

По массиву красного и красно-пестрого скота в ОАО «Говяды-Агро» с большей скоростью доили коров голштинской красно-пестрой породы (1,8 кг/мин.). Непригодными для машинного доения в данном массиве были чистопородные первотелки шведской красно-пестрой породы (1,3 кг/мин.).

В ЗАО «Нива» колебаний по скорости доения сверстниц различных пород и породностей не обнаружено.

Заключение. Таким образом, в ОАО «Говяды-Агро» импортный скот красных и красно-пестрых пород имел средний удой за 305 дней лактации 4015 кг, что несколько ниже (на 2,9–6,1 %), чем в среднем по хозяйству, однако по массовой доле жира он превзошел местный скот на 0,21–0,11 п. п. (3,67 %). Удой завезенных красных и красно-пестрых первотелок разных генеалогических групп варьировал от 3751 до 4655 кг, однако достоверное превышение среднего удоя по массиву наблюдалось только по группе коров англеской породы.

В ЗАО «Нива» завезенный красно-пестрый скот оказался более продуктивным (удой 4215 кг, жир 3,76 %). Однако удой этих животных существенно (на 29,1–32,2 %) ниже, а массовая доля жира выше (0,16–0,3 п. п.), чем в среднем по хозяйству. Более высокие удои получены от симменталов – 4843 кг, что на 799 кг (19,8 %) выше, чем от голштинов ($P=0,999$).

Установлено, что у коров-первотелок красных и красно-пестрых пород в ОАО «Говяды-Агро» и ЗАО «Нива» скорость молокоотдачи соответствует технологическим нормативам (1,6 и 1,5 кг/мин. соответственно). Наиболее высокую скорость молокоотдачи имели коровы голштинской красно-пестрой породы (1,8 кг/мин.) в ОАО «Говяды-Агро»

ЛИТЕРАТУРА

1. Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию. – Электронный ресурс. – Режим доступа: <http://www.gossort.com/rega/breed/180>. Дата доступа: 23.12.2016.
2. Дунин, И. М. Реальность «Красной революции» в молочном скотоводстве / И. М. Дунин, А. Ятсон, М. И. Дунин // Сельскохозяйственные Вести. – 2007. – № 3.
3. Коронец, И. Н. Любая порода коров требовательна к содержанию / И. Н. Коронец. – Электронный ресурс. – Режим доступа: <http://agriculture.by/interview/ivan-koronec-ljubajarogoda-kogov-trebovatelna-k-soderzhaniju>. Дата доступа: 23.12.2016.
4. Остроумова, Т. А. Влияние пород скота на состав молока и производство сыра / Т. А. Остроумова, И. В. Иванов // Техника и технология пищевых производств. – 2009. – № 3. – С. 24–27.
5. Реальность «Красной революции». – Электронный ресурс. – Режим доступа: <http://www.victory.ru/page0228022011>. Дата доступа: 23.12.2016.
6. Тележенко, Е. В. Опыт стран Северной Европы в селекции молочного скота на повышение рентабельности производства / Е. В. Тележенко, О. В. Смирнова // Тваринництво сьогодні. – 2014. – № 2. – С. 28–33.
7. Тепел, А. Химия и физика молока / А. Тепел. – СПб: Профессия, 2012. – 571 с.
8. Milk recording surveys on cow, sheep and goats. – Электронный ресурс. – Режим доступа: <http://www.icar.org/survey/pages/tables.php>. Дата доступа: 23.12.2016.

МОЛОЧНАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ КОРОВ БЕЛОРУССКОЙ ЧЕРНО-ПЕСТРОЙ ПОРОДЫ С РАЗЛИЧНЫМИ ГЕНОТИПАМИ ПО ГЕНУ ПРОЛАКТИНА

О. А. ЕПИШКО, Н. Н. ПЕШКО

УО «Гродненский государственный аграрный университет»,
г. Гродно, Республика Беларусь, 230008

(Поступила в редакцию 03.02.2017)

Резюме. В статье представлены результаты изучения молочной продуктивности коров белорусской черно-пестрой породы с различными генотипами по гену пролактина.

У коров белорусской черно-пестрой породы с использованием метода ПЦР-ПДРФ установлен полиморфизм гена пролактина. Выявлены генотипы PRL^{AA}, PRL^{AB} и PRL^{BB}. Рассчитана частота встречаемости аллелей и генотипов по гену пролактина. Изучена молочная продуктивность (удой, содержание жира и белка в молоке, количество молочного жира и молочного белка) у животных с различными генотипами пролактина. Установлено превосходство коров, имеющих аллель PRL^B, по основным показателям молочной продуктивности.

Ключевые слова: ген пролактина, генотип, молочная продуктивность.

Summary. The article presents the results of the study milk production of cows of the Belarusian black-motley breed of different genotypes of prolactin gene.

