

ГЕНЕТИЧЕСКИЕ РЕСУРСЫ БЫКОВ-ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ ГРОДНЕНСКОГО ПЛЕМПРЕДПРИЯТИЯ ПО ГЕНУ НАСЛЕДСТВЕННОЙ УСТОЙЧИВОСТИ К VLAD-СИНДРОМУ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА

Р.В. ТРАХИМЧИК¹, Л.А. ТАНАНА¹, Т.И. ЕПИШКО², П.З. КАШТЕЛЯН³

¹Гродненский государственный аграрный университет,

г. Гродно, Республика Беларусь

²Полесский государственный университет,

г. Пинск, Республика Беларусь

³РУСП «Гродненское племпредприятие»,

г. Гродно, Республика Беларусь

Введение. Распространение у крупного рогатого скота наследственного заболевания – синдрома врожденного иммунодефицита (VLAD-синдрома), связывают с широким использованием быков-производителей голштинской породы – носителей этой мутации. В большинстве развитых стран Европы и Америки проводится ДНК-диагностика носительства VLAD-синдрома у племенных животных, по результатам которой быки-производители, являющиеся носителями мутации гена CD18, не допускаются для племенного использования. Одной из возможных причин дальнейшего распространения синдрома VLAD является то, что гетерозиготные животные могут иметь какие-либо селекционные преимущества. В то же время, в некоторых работах представлены данные о том, что носители гена VLAD –синдрома не имеют достоверного селекционного преимущества по сравнению со здоровыми животными, хотя и не всегда уступают последним. Однако точная причина данного явления остается неясной, поскольку до сих пор не установлено наличие четких ассоциаций между аллельными вариантами локуса CD18 и продуктивными качествами [7].

При отсутствии выбраковки гетерозиготных носителей рецессивного аллеля, фенотипически не отличающихся от здоровых животных, популяция остается в состоянии генного равновесия, проверка которого методом χ^2 (хи-квадрат) показывает, что во всех исследованных популяциях отсутствует достоверная разница между фактическими и ожидаемыми частотами генотипов. Родоначальником мутации является бык шведской селекции Осборндайл Айвенго 1189870 (1952 г. рожд.), считавшийся выдающимся производителем. Спустя 40 лет, когда стало известно, что он является носителем VLAD-синдрома, его наследственный материал оказался широко распространенным среди черно-пестрых и красно-пестрых пород крупного рогатого скота. Впоследствии потомки Осборндайл Айвенго попали в Западную Европу и страны СНГ [3].

Было установлено, что животные генотипа CD18^{TL/BL} характеризуются более низким процентом оплодотворяющей способности по сравнению с животными генотипа CD18^{TL/TL} [2, 3, 5].

По данным Брэма, среднее значение показателя «получено приплода» (гол.) от быков с генотипом CD18^{TL/BL} ниже (на 7,3%), чем у животных генотипа CD18^{TL/TL}, что, вероятно, связано с гибелью телят в раннем возрасте вследствие наличия в их генотипе мутации в рецессивной гомозиготной форме [1].

Анализ показателей спермопродукции быков различных линий и генотипов по гену CD18 на линейном уровне также не выявил существенных различий между ними.

Значения признака «объем эякулята» (мл) колебались от 3,10 до 5,32, причем во всех линиях наблюдалась тенденция снижения данного показателя с появлением в генотипе животных мутантного аллеля CD18^{BL} по сравнению с гомозиготным генотипом CD18^{TL/TL}.

Размах изменчивости признака «концентрация спермы» (млр/мл) составил 0,80 -1,50. Однако в пределах одной линии достоверной разницы между показателями особей генотипов CD18^{TL/TL} и CD18^{TL/BL} не выявлено. Изменения данного показателя в зависимости от генотипа носили в различных линиях разнонаправленный характер.

