

*На правах рукописи*

**Миткалов Павел Николаевич**

**КОМПЛЕКСНАЯ ОЦЕНКА ПРОИЗВОДСТВА,  
КАЧЕСТВА И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ СВОЙСТВ  
МОЛОКА КОРОВ  
ЧЕРНО-ПЕСТРОЙ И ГОЛШТИНСКОЙ ПОРОД  
В ЦЕНТРАЛЬНОЙ ЗОНЕ СТАВРОПОЛЯ**

Специальности:

06.02.10 – частная зоотехния, технология производства  
продуктов животноводства;

06.02.08 – кормопроизводство, кормление сельскохозяйственных  
животных и технология кормов

**АВТОРЕФЕРАТ**

диссертации на соискание ученой степени  
кандидата сельскохозяйственных наук

Ставрополь – 2011

Работа выполнена в ФГБОУ ВПО  
«Ставропольский государственный аграрный университет»

**Научные руководители:** член-корреспондент РАСХН,  
заслуженный деятель науки РФ,  
доктор сельскохозяйственных наук, профессор  
**Трухачев Владимир Иванович**

доктор сельскохозяйственных наук  
**Сычева Ольга Владимировна**

**Официальные оппоненты:** доктор сельскохозяйственных наук  
**Мамбетов Мурадин Мухамедович**

доктор сельскохозяйственных наук  
**Арилов Анатолий Нимеевич**

**Ведущая организация:** ГНУ Северо-Кавказский  
научно-исследовательский институт  
животноводства Россельхозакадемии

Защита состоится 10 февраля 2012 года в 12<sup>00</sup> часов на заседании диссертационного совета Д 220.062.01 при ФГБОУ ВПО «Ставропольский государственный аграрный университет» по адресу: 355017 г. Ставрополь, пер. Зоотехнический, 12, аудитория 3. E-mail: kormlenie-stgau@yandex.ru.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке ФГБОУ ВПО «Ставропольский государственный аграрный университет», с авторефератом – на официальном сайте: [www.stgau.ru](http://www.stgau.ru).

Автореферат разослан « \_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Ученый секретарь  
диссертационного совета,  
кандидат сельскохозяйственных наук, доцент

**А. П. Марынич**

## 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

**Актуальность темы.** Молочное скотоводство является ведущей отраслью животноводства. На его долю приходится свыше 50 % валового объема продукции животноводства в стоимостном выражении. По производству молока Ставропольский край занимает первое место в СКФО и входит в число 20 субъектов РФ – основных производителей молока.

Наибольший удельный вес (около 40 %) в структуре породного состава молочного скота Ставропольского края занимает черно-пестрая порода. В настоящее время все более устойчивые позиции по численности поголовья занимает голштинская порода (23,4 %), являясь улучшающей по молочной продуктивности, поэтому вопросы качества и технологических свойств голштинизированного скота постоянно находятся в поле зрения исследователей. Известны работы в этом направлении таких представителей науки и практики, как П. Н. Прохоренко (1984), А. И. Любимов (1997), И. Н. Тузов (2003), В. Виноградов, Н. Стрекозов (2004), И. М. Дунин (2005), К. Тозлиян (2007), Д. Степанов (2008), Г. Лозовая (2009), Г. Родионов (2011) и других.

Данные, полученные различными авторами при оценке молока голштинизированных коров различной кровности, довольно противоречивы. Поэтому комплексная сравнительная оценка состава и технологических свойств молока коров черно-пестрой и голштинской пород, влияние породных особенностей на технологические свойства молока могут служить аргументацией при выборе наиболее перспективной породы для разведения. При этом имеют значение данные, характеризующие свойства молока и качество получаемых из него молочных продуктов, в том числе сыров.

**Цель и задачи исследования.** Целью исследования является изучение основных хозяйственно-полезных признаков коров черно-пестрой и голштинской пород, оценка качества получаемого молока и изготовленного из него сыра, анализ эффективности разведения в условиях одного хозяйства двух пород молочного скота.

Для достижения поставленной цели определены следующие задачи:

- изучить состав и питательность кормов, используемых при кормлении молочного стада в базовом хозяйстве;
- дать научную оценку сбалансированности и эффективности кормовых рационов;
- сравнить молочную продуктивность коров голштинской и черно-пестрой пород (величина удоя, характер лактационной кривой, состав молока) в одинаковых условиях кормления и содержания;
- изучить воспроизводительную способность подопытных коров;
- провести анализ технологии получения молока и мониторинг его бактериальной обсемененности по ходу технологического процесса, выявить критические контрольные точки;

- изучить состав и качество молока коров изучаемых генотипов, оценить его технологические свойства, в том числе сыропригодность;
- исследовать основные элементы процесса выработки сыров из молока коров изучаемых генотипов и их качество;
- оценить экономическую эффективность использования коров сравниваемых пород.

#### **Научная новизна исследования:**

- определен состав и питательность кормов для обеспечения высокой молочной продуктивности в условиях хозяйства центральной зоны Ставрополья;
- изучены лактационные кривые и дана характеристика основных показателей продуктивности коров голштинской и черно-пестрой пород;
- выявлены критические контрольные точки, позволяющие контролировать качество производимого молока;
- проведена оценка сыропригодности молока коров черно-пестрой и голштинской пород и выработаны опытные партии сыров;
- получены новые данные, характеризующие аминокислотный состав сыров из молока коров сравниваемых генотипов.

**Практическая значимость работы и реализация результатов исследования.** Проведен анализ химического состава и питательности кормов, сбалансированности рационов кормления молочного скота в хозяйстве. На основании анализа рисков технологического процесса получения молока рекомендованы производству контролирующие и корректирующие действия, а также мероприятия по уменьшению степени риска для принятой в хозяйстве технологии доения коров с целью повышения сортности молока, что обеспечит рентабельность молочного скотоводства в хозяйстве до 30 %.

