



Анализ полиморфизма rs315726646 в гене рецептора фолликулостимулирующего гормона у кур исходных линий мясного и яичного кроссов отечественной селекции

Егор Игоревич Куликов, Рубен Ваагнович Карапетян, Людмила Георгиевна Коршунова, Алексей Сергеевич Комарчев, Лидия Ивановна Малахеева, Вера Николаевна Мартынова, Арина Константиновна Кравченко, Владимир Андреевич Попов, Дмитрий Михайлович Дмитренко

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

Аннотация: Было исследовано аллельное распределение по однонуклеотидному полиморфизму (SNP) rs315726646 гена рецептора фолликулостимулирующего гормона (FSHR) кур исходных линий кроссов отечественной селекции: яичного «СП 789» (СП 7, СП 8, СП9) и мясного «Смена 9» (СМ 5, СМ 6, СМ 7, СМ 9); проведен анализ продуктивности кур линии СМ9 и ее взаимосвязи с данным полиморфизмом. Частота аллеля А у линий, селекционируемых на улучшение показателей яичной продуктивности, была выше, чем С, что свидетельствовало о взаимосвязи исследуемого полиморфизма с данными показателями. В линии СМ 9 яйценоскость за 30 и 40 недель жизни у кур с генотипом АА была достоверно ($p < 0,05$) выше, чем у кур с генотипом СС, на 16,0 и 5,7% соответственно. Таким образом, установлена взаимосвязь данного SNP с показателем яйценоскости и определен аллель-улучшатель (А).

Ключевые слова: куры, геномная селекция, рецептор фолликулостимулирующего гормона (FSHR), однонуклеотидный полиморфизм (SNP), аллельное распределение, яичная продуктивность.

Для цитирования: Куликов, Е.И. Анализ полиморфизма rs315726646 в гене рецептора фолликулостимулирующего гормона у кур исходных линий мясного и яичного кроссов отечественной селекции / Е.И. Куликов, Р.В. Карапетян, Л.Г. Коршунова, А.С. Комарчев, Л.И. Малахеева, В.Н. Мартынова, А.К. Кравченко, В.А. Попов, Д.М. Дмитренко // Птицеводство. – 2023. – №5. – С. 8-13.

doi: 10.33845/0033-3239-2023-72-5-8-13

Введение. Рецептор фолликулостимулирующего гормона (FSHR) принадлежит к семейству G-белков и экспрессируется гранулезными клетками фолликулов яичников кур. Активация рецептора сопровождается каскадом биохимических процессов с участием большого количества белков, которые активируют гены или иным образом участвуют во внутриклеточных процессах. Активированные гены регулируют клеточную пролиферацию, дифференцировку или апоптоз, а также стероидогенез [1].

Стимуляция рецептора также связана с другими внутриклеточными процессами, такими как инициация сосудистого эндотелиального фактора роста (VEGF) [2], гипоксия-индуцибельного фактора 1 (HIF 1) [3] и инсулиноподобного фактора роста 2 (IGF 2), а также выработкой ингибина А [4]. Функциональность FSHR сложна, что обусловлено как его тесными связями с другими гормонами, такими как лютеинизирующий гормон (LH), гормон роста (GH), андрогены и инсулиноподобный фактор роста

1 (IGF 1), так и сетью межклеточных коммуникаций [4-6].

LH и FSH играют важнейшую роль в росте и развитии яичных фолликулов, овуляции, а также опосредованно, через стимуляцию синтеза стероидных гормонов, в формировании вторичных половых признаков. LH инициирует овуляторный процесс и участвует в синтезе половых стероидов. FSH регулирует рост и созревание фолликулов яичников, а также выработку эстрогенов [7]. Эти гормоны выполняют свои функции через



специфические рецепторы: рецептор хориогонадотропина лютеинизирующего гормона (LHCGR) и рецептор фолликулостимулирующего гормона (FSHR) [8]. Учитывая функциональную важность гормональных рецепторов, гены *LHCGR* и *FSHR* были признаны перспективными кандидатами для идентификации полиморфизмов, влияющих на фертильность крупного рогатого скота [9-11]. Изменения в функциональных областях вышеуказанных генов могут изменять специфическую структуру рецепторов. Эти изменения влияют на их связывающую способность и сигнальные пути, что приводит к изменению функциональной активности соответствующих гормонов в тканях-мишенях [12]; в конечном итоге это выражается в изменении репродуктивных показателей [13].

