

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА  
И ПРОДОВОЛЬСТВИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

Учреждение образования  
«БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
АГРАРНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

**И. Н. Казаровец, А. В. Мартынов**

## ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ЖИВОТНОВОДСТВА

*Рекомендовано Учебно-методическим объединением  
по аграрному техническому образованию  
в качестве пособия для студентов  
учреждений высшего образования  
по специальности 6-05-0812-01  
«Техническое обеспечение производства  
сельскохозяйственной продукции»*

Минск  
БГАТУ  
2025

УДК 636(07)  
ББК 45-46я73  
К14

Рецензенты:

кафедра частной зоотехнии

(кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры  
УО «Гродненский государственный аграрный университет» *О. И. Якишук*);  
академик НАН Беларуси, доктор сельскохозяйственных наук, профессор  
РУП «НПЦ НАН Беларуси по животноводству» *И. П. Шейко*;  
заведующий лабораторией гибридизации в свиноводстве  
РУП «НПЦ НАН Беларуси по животноводству» *Н. В. Приступа*

**Казаровец И. Н.**

К14 Технологические основы животноводства : пособие /  
И. Н. Казаровец, А. В. Мартынов. – Минск : БГАТУ, 2025. – 188 с.  
ISBN 978-985-25-0312-9.

Содержит сведения о хозяйственном значении животноводства, видах сельскохозяйственных животных, их продуктивности, кормах и кормлении, содержании, о технологических основах производства продукции животноводства.

Для студентов специальности 05-0812-01 «Техническое обеспечение производства сельскохозяйственной продукции». Будет полезно студентам специальностей 6-05-0812-03 «Технический сервис в агропромышленном комплексе» и 6-05-0811-04 «Агробизнес», слушателям системы повышения квалификации АПК, специалистам, занятым в отрасли животноводства.

УДК 636(07)  
ББК 45-46я73

ISBN 978-985-25-0312-9

© БГАТУ, 2025

## СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ .....	6
<b>1. ХОЗЯЙСТВЕННОЕ ЗНАЧЕНИЕ ОТРАСЛИ ЖИВОТНОВОДСТВА. ОСНОВЫ РАЗВЕДЕНИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЖИВОТНЫХ И ПТИЦЫ</b>	
1.1. Значение животноводства в народном хозяйстве Республики Беларусь. Состояние и перспективы развития .....	8
1.2. Основные виды сельскохозяйственных животных и их продуктивность.....	12
1.3. Закономерности роста и развития животных. Факторы, влияющие на рост и развитие сельскохозяйственных животных... ..	15
1.4. Продолжительность жизни и сроки хозяйственного использования сельскохозяйственных животных .....	17
1.5. Разведение и эволюция сельскохозяйственных животных .....	18
1.5.1. Понятие о породе и ее структуре. Конституция, экстерьер и интерьер животных, их взаимосвязь с продуктивностью .....	18
1.5.2. Совершенствование методов разведения сельскохозяйственных животных (наследственность, изменчивость, отбор и подбор) .....	19
1.5.3. Методы разведения сельскохозяйственных животных и птицы и их значение в повышении продуктивных качеств животных.....	22
<b>2. ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ПРОИЗВОДСТВА ПРОДУКЦИИ СКОТОВОДСТВА</b>	
2.1. Хозяйственно-биологические особенности крупного рогатого скота .....	25
2.2. Породы крупного рогатого скота, районированные в Республике Беларусь .....	26
2.3. Понятие о возрастных группах, структура стада .....	33
2.4. Мечение животных.....	36
2.5. Системы и способы содержания крупного рогатого скота. Технологии привязного и беспривязного способов содержания....	43
2.6. Особенности нормированного кормления различных половозрастных групп животных .....	50
2.7. Характеристика основных видов продукции скотоводства ..	53

2.7.1. Молочная продуктивность .....	55
2.7.2. Факторы, влияющие на молочную продуктивность и качество молока.....	58
2.7.3. Мясная продуктивность скота. Факторы, влияющие на мясную продуктивность.....	63
2.7.4. Типы откорма.....	65
2.7.5. Особенности технологии производства говядины на промышленной основе .....	72
2.7.6. Нагул.....	74
2.7.7. Особенности производства говядины в молочном скотоводстве.....	77
2.7.8. Особенности технологии получения мраморной говядины..	80
2.8. Производственные типы и размеры ферм.....	81
2.9. Поточно-цеховая технология производства молока .....	84
2.10. Инновационные технологии повышения продуктивности крупного рогатого скота. Ремонт стада.....	88
<b>3. ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ПРОИЗВОДСТВА ПРОДУКЦИИ СВИНОВОДСТВА</b>	
3.1. Состояние и перспективы развития отрасли свиноводства.....	95
3.2. Хозяйственно-биологические особенности свиней.	
Специализация свиноводства .....	96
3.3. Породы свиней, районированные в Республике Беларусь .....	99
3.4. Характеристика основных видов продукции свиноводства...	106
3.5. Технологический процесс производства свинины.	
Воспроизводство стада .....	107
3.6. Технологические особенности производства свинины на комплексах и мелкотоварных фермах .....	109
3.7. Виды откорма свиней.....	111
3.8. Основные факторы, определяющие интенсивность и результативность откорма .....	116
3.9. Структура стада .....	119
3.10. Системы содержания свиней. Особенности кормления различных половозрастных групп .....	121
<b>4. ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ПРОИЗВОДСТВА ЯИЦ И МЯСА ПТИЦЫ</b>	
4.1. Состояние и перспективы развития отрасли птицеводства....	125

4.2. Биологические и хозяйствственные особенности птицы.....	127
4.3. Породы и кроссы птицы, районированные в Республике Беларусь.....	130
4.4. Продуктивность сельскохозяйственной птицы, определяющие ее факторы .....	136
4.5. Основы промышленного производства яиц.....	139
4.5.1. Технология содержания маточного стада птицы для получения пищевого и инкубационного яйца .....	142
4.5.2. Промышленное стадо кур-несушек .....	146
4.5.3. Особенности кормления сельскохозяйственной птицы.....	149
4.5.4. Сбор, хранение и переработка яиц.....	151
4.5.5. Содержание птицы яичных кроссов .....	152
4.6. Технологические основы производства бройлеров.....	157
4.7. Технологические основы промышленного производства мяса птицы различных видов .....	162
 5. КОРМА И ОСНОВЫ КОРМЛЕНИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЖИВОТНЫХ И ПТИЦЫ	
5.1. Понятие о корме, классификация кормов. Характеристика основных групп кормов .....	166
5.2. Способы оценки энергетической питательности кормов .....	168
5.3. Комплексная оценка питательности кормов. Методы хозяйственной и технологической оценки кормов.....	169
5.4. Зоотехнические требования при заготовке травянистых кормов. Методы оценки кормов по качеству .....	171
5.5. Зоотехнические требования к приготовлению и скармливанию грубых и сочных кормов. Биологическое значение комбикормов и концентратов при кормлении животных. Подготовка зерновых кормов к скармливанию .....	174
5.6. Ресурсосберегающие технологии в кормлении животных.....	176
5.7. Основы физиологии пищеварения у различных видов сельскохозяйственных животных .....	179
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ .....	185

## ВВЕДЕНИЕ

Агропромышленный комплекс Республики Беларусь по праву считается опорой национальной экономики – он играет ключевую роль в обеспечении продовольственной безопасности страны, формировании валютных поступлений от экспорта и устойчивом развитии сельских территорий. На протяжении последних лет аграрный сектор демонстрирует стабильные темпы роста, что подтверждается как расширением производственного потенциала, так и совершенствованием организационных форм хозяйствования.

По состоянию на конец 2023 г. в агропромышленной сфере насчитывалось 1485 сельскохозяйственных организаций и 3364 крестьянских (фермерских) хозяйства. Вектор развития отрасли смещается в сторону экономически более гибких форм – наблюдается сокращение числа государственных унитарных предприятий и производственных кооперативов, при одновременном увеличении числа открытых акционерных обществ, что свидетельствует о стремлении к модернизации и повышению эффективности управления.

Животноводство как составная часть агропромышленного комплекса выполняет не только продовольственную, но и ресурсно-сырьевую функцию для смежных отраслей. Оно обеспечивает молочно-мясную промышленность высококачественным сырьем, поставляет кожевенно-обувной и фармацевтической промышленности ценную продукцию, а также служит источником органических удобрений, жизненно необходимых для поддержания плодородия сельскохозяйственных земель.

Современное развитие молочного и мясного животноводства требует от специалистов высокого уровня знаний и компетенций в вопросах технологии производства, хранения и переработки продукции. Качество молока и мяса выступает важным экономическим фактором: от него зависит не только прибыльность сельхозпредприятий, но и конкурентоспособность конечного продукта на внутреннем и внешнем рынках. Только при соблюдении строгих технологических стандартов возможно получение безопасной и высококачественной продукции, способной удовлетворить как потребности населения, так и запросы перерабатывающей промышленности.

Свиноводство, являющееся традиционной и высокоразвитой отраслью, обладает значительным производственным потенциалом. Высокая биологическая продуктивность свиней, их всеядность и скороспелость делают эту отрасль одной из наиболее рентабельных. По состоянию на 2024 г. поголовье свиней в Беларуси составило 2,49 млн, из которых 2,27 млн приходится на сельскохозяйственные организации.

Птицеводство занимает особое место в структуре животноводства – оно сочетает высокую продуктивность, быструю оборачиваемость капитала и доступность получаемой продукции. Птицеводческая продукция не только удовлетворяет потребности населения в диетических продуктах, но и снабжает промышленность ценным сырьем.

Важно понимать, что рост объемов производства животноводческой продукции должен достигаться не за счет увеличения поголовья, а путем повышения продуктивности животных. Основным условием этого процесса выступает обеспечение оптимальных условий кормления и содержания. Технологическая дисциплина, современные подходы к заготовке кормов, применение прогрессивных средств механизации и автоматизации, а также рациональная селекционная работа становятся краеугольными камнями эффективного животноводства.

Пособие предназначено для будущих и действующих специалистов агропромышленного комплекса – студентов аграрных вузов, фермеров, зооветеринарных работников, научных сотрудников и преподавателей. Его цель – сформировать у обучающихся целостное представление о современном состоянии и перспективах развития животноводческой отрасли, раскрыть технологические основы производства, а также подчеркнуть значимость научного подхода в аграрной практике.

# **1. ХОЗЯЙСТВЕННОЕ ЗНАЧЕНИЕ ОТРАСЛИ ЖИВОТНОВОДСТВА. ОСНОВЫ РАЗВЕДЕНИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЖИВОТНЫХ И ПТИЦЫ**

## **1.1. Значение животноводства в народном хозяйстве Республики Беларусь. Состояние и перспективы развития**

Животноводство представляет собой ключевую отрасль аграрного сектора, играющую важнейшую роль в обеспечении продовольственной безопасности страны и повышении уровня жизни населения. Оно поставляет высокоценные продукты питания – мясо, молоко, яйца, рыбу, мед и др., напрямую влияя на сбалансированность рациона и общее здоровье нации.

Эта отрасль не только обеспечивает внутренние потребности страны (по мясу – на 130 %, молоку и молочным продуктам – на 260 %), но и формирует прочный экспортный потенциал. Продукция переработки становится конкурентоспособной как на рынках стран СНГ, так и дальнего зарубежья. Помимо пищевой ценности, животноводство дает сырье для множества отраслей промышленности: кожи, шерсти, овчины, пуха и другие материалы. Органы животных применяются в фармацевтике, а побочные продукты – в комбикормовой и пищевой промышленности. Скотоводство поставляет органические удобрения, способствуя восстановлению и повышению плодородия почвы – примерно 40 % усвоенных животными органических веществ возвращаются на поля.

Отрасль тесно связана с растениеводством, которое является основным поставщиком кормов. В рацион животных входят не только специально выращенные культуры, но и побочные продукты – солома, мякина, ботва, зерновые отходы и др. Благодаря животным эти отходы полеводства, также как и трава, сено, силос и другие корма, превращаются в высокоценные пищевые продукты и сырье.

В свою очередь, животноводство, поставляя растениеводству полноценное органическое удобрение – навоз, способствует повышению плодородия почвы. Около 40 % потребленных животными органических веществ возвращается на поля в виде навоза.

В структуре животноводства Республики Беларусь лидирует мясо-молочное скотоводство, на его долю приходится около 55 % всей продукции животного происхождения. Также активно развиваются

свиноводство, птицеводство, овцеводство, пчеловодство, рыболовство и коневодство. На долю животноводческой продукции приходится 60 % выручки сельскохозяйственных организаций, что делает ее основным источником дохода в агропромышленном комплексе.

### **Современное состояние отрасли**

Активная государственная политика в сфере интенсификации животноводства позволяет не только обеспечивать внутренние потребности, но и укреплять позиции Беларуси на мировом рынке.

В республике функционируют 3272 молочно-товарные фермы, производящие свыше 70 % всего молока. Более половины этих ферм оснащены современными технологиями, в том числе доильными залами. В соответствии с задачей, поставленной Президентом Республики Беларусь, до 2030 г. планируется построить и модернизировать 570 новых молочно-товарных комплексов.

В настоящее время на 104-х свинокомплексах содержится 90 % от всего поголовья свиней в стране. Основные виды продукции животноводства производят разные категории хозяйств: сельскохозяйственные организации, хозяйства поселений и крестьянские (фермерские) хозяйства. Основная доля поголовья содержится в сельскохозяйственных организациях: КРС (крупного рогатого скота) – 98,2 %, птицы – 92,3 %, свиней – 91,3 %; производится мяса скота и птицы в живом весе 97 %, молока – 97,5 %, яиц – 82,2 %.

Специализированным мясным скотоводством занимаются 34 племенных хозяйства и 6 селекционно-генетических центров, где выращивают чистопородный молодняк, обеспечивая высококачественную продукцию, включая мраморную говядину.

Всеми категориями хозяйств в 2023 г. было реализовано продукции в следующих объемах: 1780,7 тыс. т скота и птицы на убой в живом весе (40 % – птицы, 34,4 % – КРС и 26,4 % – свиней от общего удельного веса); 8331,2 тыс. т коровьего молока; 3438,8 млн шт. яиц.

С увеличением объема производства продукции животноводства растет и ее экспорт за рубеж по всем товарным позициям. Белорусская продукция поставляется более чем в 100 стран мира. Основными импортерами традиционно являются Россия и страны СНГ, наращиваются объемы поставок в Китай, Кубу, Бразилию, Турцию,

Северную Корею и другие государства дальнего зарубежья. В числе экспортимых продуктов цельное и пастеризованное молоко, сгущенные и сухие сливки, колбасные изделия, замороженная говядина, масло рапсовое.

Сумма от экспорта молочной продукции составила 3,45 млн \$, мясной продукции – 1,52 млн \$. На 27,8 % вырос экспорт птицы, на 16 % – колбасных изделий, на 3,4 % – консервированных мясных изделий.

Беларусь занимает высокие позиции мирового рейтинга по экспорту продовольственных товаров: входит в пятерку ведущих стран экспортёров молочных продуктов и в двадцатку – мясных. Валютная выручка от поставки продукции за рубеж в 2023 г. составила 7,5 млрд \$.

### **Проблемы отрасли**

Несмотря на то, что все сельскохозяйственные организации имеют достаточно пастбищных площадей, а перерабатывающие предприятия собственные имеют сырьевые зоны и производят продукцию для удовлетворения спроса всего населения республики, проблемы в отрасли все же существуют. К ним относятся нехватка квалифицированных кадров, падеж скота и неполная загруженность переработки. Чтобы удержать молодые кадры на селе, необходимо им предоставить комфортное жилье и создать подходящие условия труда.

В 2023 г. падеж скота достиг максимальных значений за последние несколько лет и составил 122,5 тыс. голов. Органы государственного контроля определили, что это случилось по причине нарушения технологических регламентов кормления и содержания животных и не соблюдения требуемого ветеринарного обслуживания. Поэтому на фермах образовались неукомплектованные места для скота.

Мощности заводов по производству цельномолочной продукции в 2023 г. были загружены на 65 %, сгущенных молока и сливок – на 62 %, мясных консервов – всего на половину. Эта проблема будет решена с увеличением количества КРС и дойных коров.

### **Меры государственной поддержки**

Дальнейшее повышение эффективности и развитие отрасли животноводства – одна из важнейших задач государства. Указ

Президента Республики Беларусь № 347 «О государственной аграрной политике» и государственная программа «Аграрный бизнес» содержат широкий комплекс мероприятий по поддержке сельскохозяйственных организаций и фермерских хозяйств на период до 2025 г. Государственные меры поддержки осуществляются как на региональном, так и республиканском уровне:

- предоставление кредитов по льготной процентной ставке; у低廉ение стоимости топлива;
- возмещение большей части затрат на оформление сертификатов продукции;
- помо<sup>ть</sup> по формированию документов для проведения селекционных работ;
- предоставление займа в объеме 15 тыс. базовых величин под 0,5 % ставки рефинансирования.

Меры направлены на модернизацию или строительство производственных объектов, приобретение технологического оборудования.

Из средств регионального бюджета животноводческим хозяйствам предоставляются прямые выплаты: 25 руб. за каждую тонну молока базисной жирности и 440 руб. за каждую т молодняка КРС мясного и молочного направления.

### **Перспективы развития**

К 2025 г. планируется довести производство КРС и птицы до 2 млн т, молока – до 9,2 млн т, продуктивность молочного стада – до 6,5 кг от одной коровы. Перспективные планы животноводческой отрасли:

- обеспечить полную загруженность перерабатывающих предприятий и проводить дальнейшую модернизацию производственных мощностей;
- на фермах и комплексах применять прогрессивные технологии;
- за счет совершенствования кормопроизводства качественно улучшить кормовую базу и обеспечить полноценное кормление скота;
- совершенствовать проведение селекционных работ с целью улучшения продуктивности животных;
- вести подготовку специалистов высшего и среднего звена – руководящих кадров и технологов;

– повысить уровень дисциплины и ответственности за выполнение своих обязанностей специалистов всех уровней.

## **1.2. Основные виды сельскохозяйственных животных и их продуктивность**

**Продуктивность** – количество и качество продукции, получаемой от одного животного за определенный период (сутки, месяц, лактацию, год, в течение жизни). Каждый вид и порода сельскохозяйственных животных имеют характерные биологические свойства, определяющие их продуктивность: генетический потенциал для производства определенного вида продукции, экстерьер, интерьер, конституция, особенности пищеварения, плодовитость, скороспелость, направление продуктивности и др.

Генетический потенциал характеризует природные возможности животных к производству продукции. Его проявление определяется наследственной стойкостью в передаче свойств и признаков потомству и адаптацией организма к условиям кормления, содержания и технологии получения продукции.

В пределах одного вида животные разных пород отличаются направлением продуктивности. **Молочная продуктивность** наследственно обусловлена и характерна для всех млекопитающих. Молоко – секрет молочной железы, естественная пища для новорожденных. У коров, коз, частично у овец и кобыл молоко является и товарной продукцией. Период выделения молока называется лактацией. У всех самок она начинается сразу после родов. Продолжительность лактационного периода неодинакова: у коров – 260–320 дней, у свиней – 90–120 дней, у овец – 120–150 дней. У коров максимальные годовые удои получают за 3–5 лактаций. Потенциальные возможности молочной продуктивности коров большие. Об этом свидетельствуют годовые и суточные удои коров. На данный момент абсолютный мировой рекорд по суточному удою принадлежит корове Марии породы Джироландо (Куба) от которой в 2019 г. в сутки получили 127,57 кг, предыдущая рекордсменка Убре Бланка («белое вымя») удои которой составил 110,9 кг молока при трехкратном доении. Абсолютный мировой рекорд по удою за лактацию принадлежит корове Джалиане голштинской породы (США), давшей в 2004 г. 30 805 кг молока.

Молочность свиноматок определяют условно: по массе поросят всего гнезда в трехнедельном возрасте. У хороших свиноматок условная молочность составляет 65–70 кг и более.

Молочность овец характеризуется приростом и развитием ягнят к отъему в возрасте 3–4 месяца.

**Плодовитость** – способность животных к воспроизведству. Молодняк – основа для пополнения стада, источник получения продукции. Отел стимулирует функции молочных желез коровы и обеспечивает получение высоких удоев молока на протяжении всей лактации. Количество приплода зависит от числа созревших и оплодотворенных яйцеклеток, а также от условий эмбрионального развития. У коров и телок одновременно созревают и овулируют 3–7 яйцеклеток, а оплодотворяется лишь 1–2 яйцеклетки; за отел корова обычно приносит одного теленка, реже 2 и более. Зарегистрирован рекордный случай одновременного рождения 7 телят.

У свиноматки одновременно созревают и овулируют 20–40 яйцеклеток, из которых оплодотворяются 10–15 яйцеклеток, а рождается лишь 8–12 поросят. Зарегистрировано рождение 32 поросят за один опорос.

У овец одновременно созревают и овулируют 6–10 яйцеклеток, оплодотворяются же 1–2 яйцеклетки; рождается чаще 1 ягненок, реже 2 ягненка; рекордный случай – 13 ягнят за один окот.

Рекордные случаи плодовитости свидетельствуют о потенциальных биологических возможностях повышения продуктивности животных за счет многоплодия. Плодовитость зависит от продолжительности беременности. У коров период эмбрионального развития плода (стельность) 280–286 дней (9 месяцев), у кобыл (жеребость) – 340 дней (11 месяцев), у овец (суягность) – 150 дней (5 месяцев), у свиней (супоросность) – 114–116 дней (около 4 месяцев). Продолжительность эмбрионального развития зародыша (инкубация) у кур – 21 день, у гусей – 30 дней, у уток и индеек – 26–27 дней.

**Мясная продуктивность** сельскохозяйственных животных зависит от вида и породы, а также от пола, возраста и условий кормления и содержания. Прижизненная оценка мясных качеств проводится по живой массе и упитанности. При убое показателями мясной продуктивности являются убойная масса (масса туши с жиром, но без головы, кожи, внутренностей и ног до запястных

и скакательных суставов) и убойный выход (убойная масса, выраженная в процентах и живой массе перед убоем). Убойный выход примерно составляет: у мясного откормленного скота – 60 %–65 %, у молочного – 50 %–55 %; у свиней мясных кондиций – 72 %–75 %; у хорошо откормленных взрослых свиней – 82 %–85 %; у птицы – 75 %–85 %; у овец мясо-шерстного направления – 50 %–55 %, шерстного – 40 %–50 %.

**Шерстная продуктивность** характеризуется настригом с овцы шерсти и ее качеством – однородностью, уравненностью, густотой, длиной и тониной. Тонкую однородную шерсть получают с овец тонкорунных пород, полутонкую однородную – с полутонкорунных, грубую неоднородную – с грубошерстных. Настриг шерсти с тонкорунных маток достигает 5–6 кг, а с баранов – 10–13 кг. Рекордное значение настрига шерсти – до 30 кг. Выход чистого волокна составляет у тонкорунных пород – 40 %–45 %, у полутонкорунных – 55 %–60 %, у грубошерстных – 70 %–75 %.

**Яичная продуктивность** сельскохозяйственной птицы характеризуется количеством снесенных за год яиц и их средней массой. Яйценоскость кур колеблется в зависимости от породы и условий кормления в пределах 120–300 шт. в год. Масса яйца составляет 50–65 г. Рекордное значение яйценоскости кур – 365 шт. Яйценоскость уток – 90–120 шт., индеек – 70–120 шт., гусей – 12–30 шт. в год.

Ведение животноводства на промышленной основе выдвигает повышенные требования к экстерьеру и конституции животных. Для современных механизированных комплексов нужны конституционально крепкие животные, наследственно предрасположенные к производству максимального количества продукции.

**Скороспелость** – свойство организма в определенные сроки достигать половой и хозяйственной зрелости. В зависимости от породы и условий выращивания *половая зрелость* наступает у крупного рогатого скота в 6–9 месяцев, у овец – в 6–8 месяцев, у свиней – в 5–6 месяцев. В этом возрасте начинают созревать и выделяться яйцеклетки у самок и сперматозоиды у самцов. *Хозяйственная зрелость* характеризуется сроками первого использования для размножения и получения продукции. В зависимости от породы и физиологического развития телок осеменяют в возрасте 13–15 месяцев, ярок – в 12–18 месяцев, свинок – в 9–12 месяцев. Если

к этому возрасту добавить период беременности, то первый теленок и первое молоко от молодой коровы будут получены в возрасте 25–29 месяцев, первые ягнята от овцы – в 17–23 месяцев, а первые пороссята от свиноматки – в 13–16 месяцев. Самцов используют для размножения примерно в таком же возрасте, как и самок. Сравнительно высокая продуктивность и плодовитость сохраняются у коров и быков до 10–12 лет, у свиней – до 5–6 лет, у овец – до 6–7 лет. Задокументирована наибольшая продолжительность жизни: коров – 36 лет, свиней – 16 лет, овец – 21 лет, лошадей – 67 лет.

### **1.3. Закономерности роста и развития животных.**

#### **Факторы, влияющие на рост и развитие сельскохозяйственных животных**

Молочная или мясная продуктивность крупного рогатого скота во многом зависит от генетических факторов. Однако ее полное проявление возможно только при условии благоприятных факторов внешней среды, среди которых основными являются условия кормления, содержания и использования животных. Молодой организм, благодаря своей высокой пластичности, способен адаптироваться и демонстрировать высокие результаты при правильном подходе к его кормлению и уходу, что непосредственно влияет на формирование его продуктивных качеств. Эти процессы разворачиваются в различных фазах роста, которые имеют свои закономерности в эмбриональном и постэмбриональном периодах.

**Эмбриональное развитие** крупного рогатого скота делится на несколько ключевых этапов: зародышевый, предплодный и плодный. В зародышевый период, который длится 34 дня, происходит активная дифференцировка тканей, а также закладка основных органов и систем. В этот период зародыш быстро растет, увеличивая свою массу почти в 600 раз.

На следующем этапе – предплодном – продолжается интенсивное развитие тканей и органов, что приводит к формированию раннего плода. Этот этап завершается образованием организма, анатомически схожего с новорожденным теленком. Масса плода в этот период достигает 8–15 г, а сам этап длится около 26 дней. В плодном периоде, который продолжается с 61-го дня эмбриональной жизни до самого рождения, происходит качественное преобразование организма,

которое позволяет животному успешно функционировать в условиях внешней среды. Особенно интенсивно увеличивается масса тела в последние два месяца эмбриональной жизни, когда суточный прирост может составлять 300–400 г.

Особое внимание в эмбриональный период следует уделить состоянию половых клеток родителей и здоровью матери, поскольку от этого зависит успешное развитие плода. Влияние материнского организма и характер кормления коров в этот период играют ключевую роль.

*Постэмбриональное развитие* крупного рогатого скота подразделяется на несколько фаз:

1) *новорожденность*. В первые 7–10 дней жизни теленок приспосабливается к внешним условиям, что требует особого внимания к его защите от болезней. В это время особенно важно кормить его молозивом, которое насыщает его организм иммунными белками и витамином А, тем самым укрепляя защитные силы организма и способствуя нормализации обмена веществ;

2) *молочный период*. Основной пищей теленка в этом периоде является молоко, постепенно заменяемое растительными кормами по мере развития его органов пищеварения. Молочный период длится от 2 до 6 месяцев;

3) *период интенсивного роста и полового созревания*. В этом возрасте, который наступает примерно в 10–12 месяцев, молодняк активно накапливает массу, а его организм достигает половой зрелости. В этот период животные демонстрируют высокие приросты при кормлении растительными кормами;

4) *период интенсивного формирования продуктивности*. Этот этап начинается с половой зрелости и заканчивается первым отелом у нетелей и использованием быков для племенных целей. В это время активно развиваются половые органы и воспроизводительная способность у самок, а у быков – репродуктивная функция;

5) *зрелость*. В этом периоде продуктивные качества животных достигают своего пика. У коров это выражается в максимальной молочной продуктивности и хорошем состоянии воспроизводительной системы, у быков – в активной племенной деятельности. Этот период для коров длится с первого отела до 7–8 отелов, для быков-производителей – с 1,5–2 до 8–10 лет;

6) *старение*. В старшем возрасте интенсивность обмена веществ снижается, что приводит к уменьшению продуктивности животных.

## **Закономерности роста тканей и обмен веществ**

Развитие различных тканей в организме животного происходит неравномерно. Наиболее интенсивно растет костная ткань в эмбриональный период, а в постэмбриональный – ее рост замедляется, в то время как активнее развиваются другие ткани, например, мышечная. Мышечная ткань особенно активно растет в первые 12–14 месяцев жизни, после чего ее приросты замедляются. Жировая ткань начинает откладываться в организме животных лишь в более позднем возрасте.

С возрастом меняется и направление обмена веществ. Молодые организмы обладают высокой способностью синтезировать белковые вещества, но с возрастом эта способность снижается, так как в их тканях накапливаются белки с низкой способностью к обновлению.

У молодняка молочных и молочно-мясных пород, при хорошем кормлении, до 16–18 месяцев образуется больше белка, чем жира. Это критически важно для формирования молочной продуктивности и воспроизводительных функций животных. Избыточное откладывание жира в молодом возрасте может негативно сказаться на их будущей продуктивности, особенно у телок.

## **Компенсация задержки роста**

Молодняк обладает способностью компенсировать временные задержки в росте, если в дальнейшем условия кормления и содержания улучшаются. Эта способность связана с особенностями индивидуального развития, регулируемого генетическими факторами и внешними условиями. В случае оптимального кормления и содержания, телки могут восполнить недостаток массы и роста, что особенно важно для их последующего развития.

### **1.4. Продолжительность жизни и сроки хозяйственного использования сельскохозяйственных животных**

Продолжительность жизни сельскохозяйственных животных зависит не только от их наследственности, но и от множества факторов внешней среды, таких как условия кормления и содержания, а также характер их использования. В процессе жизни животного можно выделить три ключевых этапа: рост, развитие и упадок. До определенного возраста у животных наблюдается рост обмена

веществ, увеличение массы тела и повышение продуктивности. Однако с возрастом, в конечном итоге, обмен веществ замедляется, накапливаются продукты распада, и снижается способность клеток к делению. В результате этого процессы старения приводят к атрофии некоторых тканей, нарушению баланса между возбуждающими и тормозными процессами, что ослабляет адаптивные способности организма, снижая продуктивность и репродуктивные функции.

