



## ЖИВОТНОВОДСТВО

УДК 636.592

Е.Э. Епимахова, В.В. Родин

### ОЦЕНКА ПОРИСТОСТИ СКОРЛУПЫ ЯИЦ ИНДЕЕК

*В статье описан способ оценки обычных и «слепых» пор скорлупы. Приведены данные по сравнению качества скорлупы разнообразных яиц индеек.*

*Рекомендовано дефектные яйца инкубировать в отдельных лотках для объективной оценки молодняка, что позволит его выращивание в однородных по качеству сообществах по оптимизированной программе.*

**Ключевые слова:** индейки, яйца, качество, скорлупа, пористость, толщина, инкубация.

E.E. Epimakhova, V.V. Rodin

### ASSESSMENT OF THE TURKEYS' EGGS SHELL POROSITY

*The assessment method of ordinary and «blind» shell pores described in the article. The data on different eggs shell quality comparison are given.*

*Defective eggs are recommended to incubate in separate trays for the young poultry objective assessment that will permit their growing in quality homogeneous groups according to the optimized program.*

**Key words:** turkeys, eggs, quality, shell, porosity, thickness, incubation.

**Введение.** Все составные части оплодотворенного яйца птицы выполняют строго определенные функции для поддержания жизненных процессов развивающегося эмбриона. Степень соответствия яиц экономически обусловленным производством требованиям определяется сенсорно-визуальными и количественными методами и является необходимым звеном их мониторинга и резервом наибольшей реализации биологического потенциала птицы. Анализ качества инкубационных яиц сельскохозяйственной птицы требует от научных работников, специалистов зоотехнической службы специальных знаний и навыков, наличия необходимого оборудования, оперативности и достоверности. При этом в первую очередь без нарушения целостности инкубационных яиц оцениваются его величина, форма, состояние воздушной камеры и качество скорлупы [6].

Химически и морфологически скорлупа состоит из углекислого кальция и магния, трикальцийфосфата, протеинов и липидов, образующих внутренний сосочковый и наружный губчатый слой [8]. Благодаря этому нормальная скорлупа в качестве внешней оболочки яйца обеспечивает сохранение его физико-химической целостности и бактериологической чистоты и в конечном итоге поддерживается биологический гомеостаз для нормального эмбрионального развития. Однако из-за нарушения технологического менеджмента и кормления, дисфункции известковых желез, сужения или чрезмерной активности, а также заболеваний яйцевода у сельскохозяйственной птицы выявляется более 5% яиц неправильной формы и с различными дефектами скорлупы. В результате снижается эффективность инкубации и последующее стартовое выращивание молодняка.

От числа и диаметра пор зависит газо- и влагопроницаемость скорлупы, величина «усушки» яиц при хранении и в процессе инкубации, интенсивность дыхания эмбрионов, следовательно, итоговая выводимость яиц и вывод молодняка. По сравнению с другими показателями качества на пористость яиц в большей степени влияют биологические факторы, чем технологические.

Поры скорлупы представляют собой овальные или округлые отверстия снаружи и вид конуса на поперечном разрезе. Диаметр пор у куриных яиц в наружном устье равен в среднем 0,013 мм, а у основания 0,0006 мм, максимальный диаметр 0,038–0,054 мм [10].

По обобщенным данным общее количество пор в яйцах сельскохозяйственных птиц составляет 4,5–8,0 тысяч. Кроме обычных на скорлупе яиц имеются закрытые органическим веществом так называемые «слепые» поры, которые выявляются только после специальных обработок и не всегда приводятся в качестве констант.

Наличие крупных пор, заметных на яйце при внешнем осмотре и без дополнительной обработки, является условным дефектом, так как в таких яйцах происходит эмбриональное развитие, но как при хранении, так и при инкубации быстрее испаряется влага, в них легче проникают микроорганизмы [1].

