

2. Головатый, С.Е. Научные основы минимизации накопления тяжелых металлов в растениеводческой продукции на дерново-подзолистых почвах. Автореферат дисс. на соискан. учен. степени доктора сельскохозяйственных наук. Минск. - 2003.
3. Наумова, Г.В., Шанбанович, Г. Н., Панова, В.А. и др. Использование оксиданта торфа в растениеводстве и в районах молодняка крупного рогатого скота. // Известия Белорусской инженерной академии. -1999. -№2 (8) - с. 49-52.
4. Галиев, Б.Х., Левахин, Ю.И.; Дубинин, Н.В.; Павленко, Г.В.; Абдулгизов, Р.Ш. Использование ростстимулирующего препарата при выращивании бычков на мясо. Известия Оренбургского государственного аграрного университета, 2009; № 4 -С. 74-76
5. Мурашова, О.С. Обоснование целесообразности применения гуминовых препаратов на примере Рязанской области. Проблемы механизации агрохимического обслуживания сельского хозяйства / Всерос. науч.-исслед. ин-т механизации агрохим. обслуживания сел. хоз-ва. -Рязань, 2010 -С. 140-145
6. Большаков, В., Солдатова, В., Новикова, Н. Препарат провитол для коров и телят/ Животноводство России, №9 – 2010, С. 53.
7. Харитонов, Л.В., Великанов, В.И., Морозов, А.Н. Влияние Орницитила на становление неспецифической резистентности у новорожденных телят. Проблемы биологии продуктивных животных. Всероссийский научно-исследовательский институт физиологии, биохимии и питания сельскохозяйственных животных. Т.3, 2011. – С. 84-91.
8. Рокицкий, П.Ф. Биологическая статистика. – Мн.: Вышэйшая школа, 1967. – 328 с.
9. Зборовский, Л. В. Выращивание помесных телок при разном уровне кормления / Л. В. Зборовский, Я. З. Лебенгарц, В. И. Нестеров // Животноводство. – 1982. – № 7. – С. 58-59.

УДК 636.2 (476.6)

## **ВЛИЯНИЕ ГЕНЕТИЧЕСКИХ ОСОБЕННОСТЕЙ ПЕРВОТЕЛОК ЧЕРНО-ПЕСТРОЙ ПОРОДЫ НА КАЧЕСТВЕННЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ПОЛУЧАЕМОГО ОТ НИХ МОЛОКА**

**Л.А. Танана, П.В. Пестис, С.А. Катаева**

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

*(Поступила в редакцию 21.06.2013 г.)*

**Аннотация.** *Использование в молочных стадах республики быков-производителей из Америки и Швеции способствует обогащению генетического материала белорусской черно-пестрой породы, увеличению продуктивности коров, улучшению химического состава и технологических качеств молока. Исследованиями установлено, что белково-молочные продукты, выработанные из молока дочерей быков-производителей американской и шведской селекции, отличаются большим выходом, лучшим качеством и пищевой ценностью.*

**Summary.** *The use of sires from USA and Sweden in the Republic contributes to the enrichment of the genetic material of the Belarusian black-motley breed increasing the productivity of cows, improving chemical composition and technological properties of milk. It is established that protein and dairy products produced from milk-producing daughters of the sires of the American and Swedish selection, are distinguished by high yield, better quality and nutritional value.*

**Введение.** В рационе человека продукты животного происхождения служат основными источниками полноценных белков, незаменимых аминокислот, витаминов и многих других питательных веществ. Наиболее доступными для основной массы населения являются молоко и молочные продукты. При этом развитие рыночных отношений в сельскохозяйственном производстве предполагает не только валовое увеличение производства молока, но и существенное повышение его качества. Кроме этого, молоко должно обладать широким спектром свойств, определяющих его пригодность для переработки в различные молочные продукты. Производство молока высокого качества с необходимыми технологическими свойствами является неременным условием для эффективной работы современных предприятий агропромышленного комплекса. Основным этапом достижения данной задачи является использование животных, обладающих высоким генетическим потенциалом белково- и жирномолочности, что, в свою очередь, влечет за собой необходимость организации эффективной селекционно-племенной работы.

