

С. А. Шабанова

Пигментация скорлупы яиц

Аннотация. Каждая порода и породная группа имеет свою интенсивность окраски скорлупы яиц и ее изменчивость. На основании установленной биологической связи между интенсивностью пигментации скорлупы и яйценоскостью птицы, жизнеспособностью эмбрионов и цыплят рекомендуется отбирать для воспроизводства кур, несущих яйца с типичной для данной породы пигментацией скорлупы.

Ключевые слова: пигментация скорлупы яиц, изменчивость, наследственность, эталон.

Автор:

Шабанова Светлана Анатольевна — кандидат с.-х. наук, старший научный сотрудник лаборатории генофонда животных ФГБНУ ВНИИГРЖ; г. Санкт-Петербург, г. Пушкин, Московское шоссе, д. 55а, 196601.

Введение Стабильность окраски скорлупы яиц кур различных пород и породных групп является удобным, наглядным и легко определяемым показателем стрессоустойчивости птицы, непосредственно связанным с продуктивными признаками. В современных рыночных условиях появилась необходимость учитывать и возросшие требования потребителей к качеству пищевого яйца, о котором покупатель судит по степени выравненности окраски скорлупы, а также традиционному предпочтению яйца с той или иной пигментацией. По данным Международной Комиссии по яйцу (IEC), предпочтения населения 38 разных стран в отношении окраски скорлупы яиц колеблются от 100% в пользу белых яиц (Иран, Финляндия) до 100% в пользу коричневых (Австралия, Чехия, Венгрия) [1]. Немало важную роль играет и повсеместное распространение промышленных кроссов яичной птицы, несущих яйца с коричневой окраской скорлупы с более высокой живой массой кур и петухов (на 250–400 г, в конце продуктивного использования после 70 недель жизни).

Большое разнообразие гаммы окраски скорлупы яиц трудно поддается классификации. Исследователи разработали систему нумерации для определения цвета яичной скорлупы. Кочиш И. И. [2] в своей работе использовал эталон для оценки интенсивности окраски скорлупы по 5-бальной шкале, где: 1 — светло-кремовый, 2 — кремовый, 3 — темно-кремовый, 4 — светло-коричневый, 5 — коричневый и темно-коричневый. Джолова М. Н. [3] также использовала в своей работе 5-бальную шкалу оценки, но под номером 1 были темно — коричневые яйца, 2 — коричневые, 3 — светло-коричневые, 4 — кремовые, 5 — светло-кремовые или почти белые.

В Институте птицеводства УААН А. Е. Остряковой [цит. по 4] разработана и внедрена методика автоматического измерения оптической

плотности пигментации скорлупы яиц с помощью денситометра ДО-1. Оптическую плотность на денситометре ДО-1 измеряют при синем светофильтре, длина волны пропускаемого света которого составляет 430-460 нм. Измерение проводят в трех точках яйца. Показатель плотности пигментации (Д) определяют прибором автоматически. По степени пигментации скорлупы яйца кур подразделяют на три условных класса: I — темноокрашенные (Д >45); II — окраска средней интенсивности (Д = 36-45); III — светлоокрашенные (Д <35).

Пигменты скорлупы и процессы их образования. Окраска скорлупы является видовым признаком, значительно различающимся у диких птиц. В природе окраска яиц самая разнообразная, от серой у воробьев, до синей — у ласточек. Значение этой окраски пока точно не изучено. Одни исследователи считают, что это маскирующая окраска, или как ее называют мимикрия (греч. *mimikos* — подражание). Другие — окраска спасает яйца от ультрафиолетовых лучей. И те и другие полагают, что вид расцветки скорлупы яиц передается по наследству по материнской линии [5].

Окраска скорлупы яиц кур современных линий и кроссов зависит от породы кур, на базе которой они были созданы. Цвет скорлупы определен генетически, но на его интенсивность и однородность влияют условия содержания и кормления птицы. Поэтому для пород кур, несущих яйца с коричневой скорлупой, окраска скорлупы может служить показателем качества скорлупы, состояния обмена веществ в организме курицы и состояния ее здоровья. В мировом птицеводстве широкое распространение получили породы кур, несущих в себе азиатскую кровь с коричневой пигментацией яйца: Род-айланд, Нью-гемпшир, Плимутрок белый и полосатый, Австралорп, Амрокс [6,7].

