

МРНТИ 68.39.29.

DOI: <https://doi.org/10.62724/202540507>

Насамбаев Едіге Гапуович*¹,

доктор сельскохозяйственных наук, профессор,
заведующий департаментом животноводства Западно Казахстанского инновационно-
технологического университета, Уральск, Казахстан,
nasambaeve@mail.ru, ORCID ID: 0000-0002-0995-7832

Дубовскова Марина Павловна²,

доктор сельскохозяйственных наук,
главный научный сотрудник Федерального государственного бюджетного научного
учреждения «Северо-Кавказский федеральный научный аграрный центр», Россия,
Михайловск, info@fnac.center, ORCID ID: 0000-0001-6915-4647

СЕЛЕКЦИОННО-ГЕНЕТИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА БЫКОВ- ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ ГЕРЕФОРДСКОЙ ПОРОДЫ В УСЛОВИЯХ СЕВЕРНОГО КАВКАЗА

Аннотация. Генеалогическая структура стад герефордской породы Ставрополя АО «Белокопанское» и СПК (колхоз) «Родина» представлена в основном потомками родоначальников основных генеалогических линий быков-производителей: Фордера Баннера Y191, Square-D Pf Timeline 237W (Тимелин), Glenlees 121t Tallu 65x (Талли 65x), Энхенсера 2Д АНА 23801448 – канадской селекции и М. Дьюти АНА 41130434 – американской репродукции. Селекционно-племенная работа направлена на создание улучшенной группы герефордского скота с применением зоотехнических и молекулярно-генетических методов. По живой массе быки-производители превосходили целевой параметр селекции на 15-260 кг, требования класса «элита-рекорд» на 20-230 кг, по высоте в крестце целевой параметр – на 3-18 см, а сверстников стада – на 6-28 см. Комплексный индекс по результатам оценки потомков быков-родоначальников генеалогических линий составил 102-117. Частота желательных генотипов изменялась от 10,0 % СС гена CAPN1 до 19 % VV гена GH. Частота встречаемости «желательного» аллелей С гена CAPN1 в популяции составила 0,27, что на 0,46 меньше, чем аллеля G. Частота аллелей V и T генов GH и TG5 составила 0,36 и 0,30 и была меньше, чем частота аллелей L и C на 0,28 и на 0,40. Для дальнейшего селекционного процесса были отобраны 17 бычков-носителей селекционно-значимых аллелей, 6 голов были исключены вследствие отсутствия желательных мутаций.

Ключевые слова. мясное скотоводство, герефордская порода, быки-производители, генеалогическая линия, живая масса, интенсивность роста, гены CAPN1, GH, TG5, племенная ценность.

Насамбаев Едіге Гапуович*¹

ауыл шаруашылығы ғылымдарының докторы, профессор,
Батыс Қазақстан инновациялық-технологиялық университетінің Мал шаруашылығы
департаментінің меңгерушісі, Орал, Қазақстан,
nasambaeve@mail.ru, ORCID ID: 0000-0002-0995-7832

Дубовскова Марина Павловна²

ауыл шаруашылығы ғылымдарының докторы,

"Солтүстік Кавказ федералды ғылыми Аграрлық Орталығы" федералды мемлекеттік бюджеттік ғылыми мекемесінің бас ғылыми қызметкері, Ресей, Михайловск, info@fnac.center, ORCID ID: 0000-0001-6915-4647

СОЛТҮСТІК КАВКАЗДАҒЫ ГЕРЕФОРД ТҰҚЫМЫН ӨСІРЕТІН БҰҚАЛАРДЫ СЕЛЕКЦИЯЛЫҚ-ГЕНЕТИКАЛЫҚ БАҒАЛАУ

Аңдатпа. "Белокопанское" АҚ және "Отан" ӘКК (колхоз) Ставрополь герефорд тұқымының табындарының генеалогиялық құрылымы негізінен бұқалардың негізгі генеалогиялық желілерінің ата-бабаларының ұрпақтарымен ұсынылған: Forder Banner Y191, Square-d PF Timeline 237w (Тимелин), Glenlees 121t Tallu 65x (Талли 65x), Enhancer 2D ана 23801448 – канадалық селекция және М. Дьюти АНА 41130434 – американдық репродукция. Селекциялық-асыл тұқымдық жұмыс зоотехникалық және молекулалық-генетикалық әдістерді қолдана отырып, герефорд малдарының жетілдірілген тобын құруға бағытталған. Тірі салмағы бойынша өндіруші бұқалар селекцияның мақсатты параметрінен 15-260 кг-ға, "элита – рекорд" класының талаптарынан 20-230 кг – ға, сакрумдағы биіктігі бойынша мақсатты параметр 3-18 см-ге, ал табынның құрдастары 6-28 см-ге асып түсті. Қажетті генотиптердің жиілігі CAPN1 генінің сс 10,0% - дан GH генінің VV-нің 19% - на дейін өзгерді. Популяциядағы CAPN1 генінен "қалаулы" аллельдердің пайда болу жиілігі 0,27 болды, бұл G аллелінен 0,46 аз. GH және TG5 гендерінің V және T аллельдерінің жиілігі 0,36 және 0,30 болды және L және C аллельдерінің жиілігінен 0,28 және 0,40 төмен болды. Әрі қарай селекциялық процесс үшін селекциялық маңызы бар аллельдердің 17 тасымалдаушы бұқалары іріктеліп алынды, 6 бас қажетті мутациялардың болмауына байланысты алынып тасталды.

