

# Сексирование цесарок по окраске оперения

Яков Соломонович Ройтер, Ольга Николаевна Дегтярева

ФГБНУ Федеральный научный центр «Всероссийский научно-исследовательский и технологический институт птицеводства» (ФНЦ «ВНИТИП»)

**Аннотация:** Работа проведена в ООО «Генофонд» (Московская обл.) на цесарках кремовой породы селекции ВНИТИП. Целью исследований являлось изучение генов-маркеров окраски оперения цесарок, обеспечивающих повышение точности их сексирования в суточном возрасте. У данной породы цесарок возможность сексирования в суточном возрасте по цвету пуха связана с Z-цепленным геном-ингибитором *Ig*, блокирующим отложение феомеланина: благодаря двойной дозе этого гена у самцов (как носителей двух Z-хромосом) суточные самцы отличаются более светлой окраской пуха по сравнению с самками. Исследования также показали, что возникшие в стаде кремовой породы в результате рекомбинации генов особи с серебристой (серо-голубой) окраской пуха обеспечили повышение точности сексирования суточных цесарят на 6,5% (92,9% против 86,4% в подгруппе со стандартной окраской пуха). Эти данные могут являться основой для включения птицы с серебристой окраской пуха в селекционно-генетическую программу создания аутосексной линии цесарок.

**Ключевые слова:** цесарки, кремовая порода, гены-маркеры, точность сексирования, пигментация пуха, Z-хромосома, линия.

**Для цитирования:** Ройтер, Я.С. Сексирование цесарок по окраске оперения / Я.С. Ройтер, О.Н. Дегтярева // Птицеводство. – 2024. – №1. – С. 14-18.

**doi:** 10.33845/0033-3239-2024-73-1-14-18

**Введение.** За последнее десятилетие в Российской Федерации было существенно увеличено производство мяса и яйца сельскохозяйственной птицы, что позволило полностью обеспечить этими продуктами питания население страны по физиологическим нормам их потребления человеком [1, 2]. Увеличение производства птицеводческой продукции достигнуто за счет модернизации производства, внедрения новых, более высокопродуктивных кроссов и совершенствования технологий содержания и кормления птицы [3-5].

На наш взгляд, перспективным направлением дальнейшей работы в птицеводстве должно явиться расширение ассортимента выпускаемой продукции. Как известно, расширение ассортимента достигается как методами глубокой пере-

работки продукции, так и за счет изменения видового состава птицепоголовья [6-8].

Одним из перспективных видов сельскохозяйственной птицы, отличающимся прекрасными диетическими и вкусовыми свойствами мяса и яйца, являются цесарки. Этот вид, наряду с высоким качеством получаемой продукции, характеризуются хорошей жизнеспособностью, птица свободна от болезней лейкозного комплекса и вполне технологична. Для ее выращивания и содержания можно использовать промышленно выпускаемое оборудование для кур, лишь с небольшой его модернизацией [9-11].

По нашим многочисленным наблюдениям, у большинства пород цесарок самцы и самки практически не отличаются по внешним признакам, живой массе, разви-

тию экстерьера, окраске оперения, вплоть до начала полового созревания [12, 13].

Из литературных источников известно несколько методов разделения цесарок по полу. Предлагалось определять пол по голосу и форме сережек, размеру восковицы, однако эти методы малоэффективны, поскольку точность сексирования не превышала 65-70% [14, 15]. Более надежным методом является разделение цесарок по полу по наличию или отсутствию в суточном возрасте полового бугорка, или в более старшем возрасте – видимого пениса [16, 17]. Однако определение пола цесарок путем открытия клоаки требует определенных навыков, при этом точность сексирования у большинства операторов составляет не более 85-90%.



**Таблица 1. Распределение кремовых цесарок по степени пигментации пуха**

Показатель	Всего	в т.ч., гол.:		Точность сексирования, %
		самцы	самки	
Количество суточных цесарят, гол.	147	72	75	85
Степень пигментации:				
Сильная	60	2	58	96,7
Средняя	26	12	14	53,8
Слабая	61	58	3	95,1

В настоящее время в птицеводстве с целью повышения экономической эффективности выращивания птицы производится разделение ее по полу в суточном возрасте с использованием, в основном, двух методов: федерсексный и колорсексный. Первый основан на использовании генов медленной / быстрой оперяемости (*K/k*) [18,19]. Второй способ основан на действии локуса *S/s* – серебристости / золотистости окраски оперения [20,21].

