

## МОЛОЧНАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ КОРОВ С РАЗНОЙ ЭКСПРЕССИЕЙ ГЕНОВ GH И PIT-1

Ткачев А.В., доктор сельскохозяйственных наук, профессор,  
alex.tkachev@rgau-msha.ru  
Птушкина С.А., студент,  
ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева

**Ключевые слова:** молочная продуктивность, коровы, экспрессия генов, полиморфизм.

*Работа посвящена изучению молочной продуктивности коров голштинской породы под влиянием разной экспрессии генов GH и PIT-1. Показано, что за первую лактацию по гену гормона роста GH значительно выше удои за 305 дней первой лактации имеют самки генотипа LL на 813 кг ( $P < 0,001$ ), по сравнению с ровесницами генотипа LV.*

**Введение.** Молочная продуктивность коров является количественной характеристикой, которая контролируется очень многими генетическими локусами (Quantitative Trait Loci's). К этим локусам относятся гены белков молока, вторую группу составляют гены гормонов соматотропинового каскада. В частности, была обнаружена связь полиморфизма аллельных вариантов гена гормона роста GH с надоем, содержанием жира и белка в молоке. По этим показателям животные с гомозиготным генотипом LL превосходили животных с генотипами LV и VV со статистически значимым результатом. Подобная динамика обнаружена и по гену гипофизарно-специфического фактора транскрипции PIT-1, с предпочтением животных гомозиготного генотипа AA. Большинство исследований направлено на изучение ассоциации полиморфизма аллельных вариантов генов гормонов соматотропинового каскада, в частности гена гормона роста GH и гипофизарно-специфического фактора транскрипции PIT-1 с основными количественными показателями молочной продуктивности и приростом массы тела [1-7].

**Цель исследований.** Провести анализ влияния полиморфизма генов GH и PIT-1 на молочную продуктивность коров голштинской породы.

**Материалы и методы исследований.** Исследование проводилось в 2023 г в Московской и в Смоленской областях. Синтез праймеров осуществлен на базе научно-производственной фирмы «Литех» (Россия). ПЦР проводили в стандартной реакционной смеси (Taqotili, Россия) в амплификаторе "Терцик" ("ДНК-Технология", Россия) по программе для генов гормона роста GH и гипофизарно-специфического фактора транскрипции PIT-1.

Структура праймеров:

GH — F : 5/-GCTGCTCCGAGGGCCCTTC-3/,

GH — R : 5/-GCGGCGGCACTTCATGACCC -3/.

PIT-1 — F : 5/-CAATGAGAAAGTTGGTGC -3/,

PIT-1 — R : 5/-TCTGCATTTCGAGATGCTC-3/.

Для анализа полиморфизма гена гормона роста GH использовали рестриктазу AluI, что позволяет выявлять в пятом экзоне 2141 нуклеотидную позицию по лейцину L или в той же позиции стоит валин V. Длина амплифицируемого фрагмента 223 п.н. Для анализа полиморфизма гена гипофизарно-специфического фактора транскрипции PIT-1 рестриктазу HinfI. Длина амплифицируемого фрагмента 1355 п.н.

**Результаты исследований и их обсуждение.** Результаты исследований показателей молочной продуктивности голштинских коров различных генотипов за 305 дней первой и по второй лактации приведены в таблице (табл).

Нами выяснено, что за первую лактацию по гену гормона роста GH значительно выше удои за 305 дней первой лактации имеют самки генотипа LL на 813 кг ( $P<0,001$ ), по сравнению с ровесницами генотипа LV. Однако при этом процент жира и белка не имел достоверных различий и находился на сопоставимом уровне. В тоже время самки с генотипом LL имели большее количество молочного жира и белка за лактацию на 28 кг ( $P<0,001$ ) и на 27,8 кг ( $P<0,001$ ) соответственно в сравнении с генотипом LV.