Кілт сөздер. етті мал шаруашылығы, герефорд тұқымы, өндіруші бұқалар, шежіре, тірі масса, өсу қарқындылығы, capn1, GH, TG5 гендері, асыл тұқымды құндылық.

Nasambayev Edige Gapuovich^{*1}

Doctor of Agricultural Sciences, Professor,
Head of the Department of Animal Husbandry, West Kazakhstan University of
Innovation and Technology, Uralsk, Kazakhstan,
nasambaeve@mail.ru, ORCID ID: 0000-0002-0995-7832

Dubovskova Marina Pavlovna²,

Doctor of Agricultural Sciences,
Chief Researcher at the Federal State Budgetary Scientific Institution "North Caucasus
Federal Scientific Agrarian Center", Mikhailovsk, Russia, info@fnac.center, ORCID ID:
0000-0001-6915-4647

BREEDING AND GENETIC ASSESSMENT OF HEREFORD BREEDING BULLS IN THE CONDITIONS OF THE NORTH CAUCASUS

Abstract. The genealogical structure of the Herford breed herds of Stavropol Belokopanskoe JSC and Rodina SPK (collective farm) is represented mainly by descendants of the ancestors of the main genealogical lines of breeding bulls: Forder Banner Y191, Square-D Pf Timeline 237W, Glenlees 121t Tallu 65x, Enhancer 2D ANA 23801448 - Canadian breeding and M. Duty ANA 41130434 – American reproduction. Breeding and breeding work is aimed

at creating an improved group of Hereford cattle using zootechnical and molecular genetic methods. In terms of live weight, the breeding bulls exceeded the target breeding parameter by 15-260 kg, the requirements of the elite-record class by 20-230 kg, the target parameter in height in the rump by 3-18 cm, and the herd peers by 6-28 cm. The comprehensive index based on the results of the assessment of the descendants of the bulls-the founders of the genealogical lines was 102-117. The frequency of the desired genotypes varied from 10.0% CC of the CAPN1 gene to 19% VV of the GH gene. The frequency of occurrence of the "desirable" C allele of the CAPN1 gene in the population was 0.27, which is 0.46 less than the G allele. The frequency of the V and T alleles of the GH and TG5 genes was 0.36 and 0.30 and was lower than the frequency of the L and C alleles by 0.28 and 0.40. For the further breeding **process, 17** bull calves carrying selectively significant alleles were selected, 6 heads were excluded due to the absence of desirable mutations.

Keywords. beef cattle breeding, Hereford breed, breeding bulls, genealogical line, live weight, growth rate, CAPN1, GH, TG5 genes, breeding value.

Введение. Увеличение производства говядины является одной из приоритетных задач в животноводстве. Важным резервом ее решения является дальнейшее развитие мясного скотоводства, что будет способствовать обеспечению населения мясом и мясными продуктами. Селекционно-племенная работа по созданию высокопродуктивных стад мясных пород скота открывает новые возможности по формированию животных улучшенной селекции, обладающих высокой мясной продуктивностью и способностью передавать их потомкам [1,2,3]. В настоящее время перспективны исследования потенциала продуктивности на основе сочетания зоотехнических и молекулярно-генетических методов, что позволяет на генном уровне совершенствовать популяции. Северо-Кавказская популяция герефордской породы достаточно хорошо приспособлена к природно-климатическим условиям разведения, при этом обладает высокими продуктивными качествами, что подтверждает созданный новый внутривидовой тип этой породы «Дмитриевский» [4,5].

В настоящее время селекционный процесс направлен на отбор животных с применением молекулярно-генетических исследований. Анализ генетической структуры стада позволяет выявить долю внутривидовой изменчивости для дальнейшего отбора по целевым параметрам продуктивности.

Современное развитие молекулярной генетики позволяет определить диапазон спектра маркеров мясной продуктивности крупного рогатого скота. Так, в наших исследованиях задействованы гены, контролирующие показатели мясной продуктивности: ген кальпаин (CAPN1) – определяющий качество мяса, его нежность, мраморность, соматотропин (GH) – важнейший регулятор соматического роста животных, тиреоглобулин (TG5) – занимающий ключевую роль в обменных процессах [6,7,8].

Герефордская порода входит в число самых распространенных благодаря своей высокой мясной продуктивности, хорошей адаптационной способности и приспособленности к пастбищному содержанию. При этом скот этой породы используется как при чистопородном разведении, так и при скрещивании для создания товарных мясных стад. Племенные стада герефордской породы являются резервом племенного селекционного материала, поэтому здесь приемлемы высокоэффективные методы совершенствования продуктивности. Племенная ценность быков-производителей оказывает значимое влияние на продуктивные качества потомков и общий уровень развития популяции, поэтому их селекции уделяется особое внимание.

Совмещающая общепринятую схему селекции по живой массе и экстерьеру с молекулярно-генетическими исследованиями предложен отбор по основным селекционным признакам.

Цель исследований. Провести селекционно-генетическую оценку и отбор быков-производителей герефордской породы в условиях Северного Кавказа.

Для достижения поставленной цели были поставлены задачи - провести селекционную оценку основных генеалогических линий быков-производителей разной селекции и определить генетическую структуру популяции бычков, изучить полиморфизм генов мясной продуктивности.