В настоящее время первое место по численности среди разводимых пород скота молочного направления продуктивности в Республике Беларусь занимает белорусская черно-пестрая, утвержденная в декабре 2001 года [1]. Программа дальнейшего генетического улучшения породы предусматривала выведение узкоспециализированного внутривидового типа молочного направления продуктивности. Среди важнейших условий повышения молочной продуктивности коров, наряду с улучшением условий кормления и содержания, являлось использование в случной сети наиболее высокоценных быков-производителей [2]. В основу выведения создаваемого молочного типа в белорусской черно-пестрой породе было положено скрещивание коров данной породы с высокоценными производителями отечественной селекции, а также производителями из Канады, США, Швеции и Венгрии [3,4,5]. Использование в селекционном процессе быков-улучшателей как импортной, так и отечественной селекции является актуальной проблемой, решение которой обеспечит проведение в республике направленной селекции крупного рогатого скота с целью улучшения молочной продуктивности, формирования стад с лучшим качеством молока, пригодным для получения высококачественных белково-молочных продуктов.

Учитывая вышеизложенное, **целью** исследований, результаты которых представлены в данной статье, является изучение качественной характеристики и технологических свойств молока первотелок черно-пестрой породы, полученных от быков-производителей различной селекции.

**Материал и методика исследований.** Исследования проводили в ГП «Племзавод Россь» Волковысского и КСУП «Племзавод Кореличи» Кореличского районов Гродненской области. Хозяйства являются базовыми для совершенствования белорусской черно-пестрой породы и характеризуются высокой культурой ведения животноводства: налажен племенной и зоотехнический учет, кормление и содержание животных соответствуют их биологическим особенностям. Для изучения молочной продуктивности подопытные первотелки были сгруппированы по принципу аналогов в зависимости от страны-оригинатора, где были рождены отцы: животные белорусской селекции (I) – контрольная группа, канадской (II), американской (III), шведской (IV) и венгерской (V) селекции – опытные группы.

В обработку включали показатели по тем животным, у которых продолжительность лактации была не меньше 240 дней, а возраст при первом отеле составлял 25...30 месяцев. При этом учитывали молочную продуктивность первотелок по следующим показателям: удой (кг), среднее содержание жира и белка (%), выход молочного жира и белка за 305 дней лактации (кг). Для экспериментальной проверки эффективности разведения животных различного генеза и углубленной оценки изучаемых признаков проведен научно-хозяйственный опыт по раздоя первотелок в ГП «Племзавод Россь». Опыт продолжался в течение 90 первых дней лактации. Молочную продуктивность подопытных первотелок определяли при помощи проведения контрольных доений с периодичностью один раз в 10 дней.

Исследования по определению качественных показателей молочной продуктивности проводили в Гродненской молочной лаборатории РУСП «Гродненское племпредприятие» методом проточной цитометрии при помощи прибора «Комбископ». Опытные образцы сыра были приготовлены и исследованы в молочной лаборатории ГП «Племзавод Россь» Волковысского района Гродненской области, а опытные образцы остальных белково-молочных продуктов (творога, йогурта, простокваши «Мечниковской») – в учебной лаборатории кафедры технологии хранения и переработки животного сырья УО «Гродненский государственный аграрный университет». При обработке материалов исследований определяли статистические показатели, характеризующие выборочную совокупность по Е.К. Меркурьевой [6].

**Результаты исследований и их обсуждение.** Изучение молочной продуктивности животных всех групп в ГП «Племзавод Россь» по первой законченной лактации (табл.1) показало, что наибольший удой наблюдается у первотелок, полученных от американских быков-производителей –  $8018 \pm 105,2$  кг. Они превосходили сверстниц бело-

русского, канадского, шведского и венгерского происхождения на 6,8% ( $P<0,01$ ), 3,6% ( $P<0,05$ ), 6,3% ( $P<0,01$ ) и 7,7% ( $P<0,01$ ) соответственно. Существенное превосходство над животными I, II, III и V групп по содержанию жира и белка в молоке наблюдалась у первотелок, полученных от быков-производителей шведской селекции ( $P<0,05$ ).