«Мраморность» скорлупы является хорошим индикатором возраста и состояния здоровья родительского стада мясных кур, оптимальности микроклимата, обеспеченности витаминами Д<sub>3</sub>, В<sub>2</sub> и наличия микотоксинов в корме [10].

Установлены следующие закономерности пористости скорлупы яиц сельскохозяйственной птицы [2, 10, 11]:

- наибольшее число пор характерно для кур, наименьшее – для гусей и цесарок;
- по топографическому анализу на тупом конце пор на 29–43% меньше, чем на остром конце;
- у «утренних» яиц кур пористость выше, чем у «обеденных»;
- с возрастом птицы пористость понижается;
- «мраморная» скорлупа имеет на 4–7% меньше пор, чем нормальная.

Анализ яиц индеек коллекционного стада Северо-Кавказского ЗОСП Ставропольского края показала, что изменчивость пористости скорлупы сравнительно высокая (17,1–19,8%). Так, у северокавказской бронзовой породы, московской белой породной группы и узбекской палевой популяции она почти одинакова – 94–98 пор на 1 см<sup>2</sup>, а у индеек черной тихорецкой и узбекской бронзовой породных групп больше на 5,0–17,5%. В пик яйцекладки по сравнению с началом у индеек-несушек всех сравниваемых групп число пор на 1 см<sup>2</sup> скорлупы увеличилось в среднем на 25–50 штук. Однако в конце яйцекладки число пор скорлупы от начального сократилось на 9,6–38,6% [4].

Тем не менее, при всей биологической значимости пористость скорлупы, по нашему мнению, недостаточно востребована у ученых и практиков. В результате в требованиях к качеству инкубационных яиц сельскохозяйственной птицы, разработанных ВНИТИП [5], в ОСТ 10 321-2003 [7] и в «Методике проведения испытаний на отличимость, однородность и стабильность пород, линий и породных групп кур, уток, гусей, индеек, цесарок» [9] пористость скорлупы сельскохозяйственной птицы не нормируется.

**Цель, материал и методы исследований.** Целью исследований было изучение пористости скорлупы яиц индеек для оптимизации методов ее оценки и уточнения констант.

Опыт был проведен в ОПХ «Северо-Кавказский ЗОСП» Ставропольского края на яйцах стандартной массы от индеек-аналогов белой широкогрудой породы по возрасту и условиям содержания, которые разделили на шесть групп по условным дефектам скорлупы и формы (табл.).

Известковые наросты – это отложение кристаллов углекислого кальция в виде крупных и мелких скоплений на тупом, остром концах или рассеянных по всей скорлупе. «Стекловидная» скорлупа – это депигментированная (обесцвеченная) или слегка кремовая скорлупа, издающая при простукивании звонкий («стеклянный») звук, и значительно лучше просвечивающаяся при овоскопировании по сравнению с нормальной скорлупой крапчатой окраски.

Физико-морфологические показатели яиц определялись по общепринятым методикам с использованием отечественного лабораторного оборудования: овоскоп И-11А, ПУД-1, ИМ-1, микрометр часового типа.

Количество пор определяли с помощью лупы двукратного увеличения путем их подсчета препаровальной иглой на тупом (ТК), остром (ОК) концах и экваториальной части (Экв) яичной скорлупы, подсушенной при температуре 80°C в течение 15 мин и далее прокрашенной 0,5%-м спиртовым раствором метиленовой сини. Для устойчивости во время оценки скорлупу помещали в подставку яйцообразной формы из парафина.

Трудоемкость традиционного метода связана с тем, что напряженная работа с лупой в сочетании с одновременным суммированием числа пор в уме при частной аккомодации хрусталика глаз в связи с пере-

носом зрения с лупы на таблицу и обратно утомляет исследователя, ведет к снижению точности подсчетов и значительному уменьшению производительности труда. Поэтому для модернизации нами использовался медицинский 11-клавишный счетчик по подсчету лейкоцитарной формулы крови.

