



Оценка содержания триглицеридов в крови кур различного направления продуктивности в связи с полиморфизмом генов *FABP2* и *PPARG*

Татьяна Александровна Ларкина, Наталия Викторовна Дементьева, Григорий Карапетович Пегливанян, Юрий Сергеевич Щербаков, Марина Владимировна Позовникова

Всероссийский научно-исследовательский институт генетики и разведения сельскохозяйственных животных - филиал ФГБНУ Федеральный научный центр животноводства - ВИЖ им. академика Л.К. Эрнста

Аннотация: Избыточное депонирование абдоминального жира у кур снижает качество тушки, эффективность кормления, убойный выход, яйценоскость, а также создает сложности с утилизацией излишков жира. Систематизация знаний и изучение степени влияния обнаруженных однонуклеотидных полиморфизмов (SNPs) генов *FABP2* (белок, связывающий жирные кислоты) и *PPARG* (гамма-рецептор, активируемый пролифератором пероксисом) на показатели метаболизма липидов, а именно на концентрацию триглицеридов (ТГ) в крови, является малоисследованным аспектом, важным для селекции кур, направленной на уменьшение содержания абдоминального жира в организме. Цель исследования – анализ содержания ТГ в крови кур генофондных пород в связи с SNPs генов *FABP2* и *PPARG*. Впервые выявлена генетическая гетерогенность популяций кур ($n=199$) биоресурсной коллекции ВНИИГРЖ по SNPs гена *FABP2* (*rs314111163/rs313829340*) и *PPARG* (*rs314476701/rs316237745*). Установлены статистически значимые ($p \leq 0,01$) различия по концентрации ТГ в группах кур породы род-айланд с разным генотипом по *rs314476701* гена *PPARG*. Сравнительная оценка по значениям ТГ в опытной группе кур породы пушкинская показала, что у носителей генотипа *AG* концентрация ТГ достоверно ($p \leq 0,05$) ниже, чем у носителей генотипов *AA* и *GG* ($AG \leq AA \leq GG$). Характеристика генетических вариаций и генетическая структура популяций по SNPs генов *FABP2* и *PPARG* позволяет определять особенности генофондных популяций и может быть полезна в селекции с помощью генетических маркеров.

Ключевые слова: куры, генотипирование, однонуклеотидные полиморфизмы (SNPs), гены *FABP2* и *PPARG*, липидный обмен, концентрация триглицеридов в крови.

Для цитирования: Ларкина, Т.А. Оценка содержания триглицеридов в крови кур различного направления продуктивности в связи с полиморфизмом генов *FABP2* и *PPARG* / Т.А. Ларкина, Н.В. Дементьева, Г.К. Пегливанян, Ю.С. Щербаков, М.В. Позовникова // Птицеводство. – 2022. – №5 – С. 6-12.

doi: 10.33845/0033-3239-2022-71-5-6-12

Введение. Птицеводство является самой высокоэффективной отраслью животноводства, а домашние куры (*Gallus gallus*) – самым распространенным видом сельскохозяйственных животных. В курином мясе ценится высокое содержание белка, а в тушках – низкий процент абдоминального жира. Липиды, в виде триглицеридов, хранятся у птицы в адипоцитах, гепатоцитах и растущих ооцитах. Различия по жирности между породами отражают важность генетических факторов, влияющих

на отложение абдоминального жира, параметр, коэффициент наследуемости (h^2) которого варьирует от 0,5 до 0,8 [1-3]. Чтобы определить эти факторы, необходимо исследовать гены, вовлеченные в депонирование жира у кур [4].

Гамма-рецептор, активируемый пролифератором пероксисом (*PPARG*) является основным регуляторным фактором дифференцировки преадипоцитов; кодирующий его ген находится у кур на 12 хромосоме (NC_006099.5) и экспрессируется в клетках пече-

ни. В результате альтернативного сплайсинга формируются различные варианты транскриптов, кодирующих две изоформы данного белка [5-8]. *PPARG* был изучен у птиц [9-10] и ряда млекопитающих [11-12], и определен в качестве локуса, ассоциированного с болезненным ожирением.

