

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
Российский государственный аграрный заочный университет

Н.А. Федосеева, В.В. Тетдоев

РЕСУРСОСБЕРЕГАЮЩИЕ ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА МОЛОКА

Учебное пособие

*Рекомендовано
Научно-методическим советом
при Федеральном учебно-методическом объединении
по укрупненной группе специальностей и направлений
подготовки высшего образования
«Ветеринария и зоотехния» в качестве учебного пособия
для студентов высших учебных заведений, обучающихся по
направлениям подготовки 36.03.02 и 36.04.02. «Зоотехния»
(квалификация - бакалавр и магистр).*

УДК 636.2:637.1(075.8)
ББК 45+36+45.4+36.95я73
Ф33

Рецензенты:

- Н.И. Морозова**, заведующий кафедрой «Технология производства и переработки продукции животноводства» ФГБОУ ВО «Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева», д-р сель.-хоз. наук, проф.,
О.И. Федорова, ФГБОУ ВО «Московская государственная академия ветеринарной медицины и биотехнологии – МВА имени К.И. Скрябина», д-р биол. наук, проф.

Федосеева, Наталья Анатольевна.

Ф33 Ресурсосберегающие технологии производства молока : учебное пособие / Н.А. Федосеева, В.В. Тетдоев. — Москва : РУСАЙНС, 2024. — 168 с.

ISBN 978-5-466-06958-7

В учебном пособии обобщены вопросы разведения, кормления и содержания крупного рогатого скота, подробно рассмотрены технологические аспекты производства молока на современных доильных установках. Большое внимание уделено вопросам роботизированного доения коров.

Пособие предназначено для студентов направлений подготовки 36.03.02 «Зоотехния» и; также может быть полезно для мастеров, аспирантов, специалистов АПК.

Ключевые слова: зоотехния; животноводство; технологии производства; производство молока; сельское хозяйство.

УДК 636.2:637.1(075.8)
ББК 45+36+45.4+36.95я73

© Федосеева Н.А.,
Тетдоев В.В., 2024
© ООО «РУСАЙНС», 2024

ISBN 978-5-466-06958-7

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	5
1 ПРОМЫШЛЕННОЕ СКОТОВОДСТВО	6
1.1 Хозяйственно-биологические особенности крупного рогатого скота	6
1.2 Молочная продуктивность крупного рогатого скота и влияющие на нее факторы	7
1.3 Мясная продуктивность крупного рогатого скота и влияющие на нее факторы	9
1.4 Породы крупного рогатого скота	12
1.4.1 Специализированные молочные породы	12
1.4.2 Комбинированные породы	14
1.4.3 Специализированные мясные породы	15
1.5 Племенная работа в скотоводстве	18
1.5.1 Методы разведения	18
1.5.2 Селекция в скотоводстве	19
1.5.3 Зоотехнический учет	20
1.6 Воспроизводство крупного рогатого скота	20
1.6.1 Стельность коров	20
1.6.2 Выращивание молодняка	21
1.7 Кормление и содержание крупного рогатого скота	23
2 ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА МОЛОКА	28
2.1 Организация и системы производства молока	28
2.2 Технология доения коров	31
2.3 Доильные аппараты. Виды и принципы работы	34
2.3.1 История применения доильных аппаратов	34
2.3.2 Классификация доильных аппаратов	35
2.3.3 Принципиальные особенности доильных аппаратов	36
2.3.4 Устройство доильного стакана	38
2.3.5 Доильные аппараты отечественного производства	41
2.3.6 Доильные аппараты зарубежного производства	50
2.3.7 Доильные аппараты специального назначения	54
2.3.8 Доильные аппараты с электропульсаторами	56
2.3.9 Доильные установки	67
2.4 Машинное доение коров	67
2.4.1 Доение коров в стойлах	67
2.4.2 Доение коров в доильных залах	69
2.5 Доение коров с помощью роботизированных установок	79
2.6 Установки для доения коров на пастбищах и в летних лагерях	83

2.7 Учет и первичная обработка молока на ферме, транспортирование и реализация молока.....	84
2.8 Требования к качеству молока	87
3 РОБОТИЗАЦИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ В СКОТОВОДСТВЕ	91
3.1 Автоматизированные системы в молочном животноводстве	94
3.1.1 Автоматизированная система управления стадом	94
3.1.2. Автоматизированные системы выпойки телят	103
3.1.3. Автоматизированные системы для ухода за животными.....	110
3.2 Роботизация кормления животных	114
3.2.1 Роботизированные системы кормления крупного рогатого скота	114
3.2.2 Роботы-кормораздатчики ленточного типа	120
3.2.3 Роботы-кормораздатчики подвесного типа	122
ГЛОССАРИЙ	132
ЛИТЕРАТУРА	160
ПРИЛОЖЕНИЕ 1.....	163
ПРИЛОЖЕНИЕ 2.....	164
ПРИЛОЖЕНИЕ 3.....	165
ПРИЛОЖЕНИЕ 4.....	166

ВВЕДЕНИЕ

Постоянное сокращение общемировых природно-сырьевых ресурсов это одна из наиболее актуальных проблем современной экологии и экономики. Эффективная система ресурсосбережения - использование вторичных ресурсов, альтернативных источников энергии, регулирование хозяйственной деятельности, снижение расходов сырья и энергии для производства продукта – является важным направлением экономического роста государства.

Экологическая доктрина, утвержденная Правительством РФ, называет внедрение ресурсосберегающих и безотходных технологий одним из главных направлений производственно-экономического развития страны.

