

Продолжение таблицы 3

Группа	Эритроциты, $10^{12}/л$	Гемоглобин, г/л	Лейкоциты, $10^9/л$	Общий белок, г/л
9 мес.				
1-я	6,21±0,21	93,9±2,14	6,74±0,13	66,5±2,48
2-я	6,70±0,26	97,8±2,29	6,77±0,18	69,7±2,07
12 мес.				
1-я	6,24±0,23	97,8±1,84	6,82±0,12	67,3±2,11
2-я	6,45±0,21	99,4±2,44	6,79±0,15	70,2±2,03
15 мес.				
1-я	6,36±0,15	100,2±1,79	6,65±0,17	67,1±1,91
2-я	6,53±0,18	104,7±1,54*	6,47±0,15	71,1±1,09*
18 мес.				
1-я	6,42±0,19	103,1±1,30	6,53±0,21	67,6±1,17
2-я	6,63±0,17	106,9±1,37*	6,48±0,19	70,9±1,04*

Заключение. 1. В результате проведенных исследований установлено, что выращивание ремонтных телок на большей площади пола ($1,6 м^2$ на голову в возрасте от 1 до 6 месяцев, $2,5 м^2$ – от 6 до 12 месяцев и $3,0 м^2$ – от 12 до 18 месяцев) способствует увеличению продолжительности жвачки стоя в 1,9–2,4 раза и еды – в 2,1–2,2 раза.

2. Выращивание ремонтных телок на большей площади пола положительно отразилось на некоторых показателях крови, что выразилось в повышении у молодняка в 15- и 18-месячном возрасте лизоцимной активности сыворотки крови на 0,2 и 0,3 п.п. ($P<0,05$), фагоцитарной активности нейтрофилов – на 2,7 и 3,0 п.п. ($P<0,05$), содержания гемоглобина на 4,5 и 3,9% ($P<0,05$) и общего белка – на 6,0 и 4,9% ($P<0,05$).

Литература. 1. Ветеринарные и технологические аспекты повышения продуктивности и сохранности коров : монография / Н. И. Гавриченко [и др.]. – Витебск : ВГАВМ, 2019. – 328 с. 2. Выращивание молодняка крупного рогатого скота : монография / В. И. Шляхтунов [и др.]. – Витебск : УО ВГАВМ, 2005. – 181 с. 3. Интенсификация производства молока: опыт и проблемы / В. И. Смунев [и др.]. – Витебск : ВГАВМ, 2011. – 486 с. 4. Организационно-технологические требования при производстве молока на молочных комплексах промышленного типа : Республиканский регламент (постановление № 16 от 04.06.2018 г.). – Минск : Министерство сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь, 2018. – 141 с. 5. Рекомендации по определению естественной резистентности и путей ее повышения у молодняка сельскохозяйственных животных / А. И. Ятусевич [и др.]. – Витебск : ВГАВМ, 2011. – 40 с. 6. Смунев, В. И. Рекомендации по выращиванию ремонтных телок : практическое пособие / В. И. Смунев. – Витебск : ВГАВМ, 2011. – 32 с. 7. Технология получения и выращивания здоровых телят : монография / В. И. Смунев [и др.]. – Витебск : ВГАВМ, 2017. – 219 с. 8. Трофимов, А. Ф. Научное обоснование и практическая реализация технологических приемов выращивания ремонтного молодняка крупного рогатого скота : монография / А. Ф. Трофимов, А. А. Музыка, В. Н. Минаков. – Витебск : ВГАВМ, 2011. – 181 с. 9. Физиологические показатели животных : справочник / сост. Н. С. Мотузко [и др.]. – Витебск : Витеб. обл. тип., 2014. – 104 с. 10. Шляхтунов, В. И. Скотоводство : учебник / В. И. Шляхтунов, А. Г. Марусич. – Минск : ИВЦ Минфина, 2017. – 480 с.

Поступила в редакцию 23.04.2021.