Последовательности кДНК *FSHR* были впервые успешно клонированы из ткани куриного яичника. Анализ последовательностей и результаты интегрирования гена *FSHR* курицы были продемонстрированы в 2005 г. Исследования показали, что *FSHR* избирательно экспрессируется в клетках Сертоли у петухов и гранулезных клетках фолликулов яичников, а уровень его экспрессии тесно связан с дифференцировкой половых клеток и их созреванием. Промоторы генов играют важную роль в регуляции транскрипции [14-16].

«СП 789» является яичным белоскорлупным кроссом, созданным на базе породы белый леггорн. Кросс состоит из трех линий: СП 7 – отцовская линия; СП 8 – отцовская линия материнской формы с геном-маркером медленного оперения (K); СП 9 – материнская линия материнской формы. Основным селекционным показате-

лем для линии СП 7 является масса яиц, в то время как для линий материнской формы основным секционировемым признаком является яйценоскость. По графикам интенсивности яйцекладки линия СП 7 характеризуется поздним пиком (90%, 32 недели жизни), линия СП 8 – более ранним пиком (90%, 28 недель) и очень плавным послепиковым снижением, а линия СП 9 имеет самый высокий пик (95%, 28 недель) [17].

«Смена 9» является отечественным мясным кроссом кур, селекционируемым по 70 хозяйственно-полезным признакам. При создании кросса «Смена 9» был реализован генетический потенциал двух исходных линий породы белый корниш для создания отцовской формы (СМ 5 – отцовская линия, СМ 6 – материнская линия) и двух исходных линий породы белый плимутрок для создания материнской формы (СМ 7 – отцовская линия, СМ 9 – материнская линия). СМ 5 и СМ 6 обладают высокой скоростью роста с большим процентом выхода мышечной ткани, особенно грудных мышц у СМ 5, низкими показателями конверсии корма, массивным телосложением с крепким костяком, уравновешенным темпераментом, отсутствием склонности к расклеву и агрессии к противоположному полу. Петушки, полученные от скрещивания двух линий, отличаются крепкой конституцией, высокой половой активностью, отличной фертильностью и высокими вкусовыми качествами мяса. Курочки СМ 6 и их гибриды СМ 5б характеризуются хорошей плотностью скорлупы, отсутствием склонности к насиживанию, накоплением абдоминального жира в пубертатный период, что позволяет создать оптимальный

запас энергии для быстрого выхода на пик продуктивности и дальнейшего его удержания.

Линии СМ 7 и СМ 9 несут гены высокой и устойчивой яйценоскости, раннего полового созревания, плотной конституции, хорошей иммунологической реактивности и резистентности, быстрой адаптируемости к условиям содержания и кормления. СМ 7, как и СМ 5, выгодно выделяется по вкусовым качествам мяса среди других линий. Куры СМ 9 и их гибриды (материнская форма кросса СМ 79) характеризуются значительными показателями выводимости, оптимальной массой яйца и индексом формы, высоким выходом инкубационного яйца, хорошим качеством оперения и его длительным сохранением в период продуктивной эксплуатации. Петушки СМ 7 квалифицируются спокойным поведением, отсутствием склонности к агрессии и длительным периодом половой активности [18,19].

Для исследования был выбран однонуклеотидный полиморфизм rs315726646 в гене *FSHR*, который, предположительно, прямо коррелирует у кур с яичной продуктивностью. Данный полиморфизм расположен в интроне гена и приводит к замене G/A (рис. 1).

Целью опыта было определить аллельное распределение кур исходных линий кроссов «СП 789» и «Смена 9» по данному полиморфизму, а также установить возможную связь последнего с яичной продуктивностью для последующего использования в селекционных программах для данных кроссов.

Материал и методика исследований. Для определения данного полиморфизма методом RT-PCR была разработана тест-система, состоящая из 2 прай-

