации зоба и пищевода. Температура тела у отравившейся птицы понижена. Заболевание заканчивается коматозным состоянием. Хроническое отравление, которое является следствием поступления в зоб птицы малых количеств мышьяка, приводит к общему исхуданию птицы и расстройству пищеварения, которое сопровождается поносом. Каловые массы с примесью крови имеют водянистую консистенцию и беловатую окраску. При тяжёлом отравлении прогноз неблагоприятный [6].

Свинец – тяжёлый металл, является клеточным протоплазматическим ядом, при контакте вызывает поверхностное прижигание, в результате чего его применяют как вяжущее средство. С повышением концентрации растворов (от 0,01% и выше) наступает сужение сосудов, которое заканчивается полным закрытием их просвета при больших концентрациях (0,5–1%). Свинец, попав в организм, приводит к понижению резистентности эритроцитов, увеличивает проницаемость клеточных оболочек, вызывая потерю 80% воды и калия, приводит к гемолизу эритроцитов. Гемоглобин в эритроцитах разрушается с накоплением в крови свободного билирубина, который нарушает окислительное фосфорилирование в клетках головного мозга. Свинец, являясь тиоловым ядом, в организме животного взаимодействует с SH-группами различных ферментов. Свинец, всосавшись в организм, надолго в нём задерживается, накапливаясь в печени, костях, селезёнке, почках и других органах. Выделение свинца из организма происходит очень медленно. У птицы отравление препаратами свинца клинически проявляется в депрессии, потере аппетита, исхудании, сильной жажде, мускульной слабости (крылья, опущенные вниз), птица не может находиться в

2. Массовая доля ядовитых примесей в составе акбулакского мела, в %, не более

Нормативные документы	Вид испытания и проверяемые параметры		Результат
ГОСТ 24596.8	мышьяк	0,006	не менее 0,0002
ГОСТ 24596.7	фтор	0,15	0,042±0,014
ГОСТ 30692	свинец	0,002	0,0004±0,00014

3. Содержание радионуклидов в составе акбулакского мела, Бк/кг, не более

Нормативные документы	Вид испытания и проверяемые параметры		Результат
Методика измерения активности радионуклидов в счетных образцах на сцинтилляционном гамма-спектрометре с программным обеспечением «Прогресс» ГП «ВНИИФТРИ», 1999 г.	цезий-137	370	менее 3,0
Методика измерения активности радионуклидов с использованием сцинтилляционного бета-спектрометра с программным обеспечением «Прогресс» ГНМЦ «ВНИИТРИ», 2004 г.	стронций-90	50	менее 1,4

стоячем положении. Каловые массы имеют зеленоватый оттенок. Смерть отравившейся птицы наступает, как правило, на 1–2-е сутки после поступления яда в организм [7].

Проведённое исследование акбулакского мела на ядовитые примеси мышьяка и свинца позволило заключить, что содержание массовой доли мышьяка не превышает норму 0,006%, а общая доля свинца содержит допустимую норму $0,0004 \pm 0,00014\%$. Таким образом, акбулакский мел может использоваться в качестве минеральной добавки при организации кормления цыплят и взрослых птиц.

Большой ущерб птицеводству может нанести превышение в содержании минеральных добавок радионуклидов техногенного происхождения и тяжёлых металлов.

Стронций-90 и цезий-137 — это радионуклиды техногенного происхождения, т.е. образующиеся при работе ядерных реакторов и не существующие в природе. По наличию их в окружающей среде можно говорить об экологической обстановке какого-либо района, т.е. были ли рядом утечки из хранилищ радиоактивных отходов, аварии на АЭС и подобные чрезвычайные ситуации. Вред стронция-90 для птиц прежде всего в том, что их организм ошибочно принимает его за кальций. Попадая в организм, радионуклид занимает место необходимого им кальция в костях, нарушая их структуру. Костная ткань, в которой кальций заменился стронцием, подвержена переломам, но это не единственная опасность. Со 100%-ной вероятностью со встроившимся в кости стронцием случится радиоактивный распад. Это означает, что он превратится в атом другого элемента, при этом испустив бета-частицу — то, что мы называем радиацией, излучением и т.п. Если стронций уже попал в организм, вывести его очень сложно, ведь костная ткань не обновляется ежеминутно.

Радиоактивный цезий является двойником калия, поэтому попав в организм, подменяет его во всех процессах. Это в первую очередь касается

мышц — именно здесь накапливается большая часть поглощённого цезия. Вред цезия-137 для птиц в первую очередь связан с его радиоактивностью. На пути своих радиоактивных превращений он будет облучать окружающие ткани гамма- и бета-лучами, вызывая мутации и повреждения на клеточном уровне.

При исследовании природного акбулакского мела был изучен его состав на содержание радионуклидов. Было выявлено, что содержание стронция-90 в нём менее 1,4 Бк/кг, а цезия-137 — менее 3,0 Бк/кг, что позволяет использовать природный акбулакский мел в качестве минеральной добавки при выращивании сельскохозяйственных птиц.

Вывод. Представленный акбулакский природный мел соответствует требованиям ГОСТа 17498-72 (для подкормки животных и птиц). Кальций считается наиболее важным минералом организма сельскохозяйственных животных и птицы, на долю которого приходится до 2% массы тела, или около 65% массы всех минералов в живом организме. Результаты исследования дают основание к проведению исследований по применению акбулакского мела в кормлении птиц, в частности, цыплят-бройлеров.

Литература

1. Кузнецов А.Н., Кузнецова А.И. Соединения микроэлементов в кормлении птицы // Птицеводство. 2001. № 2. С. 29–35.
2. Макаревич Н.Г. Кормление сельскохозяйственных животных. 2-е изд., перераб. и доп. Калуга, 2007. 564 с.
3. Никулин В.Н., Скичко Е.Р. Повышение перевариваемости питательных веществ курами-несушками под действием пробиотика и минеральной добавки // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2017. № 3 (65). С. 167–169.
4. Лазарева Н.В. Нормирование минералов в рационах для бройлеров // Птицеводство. 2011. № 5. С. 26–27.
5. Никулин В.Н., Герасименко В.В., Пикулик А.А. Влияние совместного применения тетралактобактерина и иодида калия на микроэлементный состав крови // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2017. № 5 (67). С. 252–254.
6. Наход А.А., Поздняков А.М., Шербак Н.П. Соединение мышьяка и его действие на организм // Успехи современного естествознания. 2013. № 9. С. 119–120.
7. Коновалёнок Н.А. Влияние свинца на различные системы органов животных // Научное сообщество студентов: междисциплинарные исследования. 2019. № 19 (54). С. 78–79.