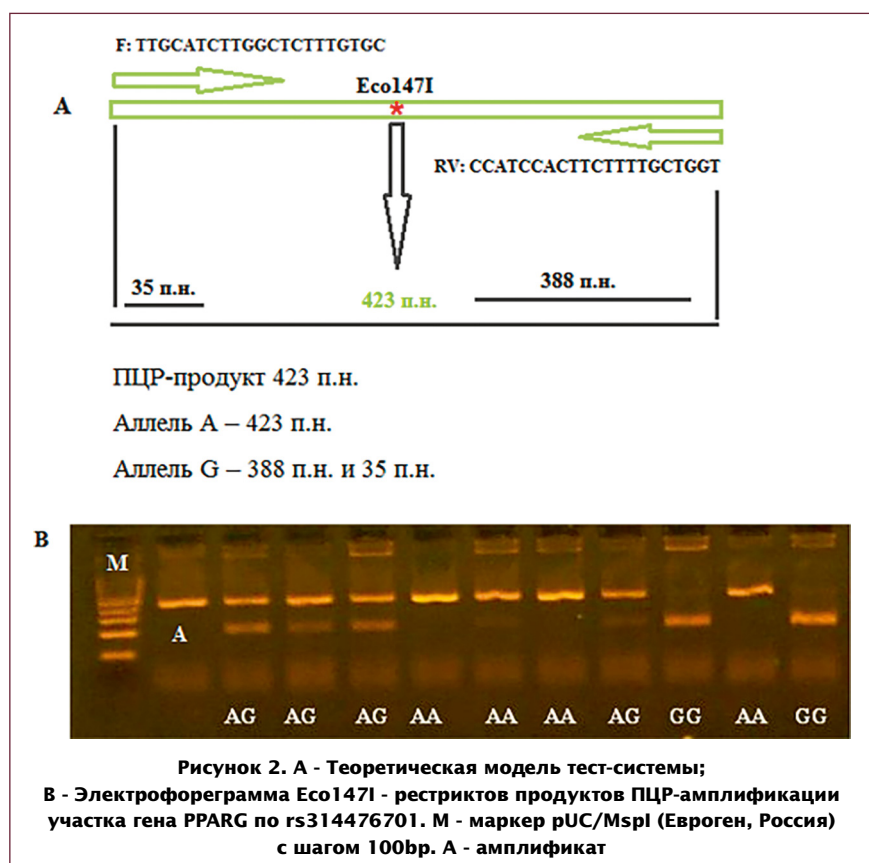
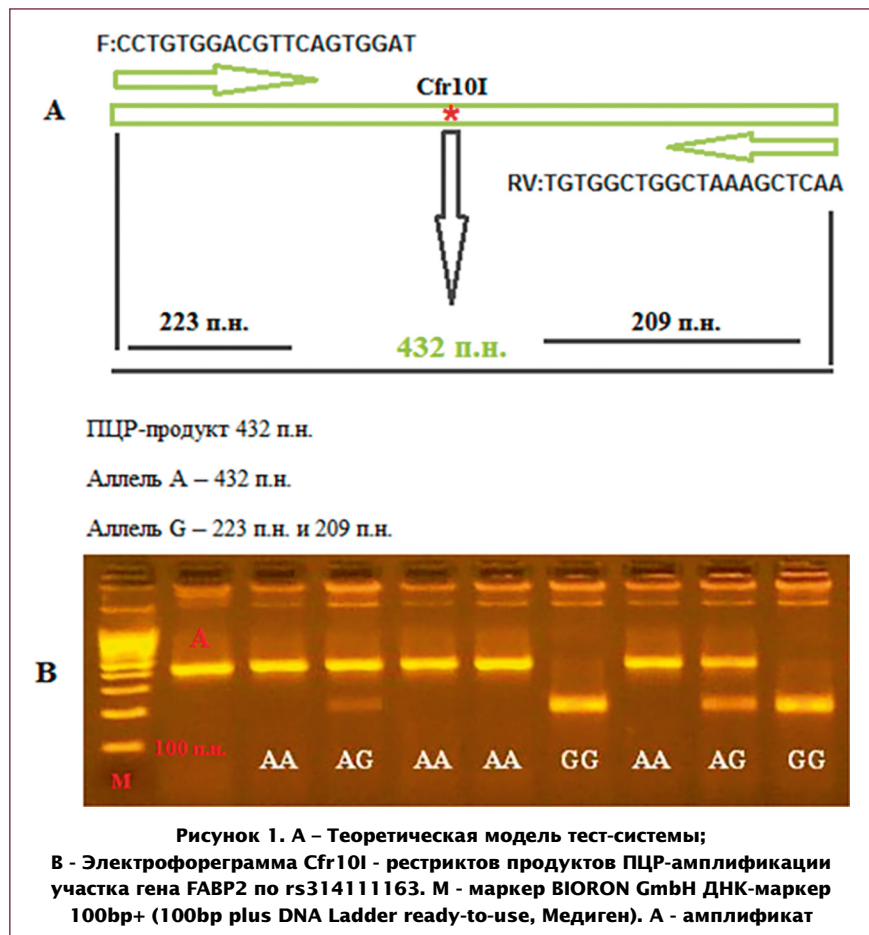
Белок-2, связывающий жирные кислоты (*FABP2*), обладает высоким сродством к насыщенным жирам и обеспечивает захват, внутриклеточный транспорт и метаболизм длинноцепочечных жирных кислот

в кишечнике [13]. У кур ген *FABP2* находится на 4 хромосоме. Сообщалось, что у человека достоверно более высокий уровень массы жира ассоциируется с генотипом по этому белку Thr/Thr54 по сравнению с гомозиготами Ala54/Ala54 [14]; значимые ассоциации этого полиморфизма с содержанием абдоминального и висцерального жира обнаружены у женщин негроидной расы [15]. У бройлеров *FABP2* также является одним из ключевых генов, определяющих особенности накопления жира в брюшной полости [16].

