

КОКОШИТЕ ЯЙЦА СЪС СИНЬО-ЗЕЛЕН ЦВЯТ НА ЯЙЧНАТА ЧЕРУПКА – ЕДНА ЗАГАДКА ЗА СЪВРЕМЕННАТА НАУКА

ХРИСТО ЛУКАНОВ, ПЕТЪР Б. ПЕТРОВ, *ВАСКО ГЕРЗИЛОВ

Българска асоциация на развъдчиците
на кокошеви и водоплаващи птици – Велико Търново

*Аграрен университет – Пловдив

Произход на кокошките, снасящи яйца със синьо-зелена черупка. Синьо-зеленият цвят на яйчната черупка е известен на хората от векове. Кокошките, снасящи такива яйца, били отглеждани от коренното население на Югоизточна Америка. След като били открити от конкистадорите през XVI в., атрактивните птици били пренесени в Испания и Португалия. От началото на XVI в. датират и първите сведения за кокошки, снасящи яйца със синьо-зелена яйчна черупка. Смята се, че при околосветското си пътешествие Фернандо Магелан (1519-1522 г.) акостира в залива Санта Лусия през 1519 г. и натоварва на кораба си птици, отглеждани от индианците Гуарани. Племето било в близко родство с индианците Араукана. Първото описание на кокошките, снасящи синьо-зелени яйца, отглеждани от местното население, населяващо западния бряг на Южна Америка, прави Магелан. По този начин след завръщането на експедицията в Испания тези уникални птици са пренесени на Стария континент. Първите сведения от Европа за кокошки, снасящи синьо-зелени яйца, датират от 1526 г. Птиците са описани от испанския генерал и натуралист Кабот (Cabot). От Испания тези кокошки се разпространяват в останалите страни на Западна Европа.

Все още няма доказано научно обяснение как се е появила уникалната пигментация на яйчната черупка при тези кокошки и какъв е техният произход. Според привържениците на най-популярната теория **Gongora et al. (2008)** и **Terry (2011)**, откритите в Южна Америка птици са с полинезийски произход и са получени вероятно с участието на Зелената джунглова кокошка (*Gallus varius*, Shaw, 1798). Според друга теория (**Castello, 1924; Punnett, 1933**, цитирани от **William and Cawley (1979)**), кокошките, снасящи яйца със синьо-зелена черупка, са получени при хибридизация на фазан с Червената джунглова кокошка (*Gallus Gallus*, Linnaeus, 1758), като част от поколението е било фертилно и женските хибриди снасяли сини яйца.

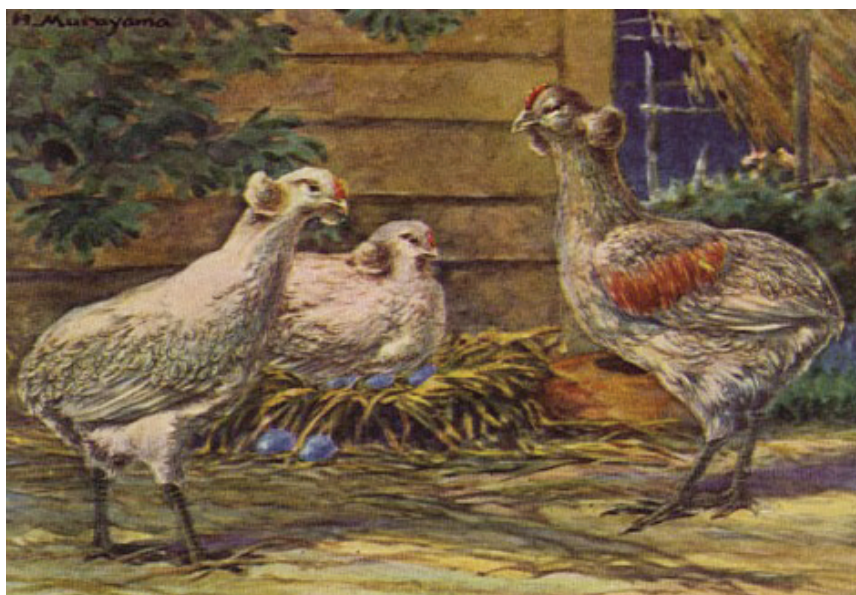
Предци на съвременните породи, снасящи яйца със синьо-зелена черупка, са две разновидности, принадлежащи към породната група Рапануи/Олмек, отглеждани от индианците в Чили и Перу. Едната от разновидностите се нарича *Collonocas*, която се характеризира с липсата на опашка и снася яйца със синьо-зелена черупка. Другата е *Quetros*, при която птиците са носители на леталния фактор, свързан с наличието на ушни туфи. Кокошките имат опашка и снасят яйца с кафява яйчна черупка.

