

указывает на отсутствие знаний о существовании данных таксонов и их роли в пищеварительных процессах.

Установлено, что изменения, произошедшие в результате модификации структуры бактериального ценоза, были связаны с основными зоотехническими показателями исследуемой птицы: живой массой и яйценоскостью (табл. 2, 4).

Заключение

Проведенное исследование показало возможность использования пшеницы в количестве до 60,85% в комбикормах для кур-несушек при включении в их состав ферментативного пробиотика Целлобактерина-Т. При этом продуктивность кур, а также качество пищевых яиц практически не отличались от соответствующих показателей кур, получавших комбикорм с кукурузой. Однако при использовании комбикормов, содержащих 60,85% пшеницы без применения Целлобактерина-Т, продуктивные качества несушек снижались.

Литература

1. Синецын А.П. Метод определения степени ингибирования ксиланаз белковыми ингибиторами / А.П. Синецын, И.Н. Захаров, О.Г. Короткова, Д.А. Мерзлов // Птицеводство. — 2016. — № 1. — С. 19–24.
2. Гусаков А.В. Белковые ингибиторы ксиланаз / А.В. Гусаков // Биохимия. — 2010. — Т. 75. — Вып. 10. — С. 1331–1347.
3. Брюханов А.Л. Молекулярная биология / А.Л. Брюханов, К.В. Рыбак, А.И. Нетрусов. — М.: Изд-во Моск. университета, 2012. — 480 с.
4. Методика проведения научных и производственных исследований по кормлению сельскохозяйственной птицы. Молекулярно-генетические методы определения микрофлоры кишечника. Рекомендации / И.А. Егоров, В.А. Манукян, Т.Н. Ленкова [и др.]; под общ. ред. В.И. Фисинина — Сергиев Посад: ВНИТИП, 2013. — 51 с.
5. Тимошко М.А. Микрофлора пищеварительного тракта сельскохозяйственных животных / М.А. Тимошко. — Кишинев: Штиинца, 1990. — 161 с.
6. Тараканов Б.В. Методы исследования микрофлоры пищеварительного тракта сельскохозяйственных животных и птицы. — М.: Научный мир, 2006. — 188 с.
7. Salanitro J., Fairchild L., Zgornicki Y. Isolation, culture characteristics, and identification of anaerobic bacteria from the chicken cecum. *Appl. Microbiol.*, 1974, 27: 678–687.
8. Stanley D., Hughes R.J., Moore R.J. Microbiota of the chicken gastroin-testinal tract: influence on health, productivity and disease. *Appl. Microbiol. Biotechnol.*, 2014, 98: 4301–4309.
9. Redig P. The avian ceca: obligate combustion chambers or facultative afterburners? — The conditioning influence of diet. *J. Exp. Zool.*, 1989, 3: 66–69.
10. Фисинин В.И. Научные основы кормления сельскохозяйственной птицы / В.И. Фисинин, И.А. Егоров, Т.М. Околелова, Ш.А. Имангулов. — Сергиев Посад: ВНИТИП, 2011. — 352 с.
11. Mead G.C. Microbes of the avian cecum: types present and substrates utilized. *J. Exp. Zool.*, 1989, 3: 48–54.
12. Apajalahti J., Kettunen A., Graham H. Characteristics of the gastrointestinal microbial communities, with special reference to the chicken. *World Poult. Sci. J.*, 2004, 60: 223–232.
13. Gong J., Forster R.J., Yu H., Chambers J.R., Sabour P.M., Wheatcroft R., Chen S. Diversity and phylogenetic analysis of bacteria in the mucosa of chicken ceca and comparison with bacteria in the cecal lumen. *FEMS Microbiol. Lett.*, 2002, 208: 1–7. □

Для контактов с авторами:
Фисинин Владимир Иванович

e-mail: vnitip@vnitip.ru

Егоров Иван Афанасьевич

Манукян Вардгес Агавардович

Ленкова Татьяна Николаевна

Байковская Елена Юрьевна

Латтев Георгий Юрьевич

Никонов Илья Николаевич

e-mail: nikonov@biotrof.ru

Новикова Наталья Ивановна

Ильина Лариса Александровна

Йылдырым Елена Александровна

УДК 637.412

ВЛИЯНИЕ МИНЕРАЛОВ НА КАЧЕСТВО СКОРЛУПЫ

Петросян А.Б., технический консультант, канд. с.-х. наук
ООО «Оллтек» (Alltech Russia)

Аннотация: В статье описаны процессы, происходящие во время производства яиц и их инкубации, а также факторы, от которых зависит их качество. Рассмотрено влияние определенных микроэлементов (цинка и марганца) на яйценоскость птицы.