Таким образом, многочисленными исследованиями доказано, что гены *PPARG* и *FABP2* связаны с процессами депонирования жира в организме, что и определило наш выбор цели работы: анализ содержания триглицеридов (ТГ) в плазме крови кур различного направления продуктивности в связи с SNPs генов *PPARG* и *FABP2*.

Материал и методика исследований. В результате работы над проектом в 2020-2021 гг. выбраны для исследования мажорные гены *FABP2* и *PPARG*, влияющие на депонирование абдоминального жира у животных. Взята кровь у кур (возраст 330 дней) биоресурсной коллекции в количестве 199 образцов для биохимического анализа и для выделения ДНК.

Проведено секвенирование 95 образцов регуляторной области гена *FABP2* и 83 образца гена *PPARG* в 6 опытных популяциях кур разного экстерьерного профиля [17]. Впервые выявлена генетическая гетерогенность популяций кур биоресурсной коллекции ВНИИГРЖ [18] по SNPs гена *FABP2* и *PPARG*. Было выявлено два SNPs находящиеся в регуляторной области гена *FABP2* (rs314111163/





rs313829340) и *PPARG* (rs314-476701/rs316237745).

Сотрудниками биохимической лаборатории Санкт-Петербургской государственной академии ветеринарной медицины проведен анализ крови на концентрацию триглицеридов.

I. Для генотипирования кур по rs314111163 гена *FABP2* и rs314476701 гена *PPARG* использован ПЦР-ПДРФ метод.

Дизайн праймеров осуществляли в информационной сфере NCBI с помощью online-инструмента BLAST. Для рестрикции в пробирку добавляли необходимый объем рестриктазы, согласно инструкции

фирмы-производителя (Thermo Fisher Scientific Inc., США), перемешивали и ставили на инкубацию. Для электрофореза использовали 1,5% агарозные гели, содержащие флуоресцентный краситель бромистый этидий и TBE-буфер (45 мМ трис-борат, 1 мМ ЭДТА). Смесь после рестрикции вносили в кармашки геля. Электрофорез проводили в течение 20 мин при рабочем напряжении 150 V. В качестве маркера, позволяющего оценить длину фрагментов ДНК на геле, использовали рUC/MspI (Евроген, Россия) с шагом 100bp и BIORON GmbH ДНК-маркер 100bp+ (100bp plus DNA Ladder ready-to-use, Ме-

диген). Сигнал флуоресценции фотографировали в системе геле-документации фирмы Kodak. Эффективность работы тест-системы, а также генотипы особей оценивали по данным электрофореграмм (рис. 1 и 2).

II. Для определения генотипов по rs316237745 гена *PPARG* и rs313829340 гена *FABP2* использовали аллель-специфические зонды.

Постановка ПЦР-РВ. Реакцию ПЦР в реальном времени (ПЦР-РВ) проводили на приборе Applied Biosystems QuantStudio 5 (Thermo Fisher Scientific Inc., США). Результаты получены с использованием оборудования ЦКП «Геномные технологии, протеомика и клеточная биология» ФГБНУ ВНИИСХМ. Для анализа образцов ДНК кур использовали готовую смесь для ПЦР qPCRmix-HS (ООО Евроген) и флуоресцентные зонды (ООО Синтол) в концентрации 100 нМ.

Для проведения ПЦР-РВ была использована технология аллель-специфических TaqMan зондов. В данном случае флуоресцентным зондом является олигонуклеотид, комплементарный продукту ПЦР. Подбор праймеров и аллель-специфических зондов проводили при помощи пакета прикладных программ «Oligo 6.0».

Для определения аллелей использовали 2 канала – Green и Yellow. Один аллель дает рост сигнала по каналу Green, детектируемый флуорофором FAM, а другой аллель – по каналу Yellow, детектируемый флуорофором R6G. Оценку результатов реакции проводили следующим образом: аллель (гомозиготный носитель) обнаружен при положительном значении по каналу Green и отрицательном значении по каналу Yellow