DOI 10.52368/2078-0109-2021-57-2-122-127

УДК 636.2.082.2:636.034(476)

ВЛИЯНИЕ ГЕНОВ ПРОЛАКТИНА (PRL) И БЕТА-ЛАКТОГЛОБУЛИНА (BLG) НА ПОКАЗАТЕЛИ МОЛОЧНОЙ ПРОДУКТИВНОСТИ КОРОВ ВЫСОКОГОЛШТИНИЗИРОВАННОЙ БЕЛОРУССКОЙ ЧЕРНО-ПЕСТРОЙ ПОРОДЫ

Михалюк А.Н., Танана Л.А., Епишко О.А.

УО «Гродненский государственный аграрный университет», г. Гродно, Республика Беларусь

Исследованиями установлено, что по гену пролактина (PRL) наиболее высокий удой за 305 дней лактации был у первотелок, коров второй и третьей лактации, имеющих генотип PRL^{AB} . Они превосходили своих гомозиготных сверсниц по аллелю PRL^A на 1,2-10,7%, а по аллелю PRL^B – на 4,2-9,4%. По жирномолочности более высокие показатели имели животные с генотипом PRL^{BB} , а по белковомолочности – животные с генотипами PRL^{AB} и PRL^{AA} . По количеству молочного жира и белка у первотелок более высокие показатели имели гомозиготные особи с генотипом PRL^{AA} , а у коров второй и третьей лактации – гетерозиготные особи с генотипом PRL^{AB} .

По гену бета-лактоглобулина (BLG) более высокие количественные показатели по удою за 305 дней лактации, а также количеству молочного жира и белка имели первотелки с генотипом BLG^{AA} , по второй и третьей лактации – животные с генотипом BLG^{AB} . **Ключевые слова:** ген пролактина (PRL), ген бета-

лактоглобулина (BLG), молочная продуктивность, высокоголштинизированная белорусская черно-пестрая порода крупного рогатого скота.

EFFECT OF PROLACTIN (PRL) AND BETA-LACTOGLOBULIN (BLG) GENES ON DAIRY PERFORMANCE INDICATORS IN THE HIGHLY HOLSTEINIZED BELARUSIAN BLACK-AND-WHITE BREED

Mikhaljuk A.N., Tanana L.A., Epishko O.A.

Grodno State Agrarian University, Grodno, Republic of Belarus

The study show that for the prolactin gene (PRL), the highest milk yield for the period of 305 days of lactation was in first-calvers, cows of the second and third lactations having the PRL^{AB} genotype. They were superior to their homozygotic herd mates on the PRL^A allele by 1.2-10.7%, and on the PRL^B allele by 4.2-9.4%. In terms of butterfat percentage, animals with the PRL^{BB} genotype had higher rates, and in terms of milk protein content, animals with the PRL^{AB} and PRL^{AA} genotypes had higher rates. In terms of the amount of fat and protein in milk in first-calvers, homozygous individuals with the PRL^{AA} genotype had higher rates, and in second and third lactation cows, heterozygous individuals with the PRL^{AB} genotype had higher rates.

*For the beta-lactoglobulin (BLG) gene, the higher quantitative indicators for milk yield within 305 days of lactation, as well as for the content of milk fat and protein were in first-calvers with the BLG^{AA} genotype, for the second and third lactation – animals with the BLG^{AB} genotype. **Keywords:** prolactin gene (PRL), beta-lactoglobulin gene (BLG), dairy productivity, highly Holsteinized Belarusian Black-and-white breed.*