Основа генеалогии стад герефордской породы ведущих племенных заводов Ставрополья АО «Белокопанское» и СПК (колхоз) «Родина» сформирована в 2003 году из животных лучших племенных предприятий Челябинской, Нижегородской областей и Венгрии, состоит из высокопродуктивных структурных элементов (генеалогических линий) импортной репродукции, в основном канадской и американской селекций. В настоящее время селекционно-племенная работа направлена на создание улучшенной группы герефордского скота с желательным генотипом по заданным параметрам продуктивности.

Материалы и методы исследования. Научные исследования проводили в Ставропольском крае в племенных заводах СПК (колхоз) «Родина» и ОАО «Белокопанское» на животных герефордской породы: быки-производители и коровы половозрелые, бычки. Заданные параметры продуктивности для отбора: быки в возрасте 5 лет и старше должны иметь живую массу 900 кг и выше, коровы – не менее 540 кг. Живая масса бычков в возрасте 15 мес. – на уровне класса элита (405 кг и выше). Молочность коров (живая масса телят в возрасте 205 дней) должна составлять не ниже 215 кг. Высота в крестце быков определены не менее 138 см, коров – 130 см, бычков в возрасте 15 мес – 119 см. Отбор быков-производителей проводили по живой массе и типу телосложения с учетом высоты в крестце, согласно инструкции «Порядок и условия проведения бонитировки племенного крупного рогатого скота мясного направления продуктивности» (М., 2012) [9].

Для взятия высотного промера использовали мерную палку Лидтина, взвешивание проводили на электронных весах.

Исследования выполнялись на оборудовании Лаборатории иммуногенетики и ДНК-технологий ВНИИОК – филиал ФГБНУ Северо-Кавказский федеральный научный аграрный центр» (свидетельство ПЖ-77№008326 от 18.04.2018г). ДНК выделяли из крови животных с использованием набора реагентов «DIAtomtmDNAPrep» (IsoGeneLab, Москва). Выход ДНК составил 3-5мкг/100мкл с OD 260/280 от 1,6 до 2,0. Для проведения ПЦР применяли наборы «GenePakPCRCore», (IsoGeneLab, Москва), пробирки с ЭДТА (10 мл) для забора крови.

Опытные исследования и обслуживание животных проводились с учетом инструкций и рекомендаций Russian Regulations, 1987 (Order No. 755 on 12.08.1977 the USSR Ministry of Health) and «The Guide for Care and Use of Laboratory Animals (National Academy Press Washington, D.C. 1966)». В процессе проведения исследований было сделано всё возможное для обеспечения минимума страданий животных и снижения количества исследуемых опытных образцов.

Обработку показателей оценки быков-производителей проводили на основе базы данных компьютерной программы «СЕЛЭКС» Мясной скот (ООО «РЦ ПЛИНОР»). Статистический анализ результатов проводился при помощи пакета статистических программ Excel и Statistica 10.0 («StatSoft Inc.», США).

Результаты и их обсуждение. В стадах герефордской породы племенных заводов СПК (колхоз) «Родина» и ОАО «Белокопанское» Ставропольского края получено 5-6

поколение от быков-производителей канадской и американской селекций. Родоначальниками основных генеалогических линий определены быки-производители: Фордер Баннер Y191, Square-D Pf Timeline 237W (Тимелин), Glenlees 121t Tallu 65x (Талли 65x), Энхенсер 2Д АНА 23801448 – канадской селекции и М. Дьюти АНА 41130434 – американской репродукции.

Бык-производитель Фордер Баннер Y191 родился в Канаде в 1990 году, живая масса в возрасте 4 года составила 1052 кг.

Характеризовался хорошо развитыми мясными формами, крупным форматом телосложения, высокорослостью и растянутостью туловища. При этом обладал препотентностью – устойчиво передавал эти ценные качества потомкам. У быков импортной репродукции родители гомозиготны по комолости. У Фордера всем 4 особям второго ряда свойственна комолость, в третьем ряду родословной предков у Фордера – 75% комолых животных.

Бык-производитель Timeline 237W является отцом восьми бычков-продолжателей линии. Это крупное высокорослое животное с хорошо развитыми статями тела. Его живая масса в возрасте 5,5 лет превышает класс элита – на 15 кг (1,7%).

Бык-производитель Талли 65x – крупное высокорослое животное. Живая масса в возрасте 5 лет 7 мес. составляла 1105 кг, что выше требований класса «элита-рекорд» на 205 кг (18,5%). При этом отличался крупным телосложением: высота в крестце составляла 147 см, ширина груди 80 см, обхват груди 260 см, косая длина туловища 184 см. Тип телосложения оценен в 20 баллов. Предки быка-производителя Талли 65x по конституции и экстерьеру характеризовались высокими оценочными баллами: у отца этот показатель составил 98,9 балла.

Методом искусственного осеменения в стаде использовали быка канадской селекции Энхенсера 2Д АНА 23801448. Это животное крупного формата телосложения. Его живая масса в возрасте 205 дней и одного года была 388,6 кг и 778,2 кг, в возрасте 5 лет 4 мес – 1022,7 кг, его рост равнялся 146,1 см. Признан улучшателем с высоким уровнем легкости отела. В стаде АО «Белокопанское» от него было получено 52 потомка.

Выдающимися показателями продуктивности в СПК (колхоз) «Родина» отличался бык-производитель американской селекции Мастер Дьюти 411.