Изключителен принос за популяризирането и съхраняването на кокошките, отглеждани от едноименното индианско племе, има изтъкнатият чилийски селекционер д-р Бустрос (Dr. Ruben Bustros). Като войник от правителствената армия на Чили, той се срещнал с индианците Араукана през 1880 г. и видял техните уникални птици. След приключване на сраженията той отнесъл в имението си няколко стада от двете породи и техни кръстоски и след дългогодишна селек-

ция, около 1890 г. създал безопашати кокошки. Птиците снасяли яйца със синьо-зелена черупка, притежавали ушни туфи и имали малък листовиден гребен. Това били първите Араукана. През 1914 г. д-р Бустрос се срещнал с испанския проф. Салвадор Кастело Карера (Salvador Castello Carreras), който ги представил на Първия световен конгрес по птицевъдство, състоял се през 1921 г. в Хага, Холандия като „*Gallus inauris*, Castello, 1914” (фиг. 1).

В началото на XX в. американски селекционери внасят от Южна Америка птици, притежаващи характеристиките на селектираните от д-р Бустрос кокошки. На основа на този импорт се създава съвременната порода Араукана, наречена в чест на едноименното индианско племе. Като порода обаче тя е призната едва през 1970 г. от American Poultry Association (APA) в САЩ (The Araucana Club of America).

Характеристика на кокошките от породата Араукана. Породата Араукана (*Araucana*) е



Фиг.1. Рисунка на *Gallus inarius* от началото на XX век. (National Geographic Magazine, April 1927, Page 452.)

призната в 13 цветови вариации на оперението (фиг. 2). Живата маса на петлите е 2.0-2.5 kg, а на кокошките - 1.6-2.0 kg. Носливостта е около 180 яйца с минимално тегло за разплодно яйце - 50 g. Черупката има със синьо-зелен цвят. Размерът на индивидуалните крачни пръстени е 18/16, съответно за петел и кокошка (Schwarz, 2004; Standard of EE, 2008; Sondernverein zur Erhaltung des Araucana- und Zwerg-Araucana-Huhnes).

През XX в. в САЩ и Германия са създадени и миниатюрните подобия на стандартната Араукана, наречени Араукана бантам. Признати са в 9 цветови вариации на оперението. Живата маса на петлите е 0.85 kg, а на кокошките - 0.75 kg. Носливостта е средно 120 яйца с минимално тегло на разплодното яйце 32 g и синьо-зелена черупка. Размерът на индивидуалните крачни пръстени е 13/11, съответно за петел и кокошка (Schwarz, 2004; Standard of EE, 2008; Sondernverein zur Erhaltung des Araucana- und Zwerg-Araucana-Huhnes).

През първата половина на XX в. в Англия сред птиците, снасящи синьо-зелени яйца, се обособява порода кокошки, които имат брада, малка качулка и опашка. Опашатата британска Араукана



Фиг. 2. Характерни ушни туфи за породата Араукана (снимка - авторите)

е описана и стандартизирана от шотландеца Джордж Малкълм (George Malcolm) през 1930 г., който създава лавандуловия цвят (*The Araucana Poultry Club of Great Britain, 2011*). Живата маса на петлите е 2.7-3.2 kg, а на кокошките - 2.25-2.7 kg. Признати са 12 цвята на оперението. Носливостта е около 180 яйца с тегло около 60 g и синьо-зелена черупка.