Одной из важнейших отраслей сельскохозяйственного производства является молочное скотоводство, обеспечивающее полноценными продуктами питания большую часть населения страны и играющее значительную роль в решении проблемы продовольственной независимости государства.

Невысокая цена молочных продуктов делает их популярными у всех слоев населения, однако натуральное молоко достаточно дорогой ресурс и для того, чтобы делать его доступным для потребителя с разным уровнем доходов, а также позволить компании-производителю быть финансово устойчивым и конкурентоспособным, необходимо использовать ресурсосберегающие технологии, снижающие производственные затраты.

Развитие современного молочного животноводства в настоящее время происходит в основном за счет геномной селекции. Производительность полученных таким образом высокопродуктивных животных может быть в несколько раз выше, чем у предыдущих поколений. Однако заложенный в таких животных уровень продуктивности может быть реализован только в оптимальных условиях содержания.

Основными критериями, влияющими на эффективность производства молока, помимо породности животных служат концентрация поголовья; конструкции стойл; способы и рацион кормления; технологии приготовления и раздачи корма, удаления и уборки навоза; способы доения и виды доильных установок, профилактика заболеваний, а также природно-климатические условия. Механизация и роботизация процесса ухода за животными является основным методом снижения затрат и повышения качества продукта.

Кроме того, большое значение имеет предварительная обработка молока непосредственно на ферме, способы его хранения и транспортировки к месту дальнейшей переработки. От этого зависит сохранение природных качеств продукта и его полезных свойств, а также безопасность для потребителя и снижение финансовых потерь.

1 ПРОМЫШЛЕННОЕ СКОТОВОДСТВО

1.1 Хозяйственно-биологические особенности крупного рогатого скота

Способность крупного рогатого скота (КРС) потреблять дешевые растительные корма и отходы растениеводства с переработкой их в продукты питания для человека является одной из основных причин для разведения КРС в промышленных масштабах. Особое строение желудка, состоящего из четырех камер, хорошо развитая микрофлора в пищеварительном тракте дает возможность КРС переваривать корм с большим количеством клетчатки и переводить азотистые небелковые вещества в белки, обеспечивая потребность организма в протеине более, чем на треть.

В Российской Федерации молочное скотоводство занимает первое место среди всех животноводческих отраслей. В общем объеме производства молочной продукции лидирует коровье молоко, занимая около 99% от объема общей продукции.

Современные высокопродуктивные породы коров потребляют до 100 кг корма в сутки. В их рацион входят грубые, сочные, зеленые и концентрированные виды корма. Такие породы синтезируют большое количество молока, затраты корма на 1 кг молока составляют менее одной кормовой единицы, в связи с чем КРС этих пород является наиболее рентабельным.

Суточный удой наиболее продуктивной коровы в мире по кличке Урбе Бланка (помесная порода $\frac{3}{4}$ голштин + $\frac{1}{4}$ зебу) из республики Куба достигал 110.9 кг. Российская наиболее продуктивная корова по кличке Вена (ярославская порода) имела максимальный удой 82.2 кг. Рекордная продуктивность от одной коровы за период лактации достигала 27 тыс. кг.

Молоко образуется в вымени коровы непрерывно до полного заполнения вымени, после чего секреция молока прекращается, поэтому для получения наибольшего объема необходимо своевременное доение.

Максимальная молочность у коров наблюдается на 4-5 лактациях. На первой она составляет примерно около 75 % от максимума, на второй – 85 - 88%, на третьей - 93 - 95% от максимальной.

КРС неприхотлив и вынослив, имеет высокую способность к акклиматизации, продолжительность жизни до 40 лет, в среднем 25-30 лет, возможность хозяйственного использования быков 7-8 лет, коров 10-12 лет, относится к моноплодным животным, давая одного детеныша за одну беременность (стельность).

Интенсивное выращивание молодняка КРС дает суточный прирост живой массы более 1000 г, при этом на кг прироста затрачивается 7-8 кормовых единиц.

В возрасте 6 месяцев у КРС происходит наступление половой зрелости, в возрасте 18 месяцев – хозяйственной зрелости. Живая масса телок для готовно-

сти к осеменению должна составлять не менее 70% от массы коровы полного возраста – 360-400 кг для крупных пород, 320 - 360 кг для мелких. Продолжительность периода стельности составляет 275-285 суток.

1.2 Молочная продуктивность крупного рогатого скота и влияющие на нее факторы

Продуцирование молока начинается с момента отела и заканчивается перед запуском – прекращением молокоотделения перед следующим отелом. Продолжительность периода лактации в среднем составляет 300 суток.

Период отсутствия лактации между запуском и отелом называется сухостойным и длится около 45 - 60 суток.

Продуктивность молочных коров и качество получаемого продукта зависит от различных факторов.

Порода. Порода является основным фактором продуктивности. Специализированные молочные породы, выведенные с помощью геномной селекции, отличаются максимальной продуктивностью, выдавая 3 500 – 5 000 кг за лактацию.

Породы комбинированного направления имеют различную продуктивность, поскольку направлены на производство как молока, так и мяса. Среди них также имеются породы с развитой молочностью.

Коровы мясных пород дают небольшой удой, расходующийся преимущественно на выращивание молодняка. Их удой составляет около 1 500 кг молока за лактацию.

Породы различаются по химическому составу и питательности производимого молока (*табл. 1*).