Колебание значения признака «активность спермы» (баллов) в зависимости от генотипа по локусу гена CD18 составило 7,80 – 8,21, причем в большинстве линий значения показателя имели тенденцию к снижению у быков-производителей – носителей синдрома иммунодефицита. Отсутствие достоверности, вероятно, объясняется недостаточным количеством в выборке животных с генотипом CD18^{TL/BL} [8,10].

Высокая скорость распространения неблагоприятных мутаций определяется рецессивным характером их наследования. Продукты таких генов, как правило, участвуют в регуляции

тканеспецифичных функций, и неблагоприятные эффекты мутантного аллельного варианта компенсируются в гетерозиготе нормальной функцией аллеля дикого типа. Негативная селекция на уровне фенотипа является неэффективной в связи с низкой частотой гетерозигот по отношению к гомозиготам [4].

Единственным существующим к настоящему времени методом, позволяющим безошибочно выявить носительство мутации BLAD в гетерозиготе, является анализ продуктов амплификации участка гена CD18 по полиморфизму длин рестрикционных фрагментов, что позволяет определять генетические аномалии непосредственно на уровне ДНК. В таком случае отпадает необходимость сложной и дорогой генетической экспертизы по потомству. Методы выявления мутации на геномном уровне позволяют при рецессивном наследовании генетических аномалий проводить весьма эффективную селекцию, ведущую к элиминации нежелательных аллелей и улучшению генофонда.

Бесконтрольное использование животных – носителей BLAD – синдрома в племенных целях представляется небезопасным. Необходимо централизованное исследование быков-производителей на племпредприятиях, чтобы оценить ситуацию, степень риска и предпринять соответствующие меры. Работа по элиминации мутантного гена из селекционно-племенных стад республики предполагает аттестацию отбираемых на племя ремонтных бычков, банка семени и быкопроизводящих коров. Так анализ данных показывает, что если на первом этапе поток мутантных генов в стадо шел, в основном, через быков-производителей, сперму и трансплантацию эмбрионов, то дальнейшее его распространение связано с использованием гетерозиготных быкопроизводящих коров. Так, в Дании 22,6% телят (из 1991 протестированных голов) оказались гетерозиготными [5].

В США 14,1% племенных быков и 3,8% исследованной популяции коров были оценены как гетерозиготы. Согласно научным данным, в Германии, встречаемость гена BLAD составляет 6,4%, во Франции – 6%, в Польше – 5%, в Чехии – 4%. В России частота встречаемости составляет 5,6-6,7%. По данным, полученным Глазко В.И. и др., в некоторых хозяйствах Херсонской области частота встречаемости животных – носителей мутации достигла 14-17% [2].

При этом нужно учитывать, что как в России, так и на Украине к настоящему времени протестировано незначительное количество животных, что не позволяет объективно судить о распространении гена BLAD в этом регионе [2].

В странах с развитым молочным скотоводством убытки от данного заболевания довольно значительны. Так, ежегодный экономический ущерб от этого заболевания составляет в США 5 млн. долларов. В странах СНГ потери еще сравнительно небольшие, вероятно, это связано с тем, что генофонд отечественных пород пока находится на стадии накопления генетического груза с мутацией BLAD. Однако мировой опыт показывает, что данная мутация быстро распространяется при бесконтрольном использовании племенного материала, так как гетерозиготные животные часто относятся к группе генетических репродукторов, формирующих резерв генов популяции. Так, низкая частота встречаемости мутации была характерна, например, для Франции до 1987 г., а затем прогрессивно выросла до 10% в связи с использованием в селекции носителей мутантного аллеля.

Селекция на элиминацию данной мутации на уровне фенотипа является неэффективной в связи с низкой частотой гетерозигот по отношению к гомозиготам. Единственным способом выявления мутации в гене CD18 к настоящему времени является ПЦР-ПДРФ анализ [9].