Други породи със синьо-зелена пигментация на черупката. През 30-те години на XX в. проф. Пънет (Reginald Punnett, 1875-1967) създава в Кембридж аутосексинговата порода Кремав Легбар (*Cream Legbar*) чрез използване на Араукана (това са оригинални птици, внесени от Кларънс Елиът от Патагония през 1927 г.), яребичи Легхорн и ивичест Плимутрок. Птиците са аутосексингови по цвят на пуха, с добра носливост, екстериор, наподобяващ Средиземноморския тип кокошка и малка качулка. Живата маса на петлите е 2.75-3.5 kg, а на кокошките – 2.0-2.75 kg (Roberts, 1997). Породата се отличава с добра носливост, годишно снасят около 180 яйца с тегло около 60 g и синьо-зелен цвят на яйчната черупка.

През втората половина на XX в. в САЩ се създава породата Амераукана (*Ameraucana*), която е получена чрез кръстосване на Араукана с различни общоползвателни породи. Птиците имат брада и опашка и са по-масивни от Араукана, снасят повече и по-едри синьо-зелени яйца, (фиг. 3). Признати са за порода от American Poultry Association (APA) през 1984 г. в 9 цвeтови разновидности на оперението. Живата маса на петлите е 3.0-3.5 kg, а на кокошките – 2.5 kg. Снасят около 180-200 яйца с тегло около 60 g.

През 1970 г. в САЩ е създаден миниатюрният вариант на породата - Амераукана бантам, който е признат от APA през 1984 г. Живата маса на петлите е 0.85 kg, а на кокошките – 0.75 kg (Ameraucana Breeders Club).

В края на 70-те години на миналия век д-р Руд Касенброд създава в Холандия породата Шинделар (*Schijndelaar*) чрез кръстосване на Араукана, Брабантер, Суматра, бял Легхорн и бял Австралорп (*Stichting Zeldzame Huisdierrassen*). Птиците приличат на породата Суматра, но са с малка качулка и имат по-добра носливост. Яйцата са средно-големи със синьо-зелена черупка. Живата маса на петлите е 2.0-2.5 kg, а на кокошките – 1.5-2.0 kg. Снасят около 180 яйца с тегло 58 g със синьо-зелена



Фиг. 3. Кокошки от породите бял Легхорн и Амераукана (Wikipedia)

черупка. Породата е призната единствено в бял цвят по отношение на оперението (*KLN Standaard*, 2010 цитиран от *Kleindier liefhebbers Nederland*).

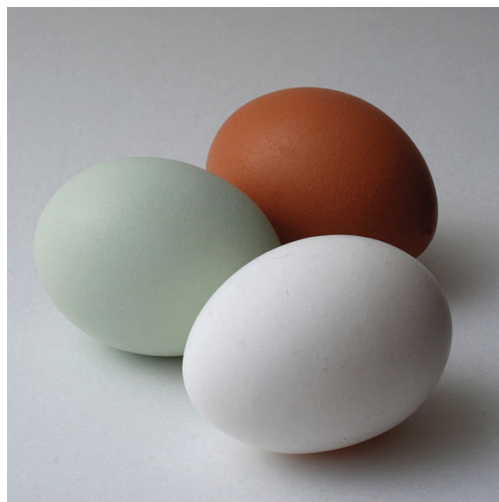
В Китай съществува автохтонна порода, наречена Донгксианг (*Dongxiang*), която също снася яйца със синьо-зелена черупка (**Zhao**, 2006). Донгксианг е интересна порода и поради наличието на тъмно оцветяване на кожата, кожните образувания и съединителната тъкан, наречено фибромеланоза, което се среща и при други азиатски и европейски породи кокошки.

Породната група Рапануи/Олмек (*Rapanui/Olmec fowl*) е типично доказателство за връзката между островите в Тихия океан и Западното крайбрежие на Южна Америка. Тук влизат няколко полудомашнени разновидности с характерни екстериорни особености, свързващи Колонкас и Куетрос с птиците, отглеждани на Малайския архипелаг. (K. Blackwood, *feathersite.com*).