Кормление и содержание. Высокопродуктивные породы КРС требуют правильного ухода и содержания для получения максимального удоя. Кормление должно осуществляться бесперебойно, равномерно, содержать необходимое количество протеина, минеральных веществ, витаминов и микроэлементов. Неправильно подобранный корм, несвоевременная подача или недостаточное количество может снизить удой до 50%.

Животные должны содержаться в сухих проветриваемых помещениях, из которых должен своевременно и регулярно удаляться навоз

Возраст. Не закончившие рост коровы дают более низкие удои, чем полновозрастные животные. Удои повышаются с каждым последующим отелом и достигают максимума к шестой лактации, далее следующие 2-3 лактации подерживается высокий уровень, после чего постепенно снижается.

Таблица 1

Химический состав молока различных пород

Порода	Удой за 300 дней лактации (кг)	Состав молока (%)				Белка на 100 г жира (г)	Питательность 1 л молока (ккал)
		сухие вещества	жир	белок	сахара		
Холмогорская	4850	12,53	3,68	3,28	4,95	89,1	733
Ярославская	3600	13,06	4,00	3,51	4,79	87,7	769
Черно-пестрая	4250	12,18	3,42	3,25	4,90	95,0	704
Костромская	4960	13,09	3,88	3,56	5,12	91,6	774
Джерсейская	3038	15,40	5,87	4,08	4,78	69,5	981

Сухостойный период. В последние месяцы стельности происходит усиленный рост плода, в это время корову прекращают доить (запускают), позволяя организму подготовиться к отелу и следующей лактации. В это время особенно необходимо следить за качеством и количеством корма и правильностью содержания животного.

Для молодых и растущих животных рекомендуется удлиненный сухостойный период, для взрослых животных он длится 45 – 60 суток, при хорошем содержании в течение года можно сократить до 35 – 40 дней. Удлинение сухостойного периода экономически невыгодно.

Продолжительность сервис-периода. Сервис-периодом называют время от отела до следующего оплодотворения. Рекомендовано производить осеменение не ранее 20 и не позднее 30 дней после отела. Такой подход несколько снижает период лактации и удой, однако позволяет получить больше молока и телят за все время хозяйственного использования животного.

Живая масса. С повышением массы возрастает количество производимого молока. Крупные животные могут перерабатывать большее количество корма, что делает их более продуктивными по сравнению с мелкими. Удой должен превышать живую массу продуктивной коровы в 8 – 10 раз. Однако необходимо помнить, что с изменением типа телосложения при переедании связь роста удою перестает коррелировать с ростом массы.

Кратность и техника доения. Величина удоя зависит от кратности доения и соблюдения технологии. Правильная техника доения, уход за выменем до и после процедуры обеспечивают наиболее полное извлечение молока и усиливают процесс молокообразования.

Высокоразвитое молочное скотоводство предполагает двукратное доение. При переходе на двукратное доение с трехкратного необходимо учитывать емкость вымени, продуктивность и многие другие факторы. Перевод на двукратное доение не снижает продуктивность при соблюдении всех необходимых правил.

Учет молочной продуктивности. Состав молока изменяется в течение периода лактации. Первые 7-10 дней после отела продуцируется молозиво –

желтоватая соленая жидкость со специфическим запахом и вкусом и густой вязкой консистенцией. Оно используется для выпойки телят и не пригодно в пищу человеку.

Среднесуточные удои возрастают в начальный период лактации, но при этом снижается жирность молока. По мере увеличения срока стельности количество молока снижается, но в нем повышается содержание белка и жира.

В различных хозяйствах существуют разные системы учета молочности. На предприятиях, занимающихся племенным разведением КРС, учитывают **ежедневные удои** от каждой коровы, либо производят контрольные доения. В хозяйствах, занимающихся только производством молока, проводят контрольные доения раз в 10 дней, показатели трех удоев складывают, умножают на 10 и получают месячный удой.

Суммарный удой за 10 месяцев (305 дней лактации) считается показателем молочности коровы. Его используют при проведении бонитировки (определение качественной ценности породы) в РФ для записи данных в племенные книги. Удои сверх 305 дней при удлинённой лактации не учитываются, а при укороченной считают фактический надой за фактическое количество дней.

Важнейшим селекционным признаком считается также **величина пожизненного удоя**.

Различные породы обладают разной **жирностью молока**, это наследственный признак. Существуют жирномолочные породы, такие как джерсейская и ярославская, с процентом жира 6.44 – 4.13, породы с низким процентом жира не более 3.45, например, черно-пестрая, большинство пород производят молоко с жирностью 3.65 – 3.85%.

Другим важнейшим показателем качества молока является **содержание** в нем **белка**. Белок имеет ценность для молока, как продукта питания, а также как сырья для производства сыра, сухого и сгущённого молока. Количество белка также неодинаково у разных пород и является наследственным фактором.

1.3 Мясная продуктивность крупного рогатого скота и влияющие на нее факторы

Характеристиками мясной продуктивности скота являются живая и убойная масса, убойный выход и количество мяса и жира. Факторы, влияющие на продуктивность, различаются для молочного и мясного скота.

Порода. Специализированные мясные породы отличаются высоким выходом качественного мяса и скороспелостью, затраты на единицу прироста массы для этих пород меньше, чем у молочного скота. Данные породные качества проявляются в полной мере при правильном кормлении, особенно молодняка и при откорме.

Возможность ускоренного откорма мясных животных обусловлена пониженным обменом веществ и хорошо развитой подкожной клетчаткой и соединительной тканью.