**Апробация работы.** Основные положения и результаты работы доложены на Международной научно-практической конференции «Животноводство – продовольственная безопасность страны» (Ставрополь, 2006), на IX Международном научно-практическом семинаре «Ресурсосберегающие технологии при хранении и переработке сельскохозяйственной продукции» (Орел, 2009), на Международной научно-практической конференции «Актуальные проблемы животноводства, ветеринарной медицины, переработки сельскохозяйственной продукции и товароведения» (Воронеж, 2010).

**Публикации.** По теме диссертации опубликовано 8 печатных работ, в том числе 3 – в рецензируемых журналах перечня ВАК РФ.

**Структура и объем диссертации.** Диссертация изложена на 128 с. компьютерного текста, содержит 30 таблиц, 6 рисунков и состоит из введения, обзора литературы, материала и методики исследований, результатов исследований, обсуждения результатов исследований, выводов и предложений производству. Библиографический список включает 208 источников литературы, в том числе 24 иностранных.

### **Основные положения диссертации, выносимые на защиту:**

- генотип молочного скота в одинаковых условиях кормления и содержания обуславливает состав и технологические свойства молока;
- однотипное кормление обеспечивает стабильность состава и соотношения компонентов молока в течение лактации;
- критические контрольные точки технологического процесса производства, позволяющие контролировать качество производимого молока.

## **2. МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЯ**

Исследования по теме диссертационной работы проводились в условиях СПК колхоза им. Ворошилова Труновского района, расположенного в центральной зоне Ставропольского края. В данном хозяйстве разводят черно-пеструю и голштинскую породы крупного рогатого скота. Поголовье голштинской красно-пестрой породы формировалось из отелившихся в 2004 году нетелей (195 гол.). Животные обеих пород содержатся на одной ферме в одинаковых условиях. Для проведения исследований были подобраны две группы коров-аналогов по 15 голов в каждой. В основу формирования групп положены: породная принадлежность, возраст в отелах, продуктивность за предыдущую лактацию. Опытные группы представлены животными: черно-пестрой (1-я группа); голштинской красно-пестрой породой (2-я группа). Исследования проводили по схеме, приведенной на рисунке 1.

Все животные аналогичны по возрасту (2–3-я лактация), месяцу лактации (2–3-й месяц). Животные обеих групп находились в течение опыта в одинаковых условиях кормления и содержания. Коровам скармливали корма по рационам, составленным с учетом молочной продуктивности, живой массы и физиологического состояния животных. В процессе исследований изучены: зоотехнические параметры кормления и содержания скота, показатели, характеризующие химический, аминокислотный состав и качество молока, его технологические свойства, а также состав и качество выработанных сыров.

## **3. РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ**

### **3.1. Организация и уровень кормления коров**

В СПК колхозе им. Ворошилова продуктивность коров в летний и зимний периоды находится практически на одинаковом высоком уровне.

Анализ рациона дойных коров в зимний период (табл. 1) показывает, что он достаточно сбалансирован по питательным и биологически активным веществам, обеспечивающим высокую продуктивность и хорошее состояние здоровья животных.

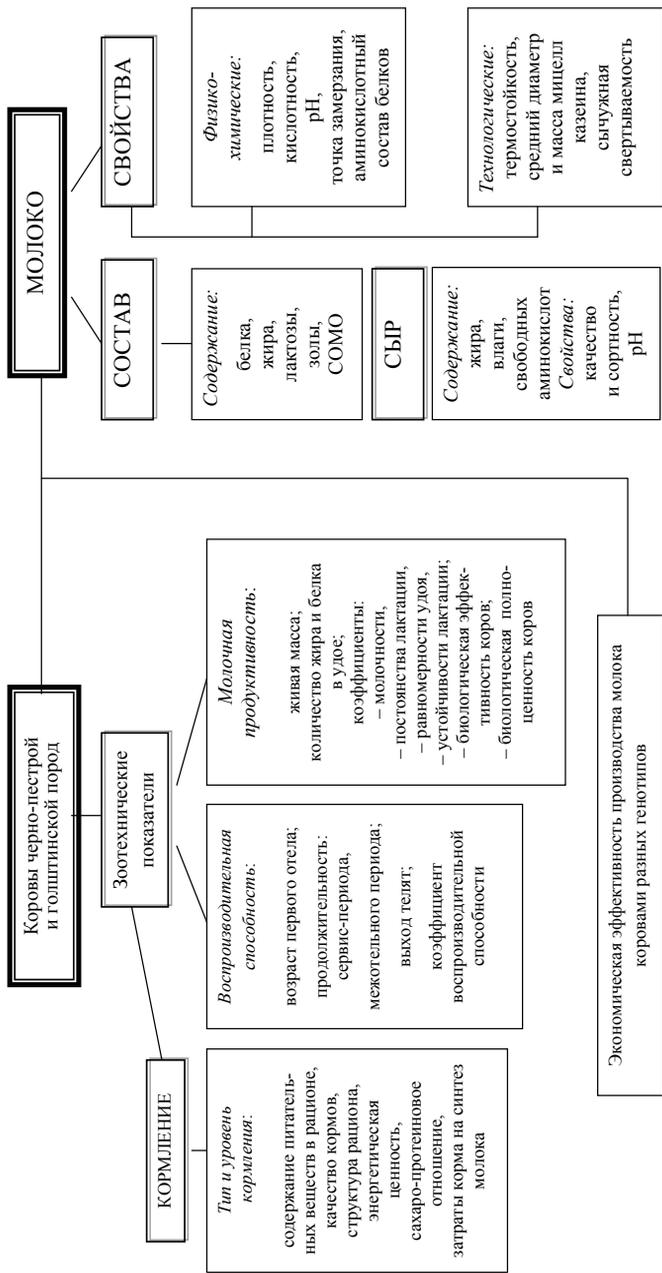


Рисунок 1 – Схема проведения исследований

Таблица 1 – Рацион кормления дойных коров в зимний период  
(суточный удой 18 кг, жирность 3,8 %, живая масса 575 кг)