В наших предыдущих исследованиях была показана перспективность использования этого способа при разделении по полу кремовых цесарок селекции ВНИТИП [22].

На основании вышесказанного целью данной работы явилось изучение генов-маркеров окраски оперения кремовых цесарок, обеспечивающих повышение точности их сексирования в суточном возрасте.

**Материал и методика исследований.** Работа проведена в ООО «Генофонд» (Московская обл.) на цесарках кремовой породы селекции ВНИТИП. Первоначально для опыта было скомплектовано 6 селекционных гнезд методом случайной выборки. Соотношение самцов и самок в гнезде составило 1:6. Дополнительно содержали запасного самца, аналогичного по происхождению. При подборе птицы в группу учитывали степень пигментации оперения самцов и самок.

Цесарки содержались в индивидуальных клетках, воспроизводство осуществляли с помощью искусственного осеменения. Птицу осеменяли спермой, разбавленной в соотношении 1:2, использовали разбавитель, разработанный в ФНЦ «ВНИТИП».

Выведенный молодняк в суточном возрасте был индивидуально закольцован. Окраску оперения в суточном возрасте оценивали визуально по степени пигментации пуха на голове, спине, животе, хвосте и крыльях. Точность сексирования подтверждали клоачным методом, сомнительную птицу вскрывали.

Условия содержания, кормления, методы воспроизводства птицы и инкубирования яиц были общепринятыми и соответствовали рекомендациям ВНИТИП [23].

**Результаты исследований и их обсуждение.** На основании наших исследований по поиску методов разделения цесарок по полу в раннем возрасте была установлена возможность сексирования кремовых цесарок селекции ВНИТИП по интенсивности пигментации пуха в суточном возрасте и пера – в более старшем возрасте.

У этой породы цесарок был выделен локус с двумя аллелями, определяющими наличие пигмента феомеланина в окраске оперения, который определяет точность сексирования птицы по окраске

оперения. Интенсивность окраски контролируется генами серебристости (*S*) и золотистости (*s*) и наличием гена *Ig* (Inhibitor), блокирующего отложение феомеланина в пухе и пере.

Предварительные опыты показали, что этот метод требует более детального изучения из-за наличия особей с сомнительной окраской оперения, снижающей точность сексирования.

Результаты опыта по оценке окраски оперения суточных цесарят кремовой породы приведены в табл. 1.

Как следует из приведенных данных по интенсивности окраски оперения, цесарок можно было разделить по степени пигментации на сильнопигментированных (40,8% всего поголовья) и слабопигментированных (41,5%). При этом 26 голов (17,7%) имели промежуточную (среднюю) степень пигментации оперения; точность сексирования по данной группе составила всего 53,8%. При определении пола клоачным методом ошибки отмечены по 22 головам, причем большинство цесарят с ошибкой определения пола относились ко группе со средней степенью пигментации пуха.

Кроме того, в полученном потомстве кремовых цесарок селекции ВНИТИП было выявлено 19 цесарят с серебристой (серо-голубой) окраской пуха (по аналогии с волжской белой породой). Данная окраска у птицы, на наш взгляд, возникла за счет рекомбинации генов за период длительного разведения этой породы в «себе». Надо отметить, что данная птица также различалась по степени пигментации пуха: так, из этих 19 голов 9 цесарят (47,4%) были отне-





**Таблица 2. Распределение цесарят с кремовой и серебристой окраской пуха по степени пигментации**

Показатель	Всего, гол.	в т.ч., гол.:		Точность сексирования, %
		самцы	самки	
<b>Кремовая окраска пуха (1 группа)</b>				
Количество суточных цесарят, гол.	140	69	71	86,4
Степень пигментации:				
Сильная	57	2	55	96,5
Средняя	23	12	11	52,2
Слабая	60	58	2	96,7
<b>Серебристая (серо-голубая) окраска пуха (2 группа)</b>				
Количество суточных цесарят, гол.	140	71	69	92,9
Степень пигментации:				
Сильная	62	1	60	96,8
Средняя	14	7	7	50,0
Слабая	64	63	1	98,4

сены к сильнопигментированным, 8 цесарят (42,1%) – к слабопигментированным, 2 головы (10,5%) характеризовались средней (промежуточной) интенсивностью пигментации пуха.