Возраст. Большая живая масса телят при рождении позволяет им при хороших условиях кормления расти и развиваться быстрее, чем мелким телятам. У растущего молодняка до 1.5 – 2-летнего возраста прирост живой массы приходится на образование мышечной и костной ткани. У взрослых животных масса увеличивается за счет отложения жира, а также удлинения и утолщения мышечных волокон.

Химический состав мышечной ткани с возрастом изменяется, снижается количество воды, растет содержание сухого вещества и происходит образование внутримышечного жира. Масса костей уменьшается с возрастом.

Пол. На откорм ставят телок и бычков мясных пород, а также выбракованных животных молочных и смешанных пород и мясных пород, отбракованных по возрасту. Мясо лучшего качества получают от породных телок и бычков-кастратов. Кастрированные бычки дают нежное мясо с прослойками жира за счет понижения обмена веществ. Некастрированные бычки также дают мясо высокого качества при интенсивном откорме до 18-месячного возраста, при этом они набирают вес быстрее на 10-15%. Продолжительность откорма телок ниже, чем бычков, однако при их выращивании расходуется несколько больше кормов.

Выбракованные животные дают худшие результаты при откорме, быков необходимо кастрировать для улучшения качества мяса, которое у некастрированных животных имеет грубые волокна и слабое отложение жира.

Кормление. Результат откорма напрямую зависит от типа и уровня кормления. Недостаточное кормление приводит снижению роста мышечной и жировой массы, увеличению процента содержания костной массы и увеличивает расход корма на единицу прироста массы. Интенсивный откорм молодняка дает увеличение содержания сухих веществ, снижение количества воды и рост калорийности мяса.

Бычки-кастраты к полутора годам достигают 450 – 500 кг массы, затраты на 1 кг прироста при этом составляют 7-8 кормовых единиц. Недостаточный откорм дает такой результат к 2-3 годам, при этом расход корма значительно больше.

Нагул молодняка на пастбище также дает хорошие результаты при низкой себестоимости процесса. Среднесуточный прирост массы может достигать до 900 г при хорошем травостое.

Упитанность. Достаточно упитанный скот дает хороший выход мяса первого сорта, в котором содержится большое количество мускулатуры, жира и мякоти в процентном соотношении к костям и меньшее количество соединительной ткани.

Так, поясничная часть туши при высокой упитанности содержит 12.8% костей и хрящей, 8.7% соединительной ткани, 58.3% мускульной ткани и 20.1% жировой ткани. При упитанности ниже средней содержание костей и хрящей составляет 17%, соединительной ткани 12.6%, мускульной 67.5% и жировой только 2%.

Оптимальное соотношение между мякотной частью и костями в мясе хорошо откормленного и правильно выращенного молодняка до 15-18-месячного возраста должно составлять 4.5 – 5 : 1, взрослого скота 4.7 – 5.3 : 1.

Учет мясной продуктивности. Живая и убойная масса, убойный выход, прирост массы и качество мяса являются характеристиками мясной продуктивности.

Живая масса определяется путем взвешивания скота перед утренним кормлением. Показателем является средний результат взвешивания за два дня.

Телята взвешиваются сразу после рождения, затем ежемесячно в течение молочного периода, далее в возрасте 6, 12 18 и 24 месяцев. Массу взрослых животных измеряют при постановке на откорм или нагул до и после процесса, а также перед выгоном на пастбище или постановкой на стойловое содержание. Перед бонтировкой также необходимо проводить взвешивание.

Среднесуточный **прирост массы** вычисляется за определенный период времени путем деления разности масс после и до откорма на количество дней откорма.

Убойной массой называется масса туши без головы, хвоста, шкуры, внутренних органов и ног, отсеченных по запястному суставу для передних и по скакательному суставу для задних, внутренний жир не удаляется.

Убойным выходом называется процентное отношение убойной массы животного к предубойной массе после голодной выдержки в 24 часа. При высокой упитанности животных убойный выход может достигать 60-65%, при низкой 42-45%.

Качество мяса. В состав туши входит мышечная, жировая, костная и соединительная ткани, а также хрящи и связки. Мышечная и жировая ткани имеют наибольшую ценность.

В **мышечной ткани** содержатся полноценные белки и незаменимые аминокислоты - аргинин, лизин, метионин, триптофан и цистин и другие, определяющие питательность мяса. В туше КРС находится от 50 до 64% мышечной ткани, от 13 до 22% которой составляют белки.

В тушах молодняка **жировой ткани** содержится 14 – 30%, взрослых откормленных животных до 35 – 40%. Жир находится в подкожной клетчатке, брюшной полости, между мышцами, а также в мышечных пучках, где образует **мраморность**, существенно улучшающую качество мяса.

Упитанность скота можно определить по количеству отложенного подкожного жира, которое оценивается при внешнем осмотре, путем прощупывания накопления жира в подкожной клетчатке определенных частей тела животных.

Упитанность коров и телят возрастом менее трех месяцев разделяют на три категории: высшую, среднюю и ниже средней. Для быков и молодняка от 14 дней до трех месяцев существуют две категории: первая и вторая.

Недостаток **соединительной ткани** в туше приводит к дряблости мяса, а избыток приводит к снижению питательности из-за смещения соотношения между полноценными и неполноценными белками.

Костная ткань существенно важна для оценки мясной продуктивности. Процентное отношение массы скелета к живой массе КРС снижается с возрастом от 23% при рождении до 10% у взрослого животного. В тушах новорожденных телят на костную ткань приходится до 25 – 28% массы, у молодняка, имеющего хорошее развитие, до 16 – 20%, у взрослого откормленного скота до 13 – 15%.