Международными племенными службами США, Словакии, Голландии и других стран введены обязательные проверки производителей на данный генетический дефект (включая выбраковку потомков К.М. Иванхое Белл из систем искусственного осеменения и систем МОЕТ – эмбриопересадок), а также запись в родословные племенных каталогов носителей данной мутации. В большинстве развитых стран Европы и Америки созданы специальные программы по снижению частоты встречаемости аллеля BLAD-синдрома в популяциях скота черно-пестрой породы. Быки-производители, являющиеся носителями мутации гена CD18, не допускаются для племенного использования [10].

Своевременное выявление носителей данной мутации позволит избежать скрещивания двух гетерозиготных особей или, наоборот, использовать при разведении под контролем в случае их высокой препотентности. Чтобы не допустить дальнейшего бесконтрольного распространения мутации, необходимо наряду с тестированием быков-производителей проводить тестирование популяций быкопроизводящих коров и ремонтного молодняка. Выявление в популяциях скрытых генетических дефектов (мутаций), снижающих племенные качества животных, позволит решить проблему повышения резистентности племенного поголовья и сохранения молодняка. Поэтому

актуальным является выявление и исключение животных-носителей генетически обусловленного BLAD-синдрома и оздоровление селекционно-племенного поголовья республики [5].

Целью нашей работы явилось исследование наследственной устойчивости быков-производителей РУСП «Гродненское племпредприятие» к BLAD-синдрому крупного рогатого скота.

Методика и объекты исследования. Исследования проводились на кафедре генетики и разведения сельскохозяйственных животных УО «Гродненский государственный аграрный университет», в лаборатории промышленной биотехнологии УО «Полесский государственный университет». Объектом исследований являлся генетический материал (семя) быков-производителей черно-пестрой породы отечественной и западноевропейской селекции с различной кровностью по голштинской породе, содержащихся на Щучинском филиале РУСП «Гродненское племпредприятие». Было отобрано 75 спермодоз от быков-производителей различных линий голштинского и голландского корня, а также производителей белорусской селекции. Исходным материалом служили образцы ДНК, выделенные из замороженных образцов семени животных. ДНК-диагностику генотипов по гену CD18 (BLAD) проводили с использованием метода полимеразной цепной реакции (ПЦР) полиморфизма длин рестриционных фрагментов (ПДРФ). Ядерную ДНК выделяли из разбавленной спермы (пайеты) перхлоратным методом с собственными модификациями. Основные растворы для выделения ДНК, амплификации и рестрикции готовили по Маниатису Т., Фрич Э., Сэмбруку Дж. [4].

Реакция ПЦР проводилась в оптимизированном составе реакционной смеси с использованием праймеров BLAD1 и BLAD2:

BLAD1: 5' – TGA GAC CAG GTC AGG CAT TGC GTT CA – 3'

BLAD2: 5' – CCC CCA GCT TCT TGA CGT TGA CGA GGT C – 3'.

Для проведения рестрикции применялась эндонуклеаза TaqI.

Результаты расщепления продуктов ПЦР оценивались электрофоретическим методом в агарозном геле, окрашенном бромистым этидием, с помощью трансиллюминатора в ультрафиолетовом свете [6].

Показатели молочной продуктивности (удой за 305 дней 1-ой лактации, жирномолочность, белкомолочность, количество молочного жира и белка) дочерей быка-производителя Дрозд 400092 (линия Пони Фарм Арлинда Чиф 1427381) носителя гена CD18 в гетерозиготном состоянии CD18 TL/VL изучали по данным племенного и зоотехнического учета в СПК «Октябрь – Гродно» (n=22), в СПК «Озеры» (n=13) и в СПК «Обухово» (n=19). В качестве сверстниц в СПК «Октябрь – Гродно» выступали 22 дочери быков Барон 400095 (линия Монтвик Чифтейн 95679) и Ласковый 400086 (линия Вис Айдиал 933122), в СПК «Озеры» – 13 дочерей быков Барон 400095 (линия Монтвик Чифтейн 95679), Ласковый 400086 (линия Вис Айдиал 933122) и Стук 137 (линия Вис Айдиал 933122) и в СПК «Обухово» – 19 дочерей быков Барон 400095 (линия Монтвик Чифтейн 95679) и Ласковый 400086 (линия Вис Айдиал 933122).

