

АГРАРНЫЕ НАУКИ**AGRARIAN SCIENCES**

УДК 636.237.23.082(476)

<https://doi.org/10.29235/1561-8323-2022-66-4-460-472>

Поступило в редакцию 24.06.2022

Received 24.06.2022

**Академик В. Г. Гусаков¹, академик И. П. Шейко²,
член-корреспондент В. Н. Тимошенко², Д. М. Богданович², Н. В. Климец², Н. И. Песоцкий²,
И. Н. Коронец², А. А. Музыка², В. Н. Рогач², Р. В. Березовик³**

¹Президиум Национальной академии наук Беларуси, Минск, Республика Беларусь

²Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству,
Жодино, Республика Беларусь

³Белорусское государственное объединение по племенному животноводству «Беллемживобъединение»,
Минск, Республика Беларусь

НАУЧНОЕ ОБОСНОВАНИЕ ПРОГРАММЫ РАЗВЕДЕНИЯ КРАСНОГО МОЛОЧНОГО СКОТА В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ

Аннотация. В странах с развитым молочным скотоводством в настоящее время рассматривается вопрос о возрастающей роли разведения и селекции скота красных молочных пород в производстве высококачественного молока-сырья. Разработанная на основе полученных данных программа целенаправленной селекционной работы с красными молочными породами определяет основные направления создания отечественной породы красного молочного скота как для чистопородного разведения, так и получения кроссированных животных, сочетающих высокую молочную продуктивность, хорошие воспроизводительные качества, продуктивное долголетие, а также высокие качественные показатели молока. Создание отечественной породы этого скота с генотипом по бета-казеину A2A2 позволит получать молоко, имеющее существенные отличительные свойства, используемое как антиаллергенное, более легко усвояемое в организме людьми пожилого возраста и максимально пригодное для детского питания. Экономический эффект от использования животных красной молочной породы обеспечивается за счет производства молока с содержанием жира не менее 4,0 % и белка не менее 3,4 %. Животные красных молочных пород характеризовались более низким содержанием соматических клеток в молоке (200 тыс/мл). Доля тяжелых отелов у них составляет ниже на 16 % по сравнению с чистопородными коровами голштинской породы. Непроизводительное выбытие первотелок из стада сократится на не менее чем 8,5 %.

Ключевые слова: крупный рогатый скот, красная молочная порода, селекция, бета-казеин A2A2

Для цитирования. Научное обоснование программы разведения красного молочного скота в Республике Беларусь / В. Г. Гусаков [и др.] // Докл. Нац. акад. наук Беларуси. – 2022. – Т. 66, № 4. – С. 460–472. <https://doi.org/10.29235/1561-8323-2022-66-4-460-472>

Academician Vladimir G. Gusakov¹, Academician Ivan P. Sheiko²,

**Corresponding Member Uladzimir N. Tsimoshanka², Dzmitry M. Bagdanovich², Natalia V. Klimets²,
Nikolai I. Pesotski², Ivan N. Koronets², Andrei A. Muzyka², Victoria N. Rogach², Ruslan V. Berezovik³**

¹Presidium of the National Academy of Sciences of Belarus, Minsk, Republic of Belarus

²Scientific and Practical Center of the National Academy of Sciences of Belarus for Animal Breeding,
Zhodino, Republic of Belarus

³Belarusian State Association of Livestock Breeding “Belplemzhivobedinenie”, Minsk, Republic of Belarus

SCIENTIFIC JUSTIFICATION OF THE BREEDING PROGRAM OF RED DAIRY CATTLE IN THE REPUBLIC OF BELARUS

Abstract. A scientific substantiation of the main directions of the program for creating a domestic breed of red dairy cattle has been developed, which provides for pure breeding and various cross-breeding options to obtain high-producing animals with good reproductive performance and productive longevity.

Keywords: cattle, red dairy breed, breeding, beta-casein A2A2

For citation. Gusakov V. G., Sheiko I. P., Tsimoshanka U. N., Bagdanovich D. M., Klimets N. V., Pesotski N. I., Koronets I. N., Muzyka A. A., Rogach V. N., Beresovik R. V. Scientific justification of the breeding program of red dairy cattle in the Republic of Belarus. *Doklady Natsional'noi akademii nauk Belarusi = Doklady of the National Academy of Sciences of Belarus*, 2022, vol. 66, no. 4, pp. 460–472 (in Russian). <https://doi.org/10.29235/1561-8323-2022-66-4-460-472>

Введение. Среди пород молочного направления продуктивности первое место практически во всех странах мира занимает голштинская порода. Генетический потенциал молочной продуктивности этой породы превышает 10 тыс. кг молока за 305 дней лактации. Наряду с высокой молочной продуктивностью эта порода характеризуется крупным размером туловища и угловатостью форм экстерьера. Все эти показатели имеют отрицательную корреляцию с воспроизводительными качествами, здоровьем и продуктивным долголетием скота. Попытки селекции по указанным признакам не увенчались ожидаемым успехом по причине их низкой наследуемости, а также их отрицательной связи с признаками молочной продуктивности.

Использование геномной селекции в странах с развитым молочным скотоводством за последние 10 лет значительно ускорило ежегодное увеличение среднего инбридинга маточного поголовья главным образом потому, что интервал между поколениями сократился вдвое. Например, средний коэффициент инбридинга для маточного поголовья США, родившегося в начале 2019 г., вырос до 8,02 %. Особенно опасное ускорение принял инбридинг в последние 4 года: +0,35 % ежегодно. Такая ситуация с родственным разведением в молочном скотоводстве может приводить к гибели эмбрионов на ранних стадиях развития, низкой устойчивости к заболеваниям и увеличению непроизводительного выбытия скота из стада [1].

В странах с развитым молочным скотоводством в настоящее время рассматривается вопрос о возрастающей роли разведения и селекции скота красных молочных пород в производстве высококачественного молока-сырья. Это обусловлено тем, что в племенной работе с популяциями скота красных молочных пород наряду с молочной продуктивностью особое внимание всегда уделялось содержанию белка в молоке, показателям воспроизводства, здоровья и продуктивному долголетию [2].

В Беларуси целенаправленная племенная работа с отечественной популяцией красного скота проводилась со второй половины XIX в. по двум главным направлениям: внутривидовое разведение и прилитие крови родственных пород (ангельнская, красная датская, красная польская и др.). В 1911 г. в Гродненской губернии была издана первая племенная книга красного белорусского скота, запись в которую проводилась на ежегодных выводках лучших животных.

С целью улучшения работы по разведению красного белорусского скота в ряде уездов Гродненской и Минской губерний в 1913–1914 гг. были созданы контрольные союзы, которые через контроль-ассистентов вели учет использования быков-производителей, контролировали удой и кормление коров, мечение, выращивание и развитие телят.