На счетчике отмечались клавиши, соответствующие частям скорлупы яйца – ТК, ОК и Экв. Подсчет пор осуществляли следующим образом. Не отводя взгляда от лупы, нажимали пальцем левой руки на одну из трех клавиш, соответствующих определенной группе пор, затем отпускали палец, чтобы клавиша могла вернуться в исходное положение для следующего отсчета. Результаты подсчета по каждой группе пор фиксировались в соответствующем смотровом окне.

Использование 11-клавишного счетчика для подсчета пор скорлупы яиц индеек уменьшало время проведения одного анализа на 2 мин 30 с по сравнению с обычным, так как при этом поры подсчитывают механически, не отвлекая внимания исследователя от лупы.

**Результаты исследований.** Результаты опыта показали, что яйца индеек разного качества – с некоторыми визуально-сенсорными или условными дефектами при сохранении целостности скорлупы, существенно отличаются от кондиционных яиц. Данные о морфологических качествах скорлупы яиц приведены в таблице.

Установлено, что у индеек белой широкогрудой породы во 2-й группе наибольшая упругая деформация скорлупы, что на 5,7–10,6 мкм ( $P>0,01$ ) больше, чем в других группах. Разница по толщине с группами 1-, 3-, 5- и 6-й достоверна при  $P>0,05$ , что вполне согласуется с мнением П.П. Царенко [11] о высокой корреляционной связи между основными показателями качества скорлупы.

**Показатели морфологических качеств яиц индеек (n=30)**

Группа	Упругая деформация скорлупы, мкм	Толщина скорлупы, мм	Число прокрашенных пор, шт. / см <sup>2</sup>	Средний класс по трем показателям
Рекомендуемая норма [5]	Не более 22	Не менее 0,35	Нет	Нет
1-я – без дефектов	22,9±0,9 (I)	0,36±0,01 (II)	109,9±6,7 (I)	1,33
2-я – упругая деформация скорлупы более 30 мкм	33,5±1,2 (VI)	0,32±0,01 (V)	91,9±5,9 (IV)	5,00
3-я – с известковыми наростами на скорлупе	24,5±1,8 (III)	0,37±0,01 (I)	85,7±7,8 (VI)	3,33
4-я – «стекловидная» скорлупа	27,8±1,7 (V)	0,34±0,01 (IV)	96,9±7,2 (II)	3,67
5-я – удлинённые (ИФ<68%)	25,7±1,5 (IV)	0,35±0,01 (III)	89,9±8,9 (V)	4,00
6-я – округлые (ИФ>76%)	24,4±1,8 (II)	0,35±0,01 (III)	93,1±4,6 (III)	2,67

*В скобках ранги по каждому показателю в соответствии с минимальными требованиями.*

В 3-й группе яиц с известковыми наростами на скорлупе в виде отдельных утолщений, рассеянных по всей поверхности, но чаще всего на остром конце яиц, отмечена и большая толщина скорлупы – на 0,01–0,05 мм (разница достоверна с группами 2-й и 4-й при  $P>0,001$  и  $P>0,05$  соответственно). Однако именно неравномерная кальцификация скорлупы явилась причиной того, что несколько нарушено правило, согласно которому более толстая скорлупы имеет меньшую упругую деформацию.

У округлых яиц в 6-й группе по сравнению с удлинёнными яйцами индеек 5-й группы при одинаковой толщине скорлупы 0,35 мм упругая деформация скорлупы ниже на 1,3 мкм, или на 5,1%, из-за повышения сферичности экваториальной части яиц, где производилось измерение.

В целом по опыту оценка 180 яиц индеек белой широкогрудой породы показала, что пористость скорлупы значительно больше, чем приводится в литературе, из-за учета кроме обычных еще и «слепых» пор, выявленных после подсушивания [1]. При этом наибольшее количество пор в расчете на удельную площадь

поверхности отмечено для кондиционных яиц в 1-й группе – 109,9 шт/см<sup>2</sup>. Разница с другими группами составляет 11,8–24,2%, с яйцами 2-й и 3-й группы достоверная разница при  $P > 0,05$ .

