

УДК 637.4 : 636.085

## МИКРОЭЛЕМЕНТНОЕ ПИТАНИЕ ПТИЦЫ. ДОСТИЖЕНИЕ ОПТИМАЛЬНОГО ФОРМИРОВАНИЯ СКОРЛУПЫ

**Петросян А.Б.**, технический консультант, канд. с.-х. наук  
ООО «Оллтек»

**Summary:** In the paper it is written about possibilities of egg shell quality improvement and shown the role of non-organic trace elements in poultry rations upon formation of egg shell. The author proposes using organic elements, bioplexes, which meets the case of environment.

**Аннотация:** В статье рассказано о возможностях улучшить качество яичной скорлупы, показана роль неорганических элементов рациона птицы в ее формировании. Автор предлагает использовать органические микроэлементы — биоплексы, отвечающие требованиям защиты окружающей среды.

**Ключевые слова:** яйцо, скорлупа, питание птицы, микро- и макроэлементы, биоплексы, окружающая среда.

**Яйцо, полученное для воспроизводства или для потребления, не является только собственно яйцом. Эти цели имеют много общего. Экологические, так же как и пищевые, факторы оказывают большое влияние на формирование сильной и хорошей скорлупы.**

### Какова функция яичной скорлупы?

В некоторой степени это зависит от предназначения яиц. Если это яйца от промышленного стада птицы, то главная функция скорлупы — защита от проникновения микробов, и поэтому они должны быть чистыми и неповрежденными, без пятен.

С точки зрения размера большое яйцо, как семейная коробка попкорна, должно представлять оптимальное соотношение цены и качества, но в отличие от такой коробки, размер яйца действительно влияет на качество скорлупы.

Цвет скорлупы также имеет большое значение. Его можно сравнить с книгой, которую оценивают по обложке. Яйцо с коричневой, равномерно пигментированной скорлупой будет более востребовано, чем с бледной.

Если яйцо предназначено для инкубации, тогда правильность формы и неповрежденность скорлупы занимают главенствующее положение, наряду с ее чистотой. Скорлупа должна быть достаточно крепкой, чтобы обеспечить физическую защиту растущему эмбриону таким образом, чтобы организовать эффективный газообмен и избежать проникновения бактерий.

Скорлупа должна также позволять эмбриону производить изъятие кальция

и других микро- и макроэлементов, во время данного процесса она с неизбежностью утончается и облегчается.



**Фото 1. Морщинистые яйца обычно указывают на инфекционный бронхит (IB)**

### Давление усилилось

Производство яиц становится убыточным. В последние годы усилилось давление со стороны законодательных органов и общественности по поводу объема избыточных веществ, попадающих в окружающую среду. Поэтому значительное внимание уделяется использованию органических источников микроэлементов и их влиянию на качество продукта и производительность птицы.

Поскольку яйцо появляется из клоаки после 24-часового перехода по яйцеводу, важно помнить, что яйцо — это продукт многих анатомически и физиологически разнообразных систем, включая эндокрин-

ные железы, желудочно-кишечный тракт и скелетную систему с ее дискретными очагами медуллярной кости, и все это поддерживается в состоянии равновесия компетентной иммунной системой курицы.

Яичная скорлупа — постоянный индикатор гармонии птицы с окружающей средой. Болезнь, кормовая неустойчивость и экологические условия приводят к изменению структуры минерализации. Яйцо, снесенное в плохих условиях, не годится ни как потребительский товар, ни как эмбриональная камера; т.е. яйцо, имеющее, например, плоские стороны — ответ на определенный стресс-фактор окружающей среды. Морщинистая скорлупа яиц — особенность птиц, зараженных инфекционным бронхитом (фото 1). Бледные яйца сносят многие птицы, находящиеся на свободном выгуле летом, при высокой температуре. Подобная скорлупа сравнима с преждевременной яйцекладкой, поскольку у таких яиц нет вообще никакой поверхностной оболочки.

### Матричные белки

Получение «правильного яйца» является нелегким делом. Органическое/неорганическое соединение состоит, прежде всего, из карбоната кальция в его модификации кальция, поддержанного органической

матрицей, которая изменяется по своему составу и расположению по всей скорлупе. Белки, составляющие матрицу, функционально разные, таким образом, овальбумин, который расположен во внутреннем слое скорлупы (сосковый слой), как признают, управляет молекулами кальция и, таким образом, влияет на формирование скорлупы.