1.4 Породы крупного рогатого скота

1.4.1 Специализированные молочные породы

Черно-пестрая порода создавалась на основе голландской с добавлением остфризской породы путем скрещивания с местными породами разных зон в разное время. Результатом стал большой массив сложных помесных групп.

Порода широко распространена в России в центральных областях, на Урале, в Сибири и на Дальнем Востоке и представлена тремя главными группами - центральной (среднерусской), уральской и сибирской.

При благоприятных условиях содержания и кормления удои коров этой породы составляют 4 500 – 5 000 кг за лактацию, в ведущих племенных хозяйствах достигают 6 000 – 6 500 кг, а рекордистки могут давать до 10 000 – 12 000 кг. Так корова по кличке Волга произвела за год 17 517 кг молока, имеющего жирность 4.2%, ее потомок по кличке Россиянка дала годовой удой 19 106 кг молока жирностью 4.15%.

Основные параметры черно-пестрой породы: высота до 128 – 132 см в холке, длина 150 – 170 см, обхват груди 170 – 190 см, пясти 18 – 20 см. Взрослые быки весят 800 – 1 000 кг, коровы 500 – 600 кг, телята при рождении 30 – 35 кг.

Работа над улучшением породных качеств проводится по сей день, так скрещивание с голштинской породой приводит к увеличению удоя и качества молока.

Холмогорская порода была выведена на основе голландской породы около 200 лет назад в Архангельской губернии и хорошо приспособлена к северным условиям.

В России данная порода распространена преимущественно в Нечерноземной зоне.

Животные холмогорской породы обычно имеют черно-пестрый окрас, иногда встречаются белые с черным, красно-пестрые, красные и черные масти. Их отличительной особенностью является высокая средняя жирность молока, продуктивность коров достигает 3 300 – 4 900 кг молока жирностью 3.67 – 3.9%. Рекордистки породы такие как Сайга и Нарцисса давали годовые удои 10 547 и 10 712 кг соответственно.

Вес взрослых быков холмогорской породы достигает 1 000 кг, коров 490 – 800 кг.

Данная порода совершенствуется с учетом особенностей зон методом чистопородного разведения. Также производится скрещивание с голштинской породой для улучшения продуктивности.

Ярославская порода была выделена как самостоятельная порода и разводится в России более 100 лет. Скрещивание с животными других пород использовалось не часто и не оказало заметного влияния на породу.

КРС ярославской породы традиционно черной или черно-пестрой масти с белой головой. Коровы обладают средней молочностью и высокой жирностью молока (более 4%). Среднегодовые удои составляют около 2 000 кг, при содержании в хороших условиях 2 500 – 2 800 кг. Племенные хозяйства показывают удои на уровне 4 000 – 4 500 кг, рекордистки достигают высоких показателей при высокой жирности молока. Корова по кличке Золотая давала 9 279 кг молока с жирностью 4.15%, корова Марта 11 690 кг за лактацию. Корова Вена показала наивысший суточный удой 82.2 кг молока.

Племенные заводы Ярославской области продолжают селекционные работы и получают новые перспективные линии в том числе скрещивая с голштинской породой.

Айрширская порода была выведена в Шотландии в графстве Айршир во второй половине XVIII в. путем скрещивания различных пород с местными видами. В 1933 году животные этой породы были завезены в Россию.

В настоящее время айрширская порода сконцентрирована в Ленинградской, Новгородской, Вологодской и Московской областях, а также в Карелии.

Коровы обладают средней молочностью с высоким содержанием жира в молоке. Рекордистки данной породы дают высокий удой, так корова по кличке Потина показала годовой удой 10 122 кг молока жирностью 3.96%, Ариоза 8 763 кг молока жирностью 4.38%, Тайна 7 136 кг молока жирностью 4.45%.

Животные данной породы характеризуются красивой головой с мощными рогами, средней длины туловищем, ровной спиной и холкой. Вес быков достигает 900 кг, коров 430 – 500 кг.

Улучшение продуктивности и экстерьера ведется методом чистопородного разведения.

Красная степная порода выведена путем сложного скрещивания различных пород с остфрисляндской. Выведение началось в XIII в. в степных районах южной Украины, скрещивание проводилось с вильстермаршским, ангельским и красным датским скотом, в результате чего порода получила прекрасную приспособленность к разным климатическим условиям. Сейчас порода широко распространена на северном Кавказе и в западной Сибири.

Коровы обладают высокой молочной продуктивностью и невысокой жирностью молока, годовые удои в пределах 3 000 – 5 000 кг, в племенных хозяйствах 4 000 – 4 500 кг, рекордистки могут давать более 13 000 кг молока в год.

Животные обладают красной мастью разных оттенков. Вес взрослых быков 700 - 800 кг, коров 450 - 500 кг, телят при рождении 26 - 30 кг.

Селекционные работы с данной породой направлены прежде всего на повышение жирности молока. Селекция проводится путем скрещивания с голштинской породой.

Голштинская порода выведена в США и Канаде и составляет около 90% от общего поголовья молочного КРС в этих странах.

Порода имеет характерный черно-пестрый окрас, существует также красно-пестрая линия – результат проявления «красного» гена, являющегося рецессивным.

Данная порода отличается высокой молочностью в среднем 8 000 – 9 000 кг за лактацию при жирности 3.6%, в племенных хозяйствах свыше 9 000 кг, рекордистки достигают максимально высоких результатов. Корова по кличке Бичер Арлинда Эллен выдала 26 005 кг молока за год, корова по кличке Бризвуд Патси Бар Понтиак за все время хозяйственного использования произвела 180 691 кг молока жирностью 4.49% или 8 123 кг жира. Голштинская порода является обладателем всех мировых рекордов по удою и выходу молочного жира.

