

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Уральский государственный аграрный университет»

На правах рукописи

СТЕПАНОВА ЮЛИЯ АЛЕКСАНДРОВНА

БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ КОРОВ
РАЗНЫХ ПОРОД В УСЛОВИЯХ ИНТЕНСИВНОЙ ТЕХНОЛОГИИ ДОЕНИЯ

06.02.10 Частная зоотехния, технология производства
продуктов животноводства

Диссертация на соискание ученой степени кандидата
биологических наук

Научный руководитель:
кандидат сельскохозяйственных наук,
доцент Чеченихина Ольга Сергеевна

Екатеринбург – 2019

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	3
1 ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ.....	9
1.1 Сравнительная характеристика биологических особенностей черно-пестрой и симментальской пород крупного рогатого скота.....	9
1.2 Влияние технологии доения и способа содержания на биологические особенности коров.....	19
2 МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ.....	32
3 РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ.....	38
3.1 Скорость роста молодняка крупного рогатого скота	38
3.2 Экстерьерные особенности коров	41
3.3 Интерьерные показатели коров	48
3.4 Стрессоустойчивость коров	53
3.5 Молочная продуктивность коров	56
3.6 Морфологические и функциональные свойства вымени коров	60
3.7 Продуктивное долголетие коров	65
3.8 Сила влияния происхождения и технологии доения на основные биологические и хозяйственные особенности коров.....	70
3.9 Интенсивность использования доильного оборудования при различных технологиях доения коров	73
3.10 Показатели отбора коров черно-пестрой породы при интенсивной технологии получения молока.....	77
3.11 Показатели экономической эффективности разведения коров.....	82
4 ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ИССЛЕДОВАНИЙ.....	84
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	98
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.....	102
ПРИЛОЖЕНИЯ.....	132

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность темы. В Федеральном законе «О развитии сельского хозяйства», в Стратегии устойчивого развития сельских территорий Российской Федерации на период до 2030 года, утвержденной распоряжением Правительства Российской Федерации от 02.02.2015 N 151-р, а также в Указе Президента Российской Федерации от 07.05.2018 N 204 «О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года», огромное внимание уделяется созданию в агропромышленном комплексе высокопроизводительного сектора, развивающегося на основе современных технологий. Актуален вопрос модернизации отраслей сельского хозяйства, в том числе животноводства. С этим связано то, что в России сейчас осуществляется модернизация молочных ферм и комплексов, принимаются меры по оптимизации использования продуктивного потенциала крупного рогатого скота, увеличению эффективности ведения селекционно-племенной работы.

При этом очевидна задача по рациональному использованию менее затратных технологий производства продукции с одновременным повышением показателей молочной продуктивности крупного рогатого скота. Решению всех приоритетных задач в этом направлении, как показывает теория и практика, способствуют анализ и оценка биологических характеристик животных, выбор оптимальных технологий их доения и содержания (К.К. Есмагамбетов, 2005; Г. Шичкин и др., 2010; О.М. Шевелева, 2012; Т. Швечихина и др., 2015; И.А. Шкуратова, И.М. Донник и др., 2015; В.А. Кавардаков, 2016; Д.С. Лазоренко, 2018; В.С. Мымрин, С.Л. Гридина, 2018).

Вследствие высокой трудоемкости доильного процесса, постоянно повышающихся требований к качеству молока возникла необходимость в применении высокотехнологичного оборудования на молочных фермах и комплексах. Получать максимальное количество молока высокого качества без нанесения вреда животным возможно, в том числе, за счет автоматизации и регулирования

технологии производства молока – основная задача животноводов (А.И. Савинов, Е.Е. Хазанов, 2000; Н.В. Сивкин, 2004; В.А. Бороздин и др., 2008; Д.С. Лазаренко, 2008; В.И. Доровских и др., 2013; О.Г. Лоретц, О. В. Горелик, 2013, 2016; Т.Т. Тарчоков, К.М. Лиева, 2018; М.Н. Костомахин, 2018).

Отрасль молочного скотоводства нашей страны в настоящее время претерпевает переход на высокоинтенсивные способы производства молока, к числу которых относятся роботизированные установки для доения крупного рогатого скота. Ученые отмечают, что преимущества роботизированных доильных систем заключаются не только в увеличении удоя, что достигается путем грамотного планирования системы доения, но и в улучшении качественных характеристик молока (Х.А. Амерханов, 2011; Ю.Т. Вагин, 2012; Е.А. Тяпугин и др., 2013; Г.М. Туников и др., 2014; Н.М. Морозов, 2019).

Важным моментом при этом является выбор способа содержания высокопродуктивных животных. По мнению исследователей, беспривязное содержание коров обеспечивает их высокую биологическую активность, повышает резистентность и улучшает воспроизводительные функции (А.В. Трофимов и др., 2000; А.А. Музыка, 2005; В.В. Кузнецов, 2009; Л.П. Кормановский, 2012, 2013; А.А. Бахарев, 2012; Ю.А. Цой и др., 2018).

Реконструкция молочных ферм и комплексов, внедрение беспривязного способа содержания при полнорационном кормлении, соблюдении технологии доения и обеспечении нормативных параметров микроклимата для крупного рогатого скота способствуют повышению экономической эффективности сельскохозяйственных предприятий (Г. Палкин, А. Федюкович, 2001; П. Капица и др., 2002; Е.А. Тяпугин и др., 2008, 2010; Е.А. Скворцов, 2016; И.К. Текучев, Л.П. Кормановский, 2018; М.Р. Кудрин и др., 2019).

При этом происхождение животных играет огромную роль в обеспечении высокой продуктивности молочного стада. Необходимо знать генетические возможности коров разных пород к применению интенсивной технологии получения молока (I.M. Donnik, O.G. Loretts, 2017). Как известно, не все живот-

ные оказались достаточно адаптированы к роботам. Отдельная порода, линия, семейство, производственная группа по-разному реагируют на стресс-факторы, действующие на них в процессе применения интенсивных технологий (Е.А. Skvortsov и др., 2018; О.С. Чеченихина, О.Г. Лоретц, 2018).

Вопросы приспособленности животных разных пород к роботу-доюру изучены недостаточно и являются актуальными. В связи с чем выбрана тема научно-исследовательской работы.

Степень разработанности темы. К биологическим и хозяйственным особенностям крупного рогатого скота относятся разнообразные многофакторные признаки, такие как экстерьер и интерьер, молочная продуктивность, период производственного использования, морфологические и функциональные свойства вымени и др. В настоящее время перед селекционерами стоит задача в рациональном отборе коров для повышения интенсивности использования современного высокотехнологичного оборудования. В животноводческих предприятиях вопросы, касающиеся улучшения биологических и хозяйственных особенностей коров в целях повышения их приспособленности к роботизированной системе доения изучены недостаточно и требуют дальнейшего исследования.

Полученные результаты будут способствовать: повышению молочной продуктивности коров, увеличению периода их производственного использования, возможности отбора животных с высоким типом стрессоустойчивости, продолжительным периодом продуктивного долголетия и оптимальной пригодности к роботизированной системе доения.

Диссертационная работа выполнялась в соответствии с тематическим планом научно-исследовательской работы на ФГБОУ ВО Уральский ГАУ по теме «Использование современных методов генетического контроля селекционных процессов для повышения продуктивных качеств в молочном животноводстве». Номер государственной регистрации АААА-А19-119031590041-2.

Цель исследования - изучение биологических особенностей коров разных пород в условиях интенсивной технологии доения.

В задачи исследований входило:

- оценить динамику роста молодняка коров;
- рассмотреть интерьерные показатели и экстерьерные особенности коров;
- определить уровень стрессоустойчивости животных;
- проанализировать молочную продуктивность и морфо-функциональные свойства вымени коров;
- изучить показатели продуктивного долголетия животных;
- определить силу влияния происхождения и технологии получения молока на основные биологические и хозяйственные особенности коров;
- оценить интенсивность использования доильного оборудования при различных технологиях доения коров;
- предложить показатели отбора коров, пригодных к интенсивной технологии получения молока;
- рассчитать показатели экономической эффективности разведения коров разного происхождения в зависимости от технологии получения молока.

Научная новизна исследований. Представлен обширный материал по изучению основных биологических особенностей коров в зависимости от происхождения и технологии получения молока. Показана сила влияния происхождения коров и технологии доения на их отдельные продуктивные признаки. Установлены оптимальные показатели отбора коров по основным биологическим особенностям при интенсивной технологии получения молока. Предложен новый способ отбора высокопродуктивных коров, пригодных к роботизированной системе доения.

Результаты, полученные в ходе исследований, предполагают возможность усовершенствовать ряд показателей отбора дойных коров, способствуют повышению молочной продуктивности животных, срока их производственного использования и увеличения стрессоустойчивости при роботизированной системе доения.

Теоретическая и практическая значимость работы. Результаты исследований, полученные в ходе научной работы, обработка массового статистического материала, способствовали получению высокодостоверных данных о закономерностях влияния происхождения и технологии получения молока на основные качества и свойства животных. Детальное изучение полученных результатов позволили рекомендовать производству широкое применение роботизированной системы доения коров черно-пестрой породы, а также предложить оптимальные показатели и способ отбора животных, повышающие эффективность использования высокопроизводительной доильной техники.

Результаты исследований внедрены в производство в ОАО «Совхоз Червишевский» Тюменского района Тюменской области. В результате внедрения установлено, что удой коров черно-пестрой породы при доении с помощью роботизированной системы в пересчете на базисную массовую долю жира в молоке составляет 5605,4 кг, что 0,7% больше по сравнению группой животных симментальской породы и 14,5% больше по сравнению с коровами черно-пестрой породы, которых выдаивали в молокопровод. При одинаковых затратах на содержании одной головы и фонде заработной платы сотрудников, себестоимость 100 кг производимой продукции меньше в группе коров черно-пестрой породы при доении с помощью робота-дояра, чем во второй и третьей группах соответственно на 11,3 и 286,9 рублей. Уровень рентабельности производства молока выше в группе коров черно-пестрой породы с использованием роботизированной системы доения по сравнению со сверстницами на 0,8-17,9%.

Материалы диссертации используются в образовательном процессе ФГБОУ ВО «Уральский государственный аграрный университет», ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», ФГБОУ ВО «Южно-Уральский государственный аграрный университет», ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет».

Методология и методы исследования. Методологической основой явились труды отечественных и зарубежных ученых по теме диссертационной ра-

боты в области сельскохозяйственных наук. При выполнении диссертационной работы использовались зоотехнические, лабораторные, аналитические и статистические методы исследований.

Основные положения, выносимые на защиту:

- экстерьерные и интерьерные особенности коров;
- стрессоустойчивость коров;
- показатели молочной продуктивности и морфо-функциональные свойства вымени животных;
- показатели продуктивного долголетия коров;
- способ отбора высокопродуктивных коров, пригодных к интенсивной технологии получения молока;
- показатели экономической эффективности разведения коров.

Степень достоверности и апробация результатов исследований. Материалы исследований обработаны методами вариационной статистики. Уровень достоверности разницы между группами по признакам устанавливали с помощью критерия Стьюдента (t-критерия), степень достоверности показателей силы влияния определяли с помощью значений критерия Фишера (F-критерия).

Основные положения диссертации доложены и обсуждены: на Всероссийской научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых (Курган, 2015); Международных научно-практических конференциях (Новосибирск, 2016; Курган, 2016, 2017; Екатеринбург, 2018, 2019); на научном кружке кафедры технологии производства и переработки сельскохозяйственной продукции (Екатеринбург, 2018, 2019).

1.1 ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

1.1 Сравнительная характеристика биологических особенностей черно-пестрой и симментальской пород крупного рогатого скота

Крупный рогатый скот имеет различное происхождение в зависимости от породы. Отбор по происхождению является важной зоотехнической оценкой животных и включает в себя оценку генотипа коров. Биологические качества животных в первую очередь зависят от их происхождения, направления продуктивности, а во вторую — от условий хозяйствования (О.Г. Лоретц, И.М. Донник, 2014).

К числу факторов, оказывающих влияние на уровень продуктивности при эксплуатации крупного рогатого скота, относятся: порода, возраст, наследственность животных (J. Saumande, 1984; О.И. Соловьева, 2013; В.Ф. Гридин, 2015; И.М. Донник, С.В. Мырнин, 2016; Л.Р. Бахтиярова, 2018; О.В. Горелик и др., 2018).

Одним из важных направлений в селекции является сохранение и рациональное использование генетических ресурсов пород крупного рогатого скота.

Правильное использование пород в отдельных природно-климатических зонах с учетом направления и уровня их продуктивности, приспособленности к местным условиям и хозяйственно-биологических особенностей животных имеет огромное значение для повышения продуктивности и улучшения породности скота (И.М. Донник, Б.А. Воронин, 2015).

В России одной из самых распространенных пород крупного рогатого скота молочного направления продуктивности является черно-пестрая. В структуре черно-пестрой породы крупного рогатого скота селекционеры выделили три группы, наиболее отличающиеся одна от другой — среднерусское, сибирское и уральское отродья.

Для крупного рогатого скота черно-пестрой породы присущи широкое телосложение, высокий рост (130-132 см), грудь шириной 45-47 см, глубиной — 68-70 см, косая длина туловища — 158-160 см, обхват груди за лопатками — 192-202

см и обхват пясти — 18-19 см. У большинства коров черно-пестрой породы чашеобразная или округлая формы вымени, индекс вымени равен 43-45%, интенсивность молоковыведения — 1,5-1,7 кг/мин. Животные данной породы обладают сравнительно хорошими мясными качествами: убойный выход кастратов равен 60-62%, среднесуточный прирост — 990-1100 г. (О.С. Чеченихина, 2006).

О значительно высоких потенциальных возможностях скота черно-пестрой породы говорит рекордная продуктивность некоторых племенных стад и животных-рекордисток: Корова Волга 3790 17517,0 кг молока с долей жира 4,2%), Россиянка (19162 кг с долей жира 4,18%), Аида 220 (за 13 лактаций получено 4415 кг молочного жира), Веря 2114 (15136 кг молока с долей жира 3,84%), Минута 743 (14009 — 4,11%), Мята 1754 (13255 кг — 4,51%), Аорта 247 (13233 кг — 3,99%), Газель (11650 кг — 4,85%), Древняя 1227 (17649 кг — 3,72%), Арктика 985 (11500 кг — 4,35%) и другие коровы. Отмечено, что животные-рекордистки хорошо сложены, обладают крепкой конституцией без признаков изнеженности либо переразвитости отдельных статей (А.Я. Гулева, 1993; И.Н. Артюхина, О.А. Гриненко, 2001; Е.А. Арзуманян, С.С. Тимофеева, 2003)

На Урале рекордной продуктивностью отличаются коровы Маттиола 24064 (15404 кг молока, массовой долей жира 3,90% и долей белка 3,14%), Хиске 3769 (14749-3,87-3,31), Diana 15831 (13816-3,63-3,15), Сессия 5863 (13310-4,15-3,24), Осень 1225 (11744-4,45-2,96), Волна 196 (11621-4,52-2,93) и Орхидея 6141 (10817-3,60-3,13) (В.С. Мымрин и др., 2012; С.Л. Гридина, В.Ф. Гридин, В.С. Мымрин, Н.Н. Зезин, И.В. Ткаченко, 2018).

Многие исследователи считают, что преобразовать разводимые породы крупного рогатого скота молочного направления продуктивности следует применительно к условиям, которые диктует нам современное производство, на основе внутрипородной селекции, а также путем использования лучших мировых селекционно-генетических ресурсов (О.И. Соловьева и др., 2016; Ф.Р. Валитов, 2018).

Совершенствование черно-пестрой породы началось с завоза большого числа быков и маточного поголовья голштинской породы из США, Канады,

ФРГ, Англии и других стран на племенные предприятия России. По данным А.И. Бич (2002), корни создания черно-пестрой и голштинской связаны с голландской породой крупного рогатого скота. Поэтому теоретическую основу программы по совершенствованию черно-пестрой породы коров в Российской Федерации составило положение о родственных связях обеих пород.

Как в России, так и за рубежом имеется достаточно большой опыт скрещивания черно-пестрого скота с голштинскими быками. Об этом свидетельствуют научные работы многих ученых (А.Т. Frecman, 1984; R. Grawbowcki, H. Grodzri, 1991; H. Grodzri, I. Zolkowski, 1991; M.G. Wismans, 1992; О.В. Горелик, 2003; Л.С. Жебровский, 2005; М. Костомахин и др., 2010; А.С. Крамаренко и др. 2014; С.Л. Гридина, В.Ф. Гридин, 2015, 2017; О.В. Костин, 2019).

Как сообщает М. Witt (1976), R. Pietrowski (1977) более 95% спермы получают от быков-производителей голштинской породы. С целью сохранения массовой доли жира на высоком уровне, применяется скрещивание помесных бычков со скотом жирномолочных линий. Именно благодаря этому шагу массовая доля жира в молоке при голштинизации не уменьшилась, а продуктивность немецких коров черно-пестрой породы повысилась на 350-500 кг за лактацию (G.R. Wigans, D.R. Olander, 1984; T. Masseu, 1989; V. Jahnve, O. Weiher, J. Wolf, 1997).

По сообщению А. И. Любимова (2015), при использовании скота голштинской породы для улучшения хозяйственно-биологических характеристик черно-пестрых коров получены более высокие удои коров, повысилась сыропригодность и термоустойчивость молока. Коровы с высокой кровностью по голштинцам более жирно- и белковомолочные при сниженном содержании СОМО и лактозы в молоке. Полученные результаты подтверждаются данными Ю. Котлярова (2005), Е.А. Минаева (2007) и Н.С. Фомина (2018).

В настоящее время черно-пестрый скот в нашей стране занимает более 50% всех пород молочного направления продуктивности. Почти все коровы имеют более 75% кровности голштинской породы (Р.С. Тягунов, 2014).

Ученые считают, что наряду с разведением высокопродуктивных пород скота молочного направления продуктивности, необходимо уделять внимание смешанным породам. Увеличение продуктивности животных в значительной степени зависит от совершенствования племенных, продуктивных и технологических характеристик разводимых пород (А.А. Изотова, О.В. Горелик, 2011).

Н.И. Стрекозов, В.И. Сельцов, Д.А. Кожухов (2004) в своих исследованиях сделали вывод о том, что корова молочного направления продуктивности после выбытия из стада и реализации на мясо, не может дать высококачественную говядину (как и ее потомки). Причиной этому является бедная мускулатура молочных животных, которая не улучшается даже при обильном кормлении.

Результаты, полученные А. Шевхужевым и И. Хапсироковым (2009), показали лидирующие позиции смешанных по направлению продуктивности пород крупного рогатого скота. Так, от животных молочно-мясного типа получили более 5000 кг молока, а при выращивании на мясо — достаточно высокую мясную продуктивность. Хорошее развитие мускулатуры у коров смешанного направления продуктивности совершенно не мешало достижению достаточно высокой молочной продуктивности. Это позволило получить доход как от реализации молока и мяса от самой коровы, так и от ее потомства.

В современных условиях необходимость в одновременном получении молока и мяса высокого качества с использованием комбинированных пород является актуальной. Самой популярной мясо-молочной породой крупного рогатого скота является симментальская. Отличительной чертой животных симментальской породы считается эффективное сочетание молочной и мясной продуктивности с достаточно хорошими качественными характеристиками молока и мяса, высокого показателя прироста живой массы (И. Демьянюк, В. Милошенко, 2008; Ю.П. Загороднев, С.А. Ламонов, 2019).

Животные симментальской породы обладают крепким телосложением с хорошими пропорциями, широкую холку, грудь и длинную спину, короткий круп. Высота в холке коров составляет 138-144 см, живая масса быков — 860-

1100 кг, коров — 560-630 кг. Животные данной породы с высокой адаптационной способностью и неприхотливы к условиям содержания, достаточно устойчивы к заболеваниям. У них высокий убойный выход, регулярные стельности. Молочная продуктивность симменталов варьирует в пределах 3000-6000 кг молока с долей жира 3,6-4,2% (Е.Р. Гостева, 2006; Р.Ш. Вагапов, О.В. Горелик, 2018).

Живая масса новорожденных телочек равна 30-32 кг, бычков — 35-45 кг. Среднесуточный прирост составляет 1,0-1,5 кг, показатель убойного выхода достигает 55-60%. Мясо высококалорийное, с содержанием жира до 12%, негрубо-волокнутое (Л. Кибкало, Н. Сидорова, 2003; С.О. Налимов, 2019).

В книге самых высокопродуктивных животных симментальской породы встречается средняя продуктивность 10985 кг с долей жира 4,07%.

Рекорд симментальской породы по пожизненному удою у коровы по кличке Королька ЧРСМ-1364 (14 лактаций, 104584 кг молока). Еще одной рекордсменкой является корова Зозуля (за год — 12760 кг молока), корова Мальбина (за 300 дней — 14431 кг молока с массовой долей жира 3,94 %), корова Чернощечка 1541 (за 10-ю лактацию — 14008 кг молока с долей жира 4,36%), Летка (2210 — 13037 кг и 4,85%), Артистка (4 — 12859 кг — 3,98%) и Воротка (5992 — 6508 кг — 6,04%) (П.И. Зеленков, А.И. Бараников и др., 2005).

Внутри симментальской породы выделяют внутривидовые типы: молочный, молочно-мясной и мясомолочный. Исследователи сообщают о превосходстве коров молочного типа по удою в среднем на 3941 кг, содержанию молочного жира на — 158,0 кг и коэффициенту молочности — на 7,23. Следует отметить превосходство мясо-молочного типа по живой массе — на 567,7 кг. В молоке животных симментальской породы молочного и молочно-мясного типов в сравнении с мясо-молочным массовой долей жира меньше на 0,05 -0,16% ($P < 0,05-0,001$); доля сухого вещества — на 0,14-0,18%, белка — на 0,02-0,07%, казеина — на 0,01-0,03%, а сахара больше на 0,05-0,07% (Е.И. Анисимова, П.С. Катмакова и др., 2011; М.Б. Улимбашев, А.С. Тхашигутова, 2012).

По данным П.И. Зеленкова и др. (2005) скрещивание коров симментальской породы с местными породами дало возможность к образованию зональных типов симментальской породы — западный, степной, украинский, приволжский, приуральский, сибирский и скот Дальнего Востока. Данные типы различаются по экстерьеру и продуктивности. Ученые делают вывод о хорошей акклиматизации животных. Использование в данной работе голштинской породы положительно повлияло на тип животных, их продуктивные качества и характеристики вымени (К. Nahlik, В. Szelag, 1979; Р. Caput, I. Jakopovic, Н. Pavuha, 1983; J. Devisme, 1986; В. Maslovaric, D. Grujin, I. Trailov, 1987; А.И. Голубков и др., 2001; В.И. Сельцов, А.А. Сермягин, 2010; И. Дунин, В. Шаркаев и др., 2012; В.А. Панин, Н.В. Старцева, 2019).

Эффективность скрещивания симменталов скота с другими породами крупного рогатого скота описана в работах зарубежных исследователей — Е. Pavlina (1983), V. Trojan, К. Havlickova (1985), V. Trojan, Р. Safarova (1987), А. Haiger, R. Steinwender (1987).

Следует отметить мнение некоторых ученых о том, что симментальская порода при всех ее выдающихся качествах объективно нуждается в совершенствовании продуктивных и технологических качеств (А.И. Прудова, И.М. Дунина, 1992; Н.В. Дугушкин, 1999; И.М. Дунин и др., 1999). Так, например, симменталы не отвечают современным требованиям по характеристикам вымени, интенсивности молоковыведения, из-за чего большой процент выбраковки уже в период 1-ой лактации.

По мнению Г.Г. Болотова (2001) сравнительный анализ хозяйственно-биологических особенностей крупного рогатого скота разных пород способствует рациональному выбору породы, применительно к тем или иным конкретным условиям хозяйствования и природно-климатической зоне выращивания животных. Автором установлено, что при одинаковых условиях кормления и содержания животные черно-пестрой и симментальской пород потребили разное количество кормов. Так, за период лактации черно-пестрые коровы потребили больше

кормовых единиц на 3,8%; протеина — на 3,9%; обменной энергии — на 2,9%; сырого жира — на 2,9 %. По экстерьеру все оцениваемые животные соответствовали молочному и молочно-мясному типу телосложения.

По удою животные черно-пестрой породы лидировали. Разница с симменталами в данном случае составила 498 кг. При этом массовые доли жира и белка в молоке оказались ниже по сравнению с молоком симменталов соответственно на 0,09 и 0,06%. У коров черно-пестрой породы, по данным автора, в вымени больше железистой ткани, меньше жировой и соединительной ткани. В группе коров черно-пестрой породы 66,7% животных обладают чашеобразной формой вымени, 33,3% — округлой. Симментальские сверстницы имели чашеобразное вымя (40,0% коров), круглое (53,3% коров) и козье (6,7% коров). По основным промерам вымени животные черно-пестрой породы превосходили симменталов: по обхвату — на 12,2 см, длине — на 6,2 см, ширине — на 4,8 см, глубин передних четвертей — на 4,3 см. Скорость отдачи молока у коров черно-пестрой породы больше по сравнению с животными симментальской породы на 0,31 кг/мин. Кроме того, черно-пестрые телки раньше симментальских приходили в охоту и были оплодотворены в среднем в 516 дней, а симментальские сверстницы — в 536 дней.

И.Г. Жукова и А.И. Бражников (2003) провели исследования по оценке молочной продуктивности и свойств вымени коров черно-пестрой и симментальской пород. Результаты показали преимущество коров черно-пестрой породы по удою на 283 кг (11,02%) перед симменталами. Выяснилось, что 76% коров симментальской породы имели округлое по форме вымя, 40% черно-пестрых животных — чашеобразное. При этом среди исследуемых групп животных коровы черно-пестрой породы (80%) обладали достаточно плотно прикрепленным к телу выменем; 58% коров-симменталов имели вымя, недостаточно плотно прикрепленное.

Кроме того, установлено, что животные черно-пестрой породы с высокой достоверностью превосходили симменталов по основным промерам вымени: по

обхвату — на 549%, длине — на 3,98%. Интенсивность молокоотдачи у коров симментальской породы выше на 0,25кг/мин, чем у сверстниц черно-пестрой породы. Авторы делают вывод, что животные черно-пестрой породы наиболее приспособлены к промышленной технологии производства молока.

С.С. Ли и др. (2009) в Алтайском крае провели исследования по оценке качества молока в зависимости от породной принадлежности коров. Результаты показали самое высокое содержание белка в молоке симментальских коров (2,95%), самое низкое — у коров приобского типа черно-пестрой породы (2,81%). При этом автор отмечает, что массовая доля белка в молоке плановых пород скота не соответствует нормативным требованиям.

В исследованиях О.М. Шевелевой и М.А. Свяжениной (2012) установлено, что черно-пестрые коровы превосходили животных других пород по удою на 12,4-35,1%, по выходу молочного жира — на 9,2-35,5%, молочного белка — на 15,9-32,7%.

Продуктивность крупного рогатого скота черно-пестрой породы из поколения в поколение постоянно увеличивается. При этом у симментальских коров в поколении мать – корова снижается удои, количество молочного жира и белка за лактацию на 29,5; 32,4 и 38,4% соответственно, массовая доля жира — на 0,24%, белка — на 0,48%.

В научной работе Т.П. Усова и В.Д. Фитисова (2012) установили превосходство черно-пестрых коров над симменталами по удою за 1-ю лактацию на 1380 кг, за 2-ю — на 1384 кг, за 3-ю и старше — на 1447 кг; по количеству молочного жира на 50,9 — 56,9 кг; молочного белка — на 40,7 – 39,9 кг.

В результате исследований ученые установили, что молоко у коров симментальской и черно-пестрой пород различается по плотности, массовой доле жира, СОМО и кислотности. Так, СОМО у коров черно-пестрой породы составил 8,64%, а у коров симментальской породы – 8,82%. Плотность молока симменталов ниже по сравнению с данным показателем молока коров черно-пестрой породы на 1,90 кг/м³. Количество общего белка, сумма незаменимых аминокис-

лот и аминокислотный индекс оказались выше в молоке животных симментальской породы (А.В. Авдеенко, В.С. Авдеенко, А.В. Молчанов, 2014).

Научные исследования М.А. Свяжениной (2012), проведенные в Тюменской области, показали, что количество животных с продуктивностью более 5000 кг молока за лактацию в группе черно-пестрых коров было больше на 6,6% по сравнению с группой симменталов. У 75,2% животных черно-пестрой породы массовая доля жира в молоке составила 3,6-4,19%. При этом от 75,0% коров симментальской породы надоили молоко с долей жира 3,80-4,39%. Массовая доля белка в молоке коров черно-пестрой породы в среднем составила 2,80-3,39% (90,5% животных). В исследуемой группе симментальских коров доля белка у 80,5% особей находилась в пределах 3,00-3,40%. Показатели интенсивности роста молодняка исследуемых животных выше в группе симменталов. При этом по воспроизводительным качествам лидировали животные черно-пестрой породы. По мнению автора, животные симментальской породы отставали по хозяйственно-полезным признакам от коров черно-пестрой породы незначительно, а по некоторым показателям даже превосходили.

Исследования Л.Д. Самусенко и С.Н. Химичевой (2012), проводимые в Орловской области, показали, что среди чистопородных животных наибольшей продуктивностью отличались коровы симментальской породы — удой за лактацию больше чем у животных черно-пестрой породы на 704 кг ($P < 0,001$). Массовые доли жира и белка в молоке животных симментальской породы составила 4,01 и 3,26% соответственно, что достоверно выше, чем у черно-пестрых сверстниц. Колебания в концентрации лактозы в молоке исследуемых коров находились в пределах 4,40-4,67% при недостоверной разнице между группами. При этом авторы отмечают превосходство по данному показателю коров симментальской породы. По энергетической ценности молоко симменталов также превосходило молоко животных других групп на 245 и 35кДж.

При сравнительной характеристике животных черно-пестрой и симментальской пород С.В. Морякиной и В.А. Анзоровым (2014) установлено, что ко-

личество животных с гипофункцией яичников в группе симменталов зарубежной селекции оказался в среднем на 2,6% меньше, чем в группе симменталов отечественной селекции и черно-пестрой породы. У животных черно-пестрой породы установлен самый низкий процент обнаружения кист яичников. При этом наибольший процент животных с персистентными желтыми телами выявлен среди коров симментальской породы зарубежной селекции, а наименьший среди симменталов отечественной селекции.

Украинские ученые М.И. Бащенко и В.В. Федорович (2014) провели исследования, касающиеся молочной продуктивности коров молочных и комбинированных пород. Установлены различия в показателях продуктивности животных разных исследуемых групп. Среди коров молочного направления продуктивности лидировали животные украинской черно-пестрой породы, среди смешанных пород – симменталы. При этом отмечено, что удой за период первой лактации выше у животных черно-пестрой породы по сравнению с коровами симментальской породы на 944,5 кг. Массовая доля жира в молоке коров симментальской породы за период первой лактации на 0,05% выше, чем у черно-пестрых сверстниц.

Кроме того, ученые отмечают, что при удоях выше 10000 кг молока коровы симментальской породы сохраняют свою породную индивидуальность — высокие массовые доли жира и белка в молоке (В.И. Максимов, Е.Ю. Федорова, 2013).

Таким образом, сравнительный анализ хозяйственных и биологических особенностей крупного рогатого скота черно-пестрой и симментальской пород показал, что при учете разнообразия происхождения стад крупного рогатого скота и природно-климатических условий, необходима регулярная оценка генотипов животных из различных экологических зон.

1.2 Влияние технологии доения и способа содержания на биологические особенности коров

В условиях перехода к рыночным отношениям животноводческие предприятия в процессе производства молока и молочной продукции предпринимают ряд мер по снижению затрат (материальных, энергетических и трудовых). Следовательно, некоторые отдельные технологические приемы, оказывающие малое влияние на количество надоенного молока, становятся менее востребованными (С. Малахов, 2003; Х.А. Амерханов, 2011; О.В. Горелик, О.Г. Лоретц, О.П. Неворова, О.А. Быкова, 2017; Л.П. Коробейникова, К.С. Симакова, 2018).

Комфортные условия при содержании крупного рогатого скота с одновременным повышением производительности труда и снижением затрат способствуют высокоэффективному проявлению потенциала продуктивных качеств животных. Именно эти принципы должны учитываться при внедрении современных интенсивных технологий производства молока на предприятиях (И.М. Седов, В.М. Пурецкий, Н.И. Иванова, 2001; Е.А. Тяпугин и др., 2015; Т.В. Спирина, С.Ю. Харлап, 2018).

Процесс выдаивания животных является основным при получении молока. Необходима полная совместимость коров и доильного оборудования, что предотвращает травмирование вымени и раннюю выбраковку коров.

Существует необходимость в определении самой перспективной технологии производства молока, при которой появляется возможность к получению большего количества молока при наименьших затратах в конкретных природно-климатических условиях.

Решением этого вопроса занимались многие ученые: Н.В. Барabanчиков (1982); В.Н. Карташова (1994); С. Громов, Е.А. Тяпугин (2005); В.Н. Кутровский, В.М. Пурецкий (2007); Д.С. Лазаренко (2008); О.Г. Лоретц, О. В. Горелик (2013, 2016), А.Ю. Васильева (2018), О.С. Чеченихина, О.Е. Лиходеевская (2018), О.В. Горелик, С.Ю. Харлап, Н.В. Беляева (2018).

Исследователи пришли к выводу, что необходимо вести отбор животных по пригодности вымени к машинному доению и осуществлять модернизацию доильного оборудования.

Особое внимание необходимо уделять качественным характеристикам молока и молочной продукции. Качественные показатели молока в большинстве своем зависят от безупречного соблюдения технологических параметров на всех этапах производственных процессов, особенно в период доения животных (О.Г. Лоретц и др., 2016, 2017).

Целью исследований К.К. Есмагамбетова и П.С. Кощеева (2005) являлось изучение влияния доения аппаратами попарного (асинхронного) действия на молочную продуктивность коров черно-пестрой породы уральского типа. Результаты исследований авторов показали, что применение попарного режима доения позволяет повысить удои за 305 дней лактации на 442,3 кг (8,3 %) ($p \leq 0,05$), массовую долю жира и белка в молоке в среднем за 305 дней лактации — соответственно на 0,15 ($p \leq 0,05$) и 0,1 %, количество молочного жира и белка — соответственно на 24,86 кг (12,4 %) и 20,99 (11,4%) ($p \leq 0,01$).

Необходимо отметить, что на показатель равномерности удоя коров различный характер машинного доения не оказал существенного влияния. Использование аппаратов попарного действия способствует повышению коэффициента молочности на 90 кг/ц или 9,26 %.

Е.Г. Федосенко (2009) пришла к выводу, что применение современного доильного оборудования с асинхронным режимом доения и системой регулировки вакуума способствуют усилению рефлекса молокоотдачи у коров за счет дополнительного раздражения рецепторов вымени и позволяют управлять процессом доения в соответствии с молоковыведением. А аппараты однорежимного действия не соответствуют рефлекторной регуляции молокоотдачи.

Автором установлено, что при использовании современной доильной установки по первой, третьей и наивысшей лактациям преимущество по удою составило соответственно 226 кг ($P < 0,05$), 266 кг ($P < 0,05$) и 214 кг ($P < 0,05$).

Внедрение современного доильного оборудования не повлияло на характер лактации коров. При этом получено молоко с долей жира на 0,27% ($P < 0,001$) больше, белка — на 0,09% ($P < 0,05$), сухого обезжиренного молочного остатка — на 0,1%. Интенсивность молокоотдачи увеличилась на 0,19 кг/мин ($P < 0,001$) или 15,3%. Выявлено снижение годовых затрат электроэнергии на 1 центнер молока при доении доильной установкой на 26,8%.

В своих исследованиях Д.С. Лазаренко и Е.Н. Циулина (2008) установили, что от коров третьей группы (доение в доильном зале) получено на 677 кг (15,2 %) и на 449 кг (10,1 %) молока больше, чем при доении коров в молокопровод и в ведра. При этом основная масса животных имела наиболее оптимальную для машинного доения форму вымени. 70 % животных, которых выдаивали в доильном зале, имели чашеобразную форму вымени, 30 % животных — округлую форму. Разница в показателях в данном случае составила — на 26 и 7% по сравнению с доением в молокопровод и в ведра соответственно.

С.А. Костюкевич, Н.В. Юсова, С.И. Кравченко (2011) изучили состав молока при использовании различных типов доильных установок. Ученые отмечают, что коровы, доившиеся в доильных залах на автоматизированных доильных установках, имели преимущество по основным физико-химическим показателям молока. В молоке коров, которых выдаивали установкой «Westfalia» СОМО выше на 0,07% ($P < 0,05$), УДМ–24БЕ – на 0,04% ($P > 0,05$). Молоко, полученное на автоматизированных доильных установках, отличалось по содержанию жира на 0,11 и 0,08% соответственно, по содержанию белка — на 0,07 и 0,04%. Потери основных компонентов молока при доении коров в доильных залах были значительно ниже, чем при доении в стойлах на доильной установке.

По сообщению Е.Г. Федосенко, А.В. Баранова и Н.С. Барановой (2011) — при доении коров на доильной установке «DeLaval» от коров получено молоко с большей массовой долей жира (на 0,38 % ($P < 0,001$)) и белка (на 0,09 % ($P < 0,01$)), чем при использовании АДМ-8А. Содержание СОМО в молоке животных составило 9,13 % (АДМ-8А) и 9,23 % («DeLaval»). Точка замерзания молока составила

в группах -0,605 при доении коров на отечественной установке и -0,597 – на импортной «DeLaval», что в пределах нормы.

В исследованиях С. Винницки и др. (2014) установлено, что доильные роботы различных конструкций (фирм «Westfalia Landtechnik», «DeLaval» и «Gascoigne Melotte») надежны и работают бесперебойно. При этом роботизированные доильные установки экономически эффективны при продуктивности коров свыше 10 тыс. кг в год. Высокое количество массовой доли жира (3,91-4,19%) и белка (3,31-3,66%) в молоке говорит о полном выдаивании дояром-роботом всех четвертей вымени животных.

Г.М. Туников и К.К. Кулибеков (2015) изучали технологии доения первотёлок голштинской породы при использовании традиционной передвижной доильной установки и доения коров с помощью доильных манипуляторов – роботов. Ученые отмечают, что в группе первотелок, которых выдаивали роботом, 55,5% животных с чашеобразной формой вымени, 33,3% — с ваннообразной формой и 11,2% – с округлой. Продолжительность доения (6,5 мин.) и период между доениями в сутки (8,04 часов) у первотелок, которых выдаивали роботом, меньше, чем у сверстниц, которых доили с помощью передвижной доильной установки (соответственно на 0,5 мин. и 1,43 часа).

Кроме того, эффективность раздоя первотелок при использовании традиционной передвижной доильной установки VosioMMU11 и с помощью доильных роботов-манипуляторов в условиях роботизированной фермы изучал К.К. Кулибеков (2016). Автор делает следующий вывод: опытная группа коров имела более высокий удой по сравнению с контрольной. Предполагается, что данный факт связан с тем, что опытная группа коров быстро привыкла к системе добровольного доения. Разница в удое составила 896 кг, в доле жира – 0,18%, в количестве молочного белка – 48,23 кг, доле белка – 0,01% и количестве молочного белка – 29,58 кг.

Наряду с очевидным преимуществом автоматических доильных систем в процессе их эксплуатации обнаружен ряд проблемных моментов. В первую очередь

— это высокая стоимость роботизированных доильных установок, хотя она постоянно снижается. При этом традиционные доильные установки типа «Елочка» стоят на 70% дешевле. Однако прибыль, получаемая при эксплуатации роботов-дояров, позволяет уже в течении нескольких лет окупить дорогую доильную установку.

Немаловажной задачей в работе животноводческих предприятий при внедрении роботов является особый подход к дойному стаду. Во-первых, при отборе приходится выбраковывать до 10% животных с несоответствующими параметрами вымени и сосков. Есть временная необходимость приучать животных к новому доильному оборудованию, что занимает времени до одного месяца. В период привыкания коров, как правило, падает их молочная продуктивность (И.Х. Миннеханов, 2018; Н.В. Муханов и др., 2018; О.С. Чеченихина, 2018; Н.А. Федосеева, 2018).

По данным ученых Hogeveen H. (1997) и De Koning C.J.A.M. (2010) — когда 90% коров дойного стада самостоятельно приходят в станок для доения не меньше 2 раз в сутки, а остальные 10% приходят не менее 1 раза в сутки, считается, что больше не требуется обучать животных новой системе доения.

В ходе исследований Т. Мироновой (2015) установлено, что срок обучения и привыкания коров к роботизированной системе доения составляет не более 35 суток. При этом наблюдалось снижение удоев в течение первого месяца использования робота-дояра.

Необходимо отметить положительный момент в добровольном доении коров: данная система дает коровам право выбора времени и частоты посещения доильного бокса. Кроме того, доильные роботы оценивает все четверти молочной железы и своевременно выявляет маститных животных.

Важной и до конца не решенной проблемой в животноводстве является заболеваемость коров маститом (И.А. Шкуратова, М.В. Ряпосова, М.Н. Тарасенко, 2014; А.С. Баркова, 2018; Л.Н. Бакаева и др., 2019).

Ученые нашей страны и за рубежом ищут оптимальные пути решения задачи снижения количества случаев воспаления молочной железы, которые, несомненно, понижают уровень продуктивности коров.

К настоящему времени накоплено много данных о генетической обусловленности устойчивости коров к маститу (Е.Н. Скребнева, 2003; Н.В. Соболева и др., 2010). Но в первую очередь несоблюдение правил машинного доения приводит к заболеванию маститом, что нарушает нормальную функцию молочной железы (Н.В. Сивкин, 2004; А. Цыбульски, С. Зяйка, 2005; Г. Карликова, 2005; В. Шишкин, 2011; Л.П. Коробейникова, К.С. Симакова, 2018).

Несмотря на работы множества исследователей и обширный спектр ветеринарных препаратов, заболевания молочной железы наносят достаточно ощутимый ущерб молочной промышленности. Ущерб заметен по снижению качественных характеристик молока (высокое число соматических клеток) и снижению молочной продуктивности до 30% (Ю. Цой, 2010; А. Диденко, 2015; И.Р. Кильметова, Д.Р. Тогобицкая, 2018).

Как сообщает Б.Л. Белкин и др. (2010), заболевание коров субклиническим маститом приводит к снижению удоя за лактацию в разных стадах от 3-10% до 20-25% в зависимости от возраста животных, уровня продуктивности, длительности болезни. При хроническом мастите удой падает на 23-30%. Согласно исследованиям Л. Пешука (2002), потери молока находятся в прямой зависимости от степени поражения вымени маститом и варьируются в период болезни в пределах 47-62%.

По данным Е.А. Рыжакиной (2013) заболеваемость маститом коров при привязном содержании (доение в стойлах) в 1,5-2,5 раза выше, чем при беспривязном содержании коров и осуществления их доения в доильном зале. А также автор указывает на то, что использование роботизированного доения коров на фермах с беспривязным содержанием снижает заболеваемость коров маститом на 3,8%.

Количество в молоке соматических клеток является одним из основных предпосылок для выявления животных, предрасположенных к заболеванию маститом (Е. Кийко и др., 2013; Е.О. Филлипова и др., 2012, 2013).