Живая масса при отъеме, в возрасте 205 дней составила 367 кг, среднесуточный прирост за 365 дней – 1925 г. Его отличительной особенностью являлась высокорослость - высотный промер составил 144 см. При этом характеризовался мощным фенотипом с умеренным весом при рождении, является улучшателем с высоким уровнем легкости отела.

Селекционная оценка быков-производителей включала отклонение от целевого параметра и требований класса «элита-рекорд» по живой массе, а также от целевого параметра и показателей сверстников стада высоты в крестце (табл. 1)

Таблица 1 – Характеристика продолжателей быков-производителей по живой массе и высоте в крестце разных генеалогических линий в сравнительном аспекте

Генеалогическая линия	Живая масса, кг		Высота в крестце, см	
	Превышение			
	целевого параметра	класса элита-рекорд	целевого параметра	сверстников стада
Фордер 191Y (n=22)	5-90	20-125	3-12	8-16

Энхенсер ТНК-1(п=15)	60-260	30-230	5-18	10-28
М.Дьюти 141 (п=15)	110-140	100-120	5-15	12-20
Талли 65X (п=18)	30-160	10-50	0-10	6-14

Полновозрастные быки-производители генеалогической линии М. Дьюти 141 имели значимое преимущество по живой массе: целевые параметры на 110-140 кг, требования класса «элита-рекорд» на 100-120 кг (10,7-13,0 %). Показатели оценка экстерьера и высота в крестце составляют оценку типа телосложения, которая в общей комплексной оценке животного занимает 27 %. По высоте в крестце потомки М. Дьюти превосходили целевой параметр и сверстников стада на 5-15 % и 12-20 см.

Быки-производители по генеалогической линии Фордера 191 характеризовались высокими показателями продуктивности. Его продолжатели Фокстрот 91204, Феникс 81202, Фаворит 21004, Фокс 81201, Фишер 81001 устойчиво наследовали ценные качества. По живой массе превышали целевой стандарт на 15-90 кг, а требования класса «элита-рекорд» на 20-125 кг. Следовательно, эти животные отвечали предъявляемым требованиям и были отнесены в создаваемую группу животных.

Высокими показателями продуктивности отличались быки-производители генеалогической линии Энхенсера ТНК-1. Преимущество по сравнению с целевыми параметрами живой массы и классом «элита-рекорд» находилось в пределах 60-260 кг и 30-230 кг. Наибольшее превышение установлено и по высотному промеру: до 15 и 20 см от целевого параметра и показателей сверстников стада. Быки-производители этой генеалогической линии, наиболее полно отвечающие требованиям желательного типа, были использованы в быкопроизводящей группе коров.

Препотентность быков-производителей определяли по оценке качества их потомства (табл. 2).

Таблица 2 – Оценки быков-производителей разных генеалогических линий по качеству потомства

Генеалогическая линия	Живая масса в возрасте, 15 мес	Средне су-точный прирост с 8 до 15 мес, г	Прижизненная оценка мясных качеств	Выраженность типа телосложения, балл	Комплексный индекс
Фордер 191Y (п=12)	428-508	1070-1325	45-54	16-17	102-110
Энхенсер ТНК-1(п=10)	445-500	900-1220	45-58	16-19	108-117
М.Дьюти 141 (п=15)	440-517	995-1077	48-56	15-18	106-113
Талли 65X (п=13)	405-435	953-1103	44-52	16-17	104-108

Испытание по собственной продуктивности бычков-потомков родоначальников показало, что по живой массе в возрасте 15 мес они соответствовали и превышали

высшие бонитировочные классы, интенсивность роста у них была 900-1325, комплексный индекс находился в пределах 102-117 баллов. По его результатам были отобраны ремонтные бычки для продолжения линий. Оценка сыновей по собственной продуктивности позволила определить быков-лидеров с наиболее высоким комплексным индексом: Энхенсер ТНК-1 и М.Дьюти 141.

Изучение показателей продуктивности полновозрастных коров по генеалогическим линиям свидетельствует, что их живая масса была на уровне класса «элита-рекорд» и превосходила его (рис. 6).

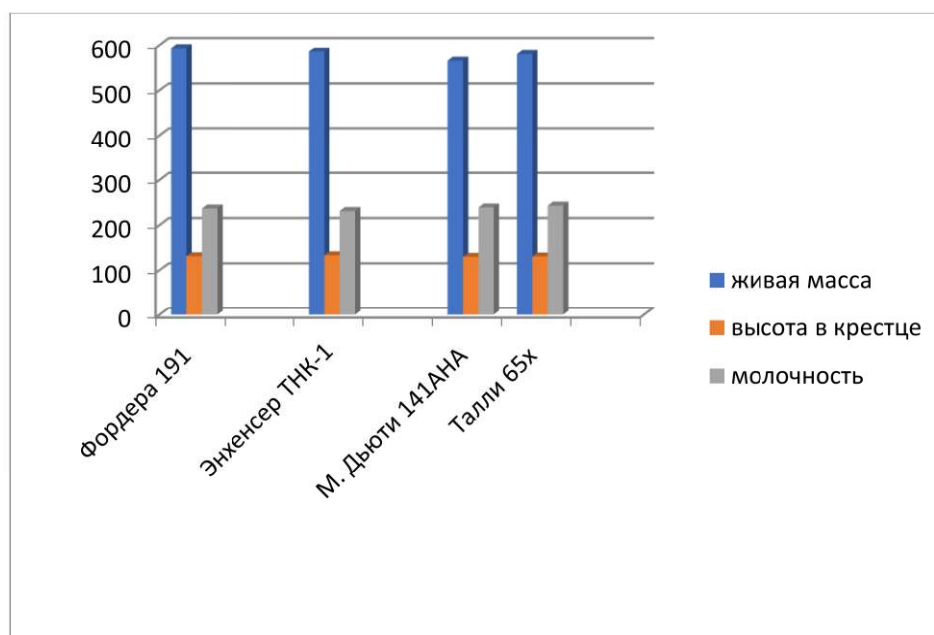


Рисунок 6 - Продуктивность коров в возрасте 5 лет и старше в зависимости от линии отцов