In cows of the Belarusian black-motley breed using PCR-RFLP method set prolactin gene polymorphism. Genotypes PRL^{AA}, PRL^{AB} and PRL^{BB} identified. Frequency of genotypes and alleles of prolactin gene calculated. Milk productivity (yield of milk, fat and protein content of the milk, the amount of milk fat and milk protein) in animals with different genotypes prolactin studied. It established the superiority of the cows having allele PRL^B on the main indicators of milk production.

Key words: prolactin gene, genotype, milk productivity.

Введение. Пролактин – гормон передней доли гипофиза, который увеличивает секрецию молока и поддерживает лактацию, регулирует рост и развитие молочных желез, синтез молочных белков и жиров, и является потенциальным генетическим маркером хозяйственно полезных признаков крупного рогатого скота [4].

Анализ источников. В научных публикациях многих авторов указывается о положительном связи генотипов PRL^{AA} и PRL^{AB} с удоем и содержанием белка в молоке у польской черно-пестрой, голштино-фризской, бурой швицкой и голштинской пород [1, 8, 11, 12]. В тоже время для коров красно-пестрой породы крупного рогатого скота установлены иные зависимости [10].

В популяции голштинского молочного скота Китая установлено превосходство коров с генотипом PRL^{AB} по уровню удоя на 1786,6–2491,5 кг по сравнению с животными других генотипов. Однако особи с генотипом

PRL^{AA} характеризовались повышенной жирномолочностью и белковомолочностью (4,19 % и 3,20 % соответственно) [13].

По сообщению Л. А. Калашниковой, Я. А. Хабибрахмановой и А. Ш. Тинаева в популяции голштинизированных коров черно-пестрой породы (n=105), принадлежащих совхозу им. Кирова Московской области, больше всего животных имели генотип PRL^{AA} – 57 голов (54,3 %), а частота встречаемости особей с генотипами PRL^{AB} и PRL^{BB} была на уровне 40,0 % (42 головы) и 5,7 % (6 голов) соответственно. По гену пролактина аллель PRL^A встречался чаще – 0,743, против 0,257 у аллеля PRL^B. Наличие аллеля PRL^B у животных указанной группы обеспечило их лучшую продуктивность по сравнению с коровами, не имеющими данного аллеля. Так, особи с генотипом PRL^{AB} характеризовались большим удоем (на 11–61 кг), жирномолочностью (на 0,04–0,13 %) и количеством молочного жира (на 5,5–11,1 кг), а с генотипом PRL^{BB} – белковомолочностью (на 0,02–0,08 %) и количеством молочного белка (на 0,4–7,2 кг), чем животные с другими генотипами по гену пролактина (P>0,05) [3].

В популяциях крупного рогатого скота холмогорской породы (n=104), черно-пестрой породы (n=168), ярославской породы (n=34) и симментальской породы (n=25) преобладал аллель PRL^A (0,57–0,83). Наибольшая частота встречаемости аллеля PRL^B (0,43) установлена у коров холмогорской породы. В изучаемых стадах преобладали животные с генотипом PRL^{AA} – 50,0–67,0 %, а генотип PRL^{BB} имели не более 8,0 % коров [9]. Я. А. Хабибрахмановой установлено, что во всех изучаемых породах особи с генотипом PRL^{BB} характеризовались более высоким показателем удоя, количества молочного жира и белка, с генотипом PRL^{AB} – белковомолочности и с генотипом PRL^{AA} – жирномолочности (P<0,05) [9].

В Республике Беларусь при ДНК-диагностике крупного рогатого скота белорусской черно-пестрой породы по гену пролактина в условиях СПК «Обухово» установлено, что генотип PRL^{AA} имели 56,67 % животных, а генотип PRL^{AB} – 43,33 % коров. Особей с генотипом PRL^{BB} не выявлено. Частота встречаемости аллеля PRL^B при этом составила 0,22, а аллеля PRL^A – 0,78. При этом наличие аллеля PRL^B в организме животных с генотипом PRL^{AB} способствовало увеличению молочной продуктивности на 1350 кг, жирномолочности – на 0,03 % и белковомолочности – на 0,15 % по сравнению с коровами, не имеющими данного аллеля [7].

В популяции коров черно-пестрой породы Минской области (n=329) М. Е. Михайлова, Е. В. Белая и Н. М. Волчок установили влияние аллеля PRL^B на молочную продуктивность, выразившееся в превосходстве коров с генотипом PRL^{BB} по удою на 476–508 кг, количеству молочного жира – на 6,0 кг и количеству молочного белка – на 15,0 кг, по сравнению с животными с генотипами PRL^{AA} и PRL^{AB} [6].