Продолжительность жизни различных животных варьируется: для коров она составляет около 20 лет, хотя бывают случаи, когда животные могут дожить до 35 лет; быки живут несколько меньше – в среднем 15–20 лет. Однако срок эффективного использования молочных коров ограничен 9–12 годами, так как к этому времени у них стираются зубы, ухудшается переваривание кормов и снижается их продуктивность и репродуктивная способность. Для племенных животных эффективный срок использования составляет 5–10 лет, в зависимости от их породы и состояния здоровья.

Процесс роста у животных продолжается до 5 лет, хотя у некоторых позднеспелых пород этот процесс может продолжаться до 6–7 лет. Для других видов сельскохозяйственных животных существуют свои возрастные пределы хозяйственного использования: лошади живут в среднем 18–20 лет, овцы – 7–8 лет, козы – 6–8 лет, свиньи – 6–7 лет, кролики – 5–6 лет; гуси, утки и индейки – 3–4 года.

Для определения возраста животных часто используют различные методы. У лошадей, крупного рогатого скота, свиней и овец возраст можно определить по состоянию зубов, у птиц – по перьям, а у рыб – по чешуе.

## **1.5. Разведение и эволюция сельскохозяйственных животных**

### **1.5.1. Понятие о породе и ее структуре. Конституция, экстерьер и интерьер животных, их взаимосвязь с продуктивностью**

**Порода** – целостная группа животных одного вида, созданная трудом человека.

Признаки породы:

– общность происхождения;

- приспособленность к разведению в тех или иных природно-климатических условиях;
- наличие определенных хозяйствственно полезных качеств;
- устойчивость наследственности;
- большая внутрипородная изменчивость признаков.

Считают, что в породе должно быть минимум 4500 маток и 150 производителей.

Классификация пород:

*1) по продуктивности:*

- специализированные (молочные, мясные, яичные и др.);
- комбинированные – (мясо-молочные, яично-мясные, мясошерстные и др.);

*2) по происхождению:*

–aborигенные – формировались стихийно, под влиянием естественного отбора; малочисленны, многие на грани вымирания; благодаря своему крепкому телосложению и выносливости представляют большую генетическую ценность; используются для укрепления конституции изнеженных пород; охраняются путем создания банка хранилищ (сибирский скот, КРС юго-восточных степей, африканский КРС);

– заводские – созданы с применением искусственного отбора, обладают высокой продуктивностью, скороспелостью и специализированы по направлению;

– переходные – занимают промежуточное положение. Значительное влияние оказал естественный отбор, а так же улучшении условий кормления и содержания.

### **1.5.2. Совершенствование методов разведения сельскохозяйственных животных (наследственность, изменчивость, отбор и подбор)**

Основу разведения и улучшения пород сельскохозяйственных животных составляют такие процессы, как наследственность и изменчивость.

**Наследственность** – переход признаков от родителей к потомству через генетический материал. Законы наследственности удерживают породу в определенных рамках неизменной на протяжении

многих поколений, благодаря чему можно рассчитывать на определенный уровень и качество продукции при соответствующих условиях кормления и содержания.

**Изменчивость** – генетическое разнообразие между группами одного вида, породы или особей в популяции. Изменчивость характерна для всех живых существ. Она проявляется в некоторых различиях между особями одного поколения, создавая материал для естественного и искусственного отбора, и является одним из основных факторов, обуславливающих эволюцию.

**Конституция** – общее телосложение организма, обусловленное анатомо-физиологическими особенностями строения, наследственными факторами и выражющееся в характере продуктивности животного.

**Экстерьер животного** – это его внешний вид, наружные формы телосложения. Является внешним проявлением конституции.

По экстерьеру определяют:

- тип конституции;
- породность животного;
- индивидуальные особенности телосложения;
- направление продуктивности;
- пригодность животного к промышленной технологии.

Методы оценки экстерьера:

- глазомерный;
- прощупывание и измерение;
- фотографирование;
- расчет индексов телосложения;
- графический.

**Интерьер животного** – внутреннее строение, а также биохимические и физиологические особенности организма животных, связанные с их продуктивностью и племенными качествами. Является внутренним проявлением конституции.

По интерьеру определяют:

- развитие в организме органов, тканей и систем;
- конституциональные особенности;
- течение формообразовательных процессов на различных этапах индивидуального развития и факторы, воздействующие на них.

Методы оценки интерьера:

- биохимический анализ;

– морфологический анализ;  
– УЗИ, рентген.

По П. Н. Кулешову выделяют 4 типа конституции:

1) *грубый тип* отличается массивным костяком, толстой кожей, мощной мускулатурой. Жировой слой развит слабо. Мускулатура достаточно объемистая, но слабо пронизанная соединительной и жировой тканью. Животные этого типа мало приспособлены для производства молока, медленно откармливаются, но обладают выносливостью и крепостью (относят рабочий скот, грубошерстных и шерстных овец);

2) *плотный тип* присущ животным, имеющим крепкий костяк, хорошо развитые мышцы, внутренние органы, плотную кожу. В организме животных этого типа обмен веществ протекает интенсивно, лучше функционирует кровеносная система и пищеварительные органы. Благоприятна для проявления мускульной силы и наивысшей деятельности молочной железы. К плотному типу относятся большинство молочных, молочно-мясных пород КРС, упряженные лошади, мясошерстные овцы;

3) *нежный тип* отличается узкотелостью, сухостью форм телосложения, тонкой кожей, слаборазвитым костяком, повышенным обменом веществ, легкой возбудимостью. У животных такой конституции голова легкая, небольшая; конечности и хвост тонкие, кожа оттягивается и образует складки на шее. Волосяной покров короткий, редкий, волосы тонкие. Нежную конституцию имеют скаковые и рысистые лошади, специализированные молочные породы скота, овцы тонкорунных пород;

4) *рыхлый тип* характеризуется широкотелостью, хорошо развитыми мышцами, жировой прослойкой между мускулами и во внутренних органах. Животные имеют спокойный нрав, пониженный обмен веществ, хорошо откармливаются и быстро жиреют. К этому типу относятся мясные породы КРС, сальные свиньи, лошади шаговых пород, лошади-тяжеловозы.

## **Отбор и подбор в животноводстве**

*Отбор* – это выбор из общей массы животных наиболее ценных по своим продуктивным и наследственным качествам для дальнейшего разведения, а также выбраковка особей, не отвечающих поставленным требованиям.

Виды отбора:

- 1) *естественный* – выживает и дает потомство сильнейший;
- 2) *искусственный* – отбор тех, которые представляют больший интерес для человека и обладают нужными полезными признаками.

**Подбор** – это целенаправленное составление родительских пар.

Виды подбора:

- 1) *индивидуальный* – в племенных хозяйствах для получения высокоценных племенных животных, в первую очередь производителей;
- 2) *групповой* – к определенной группе маток подбирают производителя;
- 3) *гомогенный* – для усиления существующих признаков, т. е. у пары должны быть хорошо развиты одни и те же признаки, по которым проводят селекцию. *Инбридинг (родственное спаривание)* – одна из разновидностей гомогенного подбора;
- 4) *гетерогенный* – различающихся по признакам. Применяется для устранения нежелательных признаков в породе, для создания из двух или трех пород новой.

### **1.5.3. Методы разведения сельскохозяйственных животных и птицы и их значение в повышении продуктивных качеств животных**

**Разведение** – это система подбора сельскохозяйственных животных с учетом их породной, видовой и линейной принадлежности.

Различают:

1) *чистопородное разведение (ЧР)* – это метод, при котором спаривают животных, принадлежащих к одной породе. Цель этого метода – сохранить и укрепить ценные породные качества животных.

Каждая порода имеет свои минимальные требования (стандарт) по продуктивности, телосложению и происхождению, которые предъявляются к животным при их комплексной оценке (бонитировке). Стандарт периодически пересматривается в сторону прогрессивного совершенствования породы.

При ЧР часто применяют инбридинг. Вредное последствие родственных спариваний называют инбредной депрессией (снижение скорости роста, плодовитости, продуктивности, ослабление организма, уродства).

2) скрещивание – система спаривания животных двух или более пород одного вида. Потомков называют помесями или метисами.

Цель данного метода – получить потомство с обогащенной наследственностью, сочетая ценные качества исходных пород.

Известны следующие виды скрещивания:

– поглотительное (преобразовательное) скрещивание применяется, когда требуется коренная переделка породы с изменением основного направления продуктивности, проводится путем систематического спаривания беспородных самок с племенными производителями. За несколько лет местную низкопродуктивную породу преобразуют в высокопродуктивную.

Обычно скрещивают до 4–5 поколений, затем разводят «в себе». Для преобразования в чистопородный КРС уходит 22 года, свиней – 6–7 лет, овец – 4 года;

– вводное скрещивание («прилитие крови»). Цель такого скрещивания – улучшение отдельных качеств животных, например, повышение жирномолочности или удоя.

При этом проводят разовое спаривание маток улучшаемой породы с производителями другой породы, в дальнейшем разводят «в себе»;

– воспроизводительное (заводское) скрещивание применяется для создания новой породы на базе двух или более числа пород, сочетающие в себе наиболее ценные качества исходных пород. Это наиболее сложный метод, т. к. наблюдается большая разнотипность помесного приплода, высокая браковка, и только единичные животные второго поколения оказываются пригодны для дальнейшего разведения. Этим методом создано большинство ценных пород, а в Республики Беларусь выведены БЧП (белорусская чернопестрая порода) КРС, БМ (белорусская мясная) порода свиней, белорусская упряжная порода лошадей;

– промышленное скрещивание – сущность его в спаривании животных нескольких пород между собой для получения помесей 1-го поколения в качестве мясных животных, рабочих, не оставляемых для дальнейшего разведения; широко используется в свиноводстве, птицеводстве, скотоводстве. Основная цель – получение помесных гетерозиготных животных с высокой продуктивностью. В силу явления гетерозиса (превосходство потомства над родительскими формами по хозяйственными полезными признакам);

– *переменное скрещивание* – одна из форм промышленного скрещивания и заключается в спаривании оставленного в стаде помесного маточного поголовья с производителями одной из исходных пород или с производителями новой породы. Таким образом, порода производителей в каждом поколении меняется, а эффект гетерозиса поддерживается и в последующих поколениях.

3) *гибридизация* – скрещивание животных, принадлежащих к разным видам или даже родам.

Цель этого метода – вовлечение в материальную культуру человека ценных диких или полудиких форм животных. В животноводческой практике гибридизацию применяют для получения пользовательских животных и создания новых пород и видов животных.

*Гибриды* – это животные, полученные в результате спаривания генетически разных исходных форм: пород, видов, линий. Гибридизация животных сталкивается с большими трудностями: не скрещиваемость отдельных видов между собой, частичная или полная бесплодность некоторых гибридов, эмбриональная патология, раскачивание плода, гибель – это обусловлено различным набором, неодинаковой структурой хромосом и другими факторами.

Повышенная жизненность и продуктивность гибридных животных основана на проявлении такого биологического явления как гетерозис. Эффект гетерозиса проявляется в первом поколении. В последующих поколениях происходит расщепление, поэтому животных, полученных от гибридизации, не используют в селекционной работе.

К гибридным животным относится мул – достаточно крупное животное, характеризующееся выносливостью, долголетием (до 60 лет) и хорошей работоспособностью. В этом варианте гибридизации бесплодными являются самцы. При скрещивании ослиц с жеребцами получают лошаков. Эти животные мельче мулов, бесплодны и менее работоспособны.

## **2. ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ПРОИЗВОДСТВА ПРОДУКЦИИ СКОТОВОДСТВА**

### **2.1. Хозяйственно-биологические особенности крупного рогатого скота**

Скотоводство – одна из важнейших отраслей животноводства и народного хозяйства в целом. Оно дает наиболее ценные продукты питания: молоко, мясо, а также сырье для легкой и пищевой промышленности. На долю крупного рогатого скота приходится 95 % молока от общего его производства. Более 34,5 % всего производства мяса в Республике Беларусь приходится на говядину и телятину.

В результате переработки молока из него получают масло, сыр, творог, сметану, кефир и другие диетические продукты. Мясо крупного рогатого скота как пищевой продукт играет важную роль в питании человека.

Крупный рогатый скот, как и другие жвачные животные (козы, овцы), имеет многокамерный желудок. Крупный рогатый скот прекрасно переваривает клетчатку и хорошо оплачивает корма молоком (на 1 кг молока расходуется менее 1 ЭКЕ). Из всего уюда коровы около 10 % молока идет на выпойку теленку, а остальное используется человеком.

Скотоводство находится в тесной связи с земледелием, обеспечивая его органическими удобрениями и получая взамен необходимые кормовые средства, которые перерабатывает в более питательные пищевые продукты. Это создает замкнутый и взаимовыгодный агропроизводственный цикл.

Крупный рогатый скот уступает другим видам сельскохозяйственных животных по **плодовитости и скорости размножения**.

**Половая зрелость** у телок при хорошем кормлении и условиях содержания наступает в возрасте 7–8 месяцев, у бычков – 10 месяцев. Через 3–4 месяца половое созревание завершается, и наступает физиологическая половая зрелость, характеризующаяся у телок установлением постоянных половых циклов (регулярной течкой, охотой) продолжительностью 21 день, у бычков – образованием полноценных спермиев. Обычно осеменяют телок в возрасте 14–16 месяцев, достигших 65 %–70 % живой массы взрослых коров

и способных приносить нормально развитый плод. Это так называемая **хозяйственная половая зрелость**. Продолжительность стельности (беременности) у коровы составляет в среднем 285–286 дней. Различия в сроках могут определяться породными и линейными особенностями. Бычки вынашиваются дольше самок. Следовательно, телочка принесет потомство лишь через 24–25 месяца после своего рождения.

Крупный рогатый скот относится к жвачным животным и имеет четырехкамерный желудок.

## **2.2. Породы крупного рогатого скота, районированные в Республике Беларусь**

По направлению продуктивности породы разделяют на молочный, мясо-молочный (комбинированный) и мясной типы. В этом делении пород есть определенная условность, т. е. некоторые породы комбинированного типа обладают хорошей молочной продуктивностью, а молодняк основной молочной породы – черно-пестрой – хорошо откармливается.

### **Породы молочного направления продуктивности**

**Голландская (фризская) порода** наиболее древняя обильномолочная порода, существующая около тысячелетия, давшая начало многим породам и отродьям крупного рогатого скота. Создана она в результате внутрипородной селекции. Считается, что кровь голландской породы имеется у всех пород молочной продуктивности. В Голландии, где основой кормовой базы служит лугопастбищное хозяйство, эта порода составляет более 70 % общего поголовья страны, а в мире она занимает около 10 % поголовья скота.

Экспорт племенного голландского скота во все страны мира начался в XVII в., что послужило новым толчком совершенствования породы.

Селекция, проводимая до середины прошлого века в направлении повышения молочности без учета конституциональной крепости, привела к ослаблению организма и снижению естественной резистентности, к туберкулезу. Дальнейшая работа по совершенствованию породы и повышению устойчивости к болезням позволила устраниТЬ этот недостаток.

Спрос на говядину поставил задачу перед селекционерами вести работу в направлении повышения мясных качеств породы. Благодаря этой работе современный голландский скот наряду с высокой молочностью обладает удовлетворительными мясными качествами и по телосложению близок к породам молочно-мясного направления.

Последние десятилетия работы с голландской породой привели к повышению жирномолочности и белковости молока. Голландский скот, разводимый на родине, дает за лактацию более 7000 кг молока жирностью 4,2 %–4,4 % и с содержанием белка 3,4 %.

Животные голландской породы черно-пестрой масти, крепкой конституции, легкой головы, длинной шеи и глубокой груди. Линия верха прямая, туловище удлиненное, вымя хорошо развито, обычно ваннообразной формы.

*Голштинская порода* выведена в США путем разведения и селекции в молочном направлении скота, завезенного из Голландии во второй половине XIX столетия. В США она занимает 93 % от всего поголовья молочного скота.

Эта порода молочного направления продуктивности. Животные, в основном черно-белой масти с черными отметинами разных размеров. Встречаются животные черной масти с небольшими белыми отметинами на нижней части туловища, конечностях, голове и кисти хвоста, а также изредка и животные красно-пестрой масти. Живая масса полновозрастных коров находится в пределах 650–700 кг, высота в холке – 142–145 см; быков – 1000–1200 и 160–165 см соответственно. Животные имеют ярковыраженный тип молочного скота, способный потреблять и эффективно перерабатывать в молоке большое количество кормов, отличаются крепостью конечностей и копыт. Коровы хорошо приспособлены к машинному доению, вымя у них объемистое, в основном ванно- или чашеобразной формы. Благодаря большому объему вымени коровы хорошо переносят двукратное доение.

Порода отличается высокой молочной продуктивностью. Средний убой от одной коровы в 2006 г. в США составил 9119 кг молока. Коровам этой породы принадлежат все мировые рекорды по удоям и выходу молочного жира за лактацию. Мировой рекорд пожизненной продуктивности установлен коровой № 289 (штат Калифорния), за 19,5 лет от нее получено 211 212 кг молока с содержанием молочного жира 6543 кг.

Селекционный материал голштинской породы широко используется во всем мире для генетического улучшения скота местных популяций. В качестве улучшающей породы используется в молочном скотоводстве республики с 1980 г.

**Белорусская черно-пестрая порода** крупного рогатого скота создана в период с 1980 по 2001 гг. путем простого воспроизводительного скрещивания местного черно-пестрого скота с черно-пестрыми породами западно-европейской селекции (Нидерланды, Дания, Германия) и голштинской. «В себе» разводили данных животных с долей крови по улучшающим породам 62,5 %–75,0 %. Для закрепления в потомстве выдающихся качеств быков-производителей при подборе использовали инбридинг умеренных степеней. Белорусская черно-пестрая порода утверждена и получила официальное признание 27 декабря 2001 г.

Выведению породы способствовали следующие факторы:

– потребности населения Республики Беларусь в молоке и молочных продуктах;

– полноценное, сбалансированное кормление;

– хорошие условия содержания животных.

На всех этапах работы при отборе животных к ним предъявлялись следующие требования:

– выраженный молочный тип телосложения;

– удлиненное и хорошо обмускуленное туловище;

– крепкая спина и поясница;

– хорошо развитые и правильно поставленные конечности с крепким копытным рогом;

– вымя коров больших размеров, железистое, чашеобразной формы, с равномерно развитыми долями.

Скорость молокоотдачи равна 1,89 кг/мин.

Молочная продуктивность коров в базовых хозяйствах по наивысшей лактации в среднем равна 5831 кг молока с содержанием жира 3,93 %, белка – 3,26 %.

Средняя живая масса телят при рождении составляет 32–38 кг, телок в возрасте 18 месяцев – 367 кг, полновозрастных коров – 564 кг, быков-производителей в 5-летнем возрасте – 945 кг. Среднесуточный прирост живой массы бычков на откорме составляет 900–950 г. Убойный выход – 54 %–56 %.

Дальнейшая племенная работа с породой направлена на получение относительно крупных животных крепкого телосложения с хорошо

развитой мускулатурой, высокой жизнеспособностью, приспособленных к интенсивным механизированным технологиям выращивания, с большим объемом вымени, высокой скоростью молокоотдачи, высокими надоями, содержанием жира и белка в молоке и хорошими показателями мясной продуктивности.

**Джерсейская порода** одна из старейших заводских пород, выведена на крупном острове Джерси, расположенному в проливе Ла-Манш, из местного скота путем отбора особей по величине удоев и особенно по содержанию жира в молоке. Выдающиеся жирномолочные качества этого скота были известны еще в XVIII в. С целью сохранения качеств породы английский король в 1789 г. издал указ, запрещающий завоз на остров Джерси каких-либо других пород крупного рогатого скота. Таким образом, с начала создания и по настоящее время джерсейская порода разводится «в себе», что наложило отпечаток на тип телосложения и характер продуктивности.

Животные джерсейской породы типично молочного склада, сухого типа, нежной и плотной конституции. Мясть животных разнообразная – от черной и темно-красной до пятнистой и почти белой.

Полновозрастные коровы имеют живую массу от 350 до 400 кг, быки – 550–770 кг, телята при рождении – 20–22 кг. Мясные качества скота этой породы развиты слабо. Молочная продуктивность коров в среднем по породе 3000–3500 кг с содержанием жира 5,5 %–6,5 % и до 8 %. По жирномолочности джерсейский скот не имеет себе равных.

**Красный белорусский скот** породная группа крупного рогатого скота молочного направления продуктивности. На протяжении своей истории неоднократно подвергалась улучшению путем прилития крови более совершенных родственных красных пород. Только за последние 100 лет приливалась кровь шести пород: ангельнского и красного немецкого в конце прошлого и начале текущего столетий, красного польского и красного датского – в 20–30-х гг., красного эстонского и бурого латвийского – в 50-х гг. нашего века. В настоящее время снова проводится прилитие крови красного датского скота.

Многие животные отличаются большой долговечностью, сохраняя при этом нормальную воспроизводительную способность. Средний возраст коров при выбытии составляет около 9 отелов.

Средняя живая масса полновозрастных коров 420–500 кг, наиболее крупных – 530 кг, взрослых быков 750–850 кг, максимальная 950–1000 кг. Годовой убой в УСП «Новый Двор-Агр» на корову составил 6681 кг молока с жирностью 4,33 % и содержанием белка 3,46 %. Наиболее высокий убой показали животные по третьей и более лактации: дали 7106 кг.

Мясные и откормочные качества красного белорусского скота удовлетворительные: при благоприятных условиях кормления и содержания молодняк проявляет высокую энергию роста и достаточную скороспелость.

В настоящее время проводится работа по воссозданию популяции красного белорусского скота, сохранению генофонда и использованию его в породообразовательном процессе. Только за 2022 г. количество животных красной белорусской породы увеличилось в хозяйстве на 106 %.

### **Породы комбинированного направления продуктивности**

Родиной *симментальской породы* скота является Швейцария с богатыми альпийскими лугами и пастбищами. Единого мнения о происхождении симментальского скота нет. Большинство специалистов полагает, что порода создана за счет улучшения «в себе» аборигенного скота, завезенного в Швейцарию в V в. бургундами из Скандинавии. Точное время выведения породы не установлено. Линии симментальского скота были заложены в 80-х гг. XIX в.

Животные этой породы характеризуются повышенной устойчивостью к заболеваниям, хорошими адаптационными возможностями в различных природных зонах, большим генетическим разнообразием по хозяйствственно полезным признакам. Симментальский скот долговечен. Селекцию успешно можно проводить как в молочном, так и в мясном направлениях продуктивности. В большинстве стран симментальский скот имеет двойное направление продуктивности (молочно-мясное или мясо-молочное), но преобладают животные молочно-мясного направления продуктивности.

Живая масса новорожденных бычков составляет 40–45 кг, телочек – 35–40 кг, быков-производителей – 900–1100 кг, полновозрастных коров – 600–700 кг.

Молочная продуктивность коров составляет 4500–5500 кг молока за лактацию жирностью 3,7 %–3,9 %. Среднесуточный прирост живой массы на выращивании и откорме – 800–1200 г. Скот хорошо откармливается, и от него получают мясо высокого качества. Убойный выход хорошо выращенных животных составляет 56 %–58 %.

В Республике Беларусь племзаводов по разведению этой породы нет, но небольшое количество симментальского скота находится в хозяйствах Гомельской и Брестской областей.

**Швицкая порода** крупного рогатого скота молочно-мясного направления создана в высокогорных кантонах Швейцарии на основе местного короткорогого горного скота путем длительного отбора животных по молочной и мясной продуктивности в хороших условиях кормления и содержания.

Телосложение швицкой породы скота типично для скота молочно-мясного направления продуктивности. Конституция крепкая, голова средней величины с широким коротким лбом, светлыми рогами с темными кончиками. Признаки молочности хорошо выражены. Мясть бурая с оттенками от светло-буровой до темно-буровой. Характерными признаками являются темное носовое зеркало со светлым кольцом по окружности, светлый ремень вдоль спины и более светлая окраска волос на внутренней стороне ног, вымени и внутри ушных раковин. Помимо Швейцарии распространена в соседних с ней странах и в США.

В Беларусь швиццев стали завозить в конце XIX в., и благодаря хорошим акклиматизационным способностям, высокой молочной и мясной продуктивности швицкий скот широко использовался в качестве улучшающей породы в центральных областях, Средней Азии, горных районах Северного Кавказа. Путем воспроизводительного скрещивания местного скота со швицким создан ряд зональных пород крупного рогатого скота молочно-мясного направления.

Масса коров 500–600 кг, быков 800–1000 кг и более. Удои молока 3800–4000 кг за лактацию с жирностью 3,7 %–3,9 %. Телята рождаются массой 33–40 кг, отличаются крепким здоровьем и высокой энергией роста. В нормальных условиях кормления молодняк к 18-месячному возрасту достигает более 450 кг. Мясность хорошая, убойный выход у откормленных животных составляет

55 %–56 %. Совершенствование породы проводится на повышение молочности и жирномолочности, а также пригодности к условиям промышленной технологии.

«В чистоте» животные швицкой породы в Республике Беларусь не разводятся. В небольших количествах имеются в хозяйствах некоторых районов Витебской и Могилевской областей.

### **Породы мясного направления продуктивности**

*Герефордская порода* выведена в XVIII в. в Англии путем отбора и подбора местного рабочего скота.

Животные герефордской породы отличаются хорошей мясной продуктивностью, крепкой конституцией и приспособленностью к различным условиям разведения. Животные хорошо акклиматизируются, переносят длительные перегоны в поисках пастбищ, устойчивы к туберкулезу. Телосложение герефордского скота типичное для животных мясного направления продуктивности. Туловище приземистое, бочкообразное, широкое и глубокое, шея короткая. Холка, спина и поясница широкие, окорок хорошо выполнен мускулатурой, ноги короткие. Мясть красная и темно-красная. Голова, холка, подгрудок, брюхо, нижняя часть конечностей и кисть хвоста белые. Темперамент спокойный, животные послушны. Масса коров 550–650 кг, быков – 900–1000 кг, молочная продуктивность 1200–1600 кг, что обеспечивает подсosное выращивание телят, которые при рождении имеют массу 28–34 кг, к годовалому возрасту – 400–420 кг. Убойный выход 60 %–62 %. Мясо мраморное, нежное, с высокими пищевыми достоинствами. Мясные качества герефордского скота хорошо передаются по наследству при скрещивании их с другими породами, что очень ценно для широкого использования этой породы.

*Лимузинская порода* выведена в середине XIV в. во Франции путем разведения местного аквитанского скота «в себе». Это вторая по численности мясная порода Франции.

В Беларусь впервые лимузинские быки были завезены в 1961 г. Скот этой породы хорошо акклиматизировался, отличается хорошиими мясными формами и высокими воспроизводительными и материнскими качествами. Живая масса новорожденных телят в Беларуси равна 32–40 кг. Выход телят составляет 90 %–95 %, отход из-за трудных отелов – 2,8 %, сохранность телят до отъема от

матерей – 88 %–90 %. Среднесуточный прирост живой массы бычков от 8 до 15-месячного возраста в период оценки по качеству потомства равен 1050–1100 г, они уступают по этому показателю животным породы мен-анжу и шароле. Убойный выход лимузинских бычков составляет 63 %–64 %. В мясе 16–16,5-месячных бычков протеина содержится 19 %–20 %, жира – 7 %–9 %.

В Республике Беларусь чистопородные животные лимузинской породы находятся в племзаводе «Дружба» Кобринского района Брестской области.

Чистопородных быков широко используют во многих странах для скрещивания как с молочными, так и с мясными породами. Помеси отличаются хорошими показателями мясной продуктивности и высоким выходом ценных частей.

**Абердин-ангусская порода** свое название получила в 1775 г., когда шотландские животноводы взялись за улучшение скороспелости и экстерьера, а также мясных качеств местного скота. Скот комолый (безрогий), даже быки, – это отличительная особенность породы. Окрас черной и иногда красной масти, поэтому в США ангусов принято называть «black angus» и «red angus». Порода славится быстрым созреванием, хорошей упитанностью и высоким качеством туши.

Абердин-ангусская порода высоко ценится, в первую очередь, за «мраморное» мясо. Жировые прослойки в мускульных волокнах повышают нежность, вкусовые и питательные качества мяса. С туши получается 60 % чистого мяса – это крайне высокая продуктивность.

Корова весит в среднем 500–600 кг, а если откармливать ее целенаправленно – 700 кг. Быки достигают 1000 кг. Среднегодовой удой около 2000 кг молока.

### 2.3. Понятие о возрастных группах, структура стада

Под **структурой стада** понимают процентное соотношение половых и возрастных групп животных в хозяйстве. В скотоводстве выделяют следующие группы:

- быки-производители;
- коровы (от первой лактации);

- нетели (стельные молодые животные до первого отела);
- телки старше одного года;
- телки до года;
- бычки старше одного года;
- бычки до года (ремонтный молодняк, используемый для замены выбывающих из стада коров);
- скот на откорме (сверхремонтный молодняк и выбракованные взрослые животные).

В стадах в течение года выбраковывают старых, больных и снивших продуктивность коров, их заменяют нетелями. В зависимости от конкретных условий браковка стада может составлять 30 % и более.

Изменения в составе стада, такие как прибавка приплода, перевод животных в разные возрастные группы, выбраковка и сдача на убой, оказывают значительное влияние на соотношение половых и возрастных групп. Структура стада на начало года определяется с учетом направления деятельности хозяйства, его назначения и природных условий зоны разведения. От нее напрямую зависят темпы воспроизводства поголовья и объем производимой продукции.

В молочном скотоводстве, с увеличением доли коров в стаде, возрастают количество приплода и общий надой молока. Однако при этом наблюдается снижение численности ремонтного молодняка, поскольку его реализуют в более раннем возрасте. Когда доля ремонтного молодняка уменьшается, ограничиваются возможности для расширенного воспроизводства стада. В неплеменных хозяйствах, особенно в регионах, где молоко сдают в цельном виде, доля коров может составлять 60 %–65 % при выращивании ремонтных телок непосредственно в хозяйстве. Если же ремонтный молодняк выращивают в других хозяйствах, то долю коров увеличивают до 80 %–85 %, что ведет к значительному росту производства молока и молочной продукции на каждую голову.

В племенных хозяйствах структура стада варьируется в зависимости от сроков реализации племенного молодняка. Чем раньше реализуют ремонтный молодняк, тем больше коров может быть в стаде. При продаже племенного молодняка в возрасте 12 месяцев в стаде может быть до 50 % коров. Для ускоренного улучшения качества стада рекомендуется увеличивать количество ремонтных телок,

чтобы ежегодно переводить в группу коров 20 %–25 % нетелей, а также выбраковывать часть коров по показателям продуктивности за первую лактацию.