Впервые G. Y. Kennedy и H. G. Vevers [8] провели широкое изучение пигмента скорлупы. Они определили, что в яичной скорлупе находятся такие пигменты, как протопорфирин IX, его хелат цинка, а также следы копротопорфирина III. Почти у 50% видов птицы, которых оценивали исследователи, в скорлупе содержались только протопорфирины. Основываясь на гистологических анализах, E. I. Dressel и др. [9] пришли к выводу, что пигменты яичной скорлупы образовались из эритроцитов путем их разложения в мукоидном слое скорлуповой железы. Изучение внутренней поверхности скорлуповой железы в ультрафиолетовом свете дает ярко красную флюоресценцию. В апикальных клетках скорлуповой железы обнаружено два типа гранул пигмента, содержащего порфирин. Количество обоих типов гранул увеличивается прогрессивно до образования кутикулы, затем их число падает.

Порфирин может образовывать хелаты с ионами металлов. Протопорфирин образует четырехвалентные комплексы с Fe, Mg, Zn, Ni, Co и Cu. Хелатный комплекс протопорфирина с Fe называется гематином [8]. У домашних кур пигмент откладывается в течение всего периода образования скорлупы, но резкое увеличение количества пигмента происходит в течение последних трех-пяти часов. Пигментные пятна на яйцах индеек появляются перед снесением. У японских перепелов поверхностные пигменты начинают откладываться на яйцах за 3,5 часа до снесения. Основная часть порфирина в скорлупе яиц домашних птиц содержится в кутикуле [9].

В окрашенных яйцах пигмент — овопорфирин, источником которого является гемоглобин красных кровяных телец, при образовании скорлупы образует грунтовые цвета. Грунтовые пигменты образуются в результате серий превращений. Из разорванной оболочки отжившего красного кровяного шарика выделяется гемоглобин, который растворяется в крови и превращается в гематин. Гематин клетками мезотелия, главным образом печеночными, превращается в желчные пигменты различной окраски: красную, желтую, синюю, коричневую, черную. Кровью они переносятся к матке и секреторируются железами слизистой в ее просвет. Количество пигмента в скорлупе яйца, вынутого из матки, пропорционально количеству времени, которое яйцо находилось в этом отделе яйцевода [9,10]. Поэтому интенсивность пигментации скорлупы яиц в значительной степени зависит от времени, затраченного на формирование яйца, и имеет связь с интенсивностью яйцекладки.

Последнее достаточно спорный вывод, т.к. интенсивность яйцекладки кур современных про-

мышленных коричневоскорлупых кроссов на пике кладки — 95–97%, т.е. подавляющее большинство кур откладывают яйца ежедневно или делают «выходной» 1 или 2 раза в месяц и при этом пигментация всех яиц остается на уровне коричневых или темно-коричневых.

Факторы, влияющие на изменение пигментации скорлупы яиц. На изменение пигментации скорлупы яиц оказывает влияние возраст птицы, заболевания, лекарственные препараты и стрессовые воздействия.

Одним из факторов изменения пигментации скорлупы яиц может быть возраст птицы. Этот фактор исследователи связывают с уменьшением в организме количества пигментирующих веществ, выносимых с яйцом на пике продуктивности [10], следствием чего может явиться осветление скорлупы.

Увеличению числа яиц с бледной скорлупой в стаде коричневоскорлупной птицы способствует заболевание гепатитом. Вирус инфекционного гепатита влияет на обмен пигментов печени, снижая тем самым количество порфирина в скорлупе. Интенсивность пигментации изменяется и под влиянием некоторых лекарственных препаратов, например, кокцидиостатиков (никарбазин). Даже доза 5 мг в день снижает уровень пигментации скорлупы коричневых яиц. Более высокая доза приводит к полной депигментации. Такие же изменения могут быть вызваны и адреналином [6].