Summary: The paper deals with the processes occurring during eggs production and incubation as well as factors determining eggs quality. It also examines the impact of some microelements on the egg-laying qualities.

Ключевые слова: минералы, биодоступность, формирование яйца, яйценоскость.

Key Words: minerals, bioavailability, egg formation, egg-laying qualities.

Как известно, минералы используются организмом для самых разнообразных структурных и функциональных целей. Жесткость костей и скорлупы зависит от наличия в нем солей кальция. Электролиты, такие как натрий, калий и хлор, регулируют осмотический баланс и участвуют в рН гомеостаза. Одни минералы являются

основными регуляторами клеточных процессов, другие служат в качестве активаторов либо катализаторов ферментов, а третьи представляют собой необходимые компоненты ДНК или РНК.

Для здоровья и высокой продуктивности птице необходимы как минимум 13 минералов. Они должны присутствовать в корме в количестве,

обеспечивающем их оптимальную концентрацию в ее организме. Минералы, отвечающие за структурные или осмотические функции, требуются в кормах в значительно больших количествах и поэтому называются макроэлементами. К ним относятся кальций, натрий, калий, хлор и магний. Минералы, которые необходимы в относительно низких

кормовых концентрациях, называются микроэлементами. Это медь, железо, йод, марганец, селен и цинк. Кобальт и сера — полунеобходимые минералы, т.е. они должны присутствовать в рационе, но, как правило, поставляются через незаменимые питательные вещества, витамин B_{12} и метионин соответственно. Кремний, молибден, бор, хром, никель, фтор и ванадий также обладают некоторыми характеристиками незаменимых минералов, они называются ультрамикроэлементами. Однако потребность в них удовлетворяется лишь у экспериментальных птиц, в рацион которых включают высокоочищенные ингредиенты при условии использования ультрачистой воды и беспыльном содержании в птичниках [Nielson, 1986].

Потребность в минералах и их биодоступность

Концентрация минералов в кормах — величина переменная. Например, содержание селена в отдельном ингредиенте может различаться в 100 раз — в зависимости от того, сколько его в почве. Усвояемость минералов, уровень их использования для конкретных метаболических процессов и эндогенного выведения после всасывания зависят от химической формы, в которой они находятся в рационе. Скажем, использование селена в четырех разных валентностях может иметь различную биодоступность. Другие параметры корма: уровень клетчатки и pH, наличие энтеросорбентов и иных минералов — существенно влияют на усвояемость и метаболизм минералов. По этой причине объем и состав корма как источника минералов зависят от их концентрации и химической формы.

Производство яиц, будь то столовых или инкубационных, сильно зависит от правильного усвоения птицей минералов и их доступности. Важно понимать, как формируются яйца и какие процессы определяют их качество и выводимость цыплят; а также представлять, как влияет на эти процессы питание.

От яйца к цыпленку

Программа мероприятий, осуществляемых в процессе движения от яйца к цыпленку, стандартна и вы-

глядит следующим образом: яйца, собранные в птичнике и отсортированные в прохладном помещении, дезинфицируют с последующей микробиологической проверкой на наличие патогенов, после чего перевозят в инкубаторий, дезинфицируют и взвешивают. Затем их, предварительно нагрев, окончательно дезинфицируют, инкубируют и проверяют на оплодотворяемость. Как только цыплята вылупятся, их разделяют по полу и отправляют производителям бройлеров. Однако в свете заявлений о необходимости оптимизации продуктивности несушек более уместно рассмотреть производство продукта высшего сорта, а также понять, какое влияние минеральное питание несушек оказывает на качество яиц и здоровье курицы. Важно также рассмотреть, являются ли методики, используемые для определения качества, достаточно строгими и что еще следует учесть, чтобы повысить продуктивность. Очень часто единственными критериями контроля качества инкубационных яиц являются их чистота и масса.