При формировании структуры стада важно, чтобы число животных в младших возрастных группах (нетели и молодняк старше года) было немного больше, чем нужно для ремонта, чтобы обеспечить возможность выбраковки отстающих в развитии животных. Если в стаде содержится 60 %–65 % коров, для нормального воспроизводства на 100 коров необходимо иметь 15 %–17 % нетелей, 18 %–20 % телок старше одного года и 22 %–25 % телок до года. Если число коров в стаде меньше, часть молодняка можно оставить для реализации на мясо, начиная с 12 месяцев.

В мясном скотоводстве структура стада обычно включает значительную долю молодняка, который выращивается сверх потребности для ремонта. При интенсивном кормопроизводстве и наличии орошаемых пастбищ молодняк на мясо можно выращивать до 15–18 месяцев, используя летний период для нагула. В таких условиях доля коров в стаде составит 35 %–40 %, а нетелей – до 20 %. В районах с менее интенсивным скотоводством молодняк выращивают на мясо до 2–2,5 лет, что снижает долю коров до 30 %–35 %, одновременно увеличивая количество животных для откорма. Увеличение численности молодняка в стаде способствует росту валового прироста и средней массы животных, сдаваемых на мясо. Ежегодная выбраковка 20 % коров позволяет обновлять маточное поголовье каждые 5 лет, а также производить убой животных в возрасте 7–8 лет, получая мясо высшего качества.

В племенных хозяйствах при реализации молодняка в возрасте 12 месяцев доля коров составляет 40 %–50 %. В хозяйствах мясного направления оставляют необходимое количество бычков, чтобы обеспечить выполнение плана по откорму и нагула.

С установившейся структурой стада рост производства животноводческих продуктов обеспечивается главным образом за счет улучшения породных характеристик животных и повышения уровня их кормления. На основе структуры стада составляют оборот поголовья, определяют сроки перевода животных из одной возрастной группы в другую, а также планируют выбытие животных на убой и продажу. Все это влияет на планирование выхода

продукции, потребности в кормах и других аспектах ведения хозяйства. Оборот стада рассчитывают так, чтобы на конец года поголовье соответствовало принятой структуре.

## 2.4. Мечение животных

**Учет** – одно из важнейших вспомогательных средств, производственной деятельности сельскохозяйственных предприятий. Он базируется на регистрации показателей отдельных животных, необходимых для оценки продуктивности самого животного и группы в целом. Обязательным условием ведения учета является **мечение животных**, которое предполагает наличие долговечных, разборчивых меток, позволяющих идентифицировать животных.

Под **мечением** понимают процесс присвоения и нанесения на тело животного разными способами меток, обозначающих его индивидуальный номер. Присвоенный животному при рождении номер в течение жизни не меняется.

Разработка системы присвоения номеров зависит от конкретных условий хозяйства. Наиболее часто в практике используют систему присвоения индивидуальных номеров в следующем порядке: четные – телочкам, нечетные – бычкам. При любом способе мечения выполняют и строго соблюдают два основных принципа. Во-первых, индивидуальный номер должен быть нанесен на тело теленка не позднее 2–3 дней после рождения, пока он находится в индивидуальной клетке в профилактории. Присваивают же номер в день рождения теленка при составлении акта о приплоде. Во-вторых, должна быть исключена одновременная повторяемость номеров в стаде, поэтому целесообразно иметь план распределения номеров по фермам.

За каждой фермой с учетом поголовья, сроков использования скота должно быть закреплено такое количество номеров, которое обеспечивало бы присвоение номера животному только после того, как животное, ранее имевшее тот же номер, выбыло из стада. Значительную помощь в этой работе может оказать картотека индивидуальных номеров, которая оперативно отражает все происходящие изменения в составе поголовья (приплод, выбытие и т. д.).

В настоящее время в практике скотоводства применяют разные способы мечения. Выбор того или иного способа зависит от целей и продолжительности использования животных (маточное стадо, быки-производители, ремонтный молодняк, скот на откорме), условий содержания, применяемой технологии производства продуктов скотоводства и других факторов.

Все способы мечения можно разделить на две группы:

1) мечение с длительным сохранением меток, используемое в основном при племенном учете;

2) мечение на сравнительно небольшой по продолжительности период времени, применяемое при перегруппировке скота, выделении животных разного физиологического состояния (например, глубокостельные коровы и нетели; сухостойные коровы; коровы, подлежащие осеменению, запуску и т. д.) и уровня продуктивности, при формировании гуртов на пастьбийный период, сдаче скота на мясо и т. д.

Все метки должны быть четкими, видимыми с достаточно большого расстояния, без фиксации животного, безопасны для человека и скота, а также длительно сохраняться. Мечение и последующее чтение меток не должны требовать больших затрат труда и времени и особо сложного оборудования и приспособлений.

При *мечении татуировкой* используют особые щипцы (рис. 1), к которым прилагают набор металлических игольчатых штампов с цифрами от 0 до 9. Сущность метода состоит в прокалывании штампов ушной раковины правого уха с последующей фиксацией отпечатка специальными красителями. Номер ставят со стороны внутренней поверхности уха на наиболее открытой для осмотра его части параллельно верхнему краю уха. Перед татуировкой ухо тщательно очищают, промывают и дезинфицируют. После этого место, намеченное для прокола, смазывают специальной краской и сжатием щипцов прокалывают соответствующий номер.

Для прокалывания уха проверяют правильность набранного номера проколом листа бумаги. Место прокола повторно смазывают краской, которую втирают руками. При мечении животных со светлой кожей для фиксации номера применяют голландскую сажу (копоть), черную тушь, а для животных с темной кожей – краски сурик или индиго, зеленую и красную тушь. Сухие красители предварительно смешивают с денатурированным (или изоамиловым) спиртом до концентрации пасты.

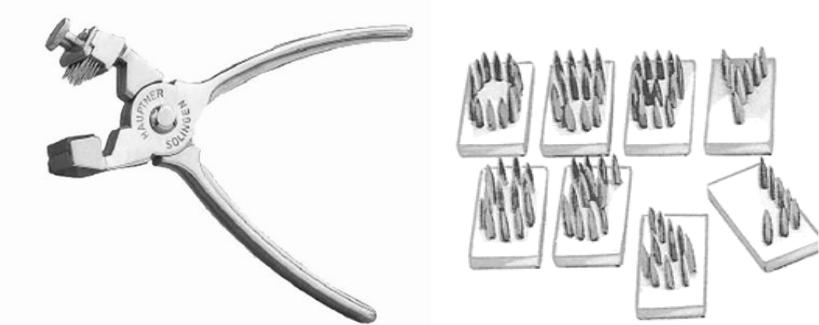


Рис. 1. Татуировочные щипцы с игольчатыми цифрами

Недостатками метода являются относительная трудоемкость нанесения меток, определенная сложность их чтения, возможность уменьшения четкости номеров, что требует постоянного контроля за их состоянием и (при необходимости) обновления. Несмотря на это, способ татуировки широко распространен в практике в силу его надежности и безболезненности для животного.

**Выжигание номеров** на рогах проводят с помощью специальных раскаленных клейм, на конце которых имеются цифры от 0 до 9, или прибора ПК-1. Индивидуальный номер животного таким способом наносится на правый рог, а на левый – номер животного по ГПК. Это легкий, быстрый и дешевый способ, метки хорошо видны, легко читаются, но применять его можно только на животных с хорошо развитыми рогами. Возможно снижение со временем отчетливости цифр, что требует контроля за их состоянием и (при необходимости) обновления.

Принцип **мечение холодом** заключается в разрушающем действии низких температур на клетки, обуславливающие окраску волосяного покрова животных. В последующем на обработанных участках кожи растут бесцветные (белые) волосы. Для нанесения номера, который ставят с правой или левой стороны крестца, используют специальные клейма или приборы, снабженные одно-, двух-, трех- или четырехномерным штампом-клеймом.

В качестве охладителя применяют твердую двуокись углерода ( $-79^{\circ}\text{C}$ ) или жидкий азот ( $-196^{\circ}\text{C}$ ). При использовании жидкого азота клеймо опускают в сосуд, в котором находится охладитель,

на 2–3 мин до прекращения шипения, а в смесь двуокиси углерода и спирта – на 5–10 мин. Твердую двуокись углерода помещают в широкогорлый вакуумный термос с денатурированным или изоамиловым спиртом, куда опускают для охлаждения клеймо. С участка кожи, на который наносится метка, выстригают волосы, а кожу смачивают спиртом (96 %). Охлажденное клеймо прикладывают к поверхности кожи телят 5–6-месячного возраста на 40–50 с, животных старше 1,5 лет – на 50–60 с (при использовании жидкого азота). При применении твердой углекислоты, время выдержки тавро увеличивается вдвое. Длительность выдержки должна строго соблюдаться, иначе происходит разрушение волосяных фолликулов и впоследствии этот участок кожи полностью лишается волосяного покрова.

При недостаточном охлаждении или выдержке волосы не обесцвечиваются. Если установленный режим соблюдается, то через 2–3 недели на обработанном участке кожи вырастает обесцвеченный волос, повторяющий конфигурацию клейма.

Этот способ безболезнен для скота, метка сохраняется длительное время и хорошо видна на расстоянии; кожа животного не повреждается. При мечении животных данным способом следует работать в защитной одежде и очках. Для таврения скота холодом разработаны специальные приборы нескольких конструкций, в частности ПТЖ-3 – для мечения молодняка и ПТЖ-4, ПТЖ-5 – для мечения коров и лошадей (рис. 2).



Рис. 2. Прибор для таврения животных ПТЖ-5

Широко применяются для мечения скота *бирки, медальоны и металлические сережки* разных конструкций, прикрепляемые на разных частях тела. Для крепления некоторых типов бирок необходимо делать специальные проколы на ушах, используются и самопрокалывающие бирки, которые обычно изготавливают светлых ярких тонов с запрессованными цифрами черного цвета. Используют также метки в форме ленты или кнопки с числовыми и другими отметками, применяемые большей частью для кратковременного мечения. Бирки легко и быстро насаживаются на ушные раковины, для чего используют специальные щипцы (рис. 3), одновременно пробивающие ушную раковину и закрепляющие метку. Бирки прикрепляют также на подгрудке (у мясного скота) и на вымени (у молочного скота).



*Рис. 3. Щипцы для установки ушных бирок*

Разработана конструкция ушной бирки, на наружной поверхности которой при изготовлении выдавливают и покрывают краской четыре показателя: шифр области, шифр района, шифр хозяйства и индивидуальный номер животного.

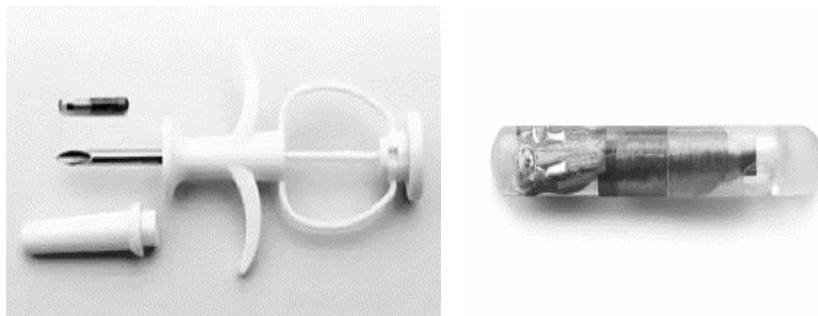
По сравнению с другими методами мечения бирки имеют следующие преимущества:

- номер животного отчетливо виден на расстоянии;
- мечение бирками легче и быстрее, чем татуировкой и выщипами;
- бирки разного цвета позволяют дифференцировать стадо на отдельные группы;

- гуманность по отношению к животным.
- При этом способе мечения есть ряд недостатков:
  - механические повреждения бирки (свиньи могут откусить бирку, крепеж может износиться, крепеж может ослабиться из-за высокого содержания аммиака в воздухе);
  - номер на бирке со временем может стереться (если он нанесен маркером).

**Метод микрочипирования** сельскохозяйственных животных в последние несколько лет очень сильно развивается. В настоящее время этот способ мечения свиней используется на модернизированных агрокомплексах. Этот способ наиболее гуманный из всех. Метод микрочипирования свиней заключается во введении микрочипа в ухо животного, путем обыкновенного укола.

Каждым имплантированный микрочип имеет свой уникальный номер. В индивидуальную карту свиньи вклеивается наклейка с индивидуальным штрих-кодом, для считывания сканером. Микрочип вводится каждому животному за правым ухом (рис. 4). В агрокомплексах, которые оснащены системой автоматического контроля кормления, используют бирки со встроенными электронными датчиками.



*Rис. 4. Устройство для введения микрочипа и микрочип*

Недостатки метода:

- высокая стоимость: сам чип и процедура его имплантации стоят дороже по сравнению с другими методами (например, клеймением или бирками), особенно при массовом применении для сельскохозяйственных животных;
- необходимость специального оборудования для считывания чипа;

– в Республике Беларусь пока нет полноценной централизованной и обязательной базы данных для всех чипированных животных. Это снижает эффективность метода: даже если животное с чипом найдут, его невозможно будет идентифицировать без доступа к нужной базе;

– в редких случаях чип может сместиться под кожей или выйти из строя, что делает его нечитаемым;

– отсутствие правовой обязанности.

В Республике Беларусь чипирование животных (например, домашних кошек и собак) не является обязательным по закону, что снижает уровень распространения и пользы от этой системы в масштабах страны.

Для мечения используют также *ошейники* или *ремешки* с номерными знаками (рис. 5). В последнее время данный метод получил широкое распространение в скотоводстве. Уже в 16–18-месячном возрасте рекомендуется надевать ошейники, а после перевода нетелей на молочный комплекс ошейники заменяют на новые, большего размера. Ошейники выполнены из прочного материала (рис. 5), на котором прикреплены пластмассовые пластинки разных цветов с номером животного, крепится при помощи пластмассового застежки или обычной металлической ременной застежки. Дополнительно данные ошейники могут комплектоваться различными современными электронными устройствами такими как респондер и рескаунтер.



*Рис. 5. Маркировочный ошейник, ножной рескаунтер*

**Респондер** – устройство для беспроводной идентификации коров и других хозяйственных животных. На корпус устройства нанесен уникальный идентификационный номер, который также

транслируется оператору, таким образом каждое животное всегда под контролем. Респондер является своеобразной пропускной идентификационной карточкой коровы – он автоматически срабатывает при входе животного в доильный зал или кормостанцию. Обладая информацией о животном система управления стадом может сопоставить информацию о надоях коровы, автоматически назначать ей корм или отправлять на лечение.

*Рескаунтер* – еще одно идентификационное устройство с еще большим набором функций. Оно не только идентифицирует животное, но и передает его местоположение оператору – устройство идентифицирует корову при проходе через специальную рамку, например, на входе в доильный зал или сортировочные ворота. Более того, рескаунтер (рис. 5) способен фиксировать надой (счетчик молока), контролировать стойло-место, следить за кормлением.

Из способов мечения, разработанных в последнее время, применяются татуировка вымени, ошейники или ремешки с номерными знаками, мечение на трубках (кольцах) из полихлорвинаила, которые надеваются на рога животных, мечение химической краской и др.

## **2.5. Системы и способы содержания крупного рогатого скота. Технологии привязного и беспривязного способов содержания**

В зависимости от природных и экономических условий применяют стойлово-пастбищную, стойлово-выгульную и круглогодовую стойловую системы содержания.

При *стойлово-пастбищной системе содержания* скот днем выпасают на пастбищах, располагаемых на расстоянии не более 1,5–2 км, а на доение и ночлег пригоняют в зимние помещения. Если пастбища находятся на большем удалении от фермы, то устраивают летние лагеря для доения и отдыха коров. Эта система позволяет поддерживать высокую продуктивность и воспроизводительные функции животных, их естественную резистентность, так как с зеленой травой они получают полноценные белки, витамины, микроэлементы. Благоприятное влияние на организм оказывает активный мицеллярный, инсолициальный. Телята, полученные от маток, пользовавшихся пастбищами, обладают большей устойчивостью к неблагоприятным воздействиям внешней среды, реже болеют,

чем родившиеся от коров, находившихся на круглогодовом стойловом содержании.

**Стойлово-выгульная система содержания** принята на фермах с высокой концентрацией животных (более 600 коров). При этой системе они получают зеленую массу в скошенном виде и содержатся в помещениях, а в пастбищный период в загонах, расположенных непосредственно возле помещений. При указанной системе более полно используется стойловое и доильное оборудование, не вытаптываются пастбища, но животные лишаются оздоровительного действия пастбища, требуются также дополнительные затраты на скашивание и подвоз зеленой массы.

При **круглогодовой стойловой системе содержания** скот постоянно содержат в стойлах с ежедневной прогулкой на выгульных площадках или организуют активный мотцион по специальным прогонам.

Выделяют два основных способа содержания – **привязной** и **беспривязной**. Каждый из них обладает преимуществами и недостатками. Определенный способ подбирается с учетом породы, специализации хозяйства, физиологического состояния, количества коров и др.

**Привязный способ содержания** скота обычно применяют на молочных фермах сравнительно небольшого размера. Оно обеспечивает индивидуальный подход к нормированию кормления, уходу и обработке животных, более полный контроль за состоянием их здоровья и продуктивностью. Скот размещают в индивидуальных стойлах на привязи с использованием подстилки и без нее (рис. 6). В течение дня животным при благоприятных погодных условиях предоставляют прогулки продолжительностью не менее 2 часов. Кормление и поение организуют в стойлах. Доят коров в стойлах или на доильных площадках. Летом животных выпасают на пастбищах.

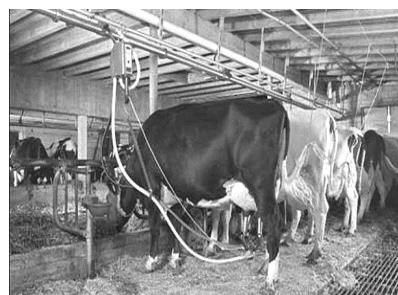


Рис. 6. Привязный способ содержания КРС

Коровники для привязного содержания чаще всего делают двух- или четырехрядными. Вдоль каждого ряда стойл располагают кормушки. Уровень дна кормушки должен быть на 5–7 см выше ложа стойла. Длина по фронту кормушки на одно животное соответствует ширине стойла. Для раздачи кормов используют стационарные и передвижные (мобильные) раздаточные механизмы.

Стойло каждой коровы лучше отделять перегородкой на 2/3 его длины в виде металлической изогнутой трубы. Горизонтальную часть перегородки располагают на высоте 150–160 см. Размеры стойл для коров на товарных фермах должны иметь ширину 110–120 см и длину 180–200 см, для быков-производителей – 150 см и 200–220 см; для молодняка на доращивании и откорме – 60–80 см и 120–170 см. В стойле оборудуется привязь, которая должна фиксировать животное, но таким образом, чтобы корова могла свободно ложиться, поедать корм, пить воду из автопоилки, передвигаться на некоторое расстояние вдоль стойла. Обычно на фермах используется индивидуальная короткая цепная привязь, состоящая из двух цепей длиной 150 и 50 см. Применяют также жесткую хомутовую привязь. Разработаны и применяются способы автоматизации отвязывания и привязывания животных, хотя надежность их работы еще недостаточна.

В коровниках с привязным содержанием животных доение проводят в стойле на месте используя доильные установки трубопроводного типа или в доильных залах.

Плюсы привязного содержания:

- индивидуальный контроль к нормированному кормлению, уходу и обработке, более действительный контроль сроков запуска и отела, а так же легко следить за состоянием каждого животного, его аппетитом, удоем и физиологическим состоянием;
- минимизация конфликтов между животными: исключены драки и стресс от иерархических разборок;
- удобство для доения.

Недостатки привязного содержания:

- высокие трудозатраты, необходимо вручную или полуавтоматически обслуживать каждое стойло (фиксация животных, раздача кормов, доение и др.). Даже при высоком уровне механизации производственных процессов – на получение 1 ц молока затрачивается – 5–6 чел.-ч, а в большинстве хозяйств республики – 9–14 чел.-ч, в результате это увеличивает себестоимость продукции;

- низкий уровень механизации и автоматизации, индивидуальной дозировке концентратов;
- трудности в организации активного моциона животных;
- ограничение подвижности животных ведет к ухудшению обмена веществ, снижению продуктивности, риску мастита, заболеваний суставов;
- устаревание данной технологии содержания, неэффективна на крупных предприятиях, не соответствует современным требованиям к благополучию животных.

**Беспривязный способ содержания** скота способствует сокращению затрат труда и лучшему использованию средств механизации. Используют его в хозяйствах, обеспеченных достаточным количеством кормов и подстилочного материала, средствами механизации и выгульными дворами с твердым покрытием.

Коровники для беспривязного содержания молочного скота **на глубокой подстилке** (рис. 7) строят в виде зданий со свободным выходом животных на выгульно-кормовые площадки. Такие помещения разделяют легкими съемными перегородками на секции для содержания животных разных групп. В каждой секции коровы должны свободно выходить как на выгульно-кормовую площадку, так и в доильное помещение. Общая площадь пола в них в расчете на одно животное составляет 4–5 м<sup>2</sup>.



*Рис. 7. Беспривязный способ содержания КРС на глубокой подстилке*

Глубокая подстилка обеспечивает теплое ложе для животных. Ее устраивают следующим образом: перед постановкой скота укладывают солому или другой подстилочный материал слоем

25–30 см, в дальнейшем подстилку из расчета 2–3 кг на одну голову разбрасывают ежедневно. Удаляют накопившийся навоз 1–2 раза в год. В помещении располагают групповые поилки, фронт кормления составляет 0,7 м.

Выгульно-кормовые площадки очищают от навоза бульдозером через каждые 7–10 суток. Кормят коров (в зависимости от погоды) на выгульно-кормовых площадках или в помещениях. Концентраты животные получают на доильной площадке во время дойки. Поеение в зимнее время осуществляют в выгулах из поилок с электроподогревом.

Беспривязная система содержания на глубокой подстилке чаще всего применяется при выращивании ремонтных телок, содержании сухостойных коров и откорме молодняка крупного рогатого скота.

**Беспривязно-боксовой способ содержания** является наиболее совершенным способом. Для отдыха животных в помещении оборудуют специальные боксы. Размер их зависит от живой массы коров: длина 180–210 см и ширина 100–120 см. Пол в боксах на 18–20 см выше, чем в проходе. В проходах устраивают щелевые полы (рис. 8). В связи с тем, что при боксовом содержании подстилка обычно не используется, для утепления пола в боксах используют резиновые или пластмассовые коврики – маты. Ограничители боксов делают из труб. В боксах всегда сухо и тепло, весь навоз попадает в проход, поэтому коровы отдыхают более продолжительное время, чем в стойлах. При этом сокращается расход подстилки в 3 раза, животные больше двигаются, реже болеют макитами.

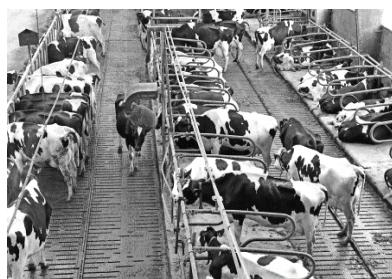


Рис. 8. Беспривязный-боксовой способ содержания КРС

Боксовые коровники также делятся на секции (в каждой из них должно быть не более 32–48 голов). Сухостойных коров и нетелей размещают в отдельных секциях. Стельных маток за 15 суток до отела переводят в родильное отделение, где содержат до 30–35 дней, а затем возвращают в производственную группу. Из каждой секции оборудуется выход на выгульную площадку, площадь двора с твердым покрытием в расчете на одно животное 7–8 м<sup>2</sup>.

При беспривязном содержании большое значение имеет соблюдение в хозяйстве ветеринарно-санитарных требований. Стадо, переводимое на такую систему содержания, формируют только из здоровых животных, ни в коем случае не допускают больных бруцеллезом, туберкулезом, трихомонозом и др. Особое внимание обращают на состояние вымени. Бодливых и агрессивных коров обезроживают или отпиливают им острые концы рогов.

Выгульные дворы от господствующих ветров защищают постройками, навесами, посадками быстрорастущих кустарников и деревьев.

В коровниках с беспривязным содержанием животных доение чаще всего проводят в доильных залах. Помещение для доения должно быть сухим, светлым, стены у него облицовывают или красят масляной краской, либо просто белят. Полы делают с небольшим уклоном в сторону трапов и после каждого доения очищают от грязи и навоза. Температура воздуха в доильном помещении должна быть не ниже 12 °С–15 °С. Для хранения и первичной обработки молока (фильтрация, охлаждение) в доильном помещении оборудуют молочную.

При доении на установках типа «елочка», «тандем» и «карусель» коров разбивают на группы в зависимости от продуктивности, периода лактации и скорости отдачи молока.

После доения доильные аппараты, а также молокопровод и молочный насос тщательно моют с применением моющих средств. Один раз в 3–5 суток зимой, а летом через сутки доильную установку дезинфицируют, 1 раз в 2 недели разбирают аппаратуру и промывают детали в 1 %-ном растворе кальцинированной соды с последующим ополаскиванием теплой водой. Для дезинфекции доильной аппаратуры используют раствор гипохлорита натрия. Руки оператора должны быть чистыми, с коротко подстриженными ногтями. Доярка для доения должна обязательно надевать чистый халат и косынку.

Высокая питательная ценность и диетические свойства молока могут сохраняться только в чистом, незагрязненном продукте. Поэтому при доении и перевозке молока необходимо соблюдать определенные санитарные правила. Принимают молоко и хранят его на ферме до отправки на молочный завод или потребителям в специальном изолированном помещении – молочной, в которой устанавливают оборудование для охлаждения и пастеризаторы для обеззараживания молока. В неохлажденном продукте уже через 3 часа после доения количество микроорганизмов возрастает в 2–3 раза. Перевозят молоко обычно в специальных автомобильных цистернах. Они хорошо теплоизолированы и при доставке на расстояние до 100 км температура его в летнее время повышается не более, чем на 1 °С–2 °С.

Плюсы беспривязного способа содержания:

- повышенное благополучие животных, движение положительно влияет на здоровье, репродуктивную функцию и продуктивность;
- снижение трудозатрат, за счет полной механизации и автоматизации – кормление, доение (в доильных залах), навозоудаление, микроклимат – все автоматизируется;
- повышение продуктивности, за счет минимизации стрессов и оптимального микроклимата; меньше проблем с копытами и суставами, за счет активного движения;
- рациональное использование трудовых ресурсов, минимальное количество обслуживающего персонала;
- возможность масштабирования, подходит для комплексов на 1000 и более голов.

Минусы беспривязного способа содержания:

- большие капитальные затраты на строительство, вентиляцию, автоматизацию, системы учета и идентификации;
- необходимость наличия больших площадей, как внутри помещения, так и для выгульных зон;
- сложность в индивидуальном контроле, требуется современная идентификация (чипы, ушные метки) и автоматизированные системы учета;
- риски травматизма, возможны конфликты в стаде, особенно при недостатке пространства или кормов;
- требуется четкая система менеджмента и обучение персонала, ошибки могут привести к убыткам;

– риск быстрого распространения заболеваний, к примеру, в условиях плотного содержания без выгула.

В Республике Беларусь идет переход от устаревшего привязного содержания к более прогрессивным беспривязным формам, особенно с использованием автоматизированных систем и модульных ферм. Это соответствует мировым тенденциям в животноводстве – ориентир на продуктивность, благополучие животных и снижение затрат на единицу продукции.

## **2.6. Особенности нормированного кормления различных половозрастных групп животных**

***Нормированное кормление животных*** – это система организации питания, основанная на точном учете потребности организма в энергии, белке, минералах, витаминах и других веществах. Рационы составляют с учетом возраста, пола, физиологического состояния (лактация, сухостой, стельность), продуктивности и упитанности животного.

### **Кормление сухостойных коров**

Сухостойный период (от завершения лактации до отела) длится около 45–60 дней. Его главная задача – восстановление организма коровы, накопление питательных веществ на новую лактацию, полноценное развитие плода и подготовка вымени к доению. За последние 2 месяца стельности происходит рост до 75 % массы теленка, активно формируются ткани вымени.

Рацион должен быть сбалансирован по энергии, переваримому протеину (110 г на 1 ЭКЕ), макро- и микроэлементам (особенно кальцию, фосфору, меди, йоду, кобальту), витаминам (каротин, Е, D). Важно соблюдать сахаропротеиновое соотношение 0,8–1,0:1, иначе нарушается пищеварение.

Основу рациона составляют: качественное сено, сенаж, силос, корнеплоды, комбикорм в небольших количествах (1,5–2,5 кг). В летнее время – зеленая масса и немного концентратов. Избыток энергии может привести к ожирению и ухудшению аппетита после отела. Корма должны быть высококачественными, без плесени и гнили.

Кормление проводят 2–3 раза в сутки, с постоянным доступом к чистой воде. Желательно использовать кормосмеси, где сено измельчают, а силос и сенаж дают в натуральном виде.

### **Кормление дойных коров**

Цель – получение максимального количества качественного молока при сохранении здоровья и воспроизводительной функции. Норма кормления зависит от:

- массы тела (на 100 кг – 0,9 ЭКЕ);
- удоя (на 1 л молока – 0,6 ЭКЕ);
- продуктивности, возраста и упитанности.

Особенно важно авансированное кормление в начале лактации (раздой), корова получает корма с расчетом на продуктивность выше фактической. Это позволяет реализовать генетический потенциал животного. На этот период приходится до 50 % молока за всю лактацию.

В рационе обязательно присутствуют силос, сенаж, сено, а также концентраты (в зависимости от удоя: 200–350 г на 1 кг молока). Кормление нормируют по содержанию энергии (0,95–1,05 ЭКЕ на кг сухого вещества), переваримого протеина (90–115 г), клетчатки, сахаров и крахмала. Важное соотношение: крахмал/сахар – около 1:5, сахар/протеин – 1:1.

В зимнее время основа рациона – кукурузный силос и сенаж из бобово-злаковых трав, в летнее – зеленая масса. Важно избегать резкого перехода между сезонами, чтобы не нарушить пищеварение. Баланс сухого вещества поддерживается вводом сена и подвязленной травы, дефицит сахара – патокой.

Кормление проводится 3 раза в день, желательно – в виде однородных кормосмесей, особенно для высокопродуктивных коров. Концентраты дают дробно (4–6 раз/сутки), чтобы избежать нарушения кислотности в рубце.

### **Особенности кормления высокопродуктивных коров**

Коровы с удоем более 6000 кг в год – самые выгодные, так как эффективно используют питательные вещества. Но они и самые чувствительные к качеству кормления.

В рацион обязательно включают:

- высококачественные объемистые корма (силос, сенаж, сено);
- сахаристые корма (свекла, патока);

- концентраты с белковыми добавками (шроты, жмыхи);
- витаминно-минеральные добавки.