Таблица 1 – Молочная продуктивность первотелок различной селекции

Показатель	Стат. показатель	Группы				
		I	II	III	IV	V
ГП «Племзавод Россия»						
Удой, кг	<i>n</i>	115	137	138	80	42
	<i>M±m</i>	7510±118,5	7736±93,8	8018±105,2**	7544±142,3	7442±176,6
	<i>Cv, %</i>	16,9	14,2	15,4	16,8	15,4
Жир, %	<i>M±m</i>	3,80±0,03	3,77±0,02	3,78±0,02	3,91±0,03*	3,69±0,03
	<i>Cv, %</i>	7,8	7,7	5,0	7,4	6,1
	<i>M±m</i>	3,20±0,01	3,28±0,01***	3,29±0,01***	3,34±0,02***	3,17±0,02
Белок, %	<i>Cv, %</i>	4,0	3,8	4,4	4,8	3,9
	<i>M±m</i>	288±5,9	293±4,7	303±4,2*	296±6,7	275±7,1
	<i>Cv, %</i>	22,0	18,8	16,2	20,2	16,7
Молочный жир, кг	<i>M±m</i>	241±3,9	254±3,2**	263±3,6***	252±4,8	236±5,8
	<i>Cv, %</i>	17,2	14,7	15,9	16,9	15,8
	КСУП «Племзавод Кореличи»					
Удой, кг	<i>n</i>	115	125	85	61	31
	<i>M±m</i>	7633±70,7	7720±81,5	8084±77,2***	7840±135,4	7425±166,5
	<i>Cv, %</i>	9,9	11,8	8,8	13,5	12,5
Жир, %	<i>M±m</i>	3,96±0,03	3,96±0,02	3,90±0,03	4,02±0,03	3,74±0,05
	<i>Cv, %</i>	7,4	5,9	6,7	6,2	8,1
	<i>M±m</i>	3,38±0,02	3,40±0,01	3,38±0,02	3,45±0,02**	3,22±0,04
Белок, %	<i>Cv, %</i>	5,4	3,9	4,1	4,6	6,8
	<i>M±m</i>	303±3,6	306±3,8	315±3,8*	315±5,7	278±8,0
	<i>Cv, %</i>	12,6	13,8	11,0	14,1	16,0
Молочный жир, кг	<i>M±m</i>	258±2,5	262±2,9	274±2,9***	270±4,4	239±6,2
	<i>Cv, %</i>	10,4	12,5	9,8	12,8	14,3

По количеству молочного жира превосходство дочерей быков американской селекции над сверстницами I, II, IV и V групп составило 5,2% ( $P<0,05$ ); 3,4% ( $P>0,05$ ); 2,4% ( $P>0,05$ ); 10,2% ( $P<0,001$ ); по количеству молочного белка – 9,1% ( $P<0,001$ ); 3,5% ( $P<0,05$ ); 4,4% ( $P>0,05$ ); 11,4% ( $P<0,001$ ) соответственно. Первотелки белорусской селекции по количеству молочного жира и белка превосходили сверстниц, полученных от быков-производителей венгерской селекции, на 4,7 и 2,1% ( $P>0,05$ ).

Аналогичная тенденция наблюдается и в КСУП «Племзавод Кореличи», где первотелки III группы превосходили своих сверстниц по удою на 3,1-8,9%. Потомки быков шведской селекции превосходили

своих сверстниц по показателям жирномолочности и белковомолочности. Отметим, что наихудшие показатели как по удою, так и по содержанию жира и белка в молоке имели дочери быков-производителей венгерского происхождения.

При изучении изменчивости признаков у коров-первотелок установлена высокая вариабельность удою: 8,8-13,5% в КСУП «Племзавод Кореличи» и 14,2-16,9% в ГП «Племзавод Россь», что позволяет вести направленный отбор животных на повышение удоев. Вариабельность жирно- и белковомолочности находилась в пределах 5,0-8,1% и 3,8-6,8% соответственно, что указывает на более высокую однородность выборочной совокупности по данным признакам.

Способность к высокой продуктивности у коров может быть реализована в начале лактации путем организации раздоя. Удой некоторых коров сразу после отела достигают максимального уровня на 2...3 неделе лактации, другие же раздаиваются постепенно (к 8...10 неделе лактационного периода). Для определения потенциальных возможностей животных в начале их продуктивного использования важнейшей предпосылкой является проведение раздоя коров-первотелок.

Исследованиями установлено, что первотелки в ГП «Племзавод Россь» достигли высших суточных удоев в конце второго и начале третьего месяцев лактации. Характеризуя молочную продуктивность первотелок за первые 90 суток лактации (табл. 2), можно отметить, что лучше раздаивались животные II, III и IV групп, о чем свидетельствуют среднесуточные удои в этих группах (более 26 кг).