Во время вспышек инфекционного бронхита яйценоскость обычно падает. Также возможно образование слишком мягкой, слишком толстой или морщинистой скорлупы. У кур может снизиться интенсивность окраски скорлупы. Инфекционный бронхит также негативно сказывается на качестве содержимого яйца. Белок становится водянистым, граница между плотным и жидким белком исчезает. Такие водянистые белки — результат вирусного поражения белкового отдела матки, нарушающего нормальное отделение белка, что и приводит к ухудшению его качества.

Сильный стресс кур за 3–5 часов до откладки яиц приводит к появлению розового, мелового и серого оттенков скорлупы. Иногда на скорлупе появляются опоясывающий белый слой. Это связано с тем, что яйцо задерживается в матке и поверх кутикулы откладывается дополнительный слой бесцветного кальция. После мойки таких яиц обнаруживается кутикула нормального коричневого цвета.

Цвет скорлупы яиц связан также и с характером наследования. Например, выделенный О. ло-

кус у кур с моногенным наследованием предопределяет снесение голубых яиц из-за наличия билвердина. Этот локус расположен на хромосоме 1 и, вероятно, там же могут быть расположены локусы коричневой и других видов окраски яичной скорлупы [1].

Результаты этих генетических исследований дали возможность селекционерам создавать кроссы кур с различной окраской яиц для разных рынков. Нами в 2003 году [11,14] создан 2-породный аутосексный кросс яичных кур путем скрещивания петухов линии УБ7, выведенных на основе популяции Леггорн, откладывающих чисто белое яйцо, с курами линии УКЗ, созданной на основе типа белых Род-айландов, маркированной геном медленной оперяемости, откладывающих коричневое яйцо. Яйца гибридных несушек овальной формы, как у Леггорнов, с кремовой окраской скорлупы (промежуточное наследование).

Связь окраски скорлупы яиц с хозяйственно-полезными признаками кур. Многие исследователи, основываясь на гистологических анализах [3,11] и изучая связь пигментации скорлупы яиц у разных пород птицы с хозяйственно-полезными признаками, пришли к выводу, что по мере увеличения интенсивности пигментации скорлупы яиц повышается качество скорлупы, эмбриональная и постэмбриональная жизнеспособность цыплят, развивающихся и выведенных из этих яиц, жизнеспособность кур и уровень реализации генетического потенциала по яичной продуктивности. Забиякин В. А. и Дробот Г. П. [12] на цесарках показали, что яйца с темно-коричневой скорлупой характеризуются наилучшими показателями выводимости и вывода молодняка. Исследования, проведенные Кочиш И. И. и Жир-Лебедь О. В. [13], выявили высокую положительную и достоверную корреляцию между интенсивностью окраски скорлупы яиц и ее толщиной. Установленная связь позволила авторам предположить, что селекцию на повышение прочности скорлупы можно вести по признаку интенсивно-

сти ее окраски. Эти же авторы указывают, что уровень яйценоскости в расчете на начальную несушку у кур, несущих темноокрашенные яйца, на 13,5 яиц выше по сравнению с курами, несущими светлоокрашенное яйцо. Аналогичные данные получены и в работе Джоловой М. Н. [3]. Ею установлена связь между интенсивностью пигментации скорлупы яиц и жизнеспособностью птицы. Куры кросса УК Кубань, откладывающие более темные яйца, имели сохранность на 6,2–12,5 и 19,7% (в разрезе 3-х линий) выше, чем куры, откладывающие светлые яйца; яйценоскость в расчете на начальную несушку у кур, несущих яйца коричневые и темно-коричневые, выше на 5,8–9,0%.

Наши исследования, проведенные на курах генофондных пород стада ФГУП «Генофонд», показали, что лишь немногие из них соответствуют стандарту породы по окраске скорлупы, а такие как Юрловская, Ушанка украинская, Панциревская черная, Загорская лососевая, Нью-гемпшир и Род-айланд соответствуют стандарту лишь на 60%. Это обусловлено тем, что в стаде генофондных пород, в виду их малочисленности, селекция ведется по ограниченному числу признаков, в который пигментация скорлупы пока не входит. В новых популяциях, таких как Царскосельская, Ленинградская ситцевая и Пушкинская порода, пигментация скорлупы яиц соответствует стандарту, т.к. ведется отбор по этому признаку.

