

## References

1. A genome-wide association study suggests new candidate genes for milk production traits in Chinese Holstein cattle / S. Yue, Y. Zhao, X. Gu et al // *Animal Genetics*.- Vol.6.- P.677-681.
2. Breeding and genetics symposium: Networks and pathways to guide genomic selection / W. Snelling, R. Cushman, J. Keele et al // *Journal of animal science*.-2013.- Vol. 2.- P.537-552.
3. Determination of genetic associations between indels in 11 candidate genes and milk composition traits in Chinese Holstein population / J. Jiang, L. Liu, Y. Gao, et al // *BMC genetics*.- 2019.- Vol.1. - P.1-12.
4. Genome-wide association study for milk production traits in a Brazilian Holstein population / L. Iung, J. Petrini, J. Ramírez-Díaz, et al // *Journal of dairy science*.-2019.- Vol.6. - P.5305-5314.
5. Genome-Wide Identification of Candidate Genes for Milk Production Traits in Korean Holstein Cattle / S. Kim, B. Lim, J. Cho et al // *Animals*.- 2021.- Vol.5. - P.1392.
6. GWAS-Based Identification of New Loci for Milk Yield, Fat, and Protein in Holstein Cattle / L. Liu, Z. Jinghang, C. Chunpeng et al // *Animals*.-2020.- Vol.10.- P 2048.
7. Reverter, A. Building single nucleotide polymorphism-derived gene regulatory networks: towards functional genomewide association studies. / A. Reverter, M. Fortes // *Journal of animal science*.-2013.- Vol.2.- P.530-536.

УДК 636.2.082.12

## ПОЛИМОРФИЗМ ГЕНОВ GH И PRL КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА И ИХ СВЯЗЬ С МОЛОЧНОЙ ПРОДУКТИВНОСТЬЮ

*Харченко Анна Владимировна, аспирант кафедры генетики и разведения животных имени В.Ф. Красоты, ФГБОУ ВО МГАВМиБ – МВА имени К. И. Скрябина, harchenko-mgavtib@ya.ru*

*Научный руководитель: Фейзуллаев Фейзуллах Рамазанович, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, заведующий кафедрой генетики и разведения животных имени В.Ф. Красоты, ФГБОУ ВО МГАВМиБ – МВА имени К. И. Скрябина, frf.zif@yandex.ru*

*Аннотация: В данной статье отображаются данные из литературы по генам, связанным с молочной продуктивностью, в частности по генам соматотропина и пролактина. Описаны наиболее ценные генотипы по удою, массовой доле жира и белка по холмогорской породе татарстанского типа, ярославской и белорусской чёрно-пёстрой породы коров.*

*Ключевые слова: Пролактин (PRL), соматотропин (GH), молочная продуктивность, полиморфизм, ген, корова.*

Для практической селекции молочного скота одна из актуальных задач на сегодняшний день – это изучение полиморфизма аллельных генов и их взаимосвязи с молочной продуктивностью. Некоторые гены, такие как соматотропин (GH, гормон роста) и пролактин (PRL), оказывают воздействие на лактацию, объем, состав и качество молока.

Гормон роста (соматотропин, GH) – полипептид, который состоит из 188 аминокислотных остатков, вырабатываемый ацидофильными соматотропными клетками передней доли гипофиза. Соматотропин участвует в постнатальном развитии организма, контролирует многие стороны углеводного, липидного и минерального обменов. Действие данного гормона ярко выражено в молодом возрасте, когда рост организма еще не закончен. Соматотропин регулирует усвоение организмом питательных веществ в мускулы и молочную железу и оттока из жировой ткани. Участвует в ускорении роста, развития и стимуляции секрета молочных желез, работая вместе с эстрогенами. Также этот ген является метаболическим стимулятором отложения белка у сельскохозяйственных животных. [6]