Таблица 2 – Молочная продуктивность первотелок различной селекции за период раздоя, ( $M \pm m$ )

Показатели	I группа (n=18)	II группа (n=25)	III группа (n=25)	IV группа (n=25)	V группа (n=25)
Удой за 90 суток, кг	2312±94,6	2479±60,3	2527±56,5	2400±67,4	2254±97,9
Жирномолочность, %	3,60±0,05	3,48±0,02*	3,51±0,03	3,59±0,02	3,43±0,04*
Белковомолочность, %	3,17±0,04	3,10±0,01	3,12±0,02	3,16 ±0,01	3,10±0,02
Молочный жир, кг	83±3,4	86±2,1	89±2,0	86±2,6	78±3,6
Молочный белок, кг	73±3,0	77±1,9	79±1,9	76±2,1	70±3,2
Среднесуточный. удой, кг	25,7±1,05	27,6 ±0,67	28,1±0,63	26,7±0,75	25,1 ±1,09

При этом молочная продуктивность первотелок, полученных от быков американской селекции, по сравнению с продуктивностью сверстниц по количеству молока за 90 дней лактации была больше на 127...215 кг ( $P > 0,05$ ) и составила 2527 кг. Первотелки III группы отличались как более высокой продуктивностью, так и высшим среднесуточным удоем – 28,1 кг, который на 2,4 кг (9,3%) превышал удой I контрольной группы и на 0,5...3,0 кг (1,8...12,0%) – удой остальных опытных групп ( $P > 0,05$ ).

Повышенная жирномолочность и белкомолочность в период раздоя отмечена у первотелок I (3,60% и 3,17% соответственно) и IV (3,59% и 3,16%) групп. По выходу молочного жира и белка преимущество оставалось за первотелками III группы, которые превосходили по этим показателям животных контрольной группы на 6 кг ( $P>0,05$ ), что говорит об интенсивном и напряженном синтезе молочного жира и белка у этих животных в течение раздоя и, как следует из данных табл.1., в течение всей лактации.

Особенности молока как высокоценного пищевого продукта обусловлены его химическим составом и свойствами отдельных компонентов, а также их соотношением [7]. Для определения качественной характеристики молока первотелок различной селекции на третьем месяце лактации у опытных групп животных были отобраны пробы молока, определены его качественные характеристики и технологические свойства. Согласно исследованиям, достоверные различия по основным показателям химического состава молока в зависимости от селекции отсутствуют (табл. 3).

Таблица 3 – Качественная характеристика и технологические свойства молока первотелок различной селекции ( $M\pm m$ ),  $n = 6$

Показатели	Группы				
	I	II	III	IV	V
Среднесуточный удой, кг	13,4±0,93	12,6±0,19	13,1±0,24	13,2±1,1	13,0±0,26
Кислотность молока, °Т	17	18	17	17	18
Плотность молока, г/см <sup>3</sup>	1,029	1,028	1,029	1,029	1,028
СОМО, %	8,51±0,03	8,35±0,04*	8,52±0,03	8,52±0,04	8,36±0,07
Сухое вещество, %	12,08±0,12	11,82±0,08	12,12±0,07	12,15±0,13	11,78±0,16
Содержание белка, %	3,12±0,04	3,10±0,06	3,13±0,04	3,23±0,06	3,05±0,04
Содержание белка, кг	0,83±0,06	0,78±0,02	0,83±0,02	0,85±0,07	0,80±0,03
Содержание жира, %	3,57±0,10	3,47±0,07	3,61±0,05	3,60±0,07	3,42±0,12
Содержание жира, кг	0,97±0,08	0,88±0,03	0,93±0,02	0,95±0,09	0,88±0,05
Содержание лактозы, %	4,70±0,06	4,53±0,07	4,69±0,07	4,63±0,08	4,60±0,07
Соматические клетки, тыс./мл	292,7±75,2	357,0±95,8	331,2±73,6	297,5±93,1	384,0±77,9
Соотношение белок/жир	87,4	89,3	86,7	89,7	89,2
Время свертывания, мин.	15,5	16,0	15,0	14,0	17,0