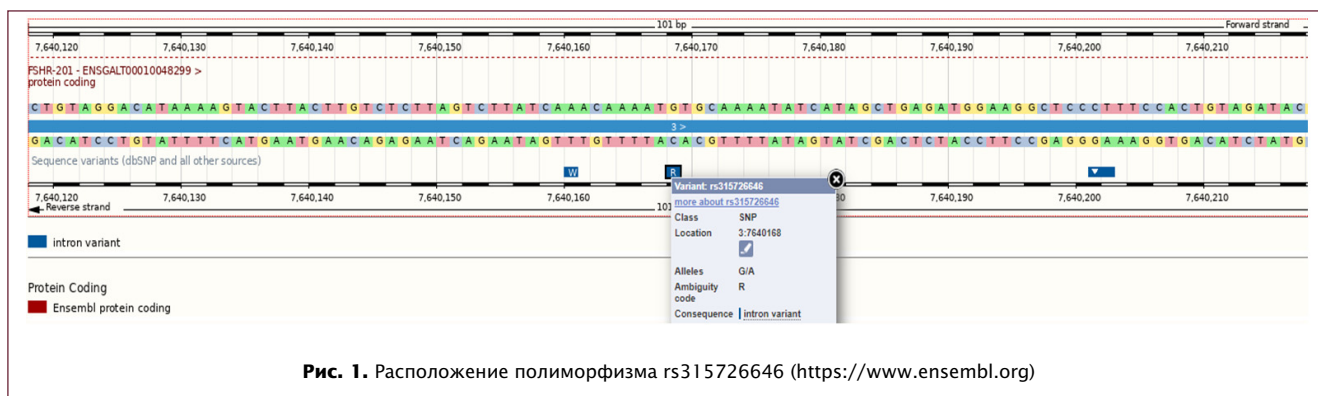


Рис. 1. Расположение полиморфизма rs315726646 (<https://www.ensembl.org>)

меров и зонда. Для повышения температуры зонда были использованы модифицированные олигонуклеотиды LNA.

Данная тест-система была предварительно апробирована на чистых линиях кроссов «СП 789» и «Смена 9». Режимы амплификации были оптимизированы под данную тест-систему: стадия удержания 05 мин 00 сек, 95°C (1 цикл); стадия ПЦР 00 мин 30 сек, 95°C; 00 мин 30 сек, 54°C; 00 мин 30 сек, 72°C (40 циклов) [20].

Для анализа аллельного распределения данного полиморфизма пробы крови отбирали у 12 голов от каждой из трех чистых линий кросса «СП 789» и у 10 голов – от всех 4 линий кросса «Смена 9».

Для более достоверного анализа взаимосвязи продуктивности кур линии СМ 9 с изучаемым SNP кровь была отобрана у 85 голов кур этой

линии и проанализирована по аналогичной методике с сопутствующим определением важнейших показателей яичной продуктивности и последующей статистической обработкой результатов.

Результаты исследований и их обсуждение. Полученные данные по аллельному распределению кур изучаемых по изучаемому SNP представлены в табл. 1.

Линии СМ 9 и СП 9 являются материнскими линиями материнской формы. Данные линии характеризовались наибольшей частотой аллеля А, что может свидетельствовать о его взаимосвязи с яичной продуктивностью, которая является основным селекционным критерием для данных линий.

При сравнении линий СП 8 и СМ 7 (отцовские линии материнских форм) мы видим, что частота аллеля А выше у линии СП 8

яичного кросса «СП 789». Данное распределение логично, так как кросс «Смена 9» является мясным, и, наряду с показателями яичной продуктивности, в его селекционные программы включен ряд параметров мясной продуктивности, в частности, конверсия корма, вкусовые качества мяса и т.д.

Схожая ситуация наблюдается и в отцовских формах: «СП 789» является трехлинейным кроссом, отцовская форма которого представлена одной линией СП 7, в то время как у кросса «Смена 9» данная форма представлена отцовской (СМ 5) и материнской (СМ 6) линиями. Частота аллеля А была выше у кросса «СП 789» (21%), чем у кросса «Смена 9» (20 и 5% соответственно).

По результатам данного анализа можно предположить, что аллель А является улучшателем яичной продуктивности как у кросса «СП 789», так и у кросса «Смена 9».

Для подтверждения данной гипотезы были определены основные показатели продуктивности и отобраны пробы крови для генотипирования по изучаемому SNP у большего количества кур (85 голов) линии СМ 9 кросса «Смена 9»; данные представлены в табл. 2. Видно, что аллель А является улучшателем по яйценоскости за 30 и 40 недель жизни: эти показатели у кур с генотипом АА были достоверно выше, чем у кур

Таблица 1. Аллельное распределение (%) исходных линий кур кроссов «СП 789» и «Смена 9» по SNP rs315726646 в гене FSHR