Показатель	Количество	Норма
Вид корма:		
Сено злаково-бобовое, кг	2,0	–
Сенаж люцерновый, кг	6,0	–
Силос кукурузный, кг	20,0	–
Смесь концентратов, кг	7,0	–
Жом сухой, кг	1,0	
Патока, кг	1,1	–
Премикс, кг	0,08	–
Соль поваренная, кг	0,1	–
Содержится в рационе:		
ОЭ, МДж	178	166
Сухого вещества, кг	19,1	18,2
Сырого протеина, г	2480	2260
РП, г	1750	1485
НРП, г	730	775
Переваримого протеина, г	1530	1490
Лизина, г	139,0	127,0
Метионина + цистина, г	63,0	64,0
Сахара, г	1360,0	1290,00
Крахмала, г	2120,0	1935,0
Сырой клетчатки, г	4620,0	4550,0
Кальция, г	162,0	102,0
Фосфора, г	78,0	72,0
Магния, г	32,0	29,0
Меди, мг	128,1	130,0
Цинка, мг	853,3	844,8
Кобальта, мг	10,2	9,9
Марганца, мг	890,3	845,0
Каротина, мг	735,2	635,4
Витамина Д, тыс. МЕ	14,8	14,1

Программой исследований в СПК колхозе им. Ворошилова предусматривалась и была реализована заготовка рассыпного и прессованного сена, а также силоса с использованием универсальной закваски «УЗСК-Н» и новая перспективная технология заготовки сенажа «в пленке», которая включает

скоростную, интенсивную сушку растений после их скашивания, подбор и высокоплотное прессование травяной массы с влажностью 45–55 % без ее измельчения, упаковку спрессованных рулонов в специальную пленку и их хранение на открытой площадке фермы.

Основу рациона летнего кормления подопытных коров составляли зеленые корма. Для обеспечения животных достаточным количеством зеленых кормов в течение вегетационного периода в базовом хозяйстве разработана и используется следующая схема зеленого конвейера (табл. 2).

Таблица 2 – Схема зеленого конвейера СПК колхоза им. Ворошилова

№ п/п	Культура	Время	
		посева	использования
1	Рапс	25.08–10.09	20.04–10.05
2	Рожь + озимая вика	01–20.09	01.05–10.05
3	Пшеница озимая + озимая вика	15–25.09	05.05–20.05
4	Люцерна	Прошлых лет	10.05–30.05
5	Ячмень + горох	15–30.03	20.05–10.06
6	Овёс + горох	15–30.03	10.06–25.06
7	Подсолнечник + горох	25.03–01.04	25.06–10.07
8	Кукуруза	10–15.04	10.07–20.08
9	Суданка 1-го срока сева	20–25.04	10.07–25.07
10	Отава люцерны	Прошлых лет	01.07–15.07
11	Суданка 2-го срока сева	10–15.05	25.07–10.08
12	Кукуруза поукосных посевов	Май–июнь	20.08–20.09
13	Кукуруза пожнивных посевов	Июль	10.09–20.09
14	Отава суданки 1-го срока сева	–	05.08–20.08
15	Отава суданки 2-го срока сева	–	10.09–01.10

В смешанных рационах наряду с травами зеленого конвейера использовались следующие корма: сено бобово-злаковое, силос кукурузный, сенаж люцерновый, концентратная смесь (дёрть кукурузная, пшеничная, ячменная, шрот подсолнечниковый, жом сухой), патока кормовая и минерально-витаминный премикс. Рацион кормления дойных коров подопытных групп с использованием кормов зеленого конвейера представлен в таблице 3.

Удельный вес зеленого корма в рационе – 48,3 % по энергетической питательности, вместе с тем в него включены 8 кг силоса и 2 кг сена, что направлено на стабилизацию микрофлоры рубца и повышение уровня переваримости питательных веществ рациона. Рацион сбалансирован по протеину, а также всем другим питательным и биологически активным веществам. На 1 ЭКЕ приходится 91 г переваримого протеина.

Таблица 3 – Летний рацион кормления подопытных коров  
(суточный удой 18 кг, жирность 3,8 %, живая масса 575 кг)

Показатель	Количество	Норма
Вид корма:		
Зеленый корм, кг	55,0	
Силос кукурузный, кг	8,0	–
Сено злаково-бобовое, кг	2,0	–
Смесь концентратов, кг	6,5	–
Жом сухой, кг	1,0	
Премикс, кг	0,08	–
Соль поваренная, кг	0,1	–
Содержится в рационе:		
ОЭ, МДж	174	166
Сухого вещества, кг	19,5	18,2
Сырого протеина, г	2430	2260
Переваримого протеина, г	1590	1490
РП, г	1720	1485
НРП, г	710	775
Лизина, г	141,0	127,0
Метионина + цистина, г	68,0	64,0
Сахара, г	1575,0	1290,00
Крахмала, г	2050,0	1935,0
Сырой клетчатки, г	4370,0	4550,0
Кальция, г	157,0	102,0
Фосфора, г	75,0	72,0
Магния, г	34,0	29,0
Меди, мг	131,0	130,0
Цинка, мг	853,0	844,8
Кобальта, мг	10,1	9,9
Марганца, мг	901,3	845,0
Каротина, мг	1210,0	635,4
Витамина Д, тыс. МЕ	16,5	14,1

В сухом веществе рациона на долю концентрированных кормов приходится 35,0 %, а на 1 кг молока их расходуется 360 г, что согласуется с рекомендациями по кормлению коров (Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных, 2003).

### 3.2. Анализ полноценности кормления коров по зоотехническим и физиолого-биохимическим показателям

В структуре зимнего рациона кормления коров на долю сена приходится 19,1 %, силоса и сенажа – 44,7 %, концентрированных кормов – 25,6 %, патоки и сухого жома – 10,6 %. Такая структура кормового рациона обеспечивает хорошую сбалансированность сухого вещества. Сырого и переваримого протеина в нем соответственно 13,0 и 8,2 %, что хорошо согласуется с нормами кормления коров при достаточном количестве лизина и метионина. На долю клетчатки приходится 24,2 %, сахаро-протеиновое отношение – 0,9; соотношение между сахаром и крахмалом – 1:3; кальцием и фосфором – 2:1. Концентрация ЭКЕ в 1 кг сухого вещества – 0,93. На одну энергетическую кормовую единицу приходится 86 г переваримого протеина, что также полностью удовлетворяет упомянутым выше рекомендациям.

