

КОНЦЕПЦИЯ ПОВЫШЕНИЯ КАЧЕСТВА СКОРЛУПЫ ЯИЦ

Т. МУДАРИСОВ, Р. ХАЙНЕН, Д. ЭЛФЕРИНК, Д. ТРОС, Э. ТИМОФЕЕВА, Г. АЙДИНЯН, компания «Коудайс МКорма»

В течение последних 50 лет постоянно проводятся исследования, посвященные изучению яичной скорлупы и, в частности, факторов, влияющих на ее качество. Снижение качества скорлупы может быть большой проблемой, приносящей существенные убытки птицефабрикам, производящим промышленное пищевое яйцо. Зачастую серьезность ее недооценивается в силу того, что количество яиц с насечкой и бой яйца значительно увеличиваются при транспортировке и упаковке. Вместе с тем многие к категории технологического боя относят 2% яиц и выше еще до попадания их на яйцесортировальную машину. Экономические потери для предприятий, занимающихся производством инкубационного яйца, еще серьезнее, так как снижается выживаемость и сохранность суточных цыплят (Gupta, 2008). Значительное ухудшение качества яичной скорлупы наблюдается у кур-несушек старше 45-недельного возраста. Из-за возраста и некоторых изменений в репродуктивных органах формирование протеинового матрикса и собственно кальцификация скорлупы проходит медленнее.

В статье мы предлагаем практические шаги по снижению технологического брака яиц.

Увеличение технологического брака яиц убыточно для птицеводческого предприятия. Количество яиц с поврежденной скорлупой всегда зависит от возраста кур-несушек, витаминного и минерального кормления, ветеринарной ситуации и условий содержания.

Скорлупа яиц кур состоит из палисадного слоя, самой крепкой ее части, внутреннего сосочкового слоя, расположенного на внешней мемbrane, и внутренней мемbrane (рис. 1). Масса скорлупы составляет 10–12% от массы яйца (5–6 г). При такой относительно небольшой массе и толщине (300–350 мкм) скорлупа имеет замечательную прочность на разрыв — более 30 Н (Gupta, 2008). Минеральный состав скорлупы: карбонат кальция — 95%; фосфор и магний — по 0,3%; Na, K, Zn, Mn, Se, Fe, Cu — следы (Butcher и соавт., 1995).

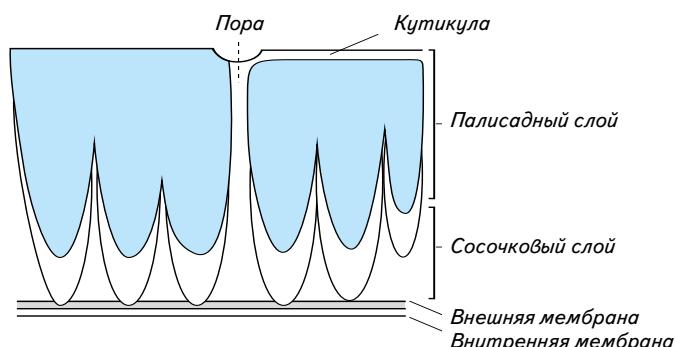


Рис. 1. Структура скорлупы яйца кур

Как известно, скорлупа защищает содержимое яйца от негативных воздействий окружающей среды, в том числе от проникновения бактерий и вирусов (этую защиту осуществляет кутикула). Но в то же время через мельчайшие поры в скорлупе происходит постоянный контролируемый обмен воды и газов. Большинство факторов (размер, форма, цвет, визуальные дефекты), от которых зависит качество куриного яйца, можно легко проанализировать визуально. Но вот прочность скорлупы яиц оценить не так просто.

С нашей точки зрения, наиболее подходящий метод для определения прочности скорлупы — фактическое измерение силы удара, при котором происходит деформация скорлупы.

КОНЦЕПЦИЯ OVOTOR®

Специалисты компании «Коудайс МКорма», ведущего производителя кормовой продукции, в том числе премиксов и кормовых концентратов, постоянно работают над поиском новых технологических решений для улучшения показателей себестоимости конечной продукции. Так, совместно с голландскими специалистами Джерри Элферинком, Рене Хайненом, Деннисом Тросом была разработана концепция Ovotor.