В 20–30-е годы XX в. красный белорусский скот разводился на всей территории современной Беларуси, а в западных и центральных районах его численность составляла 36–48 % от общего поголовья молочного скота [3].

Центром племенной работы по совершенствованию красного белорусского скота в западных областях Беларуси была Свислочская опытная станция, организованная в 1927 г., а в послевоенный период (с 1947 г.) вновь организованная Васишишковская опытная станция животноводства. В 1954 г. средняя продуктивность коров ($n = 55$) этого стада составила 3680 кг молока жирностью 4,0 %. Молочная продуктивность лучших коров достигла 5–5,2 тыс. кг молока жирностью 4,8–5,1 % за 305 дней лактации.

В 1960 г. в Беларуси в результате многолетней селекционной работы в колхозах, совхозах и хозяйствах колхозников создана и официально утверждена качественно новая породная группа красного белорусского скота молочного направления, поголовье которой превысило 30 тыс. В лучших хозяйствах годовые удои коров достигали 3,7–4,0 тыс. кг молока жирностью 4,0 % и более, средняя живая масса коров составляла 500–550 кг [4].

К середине 1970-х годов в мире произошло резкое уменьшение численности локальных пород с.-х. животных, обладающих целым рядом ценных хозяйственно полезных качеств, но не отличающихся высокой продуктивностью. Исчезло около 30 пород крупного рогатого скота.

В этот же период начался процесс резкого сокращения и породной группы красного белорусского скота, которая наряду с другими 12 аборигенными породами стран бывшего СССР оказалась на грани исчезновения.

В начале 2000-х годов на государственном уровне было принято решение о сохранении генофонда и создании стада красного белорусского скота на базе УСП «Новый Двор-Агро» Свислочского р-на Гродненской обл. [5].

В настоящее время научными сотрудниками РУП «НПЦ НАН Беларуси по животноводству» разработана система заказных спариваний быков красного белорусского скота и родственных ему групп. Изучена генеалогическая структура маточного поголовья красного белорусского скота, представленная потомками выдающихся быков-производителей импортной селекции, которые аккумулировали в себе лучшие качества скота следующих красных молочных пород: датской, англеской, айширской, шведской и норвежской.

В результате проведенной научно-исследовательской работы в 2020 г. сформирована популяция красного белорусского скота в количестве 260 голов, в том числе 106 коров со средними показателями продуктивности за 305 дней наивысшей лактации: удой – 6236 кг с содержанием жира 4,29 %, белка – 3,52 % [6]. По состоянию на январь 2022 г. средняя продуктивность данной популяции за 305 дней последней законченной лактации составила: удой – 7011 кг с содержанием жира 4,36 %, белка – 3,46 %.

Молоко от коров красного белорусского скота более ценное по белковомолочности и качеству белка, количеству кальция, что способствует большему выходу сыра за счет повышенной концентрации каппа-казеина с аллелями АВ, ВВ, а повышенное содержание лактозы улучшает вкусовые качества продукции. Установлено, что для производства 1 кг сыра из молока коров красного белорусского скота необходимо 7,5 кг молока, коров черно-пестрой породы – 9,0 кг. Поэтому для сыроделия рекомендуется разведение коров красных и красно-пестрых пород, дающих молоко с содержанием белка 3,2–3,5 % и выше, а также большим диаметром и массой казеиновых мицелл, и количеством кальция – 123–135 мг% и более, для сравнения: содержание белка в молоке черно-пестрого скота составляет 3,03–3,35 %, количество кальция – 117 мг%. Химический состав молочного жира коров красных пород отличается более высоким содержанием олеиновой и полиненасыщенных жирных кислот в молочном жире, что повышает его биологическую ценность и позволяет получать масло более высокого качества [7; 8].

Цель работы – разработка научно обоснованной программы разведения молочного скота красной породы, адаптированной к промышленной технологии производства молока в Республике Беларусь.

Материалы и методы исследований. Объектом исследований были чистопородные быки-производители и коровы-первотелки голштинской, красных молочных пород в ГП «Жодино-АгроПлемЭлита» Смолевичского р-на Минской обл. Данное сельскохозяйственное предприятие является базовым племенным хозяйством по разведению скота молочных пород. Ежегодно в расчете на 1 корову за год здесь заготавливается 50–60 ц к. е., доля концентратов в годовом рационе составляет 28–36 %. Условия выращивания и ветеринарного ухода за изучаемым поголовьем соответствуют действующим в Республике Беларусь регламентам производства молока и говядины.

Для обоснования системы разведения молочного скота, адаптированной к промышленной технологии, изучен опыт работы в этом направлении в странах с развитым молочным скотоводством. Для выполнения этой части работы использована информация научно-теоретических и научно-практических сайтов: The American Dairy Science Association®, Journal of Dairy Science® (JDS), Geno Global LTD, Nordic Cattle Genetic Evaluation © 2019, Big Bear Genetics LTD и др.

При изучении генеалогической структуры молочного скота черно-пестрой и красных молочных пород учитывали его принадлежность к определенной отцовской генеалогической линии. При разработке планов индивидуального закрепления использовался как внутрелинейный подбор, так и подбор кросс линий.

Племенная ценность быков красных молочных пород изучена на основании официальной ежеквартальной информации, опубликованной на сайтах системы Интербул: VIKINGGENETICS и GENO GLOBAL.

Количество надоев молока определялось путем проведения контрольного доения опытных коров путем измерения разовых объемов молока на весах с пределом взвешивания 20 кг и с погрешностью взвешивания не более 0,2 кг, измерения молокомером или учета приборами типа «Милкоскоп» индивидуально от каждой коровы не реже одного раза в месяц за полный день лактации. В день контроля применены такие же методы доения и режимы работы, как и в другие дни. Первый контрольный удой проведен не ранее 6 и не позднее 60 дней после отела или аборта животного. Первым днем контрольного периода (начала лактации) считается второй день после отела коровы, последним днем контрольного периода (последний день лактации) считается первый день одноразового доения при запуске.

Количество молока в день контроля определяли суммированием разовых удоев. При измерении удоев объемным способом в литрах (молокомером) переводили его в килограммы путем умножения количества литров на коэффициент 1,03 (средняя плотность молока).

Качественные показатели сборного молока коров разных пород проводили в аккредитованной производственно-испытательной лаборатории Института мясо-молочной промышленности НПЦ НАН Беларуси по продовольствию.

Качественные показатели молока контрольных доек проведены в аккредитованной молочной лаборатории РУСП «Минское племпредприятие» на оборудовании датской компании FOSS Analytical и голландской Delta Instrumental.