Согласно нормативным документам, в молоке высшего сорта содержание соматических клеток не должно превышать 400 тыс./см³. Повышенное содер-

жание соматических клеток в молоке свидетельствует о воспалительном процессе в молочной железе животных и нарушении ее секреторной функции (И.М. Донник, О.Г. Лоретц, 2014).

Целью исследований Н.И. Абрамовой и И.С. Серебряковой (2015) являлось изучение влияния различных технологий производства молока на молочную продуктивность коров и содержание соматических клеток в молоке. Авторами установлено, что лучшие показатели содержания соматических клеток получены при использовании интенсивной технологии доения с помощью роботизированной системы при беспривязном содержании животных. Ученые отмечают, что удои коров за различные периоды имеют превосходство при роботизированной технологии доения даже при условии незначительной разницы.

По мнению Г.П. Легошина (1990), наиболее рациональной и перспективной технологией в молочном скотоводстве является беспривязное содержание коров при получении молока в доильных залах на автоматизированных установках. По мнению ученого, данная интенсивная технология почти вдвое снижает трудозатраты на доение и дает возможность более полно реализовать генетический потенциал животных, автоматизировать все формы учета коров на ферме, механизировать производственные процессы. Кроме того, беспривязный способ содержания крупного рогатого скота увеличивает полезную площадь производственных помещений в среднем на 25-30%. При этом животные постоянно имеют свободный доступ к корму.

Известно, что в России беспривязно содержится 12-15 % всего поголовья коров, в Европе — 68-70 %, а в США — 84-85 % (А.Н. Тарасов и др., 2015; К.С. Симакова и др., 2018).

На основании проведенных исследований М.И. Барашкин (2011, 2015, 2016) сделал вывод о том, что фермы с беспривязным содержанием — самый оптимальный вариант для комплексов с большим поголовьем скота (200 коров и более).

Система беспривязного содержания актуальна для крупных товарных ферм и комплексов по производству молока, она позволяет значительно снизить

затраты труда в связи с отсутствием надобности привязывать и отвязывать скот. Так обеспечивается свободное перемещение коров на ферме.

Ученые отмечают, что беспривязная система содержания коров молочного направления продуктивности отличается от привязной лучшими экономическими параметрами, поэтому и широко применяется во всем мире. Беспривязная технология содержания животных позволяет более эффективно использовать высокопроизводительное технологическое оборудование и существенно снизить затраты ручного труда при производстве продукции (В.Я. Кавардаков и др., 2016).

По сообщению В.В. Антимирова (2007), исследования ряда зарубежных и российских ученых показывают, что при беспривязном содержании коров, обеспечении высокого уровня кормления и создании соответствующих зоогигиенических условий животноводы получают достаточно высокие результаты.

Например, ученые Д.С. Лазаренко и Е.Н. Циулина (2008) провели исследования, где изучали влияние технологии доения на хозяйственно-полезные признаки коров черно-пестрой породы. В результате работы выяснилось, что от коров, которых выдаивали в доильном зале и содержавшихся без привязи, надоено на 449-677 кг (10,1-15,2 %) молока больше, чем от животных других групп.

При этом результаты научной работы С.В. Карамаева, Х.З. Валитова и др. (2009) показали, что при привязном и беспривязном способах содержания коров уровень их молочной продуктивности увеличивался в зависимости от генотипа. Все же ученые отмечают тот факт, что лучшие показатели имели животные при беспривязном содержании. От них надоили на 142 кг молока (3,1%) больше, чем от сверстниц при привязной технологии.

Исследования Г.Н. Левиной и др. (2011) показали, что удой первотелок независимо от способа содержания в среднем по стадам, где проводились исследования, составил 7000-7500 кг молока, массовые доли жира и белка в молоке варьировали в пределах в среднем 3,89-3,93% и 3,23-3,28% соответственно. При этом автор отмечает, что среди высокопродуктивных животных (удой за наивысшую лактацию более 9000 кг), лидировали коровы на привязном содержании от-

носителю сверстниц на беспривязном содержании коров на 385-596 кг. Кроме того, процент высокопродуктивных животных был выше на 6,6-6,8% при привязном содержании. Это подтверждают и данные исследований Е.Н. Иль и др. (2019).

Ельцова А.А. (2013) в своих исследованиях сделала вывод, что в сегодняшних условиях обязательно необходим переход к беспривязному содержанию коров с целью повышения эффективности отрасли молочного скотоводства.

Однако, как отмечает автор, внедрение беспривязного содержания животных требует тщательной подготовки. Во-первых, животноводческим предприятиям необходимо иметь в достаточном количестве грубые и сочные корма; во-вторых, зоотехнический учет должен обеспечивать своевременное выявление охоты и времени осеменения животных; в-третьих, необходимо переподготовить весь персонал фермы. Правильным будет решить вопрос полноценного кормления животных, так как недостаточный уровень кормления приводит к повышенной возбудимости стада, усилению стрессов у животных, что нередко снижает. Поэтому на фермах, где нет условий, внедрение беспривязного содержания может дать отрицательный результат.

Бесстрессовое содержание крупного рогатого скота - это основа рационального и эффективного разведения животных в условиях высокотехнологичных молочных комплексов, наряду с интеллектуальной техникой нового поколения (Н. Сафиуллин, Н. Каналина, 2013). Применение на современных предприятиях промышленных технологий на основе комплексной механизации и автоматизации производственных процессов способствуют увеличению воздействия ряда неблагоприятных факторов и повышению их количества, что, в свою очередь, приводит к возникновению у коров стрессовых состояний (С.А. Ламонов, 2015; В.В. Чернякова, Л.А. Зеленская, 2018; А.П. Курдеко, М.В. Богомольцева, 2017).

Животные вынуждены постоянно приспосабливаться к условиям существования, которых в современных молочных фермах и комплексах огромное количество. Стресс отрицательно сказывается на здоровье и продуктивном долголетии крупного рогатого скота.

Поэтому чрезвычайно важно выявлять животных с высоким уровнем стрессоустойчивости, чтобы впоследствии получить максимальное количество высококачественной продукции (Н.М. Косяченко и др., 2013; Т.А. Майорова, 2016; Г.И. Бельков, В.А Панин, 2018; С.М. Михайлов, 2018).

К факторам стресса относят в том числе: нарушение параметров микроклимата, неудовлетворительное санитарно-гигиеническое состояние производственных помещений, теснота, шум. Неблагоприятные условия микроклимата способствуют снижению продуктивности коров на 15-30%, заболеваемость и отход увеличиваются на 15-35%. Нарушение температурного режима приводит у животных к повышенному потреблению корма на 20-30%, а суточные привесы у скота на откорме падают на 25-30%. Сильно запыленный или загазованный воздух, повышенный уровень шума также являются следствием технологического стресса, способствуют заражению животных и их заболеваемости (В.Ю. Сидорова, 2014; А.И. Афанасьева, В.А. Сарычев, 2016).

По данным авторов, по причине стрессового состояния ежегодно выбывают из стада до 30% высокопродуктивных коров (Э.И. Веремей, 2011). Поэтому невероятно важным является изыскание путей повышения уровня стрессоустойчивости животных в стаде, где применяются интенсивные технологии.

Как сообщает Е.С. Казанцева (2015), производство молока становится наиболее рентабельным вследствие интенсивного использования коров за счет увеличения сроков их производственного использования с одновременным сокращением затрат на единицу продукции.

При этом в последнее время ярко прослеживается тенденция к сокращению периода производственного использования коров по всей стране (В.В. Лабинов, 2014; Е.А. Цымбал, 2019). Животные молочного направления продуктивности используются на племенных фермах всего лишь 5-6 лет (2-3 лактации). Общеизвестным является тот факт, что животные молочных пород нашей страны максимально проявляют свою продуктивность на 4-7 лактациях (Г.А. Ларионов и др., 2015).

Несомненно, вызывает достаточно большой интерес степень влияния системы содержания и способа выдаивания коров на продолжительность периода их хозяйственного использования.

Согласно данным некоторым ученым (В.Н. Дементьев и др., 2012; Н.Ю. Чупшева, 2019), животные в условиях интенсивных технологий производства продукции не обладают высокими адаптивными качествами. Основными причинами выбраковки по-прежнему остаются не признаки продуктивности, а болезни половых органов, вымени и конечностей. Средняя продолжительность хозяйственного использования животных не превышает и 3-х лактаций.

По результатам исследований М.И. Барашкина (2015) стало ясно, что самый высокий удой за период жизни (34724 кг молока) получен от коров в группе при привязном содержании.

В ряде проблем во время применения беспривязной системы содержания коров на передовом месте стоит вопрос организации учета состояния здоровья коров, процесса стельности, их продуктивности. Для устранения этих недостатков, по мнению В.А. Зальцмана (2011), потребуется достаточно длительный промежуток времени, за период которого нужно набраться опыта и адаптировать технологии к нашим условиям. Самым огромным преимуществом беспривязной системы содержания коров является возможность применения интенсивных технологий выдаивания животных.

По мнению С. Оводкова (2015), более эффективной реализации генетического потенциала продуктивного долголетия коров способствует система привязного содержания животных. Но в таком случае в значительной степени затрудняется процесс внедрения высокоинтенсивных технологий производства продукции. В качестве выхода из сложившейся ситуации ученый предлагает предприятиям иметь дополнительную ферму для привязного содержания коров.

М.А. Малюкова (2011) утверждает, что именно способ содержания животных оказывает непосредственное влияние на выбор доильных систем, средств механизации, обеспечение оптимальных санитарных и зоогигиенических усло-

вий на фермах. При этом хозяйства, где применяют или планируют применять зарубежное доильное оборудование, малочисленны из-за его высокой стоимости. Только 5-7% животноводческих предприятий могут позволить себе купить дорогостоящие молокопроводы.

Исследования Ч.М. Сат (2014) показывают сравнительную характеристику доильных установок и экономическую эффективность их использования при привязном и беспривязном способах содержания животных. В данной работе изучены удои, продолжительность и интенсивность выдаивания животных, затраты времени на ручные операции. Автор делает вывод о том, что применение беспривязной технологии содержания коров с доением на автоматизированной установке «Елочка» фирмы «ДеЛаваль» позволят увеличить удои на корову в год до 3114 кг молока при выходе 86 телят на 100 коров. При этом стоимость обслуживания одной головы 3,17 руб. вместо 9,34 руб. (привязная система) и 0,086 чел./час. временных затрат против 0,18 чел./час.

К. Кулибековым и его коллегами (2015) проведен анализ показателей молочной продуктивности и морфологических свойств молочной железы коров-первотелок голштинской породы при применении роботизированного доения. Исследователями выявлено, что у коров первой группы (доение с помощью роботоманипуляторов) удои молока за 305 дней лактации гораздо выше, чем у коров второй группы (доение с помощью передвижной доильной установки), на 896,0 кг. Разница в показателях жирно- и белкомолочности составила 0,18 и 0,01% в пользу животных, которых доили при помощи робота. При этом лидерство группы сохранялось и по характеристикам состава и свойств молока: по содержанию сухого вещества — на 0,3 %, СОМО — на 0,04 %, лактозе — на 0,01 %.

Стоит добавить, что исследователи оценили морфологические свойства вымени опытных животных. Коровы, доившиеся с помощью роботоманипулятора, достоверно превосходили сверстниц по длине передних и задних сосков соответственно на 0,10 и 0,13 см, по диаметру передних и задних сосков — на 0,34 и 0,40 см, по диаметру задних — на 0,4 см. При этом расстояние меж-

ду сосками оказалось больше у контрольной группы (доение на передвижной доильной установке) на 0,04-0,3 см. Авторы делают вывод, что использование систем добровольного доения более эффективно с экономической точки зрения.

Несомненно, что организовать эффективное доение можно лишь при использовании на животноводческой ферме высокотехнологичного оборудования и интенсивной технологии, к коим относится роботизированная система доения коров. А также необходимо создавать для животных оптимальные условия кормления, параметры микроклимата.

Таким образом, в целях повышения эффективности молочного скотоводства существует необходимость в оценке и научном обосновании более перспективной технологии получения молока. Это позволит гарантировать высокую молочную продуктивность коров при минимальных затратах в конкретных природно-климатических условиях. При этом обязательно нужно анализировать основные биологические характеристики животных, а также учитывать ряд факторов, которые влияют на показатели экономической эффективности производства молока.

2 МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Исследования проводились на базе ОАО «Совхоз Червишевский» Тюменского района Тюменской области в период 2013-2019 гг. согласно схеме, приведенной на рисунке 1. Общее поголовье племенного стада составляет 1150 голов дойных коров.

Для проведения исследований сформировано 3 группы коров разного происхождения в зависимости от технологии получения молока.

В первую группу вошли коровы черно-пестрой породы, содержащиеся без привязи с применением роботизированной доильной системы; во вторую группу отнесены коровы симментальской породы, содержащиеся без привязи с применением роботизированной доильной системы; в третью группу – животные черно-пестрой породы, которые содержались на привязи и доились в молокопровод аппаратами ДА-2М «Майга».

В работе использовались записи индивидуальных карточек коров (2 МОЛ), журналов учета молока, данные информационно-управляющей системы «СЕЛЭКС».

Кормление оцениваемых групп коров осуществлялось по хозяйственным рационам, составленным специалистами с учетом возраста, периода лактации, уровня продуктивности, живой массы и физиологического состояния животных. Предприятие обеспечено кормами собственного производства, кроме жомы гранулированного, премикса и жмыха подсолнечного, которые являются покупными. Сено заготавливалось из костреца безостого, силос из кукурузы, скошенной в фазе молочно-восковой спелости, концентраты из ячменя, овса и отходов переработки пшеницы. Сенаж — из смеси злаковых трав, солома из пшеницы после обмолота зерна. Корма, заготавливаемые в хозяйстве, по качеству в среднем относятся ко 2 классу. В стойловый период суточный рацион опытных коров состоял из сена кострецового, силоса кукурузного, концентратов, сенажа, соломы пшеничной, гранулированного жомы, жмыха подсолнечного и премикса.

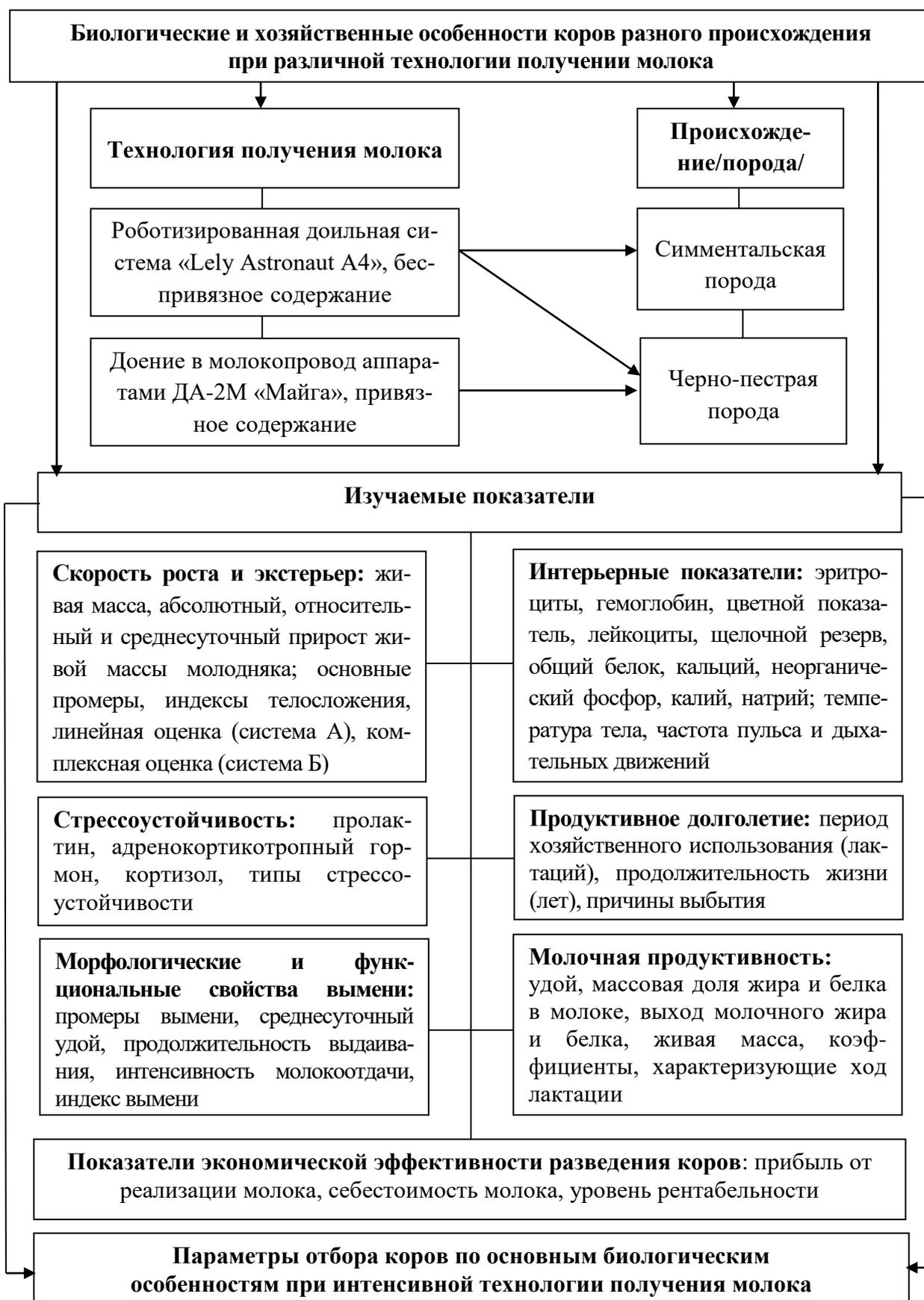


Рисунок 1 — Схема исследований

Тип кормления в стойловый период коров силосно-концентратный (приложение 1).

Живую массу коров определяли путем взвешивания в различные возрастные периоды (Инструкция по бонитировке..., 1975). Абсолютный, относительный и среднесуточный приросты живой массы животных в различные возрастные периоды определяли по методике Е.Я. Борисенко (1984).

Оценка экстерьера (по 24 головы в каждой группе коров) проводилась по методике «Оценка экстерьера молочного скота» (Д.В. Карликов, 1997) с 30 по 120 день лактации тремя основными способами: свободная глазомерная оценка (статус телосложения), оценка путем измерения (взятие промеров) и балльная (пунктирная) оценка.

Исследования проводили по двум системам оценки (система А — линейная; система Б — комплексная) в соответствии с требованиями «Правила оценки дочерей быков-производителей молочно-мясных пород СМПлем Р10-96» (Т.Г. Джапаридзе, Л.В. Милованов, 1996) и международных стандартов. При этом применяли метод измерения коров с помощью инструментов — мерная палка, мерная лента, циркуль и кутиметр.

По результатам взятия промеров рассчитывались индексы телосложения коров (В.Ф. Красота и др., 2006).

Комплексная оценка проводилась по 100-балльной шкале. При этом общая оценка устанавливалась по формуле:

$$ОЦ = ОТ * 0,10 + МТ * 0,15 + Н * 0,15 + В * 0,40 + ОВ * 0,20, \quad (1)$$

где ОЦ — общая оценка

ОТ — объем туловища

МТ — выраженность молочных признаков

Н — ноги

В — вымя

ОВ — общий вид

Для контроля за физиологическим состоянием организма на втором-третьем месяце лактации проведены исследования биохимического состава

крови коров (по 5 голов в каждой группе) в Тюменской областной ветеринарной лаборатории.

В крови определяли по общепринятым методикам количество эритроцитов и лейкоцитов в камере Горяева, уровень гемоглобина по Сали, в сыворотке крови устанавливали содержание общего белка рефрактометром «РЛ», количество кальция — трилометрическим методом; неорганического фосфора — по Бригсу в модификации Ивановского. Полученные данные сравнивали с физиологическими нормами (М.А. Медведева, 2009).

Для оценки клинико-физиологических показателей коров на 45-50 день лактации (по 5 голов в каждой группе) измеряли: температуру тела — ветеринарным термометром в прямой кишке через задний проход; частоту пульса в минуту — наложением пальца на бедренную артерию; частоту дыхания — по движению грудной клетки по количеству вдохов в минуту.

Распределяя исследуемых животных по типам стрессоустойчивости, определяли уровень гормонов в крови исследуемых животных (по 124 головы в каждой группе) в период раздоя с использованием тестов СтероидИФА - кортизол-01 (ЗАО «Алкор Био», Россия) и Адреналин ИФА (Labor Diagnostika Nord GmbH & Co. KG, Nordhorn), в основе которых лежит твердофазный конкурентный метод иммуноферментного анализа на микропланшетах. Одинаковое строение этих гормонов у человека и животных позволяет использовать данный пакет реагентов для нахождения их концентрации в сыворотке и плазме крови коров.

Молочную продуктивность животных оценивали в соответствии с «Правила оценки молочной продуктивности коров молочно-мясных пород СМПлем Р23-97» (Правила оценки..., 2000).

На основании полученных данных фактической молочной продуктивности вычислялись коэффициенты молочности и устойчивости лактационной кривой, коэффициент постоянства лактации.

Коэффициент молочности рассчитывали по формуле, предложенной Е.Я. Борисенко (Практикум..., 1984):

$$KM = \frac{\text{Удой за 305 дней лактации, кг}}{\text{Живая масса, кг}} \times 100, \quad (2)$$

где КМ — коэффициент молочности, кг

Коэффициент устойчивости лактационной кривой рассчитывали по формуле (А.И. Любимов и др., 2008):

$$КУ = \frac{\text{Удой за первые три месяца лактации}}{\text{Удой за три последующие месяца лактации}} \times 100, \quad (3)$$

где КУ — коэффициент устойчивости лактационной кривой, %

Коэффициент постоянства лактации определяли путем деления разности удоев за 305 и 100 дней лактации на удой за 305 дней лактации в процентах.

Оценку вымени коров по морфологическим и функциональным показателям (по 24 головы в каждой группе коров) проводили согласно методике «Оценка вымени и молокоотдачи коров молочных и молочно-мясных пород», разработанной Латвийской сельскохозяйственной академией (1970).

Функциональные показатели вымени и свойства молокоотдачи оценивались путем контрольных доений в течение смежных суток. Доение коров третьей группы проводили аппаратом для почетвертного доения вымени коров с соблюдением единого режима работы аппарата, при вакууме 50,7 кПа, частоте пульсаций 80 ударов в минуту. Время доения измеряли секундомером.

Доение коров первой и второй групп осуществляли роботом-дойром с одновременной фиксацией результатов доения в оперативную память компьютера и снятием результатов. Доильная установка состоит из доильного аппарата, датчика положения доли вымени, руки-робота для автоматического подключения и отключения чаши доильного аппарата, а также селективных дверей, ко-

торые контролируют передвижение животных. Вакуум аппарата роботизированной системы — 40 кПа, частота пульсаций — 55 ударов в минуту.

В ходе научной работы проводили хронометрические наблюдения (с составлением хронокарт) затрат рабочего времени операторов машинного доения, где отслеживали время осуществления операций доения и интенсивности использования доильного оборудования. Для этого сформировали две группы коров по 10 голов в каждой: 1 группа — доение роботом-дойром; 2 группа — доение в молокопровод.

При оценке экономических показателей производства молока коров рассчитаны производственные затраты на содержание одной головы, выручка от реализации продукции, рассчитана ее себестоимость и рентабельность производства по методике ВАСХНИЛ (1983).

Биометрическая обработка результатов опыта проводилась с использованием персонального компьютера в программе «Microsoft Excel» (В.А. Погребняк, В.И. Стрижаков, 2002).

Рассчитаны средняя арифметическая и ошибка средней арифметической ($\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$), коэффициенты изменчивости ($Cv, \%$), силы влияния (η^2_x), критерии достоверности разницы между группами (t_d) по методикам Н.А. Плохинского (1969) и Г.Ф. Лакина (1990).

3 РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

3.1 Скорость роста молодняка крупного рогатого скота

Эффективность молочного скотоводства во многом зависит от того, с какой скоростью растет и развивается ремонтный молодняк. При исследовании влияния технологии получения молока на формирование хозяйственных и биологических особенностей крупного рогатого скота необходимо проследить динамику роста молодняка и ремонтных телок.

Изучением интенсивности роста молодняка крупного рогатого скота и связь её с продуктивностью, отечественные и зарубежные исследователи занимаются на протяжении десятилетий (S. Brody, 1927; П.Д. Пшеничный, 1961; А.П. Бегучев, 1969; К.Б. Свечин, 1976; М. Susuki, Т. Mitsumoto, 1981; В.М. Пурецкий, 1996; Д. Абылкасымов, 2011, 2013).

На скорость роста крупного рогатого скота влияют не только паратипические факторы, но и происхождение животных.

В наших исследованиях установлено, что динамика живой массы молодняка черно-пестрой породы первой и третьей групп практически совпадает

Расчет абсолютного прироста живой массы молодняка крупного рогатого скота различного происхождения показал (таблица 1), что во все периоды выращивания телочки симментальской породы превосходили своих сверстниц черно-пестрой породы первой и третьей групп соответственно в 0-6 месяцев на 6,9 (5,2%) и 7,1 кг (5,3%) (при $p < 0,01$); в 6-10 месяцев — на 1,0 (1,2%) и 2,4 кг (2,9%); в 10-12 месяцев – на 2,4 (4,6%) и 0,5 кг (1,0%); в 12-18 месяцев — на 2,9 (2,2%) и 4,9 кг (3,7%).

За весь период выращивания симменталы имели абсолютный прирост живой массы больше, чем животные первой и третьей групп соответственно на 13,2 (3,3%) и 14,9 кг (3,7%) (при $p < 0,01$).

Таблица 1 — Абсолютный прирост живой массы коров в разные возрастные периоды, кг $\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$

Возраст, мес	Группа коров, порода		
	1, черно-пестрая	2, симмен- тальская	3, черно-пестрая
0-6	126,3±1,6	133,2±1,1**	126,1±1,8
6-10	81,4±1,3	82,4±0,8	80,0±1,6
10-12	49,6±1,2	52,0±1,0	51,5±1,1
12-18	128,7±2,3	131,6±1,9	126,7±1,9
0-18	386,0±3,3	399,2±2,8**	384,3±4,7

Примечание: здесь и далее: * — $p < 0,05$; ** — $p < 0,01$; *** — $p < 0,001$

Самые высокие значения среднесуточного прироста живой массы в исследуемых группах животных отмечены в период от 10 до 12 месяцев – 827,3 – 867,4 г/сут (таблица 2).

Таблица 2 — Среднесуточный прирост живой массы коров в разные возрастные периоды, г/сут $\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$

Возраст, мес	Группа коров, порода		
	1, черно-пестрая	2, симмен- тальская	3, черно-пестрая
0-6	701,7±8,8	740,1±6,1***	700,6±10,1
6-10	678,6±11,0	686,3±6,9	666,3±13,6
10-12	827,3±19,4	867,4±16,8	857,7±18,2
12-18	714,8±12,7	730,9±10,4	704,1±10,5
0-18	714,9±6,0	739,2±5,1**	711,6±8,7

При этом телочки второй группы превосходили животных первой и третьей групп по среднесуточному приросту живой массы в период 0-6 месяцев на 38,4 (5,2%) и 39,5 г/сут (5,3%) (при $p < 0,001$); в период 6-10 месяцев — на 7,7 (1,1%) и 20,0 г/сут (2,9%); в период 10-12 месяцев — на 40,1 (4,6%) и 9,7 г/сут (1,1%); в период 12-18 месяцев — на 16,1 (2,2%) и 26,8 г/сут (3,7%).

В целом за период выращивания (от рождения до 18 месячного возраста) молодняк симментальской породы имел среднесуточные приросты живой массы выше по сравнению с черно-пестрыми телочками первой и третьей групп соответственно на 24,3 (3,3%) и 27,6 г/сут (3,7%) (при $p < 0,01$).

При анализе относительного прироста живой массы исследуемого молодняка крупного рогатого скота установлено (таблица 3), что телочки симментальской породы имели значения данного показателя меньше по сравнению с черно-пестрыми животными: в 0-6 месяцев — в среднем на 138,2% (при $p < 0,001$), в 6-10 месяцев — на 5,2% (при $p < 0,001$), в 10-12 месяцев — на 1,2% (при $p < 0,05$), в 12-18 месяцев — на 2,4% (при $p < 0,05$), за период 0-18 месяцев — на 442,5% (при $p < 0,001$).

Таблица 3 — Относительный прирост живой массы коров в разные возрастные периоды, % $\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$

Возраст, мес	Группа коров, порода		
	1, черно-пестрая	2, симмен- тальская	3, черно-пестрая
0-6	490,2±6,4	354,7±3,0	495,5±7,2***
6-10	54,1±1,0***	48,3±0,5	52,9±1,0
10-12	21,5±0,5	20,8±0,5	22,5±0,5*
12-18	46,0±0,9*	43,2±0,6	45,2±0,8
0-18	1499,6±14,8	1062,7±7,6	1510,7±19,2***

Известно, что оптимальные параметры животных достигаются совокупностью их генетических возможностей и факторов среды, обусловленных технологическими особенностями системы выращивания молодняка в хозяйстве. Особенно на показатели роста и развития животных оказывают огромное влияние условия хозяйствования на предприятии – кормления, содержания, доения и пр.

Таким образом, при анализе скорости роста молодняка коров различного происхождения установлено, что система выращивания животных в хозяйстве является рациональной и позволяет получать полноценных особей, подготовленных к продолжительной продуктивной жизни в определенных производственных условиях. При этом телочки симментальской породы превосходили по живой массе и интенсивности роста сверстниц черно-пестрой породы, как при рождении, так и во все периоды их выращивания.

3.2 Экстерьерные особенности коров

Экстерьерные особенности крупного рогатого скота играют важную роль в повышении племенной ценности, в увеличении показателей продуктивности и периода производственного использования животных. Показатели экстерьера во многом зависят от породы, направления продуктивности скота и условий эксплуатации.

Оценка конституциональных и экстерьерных качеств коров позволяет на ранних этапах селекционной работы осуществлять эффективный отбор в племенном стаде (Д.В. Карликов, 1997; А.И. Бич, 2002; И.Ф. Горлов, 2005; М.И. Бащенко, 2005; Н.Л. Игнатьева, 2012; О.С. Чеченихина, Е.С. Казанцева, 2015; И.Ф. Юмагузин, 2016).

В наших исследованиях установлено, что первотелки симментальской породы превосходили своих сверстниц черно-пестрой породы по всем параметрам тела, значения которых представлены в таблице 4 и в приложении 2.

Так, высота в холке у симменталов больше на 1,2 см (0,9%), высота в крестце — на 1,0 см (0,8%), косая длина туловища при измерении палкой — на 2,5 см (1,7%), при измерении лентой — на 2,1 см (1,3%), прямая длина тела — на 7,0 см (3,5%) (при $p < 0,01$).

Таблица 4 – Промеры тела коров-первотелок, см $\bar{X} \pm S\bar{x}$

Промер тела	Группа коров, порода		
	1, черно- пестрая	2, симмен- тальская	3, черно- пестрая
Высота в холке	132,1±0,8	132,8±0,5	131,2±0,7
Высота в крестце	134,8±0,8	135,7±0,8	134,5±0,7
Косая длина туловища (палкой)	150±1,4	151,0±2,2	147±1,1
Глубина груди	68,5±1,3	70,8±1,8	69,2±0,7
Глубина туловища	73,9±1,1	75,7±1,1	73,0±0,8
Ширина груди	44,3±1,0	45,0±0,9	44,8±1,0
Ширина грудной кости	31,4±0,8	31,5±0,5	31,2±0,7
Ширина в маклоках	51,1±0,6	51,5±0,6	50,9±0,4
Ширина в седалищных буграх	31,8±1,0	33,8±1,1	32,3±0,9
Ширина в тазобедренных сочленениях	48±0,4	49,0±0,5	48,4±0,5
Косая длина зада	51,4±0,9	51,8±1,3	50,0±0,7
Косая длина туловища (лентой)	154,5±1,5	155,6±2,0	152,5±1,2
Прямая длина тела	197,8±4,4	203,2±1,9**	194,5±2,5
Обхват груди	187,3±3,0	197,4±2,4**	191,6±1,5
Обхват пясти	19,5±0,3	19,9±0,3	19,0±0,2
Полуобхват зада	127,3±1,0	132,9±1,8**	128,3±1,4

Грудь у коров второй группы глубже в среднем на 2,0 см (2,8%) и шире на 0,5 см (1,0%) соответственно по сравнению с животными первой и третьей групп. Обхват груди больше в среднем на 8,0 см (4,0%) (при $p < 0,01$), глубина туловища — на 2,3 см (3,0%).

Таз у коров симментальской породы больше, чем у черно-пестрых животных: ширина в маклоках — в среднем на 0,5 см (1,0%), ширина в седалищных буграх — на 1,8 см (5,2%), ширина в тазобедренных сочленениях — на 0,8 см (1,6%), длина зада больше на 1,1 см (2,1%), полуобхват зада — на 5,1 см (3,8%) (при $p < 0,01$). Грудная кость симменталов шире в среднем на 0,2 см (0,6%) по сравнению с черно-пестрыми сверстницами.

При расчете индексов телосложения первотелок при различных технологиях получения молока установлено, что животные симментальской породы лидировали по индексу растянутости на 0,9%, по индексу костистости — на 0,4%, по тазогрудному индексу — на 10,7% (при $p < 0,01$) (таблица 5).

Таблица 5 — Индексы телосложения коров-первотелок, % $\bar{X} \pm S\bar{x}$

Индекс телосложения	Группа коров, порода			Молочный тип (Е.Я. Борисенко, 1984)
	1, черно-пестрая	2, симментальская	3, черно-пестрая	
Растянутости	113,6±1,2	113,7±1,7	112,1±1,0	120,8
Сбитости	125,1±2,2*	103,8±8,2	113,2±7,0	118,2
Грудной	65,2±2,1	61,1±3,8	60,8±1,9	61,8
Перерослости	102,1±0,3***	85,7±4,2	95,5±2,9	100,9
Шилозадости	165,0±6,1**	118,4±13,3	137,7±11,6	147,5
Костистости	14,7±0,2	15,0±0,2*	14,5±0,1	14,6
Тазогрудной	87,0±2,3	100,9±4,7**	93,4±3,5	80,2

При этом животные симментальской породы уступали коровам черно-пестрой породы первой и третьей групп по таким индексам как сбитости (в среднем на 15,4% при $p < 0,05$), перерослости (в среднем на 13,1% при $p < 0,001$) и шилозадости (в среднем на 33,0% при $p < 0,01$).

Следует отметить, что животные симментальской породы при доении роботом-дойром, имея молочно-мясное направление продуктивности, по значениям индексов сбитости, перерослости и грудного индекса приближались к животным молочного типа. Значения индексов растянутости, шилозадости, костистости и тазогрудного индекса позволяют относить коров второй группы к мясо-молочному типу.

Кроме того, первотелок черно-пестрой породы первой группы по некоторым индексам телосложения (растянутости сбитости, перерослости и шилозадости) следует отнести к мясо-молочному или мясному типам.

Результаты линейной оценки экстерьера коров (таблица 6) позволяют утверждать, что животные первой группы имели средний рост, среднюю крепость телосложения, среднее положение таза, нормальную постановку задних ног и средней длины соски.

У коров данной группы хорошо выражены молочные формы, широкие задние доли вымени и широко расставлены передние соски. Коровы второй группы отличались средним ростом (но выше, чем черно-пестрые сверстницы), достаточно крепким телосложением, хорошей обмусколенностью в области крестца и бедер, широкими задними долями вымени, молочными формами ниже среднего.

Третья группа первотелок по результатам линейной оценки отличалась хорошо выраженными молочными формами, широкими задними долями вымени и широко расположенными передними сосками вымени.

Таблица 6 — Линейная оценка экстерьера коров-первотелок, балл $\bar{X} \pm S\bar{x}$

Показатель	Группа коров, порода		
	1, черно- пестрая	2, симмен- тальская	3, черно- пестрая
Рост	5,0±0,2	5,3±0,3	4,7±0,3
Глубина туловища	2,8±0,4	3,8±0,5*	2,6±0,3
Крепость телосложения	5,5±0,3	5,7±0,4	5,6±0,4
Молочные формы	6,6±0,2***	4,9±0,3	6,4±0,2
Длина крестца	4,5±0,2	4,8±0,5	4,2±0,3
Положение таза	5,4±0,3	5,4±0,3	5,8±0,3
Ширина таза	2,8±0,3	4,3±0,5*	4,2±0,5
Обмускуленность	4,8±0,4	5,5±0,2*	5,3±0,3
Постановка задних ног	5,5±0,2	5,8±0,3	5,8±0,2
Угол копыта	4,9±0,3	4,7±0,3	5,2±0,4
Прикрепление передних долей вымени	4,3±0,2***	2,9±0,2	3,2±0,1
Длина передних долей	4,2±0,3	3,5±0,2	4,0±0,3
Высота прикрепления задних долей вымени	3,6±0,2	5,1±0,2***	4,8±0,1
Ширина задних долей вымени	7,0±0,2**	6,2±0,2	7,1±0,3
Борозда вымени	4,8±0,1	4,4±0,2	4,5±0,2
Положение дна вымени	4,4±0,2	5,7±0,3**	5,3±0,2
Расположение передних сосков	7,1±0,3	7,5±0,3	7,4±0,3
Длина сосков	5,3±0,1*	4,8±0,2	5,2±0,1

Коровы данной группы обладали средним по крепости телосложением, достаточной обмускуленностью в области крестца и бедер, нормальной постановкой задних ног, средним углом копыта, средним положением дна вымени.

Оценивая группы исследуемых коров разного генотипа в зависимости от технологии получения молока по комплексной системе оценки экстерьера, установлено (рисунок 2), что большее количество баллов за молочные признаки получили коровы первой группы – 91,8 баллов, что на 14,1 и 2,9 баллов больше, чем у коров второй и третьей групп.

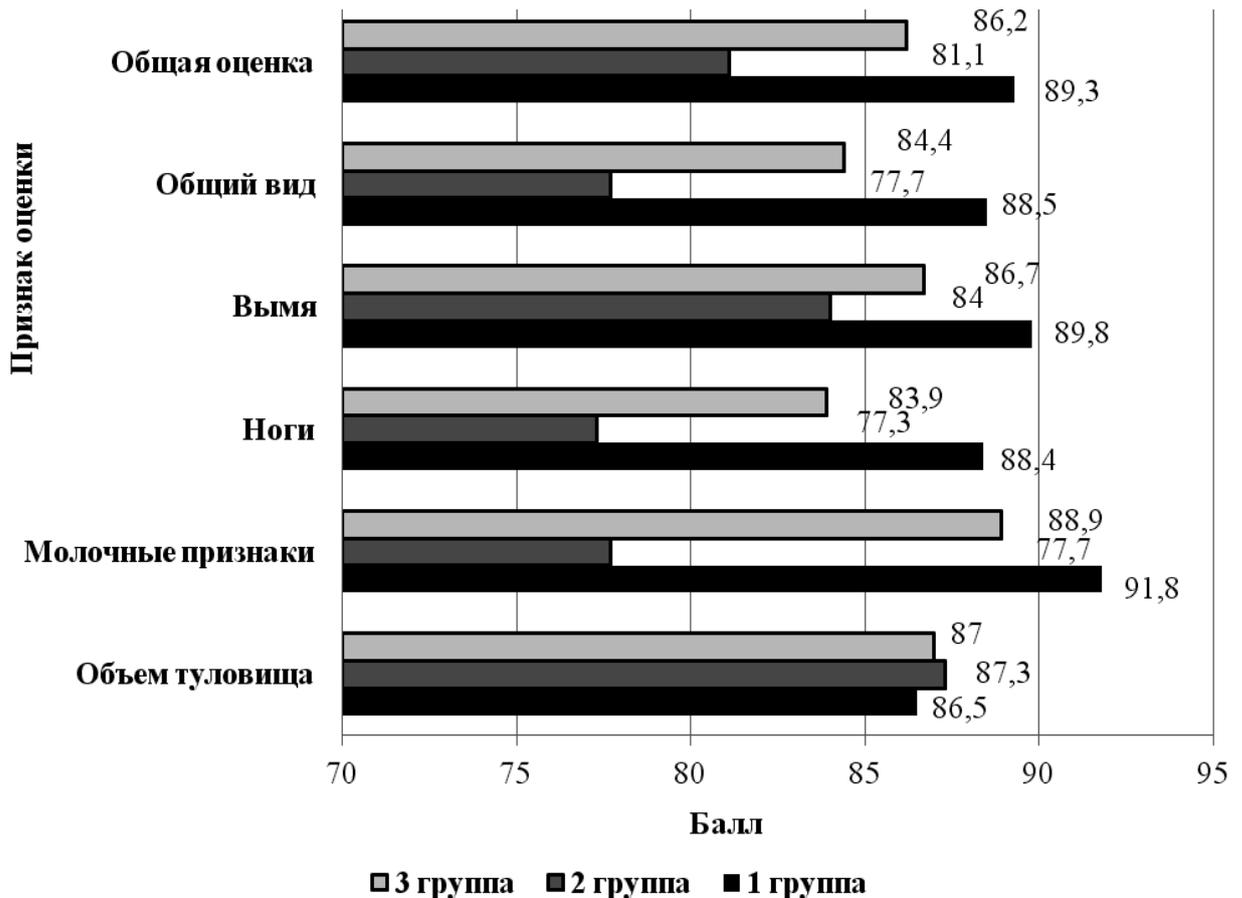


Рисунок 2 — Комплексная оценка экстерьера коров-первотелок, балл

Вымя более развитым оказалось у коров первой группы – 89,8 баллов. Разница в данном случае составила по сравнению со второй группой животных 5,8 баллов, с третьей – 4,5 балла. По объему туловища достоверных различий не выявлено.

По общему виду животных и развитию ног также лидировали коровы первой группы соответственно по показателям: на 10,8 и 11,1 баллов по срав-

нению со второй группой; на 1,1 и 4,5 баллов по сравнению с третьей группой животных.

Расчет баллов за общую оценку исследуемых первотелок позволяет утверждать, что коровы первой группы набрали большее количество баллов — 89,3 балла в среднем по группе.

Установлено, что животных комплексного экстерьерного класса «Превосходный» в первой группе 54,2%, в третьей группе — 16,7%, комплексного класса «Отличный» в первой группе 33,3%, во второй группе — 12,5%, в третьей группе — 5,0% (таблица 7).

Таблица 7 — Распределение коров-первотелок по комплексному экстерьерному классу, гол

Комплексный класс	Группа коров, порода					
	1, черно-пестрая		2, симмен- тальская		3, черно- пестрая	
	гол.	%	гол.	%	гол.	%
Всего оценено коров, из них	24	100	24	100	24	100
Превосходный	13	54,2	0	0,0	4	16,7
Отличный	8	33,3	3	12,5	12	50,0
Хороший с +	3	12,5	11	45,8	8	33,3
Хороший	0	0,0	7	29,2	0	0,0
Удовлетворительный	0	0,0	3	12,5	0	0,0

Коровы комплексного класса «Хороший с плюсом» встречались во всех группах исследуемых животных (12,5-45,8%), в то время как коровы класса «Удовлетворительный» — только во второй группе (12,5%).