Суть ее заключается в том, чтобы помочь потребителям нашей продукции получать максимально возможное количество яиц высшего класса, добиваясь этого оптимизацией кормления несушек и улучшением технологии транспортировки яиц.

Концепция *Ovotop* включает в себя три части:

- применение комплексного препарата для стабилизации качества скорлупы *Ovotop*®;
- контроль прочности скорлупы с помощью прибора *Futura*;
- тестирование столкновений яиц при транспортировке.

Комплексный препарат *Ovotop*

Повысить качество скорлупы возможно путем применения следующих методов в кормлении несушек.

Использовать масляную кислоту (в составе препарата), которая усиливает перистальтику кишечника, положительно влияет на длину ворсинок кишечника и глубину крипта, способствует увеличению всасывающей поверхности его, улучшая тем самым и всасывание кальция.

Использовать активные формы витамина D₃, ускоряющие метаболизм кальция. Обычный витамин D₃ преобразуется в активную форму 1,25-дигидроксилокальцеферолом. Это преобразование происходит в печени и почках. Но при использовании активной формы витамина D₃ этот биохимический процесс в почках пропускается, что значительно ускоряет механизм всасывания кальция из кишечника.

Использовать витамин С, который участвует в биохимических процессах при создании различных молекул, в том числе коллагена, являющегося одной из составных частей мембранны скорлупы. Наличие коллагена увеличивает гибкость скорлупы и ее сопротивление внешним ударам без повреждений. Витамин С обязательно должен присутствовать в крови кур-несушек. С током крови он транспортируется в клетки, в ядре которых формируется коллаген, который, становясь доступным, транспортируется к яичнику курицы-несушки для производства мембранны скорлупы.

Но одного только витамина D₃ в активной форме для улучшения метаболизма кальция может быть недостаточно. Необходим еще и оптимальный источник кальция для формирования качественной скорлупы яйца. О положительном влиянии монокальцийфосфата на прочность яичной скорлупы сообщает Де Эю (2012 г.). По данным автора, включение 0,75% монокальцийфосфата в комбикорма для кур-несушек в возрасте 22–28 недель увеличивает прочность и толщину скорлупы сносимых ими яиц (табл. 1).

Таблица 1. Влияние количества монокальцийфосфата в комбикорме на прочность скорлупы

Показатель	Ввод монокальцийфосфата, %	
	0,25	0,75
Толщина скорлупы, мм	0,313	0,330
Масса яйца, г	61,3	60,7
Прочность скорлупы при деформации, Н	44,0	47,0
Единицы Хау	85,0	85,7
Цвет желтка (Roche)	9,3	9,3

Кроме того, необходимо учитывать, что особое влияние на формирование слоев скорлупы имеют микроэлементы в органической форме. Они являются хорошими катализаторами биохимических процессов структурирования скорлупы. Большую роль, в частности, играют марганец и цинк. При вводе этих микроэлементов в комбикорма в хелатной форме их всасывание в организме птицы происходит по принципу аминокислот, благодаря чему они усваиваются более эффективно, чем неорганические формы.

Таким образом, кальций, благодаря особому составу препарата *Ovotop*, становится доступным в процессе пищеварения постепенно и поддерживает оптимальный уровень ионов кальция в плазме птицы в течение длительного периода. *Ovotop* вводят в корм на комбикормовых заводах или в кормоцехах хозяйств с использованием существующих технологий смешивания.

Контроль прочности скорлупы

Чтобы проводить собственные исследования, компания «Коудайс МКорма» приобрела прибор *Futura* для измерения прочности скорлупы куриных яиц (рис. 2). Прибор функционирует как автономно, так и в комплексе с принтером или компьютером. Принцип его работы заключается в воздействии на яйцо с минимальной силой, при которой оно разбивается. Для определения прочности скорлупы отбирается 30 яиц. Показатель силы измеряется в ньютонах (Н) и высвечивается на дисплее прибора.