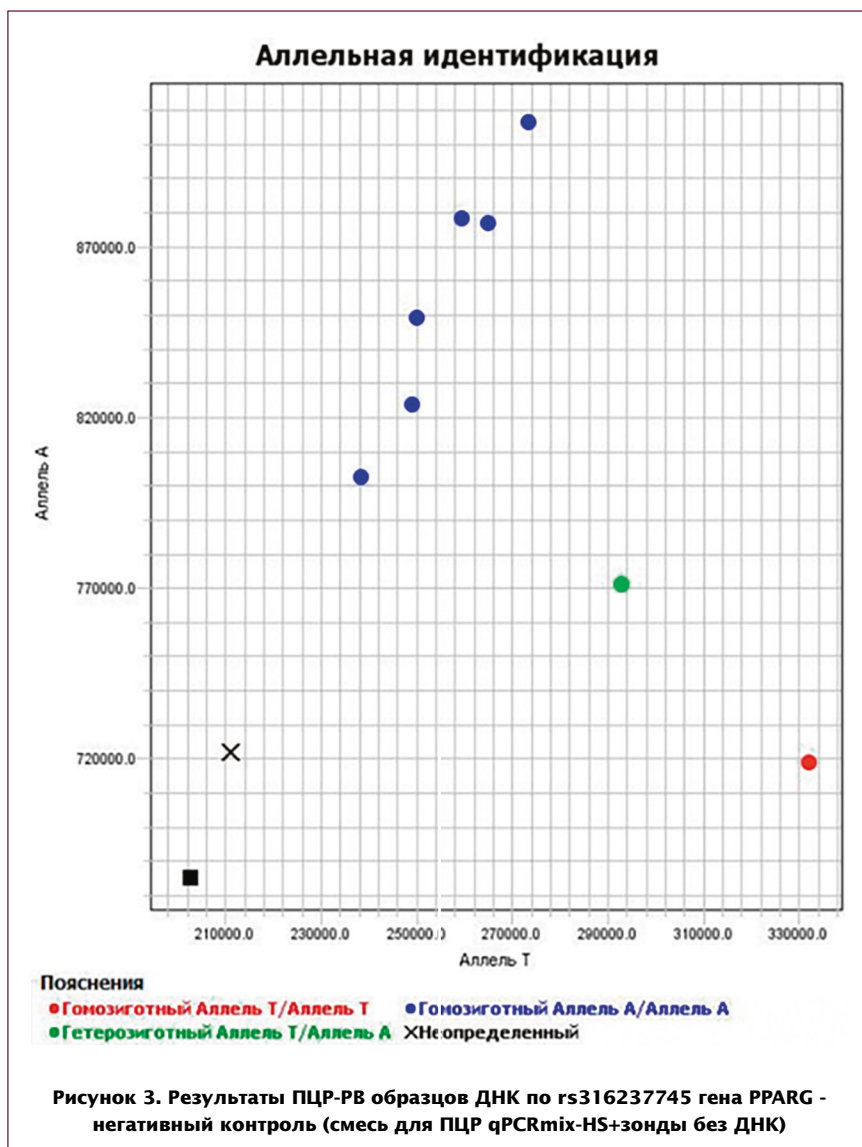


Таблица 1. Генетическая гетерогенность популяций кур биоресурсной коллекции ВНИИГРЖ по SNPs гена *FABP2*

№	n общее 197	Порода	SNPs <i>FABP2</i>												
			rs314111163			χ^2	Частота аллелей		n 96	rs313829340			χ^2	Частота аллелей	
			AA	AG	GG		A*	G*		AA	AT	TT		A*	T*
1	37	юрловская	0,32	0,49	0,19	0,11	0,57	0,43	16	0,19	0,56	0,25	0,22	0,47	0,53
2	40	пушкинская	0,37	0,48	0,15	0,07	0,61	0,39	17	0,24	0,71	0,05	3,29	0,59	0,41
3	30	итальянская куропатчатая	0,47	0,27	0,26	4,7	0,6	0,4	16	0,25	0,44	0,31	0,24	0,47	0,53
4	22	китайская шелковая	0,82	0,18	0	0,29	0,91	0,09	16	0,94	0,06	0	0,81	0,9	0,1
5	31	род-айланд	0,61	0,32	0,07	0,11	0,77	0,23	16	0,81	0,19	0	0,15	0,9	0,1
6	37	русская белая	0,54	0,27	0,19	5,6	0,68	0,32	15	0,27	0,6	0,13	0,74	0,57	0,43

Таблица 2. Генетическая гетерогенность популяций кур биоресурсной коллекции ВНИИГРЖ по SNPs гена *PPARG*

№	n общее 198	Порода	SNPs <i>PPARG</i>												
			rs314476701			χ^2	Частота аллелей		n 199	rs316237745			χ^2	Частота аллелей	
			AA	AG	GG		A*	G*		AA	AT	TT		A*	T*
1	37	юрловская	0,57	0,38	0,05	0,02	0,76	0,24	37	1	0	0	0	1	0
2	40	пушкинская	0,15	0,33	0,52	1,6	0,31	0,69	40	0,55	0,4	0,05	0,34	0,75	0,25
3	30	итальянская куропатчатая	0,5	0,47	0,03	1,9	0,73	0,27	30	1	0	0	0	1	0
4	22	китайская шелковая	0	0	1	0	0	1	22	1	0	0	0	1	0
5	31	род-айланд	0,29	0,45	0,26	0,29	0,52	0,48	31	1	0	0	0	1	0
6	38	русская белая	0,42	0,53	0,05	1,79	0,69	0,31	39	0,90	0,01	0	0,42	0,95	0,05

Примечание: при * $p \leq 0,05$.