Кросс	Линия	Частота генотипов			Частота аллелей	
		GG	GA	AA	G	A
СП 789	СП 7 (n=12)	0,75	0,08	0,17	0,79	0,21
	СП 8 (n=12)	0,25	0,33	0,42	0,41	0,59
	СП 9 (n=12)	0,08	0,42	0,50	0,29	0,71
Смена 9	СМ 5 (n=10)	0,70	0,20	0,10	0,80	0,20
	СМ 6 (n=10)	0,90	0,10	0	0,95	0,05
	СМ 7 (n=10)	0,40	0,40	0,20	0,60	0,40
	СМ 9 (n=10)	0,20	0,20	0,60	0,30	0,70

с генотипом GG, на 16,0 и 5,7% соответственно. По живой массе в 35 дней, возрасту снесения 1-го яйца и массе яиц генотипы практически не различались.

Заключение. Исследования показали, что SNP rs315726646 (A/G) в гене *FSHR* связан с яичной продуктивностью кур, причем аллель А является потенциальным улучшателем: его частота выше у линий, селекционируемых на яйценоскость, а в линии СМ 9 яйценоскость за 30 и 40 недель жизни была достоверно выше у генотипа АА по сравнению с генотипом GG. На основании полученных данных мы можем рекомендовать данный SNP как перспективный маркер

Таблица 2. Продуктивность кур линии СМ 9 в зависимости от генотипа по SNP rs315726646 в гене FSHR

Показатель	Генотип		
	GG (24 голов)	GA (44 голов)	AA (17 голов)
Живая масса в 35 дней	1,90±0,01	1,893±0,01	1,90±0,02
Половая зрелость, дни	184,67±1,14 ^a	181,70±0,89 ^b	183,12±1,31 ^{ab}
Масса яйца в 30 нед. жизни, г	58,04±0,58	57,57±0,35	57,70±0,93
Яйценоскость за 30 нед. жизни, шт.	19,83±0,97 ^a	22,95±0,80 ^b	23,00±1,19 ^b
Яйценоскость за 40 нед. жизни, шт.	96,08±1,59 ^a	97,86±1,73 ^{ab}	101,59±1,92 ^b

Примечание: Разность между показателями в строках, обозначенными разными буквами, достоверна при $p \geq 0,95$.

для отбора кур по яйценоскости в селекционных программах.

Исследования выполнены в рамках государственного задания Министерства науки и высшего образования РФ

по теме «Разработать селекционно-генетические методы повышения выхода племенной и товарной продукции от сельскохозяйственной птицы» (№ Гос. рег. 121030100022-8).