Таким образом, первотелки симментальской породы превосходили своих сверстниц черно-пестрой породы по всем промерам тела (на 0,6-5,2%), имея

при этом средний рост, достаточно крепкое телосложение, хорошую обмусколенность в области крестца и бедер, широкие задние доли вымени, молочные формами ниже среднего. При комплексной оценке экстерьера вымя более развитым оказалось у коров черно-пестрой породы, которых выдаивали роботом-доярком при беспривязном содержании — 89,8 баллов. Они же набрали большее количество баллов за общую комплексную оценку — 89,3 балла. Животных комплексного экстерьерного класса «Превосходный» в группе симментальских коров (доение с помощью роботизированной системы при беспривязном содержании) не оказалось.

3.3 Интерьерные показатели коров

В зоотехнической практике гематологические исследования приобрели немаловажное значение при оценке интерьерных показателей. Как одна из важнейших систем организма кровь играет огромную роль в его жизнедеятельности. Благодаря широко развитой сети кровеносных сосудов и капилляров кровь приходит в соприкосновение с клетками всех тканей и органов, обеспечивая, таким образом, возможность питания и дыхания их.

Исследуя состав и свойства крови, ученые установили существенные различия между животными разного происхождения (Л.В. Зборовский, 1991; Е.А. Васильева, 2000; А.В. Коровин, 2015; О.Г. Лоретц и др., 2016).

Гематологические показатели коров различного происхождения в зависимости от технологии получения молока представлены в таблице 8 (приложение 3).

Количественно преобладающей клеточной формой крови являются красные кровяные тельца — эритроциты. Они выполняют в организме исключительно важную функцию — переносят кислород от легких к тканям.

Это осуществляется благодаря содержанию в них железосодержащего сложного белка – гемоглобина. Гемоглобин является главным структурным и химическим компонентом эритроцитов. Увеличение количества гемогло-

бина наблюдается при мышечном утомлении и при различных патологических состояниях, сопровождающихся сгущением крови. Уменьшение количества гемоглобина встречается значительно чаще и может быть при различных инфекционных, инвазионных болезнях, истощении, различных отравлениях, после обильных кровопотерь и при ряде заболеваний, сопровождающихся развитием анемий.

Таблица 8 — Гематологические показатели коров, $\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$

Показатель	Группа коров, порода			Нормативное содержание (М.А. Медведева, 2009)
	1, черно-пестрая	2, симментальская	3, черно-пестрая	
Эритроциты, $*10^{12}/л$	5,34±0,04	5,40±0,01	5,42±0,01	5,00-7,50
Гемоглобин, г/л	126,74±0,10	126,90±0,07	126,93±0,05	99,00-129,00
Цветной показатель	0,71±0,01	0,70±0,00	0,70±0,00	0,70-1,00
Лейкоциты, $*10^9/л$	8,20±0,45	8,50±0,37	8,74±0,25	4,50-12,00
Щелочной резерв, об % CO_2	53,48±5,53	53,80±10,79	54,40±14,09	45,00-55,00
Общий белок, г/л	83,8±0,21	83,9±0,14	84,8±0,14	72,0-86,0
Кальций, ммоль/л	2,57±0,04	2,61±0,01	2,65±0,01	2,50-3,13
Неорганический фосфор, ммоль/л	1,75±0,01	1,76±0,01	1,78±0,02	1,45-1,94
Калий, ммоль/л	4,42±0,02	4,40±0,01	4,36±0,02	4,10-4,86
Натрий, ммоль/л	144,62±0,01	144,58±0,01	144,55±0,04	139,00-148,00

В наших исследованиях количество эритроцитов, содержание гемоглобина больше в третьей группе животных, чем в первой соответственно на $0,08 *10^{12}/л$ (1,5%) и 0,19 г/л (0,2%), чем во второй – на $0,02 *10^{12}/л$ (0,4%) и 0,03 г/л (0,02%).

При этом цветной показатель в первой группе коров выше, чем во второй и третьей группах на 0,01 (1,4%).

Количество эритроцитов возрастает при мышечном напряжении из-за сгущения крови вследствие обильного потоотделения. Это, вероятно, обусловило то, что у первотелок третьей группы, на фоне увеличения числа эритроцитов, происходило увеличение содержания гемоглобина в них, так как в организме протекали интенсивные окислительно-восстановительные процессы.

Лейкоциты – белые клетки крови, участвующие в защитных и восстановительных процессах, в регуляции процесса свертываемости крови, сосудистой проницательности и транспорте биологически активных веществ.

У животных третьей группы содержание лейкоцитов выше по сравнению с первой группой на $0,54 \cdot 10^9/\text{л}$ (6,2%), со второй группой — на $0,24 \cdot 10^9/\text{л}$ (2,7%). Это наглядно характеризует интенсивность обменных процессов и лактогенеза в организме коров изучаемых пород.

Активная реакция крови обуславливается концентрацией в ней водородных и гидроксильных ионов. Это имеет большое значение, так как нормальная функция всех органов и систем возможна лишь при определенной реакции. В свою очередь, активная реакция крови обеспечивается щелочным буфером. Щелочной резерв у коров третьей группы был больше по сравнению со второй и первой группами на 0,60 (1,1%) и 0,92 об% CO_2 (1,7%) соответственно.

В период раздоя, как правило, наблюдается увеличение общего белка. Однако содержание общего белка у животных с высокой продуктивностью в первые месяцы лактации подвержено некоторому снижению из-за более интенсивного протекания обменных процессов, связанных с синтезом молока. Во всех группах содержание общего белка высокое, но в первой и второй группах оно несколько меньше. Так, содержание общего белка во второй группе на 0,9 г/л (1,1%), а в первой — на 1,0 г/л (1,2%) меньше, чем в третьей.

Кальций входит в состав каждой клетки организма, участвует в различных физиологических процессах. Нарушения кальциевого обмена приводят к

снижению продуктивности, понижению резистентности и, как следствие, наступлению различных тяжелых заболеваний. Во время роста животных, беременности и при высокой продуктивности потребность в кальции увеличивается.

В период высоких удоев коровы не могут усваивать столько кальция и фосфора из корма, сколько выделяют их с молоком, в связи с чем они используют эти элементы из костной ткани. В разгар лактации содержание кальция в крови повышается, затем постепенно снижается к моменту запуска, достигает минимума после отела (Л.И. Зинченко, И.Е. Погорелова, 1980; М.Ф. Юдин, 2001).

Содержание кальция в третьей группе выше, чем во второй на 0,04 ммоль/л (1,5%), чем в первой – на 0,08 ммоль/л (3,0%).

Фосфор и его соединения участвуют в образовании буферных систем, действуют как активаторы углеводов, аминокислот. Обмен фосфора тесно связан с обменом кальция.

Установлено, что содержание неорганического фосфора в сыворотке крови отражает состояние обмена этого вещества в организме. По этому показателю можно судить о степени обеспеченности организма соединениями фосфора.

В крови опытных животных содержание фосфора выше у коров третьей группы на 0,02 ммоль/л (1,1%) и 0,03 ммоль/л (1,7%), чем у сверстниц второй и первой групп соответственно. Более низкое содержание фосфора в крови коров обусловлено, по-видимому, более интенсивным его использованием на синтез молока.

Отдельные ионы крови также имеют различное биохимическое значение. Содержание калия и натрия в крови выше у первотелок первой группы, чем третьей на 0,06 ммоль/л (1,4%) и 0,07 ммоль/л (0,05%) соответственно, чем второй – на 0,02 ммоль/л (0,5%) и 0,04 ммоль/л (0,03%) соответственно.

Таким образом, коровы черно-пестрой породы, содержащиеся на привязи с доением в молокопровод, превосходили первотелок черно-пестрой и

симментальской пород, которых выдаивали с помощью роботизированной доильной системы по содержанию эритроцитов (на $0,02-0,08 \cdot 10^{12}/л$), гемоглобина (на $0,03-0,19$ г/л), лейкоцитов (на $0,24-0,54 \cdot 10^9/л$), кальция (на $0,04-0,08$ ммоль/л) и фосфора (на $0,02-0,03$ ммоль/л).

Достаточно объективно биологические особенности и физиологическое состояние коров можно оценить по основным клинико-физиологическим показателям животных (частота их пульса, дыхания и температура тела).

Установлено (таблица 9), что все оцениваемые клинико-физиологические показатели животных находились в пределах нормы.

Таблица 9 — Клинико-физиологические показатели коров, $\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$

Показатель	Группа коров, порода			Нормативное содержание (А.П. Калашников и др., 2003)
	1, черно-пестрая	2, симментальская	3, черно-пестрая	
Температура тела, °С	$38,28 \pm 0,03$	$38,24 \pm 0,04$	$38,35 \pm 0,03$	37,5-39,5
Частота: пульса в минуту	$75,64 \pm 0,10^{***}$	$75,24 \pm 0,08$	$74,60 \pm 0,09$	65-75
дыхательных движений в минуту	$28,44 \pm 0,14^{***}$	$28,34 \pm 0,05$	$27,42 \pm 0,06$	15-30

Температура тела исследуемых животных колебалась от $38,24$ до $38,25^{\circ}\text{C}$. Отмечено повышение данного показателя у коров третьей группы в среднем на $0,09^{\circ}\text{C}$ по сравнению с другими группами.

Пульс, отражающий работу сердца и сосудистой системы, чаще у коров первой группы в среднем на $0,72$ удара в минуту.

Частота дыхания характеризует интенсивность обмена веществ в организме животных. У коров первой группы в среднем на $0,56$ дыхательных движений в минуту больше по сравнению со второй и третьей группами коров.

Таким образом, у коров первой группы (черно-пестрая порода, доение роботом-доярком, беспривязное содержание) выше частота пульса (в среднем на 0,72 удара в минуту) и дыхания (в среднем на 0,56 дыхательных движений) при $p < 0,001$ по сравнению с животными третьей группы (черно-пестрая порода, доение в молокопровод, содержание на привязи).

3.4 Стрессоустойчивость коров

Известно, что стрессоустойчивость животных характеризует ряд гормонов. Стресс – это активация симпатической нервной системы и/или системы гипоталамус – гипофиз – надпочечники в ответ на воздействие какого-либо фактора окружающей среды.

Из числа гормонов, участвующих в регуляции лактации, ведущее место занимает пролактин, который стимулирует функцию молочных желез, усиливает синтез предшественников молока. Пролактин активирует тканевое дыхание, процессы обмена веществ и рост эпителиальных клеток молочной железы.

В наших исследованиях установлено (таблица 10, приложение 4), что уровень пролактина в крови коров черно-пестрой породы, содержащихся без привязи с применением роботизированного доения, выше по сравнению со второй и третьей группами животных на 4,40 и 17,40 нг/мл (2,7 и 10,7%) соответственно ($p < 0,001$).

Таблица 10 – Концентрация гормонов в крови коров-первотелок, $\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$

Показатель	Группа коров, порода		
	1, черно-пестрая	2, симментальская	3, черно-пестрая
Пролактин, нг/мл	163,3±2,0***	158,9±1,10***	145,9±0,96
Адренокортикотропный гормон, пг/мл	89,80±0,24	90,98±1,12***	85,12±0,68
Кортизол, нмоль/л	35,92±0,09***	38,06±0,18***	32,80±0,15

Кроме того, установлено, что содержание адренокортикотропного гормона (АКТГ) у коров исследуемых групп различалось. Так, в группах коров черно-пестрой и симментальской пород, содержащийся без привязи с применением робота-дояра (первая и вторая группы) уровень АКТГ в среднем на 5,27 пг/мл (5,8%) выше по сравнению с третьей группой животных (привязное содержание, доение в молокопровод) ($p < 0,001$).

При этом следует отметить, что количество выделяемого АКТГ у животных черно-пестрой породы меньше на 1,18 пг/мл (1,3%) по сравнению с симменталами.

Стероидный гормон кортизол является одним из наиболее ответственных за стрессовое состояние гормонов. Он вырабатывается надпочечниками в экстремальных ситуациях. Гормон кортизол влияет на метаболизм углеводов, белков и жиров, вызывая повышение уровня глюкозы в крови, стимулируя образование углеводов из аминокислот, снижая синтез белков и увеличивая распад жиров.

В наших научных исследованиях установлено, что в крови у животных третьей группы, где применялось привязное содержание и доение в молокопровод, количество кортизола равно 32,80 нмоль/л, что в среднем на 4,19 нмоль/л (11,3%) ($p < 0,001$) меньше по сравнению с первой и второй группами.

Следует так же отметить, что у коров симментальской породы уровень кортизола гораздо выше по сравнению с черно-пестрыми коровами при применении аналогичной технологии получения молока (беспривязное содержание, роботизированное доение). Разница в данном случае составила 2,14 нмоль/л (5,6%) ($p < 0,001$).

При распределении коров различного происхождения по типам стрессоустойчивости в зависимости от времени нормализации гомеостаза установлено (рисунок 3), что в первой группе коров черно-пестрой породы (беспривязное содержание с применением робота-дояра) 25,8% коров с высоким типом стрес-

соустойчивости, во второй группе симментальских коров (беспривязное содержание с применением робота-дойера) – 13,7% голов.

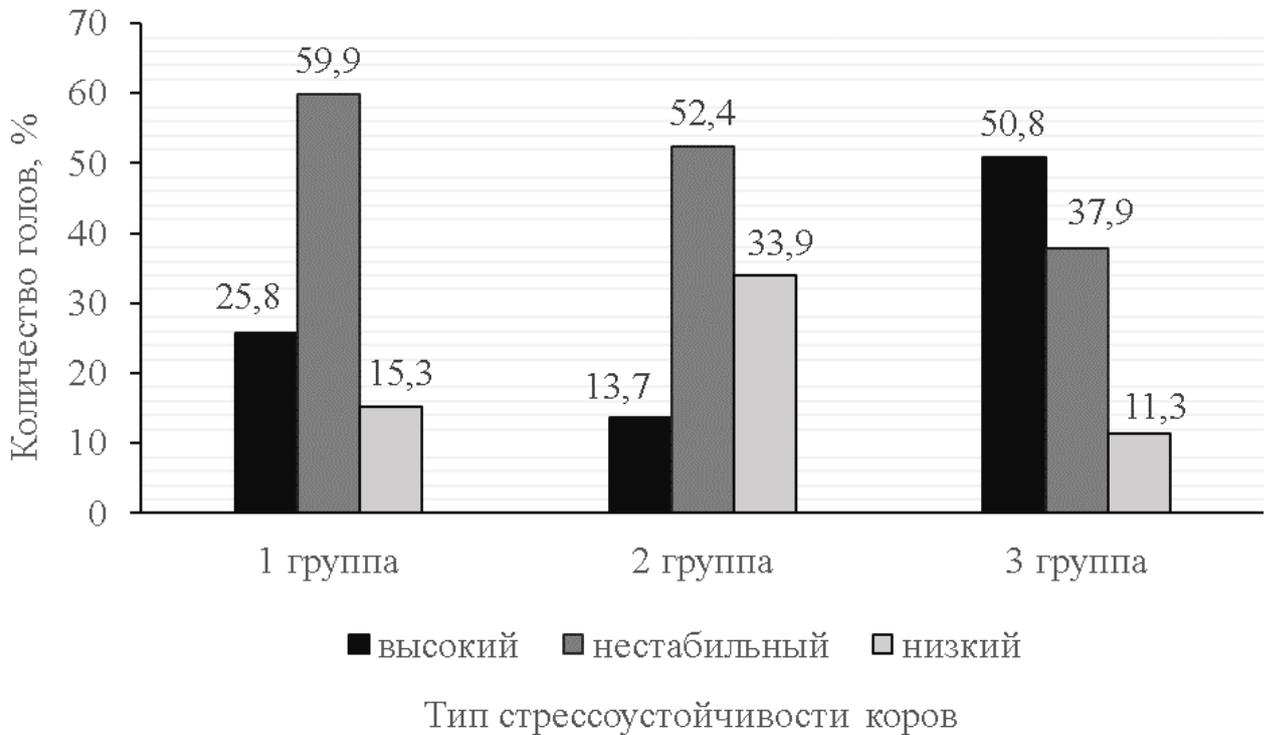


Рисунок 3 – Распределение коров по типам стрессоустойчивости, %

При этом в третьей группе коров черно-пестрой породы (привязное содержание, доение в молокопровод) коров с высоким типом стрессоустойчивости оказалось более половины - 50,8%.

Коров-первотелок с нестабильным типом стрессоустойчивости в первой и второй группах было примерно одинаковое количество – в пределах от 52,4 до 59,9% голов. При этом, животных с нестабильным типом стрессоустойчивости в третьей группе оказалось лишь 37,9%.

Животных с низким уровнем стрессоустойчивости больше всего во второй исследуемой группе – 33,9%, что на 18,6 и 22,6% соответственно больше по сравнению с первой и третьей группами животных.

Таким образом, установлено, что наиболее стрессоустойчивыми оказались животные черно-пестрой породы, доившиеся в молокопровод и содержа-

щиеся на привязи (третья группа коров). Большинство коров второй группы (симментальская порода) оказались с нестабильным типом стрессоустойчивости (52,4%). В этой же группе оказалось больше животных с низким уровнем стрессоустойчивости - 33,9% по сравнению с первой и третьей группами.

3.5 Молочная продуктивность коров

Обеспечение населения страны высококачественным молоком и молочными продуктами в необходимом количестве — главная задача работников агропромышленного комплекса.

Уровень молочной продуктивности, как и все основные хозяйственно-полезные признаки животных, зависят от породы, физиологического состояния, условий кормления, содержания и эксплуатации животных (К.Ю. Хатапов, 2014; И. Сулова и др., 2014; И.Н. Миколайчик и др., 2015).

В наших исследованиях установлено, что возраст первого отела коров второй группы (симментальская порода) больше на 2 месяца, чем у коров первой группы, на 1 месяц, чем у третьей (рисунок 4).

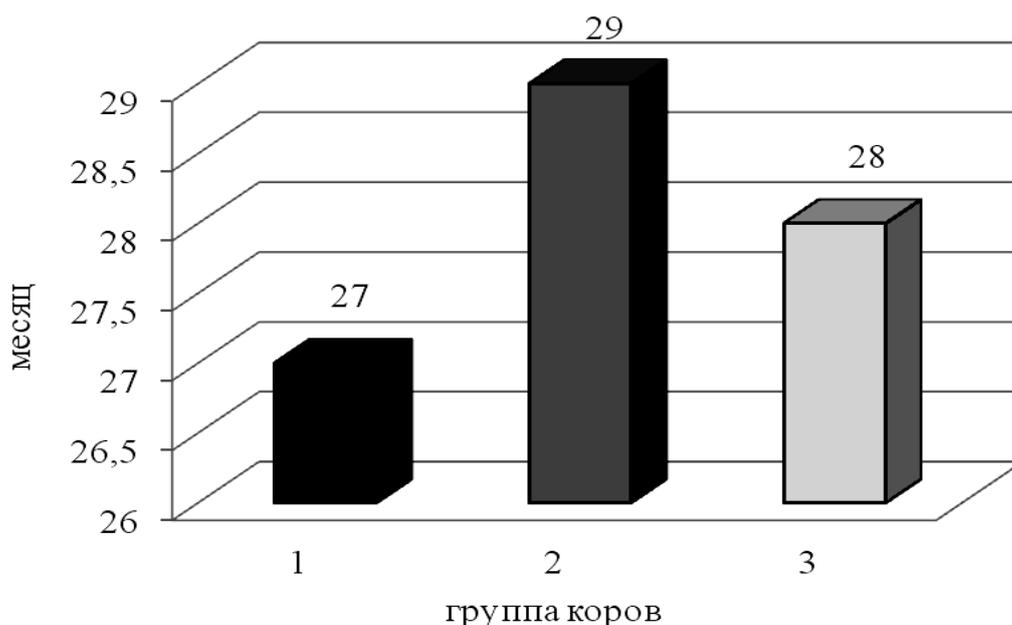


Рисунок 4 — Возраст первого отела коров, месяцев

При анализе молочной продуктивности коров разного генотипа в зависимости от технологии получения молока, установлено (таблица 11, приложение 5), что в период первой лактации у животных первой группы за 100, 305 дней и за всю лактацию удой выше по сравнению с коровами других оцениваемых групп в среднем на 183,0 (8,8%) ($p < 0,001$), 430,5 (8,1%) ($p < 0,001$) и 564,0 кг (8,4%) ($p < 0,05$) соответственно.

При этом следует отметить, что при сравнении удоя коров разного генотипа установлено превосходство животных черно-пестрой породы над симменталами: за первые 100 дней – на 30,0 кг (1,4%), за 305 дней — на 6,0 кг (0,1%), за всю лактацию — на 499,0 кг (7,5%).

Более продолжительной оказалась лактация у первотелок третьей группы — 389,0 дней, что в среднем на 13,5 дней длиннее, чем у коров первой и второй групп.

Таблица 11 — Удой и характеристика первой лактации коров

Показатель	Группа коров, порода					
	1, черно-пестрая		2, симментальская		3, черно-пестрая	
	$\bar{X} \pm S\bar{x}$	Cv, %	$\bar{X} \pm S\bar{x}$	Cv, %	$\bar{X} \pm S\bar{x}$	Cv, %
Удой за первые 100 дней лактации, кг	2078,0 ±45,3***	21,3	2048,0 ±45,3***	26,4	1742,0 ±44,2	28,5
Удой за 305 дней лактации, кг	5294,0 ±98,8***	20,7	5288,0 ±94,4***	21,3	4439,0 ±111,1	28,1
Удой за лактацию, кг	6683,0 ±222,4*	37,7	6184,0 ±124,2	23,9	6054,0 ±192,7	35,7
Продолжительность лактации, дни	378,0 ±8,1	24,4	373,0 ±7,6	24,4	389,0 ±7,3	21,2

Несмотря на то, что живая масса животных второй группы (симментальская порода) выше в среднем на 15,5 кг (2,9%) ($p < 0,05$) массы коров первой и третьей групп (черно-пестрая порода) (рисунок 5), коэффициент молочности выше в первой группе первотелок — 1021,1 кг ($p < 0,001$) (таблица 12).

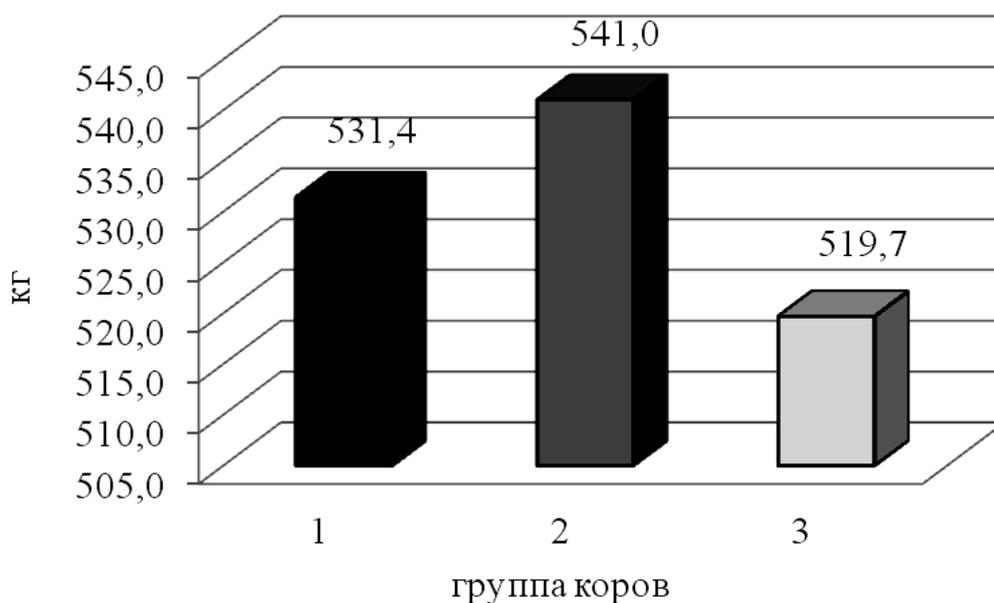


Рисунок 5 — Живая масса коров, кг

Как известно, данные коэффициентов, характеризующих лактационную деятельность крупного рогатого скота, эффективно используют для прогнозирования молочной продуктивности коров, потому что они отражают биологический потенциал животных.

Таблица 12 — Коэффициенты, характеризующие ход первой лактации

Показатель	Группа коров, порода					
	1, черно-пестрая		2, симментальская		3, черно-пестрая	
	$\bar{X} \pm S\bar{x}$	$Cv, \%$	$\bar{X} \pm S\bar{x}$	$Cv, \%$	$\bar{X} \pm S\bar{x}$	$Cv, \%$
Коэффициент устойчивости лактации, %	88,7±1,2	15,1	87,3±1,5	20,0	87,0±2,1	26,7
Коэффициент постоянства лактации, %	61,2±0,4	7,7	61,3±0,5	9,8	60,3±0,9	16,7
Коэффициент молочности, кг	1021,1±19,9***	22,1	994,8±22,2	26,6	859,5±22,1	28,9

Между значениями коэффициентов устойчивости и постоянства лактации в группах оцениваемых животных достоверных различий не установлено. При этом необходимо отметить лидерство первой группы по коэффициенту устойчивости лактационной кривой — на 1,4 и 1,7% по сравнению со второй и третьей группами.

Массовая доля жира в молоке коров-первотелок третьей группы выше по сравнению с животными первой и второй групп в среднем на 0,08% ($p < 0,05$) (таблица 13). В то время как доля белка в молоке коров третьей группы в среднем на 0,07% ниже, чем у коров первой и второй групп.

В связи с большим удоем молока животных первой группы содержание у них молочного жира и молочного белка выше ($p < 0,001$), чем у коров второй и третьей групп, в среднем соответственно на 17,7 (9,2%) и 18,3 кг (11,2%).

Кроме того, при сравнении качественных характеристик молочной продуктивности коров разного генотипа установлено превосходство первотелок черно-пестрой породы над симменталами по массовой доле жира в молоке на 0,02%, доле белка — на 0,01%.

Таблица 13 — Массовая доля жира и белка в молоке за 305 дней первой лактации коров

Показатель	Группа коров, порода					
	1, черно-пестрая		2, симментальская		3, черно-пестрая	
	$\bar{X} \pm S\bar{x}$	Cv, %	$\bar{X} \pm S\bar{x}$	Cv, %	$\bar{X} \pm S\bar{x}$	Cv, %
МДЖ, %	3,60±0,02	5,76	3,58±0,01	3,69	3,67±0,04*	12,88
Молочный жир, кг	193,2 ±3,32***	19,45	188,8 ±3,24	20,42	162,3 ±3,90	27,0
МДБ, %	3,03±0,01	3,73	3,02±0,01	4,78	2,96±0,04	13,27
Молочный белок, кг	163,6 ±3,07***	21,21	159,6 ±2,86***	21,38	131,0 ±3,1	26,9

Таким образом, по удою за различные периоды лактации лидировали коровы черно-пестрой породы, содержащиеся без привязи с применением

роботизированного доения: за первые 100 дней — в среднем на 183,0 (8,8%) ($p < 0,001$); за 305 дней — в среднем на 430,5 (8,1%) ($p < 0,001$); за всю лактацию — в среднем на 564,0 кг (8,4%) ($p < 0,05$).

При этом установлено превосходство животных черно-пестрой породы над симменталами: за первые 100 дней — на 30,0 кг (1,4%), за 305 дней — на 6,0 кг (0,1%), за всю лактацию — на 499,0 кг (7,5%). Животные черно-пестрой породы при добровольном доении и содержании без привязи раньше плодотворно осеменялись, что повлияло на сроки первого отела — 27 месяцев.

Коэффициент молочности выше у первотелок черно-пестрой породы первой группы в среднем на 1021,1 кг ($p < 0,001$). В связи с меньшим удоем в молоке коров черно-пестрой породы, содержащихся на привязи с доением в молокопровод, массовая доля жира выше по сравнению со сверстницами в среднем на 0,08% ($p < 0,05$).

3.6 Морфологические и функциональные свойства вымени коров

Оценка морфологических и функциональных особенностей вымени коров является неотъемлемой частью отбора животных. В процессе селекции крупного рогатого скота происходит постепенное изменение качественных характеристик молочной железы.

Так, при совершенствовании технологии доения коров (переход от ручного доения к машинному, сокращение кратности доения, применение новых средств ухода за выменем и пр.) свойства вымени изменились и изучены многими учеными (Е.А. Арзуманян, 1964; М.М. Лебедев и др., 1971; Ф.Л. Гарькавый, 1974; Л.К. Эрнст, П.Н. Прохоренко, 1997; М.И. Бащенко, Л.М. Хмельничий, 2005; Д.С. Лазоренко, 2010; О.В. Першина, 2011; О.С. Чеченихина, 2012).

В настоящее время в молочном скотоводстве нашей страны происходит переход на интенсивные способы производства молока, к которым относится применение роботизированных установок для добровольного доения коров.

Вопрос приспособленности вымени животных разных пород к роботу-доюру изучен недостаточно и является актуальным.

При изучении влияния технологии получения молока и происхождения коров на основные свойства вымени установлено (таблица 14, приложение 6), что промеры вымени животных первой группы имели значения больше, чем промеры вымени коров второй и третьей групп. А именно: обхват — на 7,2 (5,4%) ($p < 0,001$) и 3,9 см (2,9%) ($p < 0,05$) больше соответственно по группам; глубина — на 1,2 (5,0%) и 0,6 см (2,5%); длина — на 1,9 (4,8%) и 1,0 см (2,5%); ширина — на 1,0 (5,0%) ($p < 0,001$) и 0,5 см (2,5%). Расстояние от дна вымени до земли самым большим оказалось у коров симментальской породы (вторая группа) — 64,9 см, что на 3,2 см (4,9%) ($p < 0,001$) больше, чем у коров черно-пестрой породы (первая группа).

Таблица 14 — Промеры вымени коров-первотелок, см

Промер вымени	Группа коров, порода					
	1, черно-пестрая		2, симментальская		3, черно-пестрая	
	$\bar{X} \pm S\bar{x}$	Cv, %	$\bar{X} \pm S\bar{x}$	Cv, %	$\bar{X} \pm S\bar{x}$	Cv, %
Обхват вымени	133,5 $\pm 1,2^{***}$	4,4	126,3 $\pm 1,3$	5,1	129,6 $\pm 1,3$	4,9
Глубина вымени	23,9 $\pm 0,6$	12,7	22,7 $\pm 0,6$	12,9	23,3 $\pm 0,6$	12,7
Расстояние от дна вымени до земли	61,7 $\pm 0,8$	6,4	64,9 $\pm 0,9^{**}$	6,7	63,3 $\pm 0,8$	6,6
Длина сосков: передних	6,5 $\pm 0,2$	13,2	6,2 $\pm 0,2$	13,3	6,4 $\pm 0,2$	13,2
	6,0 $\pm 0,2$	14,7	5,7 $\pm 0,2$	14,4	5,9 $\pm 0,2$	14,6
Расстояние между сосками: передними	12,5 $\pm 0,9$	34,2	11,9 $\pm 0,8$	34,4	12,2 $\pm 0,9$	34,2
	6,2 $\pm 0,6$	45,6	5,9 $\pm 0,6$	45,8	6,0 $\pm 0,6$	45,7
	боковыми	10,0 $\pm 0,6$	28,1	9,5 $\pm 0,5$	28,2	9,8 $\pm 0,6$
Длина вымени	39,8 $\pm 0,6^*$	8,0	37,9 $\pm 0,6$	8,1	38,8 $\pm 0,6$	8,0
Ширина	20,1 $\pm 0,2^{***}$	5,6	19,1 $\pm 0,2$	5,6	19,6 $\pm 0,2$	5,6
Диаметр сосков:						
	передних	2,1 $\pm 0,0$	10,4	2,2 $\pm 0,0$	8,9	2,1 $\pm 0,0$
задних	2,1 $\pm 0,1$	12,0	2,1 $\pm 0,0$	9,7	2,0 $\pm 0,0$	11,1

Кроме того, длина передних и задних сосков вымени также больше у коров первой группы в среднем на 0,3 (4,8%) и 0,1 см (1,6%) больше, чем у второй и третьей групп соответственно. Расстояние между сосками и их диаметр достоверных различий не имели, но отмечено преимущество у животных первой группы по этим показателям.

Молочность коров тесно связана с величиной вымени. У высокопродуктивных животных с интенсивными процессами молокообразования вымя обычно больших размеров и с большой емкостью. Условная величина вымени (рисунок 6) в первой группе исследуемых коров составляет 3195,5 см², что больше чем во второй и третьей группах на 319,1 (10,0%) ($p < 0,01$) и 174,9 см² (5,5%).

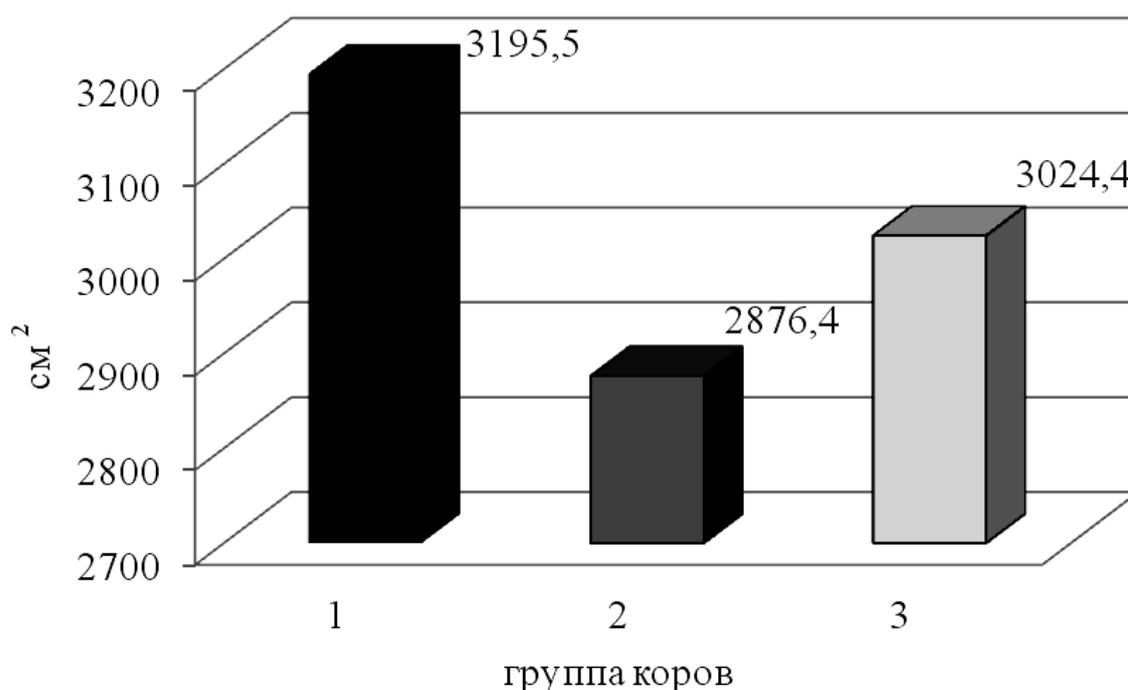


Рисунок 6 — Условная величина вымени коров-первотелок, см²

Следует отметить, что животные черно-пестрой породы (первая и третья группы) по показателю условной величины вымени превосходили симментальских коров в среднем на 233,6 см² (7,5%).

Функциональные показатели вымени коров характеризуются суточным удоем, продолжительностью и интенсивностью доения, а также индексом вымени животных.

Установлено (таблица 15, приложение 7), что за сутки от коров первой группы надоили молока больше на 1,6 кг (8,2%) ($p < 0,05$) чем во второй группе, на 1,2 кг (6,2%), чем в третьей.

Таблица 15 — Функциональные свойства вымени коров-первотелок

Показатель	Группа коров, порода					
	1, черно-пестрая		2, симментальская		3, черно-пестрая	
	$\bar{X} \pm S\bar{x}$	Cv, %	$\bar{X} \pm S\bar{x}$	Cv, %	$\bar{X} \pm S\bar{x}$	Cv, %
Суточный удой, кг	19,4±0,4*	10,3	17,8±0,5	12,6	18,2±0,5	12,5
Продолжительность доения, мин	9,2±0,2***	11,1	8,3±0,2	12,4	8,9±0,2	10,3
Интенсивность молокоотдачи, кг/мин	2,11±0,02	5,5	2,16±0,02***	5,6	2,06±0,02	5,7

Быстрее всех в сутки выдаивались коровы симментальской породы (вторая группа) — на их доение было затрачено 8,3 минуты. Затраты времени на доение в данном случае меньше, чем в первой группе на 0,9 минут (9,8%) ($p < 0,001$), чем в третьей — на 0,7 минут (6,7%).

Необходимо отметить, что коровы черно-пестрой породы при различной технологии получения молока, в связи с разницей в суточном удое, выдаивались с разными затратами времени. Коровы третьей группы выдаивались быстрее, чем животные первой группы – на 0,3 минуты (3,3%).

Интенсивность молокоотдачи, характеризующая скорость выдаивания коров, выше во второй группе исследуемых животных на 0,05 кг/мин (2,3%), чем в первой группе, на 0,10 кг/мин (4,6%) ($p < 0,001$), чем в третьей группе.

Скорость доения животных черно-пестрой породы первой и третьей групп различалась. В данном случае лидировали коровы первой группы – на 0,05 кг/мин (2,4%).

Индекс вымени характеризует равномерность развития четвертей вымени животных. В исследованиях установлено (рисунок 7), что индекс вымени коров первой группы имеет самые максимальные значения среди оцениваемых животных — 45,1%.

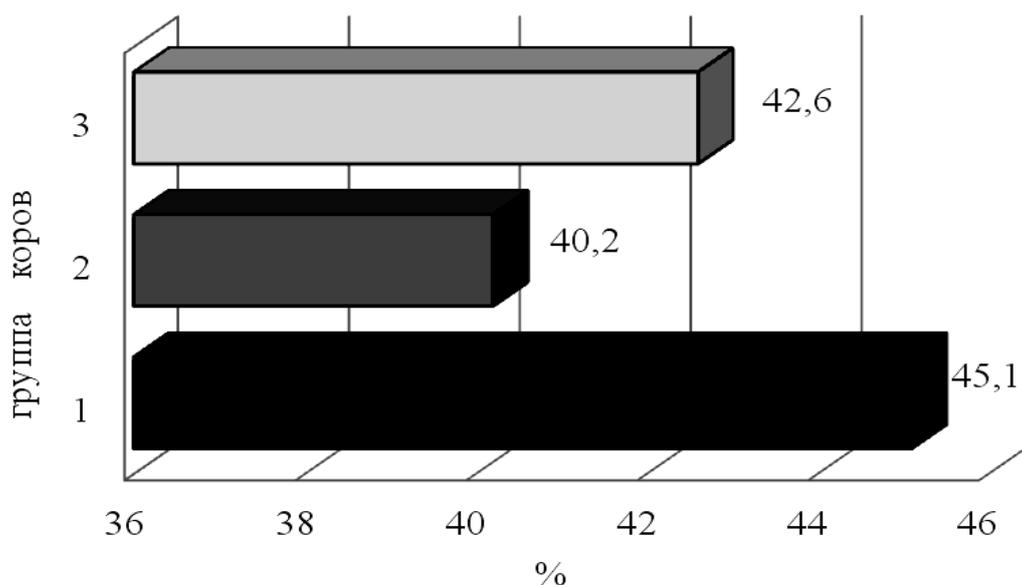


Рисунок 7 — Индекс вымени коров-первотелок, %

В данном случае показатель превышает животных второй и третьей групп на 4,9 и 2,5% соответственно ($p < 0,001$).

Таким образом, морфологические и функциональные характеристики вымени исследуемых животных отличаются в зависимости от технологии получения молока и от породы. Так, промеры вымени коров черно-пестрой породы, содержавшихся без привязи с применением робота, имели большие

значения по сравнению коровами, содержащимися на привязи при доении в молокопровод: обхват — на 3,9 см (2,9%) ($p < 0,05$); глубина — на 0,6 см (2,5%); длина — на 1,0 см (2,5%); ширина — на 0,5 см (2,5%). Разница в интенсивности молокоотдачи коров черно-пестрой породы составила 0,05 кг/мин (2,4%) в пользу животных, содержащихся без привязи с применением роботизированной системы доения.

3.7 Продуктивное долголетие коров

Как известно, интенсивное использование поголовья коров обуславливает увеличение их продуктивного долголетия и сокращение затрат на единицу продукции, вследствие чего, производство молока становится более рентабельным. Между тем в последние годы наблюдается явная тенденция снижения продуктивного долголетия коров во всех субъектах Российской Федерации (В.В. Лабинов, 2014).

Продолжительность использования молочных коров на племенных предприятиях составляет в среднем лишь 5-6 лет, или 2-3 лактации. При этом исследования ученых показывают, что молочный скот основных пород нашей страны наивысшую продуктивность проявляет на 4-7 лактациях (М.С. Емкужев, 1998; Е.Я. Лебедько, 2002; С.Л. Гридина, 2005; Л.Ю. Овчинникова, 2007; С.Е. Тяпугин, 2005, 2010; Н. Прохоренко, 2008; С.В. Щепкин и др., 2014; В.Ф. Гридин, 2015; Г.А. Ларионов и др., 2015; А.А. Шкляева, Е.В. Шацких, 2019).

Для эффективного ведения селекционной работы важное значение имеет выявление возраста и причин выбытия животных. Как правило, главными предпосылками возникновения болезней у высокопродуктивного молочного крупного рогатого скота являются генетическая предрасположенность, нарушение правил транспортировки, кормления, доения, условий содержания, несвоевременное лечение и профилактика заболеваний.

В наших исследованиях установлено (таблица 16), что основными причинами выбытия коров из стада являлись прочие незаразные болезни (36,1-39,6%), болезни ног (11,2-23,2%) и заболевания половых органов (11,5-22,1%).

Таблица 16 — Причины выбытия коров, %

Причина выбытия	Группа коров, порода		
	1, черно-пестрая	2, симментальская	3, черно-пестрая
Малая продуктивность	1,8	0,0	0,4
Болезни половых органов	11,8	11,5	22,1
Болезни ног	20,7	23,2	11,2
Болезни вымени	5,4	9,0	9,5
Болезни органов пищеварения	3,6	0,0	1,4
Болезни органов дыхания	0,6	3,8	0,8
Перикардит	3,8	5,4	2,8
Прочие незаразные болезни	36,2	38,5	39,6
Инфекционные болезни	0,0	3,8	0,0
Трудные роды и осложнения	5,9	0,0	3,7
Яловость	0,0	0,0	0,4
Несчастные случаи, травмы	7,1	4,8	5,5
Продажа	2,5	0,0	2,2
Прочее	0,6	0,0	0,0
Причина не выяснена	0,0	0,0	0,4

Следует отметить, что по причине болезней ног выбраковывались чаще коровы, которые содержались без привязи и доились добровольно с помощью роботизированной системы – в среднем на 10,8% чаще, чем животные третьей группы. А коровы, содержащиеся на привязи при доении в молокопровод доильными аппаратами, в среднем на 10,5% чаще выбраковывались вследствие болезней половых органов, чем животные первой и второй групп.

Коровы второй группы симментальской породы не выбраковывались из стада по причине малой продуктивности, болезней органов пищеварения, вследствие трудных родов и осложнений. При том, как у коров симментальской породы наибольший процент выбраковки среди прочих групп животных отме-

чен в связи с заболеваниями органов дыхания, перикардита и инфекционных болезней.