Формирование яиц

В процессе движения от яичников до скорлуповой железы желтковая масса обволакивается вязким альбумином с комплексом структурных и антибактериальных белков. Во время этого процесса сдвоенные оболочки мембран, каждая из которых состоит из белкового ядра, окружают себя углеводной мантией, обматываясь яичным белком, что придает нисходящей массе характерную форму. Внутренняя поверхность мембраны, прилегающая к белку, аморфна, однако на наружной поверхности мембраны, где оседают соли кальция — кристаллы, имеются химически активные участки для стимулирования процесса образования ядра.

Скорлупа представляет собой многослойный биокерамический комплекс, включающий в себя (если рассматривать его от внутренней поверхности) сосочковый слой, слой конуса, столбчатый слой, вертикально кристаллический слой и кутикулу. В последнее десятилетие растет интерес исследователей к белковой матрице под-

скорлупной оболочки и сосочковому слою скорлупы, которые обеспечивают упругую деформацию яйца, когда оно находится под нагрузкой.

Матрица белковой оболочки

Если яичную скорлупу декальцинировать, останется тонкая сеть, которая на ультраструктурном уровне имеет волокнистый вид. Волокна перемежаются с многочисленными везикулярными отверстиями. Распределение везикул варьируется в пределах глубины скорлупы и с увеличением возраста птицы демонстрирует изменения в структуре, включая морфологию этой сложной белковой сети.

На сегодняшний день несколько белковых компонентов (среди которых овоклеидин-17, 23, 116, овокаликсин-21, 25, 32, 36, овогранстеррин, овальбумин, остеопонтин, лизоцим и кластерин) выделены и идентифицированы с использованием различных методов хроматографии, в том числе анионообменного и гель-фильтрации [Hincke и соавт., 2000]. Некоторые из этих белков производны от яичного белка. Другие (кластерин и остеопонтин) встречаются повсеместно, но овосаидины и овокаликсин являются специфическими для мешочка скорлуповой железы. Функции этих белков так же разнообразны, как и их тип. Например, яичный белок лизоцим участвует в бактериальной защите, как и специфический белок скорлуповой железы овокаликсин-36. Другие влияют на процесс минерализации и ответственны за изменения в направлении роста кристалла и, следовательно, за равномерность толщины оболочки. Последние технологии, такие как микрофокусное малоугловое рентгеновское рассеяние (МУРР), дают возможность просматривать высокопорядоченный биокерамический комплекс на нанометровом уровне. МУРР — технология, позволяющая также судить о размерах, форме, расположении и внутренней пористости наноструктур.

В серии экспериментов, проведенных в университете Глазго в 2002 г. как в специализированных лабораториях, так и в неспециализированных, для определения качества яиц использовались их крупные партии и

в 30 группах качество яиц было классифицировано как «хорошее». При использовании МУРР, а также дополнительных широкоугольных рентгеновских дифракционных показателей в обоих случаях наблюдались вариации в размере кристаллов и в его угловом распределении. Есть гипотеза, что эти нановключения в кристаллах — результат включения матричных белков [Lammie и соавт., 2004]. Существующие как внутри кристаллов кальцита, так и между ними белки модулируют кристаллические ядра и рост и тем самым влияют на форму и прочность конечной структуры яйца [Hincke и соавт., 1995].

Инкубационное яйцо и пищевое яйцо

Репродуктивное усилие, которое требуется для формирования яйца как эмбриональной камеры, идентично усилию, необходимому для формирования пищевого яйца. Если и существуют различия в структуре, то это последствия разных режимов кормления родительского стада и промышленных кур несушек, и, что более важно, они связаны с меньшим количеством яиц, снесенных родительским стадом. В пределах оболочки и на ультраструктурном уровне это проявляется в виде уменьшения частоты возникновения дефектов оболочки, особенно на уровне сосочкового слоя. В процессе роста зародыш использует питательные вещества, поступающие из желтка и белка, в том числе и микроэлементы. Как и другие яичные ком-