В сухом веществе летнего рациона на долю концентрированных кормов приходится 35,0 %, а на синтез 1 кг молока расходуется 360 г, что также согласуется с рекомендациями по кормлению коров. Рацион хорошо сбалансирован по протеину, а также всем другим питательным и биологически активным веществам. Клетчатки в сухом веществе – 22,4 %, концентрация ЭКЕ в 1 кг сухого вещества – 0,89. На 1 ЭКЕ приходится 91 г переваримого протеина. Таким образом, можно сделать вывод, что в хозяйстве практикуется один из вариантов комбинированного однотипного кормления коров, адаптированного к производственным условиям.

Основные показатели биохимического статуса крови дойных коров, характеризующие состояние организма в различные периоды года, представлены в таблице 4.

Таблица 4 – Биохимические показатели крови коров голштинской и черно-пестрой пород по сезонам года

Показатель	Ед. изм.	Зима		Лето	
		Голштинская	Черно-пестрая	Голштинская	Черно-пестрая
Общий азот	мг %	2860	2780	2800	2660
Остаточный азот	мг %	52,2	53,0	48,6	54,2
Мочевина	мг %	17,5	16,8	19,2	21,0
Сумма кетоновых тел	мг %	6,2	7,8	3,8	4,6
Резервная щелочность	об. % CO <sub>2</sub>	40,9	41,0	51,2	40,9

Основные показатели крови находятся в пределах физиологической нормы и незначительно отличаются по периодам года, что показывает преимущества принятого в хозяйстве комбинированного однотипного кормления.

### 3.3. Молочная продуктивность коров

Основными факторами, обуславливающими молочную продуктивность коров и качество получаемого от них молока (табл. 5), являются: наследственность, кормление и уровень племенной работы. Разница в удое и в содержании жира показала превосходство коров голштинской породы по количеству молочного жира за лактацию на 9,1 кг, или на 4 %. Так как все прочие условия помимо породы были одинаковыми, то имеется основание считать, что количественные и качественные различия молочной продуктивности объясняются генотипом подопытных животных. В молоке коров черно-пестрой породы белка содержится на 0,1 % больше, чем у голштинской, хотя за счет разницы в удое за лактацию от животных обеих пород было получено одинаковое количество молочного белка.

Таблица 5 – Молочная продуктивность и состав молока подопытных коров

Показатель	Порода	
	черно-пестрая	голштинская
Живая масса коров, кг	560,8 ± 16,7	591,4 ± 12,9**
Удой за 305 дней лактации, кг	5453 ± 145,1	5634 ± 186,2**
Коэффициент молочности, кг	973,75 ± 25,9	954,3 ± 31,5
Затраты кормов на 1 кг молока, корм. ед.	1,24	1,17
Коэффициент биологической эффективности коров	121,93	121,00
Коэффициент биологической полноценности коров	82,16	81,74
Массовая доля жира в молоке, %	4,09 ± 0,06	4,12 ± 0,10
Количество молочного жира, кг	223,0 ± 8,7	232,1 ± 18,6
Массовая доля белка в молоке, %	3,16 ± 0,03	3,06 ± 0,04*
Количество молочного белка, кг	172,3 ± 6,3	172,4 ± 5,6
Содержание сухого вещества в молоке, %	12,54 ± 0,06	12,70 ± 0,10**
Количество сухого вещества, кг	683,81 ± 8,71	715,52 ± 18,62
Содержание СОМО, %	8,45 ± 0,05	8,58 ± 0,03
Количество СОМО, кг	460,78 ± 7,25	483,40 ± 5,59
Минеральные вещества, %	0,735 ± 0,05	0,739 ± 0,06

*Примечание.* Здесь и далее разность показателей достоверности: \*  $P \leq 0,05$ ; \*\*  $P \leq 0,01$ ; \*\*\*  $P \leq 0,001$ .

По содержанию в молоке сухого вещества голштинская порода на 0,16 % превосходила черно-пеструю, что составляет 31,7 кг, или 4,6 %. Более высокий уровень молочной продуктивности коров голштинской породы оказался основным фактором, повлиявшим на величину затрат энергии (ЭКЕ) для производства 1 кг молока. Коровы черно-пестрой породы затрачивали корма на 1 кг молока больше на 0,07 корм. ед., или на 5,9 %.

Различия продуктивности коров в опыте при одном и том же уровне кормления отчетливо заметны по характеру лактационных кривых (рис. 2).

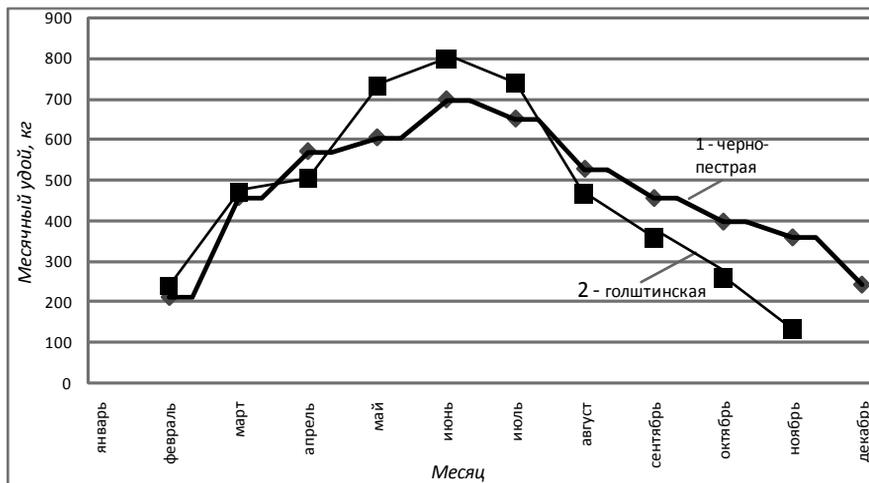


Рисунок 2 – Лактационные кривые коров черно-пестрой и голштинской пород

Характер лактационной кривой для черно-пестрой породы более устойчивый, но менее высокий. Удой в максимальные месяцы лактации (май–июль) составляет 35,8 % от годового и последующее падение удоев менее резкое и более постепенное. Практически одинаковый характер кривых в первые месяцы года объясняется массовым отелом коров в феврале-марте. Коэффициенты постоянства лактации и равномерности удоя, характеризующие ход лактации, отражают достаточно высокий уровень лактационной деятельности для обеих пород, однако с превышением на 10,5 % для коров черно-пестрой породы (табл. 6).