Оценка животных разных генотипов по продуктивным, воспроизводительным качествам осуществлялась в соответствии с «Зоотехническими правилами о порядке определения продуктивности племенных животных, племенных стад, оценки фенотипических и генотипических признаков племенных животных», утвержденными постановлением Министерства сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь от 3 сентября 2013 г. № 44 [9].

Биометрическая обработка цифрового материала, полученного в экспериментальных исследованиях, проводилась по методике П. Ф. Рокицкого [10] с использованием ЭВМ.

Результаты и их обсуждение. В целях исключения вероятности наличия наследственных аномалий у животных, планируемых для формирования чистопородного стада красного молочного скота и используемых для получения помесей, проведена оценка носительства генов в молочном скотоводстве в скандинавских странах (табл. 1). Установлено носительство 13 рецессивных генов у красных молочных пород и 5 общих для всех пород молочного скота.

Т а б л и ц а 1. Носительство наследственных аномалий у красных пород молочного скота
T a b l e 1. Carriage of hereditary anomalies in red breeds of dairy cattle

Генетическая аномалия Genetic anomaly	Аллель наследственных аномалий Allele of hereditary anomalies		
	отсутствует not available	один one	два two
Спинальная демиелинизация	SDF	SDC	SDS
Триметиламинурия	FMF	FMC	FMS
Синдром Уивера	WEF	WEC	WES
Спинальная мышечная атрофия	SMF	SMC	SMS
Врожденный множественный артрогрипоз	A2F	A2C	(A2S)
PIRM (AH1)	PIF	PIC	(PIS)
Айрширский гаплотип 2 (AH2)	AH2F	AH2C	(AH2S)
Гаплотипы автосомы 12	B12F	B12C	(B12S)
Гаплотипы автосомы 23	B23F	B23C	(B23S)
Дефект хвоста сперматозоида (TSD)	TSDF	TSDC	TSDS
Хондродисплазия рецессивная	B4F	B4C	B4S

На основании анализа данных о количестве аллелей наследственных аномалий определены дополнительные требования к документам, удостоверяющим происхождение быков-производителей, от которых получена используемая в экспериментах сперма, предписывающие обязательное наличие в генетическом паспорте ДНК-маркеров или групп крови животного и предков.

С учетом планируемого создания племенного «Нуклеуса» по разведению высокоценных животных красных молочных пород к потенциальным быкам-производителям также сформулированы следующие требования: комплексный индекс племенной ценности GLPI не ниже 2850 единиц значения соответственно; GTPI не ниже 2150 единиц значения соответственно; GRZG не ниже 120 единиц значения соответственно; GNM не ниже 20 единиц значения соответственно; HGI не ниже 1000 единиц значения соответственно; GNTM не ниже 110 единиц значения соответственно в пересчете на индексы Республики Беларусь.

Удой матери определен на уровне не менее 10000 кг молока жирностью 3,6 % и выше, содержанием белка 3,1 % и выше (либо в пересчете по выходу жира, белка, кг), или геномная оценка с индексом не ниже 120 единиц. Содержание протеина в молоке дочерей и матери должно быть указано в Crude Protein (True Protein +0,19 %).

Проведен анализ показателей молочной продуктивности коров красных молочных пород, разводимых в разных странах мира (табл. 2).

Т а б л и ц а 2. Показатели молочной продуктивности коров красных молочных пород

T a b l e 2. Indicators of milk productivity of red dairy cows

Порода Breed	Учетные дни Accounting days	Удой, кг Milk yield, kg	Жир, % Fat, %	Белок, % Protein, %
Красная датская	365	9621	4,34	3,62
Айширская	305	8730	4,31	3,49
Норвежская красная	305	7486	4,25	3,42
Красная шведская	365	9153	4,36	3,62
Красная эстонская	305	8776	4,01	3,41

Данные табл. 2 свидетельствуют, что коровы изученных красных молочных пород отличаются высокими показателями удоя, содержания жира и белка и могут быть использованы в системе разведения молочного скота.

По результатам оценки племенной ценности быков-производителей объединенной популяции красного скандинавского скота VikingRed в 2020 г. для использования в Республике Беларусь предварительно отобрано 11 производителей с наиболее сбалансированной оценкой по 90 показателям, основными из которых являются: продуктивность, воспроизводство, экстерьер и здоровье (табл. 3).

Т а б л и ц а 3. Комплексная оценка быков-производителей объединенной популяции красного скандинавского скота

T a b l e 3. Comprehensive assessment of bulls-producers of the combined population of red Scandinavian cattle

Бык-производитель Stud bull		Значение комплексного индекса NTM The value of the complex NTM index	Отец быка-производителя The father of the sire		Особенности замороженной спермы Features of frozen sperm
Кличка и номер Nickname and number	Дата рождения Date of Birth		Кличка и номер Nickname and number	Дата рождения Date of Birth	
VR Thiago 37535	01.10.2013	35	VR Tuomi 46003	28.09.2010	Разделенная по полу
VR Violin 99891	30.10.2017	29	VR Viljar 47674	15.01.2016	Разделенная по полу
VR Usva 48089	02.05.2018	30	VR Utu 47730	16.04.2016	Разделенная по полу
VR Vilperi 48035	10.12.2017	30	VR Viljar 47674	15.01.2016	Разделенная по полу
VR Vimo 38094	12.12.2017	30	VR Viljar 47674	15.01.2016	Разделенная по полу
VR Vario 48180	16.07.2018	31	VR Viljar 47674	15.01.2016	–
VR Farnam 38142	29.06.2018	29	VR Filur 37887	17.03.2016	Разделенная по полу
VR Azer 38091	27.12.2017	28	VR Abraham 37850	28.12.2015	–
VR Futari 47607	19.09.2015	26	VR Faabeli 46980	04.06.2013	–
VR Hello 48128	01.07.2018	24	VR Hashtag 47818	04.09.2016	Разделенная по полу
VR Vigil P 38100	22.02.2018	22	VR Viktor 37888	30.03.2016	Разделенная по полу

Генерационный интервал между отцами и сыновьями по отобраным быкам производителям объединенной популяции красного скандинавского скота VikingRed составил 2,13 года, по быкам норвежской селекции – 4,1 года. Такие различия в генерационном интервале объясняются большим количеством в Норвегии быков-производителей, оцененных классическим методом по качеству потомства в отличие от объединенной популяции красного скандинавского скота VikingRed, где широко применяется ускоренный метод геномной оценки племенной ценности.