Овотрансферин (белок) — также восстановленный из соскового слоя — связывает железо и кластерин (секреторный гликопротеин). Белки соскового и столбчатого слоев описываются как сопровождающие, облегчающие сбор каркасного белка скорлупы. Столбчатый слой формирует большую часть скорлупы (фото 2) (Sally E. Solomon. 2008).



Фото 2. Поперечный разрез скорлупы

Микроэлементы в их неорганическом состоянии обычно добавляются к основной массе белков и другим компонентам рациона несушек и родительского стада кур как кормовые добавки. В последние годы было выражено беспокойство об уровне включения этих микроэлементов, их биодоступности и взаимодействия между отдельными элементами. Как результат, проводилось множество исследований относительно использования органических микроэлементов и хелатных протеинов — аминокислот, содержащих микроэлементы. Существуют подтвержденные данные, что микроэлементы в органической форме показывают повышенную доступность и сохранность даже на более низком уровне вво-

да и приводят к улучшению продуктивности различных кроссов, независимо от условий выращивания (Swamy, Darur. 2008).

#### Дальнейший стимул к использованию

Вывод, который можно сделать из глобальной оценки относительно влияния данных органических микроэлементов (биофлексов) на продуктивность птицы, состоит в том, что птица дает положительный ответ по питательной удовлетворенности и репродуктивной активности. В литературе также отмечается улучшение качества скорлупы как дальнейший стимул к их использованию. Но как это было определено? Увеличенная масса, размер яйца, меньшие потери? Адекватно

ли такая поверхностная оценка отражает роль наличия необходимых макро- и микроэлементов, которые в сравнении с такими менее значимыми элементами и фтор, представляют неорганический компонент рациона?

#### Ультраструктура и минеральная локализация

Чтобы получить некоторое понимание роли микроэлементов в качестве скорлупы, необходимо рассматривать процесс на ультраструктурном уровне. Соответственно, где в процессе ее формирования любой из этих макро-/микроэлементов обнаруживается?

Главный макроэлемент — конечно, кальций, полученный из рациона и добавленный циклическим расщеплением медуллярной кости (S. Wilson, S. Kenyon. 2002). В яйцах птиц с твердой скорлупой и многих рептилий он существует в наиболее термодинамической устойчивой форме<sup>1</sup> — кальците. А в случаях стресса (у яиц с мягкой скорлупой) —

в форме арагонита. Несмотря на идентичный химический состав, кристаллические решетки арагонита и кальцита имеют разную форму, поэтому и их свойства различаются. Арагонит образует игольчатые кристаллы, а в случае удвоения может иметь столбчатое, волокнистое строение, сходное с карбонатом кальция, что часто наблюдается в сосковом слое. Карбонат кальция в форме ватерита — наименее устойчивая форма, может иногда проявляться на суставной поверхности после задержания яйца.

Согласно литературным данным, скорлупа — главный источник магния. Ранний анализ ЭДРА (энергодисперсионный рентгеновский анализ) формирующихся яиц, удаленных из активного яйцевода, показывал, что это, прежде всего, связано с сосковым слоем. Именно этот слой, на основании его тесной связи с мембранными волокнами, растворяется до вывода. Если это соединение не установлено во время ранних стадий формирования скорлупы, то получившаяся в результате скорлупа будет структурно дезорганизована, и птенец в ней окажется под угрозой с точки зрения питания и экологии (S. Wilson, S. Kenyon. 2002).

#### Появление пористости

После формирования соскового слоя птица строит самый толстый слой скорлупы — столбчатый. Под электронным микроскопом видны проникающие везикулярные отверстия, которые приводят к появлению пористости. Ближе к внешней поверхности столбчатого слоя это принимает более компактную конфигурацию, и на это компактное соединение депонируется вертикальный кристаллический слой, который, в свою очередь, поддерживает внешнее покрытие скорлупы — кутиккулу (фото 2).