(и наоборот), оба аллеля обнаружены (носитель гетерозиготный) при положительном значении по каналам Green и Yellow (рис. 3).

Сравнение различий по частотам генотипов между группами кур по содержанию ТГ проводили в программе STATISTICA 10.0 (Statsoft, Inc./TIBCO, Palo Alto, CA, США) с применением критерия Крускала–Уоллиса (Kruskal–Wallis test), поскольку данные не прошли тест на нормальность.

Результаты исследования и их обсуждение. В нашем исследовании апробировано две тест-системы для генотипирования кур по генам *PPARG* и *FABP2* методом ПЦР-ПДРФ и две тест-системы для определения генотипов по rs316237745 гена *PPARG* и по rs313829340 гена *FABP2* с использованием

аллель-специфических зондов. По rs313829340 гена *FABP2* тест-система не работала.

В результате генотипирования по rs314111163 во всех выборках птицы определены три генотипа гена *FABP2*. В группе кур китайской шелковой породы преобладал генотип AA, а частота встречаемости аллеля A составила 0,91. Стоит отметить, что в опытных популяциях пород юрловская, пушкинская, китайская шелковая, род-айланд значения χ^2 не превышали порогового значения 3,84. Таким образом, не наблюдалось достоверной разницы между показателями наблюдаемой и ожидаемой гетерозиготности (см. табл. 1 и 2).

При анализе генетической изменчивости в породах итальянская куропатчатая и русская белая наблюдалось смещение генетическо-

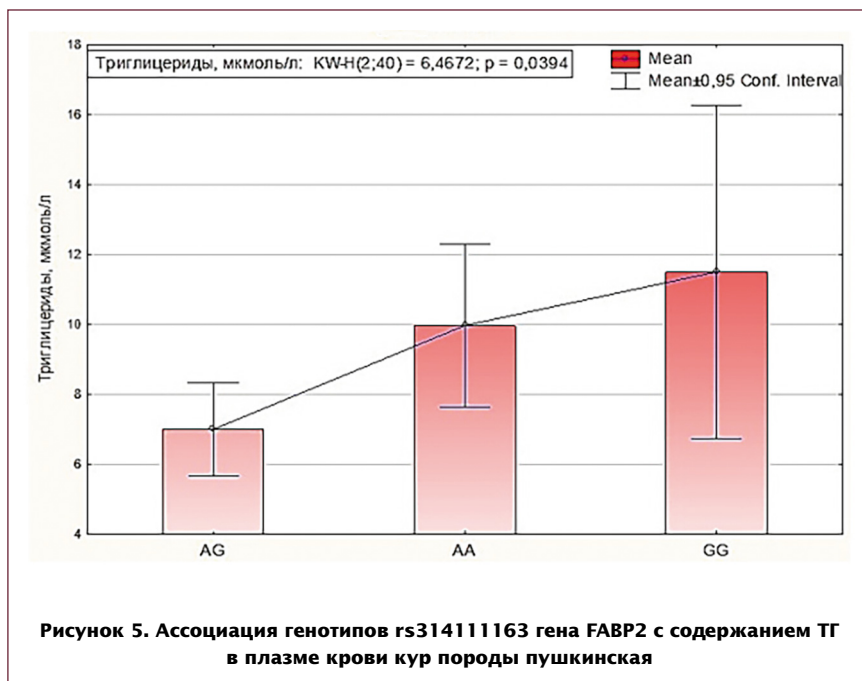
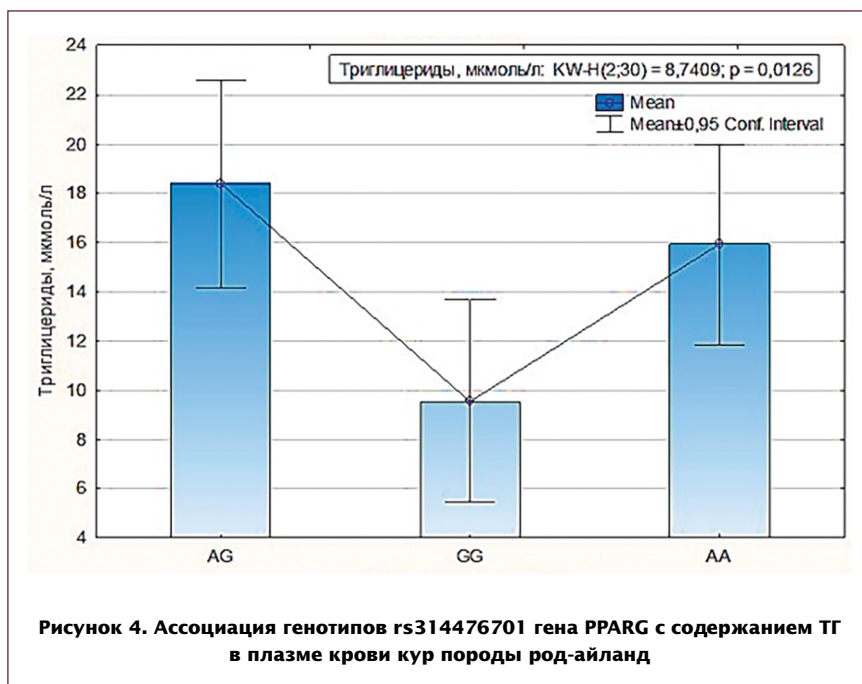
го равновесия, при $\chi^2=4,7$ и $\chi^2=5,6$ соответственно. Вероятнее всего, это обусловлено особенностями выборки и/или селекционным давлением.