Таблица 6 – Характеристика лактационной деятельности подопытных коров

Порода	Коэффициент		
	Постоянство лактации	Равномерность удоя	Устойчивость лактации
Черно-пестрая	76,6	233,7	98,0
Голштинская	69,3	211,3	103,2

Установлено, что показатель устойчивости лактации на 5,2 % выше у коров голштинской породы.

### 3.4. Воспроизводительная способность коров

Важная роль в интенсификации скотоводства принадлежит воспроизводству животных до уровня, определенного их генетическим потенциалом. Проведена оценка оплодотворяемости коров без учета генотипа их отцов. В опытных группах находились дочери одних и тех же быков, то есть полусестры (табл. 7).

Таблица 7 – Воспроизводительная способность первотелок

Показатель	Порода	
	черно-пестрая	голштинская
Возраст при первом осеменении, мес.	17,1 ± 0,18	16,9 ± 0,17
Живая масса при первом осеменении, кг	380,4 ± 4,1	387,0 ± 5,0**
Продолжительность (дни) стельности	284,6 ± 2,9	286,0 ± 3,7
лактации	315,0 ± 17,1	329,0 ± 14,2
сервис-периода	88,3 ± 11,5	94,4 ± 9,8*
межотельного периода	372,5 ± 8,1	380,3 ± 5,3**
Коэффициент воспроизводительной способности	0,98	0,96

К моменту осеменения живая масса и возраст животных существенно не различались. Остальные показатели также были близкими по значениям. Однако сервис-период, являющийся одним из важных показателей, характеризующих воспроизводительную функцию, у коров черно-пестрой породы был короче на 14,7 %, чем у сверстниц голштинской породы. Это объясняется более сильной доминантой молочности голштинов, угнетающей другие функции организма.

Таблица 8 – Оплодотворяемость коров после первого осеменения

Показатель	Порода	
	черно-пестрая	голштинская
Осеменено коров, гол.	629	275
Сервис-период, дни	87	102
Оплодотворилось после первого осеменения, %	64,3	52,9
Выход телят на 100 коров: ожидаемый (расчетный)	98,1	94,3
фактический	98	93

### 3.5. Состав и технологические свойства молока в зависимости от породы коров

Средние показатели состава молока коров обеих подопытных групп представлены в таблице 9.

Таблица 9 – Физико-химические показатели молока коров опытных групп

Показатель	Порода	
	черно-пестрая	голландская
Содержание, (%): сухое вещество	12,54 ± 0,06	12,70 ± 0,10**
СОМО	8,45 ± 0,05	8,58 ± 0,03**
жир	4,09 ± 0,06	4,12 ± 0,10
общий белок	3,16 ± 0,05	3,06 ± 0,04**
казеин	2,56 ± 0,08	2,61 ± 0,07*
сывороточные белки	0,63 ± 0,02	0,58 ± 0,02
лактоза	4,60 ± 0,04	4,69 ± 0,05
Минеральные вещества, мг %	0,697 ± 0,004	0,699 ± 0,003
В том числе кальций	126,1 ± 0,15	126,1 ± 0,39
фосфор	102,7 ± 2,25	103,2 ± 2,12

Общее количество белка на 0,1 % больше в молоке черно-пестрых коров. Однако в молоке коров голландской породы на долю казеина приходится 85,3 % от общего количества белка, а у коров черно-пестрой породы – 81,0 %. Содержание сухого вещества в молоке голландинов больше на 0,16 %, СОМО – на 0,13 % и молочного сахара на 0,09 %. Колебания по составу в течение лактации для коров обоих генотипов минимальные и практически не отличаются, что отражено на графике (рис. 3). Более значительны колебания жирности молока в течение лактации и менее – содержания белка. Разница между максимальным (4,6 %) и минимальным (3,6 %) значениями жирности молока составляет всего 1 %, белка – 0,8 %, соответственно 3,6 % – максимум и 2,8 % – минимум. То есть обе породы коров в условиях комбинированного однотипного кормления характеризуются стабильностью состава молока, что является одним из решающих факторов, обеспечивающих выход молочных продуктов, в частности сыров.

В сыроделии, помимо общих требований для всех отраслей молочной промышленности, к качеству молока предъявляют специфические требования, определяемые понятием «сыропригодность». Наиболее существенное значение для сыроделия имеет соотношение между жиром и белком.

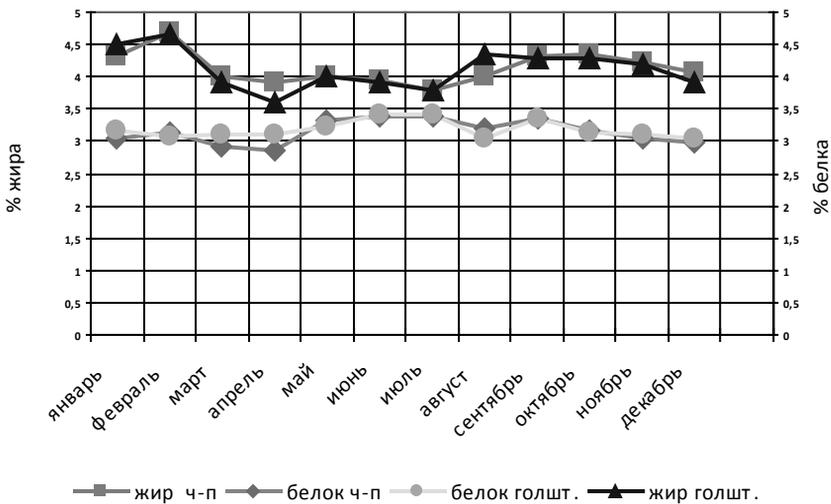


Рисунок 3 – Динамика жирности и белковости молока

Установлено, что соотношение казеин: жир более стабильное и высокое в течение года (больше значения 0,8) в молоке коров голштинской породы (рис. 4), что является более важным и благоприятным для сыроделия.