Фактори, обуславящи оцветяването на яйчната черупка. Според **Poole** (1964) първичните пигменти, които обуславят оцветяването на яйцата при дивите и домашните птици, са протопорфирин IX (protoporphyrin IX), биливердин IX (biliverdin IX) и биливердин цинк халат (zinc biliverdin chelate), потвърдено по-късно от **Kennedy and Vevers** (1976) и **Ito et al.** (1993). **Kennedy and Vevers** (1973) откриват, че яйцата, снасяни от породата Араукана, съдържат биливердин IX, биливердин цинк халат и протопорфирин IX в черупките си. При по-късните и задълбочени проучвания при над 100 вида птици **Kennedy and Vevers** (1976) доказват, че при яйцата със синя черупка се откриват единствено биливердин IX и биливердин цинк халат, а яйцата с кафява черупка дължат цвета си на натрупани големи количества протопорфирин, потвърдено по-късно и от **Schwartz et al.** (1980). Биливердин IX е дериват на хема, който се синтезира благодарение на активността на хема-оксигеназа I и има важна роля в биохимичните процеси на организма (**Lang and Wells**, 1987). Ооцианинът (*Oocyan*) е доминантен ген, локализиран в хромозома I на птичия геном, отговорен за проявата на синьо-зеленото оцветяване на яйцата (**Punnett**, 1933, цитиран от **Kennedy and Vevers**, 1973; **Crawford**, 1990; **Bitgood et al.**, 2000).

Механизмът на отлагането на кафявия пигмент протопорфирин върху яйчната черупка е докладван от **Braid et al.** (1975) при няколко вида птици. Все още не е изяснен механизмът на отлагане на синьо-зеления пигмент върху подчерупковите ципи и яйчната черупка. Според **Wang et al.**, (2007) отлагането на биливердин и протопорфирин върху яйчната черупка е синхронно.

Принцип на унаследяване на синьо-зеления цвят на яйчната черупка. Обикновено в Европа,



Фиг. 5 Яйца със синьо-зелен, бял и кафяв цвят на яйчната черупка (Wikipedia)

Таблица 1. Схемa на унаследяване на зеления цвят на яйцето в зависимост от използваните родителски форми

Комбинация на кръстосване порода (цвят на черупката) x порода (цвят на черупката)	Цвят на черупката на яйцето при F_1
<i>Араукана</i> (синьо-зелен) x <i>Араукана</i> (синьо-зелен)	<i>синьо-зелен</i>
<i>Араукана</i> (синьо-зелен) x <i>Легхорн</i> (бял)	<i>синьо-зелен</i>
<i>Араукана</i> (синьо-зелен) x <i>Родайланд</i> (кафяв)	<i>тъмно зелен</i>
<i>Араукана</i> (синьо-зелен) x <i>Маран</i> (тъмно кафяв шоколадов)	<i>маслинено зелен</i>

Австралия и Северна Америка всички кръстоски F_1 , при които участва като една от родителските форми порода кокошки, снасящи яйца със синьо-зелена черупка, е прието да се наричат Великденски носачки / Зелени носачки. Тези породи са носители на доминантен ген в хомозиготно състояние OO , обуславящ синьо-зеления цвят на яйчната черупка (фиг. 4).

Кокошките от споменатите по-горе породи и кръстоски синтезират жлъчен пигмент, наречен билвердин (ооцианин: OO), който придава синкавия цвят на черупката. Той се синтезира при формирането на подчерупковите ципи и яйчната черупка в яйцепровода. При кръстосването на птици, хомозиготни спрямо доминантния ген O , с различни породи и хибриди птици в F_1 се получават различни цветове на яйчната черупка (табл. 1).

ЛИТЕРАТУРА

1. Bitgood, J. J., R. N. Briles and W. E. Briles, 2000. Further tests for genetic linkage of three morphological traits, three blood groups, and break points of two chromosome translations on chromosome one in the chicken. Poultry Sci., 79:293–295.
2. Braid, T., S. E. Solomon and D. R. Tedstone, 1975. Localisation and characterisation of eggshell porphyrin in several avian species. Br. Poultry Sci. 16:201–208.