Литература / References

- Riccetti, L. The cAMP/PKA pathway: steroidogenesis of the antral follicular stage / L. Riccetti, S. Sperduti, C. Lazzeretti, L. Casarini, M. Simoni // *Minerva Ginecol.* - 2018. - V. 70. - No 5. - P. 516-524. doi: 10.23736/S0026-4784.18.04282-X
- Surcel, M. The role of high follicular levels of angiotensin ii and vascular endothelial growth factor in anticipating the development of severe ovarian hyperstimulation syndrome in patients with prophylactic cabergoline therapy undergoing an in vitro fertilization procedure / M. Surcel, C. Zlatescu-Marton, R. Micu, G.I. Nemeti, D.D. Axente, C. Mirza, I. Neamtii // *Acta Endocrinol. (Buchar.)*. - 2020. - V. 16. - No 1. - P. 30-36. doi: 10.4183/aeb.2020.30
- Alam, H. Role of the phosphatidylinositol-3-kinase and extracellular regulated kinase pathways in the induction of hypoxia-inducible factor (HIF)-1 activity and the HIF-1 target vascular endothelial growth factor in ovarian granulosa cells in response to follicle-stimulating hormone / H. Alam, J. Weck, E. Maizels, Y. Park, E.J. Lee, M. Ashcroft, M. Hunzicker-Dunn // *Endocrinol.* - 2009. - V. 150. - No 2. - P. 915-928. doi: 10.1210/en.2008-0850
- de Pascali, F. Follicle-stimulating hormone receptor: advances and remaining challenges / F. de Pascali, A. Tréfier, F. Landomiel, V. Bozon, G. Brunea, R. Yvinec, A. Poupon, P. Crépieux, E. Reiter // *Intl. Rev. Cell Mol. Biol.* - 2018. - V. 338. - P. 1-58. doi: 10.1016/bs.ircmb.2018.02.001
- Baumgarten, S.C. IGF1R signaling is necessary for FSH-induced activation of AKT and differentiation of human cumulus granulosa cells / S.C. Baumgarten, S.M. Convissar, M.A. Fierro, N.J. Winston, B. Scoccia, C. Stocco // *J. Clin. Endocrinol. Metab.* - 2014. - V. 99. - No 8. - P. 2995-3004. doi: 10.1210/jc.2014-1139
- Surcel, M. Impact of follicle stimulating hormone receptor (FSHR) polymorphism on the efficiency of co-treatment with growth hormone in a group of infertile women from Romania / M. Surcel, B. Doroftei, I.A. Neamtii, D. Muresan, G. Caracostea, I. Goidescu, A. Staicu, G. Nemeti, M.S. Bloom, C. Zlatescu-Marton // *Diagnostics.* - 2022. - V. 12. - No 10. - P. 2371. doi: 10.3390/diagnostics12102371
- Ulloa-Aguirre, A. Gonadotropins / A. Ulloa-Aguirre, J.A. Dias, G.R. Bousfield // *Endocrinology of the Testis and Male Reproduction*; M. Simoni, I. Huhtaniemi, Eds. - Endocrinology ser., Springer, 2017. - P. 71-122. doi: 10.1007/978-3-319-44441-3_3
- Eckstrum, K.S. Gonadotropin receptors / K.S. Eckstrum, L.T. Raetzman // *Encyclopedia of Reproduction*, 2nd ed.; M.K. Skinner, Ed. - Amsterdam-Boston: Elsevier, Academic Press, 2018. - P. 137-141. doi: 10.1016/B978-0-12-801238-3.64634-2
- Ortega, M.S. Use of single nucleotide polymorphisms in candidate genes associated with daughter pregnancy rate for prediction of genetic merit for reproduction in Holstein cows / M.S. Ortega, A.C. Denicol, J.B. Cole, D.J. Null, P.J. Hansen // *Anim. Genet.* - 2016. - V. 47. - No 3. - P. 288-97. doi: 10.1111/age.12420