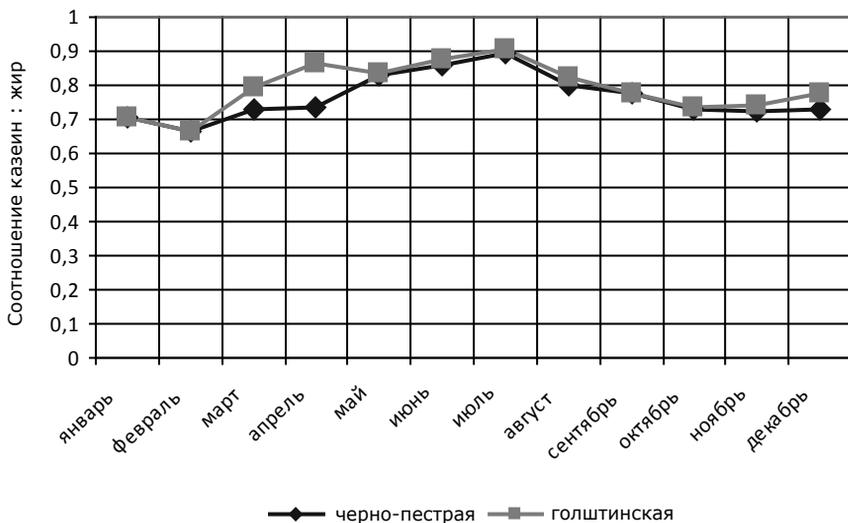


Рисунок 4 – Изменение соотношения казеин : жир в течение лактации

Наибольшие различия наблюдаются в марте-апреле, в другие периоды года отмечается практическое совпадение определяемых соотношений.

Таким образом, молоко, получаемое от голштинской породы коров с марта по сентябрь, обладает максимальной сыропригодностью. Таким образом, на основании анализа соотношения главных компонентов молока установлена более стабильная и высокая сыропригодность молока коров голштинской породы.

### 3.6. Влияние условий содержания коров и технологии получения молока на его качество

По показателям сортности производимое молоко соответствует требованиям первого сорта по ГОСТ Р 52054–2003 «Молоко коровье натуральное сырое. Технические условия». Понижающим показателем сортности является бактериальная обсемененность (КМАФАнМ) (табл. 10).

Таблица 10 – Бактериальная обсемененность сборного молока

Показатель	Молоко		
	вечернего удоя (В)	утреннего удоя (У)	сборное (В + У)
Содержание КМАФАнМ, тыс/см <sup>3</sup>	360 ± 43	317 ± 24	530 ± 111

Чтобы установить причину снижения сортности молока, проведен мониторинг его санитарного качества в процессе получения и первичной обработки. Анализ смывов с кожных покровов рук доярки и вымени коровы, рабочих поверхностей оборудования показан в таблице 11.

Наибольший риск повышения бактериальной обсемененности молока установлен при контаминации с выменем коровы, не менее опасным является молокопровод, а общее содержание бактериальных клеток (КМАФАнМ) в смывах с танка-охладителя после закачивания молока даже меньше, чем до заполнения танка молоком, что косвенно подтверждает бактерицидность свежесвыдоенного молока.

Таблица 11 – Анализ бактериальной обсемененности смывов с поверхностей, контактирующих с молоком

Место отбора проб	Содержание КМАФАнМ, тыс/см <sup>3</sup>
Руки доярки	33 ± 2,8
Вымя коровы	51 ± 14
Доильный стакан	26 ± 5,0
Молокоприемник	28 ± 4,3
Молокопровод	50 ± 31
Танк-охладитель до закачивания молока	36 ± 3,3
Танк-охладитель с молоком через 12 ч	30 ± 1,7

В соответствии с принципами системы ХАССП (анализ рисков и критических контрольных точек) в рамках анализа критических контрольных точек (ККТ) проведена идентификация опасных факторов и определен уровень риска в связи с их действием. На основании проведенных исследований места взятия смывов определены как критические контрольные точки (ККТ). Начальная бактериальная обсемененность не должна превышать 50 тыс/см<sup>3</sup> КОЕ. Только при таком условии гарантируется получение молока высшего сорта после доставки его на молокоперерабатывающее предприятие. В результате анализа рисков в данных ККТ рекомендованы производству контролирующие и корректирующие действия и мероприятия по уменьшению степени риска в них для принятой в хозяйстве технологии доения коров.

### 3.7. Анализ технологического процесса производства и качества сыров из молока черно-пестрой и голштинской пород скота

Различные технологические свойства молока сказываются не только на скорости свертывания молока, но и на других параметрах технологического процесса выработки сыров (табл. 12).

Молоко от голштинской породы скота было более предпочтительным по продолжительности свертывания и расходу молокосвертывающего фермента на 0,3 г, что позволяет сократить затраты по этому показателю на 12,0 %. При этом также отмечен более экономичный расход молока на выработку 1 кг сыра, что составляет экономию молока-сырья на 3,6 %.

Таблица 12 – Параметры технологического процесса выработки голландского сыра

Показатель	Порода коров	
	черно-пестрая	голлштинская
Время свертывания сычужным ферментом 100 мл молока, с	38 ± 7,34	31 ± 4,73*
Расход молокосвертывающего фермента на свертывание 100 кг молока, г	2,5 ± 0,25	2,2 ± 1,15
Продолжительность обработки зерна, мин	89 ± 4,05	80 ± 2,73
Расход молока на выработку 1 кг свежего сыра 45 %-ной жирности, кг	9,98 ± 0,28	9,62 ± 0,32

В результате сравнительного изучения аминокислотного состава молока изучаемых пород скота (табл. 13) установлено, что при меньшем количестве белка в молоке коров голштинской породы сумма всех аминокислот была ниже на 4,93, в том числе незаменимых – на 5,33 %.

