

УДК: 636.082.251

## ВЛИЯНИЕ ОДНОНУКЛЕОТИДНОЙ ЗАМЕНЫ В ГЕНЕ ПРОЛАКТИНА НА ПРОДУКТИВНОСТЬ ИСХОДНЫХ ЛИНИЙ КУР МЯСНОГО КРОССА

Куликов Егор Иванович<sup>1</sup>, Комарчев Алексей Сергеевич<sup>1</sup>, Кравченко Антонина Александровна<sup>2</sup>

<sup>1</sup>ФНЦ «ВНИТИП» РАН, МО Сергиев Посад улица Птицегоградская д.10, Россия.

<sup>2</sup>ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева»

*kulikovegor33@yandex.ru, [kas1380@bk.ru](mailto:kas1380@bk.ru), antiteza1998@gmail.com*

***Аннотация:** По результатам исследования SNP rs13617850 в гене пролактина были получены более высокие показатели продуктивности у кур с генотипом TT по яйценоскости за 210 дней жизни, возрасту наступления половой зрелости и массе яиц в 210 дней, а по яйценоскости за 308 дней жизни у кур с генотипом CC, благодаря чему возможно проведение селекционной работы по данному SNP.*

***Ключевые слова:** мясные куры, геномная селекция, SNP, гормон пролактин, однонуклеотидные замены.*

Ген пролактина (PRL) состоит из 5 экзонов и 4 интронов, общая длина составляет 6,14 т.п.н., находится на 2-й хромосоме. Проводились исследования на обнаружение связи различных аллельных вариантов гена пролактина с показателями яичной продуктивности у кур разных пород. У кур выявлены взаимосвязи между отдельными SNP гена пролактина с показателями живой массы, возрастом наступления половой зрелости и яйценоскостью. Выраженным продуктом гена PRL является гормон пролактин. Он состоит из 199 аминокислот с тремя дисульфидными мостиками между шестью цистеинами и имеет молекулярную массу 23 кДа. Пролактин является высокоэффективным биологически активным веществом, секретлируемым в передней доле гипофиза. Он относится к классу пептидных гормонов. Тесно связан с регуляцией процессов нервной системы, метаболизмом и работой иммунной системы. У птиц имеет ярко выраженное влияние на репродуктивную систему и половой цикл. На сегодняшний день гены пролактина и его рецептора рассматриваются в качестве перспективного маркера продуктивности кур [1]. Проводились исследования, показывающие, что повышение уровня пролактина в плазме крови, может повысить устойчивость организма к инфекционным заболеваниям, регулировать иммунный ответ у кур [2, 4].

Было изучено влияние пролактина на митотическую активность в фабрициевой сумке кур. Пролактин во всех дозах увеличивал эту активность, кроме того, он

ингибировал секреторную активность бурсальной сумки [3]. Пролактин ингибирует, стимулируемую гонадотропином, овуляцию и выработку эстрогена в яичниках кур. Также в ходе исследований была выявлена стойкая связь между пролактином и яйценоскостью кур. Повышение уровня пролактина уменьшает частоту снесения яйца за счет увеличения пауз между кладкой яиц [5]. Изучались полиморфизмы 5'-фланкирующей области гена пролактина. Четыре однонуклеотидных полиморфизма (SNP) были идентифицированы в положении -2425 (С/Т), -2215 (Т/С), -2063 (G/A) и -1967 (A/G). Также были идентифицирован индел (инсерция или делеция) длиной 24 п.н. и полиморфизм длины полиА. Было обнаружено, что наличие индела размером 24 п.н. в промотерной области положительно коррелирует с повышенной яйценоскостью и отрицательно с инстинктом насиживания, данные особи имели самый высокий уровень мРНК сPRL. Выявлялась связь между вариантами SNP и яичной продуктивностью у кур. Анализ общей линейной модели показал наличие значительных ассоциаций определенных генотипов и гаплотипов с признаками яйценоскости. Полиморфизмы гена PRLR у кур связаны с признаками яйценоскости и потенциально могут использоваться в качестве молекулярных маркеров для разведения кур [3, 5]. Изучение влияния различных SNP гена пролактина достаточно перспективно для геномной селекции кур, главным образом, в работе с показателями яичной продуктивности.

**Материалы и методы.** Эксперимент проводился на базе СГЦ «Смена» весна-лето 2022 года. Методом случайной выборки было отобрано 91 голова исходной линии «СМ9» кросса «Смена 9» в возрасте 45 недель. Птица содержалась индивидуально. Забор крови осуществлялся из подкрыльцовой вены в пробирки типа Эппендорф 1,5 мл с добавлением цитрата натрия, в качестве антикоагулянта. Из 91 образца крови была выделена ДНК при помощи коммерческих наборов для выделения нуклеиновых кислот ExtractDNA Blood & Cells (Евроген, Россия). Контроль содержания ДНК и чистоты образцов проводили при помощи спектрофотометра NanoDrop (Thermo Fisher Scientific). Подбор праймеров и зондов производился при помощи базы данных Ensembl, а также программ GeneRunner и Oligo Analyzer. Для идентификации однонуклеотидного полиморфизма в гене FSHR в геноме кур использовался набор подобранных праймеров и зондов. Прямой праймер – CTGATGATCCTGGTGCTG; обратный праймер – ATGATTATGTCTCTAGGTTС; зонд для аллеля С – GTTGTCGATTTTGT; зонд для аллеля Т – GTTGTC~~A~~ATTTTGT.