Результаты и их обсуждение. Нами было протестировано 75 быков-производителей, содержащихся в РУСП «Гродненское племпредприятие» на наличие BLAD – синдрома. Данные о частоте встречаемости генотипов аллелей гена CD18 в разрезе линий представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Частота встречаемости генотипов и аллелей гена CD18

Линия	n	Частота встречаемости аллелей		Частота встречаемости генотипов, %	
		TL	BL	TL/TL	TL/BL
Голштинская селекция					
Монтвик Чифтейн 95679	8	0,938	0,063	87,5	12,5
Рефлекшн Соверинг 198998	11	1,000	-	100	-
Осборндейл Иванхое 1189870	2	1,000	-	100	-
Пакламар Астронавт 1458744	2	1,000	-	100	-
Вис Айдиал 933122	16	0,969	0,031	93,75	6,25
Тед Бек Элевейшн 149007	2	1,000	-	100	-
Пабст Говернор 882933	4	1,000	-	100	-
Силинг Трейджун Рокит 252803	5	1,000	-	100	-
Пони Фарм Арлинда Чиф 1427381	8	0,938	0,063	87,5	12,5
В среднем	58	0,983	0,017	96,53	3,74
Белорусская селекция					
Аннас Адема 30587	4	1,000	-	100	-
Хильтес Адема 37910	7	1,000	-	100	-
Никко 31652	3	1,000	-	100	-
Колдохостера Янке Катса 2233	1	1,000	-	100	-
Рутъес Эдуарда 31646	2	1,000	-	100	-
В среднем	17	1,000	-	100	-

Из данных таблицы 1 видно, что генотип CD18^{TL/BL} был идентифицирован только у трех производителей шведской селекции линий Монтвик Чифтейн 95679, Вис Айдиал 933122, Пони Фарм Арлинда Чиф 1427381. Частота встречаемости генотипа CD18^{TL/TL} в популяциях быков данных линий составила 87,5%, 93,75%, 87,5%, а генотипа CD18^{TL/BL} – 12,5%, 6,25% и 12,5% соответственно. В популяции быков-производителей венгерской селекции животных с генотипом CD18^{TL/BL} не выявлено.

Результаты исследования по определению генетической структуры быков-производителей различного происхождения по локусу гена CD18 представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Генетическая структура быков-производителей различного происхождения по локусу гена CD18

Линии	Количество быков	Количество быков с генотипом гена CD18			
		TL/TL		TL/BL	
		голов	%	голов	%
Голштинской селекции	58	55	94,8	3	5,2
Белорусской селекции	17	17	100	-	-

Данные, представленные в таблице 2, свидетельствуют о том, что у отобранных быков чаще встречается генотип CD18^{TL/TL}, чем генотип CD18^{TL/BL}. Так, у быков линий голштинской селекции он обнаружен у 58 животных (94,8%), а у быков линий белорусской селекции – у 17 (100%). Среди популяций быков-производителей голштинской и белорусской селекции генотип CD18^{BL/BL} не выявлен.