Использование опыта ускоренной оценки племенной ценности быков-производителей в объединенной популяции красного скандинавского скота VikingRed и самих животных указанного происхождения позволит ускорить получение отечественной племенной продукции, сочетающей в себе ценные генотипы по воспроизводительным качествам, здоровью, продолжительности хозяйственного использования и темпераменту с носительством желательных аллелей каппа-казеина и бета-казеина молока и комолости.

Для дальнейшего разведения завезенных нетелей красных молочных пород в ГП «ЖодиноАгроПлемЭлита» все поголовье было распределено на 3 генеалогические группы (табл. 4).

Т а б л и ц а 4. Характеристика быков красных молочных пород, закрепленных за маточным поголовьем в ГП «ЖодиноАгроПлемЭлита»

Table 4. Characteristics of bulls of red dairy breeds assigned to the breeding stock in the State Enterprise “ZhodinoAgroPlemElita”

Кличка и номер быка-производителя Name and number of the sire	Продуктивность матери по наивысшей лактации Maternal productivity by highest lactation			Индекс племенной ценности NTM Breeding value index NTM	Генеалогическая группа Genealogical group
	удой, кг milk yield, kg	жир, % fat, %	белок, % protein, %		
Fanof P 38050	11166	4,19	3,73	32	A
Filur 37887	13583	4,80	3,64	25	A
Usva 48089	–	–	–	30	A
Wild 38049	9735	4,49	3,90	31	B
Hans 38169	–	–	–	28	B
Vario 48180	–	–	–	31	C
Vilperi 48035	7387	5,1	4,0	30	C

Для осеменения коров данных генеалогических групп подобраны семь быков-производителей VikingRed. Схема закрепления быков-производителей за чистопородным маточным поголовьем представлена в табл. 5.

Т а б л и ц а 5. Схема закрепления быков-производителей за чистопородным маточным поголовьем VikingRed

Table 5. Scheme of securing breeding bulls for pure-bred breeding stock VikingRed

Генеалогический комплекс Genealogical complex	Кличка и номер родоначальника родственных групп Name and number of the ancestor of related groups	Количество коров Number of cows	Кличка и номер закрепленных быков-производителей Name and number of assigned sires
A	Facet 36324	25	Usva 48089/750965
	Mainio 36455	7	Fanof P 38050/750962
	Foske 92483	38	Filur 37887/750963
B	Brolin 91804	26	Hans 38169/750966 Wild 38049/750965
	Haslev 36558	60	
	Leroy 92912	52	
	Haltia 46691	6	
C	I Elvebakken 3633	1	Vario 48180/750961 Vilperi 48035/75 0960
	Lento 19120	3	
	R Alfa 37780	2	
	Sorby 1716	5	
	Stensio 93319	41	
	N.Ynnä 33066	34	

Для осеменения маточного поголовья генеалогического комплекса А подобраны три производителя:

VR Usva 48089/750965 (продуктивность матери: удой 9857 кг молока с содержанием жира 4,8 % и белка 3,8 %. Племенная ценность производителя составляет: по выходу молочного жира 119 %, молочного белка 113 %, эффективности конверсии корма 114 %, легкости отела по отцу 107 %, продолжительности хозяйственного использования 109 %. Генотип по β -казеину A2A2 и каппа-казеину AA. Бык используется для получения спермы, разделенной по полу);

Fanof P 38050/750962 (продуктивность матери: удой 11166 кг молока с содержанием жира 4,12 % и белка 3,73 %. Племенная ценность производителя составляет: по выходу молочного жира 109 %, молочного белка 114 %, эффективности конверсии корма 107 %, легкости отела по отцу 110 %, продолжительности хозяйственного использования 117 %. Генотип по β -казеину A2A2, каппа-казеину AB);

Filur 37887/750963 (продуктивность матери: удой 13583 кг молока с содержанием жира 4,8 % и белка 3,64 %. Племенная ценность производителя составляет: по выходу молочного жира 125 %, молочного белка 112 %, легкости отела по отцу 106 %, продолжительности хозяйственного использования 112 %, выживаемости молодняка 111 %. Генотип производителя по β -казеину A2A2, каппа-казеину BB).

В генеалогическом комплексе В использованы быки:

Hans 38169/750966 (продуктивность матери: 71415 кг молока с содержанием жира 4,73 % и белка 3,65 %. Племенная ценность производителя составляет: по выходу молочного жира 118 %, молочного белка 108 %, продолжительности хозяйственного использования 116 % и стрессоустойчивости 107 %. Генотип быка по β -казеину A2A2, каппа-казеину AA);

Wild 38049/750965 (продуктивность матери: удой 9735 кг молока с содержанием жира 4,49 % и белка 3,9 %. Согласно данным геномной оценки производитель является улучшателем по выходу молочного жира, молочного белка, легкости отела по отцу, продолжительности хозяйственного использования и скорости молокоотдачи. Генотип быка по β -казеину A2A2, каппа-казеину AB).

Для осеменения маточного поголовья генеалогического комплекса С подобраны два производителя:

Vario 48180/750961 (матерью быка является племенная первотелка Vanha-Uotilan Nätti FI000011902402-9, у которой при геномной оценке индекс племенной ценности NTM составил 24 единицы. Согласно данным геномной оценки производитель является улучшателем по выходу молочного жира, молочного белка, легкости отела по матери, продолжительности хозяйственного использования и скорости молокоотдачи. Генотип быка по β -казеину A2A2, каппа-казеину AB);

Vilperi 48035/750960 (продуктивность матери: удой 7387 кг молока с содержанием жира 5,1 % и белка 4,0 %. Согласно данным геномной оценки производитель является улучшателем по выходу молочного жира, молочного белка, легкости отела по матери и продолжительности хозяйственного использования. Генотип быка по β -казеину A2A2, каппа-казеину AB. Производитель подходит для укрепления общего здоровья и копыт, приспособленности к роботизированному доению, повышению воспроизводительных качеств и для экологического молочного скотоводства).

Таким образом, все отобранные производители характеризуются высокой племенной ценностью по основным хозяйственно полезным признакам, пригодны для ускоренного создания стад маточного поголовья и являются свободными от генетических мутаций, характерных для красного молочного скота.

Проведен анализ показателей молочной продуктивности 289 голов импортных первотелок красных молочных пород и 312 голов чистопородных сверстниц голштинской породы отечественной селекции за первые 305 дней лактации. Отелы подопытных животных проходили в период с 18 мая по 1 декабря 2020 г. (рис. 1).