Введение. Современное состояние молочного скотоводства в Республике Беларусь характеризуется ростом продуктивности дойного стада, внедрением новых технологий производства продукции, соответствующих мировым тенденциям развития отрасли. Одновременно повышается роль селекционно-генетических методов в улучшении хозяйственно полезных качеств отдельных стад и популяций крупного рогатого скота. При этом прогресс скотоводства происходит за счет совершенствования наследственной основы организма, называемой генотипом. Одним из методов разведения, обеспечивающим достаточно быстрое повышение генетического потенциала крупного рогатого скота черно-пестрой породы, повсеместно распространенной на территории нашей республики, является его скрещивание (вводное и в некоторых случаях поглотительное) с голштинской породой североамериканской и западноевропейской селекции, являющейся породой молочного скота мирового значения. Голштинский скот отличается повышенным уровнем молочной продуктивности и целым рядом признаков, отвечающих за приспособленность животных к высокоинтенсивной механизированной технологии [1, 2]. Вместе с тем у высококровных по голштинской породе помесных животных в некоторых случаях отмечается снижение жирномолочности, воспроизводительной способности, сроков хозяйственного использования, устойчивости к заболеваниям [3, 5]. В этой связи определение генотипа животных и выявление вариантов генов, отвечающих за показатели молочной продуктивности коров, позволит дополнительно к традиционному отбору животных проводить селекцию непосредственно на уровне ДНК. Такая работа крайне важна для создания стад с более высокими качественными показателями молока.

В этой связи целью работы явилось изучение влияния генов пролактина (PRL) и бета-лактоглобулина (BLG) на показатели молочной продуктивности коров высокоголштинизированной белорусской черно-пестрой породы.

Материалы и методы исследований. Объектом исследований являлись крупный рогатый скот и биологический материал (ушной выщип) от коров высокоголштинизированной белорусской черно-пестрой породы, содержащихся в СПК им. И.П. Сенько Гродненского района в количестве 105 проб.

Генотипирование животных по генам пролактина (PRL) и бета-лактоглобулина (BLG) проводили с использованием метода полимеразной цепной реакции (ПЦР) и полиморфизма длин рестрикционных фрагментов (ПДРФ). Ядерную ДНК выделяли перхлоратным методом. Основные растворы для выделения ДНК, амплификации и рестрикции готовили по Т. Маниатису, Э. Фрич, Дж.Сэмбруку [4].

Для амплификации участков генов PRL и BLG использовали праймеры:

PRL 1: 5' CGA GTC CTT ATG AGC TTG ATT CTT 3'

PRL 2: 5' GCC TTC CAG AAG TCG TTT GTT TTC 3'

BLG 1: 5' TGT GCT GGA CAC CGA CTA CAA AAA G 3'

BLG 2: 5' GCT CCC GGT ATA TGA CCA CCC TCT 3'

Реакционная смесь для проведения амплификации по генам пролактина (PRL) и бета-лактоглобулина (BLG) состояла из:

Компоненты	Концентрация на 1 пробу
1 x Taq-буфер	1 x
50 mM MgCl ₂	2-5 mM
Смесь дНТФ	2-4 mM
Праймер 1	10-25 пМ
Праймер 2	10-25 пМ
Taq-полимераза	0,5-1,5 е.а.
ДНК	0,5-1 мкл
H ₂ O	до 25 мкл

ПЦР-программа PRL:– 94°C, 4 мин.; 35 циклов – 94°C, 45 с.; 65°C, 45 с.; 72°C, 45 с.; элонгация – 72°C, 7 мин. Концентрацию и специфичность амплификата оценивали электрофоретическим методом в 2% агарозном геле при напряжении 120 В, 50-60 мин. Длина амплифицированного фрагмента гена PRL – 156 п.о. Для рестрикции амплифицированного участка гена PRL применяли эндонуклеазу Rsa I. Реакцию проводили при температуре 37°C. Продукты рестрикции генов разделяли электрофоретически в 3% агарозном геле при напряжении 130 В, 50-60 мин., в 1×TBE буфере. Визуализацию фрагментов проводили при УФ-свете на системе гелъдокументирования Gel Doc RX+(BIORAD) с использованием бромистого этидия. При расщеплении продуктов амплификации по гену PRL идентифицируются следующие генотипы: PRL^{AA} – длиной 156 п.н.; PRL^{AB} – 156/82/74 п.н.; PRL^{BB} – 82/74 п.н. (рисунок 1).