*Rис. 2. Прибор для измерения прочности скорлупы яиц *Futura**

В качестве примера приведем результаты исследований прочности скорлупы яиц, производимых одним из покупателей нашей продукции. Для исследований было отобрано по 30 яиц от трех партий: от родительского стада несушек кросса LSL в возрасте 52 недель, от промышленного стада несушек в возрасте 20 недель (зал 4) и 21 недели (зал 5). Прочность скорлупы определяли сразу после снесения яиц, отобрав их с ленты яйцесбора. Данные, полученные на приборе *Futura*, дают представление о биологически обоснованной прочности скорлупы (табл. 2). В родительском стаде в среднем она была высокой — 43,8 Н; с прочностью

Таблица 2. Результаты исследований прочности скорлупы

Показатель	Родительское стадо LSL	Промышленное стадо	
		Зал 4	Зал 5
Дата	31/10/2013	29/10/2013	29/10/2013
Средняя прочность, Н	43,8	42,8	45,5
Максимальная прочность, Н	56,9	55,9	58,2
Минимальная прочность, Н	30,9	17,6	21,6
Однородность, %	53,3	33,3	60,0
Количество яиц с прочностью скорлупы, %			
менее 33 Н	7	10	7
менее 26 Н	0	7	3

ниже 26 Н яиц не выявлено. Это очень хорошие показатели для родительского стада. В стаде молодняка промышленной несушки также высокая прочность скорлупы — около 43 Н. Но здесь необходимо обратить внимание на процент яйца, имеющего прочность скорлупы ниже 26 Н: он слишком высок для молодого стада. Поэтому мы рекомендуем проводить регулярный мониторинг прочности скорлупы.

Тестирование столкновений яиц при транспортировке. Электронное яйцо
«Электронное яйцо» — это специально созданный прибор, который включает в себя собственно электронное

яйцо в качестве датчика, устанавливаемого на движущейся ленте яйцесбора и на транспортере яйцесортировальной машины, а также электронный планшет, на который поступают сигналы от электронного яйца при соударении его с другими яйцами и с препятствиями в виде выступов, планок и т.д. (рис. 3).

В качестве примера приведены данные по анализу транспортировки яиц с места снесения по яйцесбору к яйцесортировальной машине у одного из наших



Рис. 3. Пример критической точки на яйцесортировальной машине

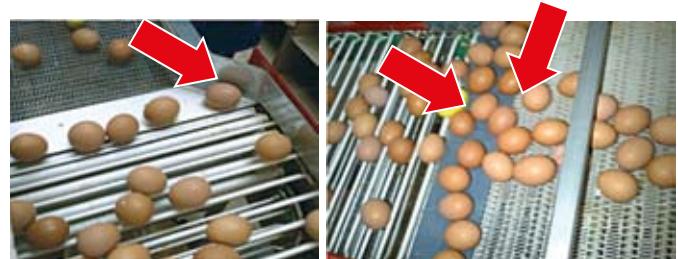


Рис. 4. Переход яйца на приемный стол яйцесортировальной машины

партнеров-покупателей. При переходе яиц с транзитной ленты в сортировочную и упаковочную зоны возникает несколько столкновений. Это можно исправить, снизив интенсивность потока яиц на сортировальную ленту, а также уменьшив пространство между металлической переходной пластиной и сортировальной лентой (рис. 4). Количество

ударов, которые яйца получают в зоне сортировки и упаковки, можно уменьшить, закрыв концы трубок пластиковыми наконечниками (рис. 5).



Рис. 5. Большое количество соударений с выступающей частью направляющей планки

Важно: все измерения мы проводили на определенных участках транспортировочной системы, переходах с одной ленты на другую или в сортировальных и упаковочных залах. Для оптимальной настройки транспортировочной системы эти же критические точки необходимо проверять и в других блоках и залах. На основании полученных данных были сделаны определенные выводы для уменьшения количества соударений яиц и улучшения транспортировки их к месту упаковки. Предложенные меры позволят нашим партнерам снизить технологический брак яйца на 2–3%.

Концепцию Ovotop уже использовали 12 птицефабрик России, Казахстана и Республики Беларусь. Результаты тестирования транспортировочных и упаковочных систем позволили сократить технологический брак яйца до 2%, а скармливание кормовой добавки Ovotop сократило количество боя и насечки яиц до 50%. Экономическая выгода от использования данной концепции очень существенна. Приглашаем предприятия по производству пищевого яйца к сотрудничеству. ■