Рацион должен быть максимально энергетически насыщенным, с содержанием клетчатки не менее 17 %. Корма лучше подавать в кормосмесях, концентраты – дробно, с добавлением пищевой соды из расчета 100–150 г на корову в сутки для поддержания рН в рубце.

Таким образом, нормированное кормление животных основывается на физиологических потребностях организма, направлено на обеспечение высокой продуктивности и должно учитывать сезон, возраст, продуктивность и физиологическое состояние коровы.

**Зеленые корма и пастбища** являются важнейшими источниками полноценного питания для сельскохозяйственных животных. Молодая трава содержит легкоусвояемые питательные вещества и по своей ценности приближается к концентратам, при этом пре-восходя их по биологической полноценности. В 1 кг ее сухого ве-щества содержится 20 %–24 % протеина, до 6 % жира, около 45 % углеводов, до 22 % клетчатки и до 11 % минеральных веществ, а также большое количество каротина – до 280 мг/кг. Зеленые корма содержат много влаги (60 %–80 %), легко поедаются животны-ми, положительно влияют на их здоровье и репродуктивные функции. На основе зеленой массы готовят сено, сенаж, силос, тра-вяную муку и другие корма. Однако по мере старения растений их кормовая ценность снижается из-за уменьшения переваримого про-теина и каротина и увеличения содержания клетчатки. Поэтому наилучшее время уборки – это начальные фазы развития: у злаков – стадия выхода в трубку и начало колошения, у бобовых – бутони-зация и начало цветения. Эффективность кормовых культур целе-сообразно оценивать по количеству питательных веществ с гектара, а не только по урожайности.

**Пастбища** – самый экономичный способ получения зеленого корма. Они обеспечивают животных всеми основными питатель-ными веществами и витаминами, особенно в молочном животно-водстве. Для сохранения продуктивности пастбищ их разделяют на загоны, оборудуют водопой, скотопрогоны и используют загонно-порционную систему выпаса. При этом животных несколько раз в день перегоняют на свежую траву, что повышает поедаемость корма, сохраняет травостой и стабилизирует продуктивность. На одно пастбище в зависимости от травостоя может приходиться от 100 до 200 голов скота. Загон используют не более 3–4 дней, после чего травам дают восстановиться 20–40 дней.

Содержание питательных веществ в пастбищной траве меняется в течение сезона. Особенно важно следить за уровнем сырого протеина (не менее 13 %–15 %) и углеводов (8 %–12 %). Переизбыток азотных соединений, особенно нитратов, может быть вреден или даже токсичен. Поэтому дозы азотных удобрений ограничивают: весной и летом – до 90 кг/га, осенью – до 60 кг/га. Пастбищная трава должна содержать до 26 % клетчатки, а соотношение углеводов к протеину – быть не ниже 0,8:1. Избыток калия при недостатке магния и кальция нарушает минеральный баланс в организме животных. Чтобы правильно рассчитать площадь пастбища, учитывают потребность животных (для коров – 60–75 кг зеленой массы в день) и вносят запас на случай ухудшения условий.

Паштубу начинают при высоте травостоя 12–15 см, а заканчивают – в конце сентября – начале октября. Важно своевременно подкашивать переросшие и загрязненные участки, чтобы улучшить качество корма. Переход скота с пастбища на стойло и обратно нужно проводить постепенно – по 3–4 часа в день, с подкормкой привычными кормами, чтобы избежать стрессов и расстройств.

Для стабильного обеспечения скота зеленой массой организуют **зеленый конвейер** – система, при которой обеспечивается бесперебойное и равномерное производство сочного корма для сельскохозяйственных животных в течение всего пастбищного сезона. В расчетах учитывают суточную потребность животных, количество скота, продуктивность трав и сроки использования. В конвейер включают 5–7 кормовых культур: многолетние, однолетние травы и корнеплоды. Примерная схема для Беларуси: в мае – озимая рожь и рапс; в июне – многолетние травы, однолетние смеси; в июле–августе – люпин, отава; с конца лета до заморозков – кукуруза, повторный урожай рапса, редьки и ботва корнеплодов. Правильно организованный зеленый конвейер может увеличить продуктивность животных на 10 %–15 % за лето.

## **2.7. Характеристика основных видов продукции скотоводства**

Скотоводство – важнейшая отрасль животноводства, специализирующаяся на разведении крупного рогатого скота (КРС) с целью получения разнообразной продукции: основной (молоко, мясо)

и побочной (кожа, эндокринное сырье, кости, жир, копыта, рога и др.), каждая из которых имеет промышленное и экономическое значение.

*Молочная продукция* является ведущей в специализированных молочных хозяйствах. Молоко – это ценный биологический продукт, содержащий белки (казеин), жиры, углеводы (лактозу), витамины и минеральные вещества. Среди высокопродуктивных молочных пород выделяют голштинскую, айрширскую и джерсейскую.

*Мясная продукция* включает говядину и телятину. Мясная продуктивность оценивается по живой массе, убойному выходу, скорости роста и качеству мяса. У мясных пород (герефордская, абердин-ангусская, лимузинская) наблюдается высокая энергомкость роста и мраморность мяса, что повышает его пищевую ценность.

*Кожа* является важным побочным продуктом убоя и используется в легкой промышленности. Ее качество определяется толщиной, плотностью, эластичностью и зависит от возраста и породы животного. Из кожи КРС производят обувь, одежду, мебельную обивку.

*Эндокринное сырье* – это железы внутренней секреции (гипофиз, щитовидная, поджелудочная, надпочечники, половые железы) и ткани, богатые гормонами и ферментами. Это сырье используется в фармацевтической промышленности для получения гормональных препаратов (инсулин, тироксин, адреналин), биостимуляторов и ферментных средств. Оно заготавливается на бойнях и направляется в специализированные биохимические лаборатории и фармацевтические предприятия.

Костные изделия и побочные продукты убоя включают переработку костей, рогов, копыт и сухожилий. *Кости* используются для изготовления костной муки (кормовая добавка), желатина, клея, а также декоративно-бытовых изделий (гребни, пуговицы, рукоятки ножей). *Рога* применяются в художественных промыслах и для производства галантерейных изделий. *Копыта* и *сухожилия* идут на производство технического и столярного клея. Один из известных продуктов переработки – животный клей, в том числе компонент для ПВА (поливинилацетатного клея), где желатиноподобные

вещества, полученные из коллагена, играют связующую роль. Такой клей применяют в мебельной, книжной, обувной промышленности.

*Жир, кровь и внутренние органы* также являются ценным сырьем: жир используют в мыловарении и кормопроизводстве, кровь – для производства кормов и технического альбумина, а внутренности – как сырье для пищевой и фармацевтической переработки.

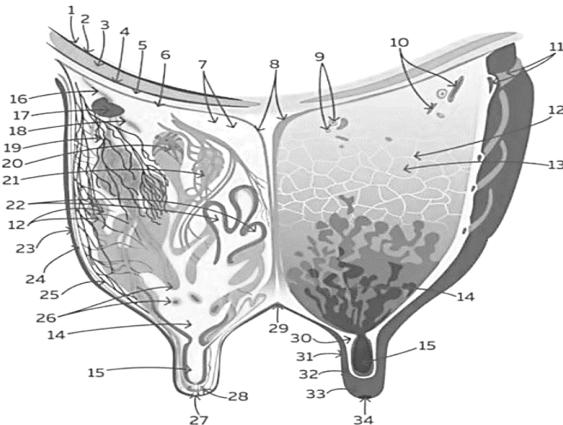
Продукция скотоводства выходит далеко за рамки продовольственного обеспечения, охватывая также важнейшие сферы промышленности, медицины и фармацевтики. Всесторонняя переработка всех компонентов животного происхождения способствует рациональному использованию ресурсов, минимизации отходов и повышению общей экономической эффективности отрасли.

### **2.7.1. Молочная продуктивность**

При доении коров важно соблюдать правила, обеспечивающие высокое качество процесса: равномерное, быстрое и полное выдаивание увеличивает удои и жирность молока. Из-за трудоемкости доения его необходимо максимально механизировать, что требует понимания строения вымени, механизмов образования и отдачи молока.

#### **Строение вымени**

Вымя состоит из четырех долей (рис. 9), не связанных между собой, каждая имеет отдельный сосок. Оно покрыто эластичной кожей, разделено на две половины внутренней связкой. Внутри находится множество мелких пузырьков – альвеол, в которых образуется молоко. Альвеолы оплетены капиллярами, а клетки миоэпителия, сокращаясь, способствуют выведению молока. Молоко из альвеол по каналам поступает в цистерны, откуда выходит через соски. Удобным для доения считается чашеобразное или ваннообразное вымя с равномерно развитыми долями и сосками длиной 8–10 см и диаметром 2,5–3 см. Коров с неудобным выменем, слишком узкими сосками или самопроизвольной утечкой молока выбраковывают.



*Рис. 9. Строение молочной железы коровы*

- 1 – кожа; 2 – апоневроз поперечной брюшной мышцы; 3 – прямая брюшная мышца; 4 – апоневроз внутренней косой брюшной мышцы; 5 – апоневроз наружной косой брюшной мышцы; 6 – глубокая фасция; 7 – жировая ткань основания вымени; 8 – подвешивающая связка; 9 – глубокие артерии; 10 – глубокие вены; 11 – поверхностные подкожные вены; 12 – строма вымени; 13 – паренхима вымени; 14 – молочная цистерна; 15 – цистерна соска; 16 – выносящий лимфатический сосуд; 17 – надвыменной лимфоузел; 18 – приносящие лимфатические сосуды; 19 – нервы вымени; 20 – миоэпителиальная клетка; 21 – альвеола, окруженная сосудами и нервами; 22 – вскрытые альвеолы; 23 – кожа; 24 – подкожная клетчатка; 25 – поверхностная фасция; 26 – молочные ходы; 27 – сосковый канал; 28 – сфинктер соска; 29 – сагиттальная борозда; 30 – круговая складка между цистерной вымени и цистерной соска; 31 – основание соска; 32 – тело соска; 33 – верхушка соска; 34 – отверстие соскового канала

### **Образование молока**

Лактация (образование и выделение молока) у животных начинается вместе с рождением теленка. Пусковым механизмом служит плацента плода.

К концу стельности плацента выделяет в кровь гормон эстроген. Под его влиянием гипофиз (железа внутренней секреции в головном мозге) образует гормон пролактин, который с током крови доставляется в вымя и вынуждает его секретировать молозиво. Молозиво вырабатывается выменем незадолго до отела и в первые 5–7 дней лактации.

После отела единственным механизмом, побуждающим вымя образовывать молоко, остается стимуляция вымени и сосков при сосании или доении.

Образуется молоко из так называемых предшественников молока – белков, жиров, углеводов и минеральных солей, содержащихся в крови. Эти питательные вещества поступают в организм с пищей и доставляются кровью по мельчайшим капиллярам к альвеолам вымени. Здесь, в альвеолах, происходят сложные биофизические и биохимические процессы взаимодействия между плазмой крови и секреторными клетками альвеол, в результате чего в клетках осуществляется синтез молока. Сущность этого синтеза во многом еще неизвестна.

Процесс образования молока протекает весьма интенсивно. Корова с удоем 20 кг вырабатывает в сутки около 700 г белка, 800 г жира и 900 г молочного сахара. Через вымя протекает большое количество крови. Для синтеза 1 л молока молочная железа пропускает около 500–600 л крови. Молоко в вымени образуется непрерывно в период между доениями; оно заполняет сначала альвеолы и крупные протоки, а затем переходит в молочные каналы и ходы и, наконец, в цистерны. Новые порции молока попадают в цистерны через 5–7 ч после доения.

**Молокоотдача** – это рефлекторный процесс, при котором молоко выходит из вымени. Она начинается в ответ на раздражение сосков (руками, машиной, теленком) или заранее при виде доярки и подготовке к доению. Раздражение вызывает выделение *гормона окситоцина*, который сокращает миоэпителиальные клетки и способствует переходу молока в цистерны. Рефлекс молокоотдачи активен 5–6 минут, поэтому доение должно быть быстрым – не более 6–7 минут после начала подготовки. Грубость, шум или резкая смена условий нарушают этот процесс из-за выделения адреналина, который подавляет молокоотдачу.

### **Доение коров**

Предпочтительно машинное доение, так как оно гигиеничнее, продуктивнее и снижает трудозатраты. При машинном доении молоко сразу попадает в закрытую систему, не соприкасаясь

с воздухом. Коровы доятся в стойлах или в доильных залах с использованием установок «Елочка», «Карусель» и др. Важно правильно подготовить вымя: подмыть, обтереть и сдоить первые струйки молока, а доильные стаканы надеть не позднее чем через минуту. Нельзя надевать стаканы до появления молока, а также оставлять их после окончания выдаивания.

### **Гигиена доения**

Аппараты и посуда должны быть чистыми, регулярно мыться и дезинфицироваться. Доильные залы должны быть сухими и теплыми (не ниже 12 °C–15 °C). Молоко хранится в охлажденном виде и перевозится в изолированных цистернах. Несоблюдение санитарных требований снижает качество и безопасность продукта.

Частота доения зависит от продуктивности коров: обычно доят дважды в день, но первотелок и высокоудойных – трижды. Частое доение и массаж стимулируют выработку молока и развитие вымени.

Машинное доение должно быть безболезненным, равномерным, полным, чистым, без вредных последствий для вымени. Оборудование нужно настраивать по физиологическим особенностям коровы и строго соблюдать режим доения.

### **2.7.2. Факторы, влияющие на молочную продуктивность и качество молока**

#### **Факторы, влияющие на молочную продуктивность коров**

Молочная продуктивность зависит от множества факторов. Прежде всего, это *порода*: молочные и молочно-мясные породы отличаются по надоям и составу молока. Например, у голштинской породы надои достигают 7000–10 000 кг за лактацию при жирности около 3,6 %–3,7 %, тогда как у джерсейской – 4000–5000 кг, но с более высоким содержанием жира (5,2 %–6,4 %) и белка (3,9 %–4,2 %). Коровы молочно-мясных пород, таких как симментальская, обеспечивают хорошие надои (5500 кг и выше) при высоком приросте массы бычков. У мясных пород молочность ниже, но жирность молока выше. Даже внутри одной породы показатели могут варьировать из-за *индивидуальных особенностей*: одни коровы дают в 2–3 раза больше молока, чем другие.

Молочная продуктивность коров существенно изменяется *с возрастом*. Животные 1-го и 2-го отелов менее продуктивны, чем полновозрастные коровы 3-го и старше. Наивысшая продуктивность коров бывает в возрасте 3–6-го отелов, после чего надои снижаются в связи с последующим старением организма. У скороспелого скота наивысшие надои отмечаются раньше, чем у позднеспелого. При высоком уровне и полноценном кормлении ремонтного молодняка в период выращивания у лактирующих коров максимальная продуктивность достигается в более раннем возрасте. При недостаточном кормлении наивысшие надои могут быть позже – на 7–8-ю лактацию.

На молочную продуктивность коров влияет *живая масса при первом отеле*. Как задержка, так и преждевременное осеменение телок нецелесообразны. Организм рано отелившихся коров плохо подготовлен к лактации, что снижает их продуктивность и срок использования. Возраст осеменения влияет меньше, чем живая масса. Оптимально осеменять телок в 16–20 месяцев при достижении 65 %–70 % массы взрослой коровы.

Молочная продуктивность связана с *живой массой*: более крупные животные потребляют больше корма и перерабатывают его в молоко. Однако после определенной массы рост надоя замедляется или снижается. Крупные коровы лучше мобилизуют внутренние резервы, но максимальную продуктивность чаще показывают хорошо развитые, но не самые массивные животные. Избыточное кормление ради увеличения массы неэффективно и может ухудшить молочную отдачу.

Для получения высокой молочной продуктивности и ежегодно теленка от каждой коровы важно установить время плодотворного осеменения после отела. Следует подчеркнуть, что вопрос о продолжительности *сервис-периода* (периода от отела до следующего плодотворного осеменения) до сих пор остается дискуссионным. При осеменении в первый месяц после отела нормальная стельность бывает только в 10–15 случаях из 100. Самая высокая результивность осеменения и сохранения зародышей бывает через 40–60 дней после отела, а самая высокая эффективность производства молока при осеменении через 60–85 дней после отела.

При плодотворном осеменении коров в первую или вторую охоту после отела продолжительность лактации сокращается до

240–260 дней, что приводит к снижению молочной продуктивности по сравнению со стандартной продолжительностью лактации (305 дней). Наиболее высокие надои за первые три лактации имеют те коровы, сервис-период у которых по первой лактации был 80–100 дней и более. При укороченной лактации (менее 305 дней) недополучают молоко, а при удлиненной (более 305 дней) недополучают телят.

Следовательно, при оценке продуктивных качеств коров оптимальным временем для их плодотворного осеменения будет 80 дней после отела. В этом случае достигается нормальная продолжительность лактации и от коровы ежегодно получают теленка.

Во время лактации, особенно при высокой продуктивности, организм коровы испытывает нагрузку и теряет питательные вещества. Для восстановления массы, упитанности и накопления резервов на следующую лактацию необходим *сухостойный период*. При его отсутствии надои снижается на 25 %–40 %, так как постоянное доечное мешает восстановлению клеток молочной железы.

Для накопления питательных веществ коровам ниже средней упитанности увеличивают кормление на 1–2 ЭКЕ в сутки до достижения средней упитанности. Повышенное кормление увеличивает живую массу на 9 %–15 %, надои – на 6 %–13 %, сокращает сервис-период на 8–30 дней. Особенно важно усиленное питание за 18–25 дней до отела. В это время уменьшают объемистые корма, заменяя их сеном и концентратами. Количество концентратов увеличивают с 1,5–2 кг до 4–5 кг, а за 1–2 дня до отела – снижают. Отек вымени у подготовленных коров является нормальным явлением.

Продолжительность сухостоя зависит от возраста, упитанности, продуктивности и кормления. У полновозрастных упитанных коров – 45–50 дней, у молодых и менее упитанных – 50–60 дней. За это время масса увеличивается на 50–60 кг, прирост – 900–1000 г/сутки. Каждый килограмм прироста повышает будущий надои на 10–15 кг.

Молочная продуктивность также зависит от *сезона отела*. При недостаточной кормовой базе для получения более высоких надоев желательны зимние отелы коров, так как у них наблюдается два подъема лактационной кривой: в начале лактации и в первый месяц пастбищного периода, что повышает надои примерно на 20 % по сравнению с летним отелом.

Основополагающим фактором остается **кормление**. Недостаток энергии и питательных веществ особенно в начале лактации вызывает потерю массы, кетоз и снижение надоев. Энергетическая плотность рациона должна соответствовать уровню продуктивности: чем выше надои, тем выше должна быть энергетическая ценность 1 кг сухого вещества. Недостаточное питание в любой фазе лактации негативно отражается на общем удое.

**Условия содержания** (микроклимат, система содержания, шум, освещение и т. д.) напрямую влияют на здоровье и продуктивность коров. Наиболее физиологичным считается пастбищное содержание, но часто применяется привязное, так как оно обеспечивает лучший контроль за кормлением. Однако для больших стад более эффективным становится беспривязный способ. Температура в помещении должна быть в пределах 5 °C–15 °C, влажность – 60 %–70 %.

Высокая жара в летний период отрицательно влияет на продуктивность коров. Повышение температуры воздуха с 18 °C до 28 °C при относительной влажности воздуха до 75 % снижает надои на 4 %–6 %. Высокая влажность воздуха в помещениях (90 %–100 %) ухудшает аппетит животных, при этом их продуктивность снижается на 11 %–13 % и на 5 %–11 % повышается расход кормов на единицу продукции. При отсутствии мотиона в зимний период на 6 %–8 % снижается надои коров, на 15–20 дней увеличивается сервис-период и на 7 %–15 % уменьшается выход приплода.

**Частые перегруппировки** коров снижают продуктивность на 10 %. Поэтому группы коров, сформированные по физиологическому состоянию, возрасту и надою, должны быть постоянными как можно дольше по времени. Отрицательное влияние на молочную продуктивность коров оказывает шум, вызываемый работой механизмов, машин и оборудования. Шум работающего мотора трактора в проходе коровника во время доения снижает надои на 19 %–25 %. Уровень шума в коровнике не должен превышать 70–85 дБ.

Большое значение имеет **раздой** – правильно организованный старт лактации, включающий полноценное кормление, грамотный уход, подготовку нетелей и технику доения. Хорошо проведенный раздой позволяет получить на 800–1000 кг молока больше от первотелки. При этом важны **кратность и технология доения**: при трехкратном доении надои могут увеличиваться до 20 %, особенно у высокопродуктивных коров. Также снижается риск маститов и улучшается использование питательных веществ.

## **Факторы, влияющие на качество молока**

Состав молока меняется трижды за лактацию: в первые 4–6 дней (молозиво), в основной период и за 10–15 дней до запуска (стародойное молоко). Качество молока зависит от времени года: меньше всего кальция – в июне–июле, фосфора – в феврале–мае. Жир и белок на 55 %–60 % обусловлены наследственностью.

На его уровень содержания *белка в молоке* влияют порода, индивидуальные особенности, возраст, кормление, содержание, доение, сезон и стадия лактации.

Джерсейские коровы имеют 3,8 %–4,1 % белка, черно-пестрые – 3,1 %–3,4 %. В молозиве первых удоев белка до 18 %–22 %, наименьшее содержание – на 2-м месяце лактации, затем оно повышается. С возрастом содержание белка увеличивается до 3–4-й лактации, затем снижается. Частота доения влияет на концентрацию белка – при коротких интервалах она выше. Сбалансированное белковое питание может повысить содержание белка на 0,2 %–0,3 %. Избыток протеина увеличивает долю сывороточных белков. Одностороннее силосное кормление и животный жир снижают белок, а гранулы и свекла – повышают, особенно у коров с низким исходным уровнем. Весной и в начале лета белка меньше, осенью и зимой – больше.

**Концентрация жира** зависит от породы, индивидуальных особенностей и питания. Джерсейская порода имеет до 5,5 % жира, черно-пестрая – около 3,6 %. В пределах стада жирность может колебаться от 2,5 % до 6 %. На жирообразование влияют питание, микробиологические процессы в рубце, ферментативная активность и поступление жирных кислот. Полноценный рацион с клетчаткой, протеином и углеводами способствует синтезу жира. Недокорм и избыток концентратов снижают жир. Оптимальное содержание клетчатки – 16 %–20 % сухого вещества, из них минимум 14 % – в грубоволокнистом виде.

Измельченные корма и гранулы подавляют микробную активность, снижая жирообразование. Добавка до 5 %–7 % жира может повысить жирность, но не всегда. Влияние зависит от источника жира: например, рапсовый жмых снижает жир, а свекла – повышает. Минералы (Ca, P, I, Zn, Co, Na) и витамин Е благоприятны для синтеза жира.

Летом жирность молока на 0,2 %–0,3 % ниже, чем зимой, из-за высокой протеиновой насыщенности травы и низкой клетчатки.

Также на жирность влияет температура и влажность воздуха: высокая влажность и жара снижают жир на 0,2 %–0,5 %. При беззыгульном содержании бактерицидность молока снижается, pH повышается до 6,9–7,2.

Жирность колеблется даже в течение суток: в вечернем удое на 0,7 % выше, чем в утреннем. В первых порциях молока жира менее 1 %, в последних – более 10 %. Полное выдаивание способствует повышению жирности и продлевает лактацию. Разница в жирности за лактацию может достигать 1 %. С возрастом жирность молока постепенно растет, затем снижается.

Состав молока зависит от селекции, кормления, условий содержания, режима доения и возраста. Для повышения жирности важно обеспечить полноценное кормление с достаточной клетчаткой, соблюдать технику доения и умеренную физическую активность животных.

### **2.7.3. Мясная продуктивность скота. Факторы, влияющие на мясную продуктивность**

Мясная продуктивность скота представляет собой совокупность показателей, отражающих способность животных накапливать живую массу и преобразовывать ее в качественную мясную продукцию. Основу мясного направления составляет выращивание и откорм молодняка крупного рогатого скота, в основном в возрасте от 12 до 18 месяцев – в период наиболее интенсивного роста. Целью специализированных хозяйств по производству говядины является получение высоких среднесуточных приростов массы при минимальных затратах кормов, улучшение качества мяса и сокращение сроков откорма, что позволяет ускорить оборот стада и повысить экономическую эффективность отрасли.

Откорм осуществляется как в условиях стойлового содержания, так и на пастбищах (нагул). Для этого используются фермы, межхозяйственные откормочные пункты, а также крупные промышленные комплексы. Перед началом откорма проводится ветеринарный осмотр, отбор только здоровых, жизнеспособных животных с выраженным аппетитом и нормальной жвачкой. Проводятся обязательные профилактические мероприятия – вакцинация, дегельминтизация, соблюдение всех гигиенических и санитарных норм.

Современные откормочные комплексы строятся с четким зонированием территории: производственная, административно-хозяйственная и ветеринарно-санитарная зоны, последняя включает карантинные помещения, изолятор, санпропускник и ветеринарный блок. Молодняк до 150-дневного возраста содержат небольшими группами в клетках с решетчатыми полами, затем переводят в помещения для интенсивного доращивания до 390 дней. Особое внимание уделяется конструкции полов: щели между решетками увеличивают до 35–45 мм, ширину планок делают в 2–2,5 раза больше ширины щелей для предотвращения травм и повышения комфорта животных. Навоз убирают механизировано – дельтоскреперами или бульдозерами.

Типы откорма различаются по используемым кормам: откорм на барде, жомовый, силосный, корнеклубнеплодный, сенной и смешанный. В начале откорма рацион формируют преимущественно из сочных и менее питательных кормов, к финалу – из концентратов и более вкусных, легкоусвояемых кормов, так как с ростом массы аппетит животных снижается. КРС обеспечивают качественной питьевой водой, а помещения должны быть хорошо вентилируемыми, с температурой 8 °C–10 °C и влажностью до 80 %. При пастищном откорме (нагуле) гурты формируют по полу, возрасту и упитанности, а в весенний период перехода на зеленый корм необходима адаптационная подкормка для предупреждения расстройств пищеварения.

На **мясную продуктивность** влияет **совокупность факторов**, среди которых основными являются:

1) *породные и наследственные особенности*. Наиболее высококачественную говядину получают от специализированных мясных пород (абердин-ангусская, герефордская, шароле и др.), отличающихся скороспелостью, интенсивным ростом, высокими убойными выходами и выраженной мраморностью мяса. У этих животных жир откладывается не только под кожей и вокруг органов, но и равномерно распределяется в мышцах, что повышает сочность и вкусовые свойства продукта. В условиях нехватки специализированного поголовья используют промышленное скрещивание коров молочных и комбинированных пород с быками мясных пород;

2) *пол животных*. Пол оказывает значительное влияние на массу и качество туши. Наиболее массивные туши получают от

некастрированных быков, однако их мясо более грубое. Самки и кастры дают более нежное, вкусное и лучше мраморное мясо;

3) возраст. С возрастом масса туши увеличивается, но мясо старых животных более грубое и менее питательно. Оптимальный убойной возраст – 16–18 месяцев, в это время мясо еще остается мягким и сочным, но животное уже накопило достаточную массу;

4) уровень и тип кормления. Даже при высоком генетическом потенциале животные не раскроют мясную продуктивность без полноценного кормления. Недостаток питательных веществ замедляет рост, снижает качество мяса, увеличивает расходы корма на единицу прироста. При концентратном откорме животные быстрее наращивают массу, но может наблюдаться избыточное жироотложение и ухудшение структуры мышечной ткани. Рационы, в которых 70 %–75 % приходятся на объемные корма (сено, трава, силос, сенаж), а концентраты используются умеренно, способствуют более эффективному использованию питательных веществ. В результате к 18-месячному возрасту у животных формируется крепкая мышечная масса при оптимальном уровне жировых отложений.

Мясная продуктивность крупного рогатого скота определяется комплексом биологических, технологических и управлеченческих факторов. Современные методы содержания, сбалансированное кормление, ветеринарное обеспечение и селекционная работа позволяют получать высококачественную говядину с минимальными затратами и высокой рентабельностью.

## 2.7.4. Типы откорма

### Технологические периоды

Условия выращивания и откорма молодняка в различные технологические периоды. Основное количество говядины в республике получают при выращивании и откорме молодняка на промышленной основе в молочном скотоводстве. Весь процесс ее производства на фермах и в спецхозяйствах обычно подразделяют на три периода:

*I период* – выращивание от рождения до 5–6-месячного возраста;

*II период* – доращивание от 5–6 до 12–16 месяцев;

*III период* – откорм от 12–16 до 18–21 месяцев;

Такое деление на технологические периоды в определенной степени обусловлено биологическими особенностями молодняка и позволяет дифференцированно подходить к организации кормления, содержания и оплаты труда. Каждый период в свою очередь подразделяется на отдельные фазы.

**Период выращивания (I период).** Этот период подразделяют на три фазы: профилакторную, молочную и послемолочную. Длительность I периода составляет 150–180 дней. Кормление телят должно быть только интенсивным и полноценным, так как в это время наиболее активно растет мышечная ткань, а в обмене веществ преобладает синтез белка. К концу периода заканчивается формирование рубцового пищеварения и иммунологическое становление организма. Соотношение летучих жирных кислот в рубце телят в конце этого периода такое же, как и у взрослых животных, а микрофлора преджелудков способна сбраживать растительные корма.

**Профилакторная фаза** длится 20–30 дней. Телят пьют молозивом, молоком и начинают приучать к обрату, сену и концентратам. Среднесуточный прирост живой массы составляет 400–500 г.

**Молочная фаза** длится 60–90 дней. Телят пьют молоком, обратом и их заменителями и постепенно приучают к растительным кормам (грубыми концентрированными). В течение первых 3 месяцев жизни все растительные корма скармливают вволю. При таком кормлении телята в возрасте 3 месяцев могут потреблять до 1,5 кг сена, 2,2–2,4 кг – концентратов, 2,5–3 кг силоса. Органическое вещество этих кормов переваривается на 64 %–66 %.

**Послемолочная фаза** длится 60–80 дней. Проводится постепенная подготовка телят к поеданию большого количества объемистых кормов. Такой молодняк обладает крепким здоровьем, в период доращивания потребляет большое количество объемистых кормов и дает удовлетворительный прирост живой массы без больших затрат концентратов.