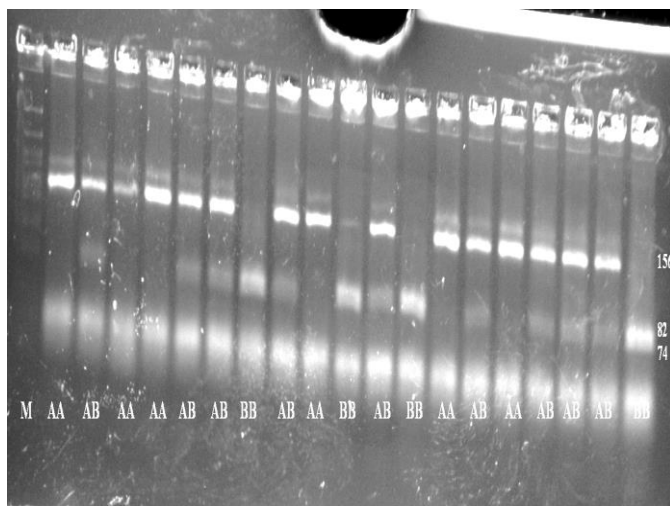


Рисунок 1 – Электрофореграмма рестрикционного анализа гена PRL

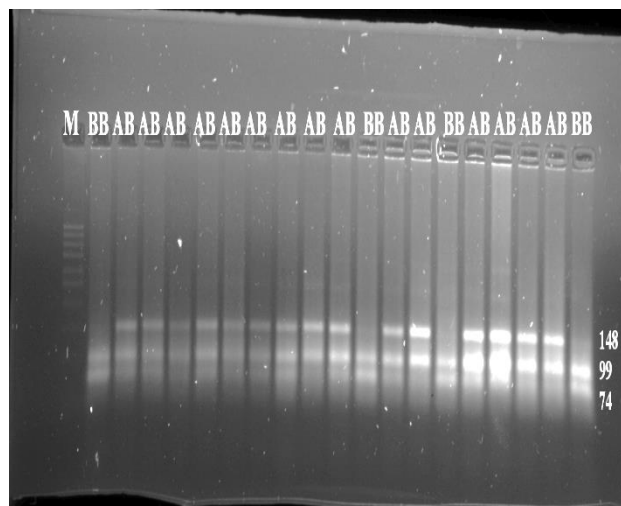


Рисунок 2 – Электрофореграмма рестрикционного анализа гена BLG

ПЦР-программа BLG:– 94°C, 5 мин.; 30 циклов – 94°C, 30 сек.; 59°C, 40 сек.; 72°C, 20 сек.; элонгация – 72°C, 3 мин. Концентрацию и специфичность амплификата оценивали электрофоретическим методом в 2% агарозном геле при напряжении 120 В, 50-60 мин. Длина фрагмента гена BLG – 247 п.о. Для рестрикции амплифицированного участка гена BLG применяли эндонуклеазу BsuRI (Hae III). Реакцию проводили при температуре 37°C. Продукты рестрикции генов разделяли электрофоретически в 3% агарозном геле при напряжении 130 В, 50-60 мин., в 1×TBE буфере. Визуализацию фрагментов проводили при УФ-свете на системе гелъдокументирования Gel Doc RX+(BIORAD) с использованием бромистого этидия. При расщеплении продуктов амплификации по гену BLG идентифицируются следующие генотипы: BLG^{AA} – фрагменты 148/99 п.н.; BLG^{AB} – фрагменты 148/99/74 п.н.; BLG^{BB} – фрагменты 99/74 п.н. (рисунок 2).

Для изучения молочной продуктивности подопытные животные высокоголштинизированной белорусской черно-пестрой породы были сгруппированы в зависимости от возраста: первотелки, коровы второго и третьего отелов. Молочную продуктивность коров определяли по результатам контрольных доений. В статистическую обработку включали показатели по животным, продолжительность лактации у которых была не менее 240 дней. У животных с различными генотипами по изучаемым генам учитывали удои, массовую долю жира и белка, выход молочного жира и белка за 305 дней лактации.