Установлено, максимальный раздой завезенных из Дании первотелок был достигнут на втором месяце лактации и составил 697 кг, первотелок голштинской породы отечественной селекции – также на втором месяце лактации и составил 819 кг молока. Первотелки красных молочных пород несколько уступают по уровню удоев сверстницам голштинской породы, но характеризуются большей устойчивостью лактации. Всего за 305 дней первой лактации от первотелок красных

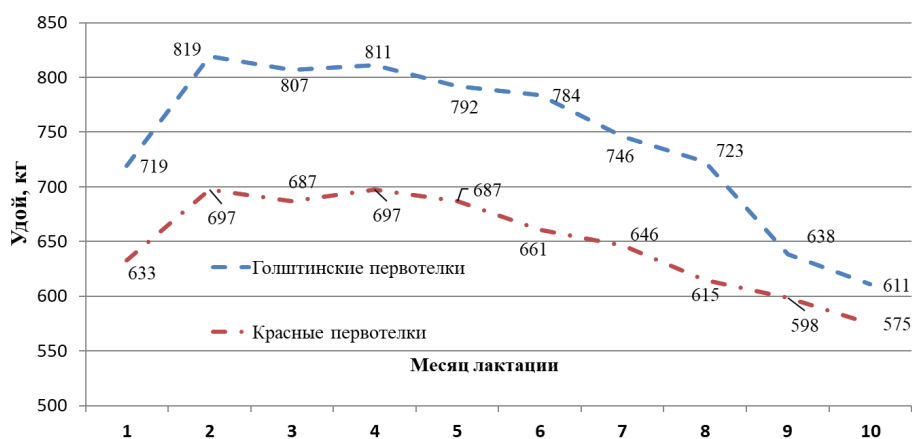


Рис. 1. Динамика показателей удоя за 305 дней лактации коров-первотелок различных генотипов

Fig. 1. Dynamics of milk yield indicators for 305 days of lactation of first-calf cows of various gene types

молочных пород получено 6496 кг молока, что на 955 кг меньше, чем от их сверстниц голштинской породы. Первотелки красных молочных пород характеризовались большим показателем индекса постоянства лактации (93 %) по сравнению со сверстницами голштинской породы (90 %).

По содержанию жира в молоке импортные первотелки превосходили своих сверстниц. Разница между животными разных генотипов на протяжении всей лактации составила 0,37–0,75 % в пользу красных молочных первотелок (рис. 2).

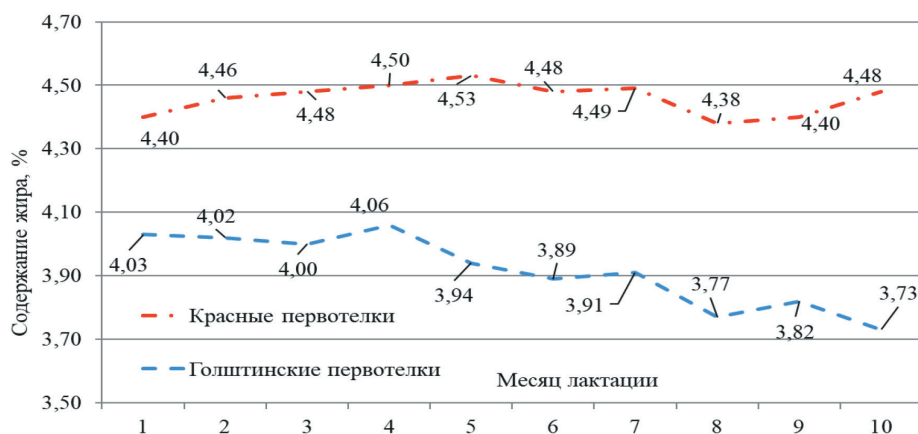


Рис. 2. Содержание жира по месяцам лактации у коров-первотелок различных генотипов

Fig. 2. Fat content by months of lactation in first-calf cows of various genotypes

На рис. 3 приведена динамика показателей удоя за 305 дней лактации коров-первотелок различных генотипов в переводе на базисную норму массовой доли жира.

В переводе на базисную жирность за 305 дней лактации удой на корову-первотелку голштинской породы составил 8103 кг молока, или на 157 кг выше, чем у красных сверстниц. Следует отметить, что при переводе на базисную жирность удой коров-первотелок красного скота увеличился на 1450 кг, а сверстниц голштинской породы на 652 кг.

Содержание белка в молоке у коров обоих генотипов в первые 2 месяца было на одном уровне. Начиная с 3 месяца лактации, превосходство красных первотелок по содержанию белка в молоке над голштинскими увеличилось с 0,08 до 0,6 % к концу лактации (рис. 4).

По выходу молочного жира и белка лучшими показателями в период с 1 по 8 месяцы лактации характеризуются первотелки голштинской породы, что связано с более высокими их удоями. В конце лактации лучшие показатели по выходу молочного жира и белка имели первотелки красных молочных пород.

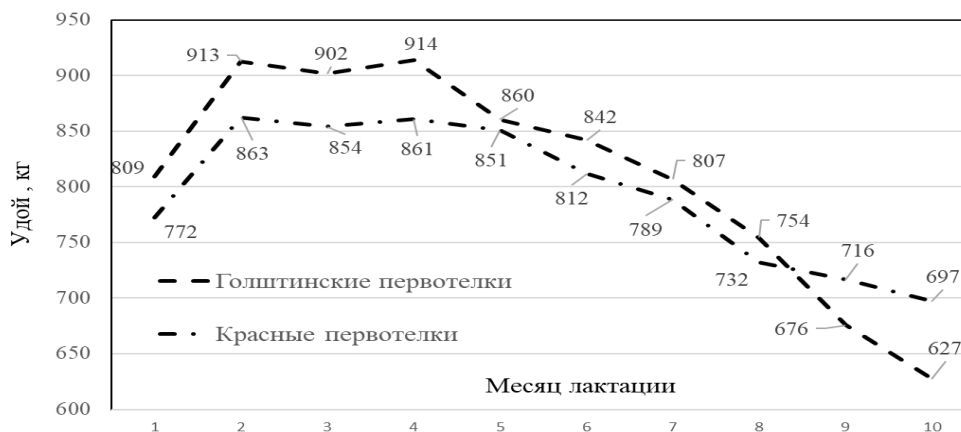


Рис. 3. Динамика показателей удоя за 305 дней лактации коров-первотелок различных генотипов в переводе на базисную норму массовой доли жира

Fig. 3. Dynamics of milk yield indicators for 305 days of lactation of first-calf cows of various genotypes in translation to the basic norm of the mass fraction of fat