Коровы линии Фордера 191 имели живую массу $593,1 \pm 6,37$ кг и превосходили высший бонитировочный класс на 23,1 кг (4,0 %), а сверстниц Талли 65х на 13,1 кг (2,26%; $P < 0,95$). Коровы по линии М. М. Дьюти 141 имели живую массу $565,3 \pm 3,09$ кг и уступали им на 27,8 кг (4,68%; $P > 0,99$), но при этом превосходили требования класса «элита» на 15,5 кг (2,7 %). Ведущим селекционным признаком у коров мясных пород является молочность, которая определяет живую массу теленка при отъеме. Величина этого признака у всех исследуемых животных была на уровне класса «элита-рекорд»: от $236,3 \pm 3,07$ кг до $242,6 \pm 3,68$ кг. По величине высоты в крестце коровы относились к высокорослому типу: 129,7-131,1 см.

Формирование улучшенной группы герефордского скота в Ставрополье базируется на основе генеалогической структуры, подтверждаемой тестированием по микросателлитным (STR) локусам. Генетический контроль обозначенной популяции проводили по наличию селекционно значимых генам мясной продуктивности CAPN1, GH и TG5 (рис. 7).

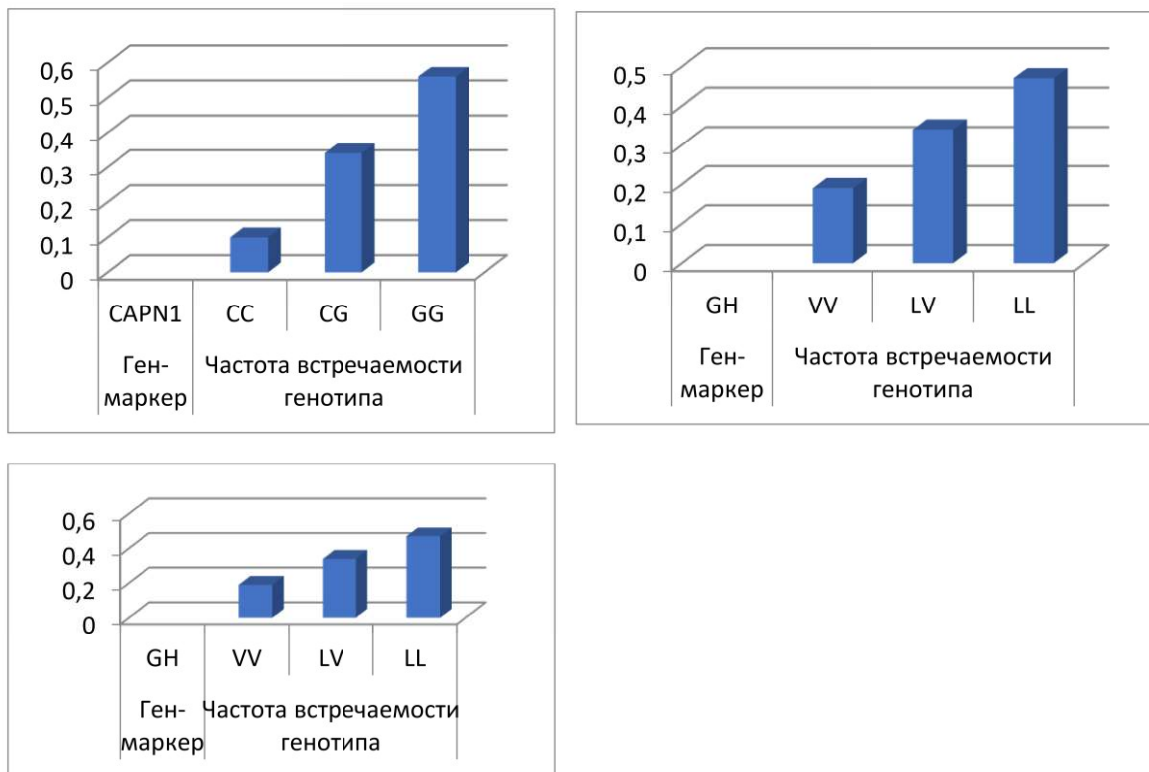
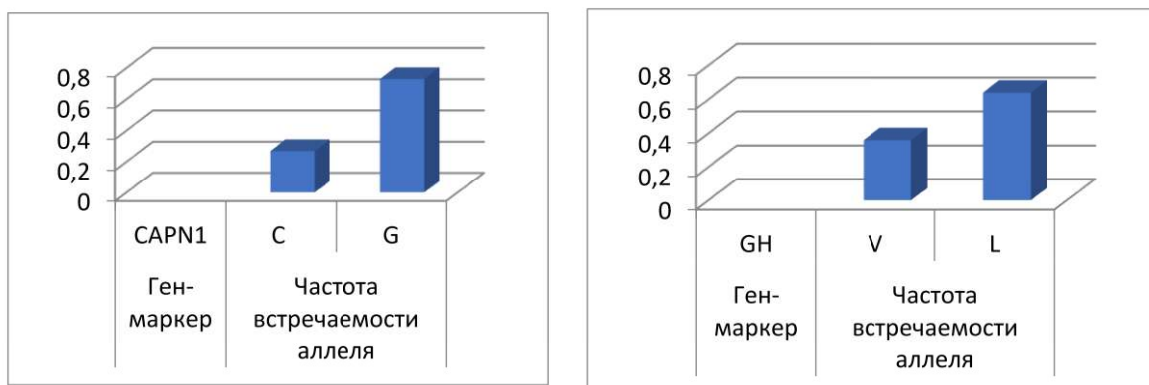