В связи с существующей биологической закономерностью можно предположить, что газо- и влагопроницаемость скорлупы яиц, а следовательно, и эмбриональное развитие будет затруднено в яйцах 2-, 3-, 5- и 6-й групп за счет снижения пористости при одинаковом объеме яиц. Во 2-й группе высок риск механического повреждения скорлупы яиц в процессе инкубации при ежечасовом повороте лотков на 45°, а также при перекладке яиц из инкубационных лотков в выводные.

Ранговая оценка по трем изученным показателям скорлупы яиц указывает на то, что наиболее пригодны для инкубации округлые яйца с индексом формы более 76%, наименее – с упругой деформацией скорлупы более 30 мкм и удлинённые с индексом формы менее 68%.

### Выводы

Таким образом, усовершенствованный способ с подсушкой скорлупы яиц птицы при температуре 80°C в течение 15 мин и использование 11-клавишного счетчика по подсчету лейкоцитарной формулы крови позволяют оценить ее пористость быстрее и более информативно с учетом обычных и «слепых» пор.

Полученные данные могут быть использованы в научно-производственных целях в качестве констант и мониторинга качества инкубационных яиц. Кроме этого ввиду высокой рыночной стоимости инкубационных яиц индексов при их визуально-сенсорной оценке, подготовке к инкубации считаем возможным использовать яйца с известковыми наростами на скорлупе, со «стекловидной» скорлупой, явно удлинённые и округлые. Укладывать такие яйца необходимо в отдельные лотки и зоны инкубатора для последующей объективной оценки в партии интенсивности эмбрионального развития. Этот прием позволяет выращивать молодняк из яиц с некоторыми отклонениями от нормы в однородных по качеству сообществах, особенно в клетках, по оптимизированной программе кормления и поения.

### Литература

1. Бессарабов Б.Ф., Мельникова И.И. Эмбриональные и постэмбриональные заболевания сельскохозяйственной птицы. – М.: МГАВМиБ, 2003. – 114 с.
2. Буртов Ю.З., Голдин Ю.С., Кривошишин И.П. Инкубация яиц: справ. – М.: Агропромиздат, 1990. – 239 с.
3. Епимахова Е.Э., Ягупова Г.Г. Качество яиц индеек различных пород, породных групп и популяций // Птицеводство. – 1987. – № 8. – С. 26–28.
4. Епимахова Е.Э. Детализация биоконтроля инкубации яиц разного качества // Птицеводство. – 2010. – №8. – С.18–20.
5. Инкубация яиц сельскохозяйственной птицы: методические рекомендации / отв. сост. Л.Ф. Дядичкина, под общ.ред. В.И. Фисинина. – Сергиев Посад: ВНИТИП, 2008. – 94 с.
6. Коноплев В.И., Филенко В.Ф., Епимахова Е.Э. Готовим кадры для птицеводства // Зоотехния. – 2010. – №10. – С. 30–31.
7. ОСТ 10 321-2003. Яйца куриные. Инкубационные. Технические условия. Введен 01.04.2003. – М.: Госстандарт, 2003.
8. Подобед Л.И. Руководство по кальций-фосфорному питанию сельскохозяйственных животных и птицы: моногр. – Одесса: Печатный дом, 2005. – 410 с.
9. Рекомендации по племенной работе в птицеводстве / под общ.ред. В.И. Фисинина, Я.С. Ройтера. – Сергиев Посад, 2003. – 135 с.
10. Сергеева А.М. Контроль качества яиц. – М.: Россельхозиздат, 1984. – 72 с.
11. Царенко П.П. Повышение качества продукции птицеводства: пищевые и инкубационные яйца. – Л.: Агропромиздат, Ленинград. отд-ние, 1988. – 240 с.