По данным многочисленных исследований при изучении полиморфизма GH была установлена такая закономерность: наибольшее увеличение молочной продуктивности было у животных холмогорской породы татарстанского типа, имеющих генотип LL по данному гену – 10,6% (3,0 кг,  $P < 0,05$ ) по сравнению с другими генотипами. По массовой доле жира в молоке (3,92%) существенно выделялись животные с генотипом LV. Однако по массовой доле белка в молоке наибольшие показатели имели животные с гомозиготными генотипами LL и VV (3,27%). [4] В других исследованиях животные татарстанского типа с генотипом VV по сравнению с аналогами, несущих в своём генотипе L-аллель имели более высокий удой. В то же время особи с генотипом VV в сравнении со сверстницами с другими генотипами обладали наименьшей массовой долей жира в молоке. Наименьший показатель массовой доли белка в молоке отмечен у животных с генотипом LV. [9]

Самая высокая массовая доля белка в молоке была выявлена у коров ярославской породы с гетерозиготным генотипом LV (3,42%), тогда как у гомозиготных этот показатель находился практически на одном уровне. Это указало на положительный эффект гетерозиготности на данный признак. Значительное превосходство по массовой доле жира имели животные с генотипом VV. [3] Самый низкий уровень удоя имели немногочисленные коровы ярославской породы с гомозиготным генотипом VV гена GH. Заметно более высокий удой имели коровы гомозиготного генотипа LL гена GH. А самый высокий удой имели коровы гетерозиготного генотипа LV гена GH. Это также правомерно в отношении выхода молочного жира и белка. [5]

Удой за лактацию у коров белорусской чёрно-пёстрой породы с генотипом GH<sup>LL</sup> был больше, чем у аналогов с генотипом GH<sup>LV</sup>.

Жирномолочность и белковомолочность у коров с генотипом  $GH^{LL}$ , выше, чем у сверстниц с генотипом  $GH^{LV}$  на 0,06% и 0,16% соответственно. [2]

Пролактин (PRL, лактогенный гормон, маммотропин, лютеотропный гормон) – является одним из самых универсальных гормонов гипофиза с точки зрения его биологической функциональности. В настоящее время установлено более 100 разнообразных физиологических функций этого гормона. Пролактин необходим для инициации и поддержания лактации, будучи также, в первую очередь, ответственным за синтез молочных белков, жиров, лактозы и других основных компонентов молока. [6] Плацентарный лактоген и пролактин вместе образуют семейство белковых гормонов, гомологичных по химическим и биологическим свойствам. Важным является то, что пролактин оказывает действие на функционирование молочной железы, т.е. влияет на ее развитие, оказывает воздействие на процессы роста и развития дольчатой и альвеолярной структуры молочной железы, поддерживает секрецию молока в период сосания, а также производит стимулирующее воздействие на активность паренхимы молочной железы и синтез питательных веществ: белка – лактальбумина, жира и углеводов молока. [7]

При изучении гена PRL выявлено, что первотёлки холмогорской породы татарстанского типа с генотипом AA имели преимущество к особям с генотипом AB по удою. Однако количество надоенного молока от животных, гомозиготных по аллелю A, в отношении аналогов с генотипом BB, достоверно выше. Коровы с генотипами AB и BB незначительно превосходили по массовой доле белка в молоке животных с генотипом AA. [9,10] Однако в других исследованиях, наоборот, коровы татарстанского типа с гетерозиготным генотипом  $PRL^{AB}$  превосходили животных с генотипом  $PRL^{AA}$  по удою. По качественным показателям молока превосходство составило по жиру на 0,13% и по белку – 0,05%. [10] Также у коров татарстанского типа с генотипом BB по гену PRL наибольшее увеличение молочной продуктивности 10,2%. По массовой доле жира и белка в молоке выгодно отличались животные с генотипом BB. [4]

Что касается ярославской породы, то самый низкий уровень удоя имели коровы с генотипом AA гена PRL. Заметно более высокий удою имели коровы генотипа AB гена PRL. А самый высокий удою имели коровы генотипа BB гена PRL. Аналогичная тенденция наблюдается в отношении выхода молочного жира и белка. [5] Также наиболее высокие показатели массовой доли жира в молоке отмечены у животных ярославской породы с генотипом AB (4,81%) гена PRL. Обратная тенденция была замечена по массовой доле белка в молоке ( $BB > AA - 3,47\% > 3,40\%$ ). [3]