3. **Crawford, R.**, 1990. Poultry Breeding and Genetics. Elsevier; 1 edition, 1990.
4. **Gongora, J., N. Rawlence, V. Mobegi, H. Jianlin, J. Alcalde, J. Matus, O. Hanotte, C. Moran, J. Austin, S. Ulm, A. Anderson, G. Larson, A. Cooper**, 2008. Indo-European and Asian origins for Chilean and Pacific chickens revealed by mtDNA, PNAS July 29, vol. 105, no. 30 10308-10313.
5. **Ito, S., M. Tsudzuki, M. Komort and M. Mizutani**, 1993. Celadon: An eggshell colour mutation in Japanese quail. J. Hered., 84:145–147.
6. **Kennedy, G. Y., and H. G. Vevers**, 1973. Eggshell pigments of the Araucano fowl. Comparative Biochemistry and Physiology Part B: Comparative Biochemistry, Volume 44, Issue 1, 15 January 1973, Pages 11-25.
7. **Kennedy, G. Y. and H. G. Vevers**, 1976. A survey of avian eggshell pigments Comparative Biochemistry and Physiology, Part B: Comparative Biochemistry Volume 55, Issue 1, 1976, Pages 117-123.
8. **Lang, M. R. and J. W. Wells**, 1987. A review of eggshell pigmentation. World's Poult. Sci. J. 43:238–245.
9. **Poole, H. K.**, 1964. Egg shell pigmentation of Japanese quail: Genetic control of the white egg trait. J. Hered., 55:136–138.
10. **Rassegeflügel, E. E.**, 2008. Standard für Europa in Farbe, Berchem/Luxembourg, 2008.
11. **Roberts, V.**, 1997. British Poultry standards, Wiley-Blackwell; 5th Edition, 1997.
12. **Schwartz, S. W., A. Raux, B. A. Schacter, B. D. Stephenson, and R. N. Shoffner**, 1980. Loss of hereditary uterine protoporphyria through chromosomal rearrangement in mutant Rhode Island Red hens. Int. J. Biochem. 12:935–940.
13. **Schwarz, W., A. Six**, 2004. Der große Geflügelstandard in Farbe, Band 1, BDRG, 2004.
14. **Terry L.J.**, 2011. Polynesians in America: pre-Columbian contacts with the New-World, AltaMira press, UK, 2011.
15. **Wang, X. T., X. M. Deng, C. J. Zhao, J. Y. Li, G. Y. Xu, L. S. Lian, C. X. Wu**, 2007. Study of the Deposition Process of Eggshell pigments Using an Improved Dissolution Method. Poultry Sci., 86, 10:2236-2238.
16. **William O. Cawley**, 1979. The Araucana, Texas A & M University, <http://www.araucana.com/>.
17. **Zhao, R., G.Y. Xu, Z.Z. Liu, J.Y. Li, and N. Yang**, 2006 A Study on Eggshell Pigmentation: Biliverdin in Blue-Shelled Chickens. Poult. Sci. 2006 Mar vol. 85 no. 3 546-549.
18. Ameraucana Breeders Club. <http://www.ameraucana.org/>
19. Kleindier liefhebbers Nederland. <http://www.kleindierliefhebbers.nl/>
20. Rapanui/Olmec fowl. <http://www.feathersite.com/>
21. Sonderverein zur Erhaltung des Araucana- und Zwerg-Araucana-Huhnes <http://www.sonderverein-araucana.de/>
22. Stichting Zeldzame Huisdierrassen. <http://www.szh.nl/>
23. The Araucana Club of America. <http://www.araucana.net/>
24. The Araucana Poultry Club of Great Britain, 2011 <http://www.araucana.org.uk/>
25. The Araucana Poultry Club of Great Britain. <http://www.araucana.org.uk/>
26. The History of the Araucana - past and present. <http://www.aviculture-europe.nl/>



ЗАДЪЛЖИТЕЛНИ ИЗИСКВАНИЯ КЪМ АВТОРИТЕ

1. Авторът представя статията за рецензиране от Редакционната колегия на списанието, задължително придружена с протокол и рецензия, напълно комплектувана, в 2 хартиени екземпляра и записана на електронен носител (диск, флаш памет, дискета), ако не е изпратена по електронна поща.

2. Авторът носи лична отговорност за автентичността на представеното изследване, както и за точността на използваната научна терминология.