При определении пола в группе цесарок с сильной пигментацией были все самки, а в группе со слабой пигментацией – все самцы. По птице со средней (промежуточной интенсивностью) точность сексирования составила 50%. В целом по данной группе при сравнении точности определения пола по интенсивности пигментации и клоачным методом ошибка отмечена лишь у 1 головы.

Таким образом, предварительные исследования показали, что интенсивность пигментации пуха у цесарок с кремовой или серебристой (серо-голубой) пигментацией пуха носит практически одинаковые закономерности, связанные с полом птицы.

Для разработки программы создания аутосексных цесарок нами был проведен опыт, целью которого являлась сравнительная оценка точности сексирования птицы с кремовой и серебристой пигментацией оперения. Для опыта отобрали 2 группы по 140 голов

суточных цесарят. Птица 1 группы характеризовалась кремовой пигментацией пуха. Цвет пуха варьировал от темно-коричневого до светло-коричневого. Более интенсивная пигментация обычно отмечалась на голове, спине у отдельных особей на крыльях, при этом шея, бока, бедра и живот были более светлые, на голове и спине у большинства особей имелись продольные более темные полосы, у других особей полосатость отсутствовала, отмечались лишь более темные пятна. Ко 2 группе были отнесены суточные цесарята, отличающиеся серебристой (серо-голубой) пигментацией пуха. У большинства цесарят с этой пигментацией пуха отмечено наличие продольно-полосатого рисунка на голове с более или менее выраженным чередованием окраски, характерной для основного цвета, у других особей на голове имелись лишь затылочные пятна более темного серо-голубого цвета. Надо отметить, что независимо от цвета пигментации, кремовой или серебристой, цесарята, как уже отмечалось, подразделялись по фенотипу на три подгруппы – со слабой, средней и сильной пигментацией опере-

ния. Результаты данного опыта представлены в табл. 2.

Точность сексирования по 1-й группе составила 86,4%, по 2-й группе она была выше на 6,5%. Это объясняется тем, что во 2-й группе различия в окраске оперения были более четко выражены, чем в 1-й: число особей, отнесенных к подгруппе со средней пигментацией пуха, во 2-й группе было меньше, чем в 1-й, на 9 голов, составив 10,0% от общего количества птицы в группе против 16,4% – во 2-й группе.

У цесарят как с кремовой, так и с серебристой (серо-голубой) пигментацией пуха степень пигментации определяется присутствием в половой Z-хромосоме гена *Ig*, блокирующего отложение феомеланина. У самцов двойная доза этого гена (в связи с наличием двух Z-хромосом) обусловила меньшую, чем у самок, степень пигментации пуха, что и определяло аутосексность цесарок, независимо от типа окраски пуха (кремовый или серебристый (серо-голубой)).

**Заключение.** Исследования показали, что возникшие в стаде кремовой породы цесарок в результате рекомбинации генов особи с серебристой (серо-голубой) окраской пуха обеспечили повышение точности сексирования суточных цесарят на 6,5%. Эти данные могут являться основой для включения субпопуляции кремовых цесарок с серебристой окраской пуха в селекционно-генетическую программу создания аутосексной линии цесарок.

**Исследование выполнено за счет гранта Российского научного фонда № 23-26-00007, <https://rscf.ru/project/23-26-00007/>.**