Далее нами были изучены показатели молочной продуктивности дочерей и сверстниц быка-производителя Дрозд 400092 (линия Пони Фарм Арлинда Чиф 1427381). Полученные данные представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Молочная продуктивность дочерей и сверстниц быка-производителя Дрозд 400092

Группы животных	n	Показатели				
		Удой, кг	Жир, %	Молочный жир, кг	Белок, %	Молочный белок, кг
СПК «Обухово»						
Дочери	19	6423±240,5	3,92±0,03	251,8±8,50	3,24±0,02	208,1±7,56
Сверстницы	19	7377±120,2***	3,89±0,02	285,5±4,13***	3,30±0,02*	243,4±3,69***
Разница		-954	0,03	-33,71	-0,06	-35,33
СПК «Озеры»						
Дочери	13	5307±189,6	3,87±0,03	205,4±6,65	3,35±0,04	177,8±5,53
Сверстницы	13	6478±143,7***	3,85±0,02	248,8±5,53***	3,49±0,06	226,1±6,92***
Разница		-1171	0,02	-43,38	-0,14	-48,29
СПК «Октябрь-Гродно»						
Дочери	22	7341±211,8	3,82±0,02	280,4±8,67	3,31±0,01	250,3±6,66
Сверстницы	22	8605±177,5***	3,80±0,02	321,8±7,18***	3,41±0,02***	284,8±5,90***
Разница		-1264	0,02	-41,4	-0,1	-34,50

Полученные данные свидетельствуют о том, что по молочной продуктивности превосходство сверстниц над дочерями быка-производителя Дрозд 400092 (линия Пони Фарм Арлинда Чиф 1427381) в СПК «Обухово» Гродненского района составило: по удою – 954 кг (14,85%), по содержанию молочного жира – 33,71 кг (13,39%), по количеству молочного белка – 35,33 кг (16,98%) ($P < 0,001$) и белковомолочности – 0,06% ($P < 0,05$). Достоверных различий между жирномолочностью дочерей быка Дрозд 400092 и их сверстницами не выявлено. В СПК «Озеры» Гродненского района удой дочерей быка Дрозд 400092 (линия Пони Фарм Арлинда Чиф 1427381) был ниже удою сверстниц на 1171 кг (22,07%), количество молочного жира – ниже на 43,39 кг (21,12%) ($P < 0,001$), белковомолочность – на 0,14 % ($P > 0,05$), а количество молочного белка - на 48,29 кг (27,16%) ($P < 0,001$). По жирномолочности установлено недостоверное превосходство дочерей быка Дрозд 400092 над сверстницами на 0,02 % ($P > 0,05$). Проанализировав данные в СПК «Октябрь-Гродно» Гродненского района видно, что удой дочерей на 1264 кг (17,22%) был ниже удою сверстниц, количество молочного жира и молочного белка ниже по сравнению со сверстницами на 41,4 кг (14,76%) и 34,5 кг (13,78%), соответственно, белковомолочность на 0,1% выше ($P < 0,001$), а жирномолочность у дочерей на 0,02% выше по сравнению со сверстницами ($P > 0,05$).

На протяжении всего периода работы с молочным скотом ученые ставят перед собой задачу повышения молочной продуктивности животных. Как известно, стоимость одного литра молока включает в себя все затраты и расходы, потраченные на его производство (себестоимость). Сюда входят стоимость кормов, оплата труда, транспортные услуги и другие затраты. Таким образом, с увеличением количества и повышением качества надаиваемого молока, при прежних затратах на его производство, снижается себестоимость и тем самым увеличивается доход предприятия, удешевляется производство молочных продуктов. Для того чтобы рассчитать экономическую эффективность производства молока от дочерей быка Дрозд 400092 и их сверстниц в СПК «Обухово», СПК «Озеры» и СПК «Октябрь – Гродно» учитывали средний удой животных, среднее содержание белка в молоке и базисную белковомолочность (3,0 %), себестоимость производства молока и цену его реализации в хозяйствах, где проводились исследования.

Расчет экономической эффективности производства молока дочерей быка-производителя Дрозд 400092 и их сверстниц представлен в таблице 4.