**Период доращивания (II период).** Данный период в зависимости от наличия кормов и их качества длится 180–300 дней. В этот период в основном происходят количественные и качественные изменения внутренних органов, связанных с половым созреванием животных. Желудочно-кишечный тракт способен достаточно хорошо переваривать и усваивать объемистые корма. Поэтому

необходимо обеспечить рост животных за счет максимального использования сочных, грубых и зеленых кормов и ограниченного количества концентратов. Во II периоде можно выделить две фазы, которые отличаются по уровню кормления, качеству кормов и структуре рациона. В первой фазе этого периода качество кормов и доля концентратов выше, чем во второй. Длительность периода в целом и каждой фазы в отдельности зависит от интенсивности выращивания и откорма.

**Период откорма (III период).** Период продолжается 120–180 дней. В молодом возрасте состав прироста тела бычков характеризуется высоким содержанием белка и умеренным отложением жира. С увеличением возраста и при повышении интенсивности выращивания, особенно в завершающей фазе, возрастают отложение жира и снижается образование протеина в приросте тела животных. Как видно, в процессе роста и развития в организме животных одновременно протекают два процесса: рост мышечной ткани и отложение жира. В условиях обильного кормления эти процессы синхронизируются, при умеренном кормлении – рост мышечной ткани продолжается, а отложение жира затормаживается.

Период откорма может подразделяться на две фазы, которые различаются между собой по общему расходу кормов, уровню концентратов в рационах (в первой фазе 40 %–45 %, во второй – 50 %–55 %).

Если интенсивный рост животных сопровождается высоким отложением жира, то затраты кормов на прирост повышаются в большей степени, чем при среднем уровне его накопления. Если же молодняк до 18 месяцев растет в условиях низкого уровня кормления, а величина прироста менее 500 г/сутки, затраты кормов на единицу прироста возрастают тем больше, чем меньше среднесуточный прирост.

### **Системы выращивания и откорма бычков на мясо**

С целью рационального использования кормов, помещений, рабочей силы разрабатываются и применяются различные системы выращивания молодняка на мясо, позволяющие ускорить превращение питательных веществ корма в мясную продукцию.

На продукцию у жвачных животных расходуется только 20 %–25 % валовой энергии корма. Много энергии выделяется

с калом (35 %–38 %) и расходуется на теплопродукцию (31 %–32 %). Ресурсы получения объемистых кормов в республике огромны и значительно меньше ограничены, чем производство концентратов. В настоящее время сдерживающим фактором получения достаточно высоких приростов живой массы на объемистых кормах является низкое их качество. К тому же повышенная доля концентратов в рационах снижает возможности поедания большого количества объемистых кормов.

В условиях Беларуси могут эффективно применяться следующие системы выращивания молодняка на мясо: высокоинтенсивная, интенсивная и умеренно интенсивная. Использование экстенсивной системы в республике менее эффективно. Каждая система обусловлена определенным распределением питательных веществ по периодам выращивания. Известно, что животным небезразлично, в какой период жизни снижен или повышен уровень их кормления. Так, недостаточное кормление молодняка в первые месяцы жизни наиболее неблагоприятно оказывается на его росте и развитии не только в этот период, но и в дальнейшем.

При переводе молодняка с умеренного уровня кормления на высокий после временной задержки в приросте начинается бурный рост животных, или компенсаторный рост, т. е. животные стремятся восстановить генетически обусловленную кривую роста. Наиболее сильно компенсаторный рост происходит сразу после перевода молодняка с недостаточного на высокий уровень кормления, а в дальнейшем он постепенно затухает. Компенсация роста при неглубоком действии неблагоприятных факторов среды может происходить как за счет увеличения темпов роста, так и за счет некоторого удлинения активной фазы интенсивного роста. В это время отмечается повышенная эффективность использования энергии и протеина корма.

**Высокоинтенсивная система выращивания и откорма.** При высокоинтенсивной системе выращивания среднесуточный прирост живой массы скота от 5–6 до 15–16 месяцев (II и III периоды) составляет 900–1000 г. Живая масса в 12 месяцев достигает 340–360 кг, а в конце откорма в возрасте 15–16 месяцев – 450–470 кг.

**Интенсивная система выращивания и откорма.** При интенсивной системе выращивания среднесуточный прирост живой массы от 5–6 до 12 месяцев равняется 800–850 г, живая масса

годовалого молодняка – 320–330 кг. Период откорма длится 6 месяцев, прирост живой массы достигает 900–1000 г/сутки. Бычки реализуются на мясо в возрасте 18 месяцев живой массой 480–500 кг. Среднесуточный прирост живой массы от рождения до убоя составляет 800–850 г.

**Умеренно интенсивная система выращивания и откорма.** Эта система наиболее распространена во многих товарных хозяйствах республики. При этом максимально используются объемистые корма и ограниченно – концентраты. При этой системе наиболее полно проявляется биологическая особенность крупного рогатого скота – хорошо усваивать вегетативные части растений, менее доступные другим видам сельскохозяйственных животных. В период доращивания не ставится задача получения высокого прироста живой массы. В этот период концентраты используются в качестве балансирующей добавки и составляют 20 %–25 % по питательности. В период откорма при высоком уровне кормления в полной мере используются компенсаторные возможности молодого организма.

**Экстенсивная система выращивания и откорма.** В отдельных хозяйствах может проводиться доращивание с 5–6 до 18–20 месяцев со среднесуточным приростом 500 г и 4-месячным откормом с приростом живой массы 900–1000 г/сутки. Молодняк реализуют в возрасте 22–24 месяцев живой массой 440–470 кг.

### **Виды откорма**

Доращивание и откорм молодняка крупного рогатого скота с успехом можно проводить на кормах различных видов. При этом необходимо учитывать, что каждый корм имеет свои особенности (концентрация питательных и биологически активных веществ, доступность использования и др.). Один и тот же корм в разных рационах переваривается и используется с неодинаковой эффективностью. Качество объемистых кормов имеет исключительно важное значение при доращивании и откорме скота.

**Доращивание и откорм молодняка на сенаже и сilosе.** Для доращивания и откорма скота хорошим кормовым средством является сенаж. По своим биологическим и вкусовым качествам по сравнению с другими кормами он стоит ближе к зеленой массе.

Величина рН сенажа колеблется от 4,8 до 5,5, он содержит меньше органических кислот и более пресный, чем силос, у которого этот показатель равен 4,0–4,2.

При дорациваний и откорме молодняка крупного рогатого скота в большинстве хозяйств одним из основных кормов является силос. Высококачественный силос хорошо поедается животными, удобен для механизированной погрузки, транспортировки и раздачи. Однако в нем низкое содержание легкопереваримых углеводов и высокое – органических кислот.

Эффективность включения концентратов в силосонасыщенные рационы откормочного молодняка зависит от качества силоса. При использовании силоса высокого качества введение повышенного количества концентратов снижает его потребление без существенного повышения приростов.

**Дорацивание и откорм скота на зеленых кормах.** В летний период в рационах молодняка необходимо максимально использовать зеленые корма, так как они отличаются высокими кормовыми достоинствами. Сухое вещество молодых растений по содержанию питательных веществ превосходит все другие корма.

За лето набор зеленых кормов в рационе меняется несколько раз и вызывает изменения количественного и качественного состава микроорганизмов желудочно-кишечного тракта. Переход от одних кормов к другим должен быть постепенным, чтобы микроорганизмы приспособились к новому корму. Иначе снижается усвояемость энергии и протеина, происходит расстройство пищеварения, снижается продуктивность животных. Поэтому в последнее время, особенно на крупных комплексах по производству говядины, используют круглогодовое однотипное кормление (сенаж, силос, концентраты), при котором также устраняются переходные периоды от зимнего к летнему и наоборот.

**Откорм молодняка на жоме.** В Республике Беларусь на сахарных заводах ежегодно получают около 1 млн т. жома, который может поступать скоту на откорме. Молодняк хорошо поедает жом как в свежем, так и в кислом виде.

Питательные вещества жома легко усваиваются животными, но он беден клетчаткой, жиром, в нем низкое содержание протеина, фосфора и других минеральных веществ. Кальция содержится в 10–15 раз больше, чем фосфора. Витаминов нет вообще. В рацион

необходимо включать грубые корма, кормовой жир (по 100 г на голову в сутки), минеральную фосфорную добавку (диаммоний-фосфат, динатрийфосфат), поваренную соль и микроэлементы.

Жом максимально используют в местах его получения, т. е. фермы и комплексы должны находиться недалеко от сахарных заводов. Высокое содержание воды в жоме (88 %-93 %) и большие потери питательных веществ затрудняют и делают нерациональной его транспортировку на дальние расстояния.

**Откорм молодняка на барде.** При переработке ячменя, ржи, кукурузы, клубней картофеля, мелассы примерно 2/3 сухих веществ превращается в спирт, а около 1/3 остается в барде. Она обладает рядом специфических свойств. Жир, клетчатка, зольные вещества полностью остаются в сусле, а углеводы сбраживаются и только некоторая часть из них поступает в барду. В барде белковых веществ относительно больше, чем в исходном сырье, так как некоторая часть из них образуется за счет жизнедеятельности дрожжей. Но при нагревании перебродившей массы до 103 °С белок распадается на органические соединения азота (пептоны, пептиды, аминокислоты). Жиры не подвергаются значительным изменениям.

Из минеральных веществ в барде содержится большое количество калийных и фосфорных, но мало кальциевых и натриевых солей (соотношение Са:Р равно 1:2), хотя в процессе переработки они полностью переходят в барду. Недостаток кальция и избыток фосфора в рационах при использовании большого количества барды приводит к изменению химического состава костей, уменьшается их плотность, извращается аппетит, нарушается общий обмен веществ и происходит исхудание животных.

В барде содержатся витамины группы В (никотиновая и фолиевая кислоты, биотин и холин), но в ней мало витаминов А и Д. При недостатке этих витаминов животные заболевают авитаминозом, задерживается их рост, расслабляется костяк, отмечается судороги и параличи. Поэтому для нормального функционирования организма животных в рацион вводят витамины, микроэлементы и другие биологически активные вещества.

**Откорм и нагул взрослого скота.** Доля выбракованного взрослого скота от общего реализуемого поголовья составляет 24 %-30 %, в том числе более половины из них недостаточно или плохо упитанные животные. Правильная организация откорма и нагула таких животных служит важным резервом увеличения производства

и улучшения качества говядины. Выбракованные коровы, за исключением небольшой ее части, хорошо поддаются откорму и на гулу. Они имеют сформировавшийся желудочно-кишечный тракт и менее требовательны к качеству кормов. Взрослый скот быстро откармливается на грубых и сочных кормах и хорошо использует пастбища. Откорм выбранных взрослых коров более эффективен, чем откорм молодняка. Только за счет повышения упитанности коров после нагула и откорма реализационная цена 1 ц живой массы увеличивается в 2,0–2,2 раза, а стоимость одной головы – в 2,3–2,4 раза.

В результате откорма и нагула улучшается качество говядины. В туше увеличивается доля мякотной части, снижается относительная масса костей и сухожилий, повышается питательная ценность и нежность мяса. Повышение живой массы коров ниже средней и средней упитанности способствует увеличению убойного выхода с 45 %–46 % до 48 %–49 %. Высокий уровень кормления тщетного скота в период откорма приводит к активному отложению внутреннего сала и подкожного жира, что ухудшает качество мяса и способствует значительному перерасходу кормов. После достижения высшей упитанности дальнейший откорм коров приводит к избыточному отложению жира и увеличению непроизводительных затрат кормов и труда. Поскольку в составе прироста взрослых животных значительно больше жира, чем у молодняка, то у них более короткий период откорма, а расход кормов на единицу прироста выше по сравнению с молодыми животными.

Откорм выбранных коров проводят на дешевых кормах, используя в зимний период силос, сенаж, сено, солому, жом, барду, мезгу, а в летний – зеленые корма. За 2–3 месяца откорма можно получить 50–80 кг прироста живой массы при значительном увеличении калорийности мяса. Продолжительность откорма коров ниже средней упитанности составляет 90 дней, средней – 60 дней.

### **2.7.5. Особенности технологии производства говядины на промышленной основе**

При промышленной технологии все основные технологические процессы механизированы и автоматизированы, а производство продукции осуществляется при наименьших затратах труда.

Одним из важнейших недостатков крупных животноводческих комплексов следует считать то, что они являются мощным источником неблагоприятного воздействия на окружающую среду. В зоне влияния этих объектов в атмосфере воздуха обнаруживается аммиак в концентрациях в 5–6 раз превышающих ПДК (предельно допустимые концентрации), микробное и общее органическое загрязнение в 8–10 раз превышает фон, появляются неприятные специфические запахи.

Технология производства говядины на комплексах и фермах промышленного типа организуется с учетом следующих требований:

- равномерно-ритмичное в течение года комплектование одновозрастными телятами через одинаковые интервалы;
- формирование технологических групп в сжатые сроки;
- реализация животных в конце откорма этими же группами по определенному графику равномерно в течение года;
- разделение всего цикла содержания на отдельные периоды в соответствии с возрастными и физиологическими особенностями животных;
- дифференцированное кормление по периодам технологического цикла;
- однородность групп животных по живой массе, возрасту и полу;
- специализация помещений для содержания животных определенного периода, которые используются по принципу «полностью занято – полностью свободно», т. е. молодняк передается или реализуется на мясо всей секцией одновременно;
- обслуживание сформированной группы как производственной единицы, животные которой на любом этапе выращивания и откорма находятся в одинаковых условиях кормления и содержания.

В Республике Беларусь могут быть распространены следующие технологии производства говядины:

1) технология с полным циклом производства предусматривает комплектование комплексов и спецхозяйства телятами 15–30-дневного возраста живой массой 40–50 кг. Выращивание и откорм молодняка проводят до живой массы 430–500 кг в возрасте 16–20 месяцев. Содержание животных круглогодичное стойловое в закрытых помещениях. Самые высокие технико-экономические показатели получены на комплексах с этой технологией производства говядины. Суточный прирост за весь цикл производства колеблется от 700 до 1000 г, в том числе на откорме от 900 до 1100 г.

Технология с полным циклом производства является прогрессивной, она наиболее полно реализует потенциал продуктивности молодняка и обеспечивает высокие технико-экономические показатели производства. Однако ее широкое внедрение требует определенных условий: обеспечения хозяйств ЗЦМ высокого качества, комбикормами-стартерами, помещениями с хорошими показателями микроклимата, строгого выполнения всей технологии. Там, где эти факторы не учитываются, допускается высокий технологический брак животных и существенное недополучение продукции;

2) технология для ферм и комплексов, специализирующихся на доращивании и откорме молодняка крупного рогатого скота. На эти предприятия поступает молодняк живой массой 150–180 кг, где его доращивают и откармливают в течение 10–14 месяцев до живой массы 450–480 кг. Среднесуточный прирост живой массы обычно составляет 700–1000 г;

3) технология для ферм и комплексов, специализирующихся на откорме крупного рогатого скота. Молодняк поступает на откорм живой массой 280–320 кг. Продолжительность откорма составляет 4–6 месяцев, среднесуточный прирост – 900–1000 г, живая масса молодняка при реализации – 420–450 кг. Этот вид откорма наиболее широко распространен при использовании побочных продуктов перерабатывающих предприятий.

## 2.7.6. Нагул

Эффективный нагул молодняка крупного рогатого скота представляет собой один из важнейших этапов в технологии производства говядины. Наиболее экономически выгодным методом является пастбищный нагул, осуществляемый в летний период за счет дешевых и питательных зеленых кормов. Рационально организованный нагул позволяет существенно снизить себестоимость продукции, повысить приrostы живой массы и улучшить общее физиологическое состояние животных. Весной, до начала пастбищного сезона, формируются нагульные гурты – группы животных одинакового возраста и состояния, которые размещаются в специально оборудованных летних лагерях, как можно ближе к пастбищным угодьям. При этом определяется расположение

водопоя, планируются маршруты перемещения гурта, устанавливаются очередность использования пастбищ и соблюдаются санитарно-ветеринарные нормы.

Существуют различные типы пастбищ, каждый из которых имеет свои особенности, плюсы и ограничения. *Суходольные пастбища* располагаются на склонах, в долинах рек и на возвышенностях. Они используются преимущественно в ранний весенний период. Урожайность зеленой массы на этих участках составляет 18–25 ц/га. Основные виды трав: мятыник, овсяница, типчак, полынь, клевер белый, люцерна желтая. Однако на таких пастбищах в составе травостоя часто встречаются и вредные, а порой и ядовитые растения, такие как молочай, лютики, хвоши.

Более продуктивными считаются *краткоПойменные пастбища*, расположенные в поймах малых рек. Благодаря сезонным разливам и хорошему увлажнению, эти участки дают урожайность до 100 ц/га. Здесь встречаются такие кормовые растения, как овсяница луговая и красная, костер, ежа, мятыник, клевер розовый и белый. Однако при выпасе на заливных угодьях возрастает опасность поедания ядовитых трав, в числе которых вех ядовитый, болиголов и различные виды лютиков.

Особое значение для нагула скота имеют *лесные пастбища* – угодья побочного пользования, расположенные на территории государственного лесного фонда. Эти пастбища характеризуются богатым ботаническим составом и более стабильным выходом зеленой массы по месяцам: в мае – 7,5 ц/га, в июне – 11,5 ц/га, в июле – 7,0 ц/га, в августе – 4,5 ц/га, при средней урожайности 30–40 ц/га. Наиболее ценные растения на лесных пасбищах: гребенник, кострец, пырей, вязиль, клевер. Кроме того, эти корма обладают хорошими питательными характеристиками – в 100 кг содержится 17 энергетических кормовых единиц и 1,1 кг переваримого протеина.

При выборе участка для пастбища учитываются как качество и количество зеленой массы, так и наличие воды. Участок должен обеспечивать животных кормом таким образом, чтобы они могли насытиться за минимальное время при ограниченном перемещении. Ботанический состав травостоя должен соответствовать пищевым предпочтениям конкретного вида животных. Например, крупный рогатый скот в среднем поедает не более 25 видов трав,

тогда как овцы могут использовать в корм свыше 200 видов растений. Для разных животных одни и те же растения могут быть как безопасными, так и ядовитыми, что требует особого внимания при планировании пастбищного периода. Также необходимо соблюдать ветеринарно-санитарные требования, чтобы исключить возможность заражения животных.

Нормы численности нагульного гурта также варьируются в зависимости от типа пастбища. При использовании лесных пастбищ рекомендуется не превышать численность в 85–100 голов, на суходольных участках – не более 100–150 голов. Перед началом пастбищного периода проводится обязательная зоотехническая и ветеринарная подготовка животных. Формируются однородные по возрасту и состоянию гурты, исключаются больные, истощенные и отстающие в росте особи. Всем животным проводится расчистка копыт, обрезка рогов, кастрация бычков. Одновременно осуществляется профилактическая ветеринарная обработка.

Выгон скота на пастбище осуществляется не ранее, чем травостой достигнет высоты 7–8 см. Слишком ранний выпуск отрицательно влияет не только на травостой, но и на здоровье животных, поскольку ранняя зелень содержит избыточное количество влаги и недостаточно клетчатки. Кроме того, первый выход на пастбище является мощным физиологическим стимулом, активизирующим все системы организма, и при недостатке корма может привести к стрессу и снижению продуктивности.

На практике применяются два основных метода пастьбы: «гоном» и «из-под ноги». Первый способ чаще всего используется неопытными пастухами. Животные либо собираются в плотную кучу, либо распускаются по всему пастбищу, перемещаясь на большие расстояния в поисках корма. В результате лучшие участки пастбища быстро истощаются, травостой нарушается, а животные испытывают стресс и физическое переутомление. Слабые особи нередко отстают, худеют и становятся уязвимыми к заболеваниям.

Более рациональным считается способ «из-под ноги», применяемый опытными скотниками. В этом случае гурт движется в широком развернутом строю за пастухом, который идет впереди, сдерживая наиболее торопливых животных. Глубина гурта не превышает 3–4 головы. Пастух регулирует скорость движения и равномерность стравливания травостоя. Он также контролирует

поведение отдельных животных, не допускает беспорядочного перемещения по пастбищу, своевременно реагирует на нарушения порядка. Постепенно гурт подчиняется ритму и командам пастуха, что способствует лучшей управляемости и, как следствие, более успешному нагулу.

Правильно организованный нагул крупного рогатого скота обеспечивает получение высоких суточных привесов, повышение общего физиологического тонуса животных и формирование качественной говядины. Успешная реализация пастбищного нагула требует комплексного подхода, включающего зоотехническое планирование, знание особенностей пастбищных угодий, ветеринарный контроль и высокий профессионализм пастухов.

### **2.7.7. Особенности производства говядины в молочном скотоводстве**

Производство говядины в условиях молочного скотоводства имеет свои технологические особенности и может быть эффективно реализовано при правильной организации воспроизводства, выращивания и откорма молодняка. В специализированном мясном скотоводстве принято делить процесс на несколько последовательно реализуемых этапов: воспроизводство, подсосное выращивание телят, доращивание и заключительный откорм. При этом используются как сезонные, так и круглогодовые отелы, однако практика показала, что сезонные зимне-весенние отелы являются более экономически целесообразными, поскольку они позволяют организовать отъем телят к началу пастбищного сезона и использовать дешевые зеленые корма для дальнейшего выращивания.

Ключевым звеном технологии является организация случной кампании, целью которой является получение ежегодного приплода от каждой коровы. Для этого необходимы полноценное кормление маточного поголовья, своевременное выявление охоты и двукратная выборка коров для искусственного осеменения. Таким образом обеспечивается максимальная реализация репродуктивного потенциала коров мясных пород. На зимний период оставляют только стельных коров, а все холостые животные выбраковываются и реализуются на мясо. Для отела коровы переводятся в индивидуальные

станки, где после рождения теленка животному предоставляют 8–10 л теплой подсоленной воды. Важно обеспечить начало сосания в течение первого часа после отела. Через 14–20 дней корову вместе с теленком переводят в общее стадо. В последующем формируют гурты по 50–60 коров с телятами, которые содержатся беспривязно на глубокой подстилке с возможностью свободного выгула.

При подсосном методе выращивания в стойловый период применяют либо совместное содержание коров и телят, либо раздельное, с двух- или трехкратным подпуском телят к коровам для сосания на 30–40 минут. Подкормку начинают со второго месяца, включая в рацион сено, концентраты и постепенно – зеленую массу. За весь период подсосного выращивания теленок потребляет около 1100–1300 кг молока, 100–104 кг сена, 1400 кг зеленой массы и 126 кг концентратов. В летний период коров с телятами переводят на пастбищное содержание. Для подкормки телят сеном и концентратами обустраивают отдельную секцию, доступ к которой обеспечивается через специальные проходы высотой 70–75 см. Для зимнего стойлового содержания на глубокой подстилке предусматривается площадь 5–7 м<sup>2</sup> на корову и 1,0–1,5 м<sup>2</sup> на теленка. Отъем молодняка осуществляется в возрасте 6–8 месяцев с последующим переводом на доращивание и заключительный откорм.

Одной из характерных черт мясного направления в условиях молочного скотоводства является широкое использование промышленного скрещивания. Малопродуктивных молочных коров осеменяют быками мясных пород, а полученный молодняк выращивают по методу спаренного подсоса. Помеси первого поколения демонстрируют высокую интенсивность роста и устойчивость к условиям содержания, что делает этот метод экономически выгодным, особенно в регионах с продолжительным стойловым периодом. Молочная продуктивность коров на уровне 2500–3000 кг позволяет обеспечить двух телят достаточным количеством молока.

В практике используется безотъемно-сдвоенный метод выращивания, при котором отелы и последующее выращивание телят происходят в специализированных помещениях. В родильном отделении оборудуют два индивидуальных станка для отела и 12 станков для содержания коров с подсосными телятами. Через 3–4 дня после рождения бычков, полученных от молочных коров,

переводят на подсос к мясным коровам-кормилицам. Зоотехники и скотники подбирают пары таким образом, чтобы разница в возрасте телят не превышала 7 дней, а в живой массе – 5 кг. Первые 3–4 кормления проводятся под контролем обслуживающего персонала. После того как телята привыкают к подсосу, их переводят в профилакторий, где они содержатся вместе с кормилицей в течение месяца, свободно сосут по 5–6 раз в сутки, с двухнедельного возраста начинают поедать сено и силос.

Преимущество подсосного метода заключается в меньших затратах труда по сравнению с индивидуальной ручной выпойкой. Один работник способен обслуживать до 12 коров-кормилиц с телятами до трехмесячного возраста. В возрасте двух месяцев телят переводят в групповые станки по 10–12 голов. Коров при этом содержат отдельно, на привязи. Телят выпускают из станков к кормилкам, и те безошибочно находят своих «приемных матерей». Переходят сначала на режим кормления, сформировавшийся при совместном содержании, а затем на трехразовый подсос. Дополнительно телята получают комбикорм, сено и силос в соответствии с возрастными нормами.

В возрасте 3–4 месяцев бычков кастрируют, а телята, родившиеся в первом квартале, к началу пастбищного сезона подрастают и переводятся на пастьбу. Гурты для выпаса формируются из расчета 40 коров-кормилиц и 70–80 телят. Эти параметры являются оптимальными для пастбищных угодий, особенно в лесной зоне. Первая половина дня отводится под пастьбу, после чего молодняку скармливают комбикорм и свежескошенную зеленую массу.

На завершающем этапе технологии, на 7–8 месяце лактации, когда удой у коров заметно снижается, телят отлучают и переводят на интенсивный откорм до достижения ими возраста 15–16 месяцев. Такой подход обеспечивает высокий среднесуточный прирост, позволяет получить качественную говядину с хорошими убойными показателями и в то же время рационально использовать молочное поголовье в мясном направлении.

Технология производства говядины в молочном скотоводстве сочетает элементы мясного и молочного направлений и при грамотной организации воспроизводства, подсоса, доращивания и откорма обеспечивает высокую продуктивность и экономическую эффективность.

## 2.7.8. Особенности технологии получения мраморной говядины

*Производство мраморной говядины* – это сложный процесс, включающий в себя методы селекции, кормления, условий содержания животных, а также особенности обработки и переработки мяса. Мраморная говядина отличается от обычной тем, что в ее мясе присутствуют тонкие прожилки жира, которые равномерно распределены по мясу, придавая ему мягкость, сочность и характерный вкус.

Для получения мраморной говядины выбираются мясные породы с генетической склонностью к образованию мраморных прожилок в мясе – это ключевой момент, который во многом определяет качество конечного продукта. К таким относятся, например, Абердин-ангусская и Герефордская пароды. Такое производство налажено в десятках хозяйств Беларуси, например, в племзаводе «Дружба» Кобринского района, СПК «Агро-Метель» Ивановского района, совхозе «Комаринский» на Брагинщине, в фермерском хозяйстве «Фащевка» Шкловского района;

Чтобы получить качественное мясо с мраморностью, важен правильный рацион животных, который способствует накоплению жира в мышечной ткани.

На первых этапах кормления молодняк обычно питается травой или сеном. Это позволяет животным нормально развиваться, накапливать мышцы, но жировые отложения пока не начинают сильно проявляться.

На финишной стадии животным дают корм, богатый углеводами, в частности, зерно (кукуруза, ячмень, пшеница), а также добавки, стимулирующие жироотложение в мышцах. Этот процесс называется «финишинг» или «мраморизация».

Во время финишного кормления животные получают специализированные корма, которые способствуют накоплению внутримышечного жира. В зависимости от породы и условий содержания этот процесс в среднем может длиться от нескольких месяцев до полугода (180–270 дней). Важно, чтобы животное имело медленный и стабильный набор жира, который равномерно распределяется по мышцам. Применяются также дополнительные добавки,

такие как аминокислоты, витамины, минералы и иногда антиоксиданты, чтобы улучшить процесс мраморизации и поддержание здоровья животных;

На протяжении всего откорма животным нужны просторные, хорошо вентилируемые помещения, а также пастбища, где они могут свободно передвигаться. Стressовые условия могут повлиять на накопление жира в мясе и снизить его качество. Поэтому важно, чтобы условия содержания животных были максимально комфортными. Определенная физическая активность также способствует правильному распределению жировых отложений. Однако следует избегать чрезмерных нагрузок, которые могут привести к уменьшению массы и качества мяса;

В процессе выращивания и кормления регулярно проводят контроль состояния животных, чтобы удостовериться, что мясо будет иметь необходимую степень мраморности. Когда животное достигает требуемого веса и уровня мраморности, оно подлежит убою. Качество мраморной говядины зависит не только от условий выращивания и кормления, но и от правильной технологии убоя и последующей обработки мяса.

Важной частью является гуманное и безболезненное убойное оборудование. Стress, переживаемый животным в момент убоя, может негативно сказаться на качестве мяса. Мраморное мясо требует специальной технологии созревания. После убоя мясо часто проходит процесс созревания (постмортемной выдержки), который длится от 7 до 21 дня, в зависимости от желаемой текстуры и вкуса;

Для того чтобы сохранить качество мраморной говядины, важно правильно упаковать и хранить мясо. Обычно мясо вакуумируется или помещается в специальные контейнеры, где оно сохраняет свою сочность и вкусовые качества. Храниться такое мясо при низких температурах.

## 2.8. Производственные типы и размеры ферм

Животноводческие фермы и комплексы представляют собой предприятия, включающие совокупность специализированных зданий и сооружений, каждое из которых имеет свое функциональное назначение. Их рациональное расположение на территории

обеспечивает эффективное ведение животноводства, снижение затрат труда, экономию материальных ресурсов и создание благоприятных условий для работы персонала.

Основными видами животноводческих зданий являются коровники, телятники, свинарники (маточники и откормочники), овчарни и другие объекты, возводимые преимущественно по типовым проектам. В зависимости *от назначения* животноводческие фермы и комплексы подразделяются на производственные и обслуживающие, а *по функциональному признаку* – на племенные и товарные. Племенные хозяйства служат для совершенствования и выведения пород сельскохозяйственных животных, в то время как товарные ориентированы на производство молока, мяса, яиц и другой продукции для удовлетворения потребностей населения и промышленности.

Современный *животноводческий комплекс* – это высокоорганизованное, механизированное предприятие, функционирующее на основе промышленных технологий и специализирующееся на круглогодичном производстве высококачественной продукции. Комплексы классифицируются по ряду признаков: *по подчиненности* (республиканские, местные), *по форме собственности* (государственные, межхозяйственные, фермерские, частные), *по источникам кормов* (на собственных или привозных кормах), *по специализации* (молочные, мясные, свиноводческие, птицеводческие и др.), *по уровню специализации* (с полным циклом или специализированные), а также *по размерам* (мелкие, средние, крупные).