Несчастные случаи и травмы стали причиной выбытия в среднем на 1,9% чаще у животных черно-пестрой породы первой группы, которые содержались без привязи с применением роботизированной системы доения, чем животные других оцениваемых групп. В связи с заболеваниями вымени коровы черно-пестрой породы, доившиеся в молокопровод, выбывали из стада на 4,1% чаще по сравнению с животными черно-пестрой породы при применении робота-дояра. При этом следует отметить, что симменталы подвергались выбраковке вследствие болезней вымени на 3,1% чаще по сравнению с черно-пестрыми сверстницами.

Продолжительность жизни и срок хозяйственного использования животных (таблица 17) третьей группы превышает соответствующие показатели других исследуемых групп. Так, период жизни выше на 0,4 года ($p < 0,001$), чем в первой группе, на 0,6 года — чем во второй ($p < 0,01$).

Срок производственного использования коров третьей группы длиннее, чем у животных первой группы на 0,3 лактации ($p < 0,001$), чем у коров второй группы — на 0,7 лактации ($p < 0,01$).

Таблица 17 — Продолжительность жизни и хозяйственного использования коров

Показатель	Группа коров, порода					
	1, черно-пестрая		2, симментальская		3, черно-пестрая	
	$\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$	Cv, %	$\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$	Cv, %	$\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$	Cv, %
Продолжительность жизни, лет	4,1±0,06	17,1	3,9±0,04	9,5	4,5±0,13***	32,2
Срок хозяйственного использования, лактаций	1,9±0,06	37,8	1,5±0,03	33,1	2,2±0,09***	48,0

Максимальные показатели продуктивности коровы второй и третьей групп проявили в период первой лактации, а животные первой группы — в период второй лактации (таблица 18, приложение 8).

Удой, количество молочного жира и белка в среднем за 305 дней максимальной лактации у коров первой группы выше по сравнению с животными второй и третьей групп соответственно: по удою — на 611,0 и 1233,0 кг ($p < 0,001$); по жиру — на 17,7 и 37,2 кг ($p < 0,001$); по белку — на 16,4 и 39,8 кг ($p < 0,001$).

Массовая доля жира в молоке коров третьей группы выше по сравнению с животными первой группы на 0,12% ($p < 0,01$), с животными второй группы — на 0,06%.

Таблица 18 — Молочная продуктивность коров за 305 дней максимальной лактации

Показатель	Технология получения молока					
	1, черно-пестрая		2, симментальская		3, черно-пестрая	
	$\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$	Cv, %	$\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$	Cv, %	$\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$	Cv, %
Номер максимальной лактации	2,0±0,1	38,1	1,0±0,0	35,3	1,0±0,1	50,2
Удой, кг	6199,0± 123,7***	22,6	5588,0± 101,7	21,7	4966,0± 113,7	25,7
Массовая доля жира в молоке, %	3,53± 0,02	5,58	3,59± 0,01	3,01	3,65± 0,04**	12,89
Молочный жир, кг	218,3± 4,5***	23,2	200,6± 3,6	21,4	181,1± 4,1	25,4
Массовая доля белка в молоке, %	2,97± 0,01	3,66	2,99± 0,01*	4,29	2,91± 0,04	13,82
Молочный белок, кг	183,8± 3,7***	22,7	167,4± 3,0	21,5	144,0± 3,2	25,2

У коров второй группы массовая доля белка в молоке в среднем за 305 дней максимальной лактации оказалась больше на 0,02%, чем в первой группе коров; на 0,08% ($p < 0,05$), чем в третьей группе животных.

При анализе показателей молочной продуктивности за весь период жизни коров (таблица 19) установлено, что от коров первой группы надоили больше молока, чем от животных второй и третьей групп соответственно на 2471,0 и 2657,0 кг ($p < 0,001$).

В этой же группе коров количество молочного жира и белка за период жизни больше, чем во второй группе на 86,3 и 72,3 кг, чем в третьей — на 86,4 и 85,3 кг ($p < 0,001$).

Показатель массовой доли жира в молоке выше в третьей группе коров (на 0,08% ($p < 0,05$), чем в первой группе; на 0,05%, чем во второй), массовой доли белка во второй группе (на 0,02%, чем в первой группе; на 0,07% ($p < 0,05$), чем в третьей).

Таблица 19 — Пожизненная молочная продуктивность коров

Показатель	Группа коров, порода					
	1, черно-пестрая		2, симменталь- ская		3, черно-пестрая	
	$\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$	Cv, %	$\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$	Cv, %	$\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$	Cv, %
Удой, кг	13916,0± 432,8***	35,02	11445,0± 250,8	26,1	11259,0± 511,6	51,0
Массовая доля жира в молоке, %	3,57± 0,01	3,28	3,60± 0,01	2,24	3,65± 0,04*	12,73
Молочный жир, кг	498,2± 15,9***	36,1	411,9± 9,0	26,2	411,8± 18,6	50,8
Массовая доля белка в молоке, %	2,97± 0,01	2,54	2,99± 0,01*	3,06	2,92± 0,03	13,0
Молочный белок, кг	414,7± 13,1***	35,7	342,4± 7,7	27,0	329,4± 15,0	51,2

Таким образом, заболевания конечностей, несчастные случаи и травмы стали причиной выбытия соответственно в 20,7 и 7,1% случаев у животных черно-пестрой породы, которые содержались без привязи с применением роботизированной системы доения, что больше, чем у коров других оцениваемых групп в среднем на 5,5 и 41,9%. При этом коровы, содержащиеся на привязи при доении в молокопровод, в среднем на 10,5% чаще выбраковывались вследствие болезней половых органов, чем сверстницы при доении роботом-доярком.

Продолжительность жизни и срок хозяйственного использования животных черно-пестрой породы (содержание на привязи, доение в молокопровод) превышает соответствующие показатели других исследуемых групп: период жизни на — 0,4–0,6 года ($p < 0,001$), срок производственного использования — на 0,3–0,7 лактации ($p < 0,001$). От коров черно-пестрой породы, содержащихся без привязи с применением роботизированной системы доения, за весь период жизни надоили больше молока, чем от животных второй и третьей групп соответственно на 2471,0 и 2657,0 кг ($p < 0,001$) с большим содержанием жира (на 86,3–86,4 кг при $p < 0,001$) и белка (на 72,3–85,3 кг при $p < 0,001$) в молоке.

3.8 Сила влияния происхождения и технологии доения на основные биологические особенности коров

В племенных хозяйствах при осуществлении селекционной работы важно учитывать генетические и технологические факторы, влияющие на хозяйственные и продуктивные характеристики коров. Объективно оценивать влияние различных факторов позволяет дисперсионный анализ (Е.С. Казанцева, 2015).

В наших исследованиях установлено (таблица 20), что происхождение (в данном случае, порода) коров оказывает наибольшее влияние на тип телосложения животных — 47,4% ($p < 0,001$). Технология доения влияет в большей

мере на тип телосложения (18,2% при $p < 0,01$) и на удой за 305 дней лактации коров (15,5% при $p < 0,001$).

На величину пожизненного удоя больший процент влияния оказывает порода животных — на 4,1% ($p < 0,001$) больше по сравнению с фактором «Технология доения».

Показатели массовой доли жира и белка в молоке исследуемых коров подвержены влиянию фактора «Технология доения» в большей степени, чем фактора «Порода» соответственно на 1,3 и 4,8%.

Сила влияния изучаемых факторов на показатель живой массы коров оцениваемых групп имеет примерно одинаковое значение, находящееся в пределах 1,5-1,7% ($p < 0,05$).

Таблица 20 — Сила влияния происхождения и технологии доения на основные биологические и хозяйственные особенности коров

Показатель	Фактор			
	порода		технология доения	
	η^2_x	%	η^2_x	%
Удой за 305 дней лактации	0,022**	2,2	0,155***	15,5
Пожизненный удой	0,101***	10,1	0,060***	6,0
Массовая доля жира в молоке за 305 дней лактации	0,027***	2,7	0,040***	4,0
Массовая доля белка в молоке за 305 дней лактации	0,026***	2,6	0,074***	7,4
Живая масса	0,017*	1,7	0,015*	1,5
Среднесуточный прирост живой массы	0,028**	2,8	0,001	0,1
Тип телосложения	0,474***	47,4	0,182**	18,2

На показатели среднесуточного прироста живой массы коров в большей степени влияет фактор «Порода» — 2,8% ($p < 0,01$), что на 2,7% больше по сравнению с влиянием фактора «Технология доения».

Кроме того установлено (рисунок 8), что на условную величину и индекс вымени коров в большей мере оказывает влияние фактор «Порода» — 12,0 и 57,8% ($p < 0,001$) соответственно.

Причем на интенсивность молокоотдачи влияет «Технология доения» в большей степени по сравнению с фактором «Порода». Разница в данном случае составила 3,3%.

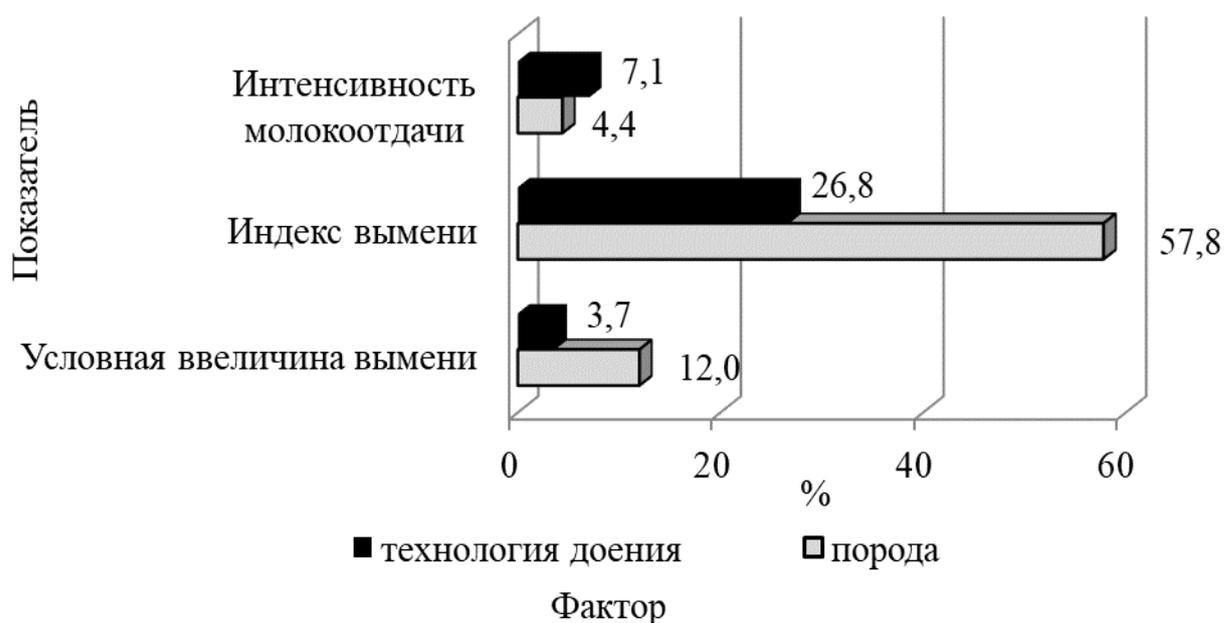


Рисунок 8 – Сила влияния породы и технологии доения на свойства вымени коров, %

Таким образом, происхождение (порода) коров оказывает наибольшее влияние на тип телосложения (47,4% при $p < 0,001$) и развитие четвертой вымени животных (57,8% при $p < 0,001$). Технология доения влияет в большей мере на тип телосложения (18,2% при $p < 0,001$), индекс вымени (26,8% при $p < 0,001$) и на удои за 305 дней лактации коров (15,5% при $p < 0,001$).

3.9 Интенсивность использования доильного оборудования при различных технологиях доения коров

Основной путь повышения эффективности молочного скотоводства — это модернизация комплексов, направленная на интенсивное использование крупного рогатого скота.

Как известно, более сложным и трудоемким процессом является доение животных. Совершенствованием приемов доения крупного рогатого скота занимались: Н. Стрекозов, Г. Легошин (2002); Л. Белова (2005); С. Громов, Е. Тяпугин (2005); Э.П. Кокорина (2006); В.Н. Кутровский, В.М. Пурецкий (2007); О.С. Чеченихина (2012).

Представляет интерес проанализировать интенсивность использования доильного оборудования при доении животных с применением двух систем — роботизированное и линейное доение в молокопровод (таблица 21, приложение 9).

Процесс доения животных с использованием роботизированной системы начинается непосредственно после надевания доильного стакана. При средней разовой продолжительности пребывания коровы в доильном боксе робота 9,72 мин., он способен совершить 6,2 короводоек в час.

Доильные роботы действуют 24 часа в сутки, из которых 21 час отводится на процесс доения, а 3 часа необходимы для двух профилактических циклов (мойка и очистка).

Если принять время работы 21 ч в сутки, то робот может выполнить от 130 доений за сутки. Исходя из того, что число доений коровы в среднем 2,6 раза в сутки, один робот может обслуживать 50 коров.

Средняя продолжительность однократного доения коровы на линейном молокопроводе с привязным содержанием 9,65 мин. Отсюда, один оператор тремя доильными аппаратами при одноразовой дойке способен выдоить до 19 коров в час.

Распределение продолжительности доения коров показывает, что максимальное его время на роботах достигает 9,96 мин., а минимальное составляет 9,48 мин. При этом основная часть коров выдаивается в течение 9,72 мин. При доении в молокопровод максимальное время доения коров составляет 10,02 минуты, а минимальное — 9,28 минут, среднее — 9,65 минут.

Значительное влияние на величину удоя и интенсивность молокоотдачи коров оказывает качество подготовки вымени к дойке.

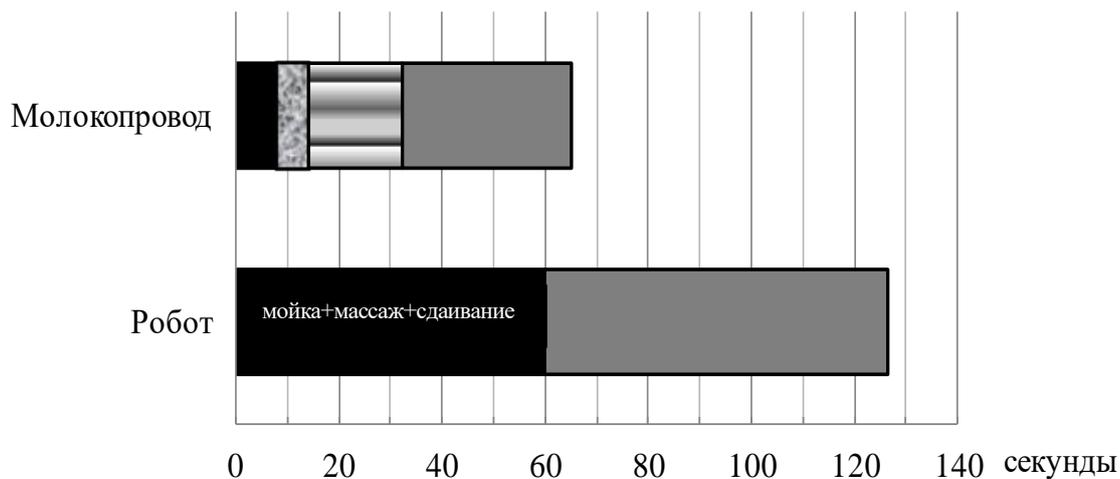
Таблица 21 — Распределение времени выполнения отдельных операций коров при различных технологиях доения

Операция	Затраты времени, мин	
	\bar{x}	$S\bar{x}$
Роботизированная доильная система «Lely Astronaut A4» (n=10)		
Вход коровы в бокс	0,13	0,01
Позиционирование коровы	0,18	0,01
Мойка вымени	1,00	0,03
Надевание доильных стаканов	1,11	0,05
Доение	7,10	0,23
Выход коровы из бокса	0,21	0,01
Итого	9,72	0,24
Доение в молокопровод аппаратами ДА-2М «Майга» (n=10)		
Мойка вымени	0,13	0,005
Массаж вымени	0,10	0,003
Сдаивание первых струек молока	0,31	0,01
Надевание доильных стаканов (с переносом аппарата)	0,55	0,01
Доение	8,46	0,38
Снятие доильных стаканов	0,10	0,003
Итого	9,65	0,37

Хронометраж времени выполнения отдельных операций, предшествующих доению коров, показывает (рисунок 9), что время подготовки коров к доению в молокопровод и при использовании робота не соответствует оптимальному для образования окситоцина и превышает 60 сек. Это, на наш взгляд, объясняется отсутствием соответствующего отбора животных.

Мойка вымени, массаж и сдаивание первых струек молока при доении коров роботом занимает 59,94 секунды, что на 27,6 секунд медленнее, чем при доении в молокопровод.

Надевание доильных стаканов при добровольном роботизированном доении занимает гораздо больше времени, чем при линейном доении в молокопровод — на 33,84 секунды. Но при этом, пока робот ищет четвертый сосок, первые три четверти вымени будут находиться в режиме доения в соответствии с очередностью одевания стаканов.



	Робот	Молокопровод
■ мойка вымени	+ 59,94 (общее)	7,80
▣ массаж вымени	+	6,24
▤ сдаивание первых струек молока	+	18,30
■ надевание доильных стаканов	66,60	32,76

Рисунок 9 — Длительность подготовительных операций при различных технологиях доения коров, сек.

Интенсивность нагрузки на 1 доильный аппарат при доении на привязи и при использовании робота составляет 6,2 короводоек в час. Таким образом, в течение часа на привязи 4 оператора с тремя доильными аппаратами могут подоить до 75 коров, а при роботизированной технологии доения четырьмя роботами – до 25 коров.

С этой точки зрения наиболее эффективным можно считать линейное доение в молокопровод. Но роботизированная технология более предпочтительна, поскольку обеспечивает автоматическое управление режимом доения в соответствии с морфологическими и функциональными особенностями долей вымени животного с одновременным учетом молока. Кроме того, она позволяет сократить расходы на оплату труда работников и снизить нагрузки на оператора, что может компенсировать более высокие издержки на приобретение роботов.

Численность доярок в отделении комплекса ОАО «Совхоз Червишевский» составляет 5 человек, из них 4 человека — основная группа, 1 — подменный. То есть каждый день фактически работает только 4 доярки. В отделении числится 220 голов молочного стада. Произведем расчет нагрузки на 1 доярку: $220 \text{ голов} / 4 \text{ чел} = 55 \text{ гол.}$

Роботы позволяют сэкономить на помещениях для дойки, сократить расходы на содержание штата и повысить заработную плату тем, кто обслуживает автоматы. Каждый из четырёх роботов, установленных в хозяйстве, доит по 65 коров. Два помещения на 260 голов (4 робота) обслуживают всего 6 человек, 2 из них подменных. Следовательно, на 1 робота приходится 1 оператор. На одного человека приходится 65 голов в смену. Чтобы подоить 220 голов с помощью робота-дояра потребуется 3 человека.

Таким образом, средняя продолжительность всех операций доения коров составляет при доении в молокопровод меньше, чем при помощи робота, всего лишь на 0,07 минуты (42 секунды). В течение часа 84 на привязи 4 оператора с тремя доильными аппаратами могут подоить до 75 коров, а при роботизирован-

ной технологии доения четырьмя роботами – до 25 коров. Для того, чтобы выдоить в смену 200 голов при линейном доении в молокопровод необходимы затраты труда 6-ти человек, а для выдаивания такого же количества животных с помощью робота-дояра — 3-х человек.

При этом роботизированная технология способна обеспечить автоматическое управление процессом доения в соответствии с особенностями вымени коров с одновременным учетом молока; позволяет снизить нагрузки на оператора, сократить численность работников с сохранением фонда оплаты труда.

3.10 Показатели отбора коров черно-пестрой породы при интенсивной технологии получения молока

По результатам, полученным ранее в нашей работе, лидировали коровы черно-пестрой породы, которых доили с помощью роботизированной доильной системы и содержали без привязи. Считаем необходимым обосновать и разработать параметры отбора коров черно-пестрой породы при интенсивной технологии получения молока.

Наличие взаимосвязей между хозяйственно-полезными признаками крупного рогатого скота и их направление позволяют эффективно вести селекцию на животноводческих предприятиях.

У молочного скота важно установить генетическую и фенотипическую обусловленность взаимосвязей между экстерьером и продуктивностью. Ученые отмечают, что комплексный класс коровы по экстерьеру служит показателем срока ее использования и связан с молочной продуктивностью (Е.Н. Мартынова и др., 2004).

Установлено (таблица 22), что удой за 305 дней первой лактации у коров черно-пестрой породы с комплексным экстерьерным классом «Превосходный» выше по сравнению с животными других групп в среднем на 548,2 кг (11,3%) ($p < 0,05$), массовая доля жира – больше в среднем на 0,04%, количество молочного жира – на 22,7 кг (12,5%) ($p < 0,01$), молочного белка – на 18,2 кг (12,3%) ($p < 0,01$).

Массовая доля белка у коров классов «Превосходный» и «Отличный» одинаковая – 3,04%, что на 0,07% больше, чем у животных класса «Хороший с плюсом».

За период жизни по количеству полученного молока, молочного жира и белка лидировали коровы класса «Хороший с плюсом». Разница с другими группами животных составила в среднем соответственно 2678,2 (15,1%), 86,3 (13,7%) и 77,2 кг (14,7%).

Доля жира и белка в молоке коров второй группы выше, чем у животных других комплексных классов в среднем на 0,03%.

Таблица 22 — Молочная продуктивность коров черно-пестрой породы различных экстерьерных комплексных классов, $\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$

Показатель	Группа коров, экстерьерный комплексный класс		
	1, Превосходный, n=13	2, Отличный, n=8	3, Хороший с плюсом, n=3
За 305 дней первой лактации			
Удой, кг	4866,0±257,7*	4526,0±241,9	4109,7±125,5
Массовая доля жира в молоке, %	3,73±0,01	3,69±0,02	3,68±0,07
Молочный жир, кг	181,6±9,9**	167,0±8,6	150,9±1,9
Массовая доля белка в мо- локе, %	3,04±0,02	3,04±0,03	2,97±0,08
Молочный белок, кг	147,9±7,6**	137,7±7,5	121,7±0,4
За период жизни			
Удой, кг	16304,7±1051,2	13794,4±1064,0	17727,7±2639,2
Массовая доля жира в молоке, %	3,61±0,02	3,62±0,02	3,57±0,08
Молочный жир, кг	588,4±38,8	498,4±37,4	629,7±90,0
Массовая доля белка в мо- локе, %	2,98±0,01	3,00±0,02	2,96±0,04
Молочный белок, кг	485,8±31,0	411,5±29,8	525,8±83,2

Живая масса животных, являясь, в том числе, показателем их породной принадлежности, характеризует состояние общего развития и выражает степень упитанности коров. Известно, что для получения высокой молочной продуктивности племенного стада необходимы животные с живой массой, которая соответствует установленному для породы и возраста стандарту.

В наших исследованиях выявлено (таблица 23), что у коров с живой массой 541-650 кг (вторая группа) удой за первую лактацию и за период жизни больше по сравнению с первой группой животных на 94,5 (1,7%) и 1894,5 кг (12,7%) ($p < 0,05$) соответственно.

Таблица 23 — Молочная продуктивность коров черно-пестрой породы с различной живой массой, $\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$

Показатель	Группа коров, живая масса	
	1, 421-540 кг (n=64)	2, 541-650 кг (n=64)
За 305 дней первой лактации		
Удой, кг	5347,0±190,5	5441,5±176,2
Массовая доля жира в молоке, %	3,62±0,08	3,59±0,09
Молочный жир, кг	192,4±6,6	194,4±6,2
Массовая доля белка в молоке, %	3,05±0,07	3,01±0,07
Молочный белок, кг	163,0±5,9	164,1±5,5
За период жизни		
Удой, кг	12969,2±703,8	14863,7±671,9*
Массовая доля жира в молоке, %	3,59±0,08	3,56±0,08
Молочный жир, кг	465,8±25,5	530,7±24,9
Массовая доля белка в молоке, %	2,98±0,07	2,97±0,07
Молочный белок, кг	386,8±21,1	442,6±20,4*

Массовые доли жира и белка в молоке больше у животных с меньшей живой массой (421-540 кг). За 305 дней первой лактации и за период жизни разница составила соответственно по жиру — по 0,03%, по белку — 0,04 и 0,01%.

Вследствие большего количества надоенного молока, содержание молочного жира и белка выше оказалось у коров второй группы соответственно по показателям: за 305 дней первой лактации – на 2,0 и 1,1 кг, за период жизни — на 64,9 и 55,8 кг ($p < 0,05$).

В селекции коров важную роль играет величина вымени — один из простых признаков, по которому можно судить об уровне удоев. Интенсивность молокоотдачи играет определяющую роль в оценке пригодности коров к машинному доению. Существует положительная взаимозависимость между интенсивностью молокоотдачи и количеством надоенного молока (О.С. Чеченихина, А.В. Степанов, 2012).

Сочетание высоких значений условной величины вымени коров и интенсивности молокоотдачи служит показателем хорошего здоровья животных, приспособленности к машинному доению и высокой молочной продуктивности, поэтому должно являться определяющим фактором при отборе животных на племя.

На сегодняшний день основной задачей при увеличении эффективности молочного скотоводства является сокращение длительности, трудоемкости и повышение эффективности отбора в племенное ядро высокопродуктивных коров, сочетающих хорошо развитое вымя с высокой молочной продуктивностью и длительным сроком производственного использования.

В наших исследованиях установлено, что применение способа отбора высокопродуктивных коров (Патент на изобретение..., 2017), который заключается в отборе первотелок с условной величиной вымени более 3000,0 см² и с показателем интенсивности молокоотдачи во второй месяц раздоя первой лактации, превышающим средний показатель группы хотя бы на одну сигму (σ), имеет положительный эффект (таблица 24).

Селекция животных по условной величине вымени и интенсивности молокоотдачи коров, дает возможность увеличивать в стаде первотелок среднесуточный удой на 1,4 кг (6,7%), удой за 305 дней — на 268,1 кг (5,4%), пожизненный удой — на 1684,4 кг (9,7%) и срок производственного использования коров — на 0,4 лактации (14,8%).

Таблица 24 — Результаты применения способа отбора высокопродуктивных коров

Показатель	В среднем по стаду оцененных первотелок	Группа первотелок с условной величиной вымени - не менее 3000 см ²	Племенное ядро	Остальные свертницы
	$\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$			
Количество голов	24	16	6	8
Условная величина вымени, см ²	3195,5±94,0	3461,1±71,9	3426,8±112,6***	2664,1±67,2
Интенсивность молокоотдачи, кг/мин	2,11±0,02	2,14±0,02	2,23±0,02***	2,04±0,04
Суточный удой, кг	19,4±0,4	19,8±0,5	20,8±0,5**	18,0±0,7
Удой за 305 дней 1-й лактации, кг	4658,1±166,7	4692,5±207,5	4926,2±291,7	4385,5±231,1
Массовая доля жира, %	3,71±0,01	3,71±0,02	3,71±0,03	3,72±0,01
Массовая доля белка, %	3,03±0,02	3,03±0,02	3,07±0,03	3,03±0,04
Пожизненный удой, кг	15645,8±765,7	15651,8±921,3	17330,2±1651,3	15633,9±1463,4
Период производственного использования, лактаций	2,3±0,1	2,3±0,1	2,7±0,2*	2,1±0,2

Предлагаемый способ позволяет быстро и точно прогнозировать во второй месяц первой лактации будущую продуктивность коров и формировать племенное ядро без привлечения дорогостоящих анализов крови и других биологических жидкостей.

Таким образом, в целях повышения показателей молочной продуктивности коров с хорошо развитым выменем и продления сроков их хозяйственного использования отбор животных необходимо проводить в период первой лактации с учетом их живой массы, экстерьерных особенностей и морфофункциональных свойств вымени. Указанные критерии позволят увеличить удои животных на 550-750 кг за лактацию, на 1700-2500 кг — за период производственного использования коров. Это, несомненно, влечет за собой повышение эффективности использования высокопроизводительной доильной техники, будет способствовать своевременной окупаемости дорогостоящего оборудования.

3.11 Показатели экономической эффективности разведения коров

Одним из решающих факторов повышения экономической эффективности животноводства являются высокопроизводительные технологии. Рациональными направлениями в улучшении экономического состояния молочного скотоводства являются повышение генетического потенциала животных и их приспособленность к роботизированному процессу получения продукции.

Для определения экономической эффективности разведения коров различного происхождения в зависимости от технологии получения молока нами проведен анализ ряда показателей (таблица 25).

Установлено, что удои коров первой группы в пересчете на базисную массовую долю жира в молоке составляет 5605,4 кг, что на 37,4 кг (0,7%) больше по сравнению со второй группой и на 813,9 кг (14,5%) больше по сравнению с третьей группой.

При одинаковых затратах на содержании одной головы и фонде заработной платы сотрудников, себестоимость 100 кг производимой продукции меньше в первой группе коров, чем во второй и третьей группах соответственно на 11,3 и 286,9 рублей.

Таблица 25 — Показатели экономической эффективности разведения коров

Показатель	Группа коров, порода		
	1, черно-пестрая	2, симментальская	3, черно-пестрая
Удой за 305 дней лактации, кг	5294,0	5288,0	4439,0
Массовая доля жира в молоке, %	3,60	3,58	3,67
Удой в пересчете на базисную массовую долю жира в молоке (3,40%), кг	5605,4	5568,0	4791,5
Затраты на содержание одной головы в год, р.	94655,2	94655,2	94655,2
Себестоимость 100 кг продукции, р.	1688,6	1699,9	1975,5
Выручка за 100 кг продукции, р.	2086	2086	2086
Прибыль от реализации 100 кг продукции, р.	397,4	386,1	110,5
Уровень рентабельности производства молока, %	23,5	22,7	5,6

Уровень рентабельности производства молока выше в первой группе животных по сравнению со второй группой на 0,8%, с третьей — на 17,9%.

Следовательно, применение роботизированной системы доения коров черно-пестрой породы обеспечило получение высоких показателей удоя животных в среднем за 305 дней лактации, что повлекло за собой увеличение уровня рентабельности производства молока на 0,8-17,9%.

4 ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ИССЛЕДОВАНИЙ

Одной из ведущих отраслей в сельском хозяйстве является молочное скотоводство, удельный вес которой в общей продукции животноводства составляет более 35%. Это, по мнению исследователей, имеет немаловажное значение в обеспечении продовольственной безопасности нашей страны (А.Ф. Шевхужев, М.Б. Улимбашев, 2013; Е.В. Шацких, В.А. Юхневич, 2017).

Оценка биологических характеристик крупного рогатого скота молочного направления продуктивности, включающая изучение физиологического состояния и продуктивных особенностей, а также разработка оптимальных условий использования животных с учетом их породных особенностей в настоящее время являются особенно актуальными вопросами.

Интенсивность роста молодняка пород молочного и комбинированного направления продуктивности различна (Д. Абылкасымов, 2013).

В наших исследованиях установлено, что за весь период выращивания симменталы имели абсолютный прирост живой массы больше, чем животные первой и третьей групп соответственно на 13,2 (3,3%) и 14,9 кг (3,7%) (при $p < 0,01$). Телочки второй группы (симментальская порода) превосходили животных первой и третьей групп по среднесуточному приросту живой массы в период 0-6 месяцев на 38,4 (5,2%) и 39,5 г/сут (5,3%) (при $p < 0,001$); в период 6-10 месяцев — на 7,7 (1,1%) и 20,0 г/сут (2,9%); в период 10-12 месяцев — на 40,1 (4,6%) и 9,7 г/сут (1,1%); в период 12-18 месяцев — на 16,1 (2,2%) и 26,8 г/сут (3,7%); за период выращивания — на 24,3 (3,3%) и 27,6 г/сут (3,7%) (при $p < 0,01$).

Таким образом, живая масса исследуемых животных при одинаковом кормлении изменялась в отдельные периоды роста в соответствии с их породными особенностями и направлением продуктивности.

Экстерьер коров и его оценка, включающая в себя описание основных статей животных и их измерение, дают более подробную характеристику физиологического состояния организма животных (Д.В. Карликов, 1995).

По мнению ученых, экстерьерные особенности крупного рогатого скота зависят, во-первых, от происхождения животных (порода) и направления продуктивности, во-вторых, от условий эксплуатации (О.С. Чеченихина, Е.С. Казанцева, 2015).

В наших исследованиях установлено, что первотелки симментальской породы превосходили своих сверстниц черно-пестрой породы по всем основным промерам тела: высоте в холке — на 1,2 см (0,9%), высоте в крестце — на 1,0 см (0,8%), косой длине туловища при измерении палкой — на 2,5 см (1,7%), при измерении лентой — на 2,1 см (1,3%), прямой длине тела — на 7,0 см (3,5%) (при $p < 0,01$). Грудь у симменталов глубже в среднем на 2,0 см (2,8%) и шире на 0,5 см (1,0%) соответственно по сравнению с животными черно-пестрой породы первой и третьей групп. Обхват груди больше в среднем на 8,0 см (4,0%) (при $p < 0,01$), глубина туловища — на 2,3 см (3,0%).

Таз у коров симментальской породы больше, чем у черно-пестрых животных: ширина в маклоках больше в среднем на 0,5 см (1,0%), ширина в седалищных буграх — на 1,8 см (5,2%), ширина в тазобедренных сочленениях — на 0,8 см (1,6%), длина зада больше на 1,1 см (2,1%), полуобхват зада — на 5,1 см (3,8%) (при $p < 0,01$).

Животные симментальской породы при доении роботом-дойаром, имея молочно-мясное направление продуктивности, по значениям индексов сбитости, перерослости и грудного индекса приближались к животным молочного типа. Значения индексов растянутости, шилозадости, костистости и тазогрудного индекса позволяют относить коров второй группы к мясо-молочному типу. Кроме того, первотелок черно-пестрой породы первой группы по некоторым индексам телосложения (растянутости сбитости, перерослости и шилозадости) следует отнести к мясо-молочному или мясному типам.

Комплексная оценка экстерьера исследуемых групп при различной технологии получения молока показала, что большее количество баллов за молочные признаки получили коровы черно-пестрой породы первой и третьей групп

— соответственно 91,8 и 88,9 баллов, что в среднем на 12,7 баллов больше по сравнению с симменталами.

Хорошо выраженные молочные признаки коров черно-пестрой породы, по нашему мнению, являются результатом влияния породных особенностей животных. Это подтверждают результаты, полученные в ходе научной работы И.М. Дуниным (2000), В. Буяровым, А. Шендаковым и Т. Шендаковой (2011).

В результате комплексной экстерьерной оценки более развитой молочной железа оказалось у коров черно-пестрой породы – в среднем на 4,3 балла больше, чем у симменталов. При этом следует отметить, что у коров черно-пестрой породы, которых выдаивали с помощью роботизированной системы, вымя оценено на 4,5 балла больше по сравнению с животными, доившимися в молокопровод.

Промеры вымени животных первой группы имели значения больше, чем промеры вымени коров второй и третьей групп. А именно: обхват — на 7,2 (5,4%) ($p < 0,001$) и 3,9 см (2,9%) ($p < 0,05$) больше соответственно по группам; глубина — на 1,2 (5,0%) и 0,6 см (2,5%); длина — на 1,9 (4,8%) и 1,0 см (2,5%); ширина — на 1,0 (5,0%) ($p < 0,001$) и 0,5 см (2,5%). Длина передних и задних сосков вымени также больше у коров первой группы коров в среднем на 0,3 (4,8%) и 0,1 см (1,6%) больше, чем у второй и третьей групп соответственно. Условная величина вымени в первой группе исследуемых коров составляет 3195,5 см², что больше чем во второй и третьей группах на 319,1 (10,0%) ($p < 0,01$) и 174,9 см² (5,5%).

Достаточно хорошее развитие молочной железы коров первой группы (черно-пестрая порода, доение с помощью роботизированной системы при беспривязном содержании) свидетельствует о том, что раздой коров протекает эффективнее с помощью робота-дояра, где учитываются индивидуальные особенности молочной железы.

Это подтверждают результаты, полученные Г.М. Туниковым и К.К. Кулибековым (2015). Ученые пришли к выводу, что раздой коров с помощью системы добровольного доения при переводе их в основное стадо способ-

ствуется быстрому привыканию к роботизированной системе доения, ускоренному протеканию периода адаптации первотелок ко всем технологическим операциям робота. Такие животные быстрее раздаиваются и меньше подвержены различным стрессовым факторам.

Молокопроизводители сосредотачивают свое внимание на повышении молочной продуктивности животных с одновременным снижением процента заболеваемости коров маститом. Эти задачи выполняются при совершенствовании режимов доения за счет обеспечения стабильного вакуумного режима, контроля и автоматизации заключительных операций доения и способов стимуляции.

Улучшение качества производимого молока происходит за счет минимизации воздействия на него различных факторов, применения новых материалов, создания эффективных систем промывки и моющих средств, систем фильтрации и охлаждения молока в потоке (А. Нежданов, Л. Сергеева, К. Лободин, 2008).

В целях снижения заболеваемости молочной железы необходимо создавать условия для получения оптимальных значений функциональных свойств вымени.

Функциональные характеристики вымени коров выражаются по-разному у животных, отличающихся между собой генотипическими особенностями и условиями эксплуатации, в первую очередь — доения.

Исследования Ч.М. Сат (2014) показали, что длительность выдаивания одной головы в группе с привязным содержанием и доением в молокопровод составляет до 5 минут, удой — 11,98 кг. У животных, содержащихся без привязи при использовании доильной установки, на доение затрачивается времени на одну минуту больше. При этом суточный удой выше на 5,42 кг. Получением высоких суточных удоев у животных обусловлена высокая интенсивность молокоотдачи — 2,35 кг/мин в группе коров, которых выдаивали с помощью доильной установки.

Нами установлено, что функциональные характеристики вымени исследуемых животных отличаются в зависимости от технологии получения молока и породы.

За сутки от коров первой группы (черно-пестрая порода, доение с помощью робота) надоили молока больше на 1,6 кг (8,2%) ($p < 0,05$) чем во второй группе (симментальская порода, доение с помощью робота), на 1,2 кг (6,2%), чем в третьей (черно-пестрая порода, доение в молокопровод).

Быстрее всех в сутки выдаивались коровы симментальской породы (вторая группа) — на их доение было затрачено 8,3 минуты. Затраты времени на доение в данном случае меньше, чем в первой группе на 0,9 минут (9,8%) ($p < 0,001$), чем в третьей — на 0,7 минут (6,7%). Интенсивность молокоотдачи выше во второй группе исследуемых животных на 0,05 кг/мин (2,3%), чем в первой группе, на 0,10 кг/мин (4,6%) ($p < 0,001$), чем в третьей группе.

Вымя коров черно-пестрой породы (содержание беспривязное при доении роботом-доярком) развито наиболее равномерно по сравнению со сверстницами других групп. В данном случае индекс вымени превышает данный показатель животных второй и третьей групп на 4,9 и 2,5% соответственно ($p < 0,001$).

В результате научной работы М.А. Малюковой (2011) установлено, что доильные аппараты с пониженным вакуумметрическим давлением до 33-50 кПа в подсосковой камере доильного стакана на 15-20% снижают вероятность заболевания коров маститом.

В наших исследованиях давление вакуума при использовании роботизированной установки соблюдалось в пределах до 40 кПа, при доении в молокопровод — более 50 кПа, что дает возможность предполагать меньший процент заболеваемости маститом животных при добровольном доении.

Кроме того, на заболеваемость молочной железы коров влияет их породная принадлежность. Результаты научных исследований Л.К. Попова, А.Н. Гаврина, В.Л. Субботина и Н.А. Чернышевой (2011) подтверждают это предположение. Ученые утверждают, что гораздо реже маститом поражаются коровы симментальской породы (18,3%). Более предрасположенными к воспалению молочной железы являются коровы черно-пестрой породы (23,2%).

Исследования швейцарских ученых показали, что у помесных животных заболеваемость маститом выше, чем у чистопородных коров, почти в два раза. Авторы не расценивают более частую заболеваемость молочной железы как породный признак. Это, по их мнению, может быть обусловлено в том числе и значительным увеличением нагрузки на вымя из-за повышения молочной продуктивности или возрастанием интенсивности молокоотдачи (W. Schwab, 1997).

В наших исследованиях установлено, что по причине заболеваний вымени коровы черно-пестрой породы, доившиеся в молокопровод, выбывали из стада на 4,1% чаще по сравнению с животными черно-пестрой породы при применении робота-дойера. При этом следует отметить, что симменталы подвергались выбраковке вследствие болезней вымени на 3,1% чаще по сравнению с черно-пестрыми сверстницами.

Состояние молочной железы напрямую влияет на показатели молочной продуктивности животных и, несомненно, на качественные характеристики молока (А. Диденко, 2015).

При анализе молочной продуктивности коров разного генотипа в зависимости от технологии получения молока, установлено, что в период первой лактации у животных первой группы (черно-пестрая порода, доение роботом-дойером) удой за 100, 305 дней и за всю лактацию выше по сравнению с коровами других оцениваемых групп в среднем на 183,0 (8,8%) ($p < 0,001$), 430,5 (8,1%) ($p < 0,001$) и 564,0 кг (8,4%) ($p < 0,05$) соответственно. При этом установлено превосходство животных черно-пестрой породы над симменталами: за первые 100 дней — на 30,0 кг (1,4%), за 305 дней — на 6,0 кг (0,1%), за всю лактацию — на 499,0 кг (7,5%).

Животные черно-пестрой породы при добровольном доении и содержании без привязи раньше плодотворно осеменялись, что повлияло на сроки первого отела — 27 месяцев.

Аналогичные выводы о влиянии происхождения (породы) и технологии выдаивания коровы сделали А.В. Степанов (2007), О.И. Соловьева и др. (2016).

Установлено, что все оцениваемые интерьерные показатели животных находились в пределах нормы, что свидетельствует об оптимальном уровне обменных процессов в организме, достигнутом полноценным уровнем кормления коров исследуемых групп.

Коровы черно-пестрой породы, содержащиеся на привязи с доением в молокопровод, превосходили первотелок черно-пестрой и симментальской пород, которых выдаивали с помощью роботизированной доильной системы по содержанию эритроцитов (на $0,02-0,08 \cdot 10^{12}/л$), гемоглобина (на $0,03-0,19$ г/л), лейкоцитов (на $0,24-0,54 \cdot 10^9/л$), кальция (на $0,04-0,08$ ммоль/л) и фосфора (на $0,02-0,03$ ммоль/л).

По мнению В.И. Георгиевского (1990), частота дыхания зависит от уровня обмена веществ в организме, температуры окружающей среды, мышечной нагрузки, физиологического состояния и продуктивности, а частота сердечных сокращений — от физического и нервного состояния животного, выполняемой работы, температуры тела и окружающей среды.

Исследования М.Р. Кудрина и С.Н. Ижболдиной (2012) показали, что при привязной технологии содержания температура тела коров несколько выше по сравнению с беспривязно-боксовой. По частоте пульса и дыхания наблюдалась тенденция к их увеличению при беспривязно-боксовой системе содержания по сравнению с привязной.