Однако можно отметить превосходство первотелок III и IV опытных групп над черно-пестрыми сверстницами I группы по содержанию жира в молоке на 0,04 п.п. и 0,03 п.п. ( $P>0,05$ ) соответственно, белка – на 0,10 п.п. и 0,11 п.п. ( $P>0,05$ ), сухого вещества – на 0,04 п.п. и 0,07 п.п. ( $P>0,05$ ), сухого обезжиренного молочного остатка – на 0,01 п.п. ( $P>0,05$ ). Содержание лактозы в молоке первотелок различной селекции было в пределах 4,53-4,70%. В целом изучение технологических свойств молока животных свидетельствует о том, что отобранное мо-

локо всех групп является пригодным для производства качественных молочных продуктов (плотность – 1,028...1,029 г/см<sup>3</sup>, кислотность – 17...18 °Т, содержание соматических клеток – 292,7...384,0 тыс./мл).

Одной из самых требовательных отраслей молочной промышленности к качеству сырья является сыроделие. Качество сыра обуславливается химическим составом молока, его органолептическими, технологическими и биологическими свойствами [8]. Качественная характеристика сыра, изготовленного из молока первотелок различной селекции, представлена в таблице 4.

Таблица 4 – Качественная характеристика полутвердого сычужного сыра, изготовленного из молока первотелок разного происхождения

Показатели	Группы				
	I	II	III	IV	V
Количество сыра, г	1220	1010	1273	1290	960
Влага, %	43,0	43,2	42,6	42,8	43,5
Содержание белка в сухом веществе, %	41,8	40,9	42,2	42,7	40,3
Содержание жира в сухом веществе, %	49,6	48,2	50,2	50,1	47,9
Органолептическая оценка, общий балл	18,3	17,7	18,9	19,2	16,6

Полученные данные свидетельствуют о том, что масса сыра, изготовленного из одинакового количества молока (10 кг) первотелок III и IV группы, составила 1273 г и 1290 г соответственно, что на 53 г (4,3%) и 70 г (4,7%) больше, чем у животных контрольной группы. Соответственно расход молока на приготовление 1 кг сыра имеет обратное соотношение. На получение 1 кг сыра из молока первотелок III и IV групп потребовалось молока на 0,3 кг и 0,5 кг меньше по сравнению с первотелками I группы. Содержание белка в сухом веществе сыра, полученном из молока коров данных групп, на 0,4 п.п. и 0,9 п.п., а жира – на 0,6 п.п. и 0,5 п.п. было выше по сравнению с молоком животных контрольной группы.

Качественная характеристика остальных белкомолочных продуктов, изготовленных из молока первотелок различной селекции, представлена в таблице 5, данные которой свидетельствуют о том, что из 5 кг молока, полученного от животных III и IV групп приготовлено на 30 г (4,6%) и 60 г (9,1%) больше творога, чем из такого же количества молока животных I контрольной группы.

Содержание жира в твороге, полученном из молока коров данных групп, на 0,5 п.п. было выше по сравнению с молоком животных контрольной группы ( $P>0,05$ ). Содержание жира в образцах кисломолочных продуктов – йогурта и простокваши «Мечниковской» – имело незначительную вариабельность и в определяющей степени зависело от его содержания в молоке. Как указывалось ранее, по содержанию жира в молоке имели преимущество первотелки, полученные от быков

американской и шведской селекции, что обусловило и более высокое содержание его, по сравнению с другими группами, в белково-молочных продуктах. Не было отмечено и значимых различий по показателям, характеризующим процессы сквашивания кисломолочных продуктов.

Таблица 5 – Качественная характеристика белково-молочных продуктов, изготовленных из молока первотелок разного происхождения

Показатели	Группы				
	I	II	III	IV	V
Творог					
Количество, г	660	620	690	720	610
Кислотность, °Т	210	210	210	210	210
Содержание жира, %	18,4	18,2	18,9	18,9	18,0
Влага, %	66,0	66,8	65,7	65,4	67,2
Органолептическая оценка, общий балл	9,3	9,1	9,4	9,6	8,8
Йогурт					
Количество, г	970	965	980	980	970
Кислотность, °Т	77	85	80	82	85
Содержание жира, %	3,54	3,46	3,59	3,59	3,40
Продолжительность сквашивания, мин.	410	390	360	360	420
Органолептическая оценка, общий балл	9,0	8,4	9,6	9,7	7,4
Простокваша «Мечниковская»					
Количество, г	980	970	985	990	970
Кислотность, °Т	80	85	80	75	78
Содержание жира, %	3,54	3,47	3,58	3,59	3,40
Продолжительность сквашивания, мин.	330	360	310	300	360
Органолептическая оценка, общий балл	8,6	8,4	9,3	9,5	7,2