Езиковото и стилово оформление на материалите са задължение и отговорност на авторите.

3. Заглавието на статията трябва да бъде написано кратко, точно и без езикови съкращения и да отразява конкретния обект на изследването. Името и фамилията на автора трябва да са изписани изцяло, както и точното наименование на научния институт, или др., където работи, посочва се и адрес за кореспонденция.

4. Статията задължително трябва да съдържа резюме (на български и на английски език – с необходимите данни, посочени в т. 3), с обем, не по-повече от 160 думи. В резюмето трябва да са отразени предметът, методът, основните резултати и изводите от представеното изследване; посочват се и ключови думи.

5. Текстът задължително трябва да бъде с шрифт Times New Roman или Arial и във формат за Word for Windows (Word Document или RTF). Графики, фигури - XLS (създадени с MS Excel). Снимки и други илюстрации - TIFF (с резолюция минимум 200 dpi (dot per inch), JPEG (със степен на компресия не по-ниска от 9). Графики, фигури, снимки и други илюстрации се представят задължително с чернобяло изображение с изключение в случаите, когато отпечатването ще бъде цветно. Авторът заплаща печата на цветните изображения, заявени по негово желание след предварителна калкулация.

6. Таблиците и фигурите се представят на отделни страници. Заглавията на таблиците и фигурите трябва да бъдат изписани на български и английски език. Анкетните хоризонтални и вертикални колони на таблиците, както и обозначенията на фигурите, също трябва да бъдат изписани на български и английски език с изключение в случаите, когато има възприети международни означения за конкретни показатели. Представените таблици и фигури задължително да са цитирани в текста на статията.

7. Фигурите трябва да бъдат максимално изчистени от текст и с размер до 18,2 на 23,6 cm, където е възможно, и не по-голям от формат A4 за карти и схеми. Всички необходими означения се изнасят под основното заглавие на фигурата, написани също на български и английски език.

8. За обозначаване на измерителните единици се използва Международната система за измерителни единици – SI.

9. Прегледът на литературата трябва да отразява съвременното равнище на разглеждания въпрос, като авторите могат да се позовават само на оригинални трудове. При цитиране на литература в текста се посочва само автор - година, а когато броят на цитираните автори е повече от двама се посочва само първият от тях, последвано от “и др.” – година. Ако се цитират изследванията на различни автори по един и същи въпрос, подреждането им се прави в хронологичен ред.

10. Библиографията трябва да посочва имената на авторите и литературните източници без грешки и по азбучен ред – първо на кирилица (български автори; руски автори), а след това на латиница. Посочва се само литературата, която е цитирана в текста. При цитиране задължително се посочват: *на периодични издания* - автор, година, заглавие на статията, наименование на изданието, том, №, стр. (от-до); *на книги* - автор, година, заглавие, издателството, град, стр. (от-до); *на хабилитационни трудове* - автор, година, заглавие, институт, град, стр.; *на материали от конгреси и симпозиуми* – автор, година, тема, заглавие, дата и място на провеждане.

11. Научни трудове, които не отговарят на посочените по-горе изисквания, се връщат на авторите за корекция.

12. Не се приемат за публикуване статии, които са част от вече защитени дисертации, както и материали, които са под печат или са отпечатани в други издания.

13. Редакционната колегия на списанието, съгласно определените й правомощия, взема окончателното решение конкретно за всеки рецензиран и докладван материал въз основа на становището на определения от нея рецензент.

14. Коректури се прегледат от авторите за не по-късно от 2 дни след известие от редакцията. За коректури, които не са изчетени от автора, отговаря зам.-отг. редактор на списанието.

15. Всеки автор срещу заплащане има право да получи по 2 броя от съответната книжка, в която е отпечатана статията му – по обявената корична цена на изданието.

16. Всички материали, одобрени от редакционната колегия за отпечатване в списанието се заплащат преди отпечатването по единна тарифа за научните издания на ССА (на база стандартна страница – 1800 знака).

Забележка. При неспазване на посочените изисквания не се дава ход на материалите.

Ръкописи не се връщат. Редакцията не носи отговорност за непотърсени до 6 (шест) месеца статии.