Таблица 4 – Экономическая эффективность производства молока дочерей быка-производителя Дрозд 400092 и их сверстниц

Группы животных	Удой, кг	% белка	Удой базисной белкомолочности, кг	Стоимость валовой продукции, тыс. руб.	Затраты на производств во молока, тыс. руб.	Чистый доход, тыс. руб.
СПК «Обухово»						
Дочери	6423	3,24	6936,84	5244,25	3073,02	2171,23
Сверстницы	7377	3,30	8114,70	6137,71	3594,81	2542,90
СПК «Озеры»						
Дочери	5307	3,35	5731,56	4493,54	2745,42	1748,12
Сверстницы	6478	3,49	7536,07	5908,27	3609,78	2298,49
СПК «Октябрь-Гродно»						
Дочери	7341	3,31	8099,57	6341,96	4179,38	2162,58
Сверстницы	8605	3,41	9781,02	7658,54	5047,01	2611,53

Расчет экономической эффективности производства молока свидетельствует о том, что по величине чистого дохода дочери быка Дрозд 400092 в СПК «Обухово» уступали сверстницам на 371,67 тыс.руб. (17,1%), в СПК «Озеры» –на 550,37 тыс. руб. (31,5%) и в СПК «Октябрь–Гродно» – на 448,95 тыс. руб. (20,8%).

Выводы. Голштинская порода крупного рогатого скота – одна из лучших специализированных молочных пород мира. Однако интенсивный отбор животных по молочности и максимальное использование небольшого количества производителей-улучшателей без учета инбридинга привел к ряду нежелательных последствий. В результате, в наследственности голштинов постепенно накопились нежелательные рецессивные мутации, одной из которых является синдром иммунодефицита (BLAD).

Нами было протестировано 75 быков-производителей в РУСП «Гродненское племпредприятие» по гену CD18. Установлено, что генотип CD18^{TL/BL} был идентифицирован только у трех производителей голштинской селекции линий Монтвик Чифтейн 95679, Вис Айдиал 933122, Пони Фарм Арлинда Чиф 1427381. Частота встречаемости генотипа CD18^{TL/TL} в популяциях быков линий голштинской селекции составила 87,5%, 93,75%, 87,5%, а генотипа CD18^{TL/BL} – 12,5%, 6,25% и 12,5% соответственно. В популяции быков-производителей белорусской селекции животных с генотипом CD18^{TL/BL} не выявлено.

Результаты исследования по определению генетической структуры быков-производителей различного происхождения по локусу гена CD18 свидетельствуют о том, что у отобранных быков чаще встречается генотип CD18^{TL/TL}, чем генотип CD18^{TL/BL}. Так, у быков линий голштинской селекции он обнаружен у 58 животных (94,8%), а у быков линий белорусской селекции – у 17 (100%). Среди популяций быков-производителей голштинской и белорусской селекции генотип CD18^{BL/BL} не выявлен.

Далее нами были изучены показатели молочной продуктивности дочерей и сверстниц быка-производителя Дрозд 400092 (линия Пони Фарм Арлинда Чиф 1427381). Они свидетельствуют о том, что превосходство сверстниц над дочерьми быка-производителя Дрозд 400092 (линия Пони Фарм Арлинда Чиф 1427381) в СПК «Обухово» Гродненского района составило: по удою – 954 кг (14,85%), по содержанию молочного жира – 33,71 кг (13,39%), по количеству молочного белка – 35,33 кг (16,98%) (P<0,001) и белкомолочности – 0,06% (P<0,05). Достоверных различий между жирномолочностью дочерей быка Дрозд 400092 и их сверстницами не выявлено. В СПК «Озеры» Гродненского района удой дочерей быка Дрозд 400092 (линия Пони Фарм Арлинда Чиф 1427381) был ниже удою сверстниц на 1171 кг (22,07%), количество молочного жира – на 43,39 кг (21,12%) (P<0,001), белкомолочность – 0,14 % (P>0,05), а количество молочного белка – на 48,29 кг (27,16%) (P<0,001). По жирномолочности установлено недостоверное превосходство дочерей быка Дрозд 400092 над сверстницами на 0,02 % (P>0,05). Проанализировав данные в СПК «Октябрь-Гродно» Гродненского района, видно, что удой дочерей был ниже на 1264 кг (17,22%) удою сверстниц, количество молочного жира и молочного белка, в сравнении со сверстницами, на 41,4 кг (14,76%) и 34,5 кг (13,78%) соответственно. Белкомолочность и жирномолочность дочерей были ниже на 0,1% (P<0,001) и на 0,02 % (P >0,05) по сравнению со сверстницами.