Анализ соединения между этими слоями скорлупы подтвердил присутствие гидроксиапатита (кристалл кости). К концу кальцификации

<sup>1</sup> Карбонат кальция образует три кристаллические полиморфные разновидности: кальцит, арагонит и ватерит.

фосфатный уровень крови повышается. Согласно литературным данным, действия фосфора как кристаллического яда приводят механизм кальцификации к резкому завершению. К такому процессу может привести и ограниченная группа фосфатсодержащих кристаллов.

Необходимые микроэлементы, такие как йод, железо и марганец, являются более трудными для определения пространственного местонахождения как компоненты скорлупы. Ранее было установлено, что овотрансферин, белок соскового слоя связывает железо, но функциональное значение этого соединения остается неясным.

Дефицит марганца ассоциируется с плохой выводимостью. Однако, происходит ли это из-за прямого влияния на функцию скорлупы или отражает, в конечном счете, эффект от ухудшения костяка и, следовательно, способность последнего удовлетворить потребности скорлупы в кальции, также должно быть установлено.

Относительно селена история яснее. Установлено, что селен является биологическим антиоксидантом, и согласно литературным данным, известна его роль в сопротивлении вирус-



Фото 3. Слившиеся сосочки

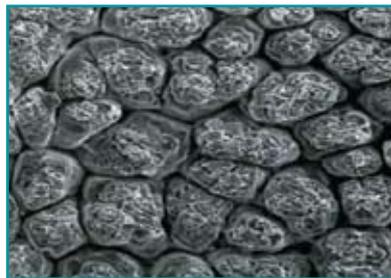


Фото 4. Нормальный сосковый слой

ным инфекциям, а также он влияет на улучшение воспроизводства и роста (L. Peric, N. Milosevic и Zikic, 2006).

В недавнем эксперименте (P. Rossi, F. Rutz, 2005) изучали влияние Sel-Plex (Alltech) на структуру скорлупы и качество инкубационного яйца в возрасте между 22 и 54 неделями. Изменения наблюдались на уровне

соскового слоя в конце испытательного срока. Таким образом, по сравнению с контрольной группой, количество и степень структурных дефектов уменьшены, и число оплодотворенных яиц увеличено (фото 3 и 4).

Но как Sel-Plex проявляет свою функцию? Может, просто действует как антиоксидант? Каждое исследование рождает новые вопросы, но такова природа науки.

Не возникает никаких сомнений в значительной роли микроэлементов. Green Peace справедливо требует, чтобы они были в наиболее безопасной по отношению к окружающей среде форме, и в этом отношении, органические микроэлементы — биоплексы — кажется, отвечают всем требованиям. В отношении биоащиты конечного продукта, например яйца, синергистическое действие рациона, окружающей среды и управления будет способствовать формированию новой тенденции по использованию органических форм микроэлементов. □

**Для контактов с автором:**  
**Петросян Араик Бабкенович**  
тел. 8(495) 980-7114  
e-mail: apetrosyan@Alltech.com

УДК 636.086

## КАЧЕСТВО МЯСА ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ ПРИ ПРИМЕНЕНИИ L-КАРНИТИНА

**Макарова И.В.**, аспирантка

**Василенко В.Н.**, директор, д-р с.-х. наук, профессор  
ГНУ Донской зональный НИИ сельского хозяйства (ГНУ ДЗНИИСХ)

**Миронова Л.П.**, директор, д-р вет. наук, профессор  
ГУ Ростовская областная ветеринарная лаборатория

**Summary:** In modern conditions it is necessary to scientifically ground biological active substance use in poultry feeding. In the paper it is done on the base of L-carnitin use in broilers rations.

**Аннотация:** В современных условиях необходимо научно обосновать использование биологически активных веществ в кормлении птицы. В статье это делается на материале использования L-карнитина в рационах бройлеров.

**Ключевые слова:** генетический потенциал, питательные вещества, кормление бройлеров, продуктивность, биостимуляторы, L-карнитин, липидный обмен, пищевая ценность мяса, холестерин.

Промышленное птицеводство характеризуется высокой эффективностью и позволяет в короткие сроки

увеличить производство крайне необходимой потребителю продукции, значительно повысить уровень про-

довольственного обеспечения населения. Интенсификация птицеводства предусматривает совершенствование