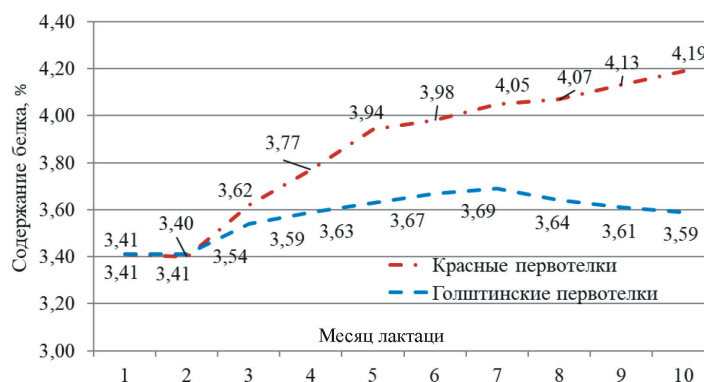


Рис. 4. Содержание белка по месяцам лактации у коров-первотелок различных генотипов

Fig. 4. Protein content by months of lactation in first-calf cows of various genotypes

Изучены физико-химические показатели молока первотелок красных молочных и голштинской пород. Исследования проведены в аккредитованной лаборатории Института мясо-молочной промышленности в разрезе трех сезонов 2021 г. Результаты исследований представлены в табл. 6.

Анализ полученных результатов показывает, что по основным качественным показателям молоко-сырье коров красных молочных пород превосходило аналогичный показатель голштинской породы во все три сезона: по массовой доле жира на 0,8–1,0 %, содержанию сухих веществ – 1,2–1,6 %, белка – 0,38–0,54 %, казеина – 0,40–0,59 %. Молоко-сырье животных двух исследуемых генотипов по термоустойчивости и сычужно-бродительной пробе соответствовало требованиям 1 группы и 1 класса соответственно.

Проведен анализ молока, полученного от исследуемого поголовья первотелок красных молочных и голштинской пород на его соответствие требованиям государственного стандарта СТБ 1598–2006 «Молоко коровье. Требования при закупках».

Установлено, что от коров-первотелок красных молочных пород за лактацию получено 94 % молока сорта «экстра», от их сверстниц голштинской породы 78 % соответственно (табл. 7). Всего за первую лактацию от коров-первотелок красных молочных пород получено 97 % продукции, соответствующей требованиям СТБ 1598–2006, что на 11 % больше, чем от их сверстниц.

На основе полученных данных разработана программа целенаправленной селекционной работы с красными молочными породами, целью которой является создание отечественной красной молочной породы как для чистопородного разведения, так и получения кроссированных животных, сочетающих высокую молочную продуктивность с высокими качественными показателями молока.

Т а б л и ц а 6. Физико-химические показатели молока-сырья первотелок красных молочных и голштинской пород

T a b l e 6. Physico-chemical parameters of raw milk of the first heifers of red dairy and Holstein breeds

Показатель Index	15.01.2021		15.04.2021		15.07.2021	
	красные породы red rocks	голштинская порода Holstein breed	красные породы red rocks	голштинская порода Holstein breed	красные породы red rocks	голштинская порода Holstein breed
Массовая доля, %:						
жира	4,3	3,5	4,4	3,3	3,8	2,8
сухих веществ	13,7	12,5	13,8	12,2	13,0	11,6
белка	3,82	3,44	4,30	3,76	4,13	3,71
казеина	3,10	2,70	3,54	2,95	3,32	2,89
сывороточных белков	0,54 ± 0,10	0,57 ± 0,10	0,62 ± 0,11	0,68 ± 0,12	0,43	0,35
лактозы	3,73	4,02	4,41	4,49	4,98	4,59
небелкового азота	0,024 ± 0,003	0,022 ± 0,003	0,025 ± 0,003	0,024 ± 0,003	0,051	0,069
истинного белка	3,67	3,30	4,14	3,61	3,80	3,27
Кислотность, °Т	17,71	17,71	17,91	17,21	16,60	17,20
Плотность, кг/м ³	1030,5 ± 0,5	1030,2 ± 0,5	1030,5 ± 0,5	1030,2 ± 0,5	1031,4	1030,3
Массовая доля мочевины, мг%	16,66	17,85	25,44 ± 0,4	11,81 ± 0,4	30,57 ± 0,4	23,69 ± 0,4
Термоустойчивость по алкогольной пробе, группа	I	I	I	I	I	I
Сычужно-бродильная проба, класс	I	I	I	I	I	I

Т а б л и ц а 7. Сортность произведенного молока коров-первотелок различных генотипов

T a b l e 7. The grade of the produced milk of first-calf cows of various genotypes

Сорт молока Milk grade	Голштинская порода Holstein breed		Красные молочные породы Red dairy breeds	
	тонн tons	%	тонн tons	%
Экстра	1427	78	1588	94
Высший	93	5	27	2
Первый	53	3	18	1

Согласно плану мероприятий по реализации программы определены сельскохозяйственные организации по разведению красных молочных пород: ГП «ЖодиноАгроПлемЭлита» Смолевичского р-на; УСП «Новый Двор-Агро» Свислочского р-на; РПУП «Устье НАН Беларуси» Оршанского р-на.

После реализации инновационного проекта «Строительство инновационного роботизированного племенного комплекса на 1000 коров в РУП «Шипяны-АСК» Смолевичского района» еще 1000 племенных коров красных молочных пород будут содержаться в этой сельскохозяйственной организации.

В настоящее время в республике насчитывается 1325 голов маточного поголовья красных пород, в том числе УСП «Новый Двор Агро» Свислочского р-на 358 голов, ГП «ЖодиноАгро-ПлемЭлита» Смолевичского р-на – 462 головы, РПУП «Устье» Оршанского р-на – 505 голов (ожидается 1800 голов). С 2022 г. будет проводиться селекционная работа с 2100 головами молочного скота красных пород. В последующие годы численность маточного поголовья прогнозируется около 4–5 тыс. голов, для которых требуется 12–15 тыс. доз спермы ежегодно. Для получения такого количества спермопродукции с учетом двухгодичного запаса требуется 5–6 бычков. Для их получения в соответствии с принятой методикой требуется 500 быкопроизводящих коров, осеменяемых 10–15 геномно оцененными быками, от которых на первом этапе будет отобрано 60 бычков. В последующем после геномной оценки их останется 5–6 голов, которые будут ежегодно поставляться для дальнейшего выращивания на республиканский элеватор в Оршанском р-не. При положительной оценке их по секционированным признакам бычки в дальнейшем по 2 головы будут поступать на Минское, Витебское и Гродненское госплемпредприятия.

Схема этапов программы разведения красного молочного скота представлена на рис. 5.