Таким образом, продукты гена пролактина, принимающие активное участие в формировании хозяйственно полезных признаков, являются основанием для поиска взаимосвязи полиморфных вариантов гена пролактина с параметрами молочной продуктивности. А выявление предпочтительных вариантов таких генов позволит дополнительно к традиционному отбору по основным хозяйственно полезным признакам проводить оценку животных непосредственно по генотипу [2, 14].

Цель работы – изучить молочную продуктивность коров белорусской черно-пестрой породы с различными генотипами по гену каппа-казеина.

Материал и методика исследований. Объектом наших исследований являлся генетический материал (ушной выщип) коров белорусской черно-пестрой породы (n=102), содержащихся в КСУП «Экспериментальная база «Октябрь»» Вороновского района Гродненской области.

ДНК-диагностику генотипов по гену пролактина проводили с использованием метода полимеразной цепной реакции (ПЦР) и полиморфизма длин рестрикционных фрагментов (ПДРФ) в научно-исследовательской лаборатории «ДНК-технологий» учреждения образования «Гродненский государственный аграрный университет». Ядерную ДНК выделяли перхлоратным методом. Основные растворы для выделения ДНК, амплификации и рестрикции готовили по Т. Маниатису, Э. Фрич, Дж. Сэмбруку [5].

Для амплификации участка гена PRL 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'.

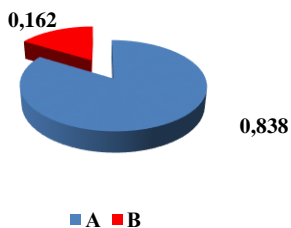
ПЦР-программа: «горячий старт» – 5 минут при 95 °С; 30 циклов: денатурация – 30 секунд при 95 °С, отжиг – 30 секунд при 63 °С, синтез – 30 секунд при 72 °С, достройка – 10 минут при 72 °С. Реакционная смесь для проведения амплификации по гену PRL готовилась в объеме 15 мкл и включала следующие компоненты: 1,5 мкл буфер, 1,5 мкл MgCl₂, 2 мкл dNTP's, 0,6 мкл каждого праймера, 0,4 мкл Taq-полимеразы, 7,9 мкл H₂O, 100–200 нг/мкл геномной ДНК. Концентрацию и специфичность амплификата оценивали электрофоретическим методом в 1,5 % агарозном геле (при напряжении 110 В). Длина амплифицированного фрагмента гена PRL составила 156 п.н. Для рестрикции амплифицированного участка гена PRLR использовали эндонуклеазу AvaII. Реакцию проводили при температуре 37 °С. Продукты рестрикции генов разделяли электрофоретически в 3 % агарозном геле (при напряжении 130 В) в TBE буфере при УФ-свете с использованием бромистого этидия на системе гель-документирования Gel Doc RX+ (BIORAD).

При расщеплении продуктов амплификации рестриктазой AvaII при 37 °С идентифицировались следующие генотипы: PRL^{AA} – 156 п.н.; PRL^{AB} – 156, 82, 74 п.н.; PRL^{BB} – 82, 74 п.н.

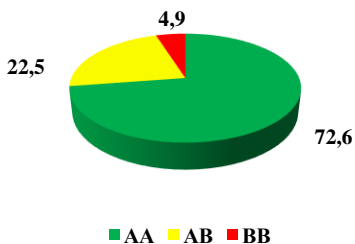
Для изучения молочной продуктивности подопытные коровы белорусской черно-пестрой породы были сгруппированы в зависимости от возраста: первотелки, коровы второго и третьего отелов. Молочную продуктивность подопытных коров определяли при помощи проведения ежемесячных контрольных доений. В обработку включали показатели по тем животным, у которых продолжительность лактации была не меньше 240 дней, а возраст при первом отеле составлял 26–30 месяцев. У животных с различными генотипами по изучаемым генам учитывали удой, содержание жира и белка, выход молочного жира и белка за 305 дней лактации.

Селекционно-генетические параметры основных хозяйственно полезных признаков определяли методами биологической статистики, используя при этом компьютерную программу Microsoft Excel.

Результаты исследований и их обсуждение. В результате исследований в популяции коров белорусской черно-пестрой породы установлен полиморфизм гена пролактина, представленный двумя аллелями – PRL^A и PRL^B. Идентифицировано три генотипа – PRL^{AA}, PRL^{AB} и PRL^{BB} (рис. 1, 2).



Р и с. 1. Частота встречаемости аллелей гена пролактина в популяции коров белорусской черно-пестрой породы



Р и с. 2. Частота встречаемости генотипов по гену пролактина в популяции коров белорусской черно-пестрой породы, %

Представленные на рисунках данные свидетельствуют о том, что в исследуемой популяции коров белорусской черно-пестрой породы частота встречаемости аллелей PRL^A и PRL^B составила 0,838 и 0,162 соответственно. В изучаемой группе коров чаще встречался генотип PRL^{AA} (72,6 %, или 74 головы), чем генотипы PRL^{AB} (22,5 %, или 23 головы) и PRL^{BB} (4,9 %, или 5 голов).