По rs313829340 гена *FABP2* для пород кур китайская шелковая и род-айланд выявлено сильное смещение частоты в сторону аллеля A (см. табл. 1 и 2 данные секвенирования по Сенгеру 2020 г.).

Анализ распределений частот генотипов и аллелей по rs314476701 гена *PPARG* показал, что куры пушкинской породы отличались высокой частотой генотипа GG и аллеля G в сравнении с другими группами кур ($p \leq 0,05$). В группе китайских шелковых кур все особи являлись носителями генотипа GG.

По rs316237745 для всех изучаемых пород кур выявлено сильное смещение частоты в сторону аллеля A. Куры, имеющие в своем генотипе





аллель Т, определены только в пушкинской и русской белой породах.

По замене rs314476701 и rs316237745 во всех других анализируемых популяциях биоресурсной коллекции, независимо от породной принадлежности, значения χ^2 не превышали критического значения.

Установлены статистически значимые различия ($p \leq 0,01$)

по концентрации ТГ в плазме крови в группах кур породы род-айланд с разными генотипами по rs314476701 гена PPARC (рис. 4). У носителей генотипа GG концентрация ТГ была достоверно ($p \leq 0,01$) ниже, чем у носителей генотипов AA и AG ($GG < AA < AG$).

Установлены также статистически значимые различия ($p \leq 0,01$) по концентрации ТГ в плазме

крови в группах кур породы пушкинская с разным генотипом по rs314111163 гена FABP2 (рис. 5). У носителей генотипа AG концентрация ТГ была достоверно ($p \leq 0,05$) ниже, чем у носителей генотипов AA и GG ($AG < AA < GG$).

Проанализировали влияния фактора «порода» на содержание ТГ в плазме крови кур. Оказалось, что порода оказывает сильное влияние на данный признак. Фактор «генотип» не влияет на содержание ТГ.

Заключение. Разработаны четыре тест-системы для идентификации полиморфных вариантов генов PPARC и FABP2 для кур различного направления продуктивности биоресурсной коллекции. Экспериментально подтверждена эффективность разработанных тест-систем по трем SNPs генов PPARC и FABP2.

Впервые выявлена генетическая гетерогенность популяций кур ($n=199$) биоресурсной коллекции ВНИИГРЖ по SNPs генов FABP2 (rs314111163 / rs313829340) и PPARC (rs314476701 / rs316237745). 4. По rs314476701 установлено сильное смещение аллеля G в группе кур пушкинской и китайской пород ($p \leq 0,05$). 5. Анализ распределения частот аллелей по rs316237745 показал сильное смещение аллеля A в анализируемых популяциях кур. Выявлены достоверно значимые различия концентрации ТГ в плазме крови на генетическом уровне среди кур комбинированного направления продуктивности (род-айланд и пушкинская) по rs314111163 гена FABP2 и rs314476701 гена PPARC.

Исследование отличается новизной и актуальностью и позволяет применять SNP-технологии

в оценке кур генофондных пород. Экспериментальные данные и результаты, полученные в ходе реализации проекта, стали фундаментальной основой оценки генетики разных пород кур, направленной на уменьшение содержания абдо-

минального жира в тушке для повышения рентабельности отрасли птицеводства.

Характеристика генетических вариаций и генетическая структура популяций по SNPs генов *PPARG* и *FABP2* позволяет определять осо-

бенности генофондных популяций и может быть полезна в маркерной селекции кур.

Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта № 20-016-00127.