Рисунок 7 - Частота встречаемости генотипов генов-маркеров CAPN, GH и TG5 бычков-потомков быков (n=32) генеалогических линий.

Так, частота встречаемости «желательного» генотипа CC гена CAPN1 составила 0,10, гетерозиготного CG – 0,34, а гомозиготы GG - 0,56. Изучение полиморфизма гена гормона роста GH показало наличие селекционно значимого генотипа VV – 19%, что свидетельствует об отборе по скорости роста в создаваемой популяции. Частота генотипов LV и LL равнялась 0,34 0,47. Наличие «желательного» генотипа TT гена TG5 по частоте составило 0,16 и была меньше, чем гетерозигот CT и гомозигот CC на 0,12 и 0,4.

Частота встречаемости «желательного» аллелей С гена CAPN1 в популяции составила 0,27, что на 0,46 меньше, чем аллеля G (рис. 8).



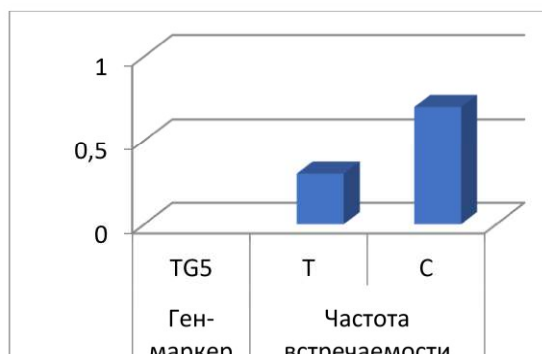


Рисунок 8 – Частота встречаемости аллелей

Изучаемый показатель по аллелям V и T генов GH и TG5 составил 0,36 и 0,30 и был меньше, чем частота аллелей L и C на 0,28 и на 0,40.

Ожидаемая гетерозиготность в популяции изменялась от 0,394 до 0,461. При этом генное равновесие наблюдаемых и ожидаемых носителей составило 0,45-3,37. Выявлено значимое нарушение генного равновесия в системе локуса TG5, здесь селекционно значимый аллель T имеет частоту 0,30.

В результате генетического анализа были отобраны 17 бычков-носителей селекционно-значимых аллелей, 6 голов были исключены из селекционного процесса, вследствие отсутствия желательных мутаций.

Создание высокопродуктивных животных крупного высокорослого типа является главным направлением селекционно-племенной работы в мясном скотоводстве. Особенный генофонд популяций улучшенной селекции составляют генотипы высокой генетической ценности, реализация которой в конкретных природно-климатических условиях обеспечивает проявление фенотипических признаков. Северо-Кавказская популяция герефордской породы хорошо приспособлена к условиям разведения, что открывает новые возможности по исследованию потенциала продуктивности в конкретной природно-климатической зоне. Селекция быков-производителей является основным звеном в улучшении генофонда стада, при этом сочетание зоотехнических приемов и молекулярно-генетических методов обеспечивает значимый эффект. Быки-производители обладают высоким потенциалом продуктивности – превышение класса «элита-рекорд» составляет 20-230 кг, а целевого параметра – на 15-260 кг. При создании «модельной» группы быков-производителей Дмитриевского типа герефордской породы полновозрастные животные превышали средние показатели стада на 10-13 % [10].

Оценка быков по качеству потомства в сочетании с определением «желательных» генотипов позволяет применять корректирующий отбор по селекционным признакам. В наших исследованиях частота желательных генотипов изменялась от 10,0 % CC гена CAPN1 до 19 % VV гена GH. У скота герефордской породы выявлено в гене GDF5 минимальное число эффективных аллелей 1,120 и, наоборот, высокое число 1,843 по гену bGH. При этом авторами установлена дифференциация стад на уральскую и северокавказскую субпопуляции с дистанцией 0,20 ед. [11,12,13].

По гену тиреоглубулина в стаде герефордов наибольшее распространение было у гетерозиготного варианта (ТС), которое достигало 68%, в то время как соотношение гомозигот ТТ/СС составляло 7/25 [14].

В процессе отбора животных использование селекционно значимых генотипов позволяет создать эффективную генетическую структуру стада для подбора пар и наследования ценных генотипов в следующих поколениях.