Таким образом, окраска скорлупы яиц — легко определяемый признак. Для каждой породы характерна своя интенсивность окраски скорлупы яиц и ее изменчивость в пределах стандарта. По мере увеличения интенсивности пигментации скорлупы яиц повышается качество скорлупы, эмбриональная и постэмбриональная жизнеспособность цыплят, жизнеспособность кур. «Стабильность» окраски скорлупы яиц является легко определяемым показателем стрессоустойчивости кур, непосредственно связанным с уровнем реализации генетического потенциала продуктивных признаков.

Литература

1. Dunn I. Genetic variability of egg quality and prospects for selection. /Proceedings of the Worlds Poultry Congress, 2012, Brasilia, P. 1–7.
2. Кочиш И. И. Использование показателя цвета скорлупы яиц в селекции кур // Конференция по птицеводству / Тезисы докладов. Зеленоград. 1999. С. 27-28.
3. Джолова М. Н. Методы выведения линий и создание новых отечественных аутосексных кроссов УК Кубань с коричневой скорлупой яиц: Автореф. Дис. к. с-х наук. Краснодар. 2000. 20 с.
4. Кочиш И. И., Петраш М. Г., Смирнов Р. Б. Птицеводство. М. «Колос». 2007. с. 57.
5. Романов А. Л., Романова А. И. Птичье яйцо. М. Птицепромиздат. 1959. Гл. 2. Внешние признаки яйца. С. 57–86.

6. Куликов Л. От чего зависит окраска скорлупы яиц // Птицеводство. 1998. № 5. С. 44–45.
7. Гаришвили В. Н. Связь интенсивности окраски скорлупы яиц с хозяйственно-полезными признаками у кур аутосексных кроссов: Автореф. дис... кан. с-х наук. — Загорск. 1987. 20 с.
8. Kennedy G. Y. and Vevers H. G. A survey of avian egg shell pigments. // Comparative Biochemistry and Physiology. 1975. V. 55. PP. 117–123.
9. Dressel E. I. and Falk J. E. Studies on biosynthesis of blood pigments. Haem synthesis in haemolysed erythrocytes of chicken blood // Biochemical Journal. 1954. V. 56. PP. 463–467.
10. Мусил Я., Новак О., Кунц К. Современная биохимия в схемах. Москва. «Мир». 1986. С. 182–220.
11. Шабанова С. А. Оценка мясных и яичных кур по пигментации скорлупы яиц и эффективность ее использования в селекции: Автореф. дис. к. с-х наук. СПб. 2003. 21 с.
12. Забиякин В. А., Дробот Г. П. Морфологические и инкубационные показатели яиц // Птицеводство. — 2009. — № 10. — С. 15–21.
13. Кочиш И. И., Жир-Лебедь О. В. Интенсивность окраски скорлупы яиц — селекционируемый признак. // Актуальные вопросы селекции в животноводстве / Сб. науч. трудов. Москва. 1993. С. 72–76.
14. Патент № 1768 на селекционное достижение УБ Кубань 73. 2003 г. Гальперн И. Л., Джолова М. Н., Пахомова Т. И., Шабанова С. А. и др. Государственная комиссия РФ по испытанию и охране селекционных достижений.



Shabanova S. A.

Pigmentation of eggshell

Abstract. *Each breed and breed group has its own color intensity of the egg shell and its variability. On the basis of the established biological connection between the intensity of pigmentation of the shell and egg production poultry, viable embryos and chickens are encouraged to select for breeding hens laying eggs typical of the breed shell pigmentation.*

Keywords: eggshell pigmentation, variability, heredity, standard.

Author:

Shabanova Svetlana — PhD (Agr. Sci.), Senior Research Scientist of Laboratory for gene pool preservation for RRIFAGB; St. Petersburg, Pushkin, Moskovskoe shosse, 55a, 196601.