Результаты, полученные в ходе нашей работе, показали, что у коров первой группы (черно-пестрая порода, доение роботом-доярком, беспривязное содержание) выше частота пульса (в среднем на $0,72$ удара в минуту) и дыхания (в среднем на $0,56$ дыхательных движений). Температура тела исследуемых животных колебалась от $38,24$ до $38,25^{\circ}C$. Отмечено повышение данного показателя у коров третьей группы в среднем на $0,09^{\circ}C$ по сравнению с другими группами.

Незначительные изменения основных клинических показателей в зависимости от условий эксплуатации у первотелок всех оцениваемых групп позво-

ляют судить об их хороших приспособительных качествах и высокой реактивности организма.

Стрессоустойчивость крупного рогатого скота, как фактор повышения молочной продуктивности, очень важный показатель при отборе высокопродуктивных коров в стаде.

Животные с низкой стрессоустойчивостью, к сожалению, не могут в полной мере проявлять свой продуктивный потенциал. Как правило, в результате стресса в крови коров уменьшается уровень пролактина и, как следствие, снижается секреция молока и происходит торможение процесса молоковыведения или вовсе к прекращению лактационной деятельности. Ученые это объясняют тем, что на определенном этапе развития стресса почти все метаболические процессы в организме коров направлены на мобилизацию ресурсов для определения стресс-фактора. В это время процесс синтеза молока для организма коровы становится мене важным. Это подтверждают исследования Н.В. Вальковской (2016), проведенные в Архангельской области на базе ООО АПК «Любовское».

Исследования, проведенные учеными И.И. Некрасовой и П.А. Хоришко (2015), доказывают, что 53% коров черно-пестрой породы местной популяции обладают средним типом стрессоустойчивости. Коровы сильно уравновешенного типа составляют 23%, слабого типа – 36%. Животные, отнесенные к разным типам по стрессоустойчивости, давали разное количество молока с отличавшейся интенсивностью молокоотдачи.

В наших исследованиях уровень пролактина в крови коров черно-пестрой породы, содержащихся без привязи с применением роботизированного доения (первая группа), выше по сравнению со второй и третьей группами животных на 4,40 и 17,40 нг/мл (2,7 и 10,7%) соответственно ($p < 0,001$). В группах коров черно-пестрой и симментальской пород, содержащийся без привязи с применением робота-дояра (первая и вторая группы) уровень АКТГ в среднем на 5,27

пг/мл (5,8%) выше по сравнению с третьей группой животных (привязное содержание, доение в молокопровод) ($p < 0,001$).

Такое значительное увеличение концентрации исследуемого гормона в крови животных может объясняться тем, что животные первой и второй групп подвергались воздействию производственному стресс-фактору в виде интенсивной технологии получения молока – роботизированное доение. А под действием стресса активизируется работа гипофиза и выделяется АКТГ.

У животных черно-пестрой породы третьей группы (привязное содержание и доение в молокопровод), количество кортизола в крови в среднем на 4,19 нмоль/л (11,3%) ($p < 0,001$) меньше по сравнению с первой и второй группами. При распределении коров различного происхождения по типам стрессоустойчивости в зависимости от времени нормализация гомеостаза установлено, что наиболее стрессоустойчивыми оказались животные черно-пестрой породы, доившиеся в молокопровод на привязи (третья группа коров) - 50,8% коров с высоким типом стрессоустойчивости. Животных с низким уровнем стрессоустойчивости больше всего группе симменталов – 33,9%.

Исследования показывают, что есть острая необходимость осуществлять производственный отбор животных с учетом типа стрессоустойчивости, что позволит повысить интенсивность молокоотдачи и увеличить удои коров. Отдавая предпочтение интенсивной технологии роботизированного доения крупного рогатого скота, следует помнить, что есть группы коров с низким уровнем стрессоустойчивости, которые непригодны к данной технологии использования.

Еще одним значимым вопросом в молочном скотоводстве является характеристика причин выбытия коров из стада.

А.В. Авдеенко и др. (2014) получили результаты исследований, направленных на выявление основных причин выбраковки животных молочного стада. В их работе установлено, что основными причинами преждевременного выбытия коров из стада являются болезни органов половой системы (35,0%), за-

болевания молочной железы (25,0%), нарушения обмена веществ (24,0%) и болезни конечностей (16,0%).

По данным Канадского университета, только 10% коров, при доении с помощью роботизированной установки, выбраковываются по причине непригодности вымни к доению (J. Rodenburg, 2010).

Проведенные исследования И.А. Шкуратовой и др. (2012) показали, что при привязном содержании животных основными причинами выбраковки животных являются гинекологические заболевания (27,06%) и заболевания вымени (17,27%), при беспривязном содержании — заболевания конечностей (19,51%) и низкая продуктивность животных (18,09%). По мнению авторов, высокий процент выбытия коров по причине низкой продуктивности и болезней ног при беспривязном способе содержания животных обусловлен жесткими требованиями данной технологии.

В наших исследованиях установлено, что заболевания конечностей, несчастные случаи и травмы стали причиной выбытия соответственно в 20,7 и 7,1% случаев у животных черно-пестрой породы, которые содержались без привязи с применением роботизированной системы доения, что больше, чем у коров других оцениваемых групп в среднем на 5,5 и 41,9%. При этом коровы, содержащиеся на привязи при доении в молокопровод, в среднем на 10,5% чаще выбраковывались вследствие болезней половых органов, чем сверстницы при доении роботом-дойаром.

На предприятиях с привязным содержанием животных продуктивное долголетие коров составляет 3,66 лактаций, с беспривязным содержанием — 3,35 лактаций (А.И. Шкуратова и др., 2012).

Интенсивный рост продуктивности коров при беспривязным содержанием, как правило, сопровождается сокращением сроков хозяйственного использования.

Как показали результаты исследований М.И. Барашкина (2015), при переводе на беспривязное содержание, у коров сокращался продуктивный период на 21,7-26,7%, пожизненный удой снизился на 19,5-23,1%.

Данный факт подтверждают и наши исследования. Продолжительность жизни и срок хозяйственного использования животных черно-пестрой породы (содержание на привязи, доение в молокопровод) превышает соответствующие показатели других исследуемых групп: период жизни на — 0,4–0,6 года ($p < 0,001$), срок производственного использования — на 0,3–0,7 лактации ($p < 0,001$). От коров черно-пестрой породы, содержащихся без привязи с применением роботизированной системы доения, за весь период жизни надоили больше молока, чем от животных второй и третьей групп соответственно на 2471,0 и 2657,0 кг ($p < 0,001$) с большим содержанием жира (на 86,3–86,4 кг при $p < 0,001$) и белка (на 72,3–85,3 кг при $p < 0,001$) в молоке.

При выборе технологии получения молока, включающую уровень и условия кормления, способ содержания и доения молочного стада, необходимо предварительно оценить интенсивность использования того ли иного доильного оборудования. При оценке интенсивности использования доильного оборудования следует вести учет затрат времени на все операции в процессе выдаивания животных.

Как правило, операторы машинного доения при беспривязном содержании коров затрачивают на ручные операции в среднем 30 секунд. По технологии доения на автоматизированных доильных установках этот показатель должен составлять не более 20 секунд с тем, чтобы разрыв между началом подготовки и подключением доильного аппарата не превышал одной минуты. При доении в молокопровод в среднем затрачивается 55 секунд, что на 17% больше (А.М. Танеев, 2008).

По мнению А.А. Музыка и др. (2009, 2012), использование роботов позволяет практически в четыре раза сократить затраты труда на доение животных.

В наших исследованиях установлено, что средняя продолжительность всех операций доения коров составляет при доении в молокопровод меньше, чем при помощи робота, всего лишь на 0,07 минуты (42 секунды). В течение часа на привязи 4 оператора с тремя доильными аппаратами могут подоить до

75 коров, а при роботизированной технологии доения четырьмя роботами — до 25 коров. Для того, чтобы выдоить в смену 200 голов при линейном доении в молокопровод необходимы затраты труда 6-ти человек, а для выдаивания такого же количества животных с помощью робота-дояра — 3-х человек.

При этом роботизированная технология способна обеспечить автоматическое управление процессом доения в соответствии с особенностями вымени коров с одновременным учетом молока; позволяет снизить нагрузки на оператора, сократить численность работников с сохранением фонда оплаты труда.

Несомненным является тот факт, что комплектование молочного стада на предприятии должно осуществляться животными, приспособленными к выбранной технологии получения молока (М.В. Ряпосова, И.А. Шкуратова, И.М. Донник, В.С. Мымрин и др., 2013).

По данным Н.В. Журавлева, А.П. Коханова и Н.М. Ганьшина (2011), высокая живая масса крупного рогатого скота молочного направления продуктивности (525-630 кг) обеспечивает нормальное течение физиологических функций организма, связанных с большим потреблением данными животными кормов и превращением их в дальнейшем в продукцию. Исследования О.Г. Лоретц, О.В. Горелик (2016) показали, что оптимальными для хозяйства с точки зрения продуктивности и выхода питательных веществ, а также эффективности производства молока на единицу живой массы являются коровы с живой массой от 521 до 560 кг.

Как и живая масса, телосложение коров характеризует их продуктивные возможности. Крупный рогатый скот отличается по экстерьеру и требует особого подхода при проведении племенной работы. Осуществление селекции с использованием оценки экстерьера коров способствует увеличению продуктивности и продолжительности хозяйственного использования животных.

По данным О.С. Чеченихиной (2015) удои первотелок комплексного класса «Превосходный» превышает сверстниц других классов в среднем на 759 кг (11,9%) и 189,7 кг (3,2%) соответственно по хозяйствам. При этом коровы

класса «Хороший с плюсом» по удою отличаются от животных классов «Отличный» и «Хороший» в большую сторону — в среднем на 454,5 кг (7,7%) и 158,5 кг (2,8%).

В опытах М.А. Свяжениной (2012) подтверждается необходимость оценки признаков экстерьера. Вместе с этим, установлена зависимость уровня продуктивности и комплексной экстерьерной оценки по системе Б. Корреляция в данном случае у животных племенных хозяйств оказалась равна от +0,18 ($p < 0,05$) до +0,59 ($p < 0,001$). Этот факт дополнительно указывает на эффективность отбора в племенных хозяйствах по типу телосложения.

Ученые М. Кудрин и С. Ижболдина (2012) отмечают, что одним из приемов увеличения молочной продуктивности является тщательный отбор коров-первотелок по морфологическим и функциональным свойствам вымени. В исследованиях Г.Т. Кузьменко (2009) коровы, имеющие большой обхват вымени, интенсивнее выдаиваются и дают больше молока.

В результате наших исследований так же установлено, что в целях повышения показателей молочной продуктивности коров с хорошо развитым выменем и продления сроков их хозяйственного использования отбор животных необходимо проводить в период первой лактации с учетом их живой массы, экстерьерных особенностей и морфофункциональных свойств вымени.

При этом желательная живая масса коров должна быть в пределах 541-650 кг; комплексный экстерьерный класс — не ниже «Отличный»; условная величина вымени — 3000,0 см² и более; показатель интенсивности молокоотдачи — превышать среднее значение стада хотя бы на одну сигму (σ).

Указанные критерии позволят увеличить удои животных на 550-750 кг за лактацию, на 1700-2500 кг — за период производственного использования коров. Это, несомненно, влечет за собой повышение эффективности использования высокопроизводительной доильной техники, будет способствовать своевременной окупаемости дорогостоящего оборудования.

Исследования Е.С. Савченко (2004) показали, что с повышением молочной продуктивности увеличиваются производственные затраты в расчете на голову при одновременном сокращении затрат на единицу продукции. Автором обнаружена закономерность — увеличение производственных затрат происходит более низкими темпами, чем рост продуктивности коров.

По мнению В.Н. Суровцева и Ю.Н. Никулиной (2014) внедрение таких инновационных технологий, как роботизированная система доения коров, позволяет повысить конкурентоспособность производства молока. По мнению ученых, за счет использования роботов происходит повышение производительности и значительное улучшение условий труда; увеличение продуктивности коров и качества молока; улучшение структуры дойного стада, возможности роста прибыли за счет увеличения племенной продажи.

В наших исследованиях установлено, что при одинаковых затратах на содержание одной головы и фонде заработной платы сотрудников, себестоимость 100 кг производимой продукции меньше в первой группе коров (черно-пестрая порода, беспривязное содержание, доение роботом-доярком), чем в других оцениваемых группах на 11,3-286,9 рублей. Уровень рентабельности производства молока выше на 0,8%-17,9%. Следовательно, применение роботизированной системы доения коров черно-пестрой породы обеспечило получение высоких показателей удоя животных в среднем за 305 дней лактации, что повлекло за собой увеличение уровня рентабельности производства молока на 0,8-17,9%.

Таким образом, изучение основных биологических и хозяйственных особенностей (продуктивность, интерьер, экстерьер, свойства вымени, уровень стрессоустойчивости и показатели продуктивного долголетия) животных разных пород при различной технологии получения молока дало возможность судить о высокой эффективности применения роботизированной системы доения животных черно-пестрой породы при беспривязном их содержании.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Система выращивания животных в хозяйстве позволяет получать полноценных особей, подготовленных к продолжительной продуктивной жизни в определенных производственных условиях. При этом телочки симментальской породы превосходили сверстниц черно-пестрой породы по живой массе (на 26,1 кг) и интенсивности роста (на 24,3-27,6 г/сут) ($p < 0,01$) во все периоды их выращивания.

Первотелки симментальской породы превосходили сверстниц черно-пестрой породы по основным промерам тела (на 0,6-5,2%). Коровы черно-пестрой породы, доившиеся роботом-дойаром при беспривязном содержании, набрали большее количество баллов за комплексную оценку экстерьера – 89,3 балла. Количество коров комплексного экстерьерного класса «Превосходный» в группах черно-пестрых животных составило 16,7-54,2%, в группе симменталов таких животных не оказалось.

Интерьерные показатели у всех исследуемых коров находились в пределах физиологических норм без достоверной разницы между группами. Отмечено, что коровы черно-пестрой породы, содержащиеся на привязи с доением в молокопровод, превосходили первотелок черно-пестрой и симментальской пород, которых выдаивали с помощью роботизированной доильной системы по содержанию эритроцитов (на $0,02-0,08 \cdot 10^{12}/л$), гемоглобина (на $0,03-0,19$ г/л), лейкоцитов (на $0,24-0,54 \cdot 10^9/л$), кальция (на $0,04-0,08$ ммоль/л) и фосфора (на $0,02-0,03$ ммоль/л). У коров первой группы (черно-пестрая порода, доение роботом-дойаром, беспривязное содержание) выше частота пульса (в среднем на 0,72 удара в минуту) и дыхания (в среднем на 0,56 дыхательных движений).

Уровень пролактина в крови коров черно-пестрой породы, содержащихся без привязи с применением роботизированного доения (первая группа), выше по сравнению со второй и третьей группами животных на 4,40 и 17,40 нг/мл (2,7 и 10,7%) соответственно ($p < 0,001$). В группах коров черно-пестрой и симментальской пород, содержащийся без привязи с применением робота-дойара (первая

и вторая группы) уровень АКТГ в среднем на 5,27 пг/мл (5,8%) выше по сравнению с третьей группой животных (привязное содержание, доение в молокопровод) ($p < 0,001$). У животных черно-пестрой породы третьей группы (привязное содержание и доение в молокопровод), количество кортизола в крови в среднем на 4,19 нмоль/л (11,3%) ($p < 0,001$) меньше по сравнению с первой и второй группами. Более стрессоустойчивыми оказались животные черно-пестрой породы, которых выдаивали в молокопровод на привязи (третья группа коров) - 50,8% коров с высоким типом стрессоустойчивости. Животных с низким уровнем стрессоустойчивости больше всего в группе симменталов – 33,9%.

По удою за различные периоды лактации лидировали коровы черно-пестрой породы, содержащиеся без привязи с применением роботизированного доения: за первые 100 дней – в среднем на 183,0 (8,8%) ($p < 0,001$); за 305 дней – в среднем на 430,5 (8,1%) ($p < 0,001$); за всю лактацию – в среднем на 564,0 кг (8,4%) ($p < 0,05$). При этом установлено превосходство животных черно-пестрой породы над симменталами: за первые 100 дней – на 30,0 кг (1,4%), за 305 дней – на 6,0 кг (0,1%), за всю лактацию – на 499,0 кг (7,5%). Коэффициент молочности выше у первотелок черно-пестрой породы первой группы в среднем на 1021,1 кг ($p < 0,001$). В молоке коров черно-пестрой породы, содержащихся на привязи с доением в молокопровод, массовая доля жира выше по сравнению со сверстницами в среднем на 0,08% ($p < 0,05$).

Коровы черно-пестрой породы, содержащиеся без привязи с применением роботизированной системы доения, имели равномерно развитую молочную железу (индекс вымени - 45,1%) и превосходили по промерам вымени своих сверстниц: по обхвату - на 3,9 см (2,9%) ($p < 0,05$); глубине – на 0,6 см (2,5%); длине – на 1,0 см (2,5%); ширине – на 0,5 см (2,5%). Показатель условной величины вымени у коров черно-пестрой породы выше чем у симменталов на 295,2 см² (10,0%) ($p < 0,05$). Разница в интенсивности молокоотдачи коров черно-пестрой породы составила 0,05 кг/мин (2,4%) в пользу животных, содержащихся без привязи с применением роботизированной системы доения.

Заболевания конечностей, несчастные случаи и травмы стали причиной выбытия соответственно в 20,7 и 7,1% случаев у животных черно-пестрой породы, которые содержались без привязи с применением роботизированной системы доения. Коровы, содержащиеся на привязи при доении в молокопровод, в среднем на 10,5% чаще выбраковывались вследствие болезней половых органов, в среднем на 2,6% чаще – по причине заболевания вымени. У животных данной группы продолжительность жизни (на 0,4–0,6 года при $p < 0,001$) и срок хозяйственного использования (на 0,3–0,7 лактации при $p < 0,001$) превышали соответствующие показатели других исследуемых групп. При этом от коров черно-пестрой породы, содержащихся без привязи с применением добровольного доения, за весь период жизни надоили больше молока, чем от животных второй и третьей групп соответственно на 2471,0 и 2657,0 кг ($p < 0,001$) с большим содержанием жира (на 86,3–86,4 кг при $p < 0,001$) и белка (на 72,3–85,3 кг при $p < 0,001$) в молоке.

Дисперсионный анализ показал, что происхождение (порода) коров оказывает наибольшее влияние на тип телосложения (47,4% при $p < 0,001$) и развитие четвертей вымени животных (57,8% при $p < 0,001$). Технология доения влияет в большей мере на тип телосложения (18,2% при $p < 0,001$), индекс вымени (26,8% при $p < 0,001$) и на удой за 305 дней лактации коров (15,5% при $p < 0,001$).

Средняя продолжительность всех операций доения оцениваемых коров составила при доении в молокопровод всего лишь на 0,07 минуты (42 секунды) меньше времени, чем при помощи робота. На подготовительные операции при доении коров роботом потрачено на 27,6 секунд больше времени, чем при доении в молокопровод. В течение часа на привязи 4 оператора с тремя доильными аппаратами могут подоить до 75 коров, а при роботизированной технологии доения четырьмя роботами – до 25 коров. Для того, чтобы выдоить в смену 220 голов при линейном доении в молокопровод необходимы затраты труда 4-ех человек, а для выдаивания такого же количества животных с помощью робота-дояра – 3-х человек.

При отборе первотелок черно-пестрой породы комплексного экстерьерного класса «Превосходный» удой за 305 дней лактации повышается на 548,2 кг (11,3%), массовая доля жира – больше в среднем на 0,04%, количество молочного жира — на 22,7 кг (12,5%), молочного белка — на 18,2 кг (12,3%). При селекции животных черно-пестрой породы на увеличение живой массы до 541-650 кг, удой за период жизни повышается на 1894,5 кг (12,7%), содержание молочного жира и белка — на 64,9 и 55,8 кг соответственно. Отбирая первотелок согласно разработанному способу отбора высокопродуктивных коров (с учетом условной величины вымени и интенсивности молокоотдачи), предоставляется возможность увеличивать среднесуточный удой на 1,4 кг (6,7%), удой за 305 дней — на 268,1 кг (5,4%), пожизненный удой — на 1684,4 кг (9,7%) и срок производственного использования коров — на 0,4 лактации (14,8%).

Применение роботизированной системы доения коров черно-пестрой породы кроме обеспечения высоких показателей удоя животных за 305 дней лактации, влечет за собой увеличение уровня рентабельности производства молока на 0,8-17,9%.

ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВУ

В целях повышения молочной продуктивности и улучшения основных характеристик вымени молочного стада в животноводческих предприятиях рекомендуем широкое применение роботизированной системы доения коров наиболее приспособленной для данной технологии черно-пестрой породы. Разработанные оптимальные показатели и новый способ отбора высокопродуктивных коров предлагаем использовать при технологическом отборе, что позволит ускорить формирование стада животными, пригодными для роботизированной технологии производства молока, увеличить удой за лактацию на 550-750 кг, за период производственного использования коров — на 1700-2500 кг.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 Абрамова Н.И. Влияние различных технологий производства молока на молочную продуктивность коров и содержание соматических клеток // Молочнохозяйственный вестник. 2015. № 4 (20). С. 7-12.
- 2 Абылкасымов Д., Сударев Н.П. Повышение эффективности использования породных ресурсов в молочном скотоводстве Тверской области /Д. Абылкасымов. Монография. ISBN 978-5-91488-84-9 – Тверь: Тверская ГСХА, 2013. 296с.
- 3 Абылкасымов Д., Сударев Н.П., Воронина Е.А. Зависимость продолжительности сервис- периода от уровня удоя у высокопродуктивных коров // Зоотехния. 2011. №11. С.20-21.
- 4 Авдеенко А.В., Молчанов А.В. Воспроизводство и качество молока коров симментальской и черно-пестрой пород // Аграрный научный журнал. 2014. № 10. С. 3-5.
- 5 Эффективность ведения молочного скотоводства в условиях Европейского Севера России / Х.А. Амерханов, Е.А. Тяпугин, Г.А. Симанов, С.Е. Тяпугин. Москва: Колос, 2011. 156 с.
- 6 Анисимова Е.И., Катмакова П.С. Физико-химический состав молока и его возрастная динамика у коров симментальской породы разных внутривидовых типов // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. 2011. №1(13). С.32-36.
- 7 Антимиров В.В. Молочная продуктивность коров разных линий // Молочная промышленность. 2007. № 3. С. 18.
- 8 Арзуманян Е.А. Формы вымени и продуктивность коров. Москва: Россельхозиздат, 1964. 125 с.
- 9 Арзуманян Е.А., Тимофеева С.С. Состояние и задачи совершенствования уральского черно-пестрого скота // Молочное и мясное скотоводство. 2003. № 2. С. 27-28.

10 Артюхина И.Н., Гриненко О.А. Эффективность голштинизации черно-пестрого скота // Зоотехния. 2001. № 5. С. 4-6.

11 Афанасьева А.И., Сарычев В.А. Гормональный статус и воспроизводительная функция герефордского скота канадской и сибирской селекции // Ветеринарная патология. 2016. № 1. С.47-53.

12 Бакаева Л.Н., Карамаев С.В., Карамаева А.С. Динамика качества молозива у коров в зависимости от времени первого доения после отела // Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии. 2019. № 1. С. 102-107.

13 Барабанщиков Н. В. Зоотехнические факторы, влияющие на молочную продуктивность // Молочное и мясное скотоводство. 1982. № 6. С. 17-21.

14 Барашкин М.И. Продуктивное долголетие крупного рогатого скота при промышленных технологиях содержания // Аграрный вестник Урала. 2015. № 1. С. 33-37.

15 Научные основы совершенствования и пути повышения молочной продуктивности крупного рогатого скота в сельскохозяйственных предприятиях Уральского региона при промышленных технологиях содержания / М.И. Барашкин, О.Г. Лоретц, О.Г. Петрова, О.В. Горелик // Актуальные проблемы современной ветеринарной науки и практики материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 70-летию Краснодарского научно-исследовательского ветеринарного института: Сбор. науч.-практ. Конф. Кубанский государственный аграрный университет, 2016. С. 152-156.

16 Баркова А.С. Влияние современных технологий машинного доения на состояние молочной железы коров // Ветеринария. 2018. № 6. С. 41-45.

17 Бахарев А.А. Молочная продуктивность и состав молока коров – первотелок мясных пород // Агропродовольственная политика России. 2012. №9. С. 57 – 59.

18 Бахтиярова Л.Р. Оценка молочной продуктивности дойного стада коров чёрно-пёстрой породы по хозяйственно-полезным признакам: В сборни-

ке: Образование, наука, практика: инновационный аспект Сборник статей Международной научно-практической конференции, посвященной 70-летию со дня рождения профессора А.Ф. Блинохватова, 2018. С. 5-8.

19 Бащенко М.И. Молочная продуктивность коров молочных и комбинированных пород в условиях Западного региона Украины // Научный вестник ЛНУВМБТ имени С.З. Гжицького. 2014. Т.16. Ч.3. №2 (59). С.10-16.

20 Бащенко М.И., Хмельничий Л.М. Модельный тип молочной коровы // Зоотехния. 2005. № 3. С. 6-8.

21 Бегучев А.П. Формирование молочной продуктивности крупного рогатого скота. Москва: Колос, 1969. 328 с.

22 Белкин Б.Л., Черепяхина Л.А., Скребнева Е.Н. Диагностика и нетрадиционные методы лечения субклинического мастита коров // Главный зоотехник. 2010. №5. С. 47-57.

23 Белова Л. «ДеЛаваль» в России. // Молочное и мясное скотоводство. – 2005. - №4. - С. 31.

24 Бельков Г.И., Панин В.А. Стрессоустойчивость как фактор биоресурсного потенциала симментальских и голштин \times симментальских коров // Животноводство и кормопроизводство. 2018. Т. 101. №1. С. 75-83.

25 Бич А.И. Селекционная работа с молочным и молочно-мясным скотом // Зоотехния. 2002. № 6. С. 5-8.

26 Болотов Г.Г. Сравнительное изучение хозяйственно-полезных признаков и некоторых биологических особенностей симментальской и чернопестрой пород в условиях Бурятии: дис.... на соискание уч.ст. к. с.-х. н. по спец-ти 06.02.04. Улан-Удэ, 2001. 117 с.

27 Борисенко Е.А. Баранова К.В., Лисицын А.П. Практикум по разведению сельскохозяйственных животных. Москва: Колос, 1984. 254 с.

28 Бороздин А.В. Повышение эффективности использования доильных аппаратов за счет совершенствования их диагностирования: дис....на соискание уч. ст. кандидата тех. наук по спец-ти 05.20.03. Волгоград, 2008. 173 с.

- 29 Буяров В., Шендаков А., Шендакова Т. Эффективность селекции молочного скота // Животноводство России. 2011. № 1. С. 41-42.
- 30 Вагапов Р.Ш., Горелик О.В. Молочная продуктивность коров симментальской породы различной селекции // Главный зоотехник. 2018. № 7. С. 25-31.
- 31 Вагин Ю.Т. Техническое обеспечение производства молока. Современное оборудование для доения: практическое пособие. Минск: Эволайн, 2012. 208 с.
- 32 Валитов Ф.Р. Взаимосвязь полиморфных вариантов генов соматотропина и тиреоглобулина с молочной продуктивностью коров чёрно-пёстрой породы // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2018. № 4 (72). С. 284-287.
- 33 Вальковская Н.В. Влияние стресса на молочную продуктивность крупного рогатого скота // Символ науки. 2016. №6. С. 33-35.
- 34 Васильева А.Ю. Морфофункциональные особенности вымени коров в зависимости от технологии доения: в сборнике: Научные труды студентов Ижевской ГСХА сборник статей: электронный ресурс. ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА: Ижевск, 2018. С. 210-214.
- 35 Васильева, Е.А. Клиническая биохимия сельскохозяйственных животных. Москва: Агропромиздат, 2000. 359 с.
- 36 Веремей Э.И., Руколь В.М., Журба В.А., Комаровский В.А., Ховайло В.А. Стрессовое состояние организма и его влияние на продуктивность коров в молочных комплексах // Ученые записки УО ВГАВМ, т. 47, вып. 2. 2011. С. 143-145.
- 37 Винницки С., Романюк В., Юговар Е., Артс И. Эффективность применения доильных роботов на фермах крупного рогатого скота // Вестник Марийского государственного университета. 2014. № 1 (13). С. 28-35.
- 38 Гарькавый Ф.Л. Селекция коров и машинное доение /Ф.Л. Гарькавый. Москва: Колос, 1974. 156 с.

- 39 Георгиевский В.И. Физиология сельскохозяйственных животных: учебное пособие. Москва: Агропромиздат, 1990. 511с.
- 40 Голубков А.И., Попов Ф.В., Шадрин С.В. Использование генофонда симментальского скота в Красноярском крае // Новая красно-пестрая порода молочного скота и методы ее совершенствования: матер. регион. науч.-практ. конф. Красноярск, 2001. С. 69–74.
- 41 Горелик О.В. Молочная продуктивность, состав и технологические свойства молока коров // Технологические проблемы производства продукции животноводства. Троицк, 2003. С. 40-42.
- 42 Технология производства молока и молочных продуктов: учебное пособие / О.В. Горелик, О.Г. Лоретц, О.П. Неверова, О.А. Быкова, С.С. Жаймышева. Екатеринбург, 2017.
- 43 Горелик О.В., Неверова О.П., Вздорнова О.А. Оценка коров разных генотипов по молочной продуктивности и пригодности к машинному доению: в сборнике: Актуальные вопросы биотехнологии и ветеринарной медицины: теория и практика Материалы национальной научной конференции Института ветеринарной медицины / Под ред. М.Ф. Юдина. 2018. С. 40-48.
- 44 Частота доения коров - путь к увеличению молочной продуктивности в условиях роботизированных ферм / О.В. Горелик, Н.А. Федосеева, Л.Ю. Киселев и др. // Аграрный вестник Урала. 2018. № 11 (178). С. 4.
- 45 Горелик О.В., Харлап С.Ю., Беляева Н.В. Оценка машинного доения коров роботами разных производителей: в сборнике: Материалы национальной научной конференции профессорско-преподавательского состава, научных сотрудников и аспирантов СПбГАВМ. СПб, 2018. С. 26-29.
- 46 Горлов И.Ф. Хозяйственно-полезные признаки черно-пестрого скота поволжского типа в зависимости от генотипа // Зоотехния. 2005. №11. С.23-25.
- 47 Гостева Е.Р. Симменталы Поволжья и их адаптивные особенности в условиях длительного пастбищного содержания: автореф. дис. канд. с.-х. наук : 06.02.04. Черкесск, 2006. 28 с.

48 Гридин В.Ф. Взаимосвязь молочной продуктивности первотелок различной селекции с промерами тела // Аграрный вестник Урала. 2015. № 1. С. 41-43.

49 Гридин В.Ф. Зависимость показателей удоя от экстерьера коров-первотелок // Вестник биотехнологии. 2015. № 2 (4). С. 3.

50 Гридин В.Ф., Гридина С.Л. Влияние селекционной работы на повышение молочной продуктивности крупного рогатого скота в Уральском регионе // Аграрный вестник Урала. 2017. № 3 (157). С. 5.

51 Гридина С.Л. Воспроизводительная способность чёрно-пёстрых коров уральского типа // Зоотехния. 2005. № 3. С. 30-31.

52 Гридина С.Л., Гридин В.Ф. Селекционно-племенная работа с крупным рогатым скотом: в сборнике: Актуальные проблемы растениеводства, животноводства и ветеринарной медицины. Биологические, ветеринарные, сельскохозяйственные, зоотехнические, экологические науки: Сб. матер. Междунар. науч.-практ. конф. Екатеринбург, 2017. С. 104-108.

53 Гридина С.Л., Гридин В.Ф. Характеристика коров-первотелок уральского региона по молочной продуктивности и скорости молоковыведения // Вестник Курганской ГСХА. 2015. № 3 (15). С. 14-16.

54 Характеристика племенных и продуктивных качеств черно-пестрого скота в областях и республиках Урала / С.Л. Гридина, В.Ф. Гридин, В.С. Мымрин и др. // Объединенный ученый совет УрО РАН по сельскохозяйственным наукам и Уральское отделение РАН. Екатеринбург, 2018.

55 Громов С., Тяпугин Е. Молочное скотоводство Вологодчины // Молочное и мясное скотоводство. 2005. №2. С. 6.

56 Гулева А.Я. Основные направления работы с черно-пестрой породой крупного рогатого скота в Омской области // Вопросы разведения, кормления и физиологии сельскохозяйственных животных: Сб. науч. тр. ОмСХИ. – Омск. 1993. С. 4-6.

- 57 Дементьев В.Н., Кочнев Н.Н., Маренков В.Г. Повышение продуктивного долголетия коров в условиях молочного комплекса // Достижения науки и техники. 2012. №3. С. 48-50.
- 58 Демьянюк И.В., Милошенко В.В. Особенности внутривидовых типов симментальского скота Поволжья // Диагностика лечения и профилактика заболеваний сельскохозяйственных животных: сборник научных трудов. Ставрополь: АГРУС, 2008. С. 31–34.
- 59 Джапаридзе Т.Г., Милованов Л.В. Правила оценки телосложения дочерей быков-производителей молочно-мясных пород. Москва, 1996. 23 с.
- 60 Диденко А. Гигиена вымени — защита от мастита // Животноводство России. 2015. №5. С. 31-32.
- 61 Донник И.М., Воронин Б.А. Стратегические направления развития аграрной экономики современной России // Креативная экономика. 2015. С. 185.
- 62 Донник И.М., Лоретц О.Г. Влияние технологии доения на молочную продуктивность и качество молока коров // Аграрный вестник Урала. 2014. №12. С. 13-16.
- 63 Донник И.М., Мымрин С.В. Роль генетических факторов в повышении продуктивности крупного рогатого скота // Главный зоотехник. 2016. № 8. С. 20-32.
- 64 Доровских В.И., Доровских Д.В. Измерение отсасывающей способности доильных аппаратов // Наука в центральной России. 2013. № 6. С. 21-27.
- 65 Дугушкин Н.В. Теоретические и практические основы выведения красно-пестрой породы скота и перспективы ее разведения в Российской Федерации: Автореф. дисс. докт. с.-х. наук. - Лесные поляны, 1999. 43 с.
- 66 Дунин И.М., Прудов А.И., Бальцанов А.И. Совершенствование красно-пестрой породы скота в России. Москва, 2000. 136 с.
- 67 Дунин И.М., Прудов А.И., Аджибеков К.К. Новая красно-пестрая порода крупного рогатого скота России // Аграрная Россия. 1999. №2(3). С.6-11.
- 68 Дунин И.М., Шаркаев В., Кочетков А. Настоящее и будущее отече-

ственного скотоводства // Молочное и мясное скотоводство. 2012. №6. С. 2–5.

69 Ельцова А.А. Сравнительная характеристика привязного и беспривязного способов содержания крупного рогатого скота: в сборнике материалов XLVII региональной студенческой научно-практической конференции «Развитие АПК и экологическая безопасность: проблемы и пути решения». Тюмень, 2013. С. 78-79.

70 Емкужев М.С. Влияние паратипических и генотипических факторов на продуктивное долголетие черно-пестрых коров различной кровности по голштинской породы: дис. канд. с.-х. наук. Москва, 1998. 134 с.

71 Есмагамбетов К.К., Кошеев П.С. Влияние различного режима доения на молочную продуктивность коров черно - пестрой породы уральского типа // Аграрный вестник. 2005. №6. С. 36-39.

72 Жебровский Л.С. Использование генетического потенциала отечественных пород скота в Российской Федерации // Зоотехния. 2005. № 7. С. 2-3.

73 Жукова И.Г., Бражников А.И. Сравнительная характеристика молочной продуктивности и морфофункциональных свойств вымени черно-пестрой и симментальской пород в ЗАО «Тамбовское» // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. 2003. №2. С. 270-273.

74 Журавлев Н.В., Коханов А.П., Ганьшин Н.М. Продуктивное долголетие голштинских коров-долгожительниц // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. 2011. № 4. С.1-4.

75 Загороднев Ю.П., Ламонов С.А. Паратипические факторы продуктивного долголетия коров симментальской породы: в книге: Факторы, обуславливающие длительность хозяйственного использования коров симментальской породы в условиях интенсивной технологии производства молока. Мичуринск, 2019. С. 64-75.

76 Загороднев Ю.П., Ламонов С.А. Факторы, обуславливающие длительность хозяйственного использования коров симментальской породы в условиях интенсивной технологии производства молока. Мичуринск, 2019. 117 с.

77 Зальцман В. А., Ширнина О.Н. Экономическая эффективность основных технологий в скотоводстве // Вестник мясного скотоводства. 2011. №64. С.69-73.

78 Способ отбора высокопродуктивных коров: пат. А01К67/02 / О.С. Чеченихина, А.В. Степанов, Ю.А. Степанова № 264461. 2 с.

79 Зеленков П.И. Бараников А.И. Скотоводство. Ростов на Дону: Феникс, 2005. 572 с.

80 Зинченко Л.И. Погорелова И.Е. Минерально-витаминное питание коров Ленинград: Колос, 1980. 21-55 с.

81 Игнатьева Н.Л. Хозяйственно-биологические особенности голшти-низированных коров черно-пестрой породы: Автореферат дис-ции на соискание уч. ст. к. с.-х.н. по спец-ти 06.02.10. Чебоксары, 2012. 20 с.

82 Изотова А.А., Горелик О.В. Молочная продуктивность коров голштинской и симментальской пород зарубежной селекции в условиях // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2011. №31(1). С. 178-180.

83 Иль Е.Н., Заболотных М.В., Баязитова К.Н. Ветеринарно-санитарная оценка молока, полученного от высокопродуктивных коров // Вестник Омского государственного аграрного университета. 2019. №1 (33). С. 92-98.

84 Инструкция по бонитировке крупного рогатого скота молочных и молочно-мясных пород. Москва: Колос, 1975. 15с.

85 Кавардаков В.Я., Бараников А.И., Бараников В.А., Кайдалов А.Ф. Современное состояние и инновационно-технологические процессы в молочном скотоводстве Российской Федерации // Известия Нижневолжского агро-университетского комплекса. 2016. № 1 (41). С. 108-114.

- 86 Казанцева Е.С. Влияние генотипических и паратипических факторов на продуктивное долголетие коров черно-пестрой породы Зауралья: Диссертация на соискание уч. ст. кандидата с.-х. наук по спец-ти 06.02.10. Курган, 2015. 138 с.
- 87 Калашников А.П., Фисинин, В.И. Клейменов Н.И. Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных: справочное пособие. Москва, 2003. 456 с.
- 88 Капица П., Бегутова Г., Ананьев Г. Создание микроклимата в животноводческих помещениях // Молочное и мясное скотоводство. 2002. №7. С. 3-4.
- 89 Продолжительность продуктивного использования голштинизированных коров черно-пестрой породы при разных способах содержания / С.В. Карамеев, Х.З. Валитов, М.С. Косырева, Л.В. Гладилкина // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2009. №21. С. 67-68.
- 90 Карликов Д.В. Оценка экстерьера молочного скота /Д.В. Карликов// Методические рекомендации для преподавателей и слушателей системы дополнительного образования. Москва: Изд-во РНИИ, 1997. 44 с.
- 91 Карликова Г. Качество молока - решающий фактор // Молочное и мясное скотоводство. 2005. № 7. С. 2-5.
- 92 Карташова В. Н. Технология получения высококачественного молока // Молочное и мясное скотоводство. 1994. № 2. С. 29-30.
- 93 Кибкало Л., Сидорова Н. Молочная продуктивность симменталов разных внутрипородных типов // Молочное и мясное скотоводство. 2003. №1. С. 25–26.
- 94 Кийко Е., Филиппова О. Изменение качественных показателей молока при различных формах заболевания коров маститом // Главный Зоотехник. 2013. №9. С. 40-43.
- 95 Кильметова И.Р., Тогобицкая Д.Р. Молочная продуктивность и качество вымени коров чёрно-пёстрой породы: в сборнике: Современное состояние, традиции и инновационные технологии в развитии АПК материалы меж-

дународной научно-практической конференции в рамках XXVIII Международной специализированной выставки «Агрокомплекс-2018». Башкирский государственный аграрный университет, 2018. С. 100-113.

96 Кокорина Э.П. Условные рефлексy и продуктивность животных // Животноводство России. 2006. № 5. С. 19.

97 Кормановский Л.П. Развитие роботизации доения коров // Вестник ВНИИМЖ. 2013. № 2. С. 78-81.

98 Кормановский Л.П. Способы содержания коров и технологии обслуживания // Вестник ВНИИМЖ. 2012. №2 (6). С. 8-11.

99 Коробейникова Л.П., Симакова К.С. Молочная продуктивность коров чёрно-пёстрой породы при разных технологиях содержания и доения: в сборнике: Разработки и инновации молодых исследователей Материалы Всероссийской научно-практической конференции молодых исследователей, 2018. С. 209-212.

100 Коробейникова Л.П., Симакова К.С. Молочная продуктивность коров чёрно-пёстрой породы при разных технологиях содержания и доения: в сборнике: Разработки и инновации молодых исследователей: Материалы Всероссийской научно-практической конференции молодых исследователей, 2018. С. 209-212.

101 Коровин А.В. Адаптационные и продуктивные особенности коров молочных пород в условиях промышленного комплекса: Диссертация на соискание уч. ст. к.с.-х.н. по спец-ти 06.02.10. Кинель, 2015. 194 с.

102 Репродуктивные качества животных различных генотипов / О.В. Костин, А.П. Вельматов, Н.Н. Неяскин, Т.Н. Тишкина: в сборнике: Материалы XXII научно-практической конференции молодых ученых, аспирантов и студентов Национального исследовательского Мордовского государственного университета им. Н.П. Огарёва Сборник материалов конференции. В 3-х частях. / Сост. А.В. Столяров. Ответственный за выпуск П.В. Сенин, 2019. С. 65-67.

103 Костомахин М.Н., Иванова О. Агроинженерные инновации в сельском хозяйстве // Сельскохозяйственная техника: обслуживание и ремонт. 2018. - № 6. С. 63-69.

104 Костомахин Н.М., Крестьянинов М, Крестьянинова Ю. Хозяйственно-полезные признаки коров в зависимости от их кровности по голштинской породе // Главный зоотехник. 2010. №4. С. 12-15.

105 Костюкевич С.А. , Юсова Н.В, Кравченко С.И. Состав молока при доении коров на различных доильных установках // [Электронный ресурс] URL: http://www.rusnauka.com/11_NPE_2013/Veterenaria/2_133804.doc.htm (Дата обращения: 20.07.2016).

106 Использование стрессоустойчивости и поведенческих функций крупного рогатого скота при современных технологиях производства молока Н.М. Косыченко, А.В. Коновалов, А.В. Ильина, Д.В. Кононов. Ярославль, 2013. 118 с.

107 Котляров Ю., Клундук Н., Янкина О. Влияние кормления на успех голштинизации скота в Приморском крае // Молочное и мясное скотоводство. 2005. № 3. С. 4-5.

108 Крамаренко А.С., Янчуков И.Н., Ермилов А.Н. Эффективность использования линейных моделей для оценки по потомству быков-производителей голштинской породы // Молочное и мясное скотоводство. 2014. № 6. С. 15-18.