Селекционно-генетические параметры основных хозяйственно полезных признаков обработаны методом вариационной статистики с применением компьютерной техники и прикладных программ, входящих в стандартный пакет Microsoft Office.

Результаты исследований. В результате проведенных исследований популяции коров высокоголштизированной белорусской черно-пестрой породы установлен полиморфизм гена пролактина (PRL), представленный двумя аллелями – PRL^A и PRL^B, при этом идентифицировано три генотипа PRL^{AA}, PRL^{AB} и PRL^{BB}. Среди опытных животных чаще встречались особи с генотипом PRL^{AA} 54%, PRL^{AB} выявлен у 43% особей и PRL^{BB} – 3%. В отношении гена бета-лактоглобулина (BLG) также установлен полиморфизм. Он представлен двумя аллелями – BLG^A и BLG^B, при этом было идентифицировано три генотипа: два гомозиготных – AA и BB, гетерозиготный – AB. Чаще встречались особи с генотипом BLG^{AB} – 72% от всех опытных животных, коров с генотипами BLG^{AA} и BLG^{BB} было примерно поровну – 15% и 13% соответственно.

На следующем этапе исследований нами изучена молочная продуктивность коров высокоголштизированной белорусской черно-пестрой породы с различными генотипами по генам пролактина (PRL) и бета-лактоглобулина (BLG) (таблицы 1-3).

Анализ данных таблицы 1 свидетельствует о том, что наиболее высокие показатели молочной продуктивности имели первотелки с генотипом PRL^{AB}. Так, по удою за 305 дней лактации они превосходили гомозиготных особей по аллелю PRL^A на 10,7% ($P < 0,01$), а по аллелю PRL^B на 4,2% ($P < 0,05$). По жирномолочности гетерозиготные и гомозиготные первотелки по аллелю B находились примерно на одном уровне – $3,83 \pm 0,04$ и $3,82 \pm 0,08$ %, и превосходили гомозиготных особей по аллелю A на 0,05 и 0,04 п.п. соответственно. По показателю белковомолочности были отмечены некоторые отличия в сравнении с показателем жирномолочности. Так, наиболее высокие качественные показатели были у первотелок с генотипами PRL^{AA} и PRL^{AB}, а наиболее низкие – у животных с генотипом PRL^{BB}, однако достоверных различий по этому показателю между животными указанных генотипов не отмечалось.

Количество молочного жира и белка также оказалось выше у гетерозиготных первотелок PRL^{AB}, что обусловлено более высоким удоем, а также жирно- и белковомолочностью, чем у гомозиготных аналогов по аллелям A и B. Так, количество молочного жира у первотелок с генотипом PRL^{AB} было выше, чем у сверстниц с генотипом PRL^{AA}, на 12,6% ($P < 0,01$) и на 4,6% ($P < 0,05$), чем у животных с генотипом PRL^{BB} соответственно. Аналогичная тенденция была отмечена и по количеству молочного белка.

Таблица 1 – Молочная продуктивность первотелок с различными генотипами по генам пролактина (PRL) и бета-лактоглобулина (BLG)

Генотип	Показатели				
	Удой за 305 дней лактации, кг	Жирномолочность, %	Количество молочного жира, кг	Белковомолочность, %	Количество молочного белка, кг
PRL ^{AA}	7863,27±222,84	3,78±0,05	296,82±11,29	3,25±0,020	255,45±9,29
PRL ^{AB}	8706,35±250,55**	3,83±0,04	334,26±11,17*	3,25±0,023	282,65±7,64*
PRL ^{BB}	8353,00±246,12*	3,82±0,08	319,50±12,51*	3,22±0,045	268,55±11,57
BLG ^{AA}	8408,44±292,44*	3,77±0,07	318,00±11,83*	3,26±0,04	273,56±9,38**
BLG ^{AB}	8054,03±207,53	3,80±0,04	305,81±8,79	3,26±0,02	262,32±6,52*
BLG ^{BB}	7818,50±275,58	3,94±0,08*	309,00±12,28	3,17±0,04	247,17±10,87

Примечания: * - $P < 0,05$; ** - $P < 0,01$.