Выводы. Создание Северо-Кавказской популяции герефордов обозначило четкую генетическую структуру с основными генеалогическими линиями: Фордера Баннера Y191, Square-D Pf Timeline 237W (Тимелина), Glenlees 121t Tallu 65x (Талли 65x), Энхенсера 2Д АНА 23801448 – канадской селекции и М. Дьюти АНА 41130434 – американской селекции. Продолжателями родоначальников отобраны потомки-носители селекционно значимых генотипов по мясной продуктивности, оцененные по собственной продуктивности.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Дускаев Г.К., Харламов А.В., Левахин Г.И., Ажмулдинов Е.А., Амерханов Х.А., Мирошников С.А., Рысаев А.Ф. Краткий обзор систем производства говядины в России и мире (обзор) // Животноводство и кормопроизводство. – 2022. – Т. 105. – № 3. – С. 78–94.
2. Амерханов Х., Бошляков В., Янчуков И. Совершенствование оценки быков – путь генетического прогресса в скотоводстве // Молочное и мясное скотоводство. – 2000. – № 4. – С. 21.
3. Pure breeding of the Kazakh white-headed cattle by lines as the main method of improving the hereditary qualities. Nassambaev, E., Akhmetalieva, A.B., Nugmanova, A.E., Zhumaeva, A.K. journal of Pharmaceutical Sciences and Research, 2018, 10 (12), P. 3254-3256.
4. Дубовскова М.П. Продуктивные качества герефордов разных генотипов // Вестник Курганской ГСХА. 2015. №1(13). С.47-50. Dubovskova M.P. Productive qualities of Herefords of different genotypes // Vestnik of Kurgan SAA. 2015. №1(13). P.47-50.
5. Крупный рогатый скот (*bos primigenius bojanus*) Дмитриевский. (патент на селекционное достижение RU 7729 / Дубовскова М.П., Душка Л.Г., Душка Н.Л., Киц Е.А., Петрова А.М., Селионова М.И., Снежко С.И., Трухачев В.И., Фоменко П.Н., Христенко С.А., Яровой Д.П., // Заявка № 64144 от 14.05.2014.).
6. Dubovskova M.P., Selionova M.I., Chizhova L.N., Surzhikova E.S., Plakhtyukova V.R., Mikhailenko A.K. Fatty acid composition of blood lipids of young beef cattle of different genotypes of CAPN1, GH, TG5, LEP genes. В сборнике: IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. The proceedings of the conference AgroCON-2019. 2019. С. 012079.
7. Полиморфизм генов bGH, RORC и DGAT1 у мясных пород крупного рогатого скота / И.Ф. Горлов, А.А. Федюнин, Д.А. Ранделин, Г.Е. Сулимова // Генетика. 2014. Т. 50. № 12. С. 1448-1454. [Polymorphisms of bGH, RORC, and DGAT1 Genes in Russian Beef Cattle Breeds / I.F. Gorlov, A.A. Fedunin, D.A. Randelin, G.E. Sulimova // Russian J. of Genetics. 2014. Vol. 50. No. 12. P. 1448-1454.].
8. Ассоциация полиморфных генов соматотропного каскада с показателями роста у скота казахской белоголовой / И.С. Бейшова, Е.В. Белая, Т.В. Поддудинская, Е.С. Усенбеков, В.П. Терлецкий // Успехи современной науки. 2017. Т. 2. № 5. С. 158-163. [Association of polymorphic genes of somatotropine cascade with growth indicators of cathagic white-breed cattle / I.S. Beysheva, E.V. Belaya, T.V. Poddudinskaya, E.S. Usenbekov, V.P. Terletsky // Modern Science Success. 2017. Vol. 2. № 5. P. 158-163.]
9. Порядок и условия проведения бонитировки племенного крупного рогатого скота мясного направления продуктивности / Х.А. Амерханов и др. М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2012. 19 с.
10. Дмитриевский – новый тип герефордов Ставрополя / М.И. Селионова, М.П. Дубовскова, С.А. Христенко, Л.Г. Душка, Д.П. Яровой // Молочное и мясное скотоводство. 2016. №3. С. 14.

11. Джуламанов К.М., Селионова М.И., Герасимов Н.П. Генетическая характеристика популяции герефордского скота // Вестник Башкирского государственного аграрного университета. 2018. № 4 (48). С. 59-64.

12. Determination of Diplotypes Associated with Meat Productivity in Cattle Breeds Common in the Territory of the Republic of Kazakhstan Nametov, A.M., Beishova, I.S., Belaya, A.V., Ulyanova T.A., Kovalchuk A.M., Nassambaev E, Abylgazinova A.T., Batyrgaliev Ye.A., Murzabayev K.E., Dushayeva, L.Z., Ginayatov, N.S. OnLine Journal of Biological Sciences, 2022, 22 (3), P, 287-298. <http://thescipub.com/abstract/ojbsci.2022.287.298>

13. Насамбаев Е.Г. Оценка быков на основе их собственной продуктивности как передовой подход к повышению производственных характеристик мясного скота / Е.Г. Насамбаев, Р.Ф. Третьякова, М.С. Винс, Ф.С. Амиршоев // Животноводство и кормопроизводство. - Оренбург. – 2024. – Т.107. - №3. – С. 25-35.

14. Юльметьева Ю.Р., Шакиров Ш.К. Ассоциативные связи гена тиреоглобулина с продуктивным долголетием молочного скота // Молочное и мясное скотоводство. 2020. №1. С. 14-19. DOI: 10.33943/MMS.2020.65.47.004 [Yulmeteva YuR, Shakirov ShK. The association of the thyroglobulin gene with the productive longevity of dairy cattle. Dairy and beef cattle farming. 2020;1:14-19].