Рис. 5. Схема этапов программы разведения красного молочного скота

Fig. 5. Diagram of the stages of the red dairy cattle breeding program

Реализация программы позволит решить следующие задачи:

создать и определить племенные сельскохозяйственные организации по разведению красного молочного скота;

сформировать генеалогическую структуру популяции;

увеличить поголовье коров красного молочного скота к 2025 г. до 3500–4000 голов;

в племенных стадах с высоким генетическим потенциалом продуктивности выделить быкопроизводящее стадо около 500 голов;

ежегодно отбирать около 50–60 бычков для геномного анализа;

использовать бычков с геномным индексом не менее 120 единиц;

использовать сперму быков с высоким индексом племенной ценности для получения кроссированных животных в некоторой части товарных хозяйств для улучшения хозяйственно полезных признаков получаемого скота и улучшения качества молочной продукции;

создание популяции молочного скота красных пород с генотипом по β -казеину A2A2 для получения молока, имеющего значительные отличительные свойства и используемого как антиаллергенное;

в ближайшей перспективе создание белорусской породы красного скота молочного направления продуктивности.

Создание отечественной породы этого скота с генотипом по β -казеину A2A2 позволит получать молоко, имеющее существенные отличительные свойства, используемое как антиаллергенное, более легко усвояемое в организме людьми пожилого возраста и максимально пригодное для детского питания.

Более высокий уровень содержания каппа-казеина у этих животных с аллелями АВ и ВВ способствует большому выходу сыра, а повышенное содержание лактозы улучшает вкусовые качества продукции. Расчеты показывают, что для производства 1 кг сыра из молока от коров красных молочных пород необходимо 7,5 кг молока, а от коров голштинской породы 9,0 кг.

Заключение. На протяжении первой лактации коровы красных молочных пород превосходили своих сверстниц голштинской породы по содержанию жира в молоке на 0,37–0,75 %, содержанию белка – на 0,08–0,60 %. От коров-первотелок красных молочных пород за лактацию получено 94 % молока сорта «Экстра», от их сверстниц голштинской породы – 78 %.

Разработанная на основе полученных данных программа целенаправленной селекционной работы с красными молочными породами определяет основные направления создания отечественной породы красного молочного скота как для чистопородного разведения, так и получе-

ния кроссированных животных, сочетающих высокую молочную продуктивность, хорошие воспроизводительные качества, продуктивное долголетие, а также высокие качественные показатели молока.

Экономический эффект от использования животных будет обеспечиваться за счет производства молока с содержанием жира не менее 4,0 % и белка не менее 3,4 %. Животные красных молочных пород будут характеризоваться более низким содержанием соматических клеток в молоке (200 тыс./мл). Доля тяжелых отелов у них составит ниже на 16 % по сравнению с чистопородными коровами голштинской породы. Непроизводительное выбытие первотелок из стада сократится на не менее чем 8,5 %.

Список использованных источников

1. Hazel, A. ProCROSS crossbreds were more profitable than their Holstein herdmates in a 10-year study with high-performance Minnesota dairy herds [Electronic resource] / A. Hazel, B. Heins, L. Hansen. – 2020. – Mode of access: https://www.betterdairy.com/wp-content/uploads/2020/01/procross_10-year_study_results_kg_new.pdf. – Date of access: 20.06.2022.
2. Корректирующий подбор быков-производителей красных и красно-пестрых пород к маточному поголовью / И. Н. Коронец [и др.] // Современные технологии сельскохозяйственного производства: сб. науч. ст. по материалам XXI Междунар. науч.-практ. конф. (Гродно, 18 мая 2018 г.): ветеринария, зоотехния. – Гродно, 2018. – С. 157–159.
3. Гайко, А. А. Красный белорусский скот / А. А. Гайко, С. И. Тузов, М. П. Гринь. – Минск, 1968. – 143 с.
4. Гайко, А. А. Основные итоги работы по совершенствованию красного белорусского скота / А. А. Гайко, М. П. Гринь, С. И. Тузов // Научные основы разведения, кормления и содержания с.-х. животных: тез. докл. науч.-практ. конф. – Жодино, 1970. – С. 14–16.
5. Сохранение генофонда красного белорусского скота / И. Н. Коронец [и др.] // Научные основы повышения продуктивности с.-х. животных: сб. науч. тр. междунар. науч.-практ. конф. – Краснодар, 2008. – Ч. 1. – С. 24–25.
6. Формирование популяций красного белорусского скота и скота симментальской породы в Республике Беларусь / И. Н. Коронец [и др.] // Сельское хозяйство – проблемы и перспективы: сб. науч. тр. – Гродно, 2021. – Т. 52: Зоотехния. – С. 55–63.
7. Тепел, А. Химия и физика молока / А. Тепел. – СПб., 2012. – 571 с.
8. 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. 71–74.

References

1. Hazel A., Heins B., Hansen L. ProCROSS crossbreds were more profitable than their Holstein herdmates in a 10-year study with high-performance Minnesota dairy herds. 2020. Available at: https://www.betterdairy.com/wp-content/uploads/2020/01/procross_10-year_study_results_kg_new.pdf (accessed 20 June 2022).
2. Koronets I. N., Klimets N. V., Shemetovets Zh. I., Pavlova T. V., Vishnevets A. V. Corrective selection of bulls-producers of red and red-mottled breeds to the breeding stock. *Sovremennye tekhnologii sel'skokhozyaystvennogo proizvodstva: sbornik nauchnykh statei po materialam XXI Mezhdunarodnoi nauchno-prakticheskoi konferentsii (Grodno, 18 maya 2018 g.): veterinariya, zootekhnika* [Modern technologies of agricultural production: collection of scientific articles based on the materials of the XXI International Scientific and Practical Conference (Grodno, May 18, 2018): Veterinary medicine, animal science]. Grodno, 2018, pp. 157–159 (in Russian).
3. Gaiko A. A., Tuzov S. I., Grin M. P. *Red Belarusian cattle*. Minsk, 1968. 143 p. (in Russian).
4. Gaiko A. A., Grin M. P., Tuzov S. I. The main results of the work on improving the red Belarusian cattle. *Nauchnye osnovy razvedeniya, kormleniya i sodержaniya sel'skokhozyaystvennykh zhivotnykh: tezisy dokladov nauchno-prakticheskoi konferentsii* [Scientific foundations of breeding, feeding and keeping of farm animals: abstracts of the scientific-practical conference]. Zhodino, 1970, pp. 14–16 (in Russian).
5. Koronets I. N., Dashkevich M. A., Klimets N. V., Pesotsky N. I., Antonovich N. V. Preservation of the gene pool of red Belarusian cattle. *Nauchnye osnovy povysheniya produktivnosti sel'skokhozyaystvennykh zhivotnykh: sbornik nauchnykh trudov mezhdunarodnoi nauchno-prakticheskoi konferentsii. Chast' I* [Scientific foundations of increasing productivity of farm animals: collection of scientific papers of the international scientific-practical conference. Part 1]. Krasnodar, 2008, pp. 24–25 (in Russian).
6. Koronets I. N., Klimets N. V., Pesotsky N. I., Shemetovets Zh. I., Rogach V. N., Korobko A. V., Yatsyna O. A., Concordeva E. E. Formation of populations of red Belarusian cattle and Simmental cattle in the Republic of Belarus. *Sel'skoe khozyaystvo – problemy i perspektivy: sbornik nauchnykh trudov, tom 52: Zootechnika* [Agriculture – problems and prospects: a collection of scientific papers, vol. 52: Zootechnics]. Grodno, 2021, pp. 55–63 (in Russian).
7. Tepel A. *Chemistry and physics of milk*. Saint Petersburg, 2012. 571 p. (in Russian).
8. Ostroumova T. A., Ivanov I. V. Influence of breed of cattle on structure of milk and manufacture of cheese. *Tekhnika i tekhnologiya pishchevykh proizvodstv = Food Processing: Techniques and Technology*, 2009, no. 3, pp. 71–74 (in Russian).