По гену бета-лактоглобулина (BLG) наиболее высокие показатели по удою имели первотелки с генотипом BLG^{AA}, они превосходили своих сверстниц, имеющих генотип BLG^{AB}, на 4,4% ($P < 0,05$), а сверстниц с генотипом BLG^{BB} – на 7,5% ($P < 0,05$) соответственно. Вместе с тем наиболее высокая жирномолочность была у первотелок с генотипом BLG^{BB}. По этому показателю они превосходили своих сверстниц с генотипом BLG^{AB} на 0,14 п.п., а животных с генотипом BLG^{AA} – на 0,17 п.п.

соответственно. По показателю белковомолочности, напротив, первотелки с генотипом BLG^{BB} имели более низкие качественные показатели в сравнении с гомо- и гетерозиготными особями генотипов BLG^{AA} и BLG^{AB} .

По количеству молочного жира и белка наиболее высокие показатели оказались у гомозиготных первотелок BLG^{AA} . По этим показателям они превосходили животных с генотипом BLG^{AB} на 3,9% ($P<0,05$) и 4,2% ($P<0,05$), а первотелок с генотипом BLG^{BB} – на 2,9 и 10,6% ($P<0,01$) соответственно.

При анализе данных таблицы 2 установлено, что показатели молочной продуктивности коров по второй лактации были схожи с аналогичными показателями первотелок. Так, у коров второй лактации с генотипом PRL^{AB} удой был выше, чем у гомозиготных животных по аллелям PRL^A и PRL^B , на 1,4% и 4,8% ($P<0,05$) соответственно. По показателю жирномолочности более высокие качественные показатели были у животных с генотипом PRL^{BB} – $3,92\pm 0,09\%$, что на 0,17 п.п. выше, чем у сверстниц с генотипом PRL^{AB} и на 0,08 п.п., чем у коров второй лактации с генотипом PRL^{AA} . По показателю белковомолочности были отмечены некоторые отличия в сравнении с показателем жирномолочности. Так, наиболее высокие качественные показатели были у коров с генотипами PRL^{AA} и PRL^{AB} , а наиболее низкие – у животных с генотипом PRL^{BB} , что повторяет тенденцию первотелок.

Таблица 2 – Молочная продуктивность коров с различными генотипами по генам пролактина (PRL) и бета-лактоглобулина (BLG) по второй лактации

Генотип	Показатели				
	Удой за 305 дней лактации, кг	Жирномолочность, %	Количество молочного жира, кг	Белковомолочность, %	Количество молочного белка, кг
PRL^{AA}	9021,40±242,14	3,84±0,09	349,40±12,44*	3,21±0,03	289,80±11,60
PRL^{AB}	9153,11±231,89*	3,75±0,08	344,22±13,76	3,22±0,04	295,67±12,59**
PRL^{BB}	8727,50±325,25	3,92±0,09*	342,45±12,05	3,15±0,04	274,50±13,50
BLG^{AA}	8080,25±255,84	3,53±0,09	284,40±12,48	3,25±0,05	233,41±10,22
BLG^{AB}	9191,45±213,35**	3,83±0,08	354,00±13,02**	3,21±0,02	294,70±10,60*
BLG^{BB}	8465,20±279,07*	3,87±0,09**	329,20±14,17*	3,26±0,06	277,20±11,30*

Примечания: * - $P<0,05$; ** - $P<0,01$.