Удой за лактацию у коров белорусской чёрно-пёстрой породы с генотипом  $PRL^{AB}$  больше, чем у аналогов с генотипом  $PRL^{AA}$ . Жирномолочность и белковомолочность у коров с генотипом  $PRL^{AB}$ , выше, чем у сверстниц с генотипом  $PRL^{AA}$ . [1] Схожие исследования коров белорусской чёрно-пёстрой породы показали, что животные с генотипом  $PRL^{BB}$  имели удою,

количество молочного жира и белка, выше, чем аналоги с генотипами PRL<sup>AA</sup> и PRL<sup>AB</sup>. [1,2]

Исходя из выше сказанного можно судить, что для дальнейшей интенсификации селекционно-племенной работы молочного скота возможно выявление наиболее ценных животных методом молекулярно-генетического тестирования. ДНК-диагностика должна проводиться по нескольким генам, включая гены соматотропина и пролактина, так как выявленные более ценные особи могут быть использованы при подборе родительских пар для получения потомства с наилучшими показателями молочной продуктивности.

### **Библиографический список**

1. Епишко, О.А. Влияние генов бета-лактоглобулина и пролактина на показатели молочной продуктивности коров белорусской чёрно-пёстрой породы / 287 О.А. Епишко, В.В. Пешко, Н.Н. Пешко. – сб. науч. тр., под редакцией В.К. Пестиса. – Гродно, 2017. – С. 52-59.

2. Епишко, О.А. Полиморфизм генов молочной продуктивности в популяции крупного рогатого скота Республики Беларусь / О.А. Епишко, Л.А. Танана, В.В. Пешко, Р.В. Трахимчик. – сб. науч. тр. Северо-Кавказского НИИЖ. – 2014. – Т. 3. – № 1. – Р. 41-46.

3. Ильина, А.В. Генетическая оценка состояния популяционного генофонда крупного рогатого скота ярославской породы в ОАО «Михайловское» Ярославского района / А.В. Ильина, Ю.В. Муштукова, О.А. Хуртина // Вестник АПК Верхневолжья. – 2014. - № 4 (28). – С. 39-43.

4. Крупин, Е.О. Молочная продуктивность и качество молока коров в зависимости от генотипа / Е.О. Крупинин, Ш.К. Шакиров, М.Ш. Тагиров // Дальневосточный аграрный вестник. – 2017. - № 4 (44). – С. 120-125

5. Некрасов, Д.К. Взаимосвязь полиморфных вариантов генов пролактина, гормона роста и каппа-казеина с молочной продуктивностью / Аграрный вестник Верхневолжья // Д.К. Некрасов, А.Е. Колганов, Л.А. Калашникова, А.В. Семашкин. – 2017. - № 1 (18). – С. 40-48.

6. Тюлькин С.В. Молекулярно-генетическое тестирование крупного рогатого скота по генам белков молока, гормонов, фермента и наследственных заболеваний: дисс.д. б. н. 06.02.07 /Тюлькин С.В. – Казань, 2019. – С. 349

7. Хабибрахманова, Я.А. Полиморфизм генов молочных белков и гормонов крупного рогатого скота: дис. канд. биол. наук: 06.02.01 / Хабибрахманова Язиля Аминовна. – Лесные Поляны, 2012. – 123 с

УДК 636.4.033: 636.082: 575

### **ИЗУЧЕНИЕ НАЛИЧИЯ И ЛОКАЛИЗАЦИИ ПОДПИСЕЙ СЕЛЕКЦИИ У СВИНЕЙ КРУПНОЙ БЕЛОЙ ПОРОДЫ**

*Колосова Мария Анатольевна, кандидат с.х. наук, доцент кафедры разведения с.-х. животных, частной зоотехнии и зоогигиены имени академика*