109 Красота В.Ф. Джапаридзе Т.Г., Костомахин Н.М. Разведение сельскохозяйственных животных: учебник - 5-е изд., перераб. и доп. Москва: Колос, 2006. 424 с.

110 Кудрин М., Ижболдина С. Молочная продуктивность коров с учетом морфологических свойств вымени и технологии доения // Главный зоотехник. 2012. №8. С. 18-21.

111 Кудрин М.Р., Ижболдина С.Н. Физиологические показатели коров при разных системах содержания // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. Казань, 2012.

Том 209. 186-192 с.

112 Кудрин М.Р., Краснова О.А., Шкляев А.Л., Шкляев К.Л., Николаев В.А. Организация роботизированных ферм и технологические особенности при производстве молока на фермах // Аграрная Россия. 2019. № 3. С. 31-34.

113 Кузнецов В.В., Тарасов А.Н., Кавардаков В.Я. Методические основы оценки современного состояния и прогноза технологического развития молочного скотоводства Российской Федерации. Ростов-на-Дону, 2009. 224 с.

114 Кузьменко Г.Т. Морфологические и функциональные свойства вымени коров разных генотипов и их молочная продуктивность // Аграрный вестник Урала. 2009. №2(56). С. 66-67.

115 Кулибеков К., Позолотина В., Быстрова И. Молочная продуктивность и морфологические свойства вымени коров-первотелок в условиях роботизированной фермы // Главный зоотехник. 2015. №9. С. 38-43.

116 Кулибеков К.К. Совершенствование технологии производства молока при доении коров-первотелок в условиях роботизированной фермы: Диссертация ... кандидата сельскохозяйственных наук: 06.02.10. Чебоксары, 2016.- 131 с.

117 Курдеко А.П., Богомольцева М.В. Стресс у животных в условиях интенсификации и модернизации животноводства: Ученые записки учреждения образования Витебская ордена Знак почета государственная академия ветеринарной медицины, 2017. Т. 53. № 2. С. 84-88.

118 Кутровский В.Н., Пурецкий В.М. Реконструкция ферм — основа повышения эффективности молочного скотоводства: метод. рекоменд. Москва: Россельхозакадемия, 2007. 38 с.

119 Лабинов В.В. Современное состояние и перспективы развития животноводства // Рыночная экономика: взаимодействие партнеров. 2014. №12. С. 2-5.

120 Лазаренко Д. С., Циулина Е. Н. Молочная продуктивность коров при различных технологиях производства молока // Вестник Челябинского государственного университета. 2008. №4. С. 161-162.

121 Лазоренко Д.С. Влияние способа содержания и доения на заболеваемость коров маститом: в сборнике: Актуальные вопросы биотехнологии и ветеринарной медицины: теория и практика. Материалы национальной научной конференции Института ветеринарной медицины. Под ред. М.Ф. Юдина, 2018. С. 112-116.

122 Лазоренко Д.С. Молочная продуктивность, состав и свойства молока при различных технологиях производства: дис.... на соискание уч. ст. кандидата с.-х. наук по спец-ти 06.02.10. Троиц, 2010 153 с.

123 Лакин Г.Ф. Биометрия/ Г.Ф. Лакин. Москва: Высшая школа, 1990. 258 с.

124 Ламонов С.А., Ткаченко В.В., Еремин М.С. Стрессоустойчивость коров - важный технологический признак в селекции молочного скота // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. 2015. №1. С. 41-44.

125 Ларионов Г.А., Вязова Л.М., Дмитриева О.Н. Динамика поражения четвертей вымени коров при субклиническом мастите в период лактации // Аграрный вестник Урала. 2015. № 4. С. 45-49.

126 Лебедев М.М. И.Бич, Басовский Н.З., Жебровский Л.С. Черно - пестрый скот и методы его улучшения. Ленинград: Колос, 1971. 263 с.

127 Лебедько Е.Я. Селекционно-технологическая система повышения долголетнего продуктивного использования молочных коров: дис. ... доктора с.-х. наук. Брянск, 2002. 325 с.

128 Левина Г.Н. Изучение уровня удоя первотелок и определение корреляции его с удоем за период использования при беспривязном и привязном способах содержания // Вестник Воронежского государственного аграрного университета. 2011. №2. С.74-77.

129 Легошин Г. П. Качество и состав молока в зависимости от различных технологий его получения. М.: Колос, 1990. 48 с.

130 Лещук Г.П., Иванова З.А. Практикум по статистическим методам обработки экспериментальных данных: учеб. пособие. Курган: Комстат, 2007. 174 с.

131 Ли С.С., Кинцель В.А., Урядов Д.Н., Степаненко Е.С. Качество молочного сырья коров разных пород и его сыропригодность // Переработка сельскохозяйственной продукции. 2009. №12. С.109-113.

132 Лоретц О.Г. Влияние технологии содержания и кратности доения на продуктивность коров и качество молока // Аграрный вестник Урала. 2013. №8 (114). С. 72-74.

133 Лоретц О.Г., Донник И.М. Повышение биоресурсного потенциала крупного рогатого скота и качества молочной продукции при промышленных технологиях содержания // Аграрный вестник Урала. 2014. № 10 (128). С. 51-55.

134 Лоретц О.Г., Горелик О.В. Эффективность использования коров с разной живой массой // Аграрный вестник Урала. 2016. №6. С.34-39.

135 Лоретц О.Г., Горелик О.В., Беляева Н.В. Хозяйственно-полезные качества ремонтного молодняка и коров-первотелок в зависимости от разных условий выращивания и производства молока // Аграрный вестник Урала. 2017. № 9 (163). С. 4.

136 Лоретц О.Г., Горелик О.В., Гафнер В.Д. Влияние происхождения на молочную продуктивность коров // Аграрный вестник Урала. 2016. № 4 (146). С. 45-50.

137 Лоретц О.Г., Горелик О.В., Гриценко С.А., Белооков А.А. Генетические параметры биохимического состава молока и крови коров молочного направления продуктивности // Аграрный вестник Урала. 2017. № 10 (164). С. 3.

138 Любимов А.И., Батанов С.Д. Практикум по производству продукции животноводства. Ижевск, 2008. 118 с.

139 Любимов А.И. Технологические свойства молока коров чернопестрой породы нового генотипа // Зоотехния. 2015. № 1. С. 19-21.

140 Майорова Т.А. Взаимосвязь стрессоустойчивости и показателей резистентности крупного рогатого скота: в сборнике: Современные проблемы ветеринарной практики в АПК, 2016. С. 127-129.

141 Максимов В.И., Федорова Е.Ю. Возрастная динамика атфазной активности молока коров Симентальской и Черно-пестрой пород: в книге: Материалы XXII съезда физиологического общества имени И.П. Павлова Тезисы докладов. 2013. С. 318-319.

142 Малахов С. Повышение эффективности и конкурентоспособности производства молока // Молочное и мясное скотоводство. 2003. №1. С. 11-14.

143 Малюкова М.А. Эффективность использования различных технологий доения коров в Ярославской области // Вестник АПК Верхневолжья. 2011. - № 1 (13). С. 92-95.

144 Мартынова Е.Н., Девятова Ю. Линейная оценка экстерьера коров и её связь с продуктивностью // Молочное и мясное скотоводство. 2004. №8. С.23.

145 Медведева М.А. Клиническая ветеринарная лабораторная диагностика. Справочник для ветеринарных врачей. М.: ООО «Аквариум-Принт», 2009. 416 с.

146 Методика определения экономической эффективности использования в сельском хозяйстве результатов научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ, новой техники, изобретений и рационализаторских предложений. М.: ВАСХНИЛ, 1983.

147 Миколайчик И.Н., Достовалов Е. Совершенствование племенного молочного скота Зауралья // Главный зоотехник. 2015. №8. С. 28-36.

148 Минаев Е.А. Молочная продуктивность и качество молока у голштинизированных коров разного генотипа в условиях Северного Зауралья: Автореф. дис. ... канд.с.-х. наук. Троицк, 2007. 20 с.

149 Миннеханов И.Х. Особенности роботизированной технологии доения коров на современных комплексах: в сборнике: Наука и инновации в АПК XXI века. Материалы Всероссийской научно-практической конференции молодых ученых, посвященной 145-летию академии, 2018. С. 309-311.

150 Миронова Т. Интродукция роботизированных систем доения в молочное скотоводство // Главный зоотехник. 2015. № 3. С.25-29.

151 Михайлов С.М. Значение кортизола в стрессовой реакции организма: в сборнике: Прорывные научные исследования как двигатель науки , 2018. - С. 75-78.

152 Морозов Н.М., Хусаинов И.И., Варфоломеев А.С. Эффективность применения робототехнических систем в животноводстве // Вестник Всероссийского научно-исследовательского института механизации животноводства. 2019. № 1 (33). С. 57-62.

153 Морякина С.В., Анзоров В.А. Нарушения функции размножения коров разных пород // Потенциал современной науки. 2014. № 5. С. 40-46.

154 Музыка А.А., Москалев А.А., Пучка М.П., Пучка М.А. Автоматизированные системы доения на современных животноводческих комплексах // Allbest [Электронный ресурс] URL: http://otherreferats.allbest.ru/agriculture/00205197_0.html (Дата обращения: 29.05.2016).

155 Муханов Н.В., Крупин А.В., Барабанов Д.В., Сафонова Н.Н. О роботизации процесса подготовки вымени коров к доению: в сборнике: Качественный рост российского агропромышленного комплекса: возможности, проблемы и перспективы. Материалы деловой программы XXVII международной агропромышленной выставки, 2018. С. 256-258.

156 Оценка племенных и продуктивных качеств крупного рогатого скота черно-пестрой породы в областях и республиках Урала за 2011 год / В.С. Мымрин, Н.Н. Зезин, С.Л. Гридина, В.А. Петров. Екатеринбург, 2012. 60 с.

157 Сохранение отечественных пород - вклад в будущее российского животноводства / В.С. Мымрин, С.Л. Гридина, А.Н. Ажмяков и др. // Зоотехния. 2018. № 1. С. 8-11.

158 Налимов С.О. Оценка молочной продуктивности коров симментальской породы в условиях Ставропольского края: в сборнике: Инновационные достижения в ветеринарии и зоотехнии сборник научных трудов студентов, аспирантов и молодых ученых: Ставрополь, 2019. С. 4-8.

- 159 Нежданов А., Сергеева Л., Лободин К. Интенсивность воспроизводства и молочная продуктивность коров // Молочное и мясное скотоводство. 2008. № 5. С.2-4
- 160 Некрасова И.И., Хоришко П.А. Оценка стрессоустойчивости дойных коров по лактационной функции // Вестник АПК Ставрополя. 2015. Спецвыпуск №1. С. 52-57.
- 161 Оводков О. Влияние способов содержания на долголетие высокопродуктивных коров // Молочное и мясное скотоводство. 2015. №7. С. 27-29.
- 162 Овчинникова Л.Ю. Влияние отдельных факторов на продуктивное долголетие коров // Зоотехния. 2007. № 6. С. 18-21.
- 163 Оценка вымени и молокоотдачи коров молочных и молочно-мясных пород // Методические материалы: Латвийская СХА. Москва: Колос, 1970. 39 с.
- 164 Палкин Г., Федюкович А. Энергосберегающие технологии в животноводстве // Животноводство России. 2011. №6. С. 32-34.
- 165 Панин В.А., Старцева Н.В. Особенности использования симментальской породы и её помесей для повышения показателей молочной продуктивности, продуктивных качеств потомства и создания стада помесных животных // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2019. № 1 (75). С. 153-157.
- 166 Першина О.В. Повышение молочной продуктивности первотелок пневмомассажем вымени нетелей: дис.... на соискание уч. ст. кандидата с.-х. наук по спец-ти 06.02.10. Москва, 2011. 124 с.
- 167 Пешук Л. Оптимальные сроки использования молочных коров // Молочное и мясное скотоводство. 2002. № 1. С. 15-18.
- 168 Плохинский Н.А. Руководство по биометрии для зоотехников. Москва: Колос, 1969. 256 с.
- 169 Погребняк В.А., Стрижаков В.И. Расчет селекционно-генетических параметров в животноводстве. -Омск: Изд-во ОмГАУ, 2002. 90 с.

170 Пономарёва Г.В. Влияние генотипа коров на их продуктивность и качество молочной продукции: дис... на соискание уч. степени кандидат с.-х. наук по спец-ти 06.02.04. Курск, 2003. 111 с.

171 Попов Л.К. Показатели общей естественной резистентности здоровых и больных маститом коров разных пород // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. 2011. № 1. Ч. 2. С. 47 - 49.

172 Постановление Правительства РФ от 14.06.2012 №717 «О Государственной программе развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2013 – 2020 годы» (с изменениями и дополнениями). [Электронный ресурс] URL: <http://base.garant.ru/70210644/> (дата обращения 15.10.2015).

173 Правила оценки молочной продуктивности коров молочно-мясных пород СНПплем Р23-97. Сборник правовых и нормативных актов к Федеральному закону «О племенном животноводстве». Выпуск 2. Изд-во ВНИИплем, 2000. 81 с.

174 Прохоренко П.Н. Методы повышения генетического потенциала продуктивности и его реализация в молочном скотоводстве // Вестник Орел-ГАУ. 2008. №2. С. 11-13.

175 Прудов А.И., Дунин И.М. Использование голштинской породы для интенсификации селекции молочного скота. Москва: Нива России, 1992. 192 с.

176 Пурецкий В.М. Совершенствование технологии выращивания тёлочек в интенсивном молочном скотоводстве: Автореферат диссертации доктора с.-х.наук. Немчиновка, 1996. 38 с.

177 Пшеничный П.Д. О принципах выращивания сельскохозяйственных животных // Животноводство. 1961. № 1. С. 12-15.

178 Рыжакина Е.А. Оптимизация ветеринарно-санитарных и зоогигиенических условий содержания коров с целью профилактики мастита и получения молока высокого качества в условиях Северо-Западного региона РФ: дис... на соискании уч.ст. кандидата вет. н. по спец-ти 06.02.05. Москва, 2013. 162 с.

179 Методическое пособие по профилактике заболеваний органов репродуктивной системы у высокопродуктивных коров: метод. Пособие / сост. М.В. Ряпосова, И.А. Шкуратова, И.М. Донник и др. ГНУ Уральский научно-исследовательский ветеринарный институт РАСХН: Екатеринбург, 2013.

180 Савинов А.И., Хазанов Е.Е. Опыт модернизации молочной фермы. //Сельскохозяйственные вести. 2000. №3(42). С. 32-33.

181 Савченко Е.С. Стратегия развития сельскохозяйственного производства // АПК: экономика, управление. 2004. № 7. С. 43-51.

182 Самусенко Л.Д, Химичева С.Н. Продуктивность и состав молока коров основных пород в Орловской области // Вестник Орловского ГАУ. 2012. №4 (37). С.90-91.

183 Сат Ч.М. Влияние технологии содержания и доения коров на молочную продуктивность и качество молока в условиях фермы МУП «Каа-Хемский» // Вестник Тувинского госуниверситета. 2014. №2. С. 153-157.

184 Сафиуллин Н., Каналина Н. Стрессоустойчивость и молочная продуктивность коров // Молочное и мясное скотоводство. 2013. №4. С. 28-30.

185 Свечин К.Б. Индивидуальное развитие сельскохозяйственных животных. Киев: Урожай, 1976. 288 с.

186 Свяженина М.А. Сравнительная характеристика молочного скота и пути его совершенствования в условиях Северного Зауралья: Автореф. дис. д.с.- х.н. Курган, 2012. 35 с.

187 Свяженина М.А. Оценка эффективности использования разных пород скота для производства // Достижения науки и техники АПК. 2012. №7. С.70-72.

188 Седов И.М., Пурецкий В.М., Иванова Н.И. Влияние кратности доения на продуктивность коров // Молочное и мясное скотоводства. 2001. №2. С. 2-3.

189 Сельцов В.И., Сермягин А.А. Технологические качества и состав молока коров разных генотипов симментальской породы // Актуальные проблемы производства и переработки продукции животноводства: сб. научных

трудов международной научно-практической конференции КЧГТА. Ставрополь: Сервисшкола, 2010. 216–217 с.

190 Сивкин Н. В., Виноградов В. Н., Прудаков А. И. Влияние техники доения на содержание соматических клеток в молоке // Зоотехния. 2004. №7. С. 26-28.

191 Сидорова В.Ю. Эколого-технологический стресс у крупного рогатого скота: как определить и как бороться // Нивы Зауралья. 2014. №9 (120). С. 14-18.

192 Симакова К.С., Назарова К.П., Коробейникова Л.П. Технология доения коров на молочно-товарных фермах при разных технологиях содержания и доильных установках: В сборнике: Научные труды студентов Ижевской ГСХА сборник статей: электронный ресурс. ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА. Ижевск, 2018. С. 336-338.

193 Скворцов Е.А. Кадровый аспект внедрения роботехники в сельском хозяйстве // Аграрный вестник Урала. 2016. №2 (144). С. 99-105.

194 Скребнева Е.Н. Межлинейные различия заболеваемости маститом коров черно-пестрой породы: материалы науч.-практ. конф., посвященной 150-летию ветеринарной службы Оренбуржья «Актуальные проблемы ветеринарной медицины и биологии». Оренбург, 2003. 141 с.

195 Соболева Н.В., Карамеев С.В., Ефремов А.А. Технологические свойства молока коров разных пород в зависимости от количества соматических клеток // Известия Оренбургского ГАУ. 2010. №8. С. 112-114.

196 Соловьева О.И. Технологическое обеспечение реализации генетически обусловленной молочной продуктивности коров черно-пестрой, холмогорской и симментальской пород: Автореферат диссертации на соискание д.с.-х.н. по спец-ти 06.02.10. Российский государственный аграрный заочный университет. Москва, 2013. 90-91 с.

197 Соловьева О.И., Халикова Т.Ю., Чувииков В.А., Меркурьев Д.С. Эффективность использования молочного скота разных пород // Главный зоотехник. 2016. № 6. С. 49-54.

- 198 Спирина Т.В., Харлап С.Ю. Молочная продуктивность коров при разных технологиях доения // Молодежь и наука. 2018. № 5. С. 78.
- 199 Стратегия устойчивого развития сельских территорий Российской Федерации на период до 2030 года, утвержденной распоряжением Правительства Российской Федерации от 02.02.2015 N 151-р (в ред. распоряжения Правительства Российской Федерации от 13.01.2017 N 8-р).
- 200 Стрекозов Н.И., Легошин Г.П. Тенденции развития технологий производства молока и говядины: мат. междунауч. конф. Москва, 2002. 12-16 с.
- 201 Стрекозов Н.И., Сельцов В.И., Кожухов Д.А. Комплексная оценка симменталов поможет селекционеру // Животноводство России. 2004. № 11. С. 16-17.
- 202 Суровцев В.Н., Никулина Ю.Н. Оценка экономической эффективности инновационных технологий доения и содержания молочного стада // AgriTimes.ru [Электронный ресурс] URL: <http://www.agritimes.ru/articles/1481/ocenka-ekonomicheskoy-effektivnosti-innovacionnyh-tehnologij-doeniya-i-soderzhaniya-molochnogo-stada/> (Дата обращения: 20.07.2014).
- 203 Сулова И., Смирнова Л. Новые подходы к выращиванию высокопродуктивных коров // Главный зоотехник. 2014. №11. С. 8-13.
- 204 Танеев А.М. Доильная аппаратура - фундамент высококачественного молока // Молочное и мясное скотоводство. 2008. № 1. С. 17-19.
- 205 Тарасов А.Н., Кавардаков В.Я., Семенов И.А. Система методов управления технологическим развитием животноводства в Российской Федерации. Ростов на Дону: ФГБНУ ВНИИЭиН; Изд-во ООО «АзовПечать», 2015. 164 с.
- 206 Тарчоков Т.Т., Лиева К.М. Качественные показатели молока коров черно-пестрой породы разного генотипа: в сборнике: актуальные проблемы животноводства в условиях импортозамещения. Сборник статей по материалам международной научно-практической конференции, посвященной памяти доктора биологических наук, профессора, Заслуженного деятеля науки РФ Булатова Анатолия Павловича, 2018. С. 405-410.

207 Текучев И.К., Кормановский Л.П. Модернизация ферм - основа технической политики в молочном скотоводстве // Вестник Всероссийского научно-исследовательского института механизации животноводства. 2018. № 1 (29). С. 74-88.

208 Трофимов А.Ф., Тимошенко В.Н., Музыка А.А. Обеспечение основных процессов производства молока при доении на роботизированных установках: мат. Конференции Современные технологии сельскохозяйственного производства: XII Междунар. науч. -практич. конф. УО ГГАУ». Гродно, 2009. 355 с.

209 Туников Г.М., Каримов К.К. Совершенствование технологии доения коров-первотёлок голштинской породы в условиях роботизированной фермы в Рязанской области // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета им. П.А. Костычева. 2014. №2 (22). С. 15-18.

210 Туников Г.М., Кулибеков К.К. Молочная продуктивность и морфо-функциональные свойства вымени коров-первотёлок в условиях роботизированной фермы: сборник научных трудов по материалам восемнадцатой международной научно-практической конференции «инновационные направления развития апк и повышение конкурентоспособности предприятий, отраслей и комплексов - вклад молодых ученых» ФГБОУ ВПО «Ярославская ГСХА», 2015. С. 109-112.

211 Тягунов Р.С. Взаимосвязь молочной продуктивности и воспроизводительных качеств коров голштинской породы различной селекции // Аграрный вестник Урала. 2014. №3. С. 39-41.

212 Тяпугин Е. А., Симанов Г. А. Сравнительная оценка технологических факторов, влияющих на производство и качество молока, при различных технологиях доения // Российская Сельскохозяйственная Наука. 2015. №3. С. 50-53.

213 Тяпугин Е.А., Бурькина И.М., Тяпугин С.Е. Система рациональной организации производственных процессов получения и обработки молока в сельскохозяйственных предприятиях // Вологда-Молочное. 2008. №3. С.46.

214 Тяпугин Е.А., Тяпугин С. Е., Углин В.К. Сравнительная оценка технологий доения высокопродуктивных коров черно-пестрой породы на современных комплексах // Достижения науки и техники АПК. 2013. №4. С.77-80.

215 Тяпугин Е.А., Углин В.К. Научно обоснованная технология ведения молочного скотоводства в условиях Европейского Севера Российской Федерации // Научные основы повышения продуктивности сельскохозяйственных животных: Сб. научных трудов международной научно-практической конференции СКНИИЖ. Краснодар, 2010. С. 44-46.

216 Тяпугин С.Е. Влияние генетических и паратипических факторов на продуктивное долголетие коров черно-пестрой породы: дис.... канд. с.-х. наук. СПб.: Пушкин, 2005. 105 с.

217 Тяпугин С.Е. Повышение эффективности разведения и продуктивного долголетия черно-пестрого скота в Северо-Западном регионе: дис.... д-ра с.-х. наук. - Вологда-Молочное, 2010. 251 с.

218 Указ Президента Российской Федерации от 07.05.2018 N 204 «О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года» (в ред. Указа Президента Российской Федерации от 19.07.2018 N 444).

219 Улимбашев М.Б., Тхашигугова А.С. Продуктивные особенности первотелок разных производственных типов: мат. междун. науч.-практ. конф. Современные проблемы молочного и мясного скотоводства, производства молока и говядины. Дубровицы : ГНУ ВИЖ Россельхозакадемии, 2012. С. 85–87.

220 Усова Т.П., Фитисова В.Д. Сравнительная характеристика коров черно-пестрой, айрширской и симментальской пород по молочной продуктивности // Вестник Российского государственного аграрного заочного университета. 2012. №13. С. 57-60.

221 Федеральный закон от 29.12.2006 N 264-ФЗ (ред. от 25.12.2018) «О развитии сельского хозяйства».

222 Федосеева Н.А., Санова З.С., Ананьева Е.В. Роботизация - залог успешного развития молочного скотоводства Калужской области // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. 2018. № 2. С. 149-154.

223 Федосенко Е.Г. Совершенствование технологии производства молока при использовании различного доильного оборудования: Автореферат дис-ции на соискание уч. ст. кандидата с.-х. наук по спец-ти 06.02.04. - п. Дубровицы Московской области, 2009. 16 с.

224 Федосенко Е.Г., Баранова А.В., Барановой Н.С. Влияние доильного оборудования на качественный состав молока // Молочнохозяйственный вестник. 2011. №4. С.47-50.

225 Филиппова О.Б., Кийко Е.И. К проблеме выбраковки коров по степени пригодности к машинному доению // Главный зоотехник. 2013. №5. С.14.

226 Фомина Н.С. Влияние линий быков-производителей на молочную продуктивность коров чёрно-пёстрой породы в условиях Удмуртской республики: в сборнике: Разработки и инновации молодых исследователей Материалы Всероссийской научно-практической конференции молодых исследователей, 2018. С. 263-265.

227 Хатанов К.Ю. Влияние генетических и технологических факторов на молочную продуктивность коров-первотелок в СПК «Килачевский» // Аграрный вестник Урала. 2014. №9. С. 41-43.

228 Цой Ю. Алгоритмизация процессов и операций в молочном животноводстве // Главный зоотехник. 2010. №12. С. 51-54.

229 Ретроспективный анализ и сравнительная оценка беспривязного и привязного содержания коров. Мифы и реалии / Ю.А. Цой, Р.А. Баишева, В.В. Танифа и др. // Вестник Всероссийского научно-исследовательского института механизации животноводства. 2018. № 3 (31). С. 37-43.

230 Цыбульски А., Зяйка С. Загрязнение молока и молочных продуктов // Молочная промышленность. 2005. №3. С. 72-74.

231 Цымбал Е.А. Возраст наивысшей лактации и причины выбраковки коров с разной продолжительностью жизни: в сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития агропромышленного комплекса: российский и зарубежный опыт Сборник материалов Международной научно-практической конференции, 2019. С. 201-204.

232 Чернякова В.В., Зеленская Л.А. Влияние стресса на молочную продуктивность крупного рогатого скота: в сборнике: Проблемы в животноводстве Материалы международной научно-практической конференции, 2018. С. 97-102.

233 Чеченихина О.С. Влияние голштинизации на технологические признаки коров черно-пестрой породы уральского отродья в условиях Северного Зауралья: дис.... на соискание уч.ст. к.с.-х.н. по спец-ти 06.02.04. Троицк, 2006. 160 с.

234 Чеченихина О.С. Молочная продуктивность и качество молока коров черно-пестрой породы Зауралья. - Курган: Изд-во Курганской ГСХА, 2015. 230 с.

235 Чеченихина О.С. Совершенствование технологических приемов доения для улучшения свойств вымени и повышения молочной продуктивности коров // Достижения науки и техники АПК. 2012. №4. С. 77-79.

236 Чеченихина О.С. Эффективность внедрения роботизированной системы доения крупного рогатого скота // Аграрный вестник Урала. 2018. - №8 (175). С. 11.

237 Чеченихина О.С., Казанцева Е.С. Использование оценки экстерьера коров при повышении их продуктивного долголетия // Вестник Новосибирского аграрного университета. 2015. №2. С. 124-128.

238 Чеченихина О.С., Лиходеевская О.Е. Факторы, влияющие на уровень молочной продуктивности коров при доении в доильных залах // Вестник Новосибирского государственного аграрного университета. 2018. №3 (48). С. 108-116.

239 Чеченихина О.С., Лоретц О.Г. Показатели продуктивного долголетия коров черно-пестрой породы при привязном и беспривязном способах содержания // Вестник АПК Ставрополя. 2018. № 3 (31). С. 55-59.

240 Чеченихина О.С., Степанов А.В. Влияние морфологических свойств вымени на молочную продуктивность, состав и свойства молока коров черно-пестрой породы // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. 2012. №2. С. 50-54.

241 Чупшева Н.Ю. Продуктивное долголетие черно-пестрого скота в зависимости от некоторых генетических факторов // Вестник Бурятской государственной сельскохозяйственной академии им. В.Р. Филиппова. 2019. № 1 (54). С. 68-76.

242 Шацких Е.В., Юхневич В.А. Реализация генетического потенциала коров-первотелок черно-пестрой породы в зависимости от линейной принадлежности: в сборнике: Современные научно–практические решения в АПК. Сбор. ст. всерос. науч.-практ. конф. Тюмень, 2017. С. 138-147.

243 Швечихина Т. Ю., Вагапова О. А. Сравнительная характеристика молочной продуктивности и состава молока коров в зависимости от линейной принадлежности // Материалы Международной студенческой научно-практической конференции, посв. 85-летию УГАВМ и 100-летию дня рождения В. Г. Мартынова (21 апреля 2015 г.). Троицк : УГАВМ, 2015. С. 151-154.

244 Шевелева О.М., Свяженина М.А. Продуктивные и племенные качества пород крупного рогатого скота в Тюменской области // Достижения науки и техники АПК. 2012. №3. С. 43-45.

245 Шевхужев А., Хапсироков И. Адаптационные способности и молочная продуктивность симменталов в условиях Карачаево-Черкесии // Молочное и мясное скотоводство. 2009. № 6. С. 6-17.

246 Шевхужев А.Ф., Улимбашев М.Б. Молочное скотоводство Северного Кавказа // Международный журнал экспериментального образования. 2013. №9. С. 29-31.

247 Шичкин Г., Дунин И., Щегольков Н. и др. О состоянии молочного животноводства в Российской Федерации // Молочное и мясное скотоводство. 2010. № 7. С. 2–6.

248 Шишкин В. Профессионализм – успех развития современного молочного скотоводства. Передовой опыт // Главный зоотехник. 2011. №7. С. 45-49.

- 249 Шкляева А.А., Шацких Е.В. Факторы, влияющие на продуктивное долголетие коров черно-пестрой породы // Молодежь и наука. 2019. № 2. С. 96.
- 250 Шкуратова И.А., Донник И.М., Исаева А.Г., Кривоногова А.С. Эколого-биологические особенности крупного рогатого скота в условиях техногенеза // Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. 2015. № 2. С. 366-369.
- 251 Шкуратова И.А., Ряпосова М.В., Тарасенко М.Н. Заболеваемость коров маститом в Уральском регионе // БИО. 2014. С. 14.
- 252 Шкуратова И.А., Соколова О.В., Ряпосова М.В., Донник И.М., Лоретц О.Г., Барашкин М.И. Оценка биоресурсного потенциала высокопродуктивных коров при разных технологиях содержания // Аграрный вестник Урала. 2012. № 1 (93). С. 33-34.
- 253 Щепкин С.В., Кузнецов А.В., Каталупов А.Г. О сохранности молочных стад // Молочное и мясное скотоводство. 2014. №3. С. 4-6.
- 254 Эрнст Л.К., Прохоренко П.Н. Стратегия генетического совершенствования крупного рогатого скота России // Зоотехния. 1997. № 4. С. 2-7.
- 255 Юдин М.Ф. Болезни. Физиологическое состояние организма коров в разные сезоны года // Ветеринария. 2001. №2. С. 38-56.
- 256 Юмагузин И.Ф., Ардаширов С.С. Использование оценки экстерьера коров на практике // АгроПост.ru сайт для фермеров [Электронный ресурс] URL: <http://agropost.ru/skotovodstvo/tehnologii-skotovodstva/ispolzovanie-ocenki-eksterera-korov-na-praktike.html> (Дата обращения: 29.05.2016).
- 257 Caput P., Jakopovic I., Pavuha H. Uzgoj i seleksija goveda u proizvodnji mesa i mlijeka // Stocarstvo. 1983. Т. 37. №11–12. Р. 399–409.
- 258 Brody S. Growth and development Egui Valen CE of and during the slifinhi-tung phase of growth. Miss. // Exp.Sta. 1927. V. 102. P. 115-135.
- 259 De Koning C.J.A.M. Automatic milking. A common practice on dairy farms. // Proc. First North American Conference on Precision Dairy Management / C.J.A.M. de Koning. Toronto, Canada. Omnipress, Madison, WI, 2010. P. 52–67.
- 260 Devisme J. Les abjetifs d unc race perfomante // Product leit mod. 1986.

№153. P. 45–50.

261 Donnik I.M., Loretts O.G., Shkuratova I.A., Isaeva A.G., Krivonogova A.S. Genetic formation factors of dairy efficiency and quality of cattle milk // *Indo American Journal of Pharmaceutical Sciences*. 2017. T. 4. № 11. C. 4163-4169.

262 Frecman A.T. Development and potential of Holstein breeding around the world // *Holstein World*. 1984. V. 81 №12. P. 64-66.

263 Efficiency Improvement of Dairy Husbandry with Application of Milking Robotics Skvortsov, E. A.; Loretts, O. G.; Bykova, O. A. // *International journal of advanced biotechnology and research*, 2018. Том: 9 Выпуск: 1. C: 579-585.

264 Grabowcki R., Grodzki H. The effect of two – and three – breed crosses on milk performance of primiparous cows. - *Genet. pol.* 1991. Vol. 32. - №3 P. 119-124.

265 Grodzki H., Zolkovski I. An attempt to estimate the influence of different methods of crossing Black – and – White cattle on milk performance and body conformation of cows. - *Genet. pol.* 1991. Vol. 32. №3.P.125-130.

266 Haiger A., Steinwender R., Solkner J., Greimel H. Vergleichsversuch von Braunvieh mit Brown Swiss – und Holstein Friesian-Kreuzungen. *Mitt // Bodenkultur*. 1987. T. 38. №.3. P. 270–281.

267 Jahnve B. Development of an integrated knowledge-based system for management support on dairy farms Leistungen verschiedener Deutscher Schwarzbuntherkunte // *Zuchtungskunde*. 1997. Bd. 69. №1. S. 1-12.

268 Maslovaric B., Grujin D., Trailov I. Laktacione i mlečne osobine majki domaćeg sarenog govečeta i njihovih meleza, cerki F1 i unika R1 generacije kod ukrstanja sa bikovima crvene holstajn-frizijske rase // *Zb. Rad. Inst. Stocarsto. Novi Sad*. 1987. T. 15. P. 49–59.

269 Masseu T. Breed cows. For breeders share the stories of their involvements with cow families // *Holstein World*. 1989. V. 77. №3. P. 36-44.

270 Nahlik K., Szelag B. Wplyw Krzyzowania Krow Rasy Nizinnej Czarnowania Krow Rasy Nizinnej Czarnolalej z Buhujami Halsztynsko–Fryzyjskimi na Wzrost i Rozwoj Potomstwa Meskiego Pokolenia F // *Roeln. Nauk. Zootechn. War-*

szawa. 1979. P. 89–98.

271 Pavlina E. Resultaty krzyzowania budla rodzimej racy niziny czernovobiatej z holsztynsko-fryzyjska // Prase I Materialy Zootechniczne. 1983. №28. P. 25–35.

272 Pietrowski R. - Arch. Tierzucht. 1977. №10. P. 434-436.

273 Rodenburg J. Most Frequently Asked Questions About Robotic Milking of Dairy Cows, Dairy Cattle Production Systems Program Lead // OMAFRA, Ontario. 2010. P. 27–29.

274 Saumande J., Chupin, Procureur, Effect D. of injection time of anti-PMSG antiserum on ovulation rate and quality of embryos in superovulated cows // Theriogenology. 1984. №. 2. P. 727-731.

275 Schwab W. Leistungsvergleich Zwischen rein Gezuchteten Simmentalern und RhKreuzungstire // Mitt des Fleck viehzuchtverbandes. 1997. № 5. S. 53–58.

276 Susuki M., Mitsumoto T. Estimation of genetic parameters on Holstein cows in Hokkaido // Japan J. Zootechn. Sci. 1981. V.52. № 5. P. 349-353.

277 Trojan V., Havlickova K., Safarova P. Vyuziti simentalskych byku ke zvyseni kombinovane uzitkovosti ceskeho strakateho skotu. 2 Mlecha uzitkovost // Sb. Vysoke Skoly Xemed. V Praze. Fak. Agron. R.B., 1985. T. 42. P. 73–97.

278 Trojan V. Moznosti vyuzivani simentalskych byku k xuslechtovani ceskeho strakateho skotu na vyssi kombinovanou uzitkovost (masna uzitkovost) // Zivocisna Vyroba. – 1987. – T. 32. – №4. – P. 300–315.

279 Wigans G.R., Olander D.R. USDA Summaru of 1983 us cow herd averages // Dairy Herd Improvement Letter. 1984. V. 60. №3. P. 1-15.

280 Wismans W. M.G. Holland dairi data 1991/92; economic farming // Veeopro. Holland. 1992. Vol.15. Dek. P.8-9.

281 Wismans W. M.G. Holland dairi data 1991/92; economic farming Veeopro. Holland. 1992. Vol.15. Dek. P.8-9.

282 Witt M. // Agrar. Ubers. 1976. № 12. P. 555-559.

Приложение 1

Кормление дойных коров в стойловый период (живая масса 500-550 кг, суточный удой 17-20 кг)

Показатель	Корма									Всего требуется	Всего в рационе	Отклонения ± к норме
	сено	силос	концентраты	сенаж	солома	гран. жом	жмых под	премикс	мел			
Структура рациона, %	9,3	39,2	35,2	11,3	3,3	0,2	1,4	0,2	0,0	100,0	100,0	0,0
Кг	2,0	22,7	4,8	5,0	1,0	0,2	0,2	0,1	0,1	-	-	-
ЭКЕ	1,4	5,8	5,2	1,7	0,5	0,0	0,2	0,0	0,0	14,7	14,7	0,0
Сухое вещество, кг	1,7	5,7	4,1	2,2	0,8	0,0	0,2	0,1	0,0	15,6	14,8	-0,8
Сырой протеин, г	196,0	567,5	637,2	269,8	43,7	2,4	79,8	12,2	0,0	1967,6	1808,7	-158,9
Переваримый протеин, г	82,4	261,0	507,9	97,2	8,9	7,5	55,2	9,9	0,0	1301,8	1030,1	-271,7
Сырой жир, г	48,0	227,0	95,8	65,0	14,9	0,6	15,2	1,8	0,0	432,3	468,3	36,0
Сырая клетчатка, кг	0,5	1,7	0,1	0,7	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	4,1	3,4	-0,7
Крахмал, г	16,0	181,6	2467,4	70,0	0,0	0,0	4,9	0,0	0,0	1883,2	2739,9	856,7
Сахар, г	68,0	136,2	95,8	109,9	3,0	0,5	12,3	4,8	0,0	1187,5	430,6	-756,9
Кальций, г	7,8	39,5	3,8	16,8	3,3	1,1	0,3	0,8	3,4	88,4	76,9	-11,5
Фосфор, г	1,5	11,6	17,2	4,0	0,9	0,1	0,5	0,4	0,0	62,6	36,3	-26,3
Магний, г	3,6	11,3	4,8	4,0	1,4	0,1	0,9	0,4	0,1	24,8	26,7	1,9
Калий, г	19,4	65,8	16,3	48,0	8,0	0,2	1,9	1,1	0,0	95,4	160,6	65,2
Сера, г	2,0	9,1	1,9	3,5	1,0	0,1	1,1	0,2	0,0	30,8	18,9	-11,9
Железо, мг	1113,8	6	191,6	594,7	406,5	4,8	42,4	10,2	0,1	1003,7	3748,7	2745,0
Медь, мг	7,4	22,7	31,6	9,0	1,1	0,4	3,4	2,6	0,0	114,3	78,2	-36,1
Цинк, мг	32,8	131,6	110,2	40,5	34,8	0,8	7,9	71,4	0,0	755,3	430,0	-325,3
Марганец, мг	168,0	90,8	222,3	129,9	52,7	2,5	7,5	71,4	0,0	755,3	745,0	-10,3
Кобальт, мг	0,9	0,5	0,3	1,9	0,5	0,0	0,0	0,5	0,0	8,7	4,7	-4,0
Йод, мг	0,7	1,4	0,3	0,5	0,4	0,0	0,1	1,0	0,0	10,4	4,4	-6,0
Каротин, мг	26,0	454,0	4,8	75,0	5,0	0,0	1,0	0,3	0,0	561,5	565,9	4,4
Витамин D, МЕ	699,9	1134,9	0,0	799,5	39,8	0,0	1,0	2040,0	0,0	12521,3	4715,1	-
Витамин E, мг	60,0	1044,1	57,0	224,9	0,0	0,0	2,2	7,1	0,0	501,8	1395,3	893,5

Промеры тела коров-первотелок разного происхождения в зависимости от технологии получения молока, см