Информация об авторах

Гусаков Владимир Григорьевич – академик, д-р экон. наук, профессор, председатель Президиума Национальная академия наук Беларуси (пр-т Независимости, 66, 220072, Минск, Республика Беларусь). E-mail: nasb@presidium.bas-net.by.

Шейко Иван Павлович – академик, д-р с.-х. наук, профессор, первый заместитель генерального директора. НПЦ НАН Беларуси по животноводству (ул. Фрунзе, 11, 222163, Жодино, Республика Беларусь). E-mail: belniig@tut.by.

Тимошенко Владимир Николаевич – член-корреспондент, д-р с.-х. наук, профессор, первый заместитель генерального директора. НПЦ НАН Беларуси по животноводству (ул. Фрунзе, 11, 222163, Жодино, Республика Беларусь). E-mail: belniig@tut.by.

Богданович Дмитрий Михайлович – канд. с.-х. наук, доцент, генеральный директор. НПЦ НАН Беларуси по животноводству (ул. Фрунзе, 11, 222163, Жодино, Республика Беларусь). E-mail: belniig@tut.by.

Климец Наталья Вячеславовна – канд. с.-х. наук, доцент, вед. науч. сотрудник. НПЦ НАН Беларуси по животноводству (ул. Фрунзе, 11, 222163, Жодино, Республика Беларусь). E-mail: belniig@tut.by.

Песоцкий Николай Иванович – канд. с.-х. наук, доцент, и. о. заведующего лабораторией. НПЦ НАН Беларуси по животноводству (ул. Фрунзе, 11, 222163, Жодино, Республика Беларусь). E-mail: belniig@tut.by.

Коронец Иван Николаевич – канд. с.-х. наук, доцент, вед. науч. сотрудник. НПЦ НАН Беларуси по животноводству (ул. Фрунзе, 11, 222163, Жодино, Республика Беларусь). E-mail: belniig@tut.by.

Музыка Андрей Анатольевич – канд. с.-х. наук, доцент, заведующий лабораторией. НПЦ НАН Беларуси по животноводству (ул. Фрунзе, 11, 222163, Жодино, Республика Беларусь). E-mail: belniig@tut.by.

Рогач Виктория Николаевна – науч. сотрудник. НПЦ НАН Беларуси по животноводству (ул. Фрунзе, 11, 222163, Жодино, Республика Беларусь). E-mail: belniig@tut.by.

Березовик Руслан Викторович – генеральный директор. Белорусское государственное объединение по племенному животноводству «Белплемяживобъединение» (ул. Казинца, 88, 220108, Минск, Республика Беларусь). E-mail: info@belplem.by.

Information about the authors

Gusakov Vladimir G. – Academician, D. Sc. (Economy), Professor, Chairman of the Presidium. National Academy of Sciences of Belarus (66, Nezavisimosti Ave., 220072, Minsk, Republic of Belarus). E-mail: nasb@presidium.bas-net.by.

Sheiko Ivan P. – Academician, D. Sc. (Agrarian), Professor, First Deputy Director General. Research and Practical Center of the National Academy of Sciences of Belarus for Animal Breeding (11, Frunze Str., 222160, Zhodino, Republic of Belarus). E-mail: belniig@tut.by.

Tsimoshanka Uladzimir N. – Corresponding Member, D. Sc. (Agrarian), Professor, First Deputy Director General. Research and Practical Center of the National Academy of Sciences of Belarus for Animal Breeding (11, Frunze Str., 222160, Zhodino, Republic of Belarus). E-mail: belniig@tut.by.

Bagdanovich Dzmitry M. – Ph. D. (Agrarian), Associate Professor, Director General. Research and Practical Center of the National Academy of Sciences of Belarus for Animal Breeding (11, Frunze Str., 222163, Zhodino, Republic of Belarus). E-mail: belniig@tut.by.

Klimets Natalia V. – Ph. D. (Agrarian), Associate Professor, Leading Researcher. Research and Practical Center of the National Academy of Sciences of Belarus for Animal Breeding (11, Frunze Str., 222160, Zhodino, Republic of Belarus). E-mail: belniig@tut.by.

Pesotski Nikolai I. – Ph. D. (Agrarian), Associate Professor, Head of the Laboratory. Research and Practical Center of the National Academy of Sciences of Belarus for Animal Breeding (11, Frunze Str., 222160, Zhodino, Republic of Belarus). E-mail: belniig@tut.by.

Koronets Ivan N. – Ph. D. (Agrarian), Associate Professor, Leading Researcher. Research and Practical Center of the National Academy of Sciences of Belarus for Animal Breeding (11, Frunze Str., 222160, Zhodino, Republic of Belarus). E-mail: belniig@tut.by.

Muzyka Andrei A. – Ph. D. (Agrarian), Associate Professor, Head of the Laboratory. Research and Practical Center of the National Academy of Sciences of Belarus for Animal Breeding (11, Frunze Str., 222160, Zhodino, Republic of Belarus). E-mail: belniig@tut.by.

Rogach Victoria N. – Researcher. Research and Practical Center of the National Academy of Sciences of Belarus for Animal Breeding (11, Frunze Str., 222160, Zhodino, Republic of Belarus). E-mail: belniig@tut.by.

Berezovik Ruslan V. – Director General. Belarusian State Association of Livestock Breeding “Belplemzhivobedinenie” (88, Kazinets Str., 220108, Minsk, Republic of Belarus). E-mail: info@belplem.by.