поненты, микроэлементы передаются через перивителлиновую мембрану для включения в желтковую массу. Эта полупроницаемая мембрана состоит из белковых нитей, расположенных ступенчато. С морфологической точки зрения такая организация придает мембране высокую степень целостности и прочности и ограничивает движение желтка. К моменту появления цыпленка скорлупа должна быть достаточно тонкой, чтобы позволить птенцу пробить ее (проклевать). Мембрана теряет целостность с «хорошей» скорлупой, а эрозия сосочкового и части конусного слоев облегчает проклевание. Если связь между подскорлупной оболочкой и скорлупой не была надлежащим образом спроектирована (из-за неправильного формирования мамиллярного слоя), то последующее растворение кальцитного комплекса окажется затруднено. Поэтому хорошо структурированная оболочка имеет большое значение не только для выведения потомства, но и для роста эмбриона.

Минеральное питание и формирование яйца

По данным Kidd (2003), минеральная недостаточность у взрослых птиц может стать причиной эмбриональных пороков, ведущих к смертности. В своей статье 1993 г [Kidd и соавт.] он выделил роль микроэлементов в иммунном ответе. Оксид цинка способен улучшить гуморальный иммунитет, в то время как хелатный цинк повышает клеточный иммуни-

тет, марганец — сохранность, а селен признан важной составляющей антиоксидантной системы яйца.

Приведем результаты двух исследований яичной скорлупы в отношении ее органических и неорганических составляющих. Способность абсорбировать и использовать микроэлементы уменьшается с увеличением возраста птицы и ухудшением состояния ее здоровья. Значимость минералов для благополучия птицы и развития эмбриона в целом хорошо освещена [Kidd, 2003]. Гораздо меньше известно об участии минералов в реальном процессе формирования скорлупы. Цинк и марганец выступают в качестве кофакторов в ферментативных системах, необходимых для обеспечения метаболизма кальция. По поводу марганца Abdallah с соавт. (1994) сообщили, что, когда этот минерал был удален из рациона, масса скорлупы снизилась. Внутри яичной скорлупы и ее оболочки содержится множество микроэлементов, а именно марганец (0,03773 мг/г), цинк (0,07889 мг/г), селен (0,00301 мг/г) [S. Solomon, неопубликованные данные].

Таким образом, использование микроэлементов в органической форме позволяет избежать недостатка в данных элементах, антагонизма между ними, ухудшения с возрастом их всасывания и, следовательно, обеспечивает высокое качество скорлупы. □

Для контактов с автором:
Петросян Араик Бабкенович
e-mail: apetrosyan@alltech.com

БАНК РОССИИ, МИНФИН, МИНсельхоз и НСА ОБСУЖДАЮТ ИЗМЕНЕНИЯ В СИСТЕМЕ АГРОСТРАХОВАНИЯ

В Национальном союзе агостраховщиков состоялось совместное совещание представителей Банка России, Минфина РФ, Минсельхоза РФ и НСА по обсуждению предлагаемых изменений в систему агострахования. Предложения прорабатываются в связи с исполнением поручений заместителя председателя Правительства Российской Федерации А. В. Дворковича, данных по итогам специального совещания по вопросам агострахования.

Одним из главных вопросов, рассмотренных на рабочей встрече, стало включение в действующую систему сельскохозяйственного страхования дополнительных программ в целях повышения гибкости условий господдержки. Участники встречи поддержали вариант, предложенный НСА, о включении в систему вариантов страховых программ с отменой порога гибели урожая при определении страхового случая и расширением разрешенного лимита собственной ответственности агрария. «В настоящее время в страховании с господдержкой гибель посевов урожая считается страховым случаем при потерях, превышающих 20% от среднепятилетнего уровня, и этот порог предложено снизить до нулевого значения», — комментирует президент НСА К. Биждов. Предложения по данному вопросу должны быть представлены в Правительство РФ до 15 декабря.

Также были обсуждены предложения по разработке методик для расчета размера страхового возмещения в целях обеспечения страховыми компаниями большей прозрачности выплат по договорам сельхозстрахования, которые должны быть представлены в Правительство РФ.

Источник: Пресс-служба НСА <http://www.naai.ru/>