По количеству молочного жира наилучшие показатели имели гомозиготные коровы с генотипом PRL^{AA} , они превосходили гетерозиготных сверстниц PRL^{AB} на 1,5%, а коров с генотипом PRL^{BB} – на 2,0% ($P<0,05$). По количеству молочного белка более высокие качественные показатели имели животные с генотипом PRL^{AB} – 295,67±12,59 кг, что на 2,0% ($P<0,05$) и 7,7% ($P<0,01$) выше, чем у гомозиготных сверстниц по аллелям PRL^A и PRL^B соответственно.

По гену бета-лактоглобулина (BLG) динамика показателей молочной продуктивности коров второй лактации отличалась от таковых у первотелок. Так, по удою за 305 дней лактации наиболее высокий показатель имели коровы с генотипом BLG^{AB} . Они превосходили гомозиготных сверстниц по аллелю BLG^A на 13,7% ($P<0,01$), а особей по аллелю BLG^B – на 8,5% ($P<0,01$) соответственно. Что касается жирно- и белковомолочности, то более высокие показатели имели животные с генотипом BLG^{BB} – $3,87\pm 0,09$ и $3,26\pm 0,06\%$ соответственно, это на 0,34 п.п. ($P<0,01$) и 0,01 п.п. выше, чем у сверстниц с генотипом BLG^{AA} и на 0,04 п.п. и 0,05 п.п., чем у сверстниц с генотипом BLG^{AB} соответственно. Учитывая, что наиболее высокий удой за 305 дней лактации имели коровы с генотипом BLG^{AB} , то количество молочного жира и белка у них также оказалась выше, чем у сверстниц. Так, по количеству молочного жира коровы второй лактации с генотипом BLG^{AB} превосходили гомозиготных особей BLG^{AA} на 24,4% ($P<0,01$), особей с генотипом BLG^{BB} – на 7,5% ($P<0,05$), а по количеству молочного белка – на 26,2% ($P<0,01$) и на 6,3% ($P<0,05$) соответственно.

Анализ данных таблицы 3 свидетельствует о том, что показатели молочной продуктивности коров по третьей лактации повторяют динамику таковых по второй лактации. Так, удой за 305 дней лактации был выше у гетерозиготных особей с генотипом PRL^{AB} в сравнении с удоём гомозиготных особей по аллелю PRL^A на 1,2%, а по аллелю PRL^B – на 9,4% ($P<0,01$).

Таблица 3 – Молочная продуктивность коров с различными генотипами по генам пролактина (PRL) и бета-лактоглобулина (BLG) по третьей лактации

Генотип	Показатели				
	Удой за 305 дней лактации, кг	Жирномолочность, %	Количество молочного жира, кг	Белковомолочность, %	Количество молочного белка, кг
PRL ^{AA}	9417,50±326,35*	3,71±0,10	347,13±11,67	3,24±0,04	303,88±10,74
PRL ^{AB}	9533,42±304,26**	3,72±0,09	351,11±12,64	3,22±0,05	306,51±12,11
PRL ^{BB}	8712,40±354,23	3,93±0,10	343,83±12,94	3,29±0,04	286,50±11,34
BLG ^{AA}	8828,25±331,05*	3,69±0,10	323,25±13,17	3,36±0,04	295,25±11,61*
BLG ^{AB}	9503,05±256,20**	3,79±0,10	359,25±12,55**	3,25±0,03	307,87±11,22**
BLG ^{BB}	8724,20±250,03	3,92±0,09	341,75±11,68*	3,25±0,07	283,25±12,87

Примечания: * - $P < 0,05$; ** - $P < 0,01$.

Жирно-и белковомолочность была выше у гомозиготных особей с генотипом PRL^{BB} в сравнении с коровами PRL^{AA} на 0,22 п.п. ($P < 0,05$) и 0,05 п.п. и в сравнении с коровами генотипа PRL^{AB} – на 0,21 п.п. ($P < 0,05$) и 0,07 п.п. соответственно. Аналогичная тенденция наблюдалась и у коров второй лактации. Количество молочного жира и белка оказалось выше у коров с генотипом PRL^{AB} за счет более высокого удоя.