Для проведения ПЦР использовали Амплификатор QuantStudio 5 Real-Time ПЦР (Thermo Fisher Scientific). Режим амплификации: Стадия удержания 05 мин. 00 сек., 95°C (1 цикл); Стадия ПЦР 00 мин. 30 сек., 95°C; 00 мин. 30 сек., 56°C; 00 мин. 30 сек., 72°C (40 циклов).

По продуктивности птицы учитывались следующие показатели: живая масса в 35 дней, кг; яйценоскость за 210 и 308 дней жизни, шт.; масса яйца в 210 дней жизни, г; возраст наступления половой зрелости, дн..

**Результаты.** В таблице 1 приведено распределение кур по генотипам и частота встречаемости аллелей.

Таблица 1 - Частота генотипов и аллелей

SNP	Линии	Частота генотипов			Частота аллелей	
		СС (37 голов)	СТ (43 головы)	ТТ (11 голов)	С	Т
rs13617850	СМ9	0,41	0,47	0,12	0,645	0,355

СМ 9 является материнской линией материнской формы кросса Смена 9. Одной из важнейших тенденций селекционного процесса исходных линий мясного кросса является увеличение яйценоскости без потери живой массы. Доля аллеля С составляет 64,5 %, что на 29% превышает частоту встречаемости аллеля Т.

Яйценоскость кур на 210 день с генотипом ТТ была выше, чем у кур с генотипом СТ и СС на 2,45% и 2,48% соответственно. Но к 308 дню жизни яйценоскость у генотипа СС становится выше, чем у СТ и ТТ на 2,57 и 2,07% (таб. 2).

Таблица 2 - Продуктивность кур

SNP	Показатель	Генотип		
		СС (37 голов)	СТ (43 головы)	ТТ (11 голов)
rs13617850	Живая масса в 35 дней., г	1,902±0,01	1,892±0,01	1,883±0,017
	Возраст наступления половой зрелости, дней	183,2±0,78	183±1,02	179,6±2,14
	Масса яйца в 210 дней, г	57,6±0,45	57,9±0,46	58,3±0,57
	Яйценоскость на 210 день	21,97±0,78	22±0,91	24,45±1,98
	Яйценоскость на 308 день	99,62±1,57	97,05±1,73	97,55±2,69

Мы видим более ранний возраст наступления половой зрелости, массу яйца в 210 дней и яйценоскость за 210 дней у кур с генотипом ТТ. Данная тенденция кардинально меняется к 308 дню, где мы видим увеличенную яйценоскость у кур с генотипом СС.

Селекцию по данному SNP можно вести по двум направлениям: Если есть необходимость в более высоких показателях по яйценоскости на малых сроках выращивания, то считать улучшателем и вести селекцию следует на повышение

генотипа ТТ. Если требуется стабильное увеличение яйценоскости в долгосрочной перспективе, то вести селекцию следует на повышение генотипа СС.

**Заключение.** Были получены более высокие показатели продуктивности у генотипа ТТ по яйценоскости за 210 дней жизни, возрасту наступления половой зрелости и массе яиц в 210 дней, а по яйценоскости за 308 дней жизни у генотипа СС, благодаря чему возможно проведение селекционной работы по данному SNP. Необходимо провести дополнительные исследования на большей выборке, проанализировать генотип петухов и проверить наследование признака у F1.

### Библиографический список

1. Clop A, Vidal O, Amills M. Copy number variation in the genomes of domestic animals. *Anim Genet.* 2012 Oct;43(5):503-17.
2. Mo G, Hu B, Wei P, Luo Q, Zhang X. The Role of Chicken Prolactin, Growth Hormone and Their Receptors in the Immune System. *Front Microbiol.* 2022 Jul 14;13:900041. doi: 10.3389/fmicb.2022.900041. PMID: 35910654; PMCID: PMC9331192.
3. Li, Hui-Fang & Shu, Jing-Ting & Du, Yu-Feng & Shan, Yan-Ju & Chen, Kuan-Wei & Zhang, Xue-Yu & Han, Wei & Xu, Wen-Juan. (2012). Analysis of the genetic effects of prolactin gene polymorphisms on chicken egg production. *Molecular biology reports.* 40. 10.1007/s11033-012-2060-7.
4. Morchang, A., Malakar, S., Poonudom, K., Noisakran, S., Yenchitsomanus, P., and Limjindaporn, T. (2021). Melatonin inhibits dengue virus infection via the sirtuin 1-mediated interferon pathway. *Viruses* 13, 659. doi: 10.3390/v13040659
5. Zhang L, Li DY, Liu YP, Wang Y, Zhao XL, Zhu Q. Genetic effect of the prolactin receptor gene on egg production traits in chickens. *Genet Mol Res.* 2012 Dec 17;11(4):4307-15. doi: 10.4238/2012.October.2.1. PMID: 23079997.