10. Tahir, M.S. Meta-analysis of heifer traits identified reproductive pathways in *Bos indicus* cattle / M.S. Tahir, L.R. Porto-Neto, C. Gondro, O.B. Shittu, K. Wockner, A.W.L. Tan, H.R. Smith, G.C. Gouveia, J. Kour, M.R.S. Fortes // *Genes (Basel)*. - 2021. - V. 12. - No 5. - P.768. doi: 10.3390/genes12050768
11. Widmer, S. A major QTL at the LHCGR/FSHR locus for multiple birth in Holstein cattle / S. Widmer, F.R. Seefried, P. von Rohr, I.M. Häfliger, M. Spengeler, C. Drögemüller // *Genet. Sel. Evol.* - 2021. - V. 53. - No 1.- P. 57. doi: 10.1186/s12711-021-00650-1
12. Wohlres-Viana, S. Polymorphisms and alternative splicing of the luteinizing hormone receptor of dairy cattle / S. Wohlres-Viana, E.K. Arashiro, D.R. Reis, L.E. Fernandes, M.G. Peixoto, M.A. Machado, J.H. Viana // *Genet. Mol. Res.* - 2016. - V. 15. - No 2. doi: 10.4238/gmr.15027046
13. Abeygunawardana, D.I. Effect of *LHCGR* and *FSHR* gene polymorphisms on fertility traits and milk yield of cross-bred dairy cows in Sri Lanka / D.I. Abeygunawardana, R.M.S.B.K. Ranasinghe, S.N.T. De Silva, R.M.C. Deshapriya, P.A. Gamika, J. Rajapakse // *Anim. Biotechnol.* - 2022. - (Online pre-print.) - P. 1-8. doi: 10.1080/10495398.2022.2044346
14. Fan, X.P. Methylation of the glutathione-S-transferase P1 gene promoter is associated with oxidative stress in patients with chronic hepatitis B / X.P. Fan, X.F. Ji, X.Y. Li, S. Gao, Y.C. Fan, K. Wang // *Tohoku J. Exp. Med.* - 2016. - V. 238. - No 1. - P. 57-64. doi: 10.1620/tjem.238.57
15. Wang, M. Methylation of KvDMR1 involved in regulating the imprinting of CDKN1C gene in cattle / M. Wang, D. Li, M. Zhang, W. Yang, Y. Cui, S. Li // *Anim. Genet.* - 2015. - V. 46. - No 4. - P. 354-360. doi: 10.1111/age.12297
16. Ismoyowati, I. Egg production characteristic and the study of follicle-stimulating hormone receptor gene on various of Sentul chicken / I. Ismoyowati, D.M. Saleh, I. Suswoyo // *Adv. Biol. Sci. Res.: Proc. ITAPS 2021*. - Atlantis Press, 2022. doi: 10.2991/absr.k.220309.002
17. Комарчев, А.С. Оценка и отбор исходных линий отечественного яичного кросса СП789 по комплексу продуктивных, воспроизводительных признаков и расходу корма на единицу продукции / А.С. Комарчев, Л.И. Малахеева, Е.И. Куликов [и др.] // *Птицеводство*. - 2022. - №9. - С. 16-20. [Komarchev AS, Malakheeva LI, Kulikov EI, Anshakov DV, Sumbaeva TA, Zolotukhina EA, Dmitrenko DM (2022) *Ptitsevodstvo*, (9):16-20; doi 10.33845/0033-3239-2022-71-9-16-20 (in Russ.)]
18. Ефимов, Д.Н. Оценка хозяйственно полезных характеристик птицы отцовской линии породы плимутрок отечественного кросса «Смена 9» / Д.Н. Ефимов, А.В. Егорова, Ж.В. Емануйлова, А.А. Комаров // *Птицеводство*. - 2022. - №6. - С. 8-13. [Efimov DN, Egorova AV, Emanuylova ZV, Komarov AA (2022) *Ptitsevodstvo*, (6):8-13; doi 10.33845/0033-3239-2022-71-6-8-13 (in Russ.)]
19. Егорова, А.В. Племенная ценность птицы отцовской и материнской линий породы корниш кросса «Смена 9» в бройлерном производстве / А.В. Егорова, Д.Н. Ефимов, Ж.В. Емануйлова, А.А. Комаров // *Птицеводство*. - 2022. - №11. - С. 16-22. [Egorova AV, Efimov DN, Emanuylova ZV, Komarov AA (2022) *Ptitsevodstvo*, (11):16-22; doi 10.33845/0033-3239-2022-71-11-16-22 (in Russ.)]
20. Куликов, Е.И. Влияние однонуклеотидной замены в гене рецептора фолликулостимулирующего гормона (*FSHR*) на продуктивность исходных линий кур яичного кросса / Е.И. Куликов, А.С. Комарчев, В.Н. Мартынова // Сб. докл. I Междунар. молод. конф. «Генетические и радиационные технологии в сельском хозяйстве», Обнинск, 18-21 октября 2022 г. - Обнинск: ФГБНУ ВНИИРАЭ, 2022. - С. 51-54. [Kulikov EI, Komarchev AS, Martynova VN (2022) Effect of single nucleotide polymorphism in the follicle stimulating hormone receptor (*FSHR*) gene on the productivity of the egg cross chicken lines. In: *Proc. I Intl. Conf. Young Scientist. "Genetic and Radioactive Technologies in Agriculture"*, Obninsk, Oct. 18-21, 2022: 51-4 (in Russ.)]

Сведения об авторах:

Куликов Е.И.: специалист отдела СПЦ по птицеводству; kulikovegor33@yandex.ru. **Коршунова Л.Г.:** доктор биологических наук, главный научный сотрудник отдела генетики и селекции; lg@vnitip.ru. **Карапетян Р.В.:** кандидат биологических наук, старший научный сотрудник, зав. лабораторией молекулярной генетики, биотехнологии и искусственного осеменения; ruben@vnitip.ru. **Комарчев А.С.:** кандидат сельскохозяйственных наук, ведущий научный сотрудник, зав. отделом СПЦ по птицеводству; kas1380@bk.ru. **Малахеева Л.И.:** кандидат ветеринарных наук, старший научный сотрудник, главный специалист СПЦ по птицеводству; malakheeva@yandex.ru. **Мартынова В.Н.:** специалист отдела СПЦ по птицеводству; mala.var@mail.ru. **Кравченко А.К.:** специалист отдела СПЦ по птицеводству; arishka7557@gmail.com. **Попов В.А.:** специалист отдела СПЦ по птицеводству; vovrorow@mail.ru. **Дмитренко Д.М.:** специалист отдела СПЦ по птицеводству. Статья поступила в редакцию 28.03.2023; одобрена после рецензирования 11.04.2023; принята к публикации 15.04.2023.