**Таблица - Влияние различных генотипов по GH и PIT-1 на молочную продуктивность коров (M±m)**

Показатель	Группа			
	генотип по гену GH		генотип по гену PIT-1	
	LL (n=38)	LV (n=35)	AB (n=36)	BB (n=34)
за первую лактацию				
Удой за 305 дней, кг	9315 ±81,26	8502 ±76,35 ***	9640 ±90,71	9085 ±107,72 **
Жир в молоке, %	3,67 ±0,14	3,74 ±0,15	3,68 ±0,05	3,69 ±0,05
Белок молока, %	3,19 ±0,04	3,18 ±0,04	3,19 ±0,02	3,19 ±0,02
за вторую лактацию				
Удой за 305 дней, кг	11801 ±75,97	10631 ±87,31	11990 ±109,61	11501 ±75,90
Жир в молоке, %	3,69 ±0,14	3,75 ±0,15	3,70 ±0,06	3,72 ±0,03
Белок молока, %	3,19 ±0,04	3,19 ±0,04	3,20 ±0,02	3,21 ±0,03
Комплексный генотип за первую лактацию				
	LL/AB		LL/BB	LV/BB
Удой за 305 дней, кг	9670 ±64,25		9202 ±76,35*	8318 ±44,60***
Комплексный генотип за вторую лактацию				
Удой за 305 дней, кг	12005 ±77,48		11592 ±110,37*	10450 ±94,49***

Примечание: \* -  $p < 0,05$ ; \*\* -  $p < 0,01$ ; \*\*\* -  $p < 0,001$  (в сравнении с контролем).

Нами выяснено, что за первую лактацию по гену гипофизарно-специфического фактора транскрипции PIT-1 значительно выше удои за 305 дней первой лактации имели самки генотипа АВ на 555 кг ( $P < 0,001$ ), по сравнению с ровесницами генотипа ВВ. Однако при этом процент жира и белка не имел достоверных различий и находился на сопоставимом уровне. В тоже время самки с генотипом АВ имели большее количество молочного жира и белка за лактацию на 17 кг ( $P < 0,05$ ) и на 15 кг ( $P < 0,05$ ) соответственно в сравнении с генотипом ВВ.

Динамика различий по большему удою сохранялась по генотипам исследуемых гормонов, на фоне общего увеличения молочной продуктивности. За вторую лактацию по гену гормона роста GH значительно выше удои за 305 дней первой лактации имеют самки генотипа LL на 1170 кг ( $P < 0,001$ ), по сравнению с ровесницами генотипа LV. Процент жира и белка находился на сопоставимом уровне. В тоже время самки с генотипом LL имели большее количество

молочного жира и белка за лактацию на 16 кг ( $P<0,001$ ) и на 14 кг ( $P<0,001$ ) соответственно в сравнении с генотипом LV.

Нами выяснено, что за вторую лактацию по гену гипофизарно-специфического фактора транскрипции PИТ-1 значительно выше удои за 305 дней первой лактации имели самки генотипа АВ на 489 кг ( $P<0,001$ ), по сравнению с ровесницами генотипа ВВ. Однако при этом процент жира и белка не имел достоверных различий и находился на сопоставимом уровне. В тоже время самки с генотипом АВ имели большее количество молочного жира и белка за лактацию на 19 кг ( $P<0,05$ ) и на 17,4 кг ( $P<0,05$ ) соответственно в сравнении с генотипом ВВ.

Наиболее выраженный повышающий эффект основных показателей молочной продуктивности имеют парные комбинации генов GH и PИТ-1.