Между свободными аминокислотами в сыре и их общим количеством в молоке имеется определенная зависимость: аминокислот, которых меньше в молоке, также меньше накопилось и в сырах. В сырах, выработанных из молока

коров голштинской породы, лизина меньше на 14 %, гистидина – на 9,9 %, аргинина – на 15 %, треонина – на 11,8 %, валина – на 4,2 %, лейцина – на 7,2 %, изолейцина – на 1,9 %, фенилаланина – на 1,7 %, аланина – на 13,4 %, аспарагиновой кислоты – на 13,3 %, глицина – на 18,9 %, пролина – на 7,5 %, серина – на 6,3 %, тирозина – на 4,1 %. Напротив, в молоке коров голштинской породы по сравнению с черно-пестрыми было больше глутаминовой кислоты, метионина и цистина, их больше оказалось и в свободном состоянии и в сырах, соответственно, на 17,5; 26,8 и 41,2 %. Вместе с тем аминокислотный индекс молока и сыров, характеризующий их биологическую полноценность, был совершенно одинаковым для молока и всего на 0,01 больше для сыров, изготовленных из молока коров черно-пестрого скота.

Таблица 13 – Аминокислотный состав молока коров исследуемых пород и выработанных из него сыров

Аминокислота	Порода					
	черно-пестрая			голштинская		
	Молоко		Сыр	Молоко		Сыр
	г/кг	% в белке	г/кг	г/кг	% в белке	г/кг
Лизин	2,93	9,21	1580	2,48	8,18	1360
Треонин	1,50	4,72	811	1,37	4,52	716
Валин	1,83	5,75	1257	1,71	5,64	1205
Лейцин	2,80	8,80	1517	2,73	9,00	1408
Изолейцин	1,79	5,63	1002	1,70	5,61	983
Метионин	0,75	2,36	723	0,87	2,87	917
Фенилаланин	1,73	5,44	1002	1,76	5,80	985
Сумма незаменимых аминокислот	13,33	41,92	7892	12,62	41,65	7574
Аланин	1,25	3,93	717	1,03	2,80	621
Аргинин	1,28	4,03	832	1,20	4,13	708
Аспарагиновая кислота	2,37	7,45	1621	2,01	6,63	1407
Глутаминовая кислота	4,59	14,43	2930	5,13	16,93	3442
Глицин	0,63	1,98	471	0,45	1,49	382
Гистидин	0,95	2,99	1420	0,93	3,07	1280
Пролин	2,81	8,84	1428	2,55	8,42	1321
Серин	1,99	6,26	1088	1,80	5,94	1020
Тирозин	2,09	6,57	1120	1,82	6,01	1075
Цистин	0,29	0,91	199	0,35	1,29	281
Сумма заменимых аминокислот и пролина	18,26	57,31	11826	17,36	57,71	11537
Аминокислотный индекс	0,73		0,67	0,73		0,66

По результатам дегустационной оценки сыры, выработанные из молока коров черно-пестрой породы, получили в среднем 91 балл, что соответствует высшему сорту, а сыры, выработанные из молока коров голштинской породы, оценены на 87 баллов, в том числе за вкус и запах соответственно 41 и 37 баллов, что позволило отнести сыры обеих групп к высшему сорту.

Таким образом, анализ аминокислотного состава молока коров черно-пестрой и голштинской пород скота и выработанных из него сыров не выявил явного преимущества молока черно-пестрого или голштинского скота для сыроварения, что подтверждается органолептической оценкой.

### 3.8. Экономическая эффективность молочной продуктивности

Объём валового производства молока в хозяйстве ежегодно наращивается, что, несомненно, является положительной тенденцией. Рентабельность производства молока зависит от суммы затрат хозяйства на получение данного вида продукции и от реализационной цены. На основании такого подхода с учетом полученных результатов эффективность производства молока в СПК колхозе им Ворошилова отражена в таблице 14.

Таблица 14 – Эффективность производства молока  
(в расчете на 1 животное)

Показатель	Порода коров	
	черно-пестрая	голландская
Удой за 305 дней лактации, кг	5453	5634
Содержание жира, %	4,09	4,12
Количество молока в пересчете на базисную жирность, кг	6559,6	6827,1
Себестоимость 100 кг молока, руб.	714,22	647,92
Цена реализации 100 кг молока, руб.	874,87	874,87
Прибыль от реализации 100 кг молока, руб.	160,65	226,95
Рентабельность содержания 1 гол., %	22,5	35,0

Благодаря более высокой продуктивности коров голштинской породы и меньшему расходу кормов на производство молока себестоимость 100 кг молока на 10,3 % ниже при одинаковой цене реализации, что позволяет получить большую прибыль, что выражается экономическим эффектом в размере 66,3 руб. на 100 кг молока. При этом рентабельность производства молока составляет 35 %.

## ВЫВОДЫ

1. Доказано и производственной проверкой подтверждено, что комбинированный вариант однотипного кормления коров изучаемых генотипов

по сбалансированным рационам (0,89 ЭКЕ, 22,4 % клетчатки, 98 г переваримого протеина в 1 кг сухого вещества) обеспечивает при 35 % в структуре рациона концентратов высокий уровень молочной продуктивности и качества молока ( $ж_{ср} = 4,1$  %;  $б_{ср} = 3,1$  %).

2. Лактационная кривая коров голштинской породы характеризуется как высокая неустойчивая. В максимальные месяцы лактации (май, июнь, июль) удой составляет 40,3 % от годового. Характер лактационной кривой коров черно-пестрой породы более устойчивый.

3. Сервис-период, характеризующий воспроизводительную функцию, у коров черно-пестрой породы был короче на 17 дней, чем у сверстниц голштинской породы, что объясняется более сильной доминантой молочности голштинов.

4. Наиболее высокой оплодотворяемостью характеризовались коровы черно-пестрой породы, разница 11,4 %. Для этой породы скота выход телят от 100 коров близок к расчетному показателю, а для голштинской – ниже расчетного на 1,3 %.