Однако качество сгустка при сквашивании молока от коров III и IV групп членами дегустационной комиссии было оценено на «отлично», аналогичный показатель коров I и II группы имел оценку «хорошо», а молоко коров V опытной группы – «удовлетворительно». В целом, выработанные продукты по всем технологическим показателям соответствовали общим требованиям нормативных документов на изготавливаемый продукт. В результате проведенной органолептической оценки наибольший общий балл был присвоен образцам молочных продуктов, изготовленных из молока первотелок III и IV групп, наименьший – изготовленных из молока первотелок V группы.

**Заключение.** Установлено, что дочери быков-производителей американской селекции, полученные в условиях ГП «Племзавод Росс» и КСУП «Племзавод Кореличи», по первой законченной лакта-

ции превосходили своих сверстниц по удою и выходу молочного жира и белка; дочери быков-производителей шведской селекции – по среднему содержанию жира и белка в молоке. Выявлено, что первотелки этих же групп лучше поддаются раздою. У них за первые 90 дней лактации в результате раздоя удой увеличился на 9,3...3,8% по сравнению со сверстницами контрольной группы: выход молочного жира составил 89...86 кг, молочного белка – 79...76 кг, против 83 кг и 73 кг соответственно у сверстниц контрольной группы. По технологическим свойствам молоко всех опытных групп пригодно для производства молочных продуктов высокого качества. Однако из молока животных III и IV групп получено на 4,3% и 5,7% больше сыра; на 4,6% и 9,1% больше творога; на 1,0% больше йогурта и на 0,5% и 1,0% больше простокваши «Мечниковской», чем из молока коров I группы. По результатам органолептической оценки наибольший общий балл также присвоен образцам продуктов III и IV опытных групп.

Данные проведенных исследований свидетельствуют о наибольшей целесообразности использования быков-производителей американской и шведской селекции при создании селекционных стад крупного рогатого скота с лучшими качественными характеристиками и технологическими свойствами молока.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Об утверждении белорусской черно-пестрой породы крупного рогатого скота: Приказ Министерства сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь от 27. 12. 2001 г. № 534. – Мн., 2001. – 15с.
2. Республиканская комплексная программа по племенному делу в животноводстве на 2011–2015 годы: Постановление Совета Министров Республики Беларусь от 31.12. 2010 г. № 1917. / Национальный реестр правовых актов Республики Беларусь, 2011 г., № 4, 5/33102.
3. Ножинская, З.И. Особенности роста и развития телок черно-пестрой породы белорусского, европейского и североамериканского происхождения / З.И. Ножинская под ред. И.П. Шейко // Зоотехническая наука Беларуси: сб. научн. тр., посвящ. 60-летию зоотехнической науки Беларуси. Жодино: НПЦ «НАН Беларуси по животноводству», - 2009. - С. 133-140.
4. Танана, Л.А. Подбор при совершенствовании белорусской черно-пестрой породы крупного рогатого скота: монография / Л.А. Танана, В.К. Пестис, С.Л. Амельченко, М.А. Дашкевич. – Гродно: ГГАУ, 2006. – 106 с.
5. Танана, Л.А. Использование генофонда белорусской черно-пестрой породы крупного рогатого скота различного генеза в селекционном процессе: монография / Л.А. Танана, В.К. Пестис, М.А. Дашкевич, М.В. Пестис. – Гродно: ГГАУ, 2008. – 130 с.
6. Меркурьева, Е.К. Биометрия в селекции и генетике сельскохозяйственных животных / Е.К. Меркурьева. - М.: Колос, 1970. – 423 с.
7. Барабанщиков, Н.В. Молочное дело. / Н.В. Барабанщиков, А.С. Шувариков. - М.: Изд-во МСХА, 2000. – 348 с.
8. Савельев, А.А. Порода скота и сыропригодность молока / А.А. Савельев, Т.А. Савельев // Сыроделие и маслоделие. - 2004. - № 6. - С. 10 -12.