Research article

Analysis of rs315726646 Polymorphism in the Gene of Follicle Stimulating Hormone Receptor in Chicken of the Preparental Lines of Local Layer and Broiler Crosses

Egor I. Kulikov, Ruben V. Karapetyan, Liudmila G. Korshunova, Alexey S. Komarchev, Lidia I. Malakheeva, Vera N. Martynova, Arina K. Kravchenko, Vladimir A. Popov, Dmitry M. Dmitrenko

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

Abstract. The distribution of A and G alleles of single nucleotide polymorphism (SNP) rs315726646 in the gene of follicle stimulating hormone receptor (FSHR) was studied in the females of purebred preparental lines of two Russian chicken crosses: White Leghorn based layer cross SP-789 (lines SP7, SP8, SP9) and broiler cross Smena-9 (Cornish lines SM5 and SM6 and Plymouth Rock lines SM7 and SM9). Several parameters of egg productivity in relation to this SNP were analyzed in SM9. The occurrence of the A allele was higher in compare to G in all lines previously selected for higher egg production evidencing the existence of the relationship of this trait with the SNP studied; in SM9 average egg production during 30 and 40 weeks of age in hens with genotype AA was higher as compared to genotype GG by 16.0 and 5.7%, respectively ($p < 0.05$). The results of the study confirmed the interrelationship between egg production and SNP studied which can be therefore used in programs of marker-assisted selection of layer and broiler chicken for higher egg productivity.

Keywords: chickens, genomic selection, single nucleotide polymorphism (SNP), follicle stimulating hormone receptor (FSHR), distribution of alleles, egg production.

For Citation: Kulikov E.I., Karapetyan R.V., Korshunova L.G., Komarchev A.S., Malakheeva L.I., Martynova V.N., Kravchenko A.K., Popov V.A., Dmitrenko D.M. (2023) Analysis of rs315726646 polymorphism in the gene of follicle stimulating hormone receptor in chicken of the preparental lines of local layer and broiler crosses. *Pitsevodstvo*, 72(5): 8-13. (in Russ.)

doi: 10.33845/0033-3239-2023-72-5-8-13

(For references see above)

Authors:

Kulikov E.I.: Specialist, Center for Selection and Breeding; kulikovegor33@yandex.ru. **Karapetyan R.V.:** Cand. of Biol. Sci., Senior Research Officer of Dept. of Genetics and Selection, Head of Lab. of Molecular Genetics, Biotechnology and Artificial Insemination; ruben@vnitip.ru. **Korshunova L.G.:** Dr. of Biol. Sci., Chief Research Officer of Dept. of Genetics and Selection; lg@vnitip.ru. **Komarchev A.S.:** Cand. of Agric. Sci., Lead Research Officer, Head of Center for Selection and Breeding; kas1380@bk.ru. **Malakheeva L.I.:** Cand. of Vet. Sci., Senior Research Officer, Center for Selection and Breeding; malakheeva@yandex.ru. **Martynova V.N.:** Specialist, Center for Selection and Breeding; mala.vap@mail.ru. **Kravchenko A.K.:** Specialist, Center for Selection and Breeding; arishka7557@gmail.com. **Popov V.A.:** Specialist, Center for Selection and Breeding. **Dmitrenko D.M.:** Specialist, Center for Selection and Breeding.

Submitted 28.03.2023; revised 11.04.2023; accepted 15.04.2023.

© Куликов Е.И., Карапетян Р.В., Коршунова Л.Г., Комарчев А.С., Малахеева Л.И., Мартынова В.Н., Кравченко А.К., Попов В.А., Дмитренко Д.М., 2023

ОТРАСЛЕВЫЕ НОВОСТИ

Правительство дополнительно направит 1 млрд рублей на закупку ветпрепаратов

Дополнительное финансирование позволит специалистам ветеринарных служб провести вакцинацию поголовья в животноводческих хозяйствах, а также своевременно предотвратить вспышки опасных заболеваний животных.

Источником финансирования станут бюджетные средства, зарезервированные для реализации инициатив Правительства по поддержке сельского хозяйства и рыболовства.

С учётом дополнительно выделенных средств общий объём финансирования противоэпизоотических мероприятий в 2023 году составит более 3,7 млрд рублей.

Работа ведётся в рамках Государственной программы развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия. Вопрос был рассмотрен и одобрен на заседании Правительства 7 апреля.

Источник: ria.ru