Вес взрослых быков 1 000 – 1 200 кг, коров 650 - 700 кг.

Красно-пестрая порода была создана в Красноярском крае путем скрещивания коров симментальской породы с продуктивностью не менее 2800 кг (3/8) с красно-пестрыми голштинскими быками, чьи женские предки имели продуктивность не менее 8 200 кг (5%).

Данная порода перспективна для разведения в Сибири, показывает высокую молочную продуктивность и хорошие адаптационные качества. Удой составляют 4 200 – 4 500 кг молока с жирностью 3.9%.

Джерсейская порода была создана на острове Джерси и широко распространена во всем мире, общая численность достигает 10 млн голов.

Порода обладает средней молочностью, но очень высоким содержанием жира. Средние удои 2 260 – 3 190 кг с жирностью 5.46 – 5.08%. Максимальный удой зафиксирован 5 347 кг молока жирностью 5.97%.

Вес взрослых быков 600 - 700 кг, коров 350 - 400 кг, телят при рождении 20 - 22 кг.

1.4.2 Комбинированные породы

Симментальская порода была выведена в Швейцарии, лучшие группы создавались в долине реки Симме, от которой произошло название породы.

В Россию порода была завезена в начале XIX в., ее помеси продолжают разводиться во многих областях РФ.

Молочная продуктивность породы неоднородна и различается в зависимости от зон разведения. Наивысшие удои достигаются в Центрально-Черноземной зоне 5 500 – 4 000 кг, рекордистки дают более 12 000 кг. Корова по кличке Мальвина показала удой 14 450 кг молока жирностью 3.94%, корова Чернощекая 14 008 кг молока жирностью 4.56%, Летка 15 057 кг молока жирностью 4.85%.

Порода используется также как мясная, поскольку хорошо откармливается и дает высококачественное мясо.

Животные пропорционального телосложения, преимущественно палевой и палево-пестрой масти, встречаются красно-пестрая и красные масти с белой головой. Вес взрослых быков 850 – 1 000 кг, коров 550 - 620 кг.

Швицкая порода также родом из Швейцарии, выведена в горных районах, название дано по кантону Швиц, где зафиксирована наибольшая продуктивность породы.

В Россию породу завезли во второй половине XIX в. в настоящее время распространена преимущественно в средней полосе России и преобладают стада молочно-мясного типа.

Средние удои породы 4 200 – 5 100 кг молока жирностью 3.7 – 3.9% и содержанием белка 3.2 – 3.6%. Созданные в США швицы молочного типа дают в среднем 7 000 кг молока жирностью 4.12%, рекорды достигают 15 000 кг.

Животные обладают мышасто-бурой мастью разных оттенков, голова и шея быков имеет темную окраску. Вес взрослых быков более 900 кг, коров 700 кг.

Швицкая порода используется в качестве основы для селекции других бурых пород КРС (лебединской, костромской, бурой кавказской и др.).

Костромская порода выведена в XIX в. путем скрещивания местных пород с быками холмогорской, айрширской, вильстермаршской, симментальской и швицкой пород и утвержден как самостоятельная порода в 1944 году.

Средние удои 4 000 – 5 000 кг молока, жирностью 3.95%, рекордные удои свыше 12 000 кг. Корова Послушница произвела 15 801 кг молока, жирностью 3.92%, корова Краса имела пожизненный удой 120 247 кг молока и 5 050 кг молочного жира.

По экстерьеру животные напоминают швицкую породу, обладают светлой мастью, вес взрослых быков около 900 кг, коров 550 кг.

Бестужевская порода официально признана в 1869 году, была создана в хозяйстве Бестужева в Симбирской губернии путем скрещивания шотландских шортгорнов и черно-пестрого голландского скота с позднейшим добавлением симментальской породы.

Распространена в Татарстане, Башкирии и Самарской области.

Молочная продуктивность 4 000 – 5 000 кг, высокие мясные качества.

Основным методом селекции является чистопородное скрещивание.

1.4.3 Специализированные мясные породы

Герефордская порода лидирует по численности среди пород мясного скота. Порода была выведена в мягком климате графства Герефордшир в западной Англии в конце XVIII в., в России массово появилась в начале XX в. При ее участии были созданы многие породы, в том числе конвертер (Канада), тинима

(Куба), американская мясная, бифало, бифмастер, брафорд (США), бонсмара (ЮАР), казахская белоголовая (Россия).

Была выведена также комолая популяция породы той же масти с красно-белой головой и конечностями. **Комолость** является доминантным признаком, поэтому любое потомство первого поколения от комолых быков получается безрогим.

Согласно Государственной племенной книге, масса лучших коров этой породы составляет 650 – 700 кг, средняя масса от 485 до 544 кг, вес быков от 5 лет и старше до 1000 – 1 100 кг. Убойный выход до 65%.

Абердин-ангусская порода выводилась в суровых климатических условиях на севере Шотландии, хорошо приспособлена к пастбищному содержанию.

Животные комолые, имеют черную масть и хорошо выраженную мясную форму – округлое и глубокое туловище, короткие ноги и шея, хорошо выраженные крестец и поясница, мускулатура оконока распространяется до скакательного сустава, тонкая рыхлая кожа. Порода имеет высокую скороспелость и склонность к раннему жируотложению.