Проведение селекционно-племенной работы и ее эффективность в молочном скотоводстве зависит от многих факторов: технологических (условия содержания, оптимальное кормление), средовых (создание условий для проявления генотипа в фенотипе) и генетических (получение животных с высоким наследственным потенциалом). Поэтому в настоящее время племенная работа наряду с традиционными методами, должна включать достижения в области генетики и биотехнологии животных.

Молочная продуктивность коров белорусской черно-пестрой породы с различными генотипами по гену пролактина представлена в табл. 1–3.

Таблица 1. Молочная продуктивность первотелок с различными генотипами по гену пролактина

Показатели	Генотип		
	PRL ^{AA}	PRL ^{AB}	PRL ^{BB}
Удой за 305 дней лактации, кг	4589,7±77,2	4720,7±102,0	4535,0±187,7
Жирномолочность, %	3,72±0,01	3,74±0,02	3,76±0,03
Количество молочного жира, кг	170,9±3,0	176,8±4,1	170,7±7,2
Белковомолочность, %	3,16±0,01	3,17±0,02	3,20±0,02
Количество молочного белка, кг	145,2±2,6	149,7±3,5	145,3±6,2

Анализ данных табл. 1 свидетельствует о том, что достоверных различий по показателям молочной продуктивности у первотелок с различными генотипами по гену пролактина не установлено. Однако следует отметить превосходство животных с генотипом PRL^{AB} над сверстницами с генотипами PRL^{AA} и PRL^{BB} по удою на 131,0–185,7 кг, по количеству молочного жира – на 5,9–6,1 кг и количеству молочного белка – на 4,4–4,5 кг ($P > 0,05$). Жирномолочность и белковомолочность были соответственно выше на 0,02–0,04 % и 0,03–0,04 % у первотелок с генотипом PRL^{BB}, чем у животных других генотипов.

Т а б л и ц а 2. Молочная продуктивность коров с различными генотипами по гену пролактина по второй лактации

Показатели	Генотип		
	PRL ^{AA}	PRL ^{AB}	PRL ^{BB}
Удой за 305 дней лактации, кг	5093,1±98,6	5361,8±162,1	5621,2±174,3**
Жирномолочность, %	3,76±0,01	3,78±0,02	3,77±0,07
Количество молочного жира, кг	191,6±3,8	202,9±6,8	211,9±6,7**
Белкомолочность, %	3,22±0,01	3,23±0,02	3,25±0,02
Количество молочного белка, кг	164,0±3,3	173,4±5,6	182,7±6,1**

** – межгрупповые различия статистически достоверны при $P < 0,01$.

Из данных табл. 2 видно, что коровы с генотипом пролактина PRL^{BB} характеризовались достоверно более высоким удоем (на 528,1 кг), количеством молочного жира (на 20,3 кг) и молочного белка (на 18,7 кг) ($P < 0,01$). Существенных различий по уровню жирномолочности (3,76–3,78 %) и белкомолочности (3,22–3,25 %) у животных опытных групп не установлено ($P > 0,05$).

Т а б л и ц а 3. Молочная продуктивность коров с различными генотипами по гену пролактина по второй лактации

Показатели	Генотип		
	PRL ^{AA}	PRL ^{AB}	PRL ^{BB}
Удой за 305 дней лактации, кг	5782,9±98,8	5924,1±163,0	6160,6±106,8**
Жирномолочность, %	3,77±0,01	3,78±0,02	3,84±0,05
Количество молочного жира, кг	218,5±4,0	223,9±6,1	236,2±6,5*
Белкомолочность, %	3,24±0,01	3,24±0,02	3,29±0,03
Количество молочного белка, кг	187,5±3,3	191,8±5,5	202,9±6,9*

* – межгрупповые различия статистически достоверны при $P < 0,05$;

** – межгрупповые различия статистически достоверны при $P < 0,01$.

Как и по второй, так и по третьей лактации коровы с генотипом пролактина PRL^{BB} имели удой на 377,7 кг больше ($P < 0,01$), содержание молочного жира и белка на 17,7 кг и 15,4 соответственно выше ($P < 0,05$), чем сверстницы с генотипом PRL^{AA}. Кроме того, выявлено превосходство животных с генотипом PRL^{BB} по жирномолочности на 0,06–0,07 % и белкомолочности – на 0,05 % по сравнению с животными других генотипов.

Таким образом, анализ молочной продуктивности у изучаемого поголовья коров с различными генотипами по гену пролактина свидетельствует о более высоком удое, количестве молочного жира и белка у животных, имеющих в генотипе аллель PRL^B.

Заключение. На сегодняшний день у ученых нет единого мнения о влиянии того или иного аллеля гена пролактина на показатели молочной