Литература / References

1. Laurent, V. Heart-type fatty acid-binding protein is essential for efficient brown adipose tissue fatty acid oxidation and cold tolerance / V. Laurent, R. Chin, S.G. Young, K. Reue // *J. Biol. Chem.* - 2011. - V. 286, No 1 - P. 380-390. doi: 10.1074/jbc.M110.184754
2. Trim, W. Parallels in immunometabolic adipose tissue dysfunction with ageing and obesity / W. Trim, J.E. Turner, D. Thompson // *Front. Immunol.* - 2018. - V. 9. - P. 169. doi: 10.3389/fimmu.2018.00169
3. Soukas, A. Distinct transcriptional profiles of adipogenesis in vivo and in vitro / A. Soukas, N.D. Socci, B.D. Saatkamp, S. Novelli, J.M. Friedman // *J. Biol. Chem.* - 2001. - V. 276, No 36. - P. 34167-34174. doi: 10.1074/jbc.M104421200
4. Moreira, G.C. Variant discovery in a QTL region on chromosome 3 associated with fatness in chickens / G.C. Moreira, T.F. Godoy, C. Boschiero, A. Gheyas, G. Gasparin, S.C. Andrade, M. Paduan, H. Montenegro, D.W. Burt, M.C. Ledur, L.L. Coutinho // *Anim. Genet.* - 2015. - V. 46, No 2. - P. 141-147. doi: 10.1111/age.12263
5. Mueller, E. Genetic analysis of adipogenesis through peroxisome proliferator-activated receptor gamma isoforms / E. Mueller, S. Drori, A. Aiyer, J. Yie, P. Sarraf, H. Chen, S. Hauser, E.D. Rosen, K. Ge, R.G. Roeder, B.M. Spiegelman // *J. Biol. Chem.* - 2002. - V. 277, No 44. - P. 41925-41930. doi: 10.1074/jbc.M206950200
6. Au Esteve Ràfols, M. Adipose tissue: cell heterogeneity and functional diversity // *Endocrinol Nutr.* - 2014. - V. 61, No 2. - P. 100-112. doi: 10.1016/j.endonu.2013.03.011
7. Cui, T. KLF2 inhibits chicken preadipocyte differentiation at least in part via directly repressing PPAR γ transcript variant 1 expression / T. Cui, J. Huang, Y. Sun, B. Ning, F. Mu, X. You, Y. Guo, H. Li, N. Wang // *Front. Cell. Dev. Biol.* - 2021. - V. 9. - P. 627102. doi: 10.3389/fcell.2021.627102
8. Lee, J.E. Transcriptional and epigenetic regulation of PPAR γ expression during adipogenesis / J.E. Lee, K. Ge // *Cell Biosci.* - 2014. - V. 4. - P. 29. doi: 10.1186/2045-3701-4-29
9. Takada, I. Structural features and transcriptional activity of chicken PPARs (α , β , γ) / I. Takada, M. Kobayashi // *PPAR Res.* - 2013. - P. 186312. doi: 10.1155/2013/186312.
10. Wang, Y. Peroxisome proliferator-activated receptor-gamma gene: a key regulator of adipocyte differentiation in chickens / Y. Wang, Y. Mu, N. Ding, Q. Wang, S. Wang, N. Wang // *Poult. Sci.* - 2008. - V. 87, No 2. - P. 226-232. doi: 10.3382/ps.2007-00329
11. Lim, D. Gene expression patterns associated with peroxisome proliferators activated receptor (PPAR) signaling in the Longissimus dorsi of Hanwoo (Korean cattle) / D. Lim, H.H. Chai, S.H. Lee, Y.M. Cho, J.W. Choi, N.K. Kim // *Asian-Australas. J. Anim. Sci.* - 2015. - V. 28, No 8. - P. 1075-1083. doi: 10.5713/ajas.14.0811
12. Qin, Y. Cloning of the Huhuai goat PPAR γ gene and the preparation of transgenic sheep / Y. Qin, H. Chen, Y. Zhang, C. Zhu, B. Gao, Y. Yin, W. Li, Q. Shi, M. Zheng, Q. Xu, J. Song, B. Li // *Biochem. Genet.* - 2013. - V. 51, No 7-8. - P. 543-553. doi: 10.1007/s10528-013-9585-x
13. Tavridou, A. Thr54 allele of fatty-acid binding protein 2 gene is associated with obesity but not type 2 diabetes mellitus in a Caucasian population / A. Tavridou, K.I. Arvanitidis, A. Tiptiri-Kourpeti, I. Petridis, G. Ragia, S. Kyroglou, D. Christakidis, V.G. Manolopoulos // *Diabetes Res. Clin. Pract.* - 2009. - V. 84, No 2. - P. 132-137. doi: 10.1016/j.diabres.2009.02.022
14. De Luis, D.A. Influence of Ala54Thr polymorphism of fatty acid-binding protein 2 on obesity and cardiovascular risk factors / D.A. de Luis, M.G. Sagrado, R. Aller, O. Izaola, R. Conde // *Horm. Metab. Res.* - 2007. - V. 39, No 11. - P. 830-834. doi: 10.1055/s-2007-991179
15. Lara-Castro, C. Association of the intestinal fatty acid-binding protein Ala54Thr polymorphism and abdominal adipose tissue in African-American and Caucasian women / C. Lara-Castro, G.R. Hunter, J.C. Lovejoy, B.A. Gower, J.R. Fernández // *J. Clin. Endocrinol. Metab.* - 2005. - V. 90, No 2. - P. 1196-1201. doi: 10.1210/jc.2004-0676
16. Hu, G. Epistatic effect between ACACA and FABP2 gene on abdominal fat traits in broilers / G. Hu, S. Wang, J. Tian, L. Chu, H. Li // *Genet. Genomics.* - 2010. - V. 37, No 8. - P. 505-512. doi: 10.1016/S1673-8527(09)60070-9
17. Larkina, T.A. Genetic variability of genetic chicken breeds estimated based on SNPs analysis in the PPAR γ gene / T.A. Larkina, A.A. Krutikova, N.V. Dementieva, G.K. Peglivanyan // *Intl. Vet. Her.* - 2021. - No 4. - P. 97-102. doi: 10.52419/issn2072-2419.2021.4.97
18. "Genetic Collection of Rare and Endangered Chicken Breeds" [web-site]. (accessed 15.03.2022). <https://vniigen.ru/ckp-geneticheskaya-kollekciya-redkix-i-ischezayushhix-porod-kur/>