Инв. номер	Высота в холке	Высота в крестце	Косая длина туловища (палкой)	Глубина груди	Глубина туловища	Ширина груди	Ширина грудной кости	Ширина в маклоках	Ширина в седалищных буграх	Ширина в тазобедренных сочленениях	Косая длина зада	Косая длина туловища (лентой)	Прямая длина тела	Обхват груди	Обхват пясти
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
I группа (n=24)															
2021	129,00	134,00	151,00	67,00	74,00	47,00	27,00	48,00	25,00	50,00	58,00	154,00	187,00	193,00	20,00
2025	128,00	130,00	153,00	65,00	66,00	43,00	36,00	45,00	27,00	47,00	57,00	167,00	196,00	195,00	18,00
2027	134,00	140,00	148,00	56,00	70,00	40,00	34,00	52,00	25,00	50,00	54,00	158,00	217,00	192,00	18,00
2031	131,00	137,00	150,00	73,00	69,00	44,00	36,00	48,00	35,00	46,00	49,00	153,00	215,00	195,00	19,00
2032	129,00	133,00	145,00	55,00	65,00	44,00	37,00	51,00	31,00	46,00	50,00	140,00	172,00	185,00	16,00
2033	128,00	133,00	145,00	69,00	71,00	34,00	35,00	49,00	27,00	48,00	53,00	149,00	115,00	189,00	20,00
2040	129,00	134,00	160,00	69,00	73,00	48,00	39,00	53,00	39,00	48,00	53,00	160,00	199,00	190,00	20,00
2042	133,00	138,00	155,00	64,00	70,00	47,00	33,00	50,00	28,00	50,00	53,00	158,00	204,00	193,00	19,00
2046	130,00	135,00	161,00	73,00	77,00	44,00	30,00	52,00	20,00	47,00	50,00	153,00	200,00	193,00	22,00
2058	136,00	142,00	162,00	78,00	83,00	37,00	31,00	55,00	33,00	49,00	53,00	162,00	210,00	193,00	20,00
2065	133,00	134,00	154,00	74,00	82,00	44,00	33,00	56,00	33,00	49,00	45,00	146,00	204,00	188,00	19,00
6840	132,00	133,00	140,00	71,00	81,00	51,00	32,00	54,00	36,00	48,00	48,00	157,00	212,00	182,00	20,00
6886	137,00	137,00	150,00	75,00	80,00	42,00	30,00	56,00	36,00	46,00	50,00	158,00	213,00	121,00	20,00
6908	131,00	134,00	154,00	71,00	76,00	37,00	28,00	48,00	26,00	48,00	63,00	161,00	220,00	187,00	19,00
6928	139,00	140,00	157,00	69,00	75,00	42,00	29,00	49,00	32,00	45,00	46,00	148,00	192,00	193,00	20,00
6975	139,00	140,00	154,00	68,00	74,00	50,00	22,00	52,00	33,00	47,00	52,00	167,00	202,00	190,00	21,00
6976	131,00	132,00	140,00	67,00	71,00	51,00	27,00	48,00	33,00	48,00	50,00	161,00	176,00	192,00	20,00
6999	128,00	128,00	137,00	62,00	68,00	45,00	28,00	49,00	36,00	48,00	52,00	143,00	190,00	187,00	19,00
7019	133,00	135,00	156,00	73,00	82,00	37,00	30,00	55,00	27,00	48,00	57,00	159,00	205,00	190,00	22,00
7027	138,00	138,00	146,00	72,00	78,00	40,00	30,00	55,00	35,00	50,00	47,00	140,00	198,00	192,00	19,00
7040	122,00	125,00	149,00	74,00	78,00	53,00	32,00	51,00	35,00	51,00	43,00	159,00	197,00	186,00	20,00
7097	136,00	136,00	141,00	73,00	76,00	50,00	31,00	51,00	34,00	48,00	53,00	156,00	211,00	193,00	21,00
10061	131,00	132,00	143,00	71,00	65,00	44,00	30,00	47,00	35,00	44,00	50,00	151,00	195,00	186,00	17,00
10141	134,00	136,00	148,00	56,00	70,00	48,00	34,00	52,00	41,00	52,00	47,00	148,00	217,00	190,00	18,00
$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	132,1 ±0,8	134,8 ±0,8	150,0 ±1,4	68,5 ±1,3	73,9 ±1,1	44,3 ±1,0	31,4 ±0,8	51,1 ±0,6	31,8 ±1,0	48,0 ±0,4	51,4 ±0,9	154,5 ±1,5	197,8 ±4,4	187,3 ±3,0	19,5 ±0,3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
2 группа (n=24)															
10946	131,00	135,00	147,00	66,00	74,00	53,00	31,00	52,00	35,00	51,00	42,00	140,00	208,00	188,00	23,00
10952	137,00	131,00	136,00	72,00	78,00	50,00	33,00	51,00	34,00	48,00	49,00	140,00	199,00	191,00	22,00
10955	136,00	132,00	147,00	72,00	74,00	44,00	31,00	56,00	35,00	44,00	50,00	158,00	189,00	189,00	21,00
10965	134,00	133,00	158,00	73,00	77,00	48,00	35,00	50,00	41,00	52,00	46,00	155,00	195,00	193,00	20,00
10968	132,00	132,00	152,00	37,00	73,00	50,00	32,00	50,00	34,00	47,00	44,00	148,00	215,00	192,00	21,00
10979	128,00	140,00	148,00	67,00	73,00	48,00	31,00	50,00	34,00	47,00	51,00	149,00	212,00	182,00	21,00
10980	135,00	137,00	145,00	75,00	73,00	42,00	35,00	52,00	34,00	48,00	42,00	149,00	197,00	200,00	19,00
10990	134,00	135,00	141,00	76,00	87,00	50,00	32,00	53,00	31,00	46,00	48,00	151,00	194,00	182,00	21,00
10992	133,00	135,00	148,00	72,00	80,00	37,00	30,00	52,00	36,00	47,00	62,00	160,00	195,00	207,00	21,00
10993	135,00	138,00	176,00	75,00	81,00	36,00	33,00	53,00	35,00	49,00	52,00	183,00	210,00	211,00	21,00
10997	133,00	137,00	175,00	73,00	74,00	50,00	29,00	51,00	39,00	50,00	59,00	177,00	215,00	204,00	18,00
10998	131,00	135,00	172,00	70,00	69,00	44,00	36,00	49,00	36,00	52,00	63,00	156,00	214,00	211,00	19,00
14304	135,00	140,00	165,00	74,00	78,00	44,00	29,00	50,00	44,00	52,00	56,00	165,00	217,00	204,00	20,00
14309	132,00	137,00	144,00	74,00	80,00	40,00	31,00	63,00	35,00	50,00	43,00	151,00	205,00	186,00	20,00
14319	132,00	142,00	149,00	73,00	77,00	43,00	32,00	46,00	27,00	51,00	56,00	153,00	196,00	196,00	19,00
14326	132,00	144,00	152,00	66,00	71,00	46,00	28,00	49,00	33,00	49,00	60,00	156,00	203,00	203,00	20,00
14341	132,00	136,00	146,00	69,00	68,00	45,00	30,00	51,00	44,00	48,00	51,00	153,00	218,00	189,00	17,00
14360	127,00	132,00	138,00	94,00	91,00	53,00	28,00	52,00	41,00	53,00	53,00	149,00	215,00	187,00	19,00
14361	138,00	136,00	150,00	70,00	72,00	45,00	32,00	52,00	33,00	53,00	57,00	164,00	199,00	211,00	22,00
14364	135,00	140,00	155,00	71,00	73,00	42,00	28,00	52,00	25,00	48,00	60,00	155,00	187,00	216,00	19,00
14366	133,00	127,00	140,00	73,00	78,00	43,00	31,00	52,00	26,00	47,00	52,00	155,00	198,00	218,00	19,00
14390	131,00	138,00	144,00	70,00	67,00	40,00	31,00	52,00	25,00	47,00	51,00	155,00	197,00	210,00	18,00
14397	129,00	132,00	149,00	68,00	78,00	43,00	32,00	49,00	26,00	49,00	46,00	154,00	198,00	178,00	20,00
23413	132,00	132,00	147,00	69,00	71,00	45,00	37,00	50,00	29,00	47,00	50,00	158,00	200,00	189,00	18,00
$\bar{X} \pm S_x$	132,8 ±0,5	135,7 ±0,8	151,0 ±2,2	70,8 ±1,8	75,7 ±1,1	45,0 ±0,9	31,5 ±0,5	51,5 ±0,6	33,8 ±1,1	49,0 ±0,5	51,8 ±1,3	155,6 ±2,0	203,2 ±1,9	197,4 ±2,4	19,9 ±0,3
3 группа (n=24)															
60597	133,00	132,00	149,00	73,00	78,00	39,00	31,00	52,00	33,00	47,00	43,00	159,00	193,00	186,00	19,00
60808	131,00	129,00	141,00	70,00	67,00	47,00	31,00	52,00	30,00	46,00	53,00	156,00	194,00	193,00	18,50
61111	129,00	132,00	143,00	68,00	78,00	50,00	32,00	49,00	37,00	48,00	50,00	151,00	198,00	186,00	20,00
61222	132,00	139,00	148,00	69,00	71,00	47,00	37,00	50,00	38,00	51,00	47,00	148,00	190,00	190,00	19,00
61284	137,00	129,00	132,00	68,00	73,00	49,00	33,00	51,00	32,00	48,00	51,00	155,00	196,00	192,00	19,00
61314	130,00	134,00	142,00	69,00	71,00	49,00	26,00	49,00	37,00	49,00	54,00	150,00	174,00	188,00	19,00

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
61803	133,00	141,00	156,00	71,00	70,00	45,00	27,00	51,00	38,00	52,00	46,00	150,00	210,00	180,00	18,00
61874	129,00	130,00	141,00	71,00	70,00	41,00	28,00	53,00	34,00	51,00	44,00	139,00	153,00	198,00	19,00
64711	131,00	132,00	149,00	71,00	65,00	44,00	30,00	47,00	29,00	47,00	46,00	154,00	193,00	178,00	18,00
67901	126,00	136,00	148,00	66,00	68,00	42,00	31,00	48,00	33,00	51,00	48,00	143,00	196,00	195,00	18,00
70101	133,00	135,00	148,00	66,00	68,00	43,00	28,00	52,00	33,00	51,00	52,00	158,00	196,00	187,00	18,50
70203	136,00	131,00	151,00	70,00	76,00	52,00	30,00	48,00	34,00	50,00	51,00	147,00	203,00	202,00	20,00
70450	134,00	132,00	146,00	69,00	75,00	50,00	37,00	53,00	31,00	50,00	45,00	148,00	198,00	201,00	19,00
71059	135,00	137,00	151,00	75,00	70,00	32,00	31,00	53,00	26,00	46,00	46,00	153,00	190,00	191,00	19,00
71536	132,00	135,00	151,00	71,00	74,00	41,00	31,00	56,00	27,00	47,00	56,00	157,00	195,00	195,00	22,00
71673	131,00	137,00	143,00	70,00	72,00	47,00	38,00	51,00	27,00	49,00	51,00	163,00	195,00	185,00	18,00
71724	122,00	135,00	150,00	69,00	80,00	41,00	40,00	51,00	24,00	42,00	51,00	156,00	203,00	180,00	19,00
71736	128,00	136,00	145,00	72,00	74,00	40,00	32,00	51,00	28,00	45,00	51,00	143,00	215,00	187,00	19,50
75012	134,00	140,00	143,00	72,00	76,00	45,00	30,00	55,00	34,00	49,00	52,00	161,00	200,00	193,00	19,50
80265	129,00	133,00	150,00	70,00	79,00	50,00	28,00	51,00	36,00	50,00	56,00	154,00	186,00	197,00	19,00
80597	128,00	133,00	151,00	69,00	76,00	50,00	30,00	50,00	35,00	50,00	48,00	155,00	208,00	205,00	18,00
80643	131,00	137,00	148,00	67,00	73,00	44,00	28,00	49,00	26,00	48,00	53,00	152,00	199,00	194,00	18,50
80652	132,00	137,00	155,00	56,00	72,00	37,00	30,00	50,00	36,00	47,00	52,00	160,00	189,00	196,00	19,00
80665	132,00	136,00	146,00	69,00	76,00	50,00	29,00	49,00	37,00	48,00	53,00	149,00	195,00	200,00	20,00
$\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$	131,2 ±0,7	134,5 ±0,7	147,0 ±1,1	69,2 ±0,7	73,0 ±0,8	44,8 ±1,1	31,2 ±0,7	50,9 ±0,4	32,3 ±0,9	48,4 ±0,5	50,0 ±0,7	152,5 ±1,2	194,5 ±2,5	191,6 ±1,5	19,0 ±0,2

Приложение 3

Интерьерные показатели коров различного происхождения в зависимости от технологии получения молока

Инв. номер	Эритроциты, *10 ¹² /л	Гемоглобин г/л	Лейкоциты, *10 ⁹ /л	Щелочной резерв, об%СО ₂	Общий белок, г/л	Кальций, ммоль/л	Калий, ммоль/л	Натрий, ммоль/л	Неорг. фосфор, ммоль/л	Температура тела, °С	Частота	
											пульса в минуту	дыхательных движений в минуту
1 группа (n=5)												
2021	5,43	126,35	9,00	52,00	76,50	2,67	4,48	144,60	1,74	38,29	75,60	28,60
2025	5,40	126,72	9,50	52,90	89,00	2,50	4,39	144,65	1,76	38,37	76,00	28,70
2027	5,38	126,88	7,90	53,00	85,00	2,50	4,35	144,64	1,74	38,20	75,40	27,90
2031	5,20	126,95	7,20	55,00	82,50	2,64	4,44	144,61	1,79	38,25	75,60	28,50
2032	5,30	126,80	7,40	54,50	86,00	2,55	4,42	144,60	1,74	38,28	75,60	28,50
$\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$	5,34 ±0,04	126,74 ±0,10	8,20 ±0,45	53,48 ±0,55	83,80 ±1,92	2,57 ±0,04	4,42 ±0,02	144,62 ±0,01	1,75 ±0,01	38,28 ±0,03	75,64 ±0,14	28,44 ±0,14
2 группа (n=5)												
10946	5,40	126,90	8,35	56,00	85,00	2,61	4,42	144,54	1,74	38,37	75,44	28,40
10952	5,42	126,70	8,50	56,50	79,50	2,64	4,38	144,58	1,76	38,20	75,34	28,50
10955	5,38	126,80	7,95	52,00	87,00	2,60	4,39	144,60	1,75	38,20	75,15	28,30
10965	5,41	127,00	7,80	53,50	86,00	2,62	4,42	144,58	1,79	38,27	75,00	28,20
10968	5,40	127,10	9,90	51,00	82,00	2,59	4,41	144,58	1,74	38,18	75,28	28,30
$\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$	5,40 ±0,01	126,90 ±0,07	8,50 ±0,37	53,80 ±1,08	83,9 ±1,38	2,61 ±0,01	4,40 ±0,01	144,58 ±0,01	1,76 ±0,01	38,24 ±0,04	75,24 ±0,08	28,34 ±0,05
3 группа (n=5)												
60597	5,46	126,95	9,45	55,50	80,50	2,61	4,40	144,68	1,79	38,41	74,80	27,50
60808	5,38	126,97	8,80	58,00	82,50	2,65	4,35	144,50	1,79	38,41	74,75	27,60
61111	5,43	126,95	8,95	52,50	86,00	2,69	4,30	144,58	1,80	38,29	74,40	27,30
61222	5,42	127,01	7,90	56,00	87,00	2,65	4,36	144,54	1,80	38,33	74,35	27,40
61284	5,42	126,75	8,60	50,00	88,00	2,64	4,37	144,45	1,70	38,31	74,70	27,30
$\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$	5,42 ±0,01	126,93 ±0,05	8,74 ±0,25	54,40 ±1,41	84,80 ±1,42	2,65 ±0,01	4,36 ±0,02	144,55 ±0,04	1,78 ±0,02	38,35 ±0,03	74,60 ±0,09	27,42 ±0,06

Концентрация гормонов в крови коров-первотелок

Группа коров, показатель											
1 группа (n=124)				2 группа (n=124)				3 группа (n=124)			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Инв. номер	Пролактин, нг/мл	АДК, пг/мл	Кортизол, нмоль/л	Инв. номер	Пролактин, нг/мл	АДК, пг/мл	Кортизол, нмоль/л	Инв. номер	Пролактин, нг/мл	АДК, пг/мл	Кортизол, нмоль/л
1013	167,3	87,50	35,00	2302	171,0	95,00	38,00	1311	152,6	84,75	33,90
1030	111,0	92,50	37,00	2308	189,0	79,80	42,00	1576	132,0	92,40	33,00
1088	172,6	90,25	36,10	2320	164,3	69,35	36,50	2064	148,5	82,50	33,00
1089	176,9	92,50	37,00	2351	168,0	105,00	40,00	4011	122,0	76,25	30,50
1168	172,6	90,25	36,10	2358	171,0	95,00	37,00	6041	122,0	76,25	30,50
1194	172,6	90,25	36,10	5567	152,0	95,00	38,00	8050	146,3	81,25	32,50
1431	159,8	88,75	35,50	5595	171,0	95,00	37,00	8079	148,5	92,40	33,00
1494	172,1	90,00	36,00	5596	152,0	95,00	38,00	11418	137,3	76,25	30,50
1524	176,9	92,50	37,00	6622	171,0	95,00	37,50	33711	146,3	81,25	32,50
1570	104,4	87,00	34,80	6745	168,0	105,00	41,00	38711	144,0	80,00	32,00
2021	108,3	90,25	36,10	7514	152,0	95,00	38,00	40067	122,0	76,25	30,50
2025	167,3	87,50	35,00	7552	164,3	69,35	36,50	51517	152,6	84,75	33,90
2027	175,9	92,00	36,80	7553	152,0	95,00	37,30	56401	162,0	100,80	36,00
2031	172,6	90,25	36,10	10946	146,0	69,35	36,50	58801	152,6	84,75	33,90
2032	162,0	90,00	36,00	10952	171,0	95,00	38,00	59601	148,5	82,50	33,00
2033	172,6	90,25	36,10	10955	164,3	69,35	36,50	60597	137,3	76,25	30,50
2040	167,3	87,50	35,00	10965	152,0	95,00	37,50	60808	162,0	90,00	36,00
2042	172,6	90,25	36,10	10968	152,0	95,00	38,00	61111	152,6	84,75	33,90
2046	169,7	88,75	35,50	10979	152,0	95,00	37,50	61222	148,5	82,50	33,00
2058	172,6	90,25	36,10	10980	152,0	95,00	38,00	61284	122,0	76,25	30,50

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
2065	181,6	95,00	38,00	10990	152,0	95,00	38,00	61314	162,0	100,80	36,00
6840	184,0	96,25	38,50	10992	164,3	73,00	36,50	61803	137,3	76,25	30,50
6886	176,9	92,50	37,00	10993	152,0	95,00	38,00	61874	162,0	100,80	36,00
6908	162,9	90,50	36,20	10997	168,0	105,00	40,00	64711	137,3	76,25	30,50
6928	104,4	87,00	34,80	10998	146,0	69,35	36,50	67901	148,5	82,50	33,00
6975	169,7	88,75	35,50	14304	161,1	71,60	35,80	70101	148,5	92,40	33,00
6976	179,3	93,75	37,50	14309	161,6	71,80	35,90	70203	146,3	81,25	32,50
6999	172,6	90,25	36,10	14319	152,0	95,00	37,50	70450	144,0	80,00	32,00
7019	174,0	91,00	36,40	14326	146,0	91,25	36,50	71059	162,0	100,80	36,00
7027	171,1	89,50	35,80	14341	171,0	95,00	38,00	71536	162,0	100,80	36,00
7040	161,1	89,50	35,80	14360	171,0	95,00	37,50	71673	137,3	76,25	30,50
7097	171,6	89,75	35,90	14361	146,0	69,35	35,50	71724	157,5	87,50	35,00
10061	172,6	90,25	36,10	14364	152,0	95,00	38,00	71736	137,3	76,25	30,50
10141	167,3	87,50	35,00	14366	146,0	91,25	36,50	75012	122,0	76,25	30,50
11336	169,7	88,75	35,50	14390	146,0	91,25	36,50	80265	162,0	90,00	36,00
11939	172,6	90,25	36,10	14397	152,0	95,00	37,00	80597	148,5	82,50	33,00
17281	184,0	96,25	38,50	23413	152,0	76,00	38,00	80643	157,5	98,00	35,00
17531	104,4	87,00	34,80	23417	146,0	69,35	36,50	80652	148,5	92,40	33,00
17631	162,5	90,25	36,10	23451	152,0	95,00	38,00	80665	157,5	87,50	35,00
17721	163,5	85,50	34,20	23457	171,0	95,00	37,50	80930	148,5	92,40	33,00
17751	172,6	90,25	36,10	23461	146,0	91,25	36,50	81764	162,0	90,00	36,00
17761	171,6	89,75	35,90	23463	146,0	91,25	36,50	90116	146,3	81,25	32,50
17911	176,9	92,50	37,00	23468	146,0	91,25	36,50	90125	144,0	80,00	32,00
17931	174,5	91,25	36,50	23471	146,0	91,25	36,50	90129	146,3	81,25	32,50
17991	172,6	90,25	36,10	23476	146,0	91,25	36,50	90163	152,6	94,92	33,90
18051	173,0	90,50	36,20	23484	143,6	89,75	35,90	90372	144,0	80,00	32,00
18071	172,6	90,25	36,10	23485	152,0	95,00	38,00	90377	162,0	90,00	36,00

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
21001	102,6	85,50	34,20	23486	143,2	71,60	35,80	90394	146,3	81,25	32,50
28001	171,6	89,75	35,90	23491	171,0	95,00	37,00	90398	148,5	92,40	33,00
29601	102,6	85,50	34,20	23493	146,0	69,35	36,50	90400	148,5	92,40	33,00
30411	167,3	87,50	35,00	23495	152,0	95,00	38,00	90404	148,5	92,40	33,00
31111	172,6	90,25	36,10	23496	164,3	69,35	36,50	90602	162,0	90,00	36,00
31311	166,3	87,00	34,80	27508	152,0	95,00	38,00	90607	144,0	80,00	32,00
32011	172,6	90,25	36,10	27512	152,0	95,00	37,00	90625	162,0	90,00	36,00
35111	172,6	90,25	36,10	27513	168,0	105,00	42,00	90626	146,3	81,25	32,50
36011	162,5	90,25	36,10	27515	168,0	105,00	41,00	90630	152,6	94,92	33,90
38211	172,6	90,25	36,10	27519	168,0	105,00	40,50	90632	148,5	92,40	33,00
40001	102,6	85,50	34,20	27521	168,0	105,00	42,00	90643	148,5	92,40	33,00
42011	102,6	85,50	34,20	27522	189,0	105,00	42,00	90658	148,5	92,40	33,00
42511	102,6	85,50	34,20	27528	168,0	105,00	41,00	90659	144,0	80,00	32,00
42611	172,6	90,25	36,10	27530	164,3	91,25	36,50	90667	122,0	76,25	30,50
44001	167,3	87,50	35,00	27531	152,0	95,00	38,00	90693	146,3	91,00	32,50
48001	162,5	90,25	36,10	27542	164,3	91,25	36,50	90695	148,5	92,40	33,00
50719	171,1	89,50	35,80	27546	152,0	95,00	38,00	90978	162,0	90,00	36,00
53601	108,3	90,25	36,10	27547	168,0	105,00	42,00	90979	148,5	82,50	33,00
54401	171,1	89,50	35,80	30028	168,0	105,00	42,00	90982	137,3	76,25	30,50
57101	176,9	92,50	37,00	30047	146,0	69,35	36,50	91237	144,0	80,00	32,00
57201	171,6	89,75	35,90	30073	152,0	95,00	38,00	91416	146,3	81,25	32,50
57701	167,3	87,50	35,00	30091	144,0	90,00	36,00	91624	144,0	80,00	32,00
57801	166,8	87,25	34,90	33217	152,0	95,00	38,00	91646	137,3	76,25	30,50
58001	177,8	93,00	37,20	33246	152,0	95,00	36,50	91664	148,5	92,40	33,00
58101	178,8	93,50	37,40	33252	152,0	95,00	37,00	91684	152,6	94,92	33,90
58501	181,6	95,00	38,00	33255	146,0	69,35	36,50	91696	148,5	92,40	33,00
58701	171,1	89,50	35,80	33271	152,0	95,00	37,00	100011	122,0	76,25	30,50

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
60011	172,6	90,25	36,10	34604	152,0	95,00	38,00	123111	148,5	82,50	33,00
60581	163,5	85,50	34,20	34610	146,0	91,25	36,50	136912	137,3	76,25	30,50
60611	166,3	87,00	34,80	34613	143,2	89,50	35,80	184611	137,3	76,25	30,50
60776	162,5	90,25	36,10	34616	152,0	95,00	38,00	916115	144,0	80,00	32,00
60897	163,5	85,50	34,20	34631	146,0	91,25	36,50	10	146,3	81,25	32,50
61211	166,3	87,00	34,80	34632	152,0	95,00	38,00	1562	144,0	80,00	32,00
61254	166,3	87,00	34,80	34634	168,0	105,00	42,00	1711	146,3	81,25	32,50
61430	169,7	88,75	35,50	34637	146,0	69,35	36,50	6924	144,0	80,00	32,00
62011	166,3	87,00	34,80	34675	168,0	105,00	42,00	7001	148,5	92,40	33,00
62411	169,7	88,75	35,50	34682	152,0	95,00	38,00	8049	162,0	100,80	36,00
62811	175,9	92,00	36,80	34690	189,0	105,00	41,00	8077	148,5	92,40	33,00
62911	166,3	87,00	34,80	34696	168,0	105,00	42,00	12112	122,0	76,25	30,50
70152	166,3	87,00	34,80	36658	146,0	73,00	36,50	17901	144,0	80,00	32,00
70436	172,6	90,25	36,10	36687	168,0	105,00	41,00	22701	137,3	76,25	30,50
70448	166,3	87,00	34,80	37314	152,0	95,00	38,00	26301	137,3	76,25	30,50
70514	108,3	90,25	36,10	37316	146,0	73,00	36,50	36001	122,0	76,25	30,50
70631	166,3	87,00	34,80	44790	152,0	95,00	37,00	42311	137,3	76,25	30,50
71695	102,6	85,50	34,20	50002	152,0	95,00	38,00	45812	122,0	76,25	30,50
71889	172,6	90,25	36,10	50004	146,0	69,35	36,50	46112	144,0	80,00	32,00
72011	172,6	90,25	36,10	50005	152,0	95,00	37,00	47512	137,3	76,25	30,50
74701	182,6	95,50	38,20	50015	171,0	95,00	38,00	48212	137,3	76,25	30,50
77801	172,6	90,25	36,10	50016	143,6	61,03	35,90	49701	148,5	92,40	33,00
78901	179,3	93,75	37,50	50019	152,0	95,00	38,00	52501	122,0	76,25	30,50
80701	172,6	90,25	36,10	50021	146,0	91,25	36,50	52601	146,3	81,25	32,50
80901	171,0	95,00	38,00	50026	166,5	70,30	37,00	53501	152,6	94,92	33,90
81784	166,3	87,00	34,80	50027	152,0	95,00	38,00	57501	148,5	82,50	33,00
82801	168,3	88,00	35,20	50028	164,3	69,35	36,50	57601	148,5	82,50	33,00

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
83201	184,0	96,25	38,50	50032	143,6	68,21	35,90	58601	148,5	82,50	33,00
83401	175,4	91,75	36,70	53668	189,0	105,00	42,00	60111	148,5	92,40	33,00
84201	181,6	95,00	38,00	53735	189,0	105,00	40,00	61311	146,3	81,25	32,50
85201	166,8	87,25	34,90	53746	168,0	105,00	42,00	70401	148,5	82,50	33,00
85901	173,0	90,50	36,20	53761	168,0	105,00	40,00	71045	162,0	100,80	36,00
86201	170,6	89,25	35,70	53786	189,0	105,00	42,00	71449	162,0	100,80	36,00
87711	166,8	87,25	34,90	53791	168,0	105,00	40,00	75101	148,5	82,50	33,00
90462	166,8	87,25	34,90	53797	168,0	105,00	42,00	80699	162,0	90,00	36,00
90637	181,6	95,00	38,00	53812	168,0	105,00	40,00	87401	144,0	80,00	32,00
90811	106,5	88,75	35,50	53814	168,0	105,00	42,00	90139	152,6	94,92	33,90
91697	179,3	93,75	37,50	53820	152,0	72,20	37,00	90144	152,6	94,92	33,90
91811	181,6	95,00	38,00	53826	161,6	68,21	35,90	90216	144,0	80,00	32,00
92111	173,0	90,50	36,20	53830	189,0	105,00	42,00	90411	130,0	81,25	32,50
101811	172,6	90,25	36,10	53842	148,0	92,50	37,00	90657	152,6	94,92	33,90
102511	109,5	91,25	36,50	58353	168,0	105,00	42,00	90675	152,6	94,92	33,90
103711	166,8	87,25	34,90	58376	164,3	69,35	36,50	90955	162,0	90,00	36,00
106711	174,5	91,25	36,50	58491	171,0	95,00	37,00	98111	144,0	80,00	32,00
106811	166,3	87,00	34,80	59343	164,3	69,35	36,50	99111	122,0	76,25	30,50
120811	174,5	91,25	36,50	59345	152,0	95,00	38,00	120711	152,6	84,75	33,90
122511	172,6	90,25	36,10	59358	189,0	105,00	40,00	127912	144,0	80,00	32,00
123411	156,6	87,00	34,80	59376	171,0	95,00	37,00	380111	146,3	91,00	32,50
123711	172,1	90,00	36,00	73043	171,0	95,00	38,00	390111	144,0	80,00	32,00
124111	167,3	87,50	35,00	75900	152,0	95,00	37,00	890111	148,1	92,12	32,90
$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	163,3±2,0	89,80±0,24	35,92±0,09	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	158,9±1,10	90,95±1,12	38,06±0,18	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	145,9±0,96	85,12±0,68	32,80±0,15

Молочная продуктивность первотелок коров

Инв. номер	Показатель				
	удой за 100 дней	удой за 305 дней	удой за лактацию	МДЖ за 305 дней, %	МДБ за 305 дней, %
1	2	3	4	5	6
1 группа (n = 128)					
1013	1738	4508	4650	3,71	3,18
1030	2416	5994	6093	3,70	3,11
1088	1867	4351	4374	3,81	3,13
1089	2006	6167	10364	3,66	3,12
1168	1597	3759	3759	3,88	3,14
1194	2060	5202	5313	3,69	3,05
1431	1928	5129	5829	3,76	2,98
1494	1801	3507	3507	3,69	3,01
1524	1939	4100	4100	3,73	2,91
1570	1262	3347	4267	3,80	2,99
2021	2046	4642	4642	3,77	3,11
2025	1864	4738	6120	3,69	3,13
2027	1972	4463	4463	3,75	3,02
2031	1464	3982	3982	3,74	3,15
2032	1885	5068	5102	3,74	3,13
2033	2158	4946	4946	3,78	3,11
2040	1955	5397	7273	3,57	3,08
2042	1432	7197	4211	3,78	3,02
2046	1715	5326	7555	3,76	3,11
2058	1599	4114	4403	3,68	3,09
2065	1811	4494	4494	3,66	3,04
6840	2278	3949	8320	3,77	3,08
6886	1984	5901	9055	3,74	3,00
6908	2376	4270	4270	3,73	2,94
6928	1967	5014	5186	3,71	3,07
6975	1876	3811	3811	3,74	3,02
6976	1626	3750	3750	3,71	3,00
6999	1665	4677	4677	3,71	2,93
7019	1901	5435	5559	3,69	2,83
7027	1730	4023	4023	3,71	3,01
7040	1606	4357	7921	3,55	2,81
7097	1730	4023	4023	3,71	3,01
10061	1333	3457	7455	3,67	3,14
10141	1869	4761	6716	3,69	2,96
11336	2138	4715	4715	3,71	3,15
11939	1872	4886	7275	3,58	2,77
17281	2678	7605	11980	3,54	3,10
17531	1650	4003	4003	3,84	3,11
17631	2200	5034	5034	3,76	3,14
17721	2083	5685	6271	3,64	3,10
17751	1393	3899	4590	3,70	3,04
17761	2049	5421	6595	3,66	3,13
17911	2959	6570	6570	3,63	3,08
17931	1768	5242	8816	3,63	3,06

1	2	3	4	5	6
17991	2706	6562	12137	3,73	3,11
18051	2891	7339	7339	3,59	3,11
18071	1836	5005	7252	3,65	3,07
21001	2208	5821	6058	3,65	3,12
28001	1531	4500	4972	3,78	3,00
29601	1324	2830	3747	3,70	3,05
30411	1841	4117	4117	3,71	3,15
31111	1850	5994	10431	3,62	3,15
31311	1298	2960	3268	3,65	3,09
32011	2980	7104	7104	3,51	2,85
35111	2131	5154	5175	3,35	3,02
36011	3046	6716	9680	2,98	2,94
38211	2275	6264	7845	3,36	2,74
40001	2208	5821	6058	3,65	3,12
42011	1429	3890	5734	3,35	2,85
42511	1867	4429	5315	3,16	2,82
42611	2345	6345	7124	3,35	2,89
44001	2090	5463	6575	3,46	3,04
48001	3345	8166	12971	3,10	2,96
50719	1531	4500	4972	3,78	3,00
53601	1957	4920	6687	3,78	3,08
54401	1756	4269	5124	3,71	2,92
57101	2118	5954	8223	3,70	3,11
57201	2512	6302	6526	3,73	3,12
57701	1800	5735	9232	3,65	3,12
57801	1573	4797	12865	3,63	3,08
58001	2279	5341	5903	3,69	3,08
58101	2613	6310	6310	3,66	3,09
58501	1712	6243	11383	3,55	3,10
58701	3142	8036	16345	3,65	3,13
60011	2168	5788	6131	3,72	3,16
60581	1957	4920	6687	3,78	3,08
60611	2466	5333	5743	3,11	2,94
60776	1800	5735	9232	3,65	3,12
60897	2208	5821	6058	3,65	3,12
61211	1910	4876	7093	3,39	2,81
61254	2279	5341	5903	3,69	3,08
61430	2208	5821	6058	3,65	3,12
62011	2396	6941	7600	3,85	3,02
62411	2187	4736	4736	3,22	2,85
62811	2419	6169	6856	3,39	2,82
62911	2208	6426	8190	3,57	2,88
70152	1800	5735	9232	3,65	3,12
70436	2279	5341	5903	3,69	3,08
70448	2208	5821	6058	3,65	3,12
70514	2208	5821	6058	3,65	3,12
70631	2279	5341	5903	3,69	3,08
71695	3132	7479	7494	3,04	2,93
71889	2208	5821	6058	3,65	3,12
72011	2923	7107	7600	3,21	2,90
74701	1620	4994	8517	3,72	2,85
77801	1336	4167	4644	3,69	3,05

1	2	3	4	5	6
78901	2010	5100	5531	3,71	3,04
80701	2126	6267	6267	3,76	2,90
80901	2384	6381	8210	3,70	3,11
81784	2208	5821	6058	3,65	3,12
82801	1716	4440	6485	3,66	3,10
83201	2611	6915	6915	3,77	3,06
83401	2693	8145	17924	3,64	3,16
84201	2838	7146	11733	3,68	3,12
85201	1933	4471	4471	3,65	3,06
85901	2042	4699	4699	3,76	3,13
86201	2628	6600	11563	3,68	3,14
87711	2255	5950	5950	3,66	3,13
90462	1547	3991	4151	3,75	2,85
90637	1625	5405	5594	3,70	3,01
90811	2068	6469	7961	3,45	3,09
91697	1569	4710	4710	3,78	3,03
91811	1960	6725	11000	3,59	3,17
92111	1750	5175	6028	3,65	3,17
101811	2258	6542	7004	3,53	3,12
102511	2135	6336	6336	3,68	3,13
103711	2772	6942	8505	3,09	2,87
106711	2029	4867	12194	3,69	3,17
106811	2523	6058	6226	3,24	2,71
120811	2333	5791	6004	3,18	2,91
122511	2388	5562	6318	3,30	2,90
123411	2823	5687	5687	3,02	2,86
123711	2051	5160	5873	3,11	2,72
124111	3132	7479	7494	3,04	2,93
124611	2667	6794	8313	2,92	2,93
183911	2034	5855	6072	3,71	3,21
184011	1643	5410	5428	3,42	2,93
185911	1533	4231	4430	3,46	2,86
$\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$	2078±39,2	5394±98,8	6683±222,4	3,60±0,02	3,03±0,01
2 група (n=142)					
2302	2141	5238	9336	3,64	2,90
2308	1926	5570	6728	3,53	3,05
2320	2063	5699	7404	3,6	2,95
2351	1944	4876	6391	3,71	3,12
2358	1586	4859	6120	3,34	2,91
5567	1821	5181	5189	3,64	3,00
5595	1702	5363	5391	3,65	2,97
5596	1726	4614	6145	3,57	2,98
6622	2559	6054	8365	3,73	3,08
6745	1618	5614	8835	3,46	3,12
7514	2350	6001	6064	3,46	3,20
7552	1065	3557	4932	3,58	3,07
7553	1365	4466	5270	3,66	3,16
10946	1550	4528	4528	3,65	2,89
10952	1731	4644	5211	3,43	3,01
10955	1321	3590	4426	3,61	2,80
10965	1597	5506	7801	3,63	2,84
10968	2092	5982	7036	3,37	2,86

1	2	3	4	5	6
10979	1944	5698	6413	3,63	2,99
10980	2621	6843	8402	3,58	2,95
10990	2636	6488	6593	3,63	2,81
10992	1786	3631	3631	3,59	2,91
10993	2352	6693	8338	3,43	2,94
10997	2181	6452	6476	3,38	2,95
10998	2013	4702	5153	3,49	2,84
14304	1667	5291	7464	3,56	3,08
14309	1090	3372	3372	3,55	2,97
14319	2203	5087	5087	3,75	3,06
14326	1637	5219	5492	3,56	3,00
14341	2870	7725	8338	3,62	2,83
14360	3483	8861	10407	3,2	2,66
14361	2394	5046	5046	3,55	2,96
14364	3004	6390	6390	3,58	2,79
14366	2548	6081	6081	3,41	2,91
14390	2763	5544	5544	3,61	2,97
14397	2962	6043	6043	3,68	2,93
23413	2128	5955	6393	3,43	2,97
23417	1425	4121	5419	3,49	2,64
23451	2966	6286	6286	3,56	2,97
23457	2924	6838	6838	3,6	2,83
23461	2783	5889	5889	3,39	2,80
23463	3008	6927	6927	3,62	2,85
23468	2847	6021	8370	3,64	3,00
23471	2561	5505	5505	3,56	3,06
23476	2221	5530	5820	3,45	2,91
23484	2345	4867	5153	3,6	2,90
23485	3493	7407	8051	3,58	3,03
23486	2794	6231	6231	3,59	2,75
23491	2935	7110	7542	3,54	2,86
23493	1844	3530	3530	3,63	2,99
23495	2972	6771	7053	3,54	2,93
23496	2535	5448	5448	3,58	2,89
27508	1557	4825	5830	3,76	3,19
27512	1601	4104	6532	3,86	3,21
27513	1512	4949	6664	3,52	3,36
27515	2341	6380	7261	3,45	3,00
27519	2538	6308	6308	3,33	3,19
27521	2678	6256	6256	4,09	3,31
27522	1985	5206	5825	3,67	3,40
27528	1556	5056	8368	3,68	3,16
27530	1764	4522	6461	3,74	3,35
27531	1738	5089	5091	3,68	3,16
27542	1477	3832	5350	3,66	3,13
27546	2766	6992	6992	3,64	3,08
27547	2331	6515	8957	3,44	3,19
30028	1664	4797	8998	3,49	3,16
30047	1930	5799	7006	3,8	3,13
30073	2112	5131	7091	3,71	3,33
30091	1862	3165	4948	3,78	3,23
33217	2108	5474	5474	3,67	3,19

1	2	3	4	5	6
33246	1793	6028	6028	3,23	3,08
33252	1741	4657	5743	3,56	2,87
33255	1347	3257	4143	3,6	3,06
33271	1308	3535	4068	3,64	2,83
34604	1702	4688	4688	3,69	3,18
34610	1505	3701	3701	3,65	2,95
34613	1295	3319	4948	3,56	2,78
34616	2556	5399	5399	3,57	3,07
34631	1596	3840	5390	3,67	2,87
34632	2718	5412	6273	3,69	2,97
34634	2430	4936	4936	3,75	3,07
34637	1456	3821	5757	3,69	3,05
34675	1707	5358	9046	3,73	3,17
34682	1555	4515	6449	3,67	2,98
34690	2088	5977	6762	3,59	2,97
34696	2213	5721	6158	3,56	3,19
36658	1992	4643	6003	3,67	3,00
36687	1688	4552	4552	3,48	3,23
37314	1727	4316	4316	3,61	2,83
37316	1623	4316	5003	3,41	3,09
44790	1884	5865	6789	3,55	3,03
50002	1205	4206	4446	3,63	2,82
50004	2172	4612	4612	3,42	2,71
50005	2665	7507	8674	3,44	2,87
50015	2178	4666	4666	3,68	2,94
50016	2261	5773	6005	3,5	3,05
50019	2783	7338	7992	3,62	2,91
50021	2830	6927	8866	3,68	3,02
50026	2474	4855	4855	3,57	3,04
50027	1986	5680	6673	3,41	2,92
50028	1613	4321	4321	3,57	2,97
50032	2348	5042	8452	3,6	2,96
53668	2182	6009	6046	3,56	3,30
53735	2882	7288	7288	3,28	3,18
53746	2774	6789	9698	3,72	3,16
53761	2485	5002	5054	3,94	3,26
53786	2305	6618	7233	3,7	3,12
53791	2445	7232	7514	3,37	3,01
53797	2554	7653	8494	3,25	3,13
53812	2009	5727	9101	3,63	3,06
53814	3142	7335	7335	3,57	3,16
53820	1827	4892	5238	3,63	3,17
53826	1109	3149	4565	3,64	3,12
53830	2678	7380	9298	3,51	3,19
53842	2198	5510	5510	3,26	3,23
58353	1750	5671	9017	3,39	3,01
58376	1106	3546	6512	3,45	3,08
58491	1863	5429	5475	3,37	3,18
59343	1994	4003	4003	3,59	2,80
59345	1240	3975	5007	3,59	3,05
59358	2160	5257	5257	3,39	3,05
59376	1462	4273	6123	3,56	2,99

1	2	3	4	5	6
73043	1585	5162	5469	3,66	3,02
75900	1866	4999	5264	3,65	2,95
85567	1421	4148	4868	3,7	2,96
85585	1367	4412	6694	3,54	2,95
85599	1615	3939	3939	3,52	3,16
85610	1983	4359	5002	3,52	3,00
85613	2527	5930	6204	3,6	2,96
85622	1836	4448	6235	3,64	3,09
85624	1654	5329	6918	3,67	2,84
85637	1641	4077	4077	3,66	3,11
85640	2124	5705	7777	3,62	3,10
85662	1487	4613	5985	3,53	2,89
85669	2525	5675	5722	3,45	3,12
85687	1537	4555	5481	3,6	2,94
85688	1804	4401	4401	3,61	3,14
85694	1413	4938	6288	3,61	3,06
85699	1550	4182	4546	3,68	3,07
85700	1870	4347	4673	3,58	2,88
85728	1402	3714	3714	3,63	3,05
85729	1399	5094	6129	3,81	3,05
$\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$	2048±45,3	5288±94,4	6184±124,2	3,58±0,01	3,02±0,01
3 группа (n = 124)					
1311	2066	6569	8137	3,70	2,79
1576	1610	4665	5865	3,74	3,01
2064	1136	3976	4432	3,72	3,02
4011	1371	3821	4230	3,80	2,77
6041	1140	3271	5054	3,75	3,04
8050	2058	4943	9653	3,66	3,03
8079	1990	4214	4222	3,75	3,00
11418	2637	5010	5384	3,71	2,99
33711	1372	4391	5947	3,58	2,66
38711	1522	4093	5389	3,61	2,82
40067	1838	4091	5076	3,71	3,01
51517	1458	3665	7621	3,74	3,01
56401	2580	5986	6379	3,85	3,02
58801	1494	3938	5558	3,70	3,09
59601	2522	6438	10086	3,63	2,69
60597	1140	3271	5054	3,75	3,04
60808	1668	3975	3975	3,76	3,00
61111	2562	6314	7691	3,64	2,65
61222	1890	3568	5850	3,55	2,90
61284	2058	4943	9653	3,66	3,03
61314	1762	4660	4674	3,75	3,00
61803	1458	3665	7621	3,74	3,01
61874	1962	4812	7328	3,50	2,89
64711	1990	5047	5047	3,63	2,93
67901	1619	4810	11272	3,82	3,26
70101	1815	3218	7213	3,61	2,92
70203	1140	3271	5054	3,75	3,04
70450	1458	3665	7621	3,74	3,01
71059	2546	6346	8678	3,45	2,84
71536	2473	6352	8717	3,65	2,95