Размер животноводческого комплекса зависит от специализации. Например, молочные фермы классифицируются по численности поголовья: мелкие – до 0,8 тыс. коров, средние – до 1,2 тыс., крупные – от 1,6 тыс. голов и выше. В свиноводстве предприятия полного цикла могут содержать от 3,6 тыс. до 216 тыс. голов. Птицефабрики также отличаются высокой концентрацией – численность кур-несушек может достигать 1 млн, а бройлеров – до 10 млн голов. Овцеводческие предприятия содержат от 2–3 тыс. до 40 тыс. голов в зависимости от назначения (романовские или откормочные).

Концентрация животноводческого производства – это сосредоточение животных, рабочей силы и технических ресурсов в крупных хозяйствах, что позволяет внедрять индустриальные методы ведения отрасли. Повышение концентрации способствует снижению себестоимости продукции, росту производительности труда

и улучшению экономических показателей. Особенно ярко это проявляется в свиноводстве и птицеводстве: на крупных птицефабриках производительность труда в 3–4 раза выше, а себестоимость продукции – на 40 %–50 % ниже, чем в мелких хозяйствах.

Специализация животноводства выражается в направленности хозяйств на выпуск конкретной продукции. Существуют разные уровни специализации: *отраслевая* (например, разделение между молочным и мясным скотоводством), *хозяйственная* (выращивание ремонтного молодняка, откорм, производство молока и др.), *внутрихозяйственная* (разделение по отделениям и бригадам), а также *внутрифермерская специализация* (размещение отдельных половозрастных групп в отдельных секциях одного комплекса).

Фермы мясного направления часто реализуются в форме хозяйств с законченным оборотом стада: от воспроизводства и выращивания до откорма и реализации. Эффективными считаются хозяйства на 5–6 тыс. голов, в том числе 2–2,5 тыс. коров. На их основе организуются маточные фермы (фермы-репродукторы) и откормочные площадки. Животных в таких хозяйствах кормят преимущественно за счет кормов собственного производства.

Строительство животноводческих объектов проводится с учетом природно-климатических условий, кормовой базы, направленности хозяйства и размеров стада. На молочно-товарных фермах применяются элементы автоматизации и комплексной механизации, которая охватывает как основные (доение, кормление), так и вспомогательные процессы (удаление навоза, подача воды и т. д.). Механизация обеспечивается за счет *поточно-технологических линий (ПТЛ)* – совокупности машин и оборудования, организованных в единую технологическую цепь.

Содержание животных может быть привязным и беспривязным. При привязном содержании стойла размещают многорядно, объединяя их кормовыми и навозными проходами. Один ряд содержит до 50 стойл. Каждое стойло оборудуется кормушкой, автопоилкой и средствами механизации. При беспривязном содержании здание разделяется на секции для разных групп животных, каждая из которых имеет выход на выгульную площадку. В одном ряду при этом размещают до 80 боксов. Боксы бывают для отдыха или комбинированные (отдых и кормление).

В молочных комплексах родильное отделение делится на секцию отела и профилакторий для телят. Телята до 10–14 дней содержатся в индивидуальных клетках, далее – в групповых станках: до 2 месяцев по 4–6 голов, старше 2 месяцев – по 10–15 голов. Площадь на одного теленка в групповой клетке составляет от 1,1 до 1,5 м<sup>2</sup>.

Площадь помещений и выгульных площадок зависит от возраста и физиологического состояния животных. Для коровы в стойле предусмотрено 1,7–2,3 м<sup>2</sup>, для молодняка – 2–3 м<sup>2</sup>, для телят до 3 месяцев – 1–2 м<sup>2</sup>. Нормы выгульных площадок варьируются от 2 м<sup>2</sup> (для телят) до 20 м<sup>2</sup> (для откормочного скота). Коровники строят вместимостью 200, 400, 800, 1200 и более голов. При четырехрядном расположении стойл ширина здания составляет 18 м (со стационарными кормораздатчиками) или 21 м (с мобильными). Коровники на 18 м, как правило, выполняются однопролетными, а на 21 м – одно- или трехпролетными. В последнем случае ширина крайних пролетов составляет 7,5 м, а среднего – 6 м.

Производственные типы и размеры животноводческих ферм зависят от вида продукции, специализации, технологии содержания и уровня механизации. Рациональное проектирование, специализация и концентрация обеспечивают высокую эффективность и индустриализацию животноводства.

## **2.9. Поточно-цеховая технология производства молока**

Поточно-цеховая технология производства молока представляет собой эффективную организационную форму, при которой коровы разделяются на группы по физиологическому состоянию и последовательно перемещаются между специализированными цехами в течение производственного цикла. Такая система позволяет значительно упростить внутрифермерскую специализацию труда, повысить производительность, улучшить ветеринарно-санитарное обслуживание и рационально использовать технику. Она может применяться как при привязном, так и при беспривязном содержании животных. Наиболее эффективно поточно-цеховая система используется на фермах с поголовьем не менее 400 коров при привязном и 600 – при беспривязном содержании. В хозяйствах

с меньшим количеством скота внедряются отдельные ее элементы: групповое размещение животных по физиологическому состоянию и нормированное кормление.

В зависимости от размеров хозяйства и организации производства различают три- и четырехцеховую систему. В *четырехцеховом варианте* предусмотрены: цех подготовки к отелу, цех отела с профилакторием, цех раздоя и осеменения, а также цех производства молока. В *трехцеховой системе* объединяются функции раздоя, осеменения и производства молока в одном цехе. Каждая группа животных размещается в отдельном здании или его части, а численность коров в секции обычно составляет 24–36 голов, с учетом кратности доильных стакнов.

*Цех подготовки к отелу* включает сухостойных коров, которым предоставляется 45–60 дней покоя для восстановления организма, подготовки к лактации и формирования жизнеспособного потомства. Оптимальное содержание в этот период – беспривязное на глубокой соломенно-торфяной подстилке с обязательным ежедневным выгулом 4–6 часов. На каждую корову должно приходиться не менее 5 м<sup>2</sup> площади пола или индивидуальные боксы размером 2×1,5 м. Площадь выгульной площадки с твердым покрытием должна составлять 8 м<sup>2</sup>. Нетелей с 5–6 месяцев стельности содержат отдельно, приучая их к доению. Кормление в этот период включает качественное сено, сенаж, ограниченное количество силюса, корнеплоды и концентраты с витаминами и минеральными добавками. Фронт кормления составляет 0,8–1 м на животное.

*Цех отела* обеспечивает правильное проведение родов, сохранение телят и профилактику послеродовых заболеваний. Он разделяется на три секции: *предродовую, родовую и послеродовую*.

В предродовую секцию переводят клинически здоровых сухостойных коров и нетелей за 8–15 дней до предполагаемого отела. Животные содержатся либо на привязи в стойлах размером 2,0–2,2×1,3 м, либо беспривязно – в зависимости от условий хозяйства. Нетелей размещают отдельно от коров. Для улучшения общего состояния и облегчения родов стельным животным ежедневно обеспечивают активный мицеллярный массаж на расстояние 3–4 км.

Рацион в сухостойный период формируют с учетом физиологических потребностей: сено хорошего качества составляет 30 %–35 % от общей массы кормов, силос и сенаж – 20 %–25 % (силос исключают

за 2 недели до отела и 10 дней после), концентраты – также 20 %–25 %. При недостаточной продуктивности пастбищ стельным животным добавляют до 30 кг зеленой массы злаково-бобовых трав.

За 1–2 дня до отела коров переводят в родовую секцию, где они содержатся беспривязно в индивидуальных денниках или боксах размером  $3\times 3-3\times 3,5$  м. Количество таких боксов должно составлять 1,5 %–2 % от общего поголовья коров.

Роды у коров чаще происходят в лежачем положении, у нетелей – стоя. При этом важно обеспечить безопасность новорожденного, чтобы он не получил травм при падении. При необходимости родовспоможение проводят не более чем двумя людьми. Чтобы определить предлежание плода, ориентируются на положение подошв конечностей: если они направлены вниз – это передние конечности (головное предлежание), если вверх – задние (тазовое предлежание).

Сразу после рождения теленка дают корове облизать – это помогает ему высохнуть и стимулирует кровообращение. Если корова отказывается, теленка вытирают чистым полотенцем, начиная с носа и рта. Через 20–30 минут после рождения теленок встает и начинает сосать вымя. Первое кормление молозивом необходимо провести не позднее чем через час после отела. В случае отсутствия молозива у матери используют молозиво других коров, а при невозможности – готовят искусственное.

После родов корова переводится в послеродовую секцию, где содержится 15 дней. В этот период завершается молозивная фаза лактации. При отсутствии осложнений доение начинают с 3–4 дня после отела, проводя его трижды в сутки. Теленок остается с матерью 2–3 дня, после чего переводится в профилакторий, расположенный в том же здании. В профилактории телята содержатся в индивидуальных клетках в течение 3–5 дней, а затем переводятся в групповые по 10–15 голов. Через 15–20 дней их переводят в общий телятник. Обслуживание коров в цехе отела осуществляется звеньями в две смены, при этом один оператор обслуживает от 24 до 36 коров.

В предродовую секцию коров переводят за 10–15 дней до предполагаемого отела, содержат на привязи в стойлах размером  $2,0-2,2\times 1,3$  м. В родовой секции, куда корова поступает за день до

отела, используется беспривязное содержание в индивидуальных денниках размером 3×3,5 м. Количество денников должно составлять 1,5 %–2 % от общего поголовья коров. После родов теленок остается с матерью 2–3 дня, после чего его переводят в профилакторий, а корову – в послеродовую секцию. При отсутствии осложнений доение начинается с 3–4 дня после отела, производится трижды в сутки. Цех обслуживается звенями в две смены, оператор доит 24–36 коров. Профилакторий размещается в том же здании, делился на изолированные секции по 20 телят каждая. Первые 8–12 дней телята содержатся в индивидуальных клетках, затем переводятся в групповые на 5–10 голов.

**Цех раздоя и осеменения** предназначен для достижения максимальной молочной продуктивности, оценки потенциальной продуктивности коров, профилактики маститов и своевременного осеменения. Сюда поступают новотельные коровы из цеха отела, которые находятся в этом цехе около 100–120 дней. Группы формируются после отела и сохраняются без изменений. Кормление и доение осуществляется трижды в сутки, рацион авансированный, т. е. с прибавкой 2–3 ЭКЕ к норме в расчете на увеличение производства молока. В этот период особенно важно исключить заболевания вымени и родовых путей.

**Цех производства молока** направлен на поддержание высокой продуктивности в течение лактации, профилактику заболеваний и своевременный запуск коров. Кормление производится 2–3 раза в сутки, доение – 2 раза. **Запуск** – это процесс прекращения лактации, достигаемый путем изменения режима кормления, поения и доения. При удое 10 кг запуск осуществляется за 3–4 дня, при удое более 25 кг – за 5–8 дней. В этом цехе особое внимание уделяется кормлению стельных коров и контролю их физиологического состояния.

Поточно-цеховая технология имеет ряд преимуществ: упрощается контроль кормления, повышается специализация обслуживающего персонала, более эффективно используется доильное оборудование, легче организовать искусственное осеменение. Труд персонала оплачивается с учетом объема и качества полученной продукции, что стимулирует рост производительности и улучшение результатов.

## **2.10. Инновационные технологии повышения продуктивности крупного рогатого скота. Ремонт стада**

В настоящее время тема воспроизводства сельскохозяйственных животных, в частности крупного рогатого скота, становится особенно актуальной, так как она напрямую связана с продуктивностью и рентабельностью отрасли. Только при грамотной организации воспроизводства, в комплексе с кормлением, содержанием, ветеринарным обслуживанием и управлением, можно рассчитывать на устойчивое получение продукции и прибыль. Высокая продуктивность возможна лишь при поддержании оптимального уровня воспроизводства стада: своевременное и плодотворное осеменение коров, получение и сохранение приплода, эффективное выращивание ремонтного молодняка.

От состояния воспроизводства зависит эффективность племенной работы, продолжительность хозяйственного использования животных и общая экономика животноводства. Высокопродуктивные коровы быстро амортизируются, поэтому ежегодно в стадо должно вводиться до 30 % первотелок, что требует высокого выхода телят и их сохранности.

При этом от бесплодных коров хозяйства терпят потери в виде недополученного молока, затрат на содержание, лечение и многократные осеменения, а также преждевременную выбраковку. Задержка с осеменением телок также удорожает их выращивание, так как каждый месяц содержания телки старше 18 месяцев без стельности увеличивает себестоимость. Повышение возраста осеменения и пропуски охоты могут вызвать расстройства репродуктивной функции. Установлено, что телки, осемененные в возрасте 15–21 месяца, реже сталкиваются с осложнениями при родах, чем осемененные раньше или позже.

Ошибки в кормлении, особенно у высокопродуктивных животных, вызывают метаболические нарушения, иммунодефициты и стрессы, приводящие к бесплодию. Чем выше молочная продуктивность и чистопородность, тем выше риск нарушений воспроизводства, поскольку такие животные менее устойчивы к стрессам и изменениям условий. Поэтому технологии содержания и кормления должны учитывать физиологические возможности животных, а не наоборот.

Одним из важнейших показателей воспроизводства является структура стада, которая отражает процентное соотношение животных по полу и возрасту и зависит от специализации и цели хозяйства.

В племенных хозяйствах доля молодняка выше, чем в товарных. В специализированных хозяйствах структура стада упрощается: например, в молочных – только коровы, молодняк передается другим хозяйствам. В комплексах с законченным оборотом присутствуют все половозрастные группы. В молочных хозяйствах оптимальное количество коров – 60 %–65 %, остальное – ремонтный молодняк.

Для расчета численности используются следующие нормативы: например, на 100 коров необходимо выращивать – 35 нетелей, выход телят должен составлять не ниже 85 %–90 %, выбраковка коров не более 25 %.

Структура стабильного племенного стада молочного направления при интенсивном использовании коров может быть следующей: быки – 2 %–3 %, коровы – 50 %–52 %, нетели – 15 %–18 %, телки старше 1 года – 18 %–20 %, телки младше 1 года – до 25 %. Оптимальный размер молочной фермы – 400–800 коров. При воспроизводстве внутри хозяйства структура может включать 40 % коров, 15 % нетелей.

Половая зрелость у телок наступает в 6–9 месяцев, у бычков – в 7–8 месяцев, но использовать их для воспроизводства стоит только при достижении физиологической зрелости, т. е. живой массы 65 %–75 % от массы взрослых животных, к примеру, для коров это 320–400 кг. Оптимальный физиологический возраст для телок молочных пород – 17–18 месяцев, мясных – 14–16 месяцев; для быков: молочных пород – 14–17 месяцев, мясных – 12–14 месяцев.

Соблюдение этих сроков позволяет использовать коров до 14–17 лет, иногда до 20 лет, что сокращает затраты. После отела половой цикл у коров восстанавливается через 19–28 дней, часто протекает незаметно (тихая охота). Осеменение желательно не позднее 80 дней после отела, при этом оптимально делать это во вторую половину охоты.

Существуют различные мнения по вопросу влияния уровня продуктивности на воспроизводительную функцию коров. Однако большинство из них свидетельствуют о том, что чем выше

молочность, тем ниже функция репродуктивных органов. Это общая закономерность. Но при какой же продуктивности коров снижается их оплодотворяемость? Установлено, что надой до 4 тыс. кг молока не сказывается отрицательно на оплодотворяемость коров. По данным зарубежных исследований, повышение удоя на каждые 1000 кг ведет к ухудшению оплодотворяемости на 10 %. Для практиков-животноводов важно знать, насколько сервис-период зависит от уровня молочной продуктивности коров. Опыт показывает, что чем больше удой, тем больше сервис-период. Расчетами установлено, что на каждые 1000 кг прибавки молочной продуктивности сервис-период увеличивается на 18–22 дня. Обычно это наблюдается у коров с продуктивностью больше 4,5 тыс. кг молока. Однако есть много данных, свидетельствующих о том, что высокая молочность коров при их правильном кормлении и содержании не уменьшает способность к размножению и не служит причиной бесплодия. Достаточно представить высокопродуктивным коровам ежедневный активный моцион, как повышается оплодотворяемость, сокращаются сервис-период, интервал между отелами.

При недостаточном и неполноценном кормлении, когда не все затраты на молокообразование восполняются, происходит постепенное истощение высокопродуктивных коров, образуется дефицит жизненно важных веществ, вследствие чего возникают всевозможные функциональные расстройства и, прежде всего, торможение воспроизводительной деятельности, наблюдаются длительное отсутствие охоты, ановуляторные (неполноценные) циклы и другие нарушения в половой системе.

Сервис-период (от отела до нового осеменения) увеличивается при высоких удоях: каждые 1000 кг молока увеличивают его на 18–22 дня. Однако правильное содержание и активный моцион позволяют сократить сервис-период. При дефиците питательных веществ репродуктивная функция нарушается, возникают ановуляторные циклы, снижается fertильность.

Установлено, что на продолжительность сервис-периода влияет кратность доения. При двухкратном доении интервал от отела до прихода коров в охоту меньше, чем при трех- и четырехкратном доении. Что же происходит в организме коровы после отела? При мерно с 30 дня и до 4 месяцев отмечается максимальная отдача молока. В этот период идет интенсивный обмен веществ, все ресурсы

организма коровы подчинены процессу молокообразования и молокоотдачи; лактационная доминанта подавляет половую, возможность оплодотворения понижается.

Следовательно, для животных необходимо создавать такие условия, чтобы они в течение месяца после отела пришли в охоту и были оплодотворены. Но обычно у коров в течение 1,5–2 месяцев после отела часто (до 40 %) отмечается тихая охота. Она внешне незаметна, трудно определима, особенно при привязном, без прогулок, содержании. Этим во многом объясняется то, что в первый месяц после отела приход животных в охоту малый (15 %–20 %).

Устранить это нежелательное явление можно, представляя животным ежедневный активный мотив. Воспроизведение является основным фактором, вызывающим лактацию, но оно же и тормозит ее. При наступлении охоты, а затем зачатия, доминанта беременности (возникающая под влиянием прогестинов желтого тела) подавляет лактационную доминанту. В связи с этим, примерно с 5 месяцев стельности понижается удой коров. Следовательно, чем короче сервис-период, соответственно, и лактация, меньше получаем молока от коровы при высоких среднесуточных удаях.

Молочная продуктивность и репродуктивная функция находятся в противоречии. Но это действительно так, если рассматривать одну лактацию, что же касается пожизненной продуктивности то, чем короче сервис-период, тем больше за жизнь коровы мы получим молока и телят, и наоборот, чем длиннее сервис-период, тем меньше молока и телят.

**Бесплодие** – биологическое понятие, определяется при отсутствии оплодотворения в течение 1–2 месяцев после окончания физиологической инволюции. **Яловость** – хозяйственное понятие, означает отсутствие приплода в течение календарного года. Таким образом, яловость – это процент коров и телок, достигших случного возраста, не давших приплод в течение года.

Ликвидация яловости возможна через устранение причин бесплодия: неполноценное кормление, неудовлетворительные условия содержания, ошибки осеменения, болезни. Для выявления причин бесплодия проводится анализ: условий содержания, воспроизводства, физиологического состояния, результатов осеменения и ветеринарных исследований.

Эффективным решением является организация ферм-репродукторов. В них телки выращиваются с 15–20 дней и передаются в основное стадо стельными. Возможно применение гормональной стимуляции и синхронизации охоты, что позволяет сократить случную кампанию до 2–3 месяцев и получить одновозрастной молодняк. Более 82 % животных проявляют охоту в первые 6–10 дней после применения препаратов.

Оплодотворяемость коров и телок за два половых цикла – до 80 %. Второй курс инъекций прогестерона назначают на 14–15-й день, после окончания первого курса обработки препаратом в той же дозе всем животным, в том числе и осемененным. Гравогормон рекомендуется применять при гипофункции яичников на 30–40-й день после отела.

Простагландини применяют не только для стимуляции и синхронизации, но и в лечебных целях, особенно при эндометритах и субинволюционных изменениях матки. Осеменяют коров и телок после повторной обработки без выборки в охоте через 72 и 96 часов. Оплодотворяемость в одну стимулированную охоту от первого осеменения составляет не менее 60 %. Запрещается вводить простагландини коровам, которые ранее были осеменены, так как в случае стельности они абортируют. Подвергшиеся гормональной обработке животные пользуются ежедневно активным мотионом в течение 2–3 часов на расстояние 3–4 км.

Для обеспечения полноценного кормления животных необходимо разрабатывать специальные рационы, которые бы в полной мере удовлетворяли их потребность в энергии и других питательных веществах, строго соблюдая установленные нормы кормления. Однако, в условиях неблагоприятного экономического положения хозяйств и других ограничивающих факторов, выполнение этих требований зачастую затруднено.

В результате приходится использовать корма, не соответствующие по нормам питательности, в том числе и малопитательные грубые корма. Одним из наиболее эффективных способов решения данной проблемы является предварительная подготовка кормов, которая позволяет повысить их поедаемость, питательность и усвояемость, а также облегчить механизированную раздачу.

Организация полноценного кормления возможна только при условии сбалансированного содержания всех элементов питания,

включая минеральные вещества, которые играют важную роль в организме животных. Они участвуют в энергетическом, азотистом, углеводном и липидном обменах, а также являются строительным материалом при формировании тканей и органов. Потребность в микроэлементах зависит не только от состава кормов, но и от уровня продуктивности, интенсивности роста и физиологического состояния животных, таких как стельность или лактация.

Нарушение баланса минеральных веществ в рационах, будь то их недостаток, избыток или несоответствующее соотношение, приводит к сбоям в обмене веществ, снижению переваримости и усвоения питательных веществ, ухудшению продуктивности и даже к развитию специфических заболеваний при продолжительном отклонении от нормы. Особенно в зимний период рационы крупного рогатого скота содержат избыточное количество клетчатки, поэтому рекомендуется заготавливать корма на ранних стадиях вегетации растений. Эффективной также является предварительная обработка грубых кормов с использованием щелочей (известкование, обработка аммиаком), что позволяет разрушить клеточные оболочки, облегчая доступ ферментов и микроорганизмов к содержимому клеток, а также превращает клетчатку в более доступные углеводы.

Для сокращения доли сухого вещества рекомендуется скармливать корма в гранулированном виде. Избыток кальция в рационе нежелателен, так как он может угнетать микрофлору рубца у жвачных животных, что нарушает обмен других важных элементов – магния, фосфора, железа, марганца, меди и йода. Однако такие изменения возможны лишь при длительном превышении нормы кальция, что в практике кормления не наблюдается.

Избыток фосфора в рационе способен вызывать негативные последствия, аналогичные признакам дефицита кальция – кариес, остеопороз, остеомаляция. Однако при соблюдении правильного кальциево-фосфорного соотношения эти риски минимизируются. Длительное превышение уровня магния отрицательно влияет на нервную систему, дыхание, а также деятельность сердечной мышцы. Для предотвращения подобных нарушений в стойловый период корм следует подготавливать заранее, а в пастбищный – обеспечивать животных достаточным количеством чистой питьевой воды, так как избыток магния частично выводится из организма с жидкостью.

Важную роль в обменных процессах играет и витамин Е, который участвует в гормональной регуляции, поддерживает энергетические процессы и влияет на нервную деятельность. Однако витамин Е разрушается при нагревании, поэтому термическую обработку кормов следует проводить аккуратно, чтобы избежать его полного разрушения.

Воспроизводство стада – сложная, многокомпонентная система, эффективность которой зависит от организации, технологии, кормления и ветеринарии, а инновации в этих областях являются важным направлением повышения продуктивности КРС.

### **3. ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ПРОИЗВОДСТВА ПРОДУКЦИИ СВИНОВОДСТВА**

#### **3.1. Состояние и перспективы развития отрасли свиноводства**

Свиноводство является одной из ключевых отраслей животноводства в агропромышленном комплексе Республики Беларусь, играющей важную роль в обеспечении продовольственной безопасности страны, увеличении экспортного потенциала и повышении эффективности сельскохозяйственного производства. Современное состояние отрасли характеризуется наличием крупных специализированных комплексов, племенных хозяйств и фермерских предприятий, однако сохраняются проблемы, связанные с недостаточной генетической продуктивностью поголовья, высокой себестоимостью продукции, эпизоотическими рисками и потребностью в технической модернизации.

Свиноводство в Республике Беларусь переведено на промышленную основу и сосредоточено на 104 комплексах, где производится более 92,6 % всей свинины. В 2023 г. производство свиней в живом весе составило 451,1 тыс. т, что на 2 % больше, чем в 2022 г. Среднесуточный прирост по республике составил 658 г, а наибольший показатель в 738 г достигли хозяйства Брестской области. К 2025 г. планируется выйти на производство 500 тыс. т свинины в живом весе и полностью обеспечить внутренние потребности.

Рентабельность производства свинины в последние годы колебалась: в 2012 г. она составляла +19,4 %, а в 2020 г. снизилась до – 8,3 %. Это свидетельствует о необходимости оптимизации производственных процессов и повышения эффективности управления.

Перспективы развития свиноводства в Республике Беларусь связаны с реализацией комплекса мер, направленных на повышение продуктивности, устойчивости и рентабельности производства. Важнейшими направлениями являются:

- генетическое и племенное совершенствование: внедрение высокопродуктивных пород, использование методов геномной селекции и развитие отечественной племенной базы;
- модернизация технологий содержания и кормления: переход на автоматизированные системы управления микроклиматом, кормлением и удалением навоза способствует повышению биобезопасности и снижению производственных затрат;

- цифровизация производства: внедрение систем мониторинга физиологического состояния животных, контроль технологических параметров и анализ экономических показателей;
- усиление мер биобезопасности и ветеринарного контроля: создание эффективной системы мониторинга и реагирования на эпизоотические угрозы;
- экологизация производства: внедрение технологий утилизации навоза, включая производство биогаза и органических удобрений, для снижения негативного воздействия на окружающую среду;
- развитие экспортного потенциала: расширение рынков сбыта, обеспечение соответствия продукции международным стандартам качества и безопасности.

Устойчивое развитие свиноводства в Республике Беларусь должно базироваться на научно обоснованных подходах, интеграции инновационных технологий, эффективном управлении ресурсами и государственной поддержке, что обеспечит повышение продуктивности отрасли, рост ее экономической эффективности и укрепление позиций страны на международном рынке.

### **3.2. Хозяйственно-биологические особенности свиней. Специализация свиноводства**

Свиньи обладают рядом хозяйствственно-биологических особенностей, благодаря которым они занимают важное место в животноводстве. От свиней получают не только мясо и сало, но и кожу, щетину, кровь, эндокринное сырье и другую продукцию, используемую в различных отраслях промышленности.

Они отличаются высокой *вседоступностью*: хорошо усваивают как растительные, так и животные корма, включая пищевые отходы. *Скороспелость и интенсивный рост* позволяют им быстро достигать товарной массы – живой вес новорожденных поросят составляет 1,0–1,3 кг, а к 6–7 месяцам молодняк достигает 100 кг. У гибридов и помесей этот срок сокращается на 10–20 дней. Свиньи характеризуются *коротким сроком супоросности* – 115–116 дней, что позволяет получать 2 и более опороса в год. Они *полиэстричны* и способны воспроизводиться *круглый год*. Среднее количество поросят в помете – 10–14 голов, иногда до 30 голов.

Молодняк отличается **высокой оплатой корма**: при интенсивном откорме в расчете на 1 кг прироста живой массы молодняк свиней затрачивает 2,3–3,6 ЭКЕ, взрослые животные 6–9 ЭКЕ. Свинья переведит в пищевую продукцию 20 % питательности съеденных кормов, в то время как корова – 15 %, птица – 7 % на яйцо и 5 % на мясо, бычки на откорме и ягнята – 4 %.

Свиноматки обладают высокой молочностью, за лактацию производят до 250–350 кг молока, что обеспечивает быстрый рост поросят. Свиньи дают **высокий убойный выход**: мясные типы – 67 %–72 %, беконные – до 75 %, а сальные – более 80 %.

Свинина отличается высоким содержанием полноценного и легкоусвояемого белка, незаменимых аминокислот, а шпик является высококалорийным продуктом. Мясо переваривается в организме человека на 90 %–95 %, жир – на 97 %–98 %. По калорийности 1 кг съедобной части туши свинины превосходит говядину и баранину почти в 2 раза, по содержанию жира – в 2–3 раза при небольшом отклонении в содержании белка. Свинина наиболее пригодна для приготовления колбас, разнообразных копченостей, первых блюд, а свиной жир с успехом заменяет различные масла.

Свиньи также широко **используются в медицине** как модель для изучения инфекционных и других заболеваний человека, благодаря анатомо-физиологическому сходству с людьми. Продолжительность хозяйственного использования свиней в товарных хозяйствах составляет 4–5 лет, на промышленных комплексах – 2,5–3 года, а в племенных хозяйствах – до 7 лет, биологический же предел жизни – 15 лет.

**Продуктивность свиней** определяется по множеству признаков. **Многоплодие** – один из основных показателей, достигает 10–14 поросят за опорос и зависит от условий кормления, породы, способа содержания и возраста свиноматки. Потенциальное многоплодие связано с количеством яйцеклеток, фактическое – с числом рожденных поросят. **Крупноплодность** – масса новорожденных поросят – колеблется от 0,7 до 2,0 кг, в среднем 1,0–1,3 кг. Поросята с массой менее 0,9 кг считаются нежизнеспособными и выбраковываются.

Количество и качество молока у свиноматок обусловливается в основном функцией молочных желез. **Молочность** подразделяется на истинную и условную. **Истинная молочность** – это количество молока, выделенного маткой за период лактации, которая

в естественных условиях длится около 4 месяцев, а в хозяйственных – от 3 недель до 2 месяцев. *Условная молочность свиноматок* – это показатель, который рассчитывается как разница между массой гнезда поросят в 21-дневном возрасте и их массой при рождении. Этот метод используется, потому что до 3-недельного возраста молоко является практически единственным источником питания для поросят. Условная молочность позволяет косвенно оценить, сколько молока произвела свиноматка за период лактации.

Установлено, что на прирост 1 кг живой массы поросята затрачивают 4 кг молока. Молочность зависит от индивидуальных особенностей животных, подготовки свиноматок к опоросу, функции гормонов гипофиза и надпочечных желез, условий кормления и количества поросят в гнезде, числа сосков у матери. Приблизительно за сутки до опороса и в течение 2–3 суток после него выделяется молозиво.