По гену бета-лактоглобулина (BLG) динамика показателей молочной продуктивности коров третьей лактации повторила динамику второй лактации. Так, по удою за 305 дней лактации наиболее высокий показатель имели гетерозиготные особи с генотипом BLG^{AB}. Они превосходили гомозиготных сверстниц по аллелю BLG^A на 7,6% ($P < 0,05$), а особей по аллелю BLG^B – на 8,9% ($P < 0,01$) соответственно. По содержанию жира более высокие количественные показатели были у особей с генотипом BLG^{BB}, а по содержанию белка – у животных с генотипом BLG^{AA}. Однако по количеству молочного жира и белка за 305 дней лактации наиболее высокие показатели имели гетерозиготные особи BLG^{AB}, так как у них был выше удой, чем у гомозиготных сверстниц по аллелям BLG^A и BLG^B. Так, по количеству молочного жира они превосходили своих сверстниц на 11,1% ($P < 0,01$) и на 5,1% ($P < 0,05$), а по количеству молочного белка – на 4,2% ($P < 0,05$) и на 8,6% ($P < 0,01$) соответственно.

Заключение. По гену пролактина (PRL) наиболее высокий удой за 305 дней лактации был у первотелок, коров второй и третьей лактаций, имеющих генотип PRL^{AB}. Они превосходили своих гомозиготных сверстниц по аллелю PRL^A на 1,2-10,7%, а по аллелю PRL^B – на 4,2-9,4%. По жирномолочности более высокие показатели имели животные с генотипом PRL^{BB}, а по белковомолочности – животные с генотипами PRL^{AB} и PRL^{AA}. По количеству молочного жира и белка у первотелок более высокие показатели имели гомозиготные особи с генотипом PRL^{AA}, а у коров второй и третьей лактации – гетерозиготные особи с генотипом PRL^{AB}.

По гену бета-лактоглобулина (BLG) более высокие количественные показатели по удою за 305 дней лактации, а также количеству молочного жира и белка имели первотелки с генотипом BLG^{AA}, по второй и третьей лактации – животные с генотипом BLG^{AB}.

Литература. 1. Адушинов, Д. Выше кровность - больше молока. И не только... / Д. Адушинов // Животноводство России. – 2005. – № 11. – С. 33–35. 2. Аннекова, Н. В. Результативность скрещивания чёрно-пёстрого скота / Н. В. Аннекова // Зоотехния. – 1999. – № 1. – С. 9–10. 3. Гринь, М. П. Эффективность использования черно-пестрого скота высокой кровности по голштинской породе / М. П. Гринь, М. А. Дашкевич // Вес. Нац. акад. навук Беларусі. Сер. агр. навук. – 2005. – № 1. – С. 74–78. 4. Маниатис, Т. Молекулярное клонирование / Т. Маниатис, Э. Фрич, Дж. Сэмбрук. – М.: Мир, 1984. – 480 с. 5. Эффективность использования голштинской породы для улучшения продуктивных качеств скота / Л. А. Танана [и др.] // Фундаментальные и прикладные проблемы повышения продуктивности сельскохозяйственных животных в изменившихся условиях системы хозяйствования и экологии: материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 70-летию профессора В.Е. Улитко, Ульяновск, 14–16 января 2005 г.: в 2 т. / Ульяновская с.-х. академия; редкол. Б. Д. Кальницкий [и др.]. – Ульяновск, 2005. – Т. 1. – С. 204–207.

Поступила в редакцию 16.03.2021.

DOI 10.52368/2078-0109-2021-57-2-127-132

УДК 636.2.085.55

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ АДРЕСНОГО КОМБИКОРМА В КОРМЛЕНИИ ДОЙНЫХ КОРОВ

Разумовский Н.П., Кузнецова Т.С., Ханчина А.Р.

УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины», г. Витебск, Республика Беларусь