Средняя живая масса коров 500 – 600 кг, телят 7-8 месяцев до 200 кг, быков 700 – 750 кг, лучшие особи могут достигать 950 кг.

Галловейская порода одна из древнейших мясных пород Великобритании таже выводилась суровых условиях Шотландии на юго-западе и приспособлены к круглогодичному содержанию на пастбище за счет густой и длинной шерсти.

Отелы проходят ранней весной, телята остаются до осени с коровами, после чего их переводят на пастбище с лучшей травой.

Средняя живая масса коров 400 – 450 кг, телят 15 месяцев 330 - 430 кг, быков 700 – 750 кг, убойный выход до 70%.

Вкусовые качества данной породы настолько высоки, что стоимость такого мяса на 10% выше, чем мяса других пород.

Шаролезская порода была выведена во Франции в графстве Шароле.

Животные белой или кремово-белой масти, крупные с хорошо выраженными мясными формами, могут достигать большой живой массы в молочном возрасте. Эти животные начинают откладывать внутренний и внутримышечный жир позднее, чем животные скороспелых пород, поэтому интенсивное выращивание молодняка позволяет получать тяжелые туши с выходом мышечной ткани 78 – 80% при незначительном отложении жира к 18-месячному возрасту.

Отел коров проходит тяжело, телята имеют живую массу от 30 до 60 кг при рождении, к 7 – 8 месяцам достигают 260 – 300 кг, к годовалому возрасту бычки набирают более 400 кг, к 18 месяцам более 580 кг. Средняя живая масса коров шаролезского скота отечественной селекции составляет 668 – 678 кг, быков 1 050 – 1 100 кг, масса отдельных быков может достигать 1 400 кг.

Коровы этой породы обладают довольно высокой молочностью 1 300 – 1 800 кг, у некоторых коров до 2 600 кг. В настоящее время шаролезских быков используют во многих странах для промышленного скрещивания с коровами молочных пород.

Калмыцкая порода была появилась более трехсот лет назад в условиях горных и степных пастбищ Северо-западного Китая, Западной Монголии и Южного Алтая. В России распространена в Нижнем Поволжье, Ростовской и Читинской областях, Туве, Бурятии и Ставропольском крае.

Основными качествами породы являются высокая жизнестойкость, приспособленность к резко-континентальному климату, способность потреблять скудные растительные корма и хорошие откормочные возможности. Животные имеют красную масть различной интенсивности с белыми отметинами на голове, брюхе и конечности, узкую голову с широким лбом и рогами в форме полумесяца, направленными в сторону и внутрь.

Живая масса телят при рождении составляет 22 – 25 кг, к 16 – 18 месяцам может достигать 400 – 450 кг, средний вес коров 420 – 450 кг, быков 680 – 800 кг, масса некоторых производителей может достигать более 1 000 кг. Убойный выход может составлять 55 – 60%.

Молочная продуктивность коров этой породы невелика 1 000 – 1 200 кг молока с высокой жирностью (до 6.5%) и высоким содержанием белка (до 4.8%).

Казахская белоголовая порода была выведена в Казахстане в резко-континентальном климате путем скрещивания казахского и калмыцкого скота с герефордской породой. Сейчас породу разводят в Бурятии, Монголии, Казахстане и некоторых областях России.

Животные этой породы некрупные, хорошо переносят жару и морозы, обрастают густой длинной шерстью к зиме, быстро нагуливают и дают высокий прирост живой массы. Строение животных компактное, они обладают глубокой и широкой грудью, крепкий легкий костяк, широкое округлое туловище и хорошо развитую мускулатуру. Животные имеют красную масть различных оттенков с белыми конечностями, головой, брюхом и хвостом.

Живая масса телят при рождении составляет 27 – 30 кг, к 8 месяцам может достигать 220 – 270 кг, средний вес коров 540 – 580 кг, быков 800 – 850 кг, масса некоторых коров рекордисток может достигать более 700 кг.

Молочная продуктивность коров этой породы 1 200 – 1 500 кг молока с жирностью до 4%.

Лимузинская порода была выведена путем улучшения аквитанского скота во французской провинции Лимузин.

Животные этой породы имеют красную масть, неприхотливы к условиям содержания и кормления, конституционально крепче и немного меньше скота шаролезской породы.

Отелы у этой породы проходят легче, чем у шаролезской породы, телята имеют живую массу от 35 до 40 кг при рождении, к 7 – 8 месяцам достигают 240 – 300 кг. Средняя живая масса коров составляет 550 – 600 кг, быков 950 – 1 100 кг, масса отдельных быков может достигать 1 400 кг. Убойный выход может составлять до 71%.

Молочная продуктивность коров этой породы довольно высокая 1 500 – 1 800 кг молока с высокой жирностью до 5.2%, отдельные животные дают 4 000 кг молока.

Лимузинский скот имеет лучшие в мире показатели среди мясных пород по убойному выходу и качеству мяса – нежному, обладающему хорошо выраженной мраморностью и высокими вкусовыми качествами.

1.5 Племенная работа в скотоводстве

Племенная работа в молочном животноводстве является одним из необходимых направлений деятельности. Возрастающие потребности стимулируют повышение продуктивности животных, в том числе молочности, процента содержания жира и белка в молоке, а также улучшение их экстерьера.

1.5.1 Методы разведения

Все существующие методы разведения могут применяться в молочном животноводстве. Выбор определяется направлением работы хозяйства, составом стада, качеством животных и условиями содержания. Любой метод разведения целесообразен только в условиях полноценного кормления.