1	2	3	4	5	6
71673	2058	4943	9653	3,66	3,03
71724	1796	4709	4876	3,35	2,90
71736	1140	3271	5054	3,75	3,04
75012	2058	4943	9653	3,66	3,03
80265	1610	5019	9632	3,63	2,93
80597	2063	5246	5833	3,40	2,81
80643	1074	4054	8843	3,45	2,89
80652	2123	6390	6639	3,57	2,93
80665	1935	4929	4929	3,59	3,10
80930	1532	3535	3570	3,65	3,00
81764	2688	6416	6416	3,55	3,06
90116	1458	3665	7621	3,74	3,01
90125	1140	3271	5054	3,75	3,04
90129	1487	3568	4688	3,71	3,00
90163	2088	5562	6113	3,75	3,01
90372	1140	3271	5054	3,75	3,04
90377	2060	5662	6087	3,74	3,11
90394	1458	3665	7621	3,74	3,01
90398	1689	3282	3282	3,68	2,93
90400	1562	2997	5522	3,74	3,02
90404	1687	3283	3677	3,57	2,90
90602	1641	4369	4434	3,73	3,01
90607	1739	4053	9418	3,70	3,20
90625	1896	3911	5675	3,68	3,03
90626	1458	3665	7621	3,74	3,01
90630	1626	3767	5905	3,74	3,02
90632	771	2238	2238	3,78	3,01
90643	1804	3367	3595	3,73	3,00
90658	1255	3343	3960	3,79	3,14
90659	1885	3543	3776	3,75	2,92
90667	2058	4943	9653	3,66	3,03
90693	1593	4176	4269	3,85	3,21
90695	1308	3452	6359	3,70	2,93
90978	1541	4503	4734	3,74	2,94
90979	1905	4512	4512	3,38	2,81
90982	2058	4943	9653	3,66	3,03
91237	1144	3215	5399	3,70	3,00
91416	916	2512	2512	3,63	3,01
91624	1015	3142	7791	3,51	2,84
91646	2058	4943	9653	3,66	3,03
91664	1674	3482	5238	3,74	3,02
91684	2000	3664	3664	3,65	2,91
91696	1826	3483	3483	3,75	3,02
100011	1872	3704	3664	3,64	3,09
123111	1884	5066	7406	3,62	2,76
136912	2351	5492	5492	3,69	2,95
184611	1494	3963	4235	3,62	2,59
916115	2123	6390	6639	3,57	2,93
10	1562	3501	8086	3,64	2,98
1562	1712	4272	4811	3,72	3,06
1711	1507	4162	5079	3,59	2,72
6924	1513	3083	3099	3,68	2,99

1	2	3	4	5	6
7001	1558	5041	7992	3,73	3,10
8049	2038	4568	4568	3,51	3,00
8077	1136	3976	4432	3,72	3,02
12112	1775	4600	5201	3,65	2,94
17901	1443	3358	3603	3,79	3,11
22701	1397	3159	5117	3,74	3,07
26301	2481	5780	7289	3,69	3,00
36001	1750	4777	5201	3,60	2,89
42311	2962	7254	7912	3,43	2,91
45812	2042	4276	4734	3,46	2,95
46112	1435	3089	3107	3,56	2,99
47512	2123	6390	6639	3,57	2,93
48212	1136	3976	4432	3,72	3,02
49701	1167	4856	5681	3,83	3,02
52501	1458	3665	7621	3,74	3,01
52601	1340	3521	4075	3,81	3,02
53501	1463	3762	4565	3,82	3,03
57501	1565	4768	5016	3,79	3,11
57601	2110	5299	7289	3,73	3,12
58601	1940	3379	3379	3,74	3,01
60111	1975	6460	7304	3,59	2,66
61311	1458	3665	7621	3,74	3,01
70401	1311	2713	2742	3,85	3,12
71045	2560	6958	7223	3,40	2,80
71449	2160	5141	5141	3,48	2,80
75101	1012	3214	11392	3,82	3,01
80699	2227	5469	9653	3,41	2,90
87401	1770	4434	4612	3,74	3,04
90139	2538	5804	6274	3,50	2,70
90144	1114	3242	3633	3,72	3,00
90216	1534	5305	5305	3,76	3,04
90411	2123	6390	6639	3,57	2,93
90657	1384	3270	3270	3,75	3,03
90675	1382	3437	4872	3,80	3,11
90955	1615	3578	3593	3,72	3,01
98111	1303	4369	7746	3,57	2,74
99111	2058	4943	9653	3,66	3,03
120711	1934	6240	6385	3,63	2,69
127912	2562	6975	7376	3,60	2,97
380111	1842	6347	8219	3,64	2,55
390111	1394	5042	5953	3,59	2,59
890111	3025	6422	7904	3,65	3,06
$\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$	1742±44,2	4439±111,1	6054±192,7	3,67±0,04	2,96±0,04

Промеры вымени коров-первотелок , см

Инв. номер	Промер											
	обхват	глубина	расстояние от дна вымени до земли	длина сосков:		расстояние между сосками:			длина	ширина задней доли	диаметр сосков:	
				передних	задних	передними	задними	боковыми			передних	задних
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1 группа (n=24)												
2021	124,3	27,9	58,2	6,2	4,1	17,5	9,3	10,3	41,2	20,6	1,9	2,1
2025	130,1	24,5	64,4	5,6	6,2	18,5	9,2	10,3	37,9	19,5	2,1	2,3
2027	129,6	20,2	61,7	7,1	6,1	6,1	5,1	8,2	37,8	20,4	2,3	2,1
2031	122,9	18,2	66,9	7,2	7,2	9,3	2,1	6,2	36	20,6	2,1	2,2
2032	129,9	23,4	58,5	5,1	5,1	15,4	8,2	9,2	45,1	20,5	1,8	1,8
2033	137,5	26,6	54,8	7,2	5,1	20,5	10,3	14,4	43,1	19,5	2,4	2,5
2040	135,7	27,7	61,7	7,2	6,1	11,2	1	9,2	34,7	18,4	2	1,9
2042	130	29,6	51,2	7,1	6,1	22,4	10,2	15,3	44,7	21,4	2,4	2,3
2046	145,3	26,7	62,1	8,2	4,1	9,2	2,1	8,2	37	20,5	2,1	2
2058	130	25,7	58,1	8,2	7,2	17,5	7,2	15,5	36,1	19,6	2,7	2,7
2065	143,2	25,5	60,8	7,1	5,1	11,2	4,1	6,1	40,8	18,4	2,1	2
6840	130	21,3	61,4	6,2	6,2	10,3	6,2	6,2	41	21,5	2,1	1,8
6886	132,4	25,6	62,1	6,2	7,2	9,2	5,1	10,3	43,1	21,6	2,4	2,5
6908	137,1	26,8	61	6,2	6,2	8,2	4,1	11,3	46,4	22,7	2,1	2,2
6928	123,8	22,5	65,1	5,6	6,2	8,2	4,1	10,3	40,1	19,5	2,3	2,2
6975	140,1	24,5	64,5	5,7	5,7	10,3	6,2	15,4	42,1	20,6	2	1,9
6976	135,8	22,3	66,5	6,1	7,1	12,2	7,1	12,2	38,8	18,4	2	2
6999	140,6	23,4	65,3	6,7	6,6	11,3	8,2	9,2	39,9	19,5	1,8	1,7
7019	135,2	20,2	67,6	6,1	6,1	13,3	1	8,2	36,7	18,4	1,9	1,9

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
7027	134,2	19,3	66	7,2	6,2	15,5	5,2	9,3	35,1	19,6	2,1	2,3
7040	136,8	22,3	58,9	7,1	6,1	14,3	8,2	9,2	38,7	21,4	2,1	2,1
7097	138,4	26,6	62,4	5,1	5,1	10,2	8,2	8,2	39,9	20,5	1,8	1,8
10061	130	21,4	63,9	5,7	6,2	9,3	7,2	7,2	39,1	19,6	2	1,9
10141	132,1	21,2	58,5	6,1	7,1	9,2	9,2	10,2	39,8	20,4	2,1	2
$\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$	133,5±1,2	23,9±0,6	61,7±0,8	6,5±0,2	6,0±0,2	12,5±0,9	6,2±0,6	10,0±0,6	39,8±0,6	20,1±0,2	2,1±0,0	2,1±0,1
2 группа (n=24)												
10946	117	26,2	61,8	5,8	3,9	16,5	8,7	9,7	38,8	19,4	1,9	1,9
10952	123,8	23,3	67,7	5,4	5,9	17,6	8,8	9,8	36,1	18,5	2,2	2,1
10955	124,4	19,3	64,3	6,9	5,9	5,9	4,9	7,8	36,3	19,6	2,3	2,1
10965	116,1	17,2	70,9	6,8	6,8	8,7	1,9	5,8	34	19,4	2	2
10968	123,8	22,4	61,4	4,9	4,9	14,6	7,8	8,8	42,9	19,5	1,9	1,8
10979	131,2	25,5	57,4	6,8	4,9	19,6	9,8	13,7	41,1	18,6	2,3	2,3
10980	128,4	26,5	64,4	6,9	5,9	10,8	1	8,8	33,3	17,6	2	1,9
10990	120,8	28,7	52,9	6,9	5,9	21,7	9,9	14,8	43,3	20,7	2,5	2,3
10992	137,2	25,3	65,7	7,8	3,9	8,7	1,9	7,8	34,9	19,4	2	1,9
10993	117,9	24,2	61,8	7,8	6,8	16,5	6,8	14,5	33,9	18,4	2,5	2,6
10997	137,6	24,4	63,2	6,9	4,9	10,8	3,9	5,9	39,2	17,6	2,2	2
10998	121,7	20,3	64,6	5,9	5,9	9,8	5,9	5,9	39	20,5	2,2	2,1
14304	125,1	24,2	65,7	5,8	6,8	8,7	4,9	9,7	40,7	20,4	2,3	2,5
14309	129	25,2	64,9	5,8	5,8	7,8	3,9	10,7	43,6	21,3	2,1	2
14319	115,2	21,2	68,8	5,3	5,8	7,8	3,9	9,7	37,9	18,5	2,2	2
14326	133,1	23,4	67,8	5,4	5,4	9,8	5,9	14,7	40,1	19,5	2,2	2
14341	130,2	21,3	69,4	5,9	6,8	11,7	6,8	11,7	37,2	17,6	2,1	2
14360	133,7	22,3	68,6	6,3	6,2	10,7	7,8	8,8	38	18,5	2	2,1
14361	129,3	19,3	70,4	5,9	5,9	12,7	1	7,8	35,2	17,6	2,2	2,1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
14364	126,2	18,2	70,2	6,8	5,8	14,6	4,9	8,7	33	18,4	2,5	2,2
14366	131,8	21,4	61,1	6,9	5,9	13,7	7,9	8,8	37,3	20,6	2,5	2,5
14390	131,9	25,4	65,5	4,9	4,9	9,8	7,8	7,8	38	19,5	2	2
14397	120,8	20,2	68	5,3	5,8	8,7	6,8	6,8	36,8	18,4	2	2
23413	125,7	20,3	61,2	5,9	6,8	8,8	8,8	9,8	38	19,5	2	2
$\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$	126,3±1,3	23,3±0,6	64,9±0,9	6,2±0,2	5,7±0,2	11,9±0,8	5,9±0,6	9,5±0,5	37,9±0,6	19,1±0,2	2,2±0,0	2,1±0,0
3 група (n=24)												
60597	120,6	27	60,0	6,0	4,0	17,0	9,0	10,0	40,0	20,0	1,8	2,0
60808	126,9	23,9	66,0	5,5	6,0	18,0	9,0	10,0	37,0	19,0	2,0	2,2
61111	126,9	19,8	63,0	7,0	6,0	6,0	5,0	8,0	37,0	20,0	2,3	2,1
61222	119,6	17,7	69,0	7,0	7,0	9,0	2,0	6,0	35,0	20,0	2,0	2,1
61284	126,9	22,9	60,0	5,0	5,0	15,0	8,0	9,0	44,0	20,0	1,8	1,8
61314	134,2	26	56,0	7,0	5,0	20,0	10,0	14,0	42,0	19,0	2,3	2,4
61803	131	27	63,0	7,0	6,0	11,0	1,0	9,0	34,0	18,0	2,0	1,9
61874	122,7	29,1	52,0	7,0	6,0	22,0	10,0	15,0	44,0	21,0	2,4	2,3
64711	141,4	26	64,0	8,0	4,0	9,0	2,0	8,0	36,0	20,0	2,0	1,9
67901	121,7	25	60,0	8,0	7,0	17,0	7,0	15,0	35,0	19,0	2,6	2,6
70101	140,4	25	62,0	7,0	5,0	11,0	4,0	6,0	40,0	18,0	2,1	2,0
70203	124,8	20,8	63,0	6,0	6,0	10,0	6,0	6,0	40,0	21,0	2,0	1,8
70450	129	25	64,0	6,0	7,0	9,0	5,0	10,0	42,0	21,0	2,3	2,4
71059	133,1	26	63,0	6,0	6,0	8,0	4,0	11,0	45,0	22,0	2,0	2,1
71536	118,6	21,8	67,0	5,5	6,0	8,0	4,0	10,0	39,0	19,0	2,2	2,1
71673	136,2	23,9	66,0	5,5	5,5	10,0	6,0	15,0	41,0	20,0	1,9	1,8
71724	133,1	21,8	68,0	6,0	7,0	12,0	7,0	12,0	38,0	18,0	2,0	2,0
71736	137,3	22,9	67,0	6,5	6,4	11,0	8,0	9,0	39,0	19,0	1,8	1,7
75012	132,1	19,8	69,0	6,0	6,0	13,0	1,0	8,0	36,0	18,0	1,9	1,9
80265	130	18,7	68,0	7,0	6,0	15,0	5,0	9,0	34,0	19,0	2,0	2,2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
80597	134,2	21,8	60,0	7,0	6,0	14,0	8,0	9,0	38,0	21,0	2,1	2,1
80643	135,2	26	64,0	5,0	5,0	10,0	8,0	8,0	39,0	20,0	1,8	1,8
80652	124,8	20,8	66,0	5,5	6,0	9,0	7,0	7,0	38,0	19,0	1,9	1,8
80665	129	20,8	60,0	6,0	7,0	9,0	9,0	10,0	39,0	20,0	2,1	2,0
$\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$	129,6±1,3	23,3±0,6	63,3±0,8	6,4±0,2	5,9±0,2	12,2±0,9	6,0±0,6	9,8±0,6	38,8±0,6	19,6±0,2	2,1±0,0	2,0±0,0

Приложение 7

Продолжительность доения и суточный удой коров-первотелок

Инв. номер	Суточный удой ,кг	Продолжительность доения, мин
1	2	3
1 группа (n=24)		
2021	15,0	6,5
2025	20,0	9,0
2027	18,4	9,2
2031	14,9	7,5
2032	20,7	9,5
2033	23,1	11,0
2040	18,0	7,7
2042	17,6	8,4
2046	22,0	10,3
2058	17,0	8,0
2065	19,9	10,0
6840	20,0	10,4
6886	20,5	10,5
6908	22,0	9,8
6928	18,0	9,5
6975	21,0	9,5
6976	19,5	9,2
6999	20,5	9,7
7019	19,9	9,5
7027	19,6	9,0
7040	20,0	9,7
7097	20,5	9,5
10061	18,5	9,2
10141	19,0	8,8
$\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$	19,4±0,4	9,2±0,2
2 группа (n=24)		
10946	12,2	5,5
10952	18,0	8,3
10955	17,6	8,8
10965	13,1	6,8
10968	18,7	7,9
10979	22,0	9,3
10980	16,2	7,4
10990	16,7	8,2
10992	20,4	9,5
10993	15,0	6,8
10997	19,1	8,6
10998	18,0	8,5
14304	19,4	9,2
14309	20,3	9,2
14319	16,0	7,3
14326	19,1	9,3

1	2	3
14341	17,6	8,8
14360	19,5	9,3
14361	19,1	8,8
14364	17,5	7,6
14366	18,2	9,3
14390	19,5	8,5
14397	16,5	7,7
23413	17,1	7,4
$\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$	17,8±0,5	8,3±0,2
3 группа (n=24)		
60597	12,6	7,5
60808	18,5	9,0
61111	18,0	9,0
61222	13,5	7,0
61284	19,2	9,0
61314	22,5	10,5
61803	16,5	7,5
61874	17,0	8,3
64711	21,0	9,8
67901	15,5	7,0
70101	19,5	9,5
70203	18,5	9,2
70450	20,0	9,5
71059	21,0	9,5
71536	16,5	8,5
71673	19,5	9,5
71724	18,0	9,0
71736	20,0	9,5
75012	19,5	9,0
80265	18,0	8,5
80597	18,5	9,5
80643	20,0	9,9
80652	17,0	8,0
80665	17,5	9,0
$\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$	18,2±0,5	8,9±0,2

Приложение 8

Молочная продуктивность коров в период максимальной лактации и за период жизни

Инв. номер	За 305 дней максимальной лактации			За период жизни		
	удой, кг	МДЖ, %	МДБ, %	удой, кг	МДЖ, %	МДБ, %
1	2	3	4	5	6	7
1 группа (n = 128)						
1013	5760	3,6	2,93	14924	3,65	2,98
1030	6769	3,65	2,98	18768	3,57	2,98
1088	4351	3,81	3,13	12281	3,67	3,02
1089	7495	3,76	2,89	18421	3,63	3,00
1168	5120	3,68	3,05	16213	3,75	3,11
1194	5202	3,69	3,05	17649	3,46	2,96
1431	6147	3,51	2,96	15371	3,64	3,00
1494	4347	3,48	2,95	15380	3,60	2,99
1524	7307	3,61	2,97	18922	3,59	3,00
1570	3347	3,8	2,99	8467	3,60	2,93
2021	5593	3,29	2,85	13226	3,56	2,97
2025	5828	3,6	3,07	14436	3,61	3,06
2027	5940	3,48	2,87	17194	3,64	2,92
2031	5351	3,54	3,05	10995	3,61	3,05
2032	5903	3,31	2,78	17394	3,56	2,93
2033	6972	3,17	2,92	16309	3,49	2,99
2040	5960	3,61	2,83	14471	3,56	2,92
2042	3949	3,78	3,02	12061	3,58	2,95
2046	5897	3,64	3,02	15336	3,67	3,03
2058	4114	3,68	3,09	11771	3,64	2,96
2065	7625	3,38	3	19117	3,56	2,99
6840	8473	3,31	3	22754	3,56	3,02
6886	9221	3,53	2,89	23283	3,68	3,02
6908	6341	3,65	2,82	18045	3,65	2,96
6928	5014	3,71	3,07	9214	3,68	3,1
6975	5705	3,54	2,86	15580	3,56	2,96
6976	8052	3,56	2,99	21227	3,65	2,93
6999	5351	3,55	3,08	11248	3,61	3,01
7019	7481	3,38	2,97	18961	3,56	2,93
7027	6070	3,59	2,97	16887	3,66	3,02
7040	7064	3,42	2,97	16610	3,43	2,89
7097	7214	3,8	3	13819	3,71	2,97
10061	3467	3,67	3,14	10817	3,67	3,07
10141	7049	3,66	2,94	14744	3,66	2,95
11336	6156	3,61	3	15730	3,65	3,07
11939	4886,00	3,58	2,77	12551,00	3,53	2,85
17281	8435,00	3,74	2,94	21577,00	3,56	2,97
17531	4003,00	3,84	3,11	8975,00	3,51	3,04
17631	7093,00	3,44	2,88	12716,00	3,57	2,98
17721	5685,00	3,64	3,10	6271,00	3,61	3,10
17751	5705,00	3,50	2,93	11805,00	3,58	2,96
17761	6381,00	3,51	2,97	17596,00	3,61	3,03
17911	8428,00	3,32	3,03	21084,00	3,50	2,99
17931	7617,00	3,69	2,94	17642,00	3,65	2,98
17991	6562,00	3,73	3,11	12197,00	3,59	2,98

1	2	3	4	5	6	7
18051	7339,00	3,59	3,11	17336,00	3,62	2,99
18071	8217,00	3,68	2,99	16728,00	3,64	3,00
21001	5821,00	3,65	3,12	6117,00	3,65	3,12
28001	6171,00	3,72	3,04	17788,00	3,62	2,99
29601	2830,00	3,70	3,05	3747,00	3,64	2,99
30411	6328,00	3,51	2,93	14201,00	3,61	3,04
31111	5994,00	3,62	3,15	17539,00	3,58	3,01
31311	2960,00	3,65	3,09	8753,00	3,61	2,96
32011	7104,00	3,51	2,85	11589,00	3,53	2,85
35111	5154,00	3,35	3,02	8658,00	3,50	3,00
36011	6716,00	2,98	2,94	9680,00	3,18	2,92
38211	6264,00	3,36	2,74	9333,00	3,50	2,86
40001	3790,00	3,71	3,01	3790,00	3,71	3,01
42011	3890,00	3,35	2,85	5734,00	3,41	2,83
42511	4429,00	3,16	2,82	6835,00	3,28	2,86
42611	6345,00	3,35	2,89	11859,00	3,49	2,87
44001	6775,00	3,64	3,02	14783,00	3,56	3,00
48001	8166,00	3,10	2,96	13067,00	3,28	2,93
50719	4881,00	3,80	3,09	16263,00	3,78	3,04
53601	4920,00	3,78	3,08	6687,00	3,77	3,00
54401	5429,00	3,66	2,96	16696,00	3,63	2,90
57101	6904,00	3,34	3,03	18044,00	3,55	3,06
57201	7633,00	3,58	3,08	17621,00	3,65	3,07
57701	5735,00	3,65	3,12	14065,00	3,72	3,01
57801	4797,00	3,63	3,08	13026,00	3,46	2,91
58001	7933,00	3,63	3,01	21503,00	3,64	2,94
58101	7267,00	3,47	3,00	20352,00	3,60	3,03
58501	9522,00	3,67	2,97	22242,00	3,61	3,01
58701	8036,00	3,65	3,13	16466,00	3,43	3,11
60011	7103,00	3,68	2,96	13941,00	3,70	3,04
60581	4569,00	3,77	3,00	5243,00	3,78	3,00
60611	5333,00	3,11	2,94	9477,00	3,32	2,88
60776	4844,00	3,73	3,00	9914,00	3,75	3,00
60897	4678,00	3,65	3,00	6394,00	3,65	3,00
61211	4876,00	3,39	2,81	7156,00	3,44	2,83
61254	5347,00	3,70	2,99	10208,00	3,73	2,99
61430	5372,00	3,55	2,65	15326,00	3,58	2,74
62011	6941	3,85	3,02	12484,00	3,76	2,99
62411	4736	3,22	2,85	8933,00	3,42	2,90
62811	6169	3,39	2,82	10800,00	3,51	2,91
62911	6426	3,57	2,88	12342,00	3,66	2,96
70152	4670	3,48	3,10	8004,00	3,49	3,10
70436	4850	3,59	2,93	6797,00	3,59	2,99
70448	6092	3,55	2,80	7021,00	3,56	2,80
70514	5685	3,70	3,06	6377,00	3,70	3,06
70631	4962	3,50	2,90	8409,00	3,50	2,90
71695	5233	3,48	3,06	5739,00	3,48	3,06
71889	4757	3,55	2,91	6186,00	3,56	2,91
72011	7107	3,21	2,90	11628,00	3,37	2,93
74701	7671	3,33	3,03	19208,00	3,54	2,99
77801	5705	3,58	2,79	11714,00	3,63	2,89
78901	7072	3,37	2,78	17700,00	3,55	2,92

1	2	3	4	5	6	7
80701	6267	3,76	2,90	14445,00	3,52	2,97
80901	8247	3,63	3,11	20498,00	3,71	3,12
81784	5012	3,55	3,00	8311,00	3,70	3,05
82801	6342	3,64	2,85	13834,00	3,59	2,95
83201	8688	3,62	2,93	22076,00	3,68	3,00
83401	8145	3,64	3,16	17924,00	3,58	3,08
84201	9241	3,69	2,77	23333,00	3,71	2,97
85201	5360	3,54	2,95	13303,00	3,61	3,02
85901	7345	3,53	3,08	18307,00	3,64	3,09
86201	6600	3,68	3,14	17652,00	3,60	2,96
87711	7530	3,62	2,97	13924,00	3,64	3,04
90462	5184	3,52	3,01	13863,00	3,56	2,93
90637	8152	3,66	3,01	26705,00	3,69	3,01
90811	6469	3,45	3,09	15535,00	3,59	3,11
91697	7112	3,44	2,97	19512,00	3,60	2,99
91811	8651	3,72	2,99	20913,00	3,64	2,97
92111	7524	3,50	2,72	18066,00	3,58	2,93
101811	7259	3,41	2,98	18090,00	3,50	3,04
102511	8627	3,48	2,91	19584,00	3,58	2,99
103711	6942	3,09	2,87	13645,00	3,30	2,81
106711	4867	3,69	3,17	16930,00	3,59	2,93
106811	6058	3,24	2,71	7016,00	3,32	2,76
120811	5791	3,18	2,91	11236,00	3,41	2,83
122511	5562	3,30	2,90	10857,00	3,40	2,91
123411	5687	3,02	2,86	9659,00	3,28	2,86
123711	5160	3,11	2,72	8689,00	3,33	2,86
124111	7479	3,04	2,93	14525,00	3,37	2,96
124611	6794	2,92	2,93	13470,00	3,26	2,99
183911	6200	3,53	2,95	16338,00	3,63	3,06
184011	7005	3,56	3,06	16941,00	3,52	2,99
185911	4231	3,46	2,86	4582,00	3,50	2,89
$\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$	6199±123,7	3,53±0,02	2,97±0,01	13916±432,8	3,57±0,01	2,97±0,01
2 группа (n=148)						
2302	5238	3,64	2,9	13282	3,62	2,98
2308	8121	3,52	2,92	15982	3,52	3
2320	5699	3,6	2,95	8729	3,61	2,98
2351	7062	3,65	2,93	14448	3,64	2,99
2358	4497	3,66	3,04	11000	3,48	2,95
5567	5819	3,74	2,92	12856	3,72	3
5595	5363	3,65	2,97	11242	3,67	2,88
5596	4614	3,57	2,98	10546	3,55	2,91
6622	6054	3,73	3,08	13399	3,71	3,01
6745	5614	3,46	3,12	14354	3,57	3,1
7514	6001	3,46	3,2	12530	3,47	2,98
7552	3557	3,58	3,07	9627	3,56	3,04
7553	4466	3,66	3,16	11259	3,64	3,06
10946	4938	3,67	3,01	9466	3,66	2,95
10952	4853	3,67	2,95	10226	3,53	2,98
10955	3590	3,61	2,8	9779	3,63	2,86
10965	5506	3,63	2,84	10276	3,64	2,93
10968	5982	3,37	2,86	13043	3,55	2,97
10979	6939	3,58	2,97	13796	3,6	2,98

1	2	3	4	5	6	7
10980	6843	3,58	2,95	11056	3,62	3,02
10990	6488	3,63	2,81	10731	3,67	2,94
10992	3631	3,59	2,91	7031	3,61	2,96
10993	6693	3,43	2,94	12413	3,57	3,02
10997	7919	3,62	3,05	15372	3,51	2,98
10998	4702	3,49	2,84	7554	3,53	2,86
14304	2777	3,56	2,96	6074	3,58	3,04
14309	5087	3,75	3,06	5087	3,76	3,06
14319	6083	3,55	2,97	11346	3,55	2,99
14326	5219	3,56	3	8826	3,58	2,9
14341	7725	3,62	2,83	12007	3,62	2,89
14360	7945	3,16	2,65	11959	3,32	2,78
14361	5046	3,55	2,96	9492	3,5	3,47
14364	6390	3,58	2,79	12782	3,55	2,85
14366	6081	3,41	2,91	9656	3,49	2,82
14390	5544	3,61	2,97	9222	3,63	2,94
14397	6043	3,68	2,93	10182	3,63	2,86
23413	5922	3,62	3,04	12860	3,53	3,01
23417	4121	3,49	2,64	9248	3,57	2,81
23451	6286	3,56	2,97	10268	3,54	2,97
23457	6838	3,6	2,83	12793	3,64	2,9
23461	5889	3,39	2,8	9855	3,53	2,92
23463	6927	3,62	2,85	9405	3,61	2,89
23468	6021	3,64	3	8637	3,64	3,03
23471	5505	3,56	3,06	8984	3,59	2,98
23476	5530	3,45	2,91	9811	3,54	2,95
23484	4867	3,6	2,9	6383	3,6	2,9
23485	7407	3,58	3,03	10589	3,64	3,05
23486	6221	3,6	2,76	6294	3,59	2,77
23491	7110	3,54	2,86	12326	3,57	2,92
23493	3530	3,63	2,99	7282	3,66	3,03
23495	6771	3,54	2,93	10684	3,57	2,9
23496	5448	3,58	2,89	8798	3,59	2,93
27508	7268	3,63	2,96	14800	3,68	3,04
27512	4453	3,61	2,9	11314	3,71	3,06
27513	6451	3,52	2,9	15295	3,57	3,07
27515	6380	3,45	3	16321	3,63	3
27519	7894	3,45	2,85	17842	3,45	2,96
27521	7145	3,84	3,07	17822	3,87	3,13
27522	5206	3,67	3,4	14406	3,69	3,19
27528	5056	3,68	3,16	14316	3,57	2,96
27530	4522	3,74	3,35	8330	3,67	3,18
27531	5089	3,68	3,16	11841	3,69	3,05
27542	4602	3,56	2,83	9990	3,61	3
27546	6992	3,64	3,08	12073	3,58	3,04
27547	6515	3,44	3,19	15353	3,53	3,07
30028	4797	3,49	3,16	14027	3,59	3,06
30047	5799	3,8	3,13	9624	3,76	3,09
30073	5131	3,71	3,33	12266	3,66	3,15
30091	3165	3,78	3,23	9148	3,65	3,05
33217	5474	3,67	3,19	11704	3,54	3,03
33246	6028	3,23	3,08	11259	3,4	3,02

1	2	3	4	5	6	7
33252	6113	3,68	2,91	12247	3,64	2,89
33255	3257	3,6	3,06	8087	3,49	3
33271	6673	3,67	2,93	11227	3,65	2,9
34604	4688	3,69	3,18	11765	3,69	3,06
34610	4385	3,67	2,96	9800	3,7	3
34613	3319	3,56	2,78	5724	3,54	2,8
34616	5399	3,57	3,07	13370	3,54	2,99
34631	3840	3,67	2,87	9157	3,64	2,95
34632	5591	3,65	3,03	13017	3,66	3,01
34634	5477	3,67	3,01	14865	3,7	2,98
34637	3821	3,69	3,05	8204	3,58	3,01
34675	5358	3,73	3,17	15309	3,55	2,99
34682	4515	3,67	2,98	12323	3,58	2,99
34690	7235	3,44	2,95	14234	3,52	2,96
34696	6119	3,63	3,04	14325	3,59	3,04
36658	4643	3,67	3	8364	3,66	3,02
36687	6883	3,64	2,99	14920	3,64	3,12
37314	5662	3,6	2,9	13247	3,59	2,85
37316	4316	3,41	3,09	8528	3,54	3,02
44790	7570	3,65	2,97	16007	3,62	3,03
50002	5041	3,67	2,97	10177	3,64	2,88
50004	4612	3,42	2,71	8738	3,53	2,81
50005	7507	3,44	2,87	13199	3,54	2,89
50015	4666	3,68	2,94	10902	3,73	2,97
50016	5773	3,5	3,05	6005	3,51	3,06
50019	7338	3,62	2,91	11920	3,64	2,99
50021	6927	3,68	3,02	9697	3,64	2,97
50026	4855	3,57	3,04	7078	3,6	3,06
50027	5680	3,41	2,92	10182	3,53	2,96
50028	4321	3,57	2,97	8759	3,6	3,02
50032	5094	3,6	2,96	5248	3,59	2,95
53668	6782	3,71	2,97	17718	3,67	3,12
53735	7288	3,28	3,18	16343	3,43	3,01
53746	6789	3,72	3,16	16309	3,65	3,09
53761	5625	3,56	3,05	14786	3,71	3,13
53786	6618	3,7	3,12	14239	3,68	2,97
53791	7348	3,7	3,12	16949	3,54	3,02
53797	7636	3,48	2,88	18095	3,44	3,04
53812	5727	3,63	3,06	13659	3,65	3,01
53814	7335	3,57	3,16	18060	3,59	3,08
53820	5572	3,45	2,81	12168	3,55	2,96
53826	3149	3,64	3,12	6592	3,58	3,04
53830	7380	3,51	3,19	16161	3,54	3,04
53842	3936	3,73	3,05	5510	3,26	3,23
58353	6450	3,53	3,03	14340	3,55	3,09
58376	3546	3,45	3,08	8134	3,52	2,96
58491	5429	3,37	3,18	12672	3,47	2,98
59343	4003	3,59	2,8	8384	3,57	2,87
59345	3975	3,59	3,05	11485	3,61	2,94
59358	5604	3,54	2,96	14847	3,5	2,89
59376	4273	3,56	2,99	10412	3,61	2,95
73043	6745	3,71	3,05	12895	3,7	3,04

1	2	3	4	5	6	7
75900	6013	3,67	2,95	12375	3,66	2,92
85567	5952	3,67	3,07	11140	3,69	3,03
85585	4412	3,54	2,95	9586	3,59	3
85599	4947	3,56	2,75	10751	3,57	2,95
85610	4359	3,52	3	7671	3,56	2,93
85613	5930	3,6	2,96	13099	3,59	2,89
85622	4448	3,64	3,09	9653	3,65	3,04
85624	5329	3,67	2,84	12029	3,67	2,91
85637	4077	3,66	3,11	8644	3,68	3,01
85640	6960	3,61	2,94	15357	3,62	3
85662	4613	3,53	2,89	11910	3,62	2,94
85669	7308	3,66	3,06	15703	3,63	3,12
85687	4555	3,6	2,94	7320	3,61	2,93
85688	5798	3,66	3,12	13918	3,67	3,14
85694	4938	3,61	3,06	10138	3,62	3,02
85699	4505	3,69	2,97	9668	3,67	2,97
85700	5442	3,67	3,01	10127	3,63	2,94
85728	4478	3,65	2,96	9865	3,65	3,03
85729	5094	3,81	3,05	11252	3,7	2,98
$\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$	5588±101,7	3,59±0,01	2,99±0,01	11445±250,8	3,60±0,01	2,99±0,01
3 группа (n = 124)						
1311	6569	3,7	2,79	12803	3,65	2,8
1576	5312	3,63	2,8	13798	3,68	2,93
2064	3976	3,72	3,02	11156	3,68	2,84
4011	3009	3,76	2,77	5067	3,67	2,83
6041	3931	3,6	2,99	3890	3,6	2,99
8050	5669	3,76	3,1	6445	3,76	3,1
8079	4679	3,75	3,06	14216	3,71	3
11418	5010	3,71	2,99	5676	3,7	2,97
33711	4391	3,58	2,66	9783	3,59	2,73
38711	4093	3,61	2,82	8351	3,62	2,81
40067	4091	3,71	3,01	5237	3,67	2,96
51517	6269	3,5	2,57	10784	3,62	2,75
56401	5986	3,85	3,02	17217	3,68	2,93
58801	3938	3,7	3,09	8801	3,63	2,89
59601	6438	3,63	2,69	11788	3,67	2,8
60597	5827	3,77	3	9341	3,77	3
60808	5355	3,7	2,93	19822	3,71	2,94
61111	6314	3,64	2,65	11629	3,61	2,73
61222	6185	3,78	3	10491	3,78	3
61284	2632	3,8	3	3759	3,79	3
61314	6227	3,8	3,18	25396	3,65	2,97
61803	3325	3,66	3,08	8731	3,71	3,04
61874	5594	3,55	2,95	21691	3,58	2,94
64711	5047	3,63	2,93	6666	3,68	2,99
67901	4810	3,82	3,26	11272	3,71	3
70101	5811	3,65	2,83	14669	3,63	2,87
70203	5222	3,39	2,7	7125	3,39	2,71
70450	4527	3,78	3	7088	3,79	3,04
71059	6346	3,45	2,84	24091	3,58	2,91
71536	6352	3,65	2,95	21271	3,66	2,93
71673	5571	3,69	2,98	6437	3,69	2,98

1	2	3	4	5	6	7
71724	4709	3,35	2,9	15108	3,56	2,99
71736	3876	3,35	2,89	6471	3,37	2,92
75012	4295	3,67	2,97	4426	3,68	2,97
80265	6609	3,74	3,02	22737	3,67	2,93
80597	5246	3,4	2,81	14226	3,54	2,81
80643	4127	3,67	2,88	16584	3,59	2,94
80652	6152	3,5	2,9	12342	3,65	3,04
80665	5812	3,63	3,02	15711	3,65	3,04
80930	3535	3,65	3	12088	3,65	2,93
81764	6784	3,68	3,02	26376	3,64	2,99
90116	5082	3,72	3,15	7065	3,76	3,15
90125	5637	3,76	3,01	6658	3,76	3,01
90129	3568	3,71	3	8279	3,65	2,91
90163	5542	3,75	3,01	12745	3,68	2,92
90372	3841	3,6	2,92	9831	3,65	2,96
90377	5662	3,74	3,11	18963	3,67	2,95
90394	3276	3,91	3,1	7971	3,86	3,1
90398	4623	3,6	2,82	13379	3,64	2,9
90400	4352	3,62	2,76	11277	3,67	2,9
90404	4200	3,62	2,95	10595	3,6	2,84
90602	7176	3,62	2,75	25820	3,69	2,86
90607	4053	3,7	3,2	10239	3,74	3,09
90625	5619	3,67	2,94	19906	3,67	2,99
90626	3665	3,74	3,01	7701	3,61	2,87
90630	4422	3,66	2,87	12639	3,67	2,93
90632	4640	3,59	2,78	14567	3,7	2,92
90643	4492	3,62	2,68	14066	3,66	2,86
90658	5382	3,66	3,02	14065	3,67	3,03
90659	3605	3,7	2,83	9920	3,67	2,81
90667	2540	3,75	2,93	4248	3,73	2,92
90693	4632	3,67	2,87	13962	3,72	3
90695	5475	3,64	2,9	12960	3,66	2,92
90978	5534	3,74	2,96	20231	3,68	2,87
90979	4512	3,38	2,81	11523	3,48	2,85
90982	4277	3,69	3,05	4743	3,7	3,06
91237	3215	3,7	3	6534	3,68	3,02
91416	3107	3,67	3,02	6103	3,65	3
91624	3142	3,51	2,84	7791	3,52	2,86
91646	4685	3,74	3,02	5329	3,75	3,02
91664	4545	3,66	2,77	13286	3,67	2,85
91684	4439	3,64	3,62	15007	3,65	2,85
91696	5128	3,66	2,84	16102	3,72	2,97
100011	3701	3,64	3,09	3865	3,64	3,09
123111	5066	3,62	2,76	10345	3,63	2,77
136912	5641	3,66	2,95	5657	3,66	2,95
184611	3963	3,62	2,59	4868	3,64	2,66
916115	3501	3,64	2,98	8086	3,66	2,97
10	5894	3,64	2,82	7013	3,64	2,82
1562	4372	3,72	3,06	7196	3,63	2,93
1711	4162	3,59	2,72	8132	3,59	2,82
6924	4936	3,62	2,77	9350	3,64	2,87
7001	5041	3,73	3,1	13021	3,69	2,98

1	2	3	4	5	6	7
8049	5981	3,66	2,84	22368	3,65	2,97
8077	7171	3,69	3,06	11784	3,72	3,08
12112	4600	3,65	2,94	5250	3,65	2,95
17901	4325	3,75	3,12	8762	3,68	2,94
22701	4026	3,84	3,12	5967	3,82	3,13
26301	4357	3,72	3,04	6851	3,67	3,01
36001	3159	3,74	3,07	5117	3,69	2,95
42311	5755	3,69	3	6035	3,69	3,01
45812	4777	3,6	2,89	5418	3,61	2,93
46112	7254	3,43	2,91	8273	3,44	2,87
47512	2992	3,36	2,93	3025	3,36	2,93
48212	3089	3,56	2,99	3107	3,56	2,99
49701	6944	3,57	2,59	13238	3,65	2,77
52501	3605	3,84	3,12	5150	3,77	3,1
52601	4863	3,55	2,68	8938	3,66	2,84
53501	3762	3,82	3,03	10809	3,69	2,94
57501	6285	3,6	2,5	13372	3,66	2,78
57601	5299	3,73	3,12	12969	3,68	3,03
58601	4681	3,43	2,89	11161	3,56	3
60111	6460	3,59	2,66	10650	3,65	2,75
61311	4826	3,71	2,58	9360	3,72	2,77
70401	6175	3,63	2,76	14611	3,67	2,9
71045	6958	3,4	2,8	29521	3,56	2,9
71449	5141	3,48	2,8	21088	3,58	2,96
75101	3214	3,82	3,01	11392	3,62	2,86
80699	6356	3,62	2,72	23501	3,56	2,88
87401	4434	3,74	3,04	9228	3,62	2,87
90139	5804	3,5	2,7	15337	3,62	2,82
90144	5946	3,66	2,91	16164	3,65	2,89
90216	5305	3,76	3,04	9231	3,75	2,94
90411	6390	3,57	2,93	6639	3,57	2,94
90657	5431	3,57	2,86	15905	3,67	2,92
90675	4104	3,66	2,73	10251	3,71	2,95
90955	6005	3,62	2,66	18219	3,66	2,89
98111	4369	3,57	2,74	7799	3,57	2,82
99111	4943	3,66	3,03	5266	3,66	3,03
120711	6240	3,63	2,69	11620	3,61	2,84
127912	6975	3,6	2,97	7909	3,62	2,98
380111	6347	3,64	2,55	8507	3,61	2,62
390111	5042	3,59	2,59	7062	3,5	2,68
890111	6422	3,65	3,06	7652	3,64	3,01
$\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$	4966±113,7	3,65±0,04	2,91±0,04	11259±511,6	3,65±0,04	2,92±0,03

Приложение 9

Затраты времени оператора машинного доения при различных технологиях получения молока, мин

Инв. номер	Продолжительность операции, мин					
Роботизированная доильная система «Lely Astronaut A4» (n=10)						
	Вход коровы в бокс	Позиционирование коровы	Обмывание вымени	Подключение доильных стаканов к соскам	Процесс доения	Выход коровы из бокса
2021	0,15	0,20	1,10	1,20	6,50	0,24
14397	0,14	0,18	1,05	1,35	7,7	0,21
23413	0,11	0,18	0,95	1,24	7,4	0,20
2031	0,11	0,17	0,87	1,10	7,50	0,15
14364	0,15	0,19	1,10	1,10	7,6	0,13
10946	0,16	0,18	0,99	0,98	5,50	0,24
14319	0,10	0,18	0,97	1,20	7,3	0,21
10993	0,16	0,16	1,10	1,10	6,8	0,22
10965	0,13	0,17	0,89	0,89	6,80	0,23
10968	0,12	0,14	0,97	0,94	7,90	0,24
$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	0,13±0,01	0,18±0,01	1,00±0,03	1,11±0,05	7,10±0,23	0,21±0,01
Доение в молокопровод аппаратами ДА-2М «Майга» (n=10)						
	Обмывание вымени	Массаж вымени	Сдаивание первых струек	Подключение доильного аппарата	Процесс доения	Снятие доильного аппарата
60597	0,12	0,11	0,32	0,58	7,50	0,10
60808	0,15	0,09	0,29	0,51	9,00	0,09
61111	0,14	0,10	0,27	0,55	9,00	0,10
61222	0,13	0,11	0,30	0,48	7,00	0,11
61284	0,10	0,10	0,27	0,55	9,00	0,10
61314	0,12	0,12	0,25	0,54	10,50	0,09
61803	0,13	0,12	0,35	0,58	7,50	0,11
61874	0,15	0,10	0,37	0,56	8,30	0,12
64711	0,14	0,09	0,32	0,55	9,80	0,10
67901	0,12	0,10	0,31	0,56	7,00	0,11
$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	0,13±0,005	0,10±0,003	0,31±0,01	0,55±0,01	8,46±0,38	0,10±0,003