Сведения об авторах:

Ларкина Т.А.: кандидат биологических наук, младший научный сотрудник; tanya.larkina2015@yandex.ru. **Дементьева Н.В.:** кандидат биологических наук, ведущий научный сотрудник; dementevan@mail.ru. **Пегливанян Г.К.:** младший научный сотрудник, аспирант; peglivanian_grig@mail.ru. **Щербаков Ю.С.:** младший научный сотрудник, аспирант; yura.10.08.94.94@mail.ru. **Позовникова М.В.:** кандидат биологических наук, старший научный сотрудник; pozovnikova@gmail.com.

Статья поступила в редакцию 12.03.2022; одобрена после рецензирования 21.04.2022; принята к публикации 28.04.2022.

Research article

Concentration of Triglycerides in Blood Serum in Different Chicken Breeds as Affected by the Polymorphism of *FABP2* and *PPARG* genes

Tatiana A. Larkina, Natalia V. Dementieva, Grigory K. Peglivanyan, Yury S. Shcherbakov, Marina V. Pozovnikova

Russian Research Institute of Farm Animal Genetics and Breeding, branch of the Federal Science Center for Animal Husbandry - VIZH of L.K. Ernst

Abstract. Excessive deposition of abdominal fat in chickens reduces carcass quality, feed efficiency, dressing percentage, egg production; it also gives rise to the problem of utilization of the excessive fat. The systematization of knowledge and the study of the influence of the detected single nucleotide polymorphisms (SNPs) in *FABP2* (fatty acid binding protein-2) and *PPARG* (peroxisome proliferator-activated receptor- γ) genes on lipid metabolism and, in particular, on the concentration of triglycerides (TG) in blood serum is an understudied aspect important for the selection of chickens aimed at the reduction of the of abdominal fat content in the carcass. The purpose of the study presented was to analyze the TG content in the blood serum in chickens of different gene pool breeds in connection with SNPs in their *FABP2* and *PPARG* genes. The genetic heterogeneity of chicken populations ($n=199$) in terms of SNPs of the *FABP2* gene (*rs314111163/rs313829340*) and *PPARG* (*rs314476701/rs316237745*) was revealed. The significant differences ($p \leq 0.01$) were found in the serum TG concentrations between the groups of Rhode Island chickens with different genotypes of *rs314476701* SNP in *PPARG* gene. In Pushkin breed the carriers of the AG genotype had significantly ($p \leq 0.05$) lower serum TG concentrations in compare to the carriers of the AA and GG genotypes ($AG \leq AA \leq GG$). The characterization of genetic variations and the genetic structure of populations on the basis of the SNPs in *FABP2* and *PPARG* genes is a valuable instrument for the assessment of gene pool populations and, potentially, for the marker-assistant selection of chicken.

Keywords: chicken, genotyping, single nucleotide polymorphisms (SNPs), genes *FABP2* and *PPARG*, lipid metabolism, concentration of triglycerides in blood serum.

For Citation: Larkina T.A., Dementieva N.V., Peglivanyan G.K., Shcherbakov Y.S., Pozovnikova M.V. (2022) Concentration of triglycerides in blood serum in different chicken breeds as affected by the polymorphism of *FABP2* and *PPARG* genes. Ptitsevodstvo, 71(5): 4-12. (in Russ.)
doi: 10.33845/0033-3239-2022-71-5-4-12

(For references see above)

Authors:

Larkina T.A.: Cand. of Biol. Sci., Junior Research Officer; tanya.larkina2015@yandex.ru. **Dementieva N.V.:** Cand. of Biol. Sci., Lead Research Officer; dementevan@mail.ru. **Peglivanyan G.K.:** Junior Research Officer, Aspirant; peglivanian_grig@mail.ru. **Shcherbakov Y.S.:** Junior Research Officer, Aspirant; yura.10.08.94.94@mail.ru. **Pozovnikova M.V.:** Cand. of Biol. Sci., Senior Research Officer; pozovnikova@gmail.com.
Submitted 12.03.2022; revised 21.04.2022; accepted 28.04.2022.

© Ларкина Т.А., Дементьева Н.В., Пегливанян Г.К., Щербаков Ю.С., Позовникова М.В., 2022