**Заключение.** Проведенными исследованиями установлено, что за первую лактацию по гену гормона роста GH значительно выше удои за 305 дней первой лактации имеют самки генотипа LL на 813 кг ( $P<0,001$ ), по сравнению с ровесницами генотипа LV. В тоже время самки с генотипом LL имели большее количество молочного жира и белка за лактацию на 28 кг ( $P<0,001$ ) и на 27,8 кг ( $P<0,001$ ) соответственно в сравнении с генотипом LV. По гену гипофизарно-специфического фактора транскрипции PИТ-1 значительно выше удои за 305 дней первой лактации имели самки генотипа АВ на 555 кг ( $P<0,001$ ), по сравнению с ровесницами генотипа ВВ. В тоже время самки с генотипом АВ имели большее количество молочного жира и белка за лактацию на 17 кг ( $P<0,05$ ) и на 15 кг ( $P<0,05$ ) соответственно в сравнении с генотипом ВВ.

#### **Библиографический список:**

1. Взаимосвязь полиморфных генов пролактина и соматотропина крупного рогатого скота с молочной продуктивностью / И. Ю. Долматова, И. Н. Ганиева, Т. В. Кононенко, Ф. Р. Валитов // Вестник Башкирского государственного аграрного университета. – 2020. – № 1(53). – С. 70-78. – DOI 10.31563/1684-7628-2020-53-1-70-78. – EDN XJQNDQ.

2. Влияние полиморфных вариантов генов bPit-1, bGH, bigf-1 и bGHR на молочную продуктивность крупного рогатого скота / О. В. Заяц, Л. М. Линник, Т. А. Ковалевская, А. А. Смок // Ученые записки учреждения образования Витебская ордена Знак почета государственная академия ветеринарной медицины. – 2015. – Т. 51, № 2. – С. 113-116. – EDN VONУFX.

3. Михалюк, А. Н. Влияние генов пролактина (PRL) и бета-лактоглобулина (BLG) на показатели молочной продуктивности коров белорусской черно-пестрой породы / А. Н. Михалюк, Л. А. Танана, О. А. Епишко // Ученые записки учреждения образования Витебская ордена Знак почета государственная академия ветеринарной медицины. – 2021. – Т. 57, № 1. – С. 99-103. – DOI 10.52368/2078-0109-2021-57-1-99-103. – EDN KBZKUF.

4. Молочная продуктивность и качество молока коров с разными генотипами лептина и линейной принадлежности / М. Ламара, Т. М. Ахметов, Р. Р. Шайдуллин [и др.] // Агробиотехнологии и цифровое земледелие. – 2023. – № 3(7). – С. 56-61. – DOI 10.12737/2782-490X-2023-56-61. – EDN PCNPPC.

5. Молекулярно-генетические методики в практической физиологии, ветеринарии и животноводстве / А. В. Ткачев, О. Л. Ткачева, Ю. И. Коровин, В. Г. Вертипрахов. – Москва: Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2022. – 317 с. – ISBN 978-5-9675-1873-7. – EDN PXDELI.

6. Distal extremities diseases in dairy cattle related to qualitative and quantitative indicators of embryos obtained from donor cows / A. M. Kovalenko, A. V. Tkachev, O. L. Tkacheva [et al.] // International Journal of Advanced Science and Technology. – 2020. – Vol. 29, No. S9. – P. 1271-1282. – EDN VITBHR.

7. Effect of Mycotoxins on the Spermatozoa and Embryos of Animals / A. V. Tkachev, O. L. Tkacheva, T. V. Zubova [et al.] // Advances in Animal and Veterinary Sciences. – 2020. – Vol. 8, No. S3. – P. 47-55. – DOI 10.17582/journal.aavs/2020/8.s3.47.55. – EDN YHDIYM.

## DAIRY PRODUCTIVITY OF COWS WITH DIFFERENT EXPRESSION OF GH AND PIT-1 GENES

**Tkachev A.V., Ptushkina S.A.**

**Keywords:** dairy productivity, cows, gene expression, polymorphism.

*The work is devoted to the study of the milk productivity of Holstein cows under the influence of different expression of the GH and PIT-1 genes. It was shown that during the first lactation, according to the GH growth hormone gene, females of the LL genotype have significantly higher milk yield for 305 days of the first lactation by 813 kg ( $P < 0.001$ ), compared with peers of the LV genotype.*