## Литература / References

1. Буяров, А.В. Функционирование и развитие рынка яиц и мяса птицы в контексте обеспечения продовольственной безопасности / А.В. Буяров, В.С. Буяров // Вестник аграрной науки. - 2021. - №6. - С. 95-108. doi: 10.17238/issn2587-666X.2021.6.95
2. Хорошевская, Л.В. Состояние промышленного птицеводства России в условиях экономических санкций / Л.В. Хорошевская, И.Ф. Горлов, М.И. Сложенкина, Е.Г. Абраменко, И.А. Панин // Эффективное животноводство. - 2023. - №4. - С. 95-97. doi: 10.24412/cl-33489-2023-4-95-97
3. Шарейко, Н.А. Кормление птиц / Н. А. Шарейко, В.И. Фисинин, И.А. Егоров. - Минск: ИВЦ Минфина, 2016. - 264 с.
4. Бычаев, А.Г. Методы селекции в племенном разведении птицы / А.Г. Бычаев // Изв. Санкт-Петербургского ГАУ. - 2022. - №2. - С. 125-133. doi: 10.24412/7078-1318-2022-2-125-133
5. Оборин, М.С. Повышение эффективности производства продукции в сельском хозяйстве на основе инноваций / М.С. Оборин // Вестник НГИЭИ. - 2023. - №1. - С. 57-67. doi: 10.24412/2227-9407-2023-1-57-67
6. Захарова, О.А. Расширение ассортимента и повышение качества продукции птицеводства / О.А. Захарова // Актуальные вопросы современной науки: Мат. XII Междунар. науч.-практ. конф., Томск, 18 мая 2018 г. - Уфа: Дендра, 2018. - Ч. 2. - С. 84-88.
7. Фисинин, В.И. Мировое и российское птицеводство: реалии и вызовы будущего / В.И. Фисинин. - М.: Хлеб-продинформ, 2019. - 470 с.
8. Курская, Ю.А. Современное состояние развития птицеводства в России / Ю.А. Курская, Ю.Р. Еремеева // Проблемы и перспективы развития АПК и сельских территорий: Сб. мат. междунар. науч. конф., Смоленск, 28 апреля 2020 г. - Смоленская ГСХА, 2022. - С. 269-272.
9. Ройтер, Я.С. Цесарки. Руководство по содержанию и разведению. - М.: Аквариум Принт, 2014. - 184 с.
10. Poliakovskiy, V.M. Requirements for the arrangement of poultry houses for keeping guinea fowl / V.M. Poliakovskiy, V.M. Mykhalska, L.V. Shevchenko // Modern Poultry Farming. - 2021. - No 1-2. - P. 6-10. doi: 10.31548/poultry2021.01-02.006
11. Гвоздева, Ю.М. Перспективы развития цесарководства / Ю.М. Гвоздева // Научные исследования студентов в решении актуальных проблем АПК: Мат. Всерос. студ. науч.-практ. конф., Иркутск, 16-18 февраля 2023 г. - Иркутский ГАУ, 2023. - Ч. 3. - С. 33-37.
12. Забиякин, В.А. Разведение цесарок в России / В.А. Забиякин // Эффективное животноводство. - 2017. - №3. - С. 24-28.
13. Dudusola, I.O. Analysis of morphometric traits in heterogeneous population of adult guinea fowl (*Numida meleagris*) / I.O. Dudusola, H.A. Bashiru, A.A. Adewuyi // Niger. J. Anim. Prod. - 2021. - V. 48. - No 2. - P. 6-17. doi: 10.51791/njap.v48i2.2925
14. Abdul-Rahman, I.I. Age related changes in external anatomy, and song-based gender identification in local guinea fowls (*Numida meleagris*) / I.I. Abdul-Rahman, A. Weseh // Niger. Vet. J. - 2023. - V. 43. - No 1. - P. 1-13. doi: 10.4314/nvj.v43i1.1
15. Ahiagbe, K.M.J. Comparison of vent sexing and polymerase chain reaction for reliable sex determination in guinea fowls / K.M.J. Ahiagbe, B.B. Kayang, A. Naazie, P.K. Botchway, A.A. Agbolosu // Ghana J. Agric. Sci. - 2018. - V. 52. - P. 17-23.
16. Abdul-Rahman, I.I. Sexing in guinea fowls (*Numida meleagris*) / I.I. Abdul-Rahman, B. Awumbila, I.A. Jeffcoate, J.E. Robinson, F.Y. Obese // Poult. Sci. - 2015. - V. 94. - No 2. - P. 311-318. doi: 10.3382/ps/peu067
17. Araújo, I.C.S. Guinea fowl production in the world / I. Araújo, C.G. Guamán, L.S. Sousa, H.J.B. Santos, T.S.B. Lopes, B.T.A. Costa, L.J.C. Lara // World's Poult. Sci. J. - 2023. - V. 79. - No 2. - P. 379-390. doi: 10.1080/00439339.2023.2189205
18. Goger, H. Determination effects of slow (K) and fast (k+) feathering gene on egg production and hatching traits in laying hens / H. Goger, S.E. Demirtas, S. Yurtogullar // Asian J. Anim. Vet. Adv. - 2017. - V. 12. - No 5. - P. 247-253. doi: 10.3923/ajava.2017.247.253
19. Emanyilova, Zh.V. Efficient highly productive new meat cross Smena-9 with federsex maternal parental form / Zh.V. Emanyilova, A.V. Egorova, D.N. Efimov, A.A. Komarov // E3S Web of Conf. - 2021. - V. 247 (ICEEP 2021). - P. 01035. doi: 10.1051/e3sconf/202124701035
20. Макарова, А.В. Молекулярно-генетические основы формирования окраски оперения у кур / А.В. Макарова, О.В. Митрофанова, А.Б. Вахрамеев, Н.В. Дементьева // Вавиловский журнал генетики и селекции. - 2019. - Т. 23. - №3. - С. 343-354. doi: 10.18699/VJ19.499