Таким образом, использование результатов проведенного ДНК–тестирования быков-производителей Щучинского филиала РУСП «Гродненское племпредприятие» позволит формировать стада животных, способные противостоять вирусным и бактериальным инфекциям, с высоким иммунитетом и продуктивностью.

ЛИТЕРАТУРА

1. Брэм, Г. Воспроизводительные качества быков-производителей в зависимости от гена CD18 / Г. Брэм, Б. Бренинг // Генетика. – 1993. – Т.29. – № 6. – С. 18 – 21.
2. Глазко, В.И. Введение в ДНК – технологию / В.И. Глазко [и др.]. – М., ФГНУ «Росинформагротех», 2001. – С. 434.
3. Коронец, И.Н. Зоотехническая наука Беларуси : сб. науч. тр. / И.Н. Коронец // Науч.-практ. центр Нац. акад. наук Беларуси по животноводству. – Жодино, 2008. – Т. 43. – Ч. 1 – С. 57.
4. Маниатис, Т. Молекулярное клонирование / Т. Маниатис. – М.: Мир, 1984. – С. 480.
5. Шейко, И.П. Зоотехническая наука Беларуси : сб. науч. тр. / И.П. Шейко // Науч.-практ. центр Нац. Акад. Наук Беларуси по животноводству – Жодино, 2008. –Т. 41.– Ч. 2. – С. 109.
6. Шейко, И.П. Методические рекомендации по применению ДНК – тестирования в животноводстве Беларуси / И.П. Шейко [и др.] // Науч.-практ. центр Нац. акад. наук Беларуси по животноводству – Жодино, 2006. – С.12.
7. Engelhardt, I. Inzucht, bedeute ahnen und warschaeinlichkeit fur BLAD-Merkmalstrager in der Deutschen Schwarzbuntzucht / I. Engelhardt // Hannover. – 1996. – P. 184 – 201.
8. King, N.W. Intracellular and extracellular depositions; degenerations. In: Veterinary Pathology, ed. / N.W. King [et al.] // Williams & Wilkins, Baltimore, MD – 1996 – P. 25 – 56.
9. Shuster, D.E. Identification and prevalence of a genetic defect that causes leucocyte adgesion deficiency in Holstein cattle / D.E. Shuster [et al.] // Proc. Natl. Acad. Sci.-USA. -1992. -V.892. -P.9225-9229.
10. Taniyama, H. Request reprints Department of Veterinary Pathology, School of Veterinary Medicine / H. Taniyama // Rakuno Gakuen University, Bunkyo-dai-Midorimachi 582, Ebetsu, Hokkaido 069-8501 – 1996. – P. 32-34.

GENETIC RESOURCES BREEDER BULLS GRODNO BREEDING ENTERPRISE IN GENE GENETIC RESISTANCE TO BLAD-SYNDROME OF CATTLE

R. V. TRAHIMCHIK, L.A. TANANA, T.I. YEPISHKO, P.Z. CASTELLAN

Summary

Investigated the genetic structure of the bulls in the Grodno breeding enterprise gene inherited resistance to BLAD-syndrome in cattle. Established the presence of mutations (CD 18TL/BL) in a population of Holstein bull breeding lines from 6.25 to 12.5%. The producers of Belarusian breeding animals with genotype CD 18TL/BL not revealed.

© Трахимчик Р.В., Танана Л.А., Епишко Т.И., Каштелян П.З.

Поступила в редакцию 13 октября 2011г.