Чистопородное разведение предназначен для сохранения и развития полученных ранее признаков и применяется в случаях, когда не требуется их коренного улучшения. В данном методе используется работа с линиями и семействами с использованием межлинейного спаривания.

Поглотительное или преобразовательное скрещивание применяется как для создания новых пород, так и для коренного улучшения существующих, когда необходимо добавить или полностью изменить какие-либо свойства.

Суть метода состоит в получении потомства от двух пород – улучшаемой и улучшителя и дальнейшем скрещивании полученного потомства с представителями породы-улучшителя. В этом процессе исходная порода приобретает не только качества породы улучшителя, но и новые качества.

Вводное или облагораживающее скрещивание применяется в случае необходимости усилить некоторые свойства, уже имеющиеся в улучшаемой породе, и сохранить ее основные качества.

Суть метода в получении потомства от улучшаемой породы и породы улучшителя и дальнейшем скрещивании полученного потомства с улучшаемой породой. В этом процессе необходимо грамотно подходить к выбору породы улучшителя, которая должна быть близка по характеру продуктивности и телосложению к улучшаемой породе.

Воспроизводительное скрещивание чаще всего применяют для создания новых пород. Это сложный метод, он состоит из трех последовательных этапов:

скрещивание двух или нескольких пород для получения помесей; наблюдение за помесным молодняком; отбор помесного молодняка для скрещивания и закрепления наследственно необходимых качеств.

В этом случае необходимо понимать, какие свойства ожидаются от новой породы, правильно выбирать исходные породы, внимательно наблюдать за помесным молодняком и вовремя отбраковывать малоценных особей.

Данный вид селекции занимает длительное время, требует вовлечения в процесс большого количества животных и четкой планировки процесса.

Промышленное скрещивание обычно применяют для получения неплеменных животных, то есть служит не для улучшения породы, а для полноценного использования непригодных для воспроизводства коров. В процессе воспроизводства молочного стада отбираются коровы с наибольшей продуктивностью и другими ценными качествами. Животные, не прошедшие отбор скрещиваются с быками-производителями мясных пород. Помеси используются в мясном животноводстве.

Переменное скрещивание вариант промышленного скрещивания, где помесные животные скрещиваются с животными исходных пород. Таким способом получают животных с высокой жизнеспособностью и хорошей мясной продуктивностью.

Гибридизация позволяет получить высокопродуктивных животных за счет эффекта гетерозиса. При гибридном скрещивании разных линий одного вида получается помесь, имеющая высокие показатели скороспелости, жизнеспособности и продуктивности, превышающие родительские. Однако наследственно эти признаки не закрепляются и следующее поколение обладает значительно более слабыми качествами.

1.5.2 Селекция в скотоводстве

Селекция включает в себя отбор, то есть исключение неподходящих животных из разведения, и подбор оптимальных пар для получения и закрепления необходимых признаков. Эти зоотехнические приемы эффективны только при совместном использовании.

Для определения возможности использования животного для последующего воспроизводства необходима **бонтировка** – комплексная оценка животного, в которой учитывается экстерьер, конституция, происхождение и существенные признаки, например молочная продуктивность и содержание жира в молоке у коров.

Отбор проводят для сохранения животных, наиболее приспособленных к используемой технологии производства, он осуществляется по индивидуальным показателям животных (фенотипу), родословной (генотипу) и по качеству потомства.

Направленный отбор доминирует в молочном животноводстве, односторонний сдвигает определенный признак в сторону улучшения, комплексный сдвигает ряд признаков одновременно. Стабилизирующий отбор сохраняет необходимое свойство, исключая крайние значения. Дизруптивный отбор оставляет крайние значения, деля популяцию на две части.

Подбор завершает процесс отбора и заключается в составлении родительских пар наиболее целесообразно для получения необходимых признаков.

Улучшение маточного стада проводят путем подбора производителя к маткам, для выведения линии маток подбирают к производителю.

Быки-производители имеют наибольшее влияние на генетическое улучшение, до 80% по некоторым исследованиям, поэтому их оценка производителем намного точнее и строже. В молочном животноводстве быкам присваивается племенная категория по двум основным категориям качества потомков первого уровня: удою (A_{1-3}) и проценту жира в молоке (B_{1-3}), также имеет значение содержание белка и скорость молокоотдачи.

1.5.3 Зоотехнический учет

Для ведения племенной работы необходим хорошо поставленный зоотехнический учет – точная регистрация данных, описывающая все этапы производства.

На фермах ведется статистика, фиксирующая удои молока, его жирность, данные о поступлении и расходе молока, случках, учет приплода, перевод животных по возрастным группам, взвешивания молодняка, приход и расход корма, продажа продукции и убой животных, а также ведутся другие учетные документы.

В современном животноводстве зоотехнический учет компьютеризирован, все данные заносятся в базу, на основании которой ведется зоотехническая работа. Небольшие фермы продолжают вести учет в бумажной форме, формируя книги учета, куда ежедневно вносятся все необходимые данные. В дальнейшем книги учета направляются для хранения в архив.

1.6 Воспроизводство крупного рогатого скота

1.6.1 Стельность коров

Время наступления половой зрелости молодняка КРС зависит от различных факторов, таких как степень скороспелости, присущая данной породе, условия содержания и кормления, климатические и природные условия региона выращивания и др. Полностью физическое развитие наступает несколько позже, в связи с чем с возраста 5-6 месяцев телят держат отдельно, чтобы не допустить ранних случек.

Масса телок к первой случке должна достигать не менее 70% от веса половозрелых коров данной породы, в среднем готовность телок к спариванию