21. Рябова, А.Е. Оценка генетического разнообразия в популяциях кур брама светлая, брама палевая, новопавловская и китайская шелковая на основе анализа ROH / А.Е. Рябова, Н.Р. Рейнбах // Вестник АПК Ставрополья. - 2022. - №3. - С. 26-32. doi: 10.31279/2222-9345-2022-11-47-26-32
22. Ройтер, Я.С. Генетическая характеристика окраски оперения цесарок / Я.С. Ройтер, О.Н. Дегтярева // Птицеводство. - 2023. - №5. - С. 27-31. doi: 10.33845/0033-3239-2023-72-5-27-31
23. Ройтер, Я.С. Производство мяса и яиц цесарок / Я.С. Ройтер, Н.К. Гусева, В.И. Подтелков [и др.]. - Сергиев Посад: ВНИТИП, 1993. - 21 с.

#### Сведения об авторах:

**Ройтер Я.С.:** доктор сельскохозяйственных наук, профессор, руководитель научного направления генетика и селекция; roiter@vnitip.ru. **Дегтярева О.Н.:** кандидат сельскохозяйственных наук, научный сотрудник отдела генетики и селекции; fncvnitip@mail.ru.

Статья поступила в редакцию 18.11.2023; одобрена после рецензирования 11.12.2023; принята к публикации 03.01.2024.

#### Research article

### Feather Sexing of Guinea Fowl

Yakov S. Roiter, Olga N. Degtyaryova

Federal Scientific Center "All-Russian Research and Technological Institute of Poultry"

**Abstract.** *The aim of a study performed in Genofond Co., Ltd (Moscow Province) on the population of Creamy breed of the guinea fowl selected at the Institute was to identify marker genes related to the fluff coloration in daily poults which can improve sexing accuracy. The possibility of feather sexing in this breed is related to the Z-linked Ig gene inhibiting the deposition of pheomelanin in the fluff and/or feathers; males bearing double dose of this gene (due to their two Z-chromosomes) are featuring the lighter fluff coloration at 1 day of age as compared to females. It was also found that recombination of genes in the population of Creamy breed during the prolonged inter se breeding resulted in the emergence of a subpopulation of individuals with silver (or grey-blue) coloration of fluff in daily poults instead of standard creamy coloration. The accuracy of sexing of daily poults in this subpopulation was found to be higher by 6.5% as compared to creamy-colored subpopulation (92.9 vs. 86.4%) evidencing that this subpopulation can be used in the program of genetic selection of Creamy guinea fowl aimed at the development of an autosexing line.*

**Keywords:** guinea fowl, Creamy breed, marker genes, sexing accuracy, fluff coloration, Z-chromosome, line.

**For Citation:** Roiter Y.S., Degtyaryova O.N. (2024) Feather sexing of guinea fowl. Ptitsevodstvo, 73(1): 14-18. (in Russ.)

**doi:** 10.33845/0033-3239-2024-73-1-14-18

(For references see above)

#### Authors:

**Roiter Y.S.:** Dr. of Agric. Sci., Prof., Head of Research Direction "Genetics & Selection"; roiter@vnitip.ru. **Degtyaryova O.N.:** Cand. of Agric. Sci., Research Officer, Dept. of Genetics and Selection; fncvnitip@mail.ru. Submitted 18.11.2023; revised 11.12.2023; accepted 03.01.2024.

© Ройтер Я.С., Дегтярева О.Н., 2024