5. Анализом бактериальной обсемененности молока по ходу технологического процесса установлено, что наибольший риск повышения бактериальной обсемененности молока обусловлен контаминацией с выменем коровы, фильтром очистки при движении по молокопроводу, а также внутренней поверхностью резервуара. Общее количество бактерий в смывах с танка-охладителя после заполнения молоком оказалось меньше, чем в свободном от молока, что косвенно подтверждает бактерицидность свежесвыдоенного молока.

6. Молоко от скота голштинской породы было более предпочтительным по продолжительности свертывания и расходу молокосвертывающего фермента на 0,3 г. При этом также отмечен более экономичный расход молока на выработку 1 кг сыра на 3,6 %.

7. При меньшем количестве белка в молоке голштинских коров сумма аминокислот была ниже на 4,93 %, в том числе незаменимых – на 5,33 %. В молоке коров голштинской породы установлено более высокое содержание серосодержащих аминокислот: метионина – на 16,0 %, цистина – на 20,7 %, а также глутаминовой кислоты – на 11,32 %.

8. Установлено, что между свободными аминокислотами в сыре и их общим количеством в молоке имеется определенная зависимость: аминокислот, которых меньше в молоке, также в меньшем количестве находилось и в сырах. В сырах, выработанных из молока коров голштинской породы, лизина меньше на 14 %, гистидина – на 9,9 %, аргинина – на 15 %, треонина – на 11,8 %, валина – на 4,2 %, лейцина – на 7,2 %, изолейцина – на 1,9 %, фенилаланина – на 1,7 %, аланина – на 13,4 %, аспарагиновой кислоты – на 13,3 %, глицина – на 18,9 %, пролина – на 7,5 %, серина – на 6,3 %, тирозина – на 4,1 %. В молоке коров голштинской породы по сравнению с черно-пестрыми установлено больше глутаминовой кислоты, метионина и цистина соответственно на 17,5; 26,8 и 41,2 % ( $P \leq 0,05$ ).

9. Сыры, выработанные из молока первого сорта коров черно-пестрой породы, получили в среднем 91 балл по результатам дегустационной оценки, а сыры, выработанные из молока коров голштинской породы, оценены 87 баллами, в том числе за вкус и запах – 41 и 37 баллов, что соответствует по обеим группам высшему сорту.

10. Себестоимость 100 кг молока, получаемого от коров голштинской породы, на 10,3 % ниже, чем от черно-пестрой, что обеспечивает большую прибыль от реализации молока – в размере 66,3 руб.

## **ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВУ**

1. Для сельхозпредприятий, занимающихся в центральной зоне Ставрополя разведением черно-пестрого и голштинского красно-пестрого скота, предлагается использовать для обеспечения устойчивого производства молока:

- зеленый конвейер интенсивного типа, обеспечивающий стабильное качество молока и достаточное количество питательных веществ рациона;
- заготовку силоса не ниже 1-го класса с использованием универсальной закваски «УЗСК-Н»;
- прогрессивную технологию заготовки сенажа «в пленке»;
- круглогодичное использование сена, силоса и сенажа в рационах, воплощающих смешанный вариант однотипного кормления.

2. С целью активизации воспроизводства стада следует увеличить поголовье коров черно-пестрой породы.

3. Для устойчивого производства высокосортного молока необходимо применять программу производственного контроля с учетом выявленных критических контрольных точек.

## **СПИСОК РАБОТ, ОПУБЛИКОВАННЫХ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ**

### **Статьи в изданиях, рекомендованных ВАК Министерства образования и науки РФ:**

1. Трухачев, В. И. Безопасность производства и повышение качества молока – основа принципов ХАССП / В. И. Трухачев, О. В. Сычева, Н. Ю. Сарбатова, П. Н. Миткалов // Молочное и мясное скотоводство. – 2008. – № 1. – С. 15–17.
2. Сычева, О. В. Практическое применение принципов ХАССП при первичной обработке молока / О. В. Сычева, Н. Ю. Сарбатова, П. Н. Миткалов // Молочное и мясное скотоводство. – 2008. – № 7. – С. 16–17.
3. Трухачев, В. И. Технология доения и качество молока / В. И. Трухачев, О. В. Сычева, Н. З. Злыднев, П. Н. Миткалов // Доклады РАСХН. – 2008. – № 5. – С. 54–56.

#### **Статьи в периодических центральных изданиях**

4. Сычева, О. В. Опыт применения биолюминесцентной АТФ-метрии / О. В. Сычева, М. В. Веселова, П. Н. Миткалов // Переработка молока. – 2008. – № 7. – С. 34–35.

#### **Материалы научных и научно-практических конференций**

5. Миткалов, П. Н. Влияние центробежной очистки молока на содержание соматических клеток / О. В. Сычева, М. В. Веселова, П. Н. Миткалов // Животноводство – продовольственная безопасность страны : материалы Междунар. науч.-практ. конф. – Ч. 2. – Ставрополь, 2006. – С. 80–81.
6. Миткалов, П. Н. Исследование состава и свойств аномального молока / П. Н. Миткалов // Молодые аграрии Ставрополя : сборник студенческих науч. тр. – Ставрополь : АГРУС, 2007. – С. 40–44.
7. Инновационные технологии в производстве качественного молока-сырья / О. В. Сычева, Н. Ю. Сарбатова, П. Н. Миткалов и др. // Ресурсосберегающие технологии при хранении и переработке сельскохозяйственной продукции. IX Междунар. науч.-практ. семинар : сборник. – Орел : Изд-во Орел ГАУ, 2009. – С. 96–99.
8. Влияние типа доильного аппарата на количество соматических клеток в молоке / О. В. Сычева, П. Н. Миткалов, О. Г. Попова, В. И. Ганган // Актуальные проблемы животноводства, ветеринарной медицины, переработки сельскохозяйственной продукции и товароведения : материалы Междунар. науч.-практ. конф. – Воронеж, 2010. – С. 119–120.

Подписано в печать 29.12.2011. Формат 60x84 <sup>1</sup>/<sub>16</sub>. Гарнитура «Times».  
Печать офсетная. Усл. печ. л. 1,0. Тираж 120 экз. Заказ № 397.

Отпечатано в типографии издательско-полиграфического комплекса СтГАУ «АГРУС»,  
г. Ставрополь, ул. Мира, 302.