*К откормочным качествам* относятся *скороспелость, энергия роста и оплата корма*. Они определяются возрастом достижения определенной живой массы, среднесуточным приростом и затратами кормов на 1 кг прироста. Откормочная скороспелость определяется возрастом достижения молодняком живой массы 100 и 120 кг, а физиологическая – возрастом достижения половой зрелости. Молодняк современных пород в оптимальных условиях кормления и содержания может достигать массы 100 кг за 160–170 дней и обладать способностью к воспроизведству в 220–230 дней. Скороспелость связана с энергией роста в период выращивания и откорма. Среднесуточные приrostы свиней могут составлять 800–900 г, в отдельных случаях – до 1000 г. Наибольшую скорость роста молодняк свиней имеет в возрасте 5–8 месяцев, а у скороспелых пород – в 4–6 месяцев в основном за счет прироста мышечной ткани. В дальнейшем скорость роста замедляется по причине значительного отложения жировой ткани.

*К мясным качествам* относятся *убойная масса, убойный выход, длина туши, толщина шпика, площадь «мышечного глазка», масса задней трети полутуши, соотношение мяса, сала и костей*. Оценку хряков и свиноматок по откормочным и мясным качествам осуществляют по потомству методом контрольного откорма, который проводят на государственных контрольно-испытательных станциях.

**Убойная масса** – это масса туши без головы, конечностей (передних, удаленных по запястный сустав, задних – по скакательный сустав), без внутренностей и внутреннего жира-сырца.

**Убойный выход** – отношение убойной массы к предубойной живой массе, выраженное в процентах.

### 3.3. Породы свиней, районированные в Республике Беларусь

**Йоркширская** порода свиней, известная также как крупная белая, была официально зарегистрирована в 1851 г. в Англии. Она выведена путем сложного воспроизводственного скрещивания улучшенных местных свиней из графства Йоркшир и соседних регионов с неаполитанскими, испанскими, португальскими, английскими длинноухими породами, мелкой белой свиньей, а также китайскими и сиамскими хряками.

В Беларусь завоз крупной белой породы начался в 70–80-х гг. XIX в. Свиньи этой породы имеют розовую упругую кожу без складок, покрытую густой, мягкой и длинной щетиной белого цвета. Живая масса хряков достигает 385 кг и более, свиноматок – 270 кг и выше. Плодовитость в среднем составляет 11–12 поросят на опорос, масса новорожденных – 1,1–1,3 кг. Свиноматки отличаются высокой молочностью (50–60 кг за лактацию) и хорошо выраженным материнским инстинктом, что позволяет им успешно выращивать поросят-сосунов.

Скрещиванием йоркширской породы с местными белорусскими свиньями был создан белорусский тип крупной белой свиньи (БКБ-1), отличающийся хорошими экстерьерными формами, не уступающими английским свиньям, крепкой конституцией, крупным ростом, гармоничным телосложением, высокой продуктивностью, скороспелостью, эффективным использованием кормов и способностью поедать большое количество травы. По темпам наращивания живой массы БКБ-1 превосходил многие другие породы. Крупная белая порода на протяжении десятилетий занимает ведущее положение в свиноводстве Беларуси – сегодня она составляет более 90 % от всего чистопородного поголовья республики.

Йоркширская порода обладает множеством достоинств, включая высокое многоплодие (в среднем 10–14 поросят, иногда до

16–18 поросят), отличную молочность, быстрый рост молодняка (достижение живой массы 100 кг за 170 дней), хорошие мясные качества (убойный выход 70 %–74 %), устойчивость к стрессам в условиях промышленных комплексов, а также широкую универсальность при использовании в гибридизации. Однако порода также имеет и недостатки: она чувствительна к нарушениям условий содержания, склонна к ожирению при перекорме, требует высококачественных кормов, чувствительна к микотоксинам и недостатку аминокислот, а отдельные линии могут иметь слабые конечности. Кроме того, для мелких хозяйств на глубокой подстилке йоркширская порода может быть менее эффективна по сравнению с другими, более приспособленными породами. Несмотря на это, ее продуктивные и адаптивные качества делают ее основной породой в промышленном свиноводстве Беларуси.

**Белорусская мясная** порода свиней была официально утверждена в 1999 г. после апробации Международной экспертной комиссии. Эта порода отличается высокими и стабильными показателями откормочной и мясной продуктивности, устойчивостью к заболеваниям и высокой эффективностью при использовании в качестве отцовской формы в системах скрещивания и гибридизации.

Свиньи данной породы демонстрируют высокое многоплодие – в среднем 10,9–11,0 поросят за опорос, что превышает показатели зарубежных мясных пород, таких как ландрас и дюрок, на 1,0–1,5 поросенка. Они обладают хорошей энергией роста со среднесуточным приростом 753–792 г, при этом затраты кормов на 1 кг прироста составляют всего 3,4–3,5 ЭКЕ, что выше требований класса элиты на 7 %.

Свиньи этой породы достигают живой массы 100 кг быстрее на 4 %, чем установлено стандартами для элитных животных. Мясные качества также находятся на высоком уровне: толщина шпика в среднем 25,7 мм, площадь «мышечного глазка» – 35,5 см<sup>2</sup>, убойный выход мяса – около 62 %, при этом мясо отличается высоким качеством и хорошими вкусовыми характеристиками. Окорок хорошо оформлен и достигает массы 11–12,5 кг при убое в возрасте 100–120 дней.

Свиньи белорусской мясной породы устойчивы к стрессу, хорошо приспособливаются к промышленным условиям содержания, эффективны в скрещивании с другими породами и позволяют получать высокопродуктивное потомство. К числу достоинств породы

можно отнести высокую плодовитость и сохранность поросят, быстрый рост и энергию развития, низкий расход кормов, высокое качество мяса и устойчивость к болезням.

Вместе с тем имеются и некоторые *недостатки*, такие как относительно позднее распространение породы за пределами страны, что ограничивает ее международное признание, необходимость строгого соблюдения технологии кормления и содержания для полного раскрытия генетического потенциала. Тем не менее, белорусская мясная порода свиней является значительным достижением отечественной селекции и успешно конкурирует с ведущими зарубежными породами, обеспечивая эффективное и рентабельное производство свинины.

**Белорусская черно-пестрая** порода свиней была создана путем воспроизводительного скрещивания местных улучшенных полесских свиней с породами йоркширской, беркширской, крупной черной, миргородской, ландрас и эстонской беконной.

Основное формирование породы происходило в южных районах Минской и Брестской областей, а с 1961 г. белорусские черно-пестрые свиньи разводятся «в себе», что позволило добиться однородности и стабильности по селекционным признакам. Ведется целенаправленная племенная работа, направленная на закрепление ценных качеств и улучшение продуктивности.

Порода универсального типа, что делает ее ценной как для откорма на мясо, так и для получения беконной продукции. При скрещивании с беконными породами помеси первого поколения теряют черную щетину и соответствуют стандарту беконных свиней. От местных предков порода унаследовала высокую устойчивость к заболеваниям, отличную приспособленность к природно-климатическим условиям Беларуси и способность эффективно использовать местные корма, включая грубые и малоконцентрированные.

Многоплодие свиноматок составляет в среднем 10–11 поросят за один опорос, при этом высокая молочность позволяет эффективно выкармливать весь помет без необходимости дополнительного докорма. Среднесуточный прирост живой массы у молодняка достигает 700–750 г, а возраст достижения массы 100 кг составляет 175–180 дней, что соответствует современным требованиям скороспелости.

Расход кормов на 1 кг прироста живой массы составляет от 3,4 до 3,7 ЭКЕ, что говорит о хорошей конверсии корма. Толщина шпика над 6–7 грудными позвонками находится в пределах 28–30 мм, что соответствует нормативам беконного направления. Убойный выход мяса у данной породы достигает 60 %–62 %, а площадь «мышечного глазка» составляет до 30 см<sup>2</sup>, что свидетельствует о хорошем развитии мускулатуры. Масса окорока при убое в возрасте 100–120 дней может достигать 10–11 кг. Взрослые хряки данной породы достигают живой массы 320–350 кг, а свиноматки – 230–250 кг. Все это делает белорусскую черно-пеструю породу свиней продуктивной, выносливой и приспособленной к условиям разведения в белорусском климате.

Среди *плюсов* породы можно выделить универсальность продуктивного направления, хорошую приспособленность к местным условиям, устойчивость к заболеваниям, хорошую оплату корма и способность к продуктивному скрещиванию с другими породами. К *минусам* можно отнести сравнительно среднюю мясную продуктивность по сравнению с современными специализированными мясными породами, а также необходимость селекционного улучшения показателей скорости роста и толщины шпика. Несмотря на это, белорусская черно-пестрая порода сохраняет ценность как адаптированная, устойчивая и продуктивная порода свиней, играющая важную роль в национальной системе свиноводства.

Порода *Ландрас* была выведена в Дании путем скрещивания местных свиней с английской крупной белой породой. Она отличается от своих предшественников более удлиненным туловищем (до 187 см) и менее осаленными тушами, что делает мясо более диетическим.

В Беларуси ландрасы широко применяются в промышленном скрещивании с другими породами для получения высокопродуктивных гибридов.

Свиноматки ландрасов характеризуются высоким многоплодием, принося в среднем от 12 до 16 поросят за опорос. Уже к двухмесячному возрасту поросята достигают живой массы 18–20 кг, а отметку в 100 кг преодолевают в возрасте 25–27 недель при хорошем кормлении и условиях содержания. Среднесуточный прирост живой массы составляет 750–850 г, расход кормов на 1 кг прироста – около 3,4–3,6 ЭКЕ.

Убойный выход мяса составляет около 62 %–65 %, а толщина шпика в области 6–7 грудных позвонков – 20–25 мм, площадь

«мышечного глазка» – до 35 см<sup>2</sup>. Взрослые хряки достигают массы 300–330 кг, свиноматки – 230–250 кг.

Ландрасы отличаются высоким качеством мяса с низким содержанием жира, спокойным и уравновешенным нравом, хорошо уживаются в группах и редко проявляют агрессию, что позволяет содержать их в большом количестве на ограниченной площади.

Однако у породы есть и свои недостатки. Ландрасы обладают слабыми ногами, склонны к травмам конечностей, поэтому нуждаются в ровных и безопасных площадках для содержания. Также они подвержены различным заболеваниям, требуют регулярной вакцинации и соблюдения чистоты и температурного режима.

При снижении температуры ниже +14 °С суточный прирост уменьшается на 2 % на каждый градус, а при превышении +30 °С – падает сразу на 30 %. Поросыта могут быть привередливы в питании и склонны к апатии, особенно после отъема от матери или при одиночном содержании. Поэтому породу чаще используют в комплексах, где можно обеспечить необходимые условия, либо в качестве родительской формы при гибридизации, а не в чистопородном разведении на частных подворьях.

**Дюрок** – это крупные рыжие свиньи сального типа, выведенные путем сложного воспроизводственного скрещивания красных свиней из Гвинеи, Испании и Португалии с английскими беркширами песочной масти.

Свое название порода получила по кличке жеребца, принадлежавшего селекционеру. Масть свиней варьируется от золотистого до насыщенно-коричневого оттенка, при этом у чистопородных животных не должно быть белых пятен. Туловище удлиненное, хорошо развитые окорока, крепкие ноги и общая высокая конституция придают породе мясной тип. Длина тела у взрослых свиней достигает 180 см. Живая масса хряков – до 400 кг, свиноматок – 300–330 кг. Свиньи этой породы известны высоким качеством мяса с характерным «мраморным» эффектом, благодаря жировым прожилкам в мышечной ткани. Толщина подкожного сала составляет всего 1,5–2 см, что делает свинину особенно ценной на рынке. Молодняк демонстрирует рекордные темпы роста – среднесуточный прирост может достигать 1016 г, что существенно выше показателей других мясных пород. Уже к шестимесячному возрасту поросыта набирают 100 кг. Выход мяса в туше составляет от 58 % до 70 %.

Однако при всех достоинствах у породы есть и недостатки. Плодовитость у Дюроков средняя – от 9 до 11 поросят за опорос, иногда приплод может быть даже меньше – 7–8 поросят. Количество молока у свиноматок ограничено и не всегда достаточно для вскармливания более 10 поросят, поэтому необходимо дополнительное подкармливание.

Тем не менее, благодаря развитым материнским инстинктам, выживаемость поросят достигает 93 %. Порода отличается спокойным нравом, доброжелательностью, устойчивостью к холodu и хорошо подходит для разведения на свободном выгуле. Однако содержание в стесненных условиях без достаточного пространства для движения приводит к избыточному отложению жира и ухудшению мясных качеств. Свиньи этой породы чувствительны к инфекциям и нуждаются в чистоте, тепле и отсутствии сквозняков. Также из-за сравнительно низкой распространенности породы могут возникать трудности с подбором неродственного производителя, что иногда вынуждает прибегать к искусственному осеменению или использовать дюроков в качестве отцовской линии при гибридизации. Несмотря на эти минусы, дюрок остается одной из лучших мясных пород по качеству мяса, быстроте откорма и потенциалу в гибридном скрещивании.

**Пьетрен** – это мясная порода свиней, выведенная в Бельгии, в провинции Брабант, в местечке Пьетрен, в начале XX в, путем сложного воспроизводственного скрещивания местных свиней с беркширской, английской крупной белой и рядом других заводских пород. Основной целью селекции было получение свиней с высокой мясностью, особенно с хорошо развитой задней частью тела – мощными, мускулистыми окороками. Для закрепления этих признаков селекционеры долгое время применяли близкородственное скрещивание, что дало ярко выраженные мясные формы, но также наложило отпечаток на другие характеристики породы.

Свиньи породы пьетрен отличаются коротким, широким и глубоким туловищем, небольшой головой с коротким, вогнутым рылом, и ярко выраженной мускулатурой, особенно в области крестца и окороков. Вес взрослого хряка достигает 250–270 кг, свиноматки – около 220 кг. Выход мяса в туше – до 70 %–72 %, а содержание жира в туше минимально. Порода используется преимущественно в качестве отцовской линии для промышленного скрещивания,

поскольку чистопородный молодняк имеет ограниченные показатели роста – среднесуточный прирост составляет около 600–650 г, а живая масса 100 кг достигается к 190–200 дню жизни. При этом средняя плодовитость свиноматок – 7–9 поросят за опорос, но уровень молочности у них низкий: масса всего гнезда в месячном возрасте составляет около 60 кг, что требует раннего введения престартерных и стартерных кормов.

К *плюсам* породы пьетрен относят великолепное качество мяса – мраморность, высокую усвояемость, минимальное количество жира, а также отличную конверсию корма. Животные демонстрируют устойчивость к ряду вирусных заболеваний, включая цикловирусы. Порода обладает высокой степенью наследуемости мясных качеств, что делает ее перспективной для гибридизации. Свинина пьетренов отличается нежным вкусом и высоким убойным выходом.

Однако у породы есть и существенные *минусы*: низкая приспособляемость к условиям окружающей среды – свиньи чувствительны к холodu, жаре, влажности и сквознякам, что требует обязательного содержания в отапливаемых и вентилируемых помещениях. Также пьетрен склонен к стрессу, что повышает риск возникновения дефектов мяса (PSE и DFD) при убое – это нарушения качества свинины, вызванные стрессом у животных перед убоем.

PSE (Pale, Soft, Exudative – бледное, мягкое, водянистое) возникает из-за острого стресса и перегрева, при котором в мышцах быстро накапливается молочная кислота. Это приводит к резкому снижению pH и разрушению белков, мясо становится светлым, рыхлым и теряет влагу – оно плохо хранится и не подходит для переработки.

DFD (Dark, Firm, Dry – темное, плотное, сухое) возникает при хроническом стрессе и истощении, когда не хватает гликогена, и pH остается высоким. Такое мясо плохо пропитывается влагой, быстро портится и имеет низкие вкусовые качества.

Животные породы пьетрен переборчивы в питании, хуже поедают натуральные корма и требуют качественных, сбалансированных комбикормов с высоким содержанием протеина.

В целом, порода высоко ценится в промышленном свиноводстве как генетический источник мясных качеств и активно используется в гибридизации, но для частного хозяйства требует повышенного внимания к условиям содержания, кормлению и профилактике стресса.

### **3.4. Характеристика основных видов продукции свиноводства**

Продукция свиноводства отличается широким ассортиментом и высокой ценностью, используется не только в пищевой, но и в фармацевтической, косметической и кожевенной промышленности. Основным продуктом является *мясо (свинина)*, которое отличается высокой калорийностью, содержанием белков и хорошими вкусовыми качествами. Оно может использоваться в свежем виде, перерабатываться в колбасы, ветчину, консервы и делится на категории по степени упитанности, толщине жировой прослойки и соотношению мяса и жира. Беконная свинина имеет тонкий слой жира и высокую мясистость.

Вторым по значимости продуктом является *сало* – плотная жировая ткань, которая потребляется в свежем, соленом или копченом виде, широко используется в кулинарии, а также служит источником энергии и полезных жирных кислот. Качество сала зависит от типа откорма и породы свиней.

*Кожа* свиней используется как ценное сырье для кожевенной промышленности: из нее производят обувь, одежду, аксессуары.

*Эндокринное сырье* свиней играет ключевую роль в фармацевтике – из поджелудочной железы получают инсулин, который раньше был основным средством лечения диабета. Из других органов извлекают глюкагон, пищеварительные ферменты, гормоны щитовидной железы и надпочечников, применяемые для лечения эндокринных заболеваний. Также из желез свиней получают ферменты, такие как трипсин и липаза, используемые для лечения ран. В *транспланологии* свиньи служат моделью и донором тканей для ксенотрансплантации.

*Щетина* свиней применяется в производстве кистей и щеток благодаря прочности и упругости. *Побочные продукты*, включая кровь, кости, внутренние органы и кишечник, не теряются – из них получают желатин, костную муку, пищевые добавки. Кишечники используются в колбасной промышленности в качестве натуральной оболочки. Также перерабатываются жир и мясные отходы: жир идет на производство мыла, косметики и маргарина, а отходы используются в кормах.

Свиноводство обеспечивает почти безотходное производство и поставляет ценные продукты для различных отраслей.

### **3.5. Технологический процесс производства свинины. Воспроизведение стада**

Технологический процесс производства свинины включает несколько ключевых этапов, важнейшим из которых является воспроизведение стада. **Воспроизведение стада свиней** – это система мероприятий, направленных на эффективное использование маток и хряков с целью получения максимального количества поросят.

Важность правильной организации воспроизведения трудно переоценить, так как оно напрямую влияет на количество поросят и качество мясной продукции. Цикл воспроизведения свиноматки состоит из трех основных периодов.

*Первый период* – супоросный, который длится около 112–114 дней. В это время свиноматка вынашивает поросят, и этот этап требует особого внимания, так как от его продолжительности зависят здоровье поросят и их будущие характеристики.

*Второй период* – подсосный, который длится 26–60 дней, когда свиноматка кормит поросят молоком. Этот период критически важен для развития поросят, так как от питания и условий содержания свиноматки зависит их физическое состояние и здоровье.

*Третий период* – холостой, который составляет 7–21 день. Это время от отъема поросят до плодотворного осеменения свиноматки. В этот период важно, чтобы свиноматка успела восстановиться после предыдущего опороса и была готова к следующему осеменению.

Структура стада зависит от типа свиноводческого хозяйства. Выделяют следующие **типы хозяйств**: хозяйства-репродукторы, откормочные хозяйства и хозяйства с замкнутым циклом.

*Хозяйства-репродукторы* получают молодняк, выращивают его до 4-месячного возраста, а затем продают откормочным хозяйствам. *Откормочные хозяйства* занимаются исключительно откормом молодняка до нужных показателей веса. *Хозяйства с замкнутым циклом* осуществляют все этапы производства свинины – от воспроизведения молодняка до его доращивания и откорма.

Также фермы и комплексы делятся на племенные и товарные. *Племенные фермы* занимаются воспроизведением и селекцией свиней, обеспечивая качественное пополнение поголовья. *Товарные фермы* ориентированы на производство и откорм свиней для продажи на мясо. Размеры ферм могут варьироваться в зависимости от

типа хозяйства, например, для племенных ферм устанавливаются размеры на 200, 300 и 600 свиноматок, для репродукторных ферм на 54 и 108 тыс. свиней в год.

Типовая структура стада свиней может различаться в зависимости от типа хозяйства. Для репродуктивных хозяйств структура стада включает: свиноматки – 15 % от общего поголовья, поросы-сосуны – 28 %, поросы-отъемыши – 45 %, ремонтный молодняк – 9 %, откорм – 3 % и хряки всех возрастов – 0,2 %–0,3 %. Для хозяйств с законченным циклом структура будет несколько иной, с более высокой долей свиней на откорме (до 50 %).

Одним из самых эффективных методов в воспроизводстве является искусственное осеменение. Оно позволяет снизить количество хряков в хозяйстве, поскольку с помощью искусственного осеменения один хряк может осеменить 100–200 свиноматок за сезон, что существенно сокращает расходы на содержание хряков. Кроме того, искусственное осеменение способствует улучшению породных качеств, так как с его помощью можно выбирать только самых высококлассных хряков.

Спермой одного хряка можно осеменить 1200–2500 свиноматок за сезон. В отличие от естественного способа, при котором хряк может покрыть не более 50 маток, искусственное осеменение значительно увеличивает продуктивность.

Наиболее эффективным режимом использования хряков является осеменение свиноматок через 6–7 дней после отъема поросят. Это позволяет получать более частые и уплотненные опоросы. Важно, чтобы свиноматки находились в хорошем физическом состоянии, а осеменение происходило в сроки, близкие к овуляции, так как именно в этот период яйцеклетки наиболее восприимчивы к оплодотворению. Осеменение свиноматок, если они приходят в охоту через 3–4 дня после отъема поросят, может снизить многоплодие.

Половой цикл свиноматки составляет 19–21 день. *Овуляция* – это выход яйцеклеток из яичников, который длится от 1 до 3 часов, но максимальная вероятность оплодотворения существует в первые 2–6 часов после овуляции. Поэтому для достижения наилучших результатов осеменение свиноматок должно происходить в этот период. Успех в воспроизводстве зависит от качества кормления и условий содержания свиней. Свиноматки и хряки должны

находиться в хорошем физиологическом состоянии, что обеспечит им возможность производить здоровое потомство. Важно также учесть физиологические особенности свиноматок: их половой цикл и оптимальные сроки осеменения.

Технологический процесс воспроизведения стада свиней требует внимательного подхода, организации и контроля на всех этапах. Важными факторами являются правильная структура стада, использование методов искусственного осеменения, грамотное кормление и забота о здоровье животных. Это обеспечивает не только получение качественного молодняка, но и стабильную продуктивность свиноводческих хозяйств, а также повышение эффективности производства свинины.

### **3.6. Технологические особенности производства свинины на комплексах и мелкотоварных фермах**

Современное производство свинины, особенно на промышленных свинокомплексах, строится на четко организованной системе поточной технологии, которая включает воспроизведение, выращивание и откорм животных в рамках согласованного ритма. Главная цель – получение одновозрастных, физиологически однородных групп свиней, что обеспечивает стабильное и эффективное управление стадом, позволяет автоматизировать производственные процессы и значительно повышает продуктивность.

Организация производства осуществляется на основе цеховой структуры, где каждый производственный цех выполняет строго определенную функцию. *Цех размножения* обеспечивает осеменение, супоросный период и опорос свиноматок, а также выращивание поросят до отъема. *Цех доращивания* занимается молодняком от момента отъема до начала откорма. *Цех откорма* завершает производственный процесс, обеспечивая достижение животными убойной массы. Такое разделение процессов позволяет точно соблюдать требования зоогигиены, снижать риск распространения заболеваний и повышать эффективность ветеринарного контроля.

В основе поточной технологии лежит понятие технологического потока – «живого конвейера», по которому проходят все животные в составе определенных технологических групп: хряки-производители,

хряки-пробники, ремонтные хряки и свинки, холостые и условно-супоросные свиноматки, супоросные и тяжелосупоросные свиноматки, подсосные матки, поросята-сосуны, молодняк на доращивании, молодняк на откорме, а также ремонтные свинки. Каждая группа животных содержится в отдельном здании или секции, строго изолированной от других, и переводится на следующий этап производственного процесса по мере развития. После освобождения секции проводятся уборка, дезинфекция, при необходимости – ремонт, и затем секция вновь заполняется новой партией животных. Применяется принцип «все пусто – все занято», предусматривающий обязательный санитарный перерыв между сменой групп, длительностью не менее 5 суток.

**Производственный цикл** – это полный временной отрезок, в течение которого проходит вся технология производства от осеменения матки до реализации потомства на мясо. Он включает супоросный, подсосный и холостой периоды у свиноматок, а также доращивание и откорм молодняка. Общая продолжительность цикла составляет 220–222 дня. На протяжении этого времени производственные группы перемещаются по участкам комплекса в строго установленной последовательности и ритме.

Ключевым понятием поточной технологии является **шаг ритма** – временной интервал, в течение которого формируется производственная группа на опорос. Этот ритм сохраняется на всех этапах: от осеменения до откорма. Продолжительность шага ритма варьируется от 1 до 14 дней в зависимости от мощности комплекса. Соблюдение ритма позволяет равномерно загружать цеха, планировать производство и обеспечивать круглогодичную стабильную работу комплекса.

Для компенсации возможных отклонений и обеспечения стабильности потока используется **резервная** или **буферная группа**, которая включает свиноматок и ремонтных свинок случного возраста. Из них при необходимости формируется производственная группа на осеменение, если в основной группе оказалась нехватка животных.

В зависимости от численности поголовья, уровня механизации, финансовых вложений и структуры хозяйства применяется одно-, двух- или трехфазная система выращивания свиней.

**Однофазная система** (семейно-гнездовой способ) характеризуется тем, что поросыта от рождения до убойной кондиции находятся в одном станке, где был проведен опорос. Преимущества включают снижение стрессов от перемещений, ускорение откорма и уменьшение затрат корма на единицу прироста. Однако к недостаткам можно отнести стесненные условия содержания на заключительном этапе и неравномерность животных по живой массе.

При **двухфазной системе** поросят содержат в тех же станках до 3–4 месяцев, после чего их переводят в цех откорма. Перемещение происходит только один раз, что упрощает структуру фермы и снижает риск стресса, однако требует четкого зонирования и больших площадей.

Наиболее эффективной признана **трехфазная система**, особенно для комплексов с интенсивной технологией и крупными объемами производства. *Первая фаза* – это период подсоса до отъема в возрасте 26, 35, 46 или 60 дней. *Вторая фаза* – доращивание поросят в специализированных помещениях до достижения массы 30–40 кг. *Третья фаза* – откорм свиней до убойной массы 100–110 кг. Такое деление позволяет адаптировать кормление, микроклимат и условия содержания под физиологические потребности животных на каждом этапе, что в итоге повышает сохранность поголовья и экономическую эффективность производства.

Промышленное производство свинины требует строгой организации, соблюдения санитарных и зоотехнических норм, а также четкой структуры технологических процессов. Цеховая и поточная система, особенно в сочетании с трехфазным выращиванием, обеспечивает высокий уровень интенсификации, способствует эффективному управлению стадом и максимальному использованию производственных мощностей, как на крупных комплексах, так и на мелкотоварных фермах с адаптированными технологиями.

### 3.7. Виды откорма свиней

**Откорм свиней** представляет собой заключительный этап технологического процесса в свиноводстве, направленный на получение мясной продукции различных видов в максимально короткие сроки и при минимальных затратах корма, труда и других ресурсов.

От эффективности этого этапа напрямую зависит не только продуктивность животных, но и качество получаемой продукции, а также рентабельность всего свиноводческого предприятия. В условиях промышленного свиноводства важнейшими условиями успешного откорма являются:

- правильно сбалансированное кормление, соответствующее физиологическим потребностям животных;
- подбор животных по возрасту, полу, живой массе и породным признакам;
- создание комфортных условий содержания и четкая организация труда.

В зависимости от конечной цели откорма, породы и возраста животных различают четыре основных типа откорма свиней: беконный, мясной, мясо-сальный (или полусальный) и сальный. Каждый из этих типов имеет свои особенности и требует индивидуального подхода в организации процесса откорма, выборе рационов и пород животных.

**Беконный откорм** – это технология, направленная на получение нежной, молодой свинины с минимальным содержанием жира и высоким качеством мышечной ткани. Такая продукция используется для производства бекона – специально обработанных половинок свиной туши, прошедших засолку и копчение. Для этого типа откорма отбираются только здоровые, скороспельные свиньи специализированных беконных пород (например, ландрас, эстонская беконная и их помеси), преимущественно белой масти, с удлиненным туловищем и ровной спиной.

На откорм животных ставят в возрасте около трех месяцев при живой массе 30–35 кг. Завершается откорм в 6–8 месяцев, когда свиньи достигают массы 80–105 кг, а толщина шпика в области 6–7-го грудных позвонков не превышает 30 мм. В начале откорма среднесуточный прирост составляет 400–500 г, а к завершению – 600–700 г. В первые два месяца можно использовать широкий спектр кормов, включая зеленую массу, корнеплоды, обрат, комбикорм. Однако во второй половине откорма в рацион включаются только корма, улучшающие качество мяса, такие как ячмень, горох, пшеница, картофель, комбикорма и белковые добавки (мясокостная, рыбная мука), хотя за 6 недель до окончания откорма рыбные продукты исключаются из рациона, чтобы избежать специфического запаха

в мясе. Рационы в этот период тщательно сбалансираны по содержанию энергии и перевариваемого протеина: на 1 энергетическую кормовую единицу (ЭКЕ) должно приходиться 110–115 г протеина. Это позволяет обеспечивать приросты на уровне 550–650 г в сутки и высокое качество продукции.

**Мясной откорм** направлен на получение свинины с умеренным содержанием жира, упругой мышечной тканью и высокими вкусовыми характеристиками. На мясной откорм ставят молодняк в возрасте 4 месяцев и проводят откорм в течение 3–4 месяцев до достижения живой массы 120–130 кг при толщине шпика не более 40 мм в области 6–7-го грудных позвонков. При этом используется как чистопородный, так и помесный молодняк, преимущественно универсальных пород. Среднесуточные приросты при мясном откорме составляют 600–700 г. В рацион включаются высокозергетические концентраты, зерновые, комбикорма, а также белковые корма животного и растительного происхождения. Основной задачей этого типа откорма является достижение высокой продуктивности при минимальных затратах корма на 1 кг прироста, что достигается за счет балансировки рационов и оптимального подбора кормов по стадиям роста животных.

**Мясо-сальный или полусальный откорм** применяется при откорме свиней, достигших массы 60 кг, которых доводят до 130–160 кг. Такой откорм характерен тем, что к окончанию откорма у животных формируется значительная прослойка шпика (более 4 см), а мясо приобретает выраженный мраморный рисунок. Суточные приросты достигают 700–800 г. В этом типе откорма применяются более дешевые углеводистые корма (картофель, свекла, кукуруза), а количество белковых кормов снижается, так как их усвоение взрослыми животными менее эффективно. Особенностью этого откорма является акцент на экономичность рациона, при этом не теряя из виду сбалансированность по основным питательным веществам и витаминам.