REFERENCES

1. Duskaev G.K., Kharlamov A.V., Levakhin G.I., Azhmuldinov E.A., Amerkhanov Kh.A., Miroshnikov S.A., Rysaev A.F. Kratkij obzor sistem proizvodstva govyadiny v Rossii i mire (obzor) [Brief review of beef production systems in Russia and the world (review)]. Zhivotnovodstvo i kormoproizvodstvo, (2022). Т. 105. № 3. S. 78–94. – (In Rus)

2. Amerkhanov Kh., Boshlyakov V., Yanchukov I. Sovershenstvovanie ocenki bykov – put' geneticheskogo progressa v skotovodstve [Improving the evaluation of bulls – the way of genetic progress in cattle breeding]. Molochnoe i myasnoe skotovodstvo, (2000). № 4. S. 21. – (In Rus)

3. Nassambaev E., Akhmetalieva A.B., Nugmanova A.E., Zhumaeva A.K. Pure breeding of the Kazakh white-headed cattle by lines as the main method of improving the hereditary qualities. Journal of Pharmaceutical Sciences and Research, (2018). 10 (12). . 3254-3256 p.

4. Dubovskova M.P. Produktivnye kachestva gerefordov raznyh genotipov [Productive qualities of Herefords of different genotypes]. Vestnik Kurganskoj GSKHA, (2015). №1(13). S. 47-50. – (In Rus)

5. Dubovskova M.P., Dushka L.G., Dushka N.L., Kic E.A., Petrova A.M., Selionova M.I., Snezhko S.I., Trukhachev V.I., Fomenko P.N., Khristenko S.A., Yarovoj D.P. Krupnyj rogatyj skot (bos primigenius bojanus) Dmitrievskij [Cattle (bos primigenius bojanus) Dmitrievsky]. Patent na selekcionnoe dostizhenie RU 7729. Zayavka № 64144 ot 14.05.2014. – (In Rus)

6. Dubovskova M.P., Selionova M.I., Chizhova L.N., Surzhikova E.S., Plakhtyukova V.R., Mikhailenko A.K. Fatty acid composition of blood lipids of young beef cattle of different genotypes of CAPN1, GH, TG5, LEP genes. IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. The proceedings of the conference AgroCON-2019, (2019). S. 012079.

7. Gorlov I.F., Fedyunin A.A., Randelin D.A., Sulimova G.E. Polimorfizm genov bGH, RORC i DGAT1 u myasnyh porod krupnogo rogatogo skota [Polymorphisms of bGH,

RORC, and DGAT1 Genes in Russian Beef Cattle Breeds]. *Genetika*, (2014). T. 50. № 12. S. 1448-1454. – (In Rus)

8. Bejshova I.S., Belaya E.V., Poddudinskaya T.V., Usenbekov E.S., Terleckij V.P. Associaciya polimorfnyh genov somatotropnogo kaskada s pokazatelyami rosta u skota kazahskoj belogolovoj [Association of polymorphic genes of somatotropine cascade with growth indicators of Kazakh white-headed cattle]. *Uspekhi sovremennoj nauki*, (2017). T. 2. № 5. S. 158-163. – (In Rus)

9. Amerkhanov Kh.A., et al. Poryadok i usloviya provedeniya bonitirovki plemennogo krupnogo rogatogo skota myasnogo napravleniya produktivnosti [Procedure and conditions for appraisal of breeding beef cattle]. M.: FGBNU «Rosinformagrotekh», (2012). S. 19. – (In Rus)

10. Selionova M.I., Dubovskova M.P., Khristenko S.A., Dushka L.G., Yarovoj D.P. Dmitrievskij – novyj tip gerefordov Stavropol'ya [Dmitrievsky – a new type of Herefords of Stavropol region]. *Molochnoe i myasnoe skotovodstvo*, (2016). № 3. S. 14. – (In Rus)

11. Dzhulamanov K.M., Selionova M.I., Gerasimov N.P. Geneticheskaya harakteristika populyacii gerefordskogo skota [Genetic characteristics of the Hereford cattle population]. *Vestnik Bashkirskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta*, (2018). № 4 (48). S. 59-64. – (In Rus)

12. Nametov A.M., Beishova I.S., Belaya A.V., Ulyanova T.A., Kovalchuk A.M., Nassambaev E., Abylgazinova A.T., Batyrgaliev Ye.A., Murzabayev K.E., Dushayeva L.Z., Ginayatov N.S. Determination of Diplotypes Associated with Meat Productivity in Cattle Breeds Common in the Territory of the Republic of Kazakhstan. *OnLine Journal of Biological Sciences*, (2022). 22 (3). 287-298 p.

13. Nasambaev E.G., Tretyakova R.F., Vins M.S., Amirshoev F.S. Ocenka bykov na osnove ih sobstvennoj produktivnosti kak peredovoj podhod k povysheniyu proizvodstvennyh harakteristik myasnogo skota [Evaluation of bulls based on their own productivity as an advanced approach to improving the production characteristics of beef cattle]. *Zhivotnovodstvo i kormoproizvodstvo*, (2024). T. 107. № 3. S. 25-35. – (In Rus)

14. Yulmeteva Yu.R., Shakirov Sh.K. Associativnye svyazi gena tireoglobulina s produktivnym dolgoletiem molochnogo skota [The association of the thyroglobulin gene with the productive longevity of dairy cattle]. *Molochnoe i myasnoe skotovodstvo*, (2020). № 1. S. 14-19. – (In Rus)