**Сальный откорм** используется для откорма выбракованных животных – хряков и свиноматок – до живой массы 180–200 кг и выше. Его главная цель – получение большого количества жира и сала высокого качества. Откорм длится 2–3 месяца, приросты могут достигать 800–900 г в сутки. При этом толщина шпика у таких свиней составляет 8–10 см, а содержание жира в туше может

превышать 50 %. Основу рациона составляют дешевые углеводистые корма: картофель, свекла, зерновые. Использование белка сокращается до минимума. До достижения массы 120–130 кг можно включать до 1 кг сенной муки, 6–8 кг картофеля или 8–10 кг свеклы, остальная часть рациона – смесь концентратов.

Кормление осуществляется два-три раза в день густыми влажными мешанками. Суточный рацион увлажняется из расчета 2–2,5 кг воды на 1 кг комбикорма. Обязательное условие – постоянный доступ к свежей воде, желательно через автопоилки. Давать рыбные отходы строго запрещено – они портят вкус и запах мяса и сала.

Периоды роста свиней можно условно разделить на три стадии:

1) до 7 месяцев, характеризуется усиленным ростом мышечной массы;

2) с 7 до 11 месяцев, когда рост мышц замедляется, а начинается отложение жира;

3) с 11 месяцев и старше, при которой происходит преимущественное накопление жировых отложений.

Эти биологические особенности необходимо учитывать при составлении рационов и выборе типа откорма. При этом животных группируют по полу, возрасту и живой массе, формируя однородные группы по 20–25 голов в станке, с допустимым разбросом массы не более 5–10 кг.

Энергетическая эффективность кормления зависит от его полноценности. В среднем 30 %–35 % энергии, получаемая с кормами, преобразуется в продукцию (мясо и жир), 35 %–40 % идет на поддержание жизненных функций организма, 20 %–25 % теряется с калом и 5 % – с мочой. Если рацион несбалансирован, доля энергии, расходуемая на поддержание жизни, возрастает, а продуктивность снижается. Поэтому при составлении рационов необходимо учитывать не только ЭКЕ и перевариваемый протеин, но и другие важные питательные элементы: кальций, фосфор, каротин, соль, витамины и аминокислоты (лизин, метионин), а также микроэлементы (железо, цинк, медь). На современных свинокомплексах рационы балансируются по 28 показателям.

Типы кормления свиней включают концентратный, умеренно концентратный и малоконцентратный. **Концентратный тип** наиболее распространен на крупных свиноводческих комплексах. Он предусматривает использование сбалансированных комбикормов,

приготовленных по специальным рецептам, обеспечивающих быстрый прирост и высокую продуктивность. **Умеренно концентратный** – сочетается с использованием объемистых кормов. **Малоконцентратный тип** применяется на мелких фермах, где используются доступные объемистые и сочные корма – травы, корнеплоды, комбинированный силос. Например, комбисилос может включать: картофель – 50 %, кукурузу – 30 %, морковь – 10 %, травяную муку – 10 %. Его использование позволяет снизить долю комбикормов до 45 % и получать прирост до 600 г в сутки. Летом в рацион включают зеленую массу вволю, а зимой – сенную муку, льняную мякину, картофель и силос. В последний период откорма уменьшается доля грубых и сочных кормов, увеличивается доля концентратов.

Успех откорма свиней включает целый комплекс факторов: нормы кормления, структура рациона, сочетание кормов, технология их подготовки (измельчение, увлажнение, сдабривание), техника скармливания, кратность кормлений и условия поения. Наиболее рационально кормить свиней дважды в день влажными мешанками влажностью 70 %–75 %. Поение должно быть вволю, из автопоилок или корыт, с обязательным обеспечением доступа к чистой воде.

По скорости получения мясной продукции в свиноводстве выделяют три основных типа откорма: интенсивный, умеренный и экстенсивный.

**Интенсивный откорм** отличается высокими темпами роста животных и короткой продолжительностью откорма – в среднем 90–100 дней. При этом используются полнорационные, хорошо сбалансированные комбикорма с высоким содержанием энергии, перевариваемого протеина, витаминов и микроэлементов. Среднесуточные приrostы достигают 700–900 г, а затраты корма на 1 кг прироста составляют 3,5–4 ЭКЕ.

Такой способ откорма применяется преимущественно на промышленных комплексах и позволяет получить продукцию с наименьшей себестоимостью.

**Умеренный откорм** длится 120–140 дней и предполагает использование как концентратов, так и объемистых кормов. Суточные приросты составляют 500–700 г, конверсия корма немного ниже, чем при интенсивном откорме, но затраты также умеренные. Этот тип откорма наиболее распространен в фермерских хозяйствах и комбинирует приемлемую скорость откорма с разумными затратами.

**Экстенсивный откорм** является наиболее длительным и малорентабельным, его продолжительность составляет 150–180 дней и более. Используются преимущественно дешевые, малопитательные объемистые корма (травы, корнеплоды, пищевые отходы). Суточные приrostы при этом составляют всего 300–500 г, а затраты корма на 1 кг прироста увеличиваются до 6–7 ЭКЕ. Такой откорм целесообразен лишь при наличии дешевых кормов и откорме выбракованных животных, но он сопровождается повышенной себестоимостью продукции и длительным циклом.

Откорм свиней – это сложный биотехнологический процесс, требующий учета физиологии животных, особенностей пород, структуры рационов, видов кормов и способа их скармливания. Грамотно организованный откорм позволяет получить высококачественную свинину при минимальных затратах, обеспечивая стабильную экономическую отдачу и устойчивость свиноводческого производства.

### **3.8. Основные факторы, определяющие интенсивность и результивность откорма**

Интенсивность и результивность откорма свиней определяется совокупностью биологических и хозяйственных факторов, среди которых основными являются порода животных, их здоровье, возраст, система кормления и целевая живая масса при снятии с откорма.

**Породные особенности** оказывают первостепенное влияние на продуктивность откорма. Свиньи отечественных и зарубежных заводских пород, а также их помеси при полноценном кормлении достигают живой массы 100–120 кг уже к 6,5–8 месяцам при затрате 4,0–4,5 энергетических кормовых единиц (ЭКЕ) на 1 кг прироста. В отличие от них, беспородные животные требуют значительно больше времени – не менее 12 месяцев – и затрат (8–10 ЭКЕ) для достижения аналогичной массы.

При этом мясо беспородных свиней характеризуется повышенной жесткостью, грубой текстурой и значительной толщиной подкожного сала. Даже в улучшенных условиях содержания их скороспелость остается ниже по сравнению с целенаправленно селекционируемыми породами. Наилучшие результаты дает откорм

помесных свиней, полученных от скрещивания двух заводских пород: они на 10 %–20 % превосходят чистопородных по темпам роста и требуют на 0,4–0,6 ЭКЕ меньше на каждый кг прироста массы.

**Состояние здоровья свиней** напрямую определяет их способность к быстрому набору массы и эффективному использованию корма. Только клинически здоровые, физиологически полноценные животные демонстрируют высокие приросты. Наиболее частыми проблемами являются заболевания дыхательной и пищеварительной систем, а также инвазионные болезни. Они приводят к резкому снижению прироста живой массы и к ухудшению конверсии корма в 2–3 раза.

Особенно уязвимы поросята в подсосный и послеотъемный периоды, когда необходимо строго соблюдать ветеринарно-санитарные меры: своевременно проводить вакцинации, обеспечивать витаминизацию, вводить железосодержащие препараты и соблюдать зоогигиенические нормы.

**Возраст животных** существенно влияет на анатомо-физиологические процессы и продуктивное направление откорма. Первый период откорма продолжается от рождения до 7–8 месяцев. В это время наиболее интенсивно развивается мышечная и костная ткань, тогда как отложение жира минимально. Убой в этот период дает беконные и мясные туши с нежным, сочным мясом и тонким слоем шпика. Второй период – с 7–8 до 12–14 месяцев – характеризуется продолжением, но уже замедленным ростом мышечной массы и ускоренным жироотложением. В результате формируются полусальные и ветчинные туши, в которых мясо содержит жировые прослойки, а шпик достигает 4–6 см. В некоторых случаях возможны даже жирные кондиции. Третий период начинается с 14–16 месяцев. Здесь рост мышц и костей почти прекращается, и все питательные вещества направляются на накопление жира. Получаемое мясо характеризуется высоким содержанием сала (более 6 см), приросты массы снижаются, а затраты корма увеличиваются. Тем не менее, даже выбракованные свиноматки при откорме после отъема способны набирать более 1 кг массы в сутки за счет интенсивного жироотложения.

**Система кормления** оказывает непосредственное влияние на темпы прироста и себестоимость продукции. Эффективный откорм возможен только при использовании рационов, сбалансированных

по энергетической ценности, содержанию протеина, аминокислот, витаминов и минералов. Наиболее рентабельным считается интенсивный откорм, обеспечивающий среднесуточный прирост в 600–800 г. Он позволяет минимизировать затраты корма на единицу прироста и снизить себестоимость продукции. Однако при наличии дешевых и малоценных кормов (например, пищевых отходов) целесообразно применять менее интенсивные схемы откорма.

Кормление может осуществляться концентратами, комбикормами, а также их смесями с сочными и грубыми кормами, пищевыми отходами и травяной мукой. Концентратный тип – самый продуктивный, но и самый затратный. В фермерских и приусадебных хозяйствах экономически оправдан смешанный тип кормления: 50 %–70 % концентратов, 25 %–45 % сочных кормов и пищевых отходов, до 5 % – травяной муки. Оптимальным по результатам прироста считается скармливание кормов в полужидком виде (влажность 65 %–75 %). Жидкие мешанки с влажностью выше 75 %–80 % снижают потребление сухих веществ, вызывают чувство голода и беспокойство у животных. Сухие корма, в свою очередь, дают меньшую поедаемость и больше потерь. При превышении в рационе 4 % растительных жиров ухудшаются технологические качества мяса и сала: такая продукция непригодна для производства бекона, окороков и копченостей.

**Живая масса свиней**, при которой они снимаются с откорма, зависит от рыночных условий, потребительского спроса и используемого типа животных. Наибольшим спросом пользуется постная свинина, которую получают при откорме до массы 90–110 кг. Однако практика показывает, что откорм до 120–130 кг, особенно животных мясного направления, экономически выгоднее. При массе 100 кг убойный выход составляет 73 %, тогда как при 120–130 кг он достигает 75 %–80 %. При этом общие затраты на производство 1 кг убойной массы снижаются.

Например, на откорм животного до 100 кг требуется 600 ЭКЕ, что при убойном выходе 73 кг дает затраты 8,36 ЭКЕ на 1 кг убойной массы. При доведении массы до 120 кг общее потребление составляет 750 ЭКЕ, убойный выход – 90 кг, а затраты снижаются до 8,03 ЭКЕ/кг. Таким образом, выход мяса с одного животного увеличивается на 17 кг или на 23 %.

Эффективность откорма свиней оценивается по ряду показателей: возраст достижения массы 100 кг, среднесуточный прирост, расход корма на 1 кг прироста. Также анализируют мясные качества: толщину шпика, длину и массу туши, убойный выход, площадь «мышечного глазка», массу задней части туши (окорока).

При жизни толщину шпика определяют механическими или ультразвуковыми приборами (например, «Piglog105»), линейкой в разрезе кожи и шпика или пальпацией. Ультразвук – наиболее точный и безопасный метод, особенно при использовании контактной жидкости.

Индекс сбитости (отношение обхвата груди к длине туловища) используется как характеристика направления продуктивности: материнские породы имеют высокие значения индекса, мясные – более низкие. Развитие мясного направления сопровождается снижением этого индекса, что отражает удлинение туловища животных.

После убоя проводят точную оценку мясных качеств: определяют убойный выход (от 67 % до 88 % в зависимости от направления), убойную массу, длину туши, толщину шпика в нескольких анатомических точках, площадь мышечного глазка и массу окорока. Чем больше площадь глазка и масса окорока, тем выше мясной выход. Морфологический состав туши определяют путем обвалки и раздельного взвешивания мяса, сала, костей и шкуры.

Таким образом, высокорезультативный откорм свиней требует комплексного подхода, включающего грамотный выбор породы и типа животного, обеспечение здоровья, оптимизацию кормления и учет рыночных предпочтений. Только при сбалансированном взаимодействии всех факторов можно достичь максимальной продуктивности и рентабельности в отрасли свиноводства.

### **3.9. Структура стада**

В свиноводстве животные разделены на следующие производственные (технологические) группы. В зависимости от направления и специализации хозяйства стадо имеет различную структуру, т. е. соотношение различных половозрастных групп:

*1) хряки-производители* (основные хряки) – взрослые животные, полученные от высокопродуктивных родителей, проверенные по качеству потомства;

- 2) *проверяемые хряки* содержатся в группе от времени первой случки до окончания их оценки (по массе поросят в 2- или 4-месячном возрасте). После оценки животных либо переводят в основное стадо, либо выбраковывают;
- 3) *хряки-пробники* – молодые, не представляющие племенной ценности самцы, используемые для половой стимуляции и выявления свиноматок в охоте;
- 4) *основные матки* – это лучшая часть животных маточного стада, проверенных по результатам предыдущих опросов;
- 5) *проверяемые матки* – это свинки от времени установления первой супоросности до отъема поросят первого опороса. Лучшие проверяемые матки, отобранные от высокопродуктивных родителей, переводятся в основное стадо. Все низкопродуктивные матки после отъема поросят выбраковываются из стада и поступают на откорм;
- 6) *холостые или подготавливаемые к осеменению*: ремонтные свинки 8–9-месячного возраста, подсосные матки после отъема поросят, матки после неплодотворного осеменения;
- 7) *условно супоросные или с неустановленной супоросностью* – осемененные животные в течение 28–32 дней до установления оплодотворения;
- 8) *с установленной супоросностью*;
- 9) *подсосные* – матки с поросятами со дня опороса до отъема поросят;
- 10) *поросята-сосуны* – молодняк, находящийся вместе с подсосными матками со дня рождения и до отъема;
- 11) *группа поросят отъемышей* состоит из отнятого от матерей молодняка в возрасте от 26–60 до 106–120 дней (до перевода в группу ремонтного молодняка или откорма). В практике иногда эту группу называют группой добрачивания;
- 12) *ремонтные хряки или свинки* – молодняк, отобранный для выращивания, предназначенный для замены выбракованных взрослых животных основного стада. Возраст ремонтного молодняка колеблется от 3,5–4 до 8–12 месяцев;
- 13) *группа откорма* – весь товарный молодняк (до сдачи на мясокомбинат). Кроме того, здесь находятся выбракованные взрослые животные.

### **3.10. Системы содержания свиней. Особенности кормления различных половозрастных групп**

Организация содержания и кормления свиней различных половозрастных групп играет ключевую роль в обеспечении их уровня продуктивности, качества продукции и эффективности производства в целом. Условия содержания формируются под воздействием внешней среды, которую можно разделить на три группы факторов: физические, химические и биологические.

К **физическим факторам** относятся температура, влажность воздуха, движение воздушного потока и солнечная радиация. Эти параметры играют решающую роль в поддержании комфортного микроклимата, от которого напрямую зависит здоровье и продуктивность животных. **Химические факторы** включают состав воздуха – содержание кислорода, углекислого газа, аммиака и других веществ. **Биологические факторы** – это наличие в окружающей среде микроорганизмов: микробов, вирусов, гельминтов и прочих патогенов, способных вызывать заболевания.

В свиноводстве применяются разнообразные методы содержания животных, подбираемые с учетом их физиологического состояния, специализации, назначения и возраста:

- индивидуальное и станково-выгульное (для хряков и маток);
- свободно-выгульное (для ремонтных и откормочных свиней);
- летнее лагерно-пастбищное (для свиней на племя);
- групповое безвыгульное (для группы откорма);
- фиксированное (для свиноматок).

**Индивидуальное и станково-выгульное содержание** (рис. 10), которое преимущественно используется для хряков и свиноматок, особенно в условиях репродукторных хозяйств и племенных ферм. Хряков размещают в индивидуальных клетках площадью около  $7,5\text{ м}^2$  или в мелких группах по 3–5 голов, в зависимости от массы. Подсосных маток с поросятами содержат также индивидуально. Холостые и легкосупоросные свиноматки могут содержаться в группах (10–30 голов), при этом на каждую голову выделяется по  $1,5\text{--}1,8\text{ м}^2$  площади. Перед опоросом их помещают в небольшие группы. Во всех случаях необходимо организовывать ежедневные активные прогулки – мицион, важный для поддержания здоровья животных в течение всего года.



*а*

*б*

*Рис. 10. Индивидуальные станки для осеменения и содержания хряков (а) и станок для опороса и содержания свиноматок с поросятами (б)*

Более свободным вариантом является ***свободно-выгульное содержание***, при котором свиньи самостоятельно выбирают, где находиться – в помещении или на выгульной площадке. Такой способ благоприятно сказывается на состоянии животных: улучшаются параметры микроклимата, повышается воспроизводительная способность и общая продуктивность.

В теплый сезон эффективно применяется ***летнее лагерно-пастбищное содержание***, особенно для племенного стада. Свиньи находятся на открытом воздухе круглые сутки. Для них оборудуются стационарные лагеря, которые могут быть как групповыми (для ремонтного молодняка, холостых и супоросных маток), так и индивидуальными (для подсосных маток с поросятами). Кормление осуществляется в специально оборудованных «столовых» – это площадки с твердым покрытием, расположенные на удалении от мест отдыха. Используются сухие концентраты, раздаваемые из самокормушек (одна на 25–30 голов). При пастбищном содержании необходимо постепенно приучать свиней к выпасу, начиная с 1 часа в день и увеличивая до 3–5 часов. Пастбища делят на участки и применяют электропастухи. Территория лагеря ограждается, организуется водопой и дежурство.

На откормочных комплексах преобладает ***групповое безвыгульное содержание*** (рис. 11), основанное на разделении большого свинарника на изолированные секции. Здесь применяется принцип «пусто-занято», лежащий в основе поточно-цеховой технологии. Такой подход облегчает санитарную обработку помещений и контроль за животными.



*а*



*б*

Рис. 11. Групповое безвыгульное содержание молодняка на доращивании (а) и кормление свиноматок при групповом содержании (б)

Особую систему представляет **фиксированное содержание свиноматок**, применяемое в первые две недели лактации. Свиноматки содержатся в станках площадью около  $5,5 \text{ м}^2$  (рис. 10, б), что требует раннего отъема поросят. Основное назначение такой фиксации – повышение уровня обслуживания, снижение травматизма поросят и обеспечение необходимого теплового режима в зоне их содержания.

В целом, по типу, системы содержания свиней делятся на **выгульные и безвыгульные**, каждая из которых имеет свои преимущества и особенности применения в зависимости от целей хозяйства.

**Выгульная система** позволяет свиньям свободно перемещаться между помещением и выгульной площадкой, что улучшает общее состояние животных, снижает заболеваемость, укрепляет иммунитет и способствует естественному поведению. Она особенно полезна для свиноматок и молодняка, улучшая репродуктивные качества и снижая стресс. Однако требует больших площадей, затрат на обустройство выгулов и затруднена в регионах с холодным климатом. Также усложняется санитарный контроль и возрастает риск заноса инфекций.

**Безвыгульная система** обеспечивает компактное размещение животных, облегчает механизацию и автоматизацию процессов, позволяет точно регулировать микроклимат и упрощает санитарные мероприятия. Она эффективна на крупных фермах и в цеховой системе «пусто-занято». Минусы включают снижение двигательной активности животных, что может вызывать ожирение, ухудшение

репродуктивных функций и требует точного контроля микроклимата. При плохой вентиляции повышается риск заболеваний.

Не менее важным аспектом является **кормление свиней**, которое должно быть сбалансированным и соответствовать потребностям различных половозрастных групп. В зависимости от состава рациона и соотношения концентратов и сочных кормов, выделяют три основных типа кормления:

1) **концентратно-картофельный тип** – включает 50 %–70 % концентратов и 30 %–50 % корнеплодов, таких как картофель;

2) **концентратно-корнеплодный тип** – применяются комбинированный силос, свекла, морковь и другие корнеплоды при содержании концентратов на уровне 65 %–70 %;

3) **концентратный тип** – более 80 % рациона составляют концентраты.

Качество свинины во многом зависит от используемых кормов. В этом отношении все корма делят на три группы.

**Первая группа** включает корма, обеспечивающие получение мяса и сала высокого качества. Это зерновые (ячмень, пшеница, рожь, горох, люпин), сочные (морковь, свекла, тыква), зеленые (люцерна, клевер, вико-овсяные смеси) и корма животного происхождения (обрат, пахта, мясная и мясокостная мука).

**Вторая группа** – корма, умеренно ухудшающие качество продукции: кукуруза, гречиха, картофель, патока, отруби. При их содержании в рационе до 60 %, при условии добавления кормов первой группы, можно получать продукцию приемлемого качества.

**Третья группа** включает корма, резко ухудшающие вкус, запах, структуру мяса и сала, к ним относятся – жмыхи, шроты, рыба, барда, отходы кожевенной и рыбной промышленности. При их высоком содержании свинина становится непригодной для хранения и переработки. Однако, если они составляют не более 25 % от питательности рациона и при этом используется не менее 50 % кормов первой группы, мясо сохраняет приемлемое качество. Важно помнить, что за 1–2 месяца до убоя такие корма следует полностью исключить из рациона.

Правильный выбор системы содержания и рациона кормления с учетом возрастных и физиологических особенностей свиней является основой для получения высококачественной продукции и устойчивой рентабельности в отрасли свиноводства.

## **4. ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ПРОИЗВОДСТВА ЯИЦ И МЯСА ПТИЦЫ**

### **4.1. Состояние и перспективы развития отрасли птицеводства**

Птицеводство является одной из ведущих и наиболее динамично развивающихся отраслей животноводства Республики Беларусь. Оно обеспечивает население страны высокоценными диетическими продуктами питания – мясом и яйцом, а также служит источником технической продукции, такой как перо, пух, птичий помет, который используется в сельском хозяйстве в качестве удобрения. Благодаря высокой биологической продуктивности птицы, птицеводство считается самой скороспелой и экономически эффективной отраслью: при низких затратах на единицу продукции достигается высокая рентабельность за счет быстрого прироста живой массы, высокой яйценоскости и быстрой окупаемости затрат. В условиях продовольственной безопасности страны отрасль играет стратегическую роль, поставляя на рынок доступную по цене и качественную продукцию, востребованную как на внутреннем, так и на внешнем рынках.

К 2024 г. в Республике Беларусь насчитывалось около 49,9 млн голов птицы. Производство мяса птицы по итогам 2023 г. достигло 667,5 тыс. т в живом весе и 521,4 тыс. т в убойном весе, что составило 101,3 % по сравнению с предыдущим годом. Существенная доля валового производства приходится на крупнейшие птицеводческие предприятия: СЗАО «Серволюкс» (ТМ «Петруха»), ОАО «Агрокомбинат Дзержинский», ОАО «Птицефабрика Дружба», ОАО «Витебская бройлерная птицефабрика». Эти компании формируют около 80 % общего производства мяса птицы в стране, что свидетельствует о высокой степени концентрации и специализации отрасли.

Развитие отрасли обусловлено целенаправленной государственной политикой в сфере модернизации производства, технического переоснащения и селекционно-генетического обновления стада. Ряд предприятий, таких как «Дружба», «Витебская бройлерная птицефабрика» и «Агрокомбинат Дзержинский», активно внедряют новые производственные мощности, совершенствуют логистику, улучшают инфраструктуру и санитарно-ветеринарные условия

содержания птицы. Особое внимание уделяется внедрению инновационных технологий в инкубации, выращивании молодняка и мясном откорме.

Современное птицеводство в Беларуси отличается глубокой специализацией. В производственном процессе выделяются четкие технологические этапы: производство инкубационного яйца, инкубация, выращивание молодняка, откорм бройлеров и переработка продукции. Эти операции распределены между специализированными предприятиями: племенными заводами, репродукторами первого и второго порядка, яичными и мясными птицефабриками. Семь крупнейших бройлерных фабрик с производством свыше 3000 т в год дают до 90 % всего мяса бройлеров. Среди них наиболее известны Дзержинский агрокомбинат, а также предприятия в Могилеве, Гомеле, Витебске и Смолевичах. Что касается производства яиц, лидирующие позиции занимают Оршанская, Городокская, Кобринская, Гродненская и другие птицефабрики, каждая из которых содержит свыше 300 тыс. кур-несушек и производит порядка 100 млн яиц в год.

Факторы, влияющие на успешное функционирование птицеводческих хозяйств в Беларуси, можно условно разделить на несколько групп:

1) *территориально-строительная*: грамотное размещение производств вблизи потребительских рынков, логистика, наличие транспортной инфраструктуры;

2) *производственно-технологическая*: использование высокопродуктивных кроссов птицы и сбалансированных полнорационных кормов, строгий санитарный контроль, автоматизация процессов;

3) *организационно-экономическая*: эффективное управление трудовыми ресурсами, специализация и кооперация, интеграция птицеводства с другими отраслями АПК;

4) *маркетинговая и сбытовая деятельность*: грамотное позиционирование брендов, формирование ассортимента, продвижение на рынке, экспортная ориентация.

Значительный вклад в развитие птицеводства внесло создание сети специализированных хозяйств: племзаводов, репродукторов, инкубационных станций. Организованный завоз высокопродуктивных импортных кроссов и развитие отечественной селекции

позволили полностью вытеснить низкопродуктивную птицу, тем самым повысив общую производственную эффективность отрасли. На государственном уровне продолжается поддержка программ по развитию птицеводства, в том числе субсидирование модернизации, обновления генетических ресурсов, а также экспортных поставок.

Развития яичного направления находится на высоком уровне. Валовое производство яиц в стране сопоставимо с показателями развитых стран, что обусловлено не только высокими продуктивными качествами птицы, но и современными условиями содержания и кормления, эффективной системой ветеринарного контроля, устойчивой рыночной инфраструктурой. Развитие птицеводства в Республике Беларусь будет продолжаться по пути дальнейшей интеграции с другими отраслями, цифровизации процессов, расширения экспорта и углубления переработки продукции.

Птицеводство в Беларуси демонстрирует устойчивый рост и высокую степень индустриализации. Опора на современные технологии, эффективную организацию производства и стратегический подход к рынку позволяют рассматривать отрасль как одно из ключевых звеньев национального агропромышленного комплекса с высоким экспортным и инновационным потенциалом.

## 4.2. Биологические и хозяйствственные особенности птицы

Биологические и хозяйствственные особенности птицы лежат в основе эффективного ведения птицеводства и объясняют его высокую рентабельность, продуктивность и значимость в сельском хозяйстве. Ключевыми характеристиками являются высокая яйценоскость, интенсивный рост, ранняя половая зрелость, скороспелость, хорошие показатели кормовой отдачи и биологические адаптации, связанные с особенностями строения тела и физиологии птицы.

Одной из важнейших хозяйственных характеристик является **яйценоскость**. Яичные породы кур способны производить до 300–315 яиц в год, мясояичные – 190–200 яиц, а мясные – около 185 яиц. Это делает птицу одним из самых продуктивных видов животных в сельском хозяйстве. Плодовитость также высока: от одной несушки можно получить до 315 яиц в год и вырастить более 150 голов молодняка общей массой свыше 400 кг.

**Интенсивность роста** птицы варьирует в зависимости от вида и направления продуктивности. Бройлерные куры отличаются наибольшей скороспелостью: их откармливают до 35–45-дневного возраста, при этом живая масса к 42 дню достигает 2,2–2,8 кг. Индюки требуют более продолжительного откорма: самок выращивают в течение 120–140 дней до массы 8–10 кг, а самцов – 150–180 дней до массы 15–20 кг. Утки, в зависимости от породы и кросса, достигают убойной кондиции за 50–60 дней при массе 3–4 кг (пекинские кроссы), или за 70–84 дня при массе 4–5 кг (мускусные утки и муларды). Гусей обычно откармливают в течение 60–90 дней до массы 5–8 кг, однако при откорме на жирную печень или для получения более крупной тушки срок может быть продлен до 120 дней. Цесарки требуют откорма продолжительностью 70–90 дней, при этом достигают массы 1,5–2 кг. Перепела отличаются особенно коротким сроком откорма – всего 35–40 дней, при котором достигается масса 150–200 г.

Петушки яичных пород при специализированном откорме выращиваются в течение 60–80 дней до живой массы около 1,5–1,8 кг. Это делает птицеводство особенно привлекательным с точки зрения быстрого оборота производства.

**Ранняя половая зрелость** – еще одно важное биологическое преимущество. У кур яичных пород она наступает в 130–135 дней, у мясных – на 140–145 день. У уток половая зрелость наблюдается в 160–180 дней, у индеек – в 200–210 дней, у гусей – в 200–230 дней. Перепела характеризуются самой ранней зрелостью – уже на 35–40 день жизни, что особенно выгодно при интенсивных технологиях разведения.

С точки зрения **полового диморфизма**, у большинства видов птиц самцы крупнее самок: масса петухов, селезней, гусаков на 15 %–30 % выше, у индоков – в 1,5–2 раза. При этом самцы обеспечивают более экономичное использование кормов: затраты на прирост у них на 8 %–10 % ниже.

**Органы пищеварения** у птицы приспособлены к быстрому и эффективному усвоению корма. Наличие двух желудков – железистого и мышечного – позволяет сначала обрабатывать корм ферментами, а затем механически его измельчать. Особенностью является отсутствие зубов и наличие зоба, в котором происходит предварительное размачивание пищи.

Органы выделения у птицы специфичны: мочевой пузырь отсутствует, а клоака служит общим выводным отверстием для пищеварительной, выделительной и половой систем. Функционирует только один яичник (левый), а семенники у самцов расположены в полости тела.

*Температурный режим* тела птиц стабильно высок (38,0 °C–42,2 °C), что обусловлено интенсивным обменом веществ и высокими энергетическими затратами, связанными, в первую очередь, с движением и полетом. Рабочая нагрузка сердца птицы значительно выше, чем у млекопитающих: у кур оно совершает 128–340 ударов в минуту.

Скелетно-мышечная система приспособлена к полету и активному движению. Грудные мышцы развиты особенно сильно и составляют до 20 % массы тела. Такое строение помогает птице сохранять равновесие и выполнять сложные двигательные функции.

*Органы чувств* у птиц развиты превосходно: поле зрения у кур достигает 300°, у уток – до 360°, а острота зрения в 4–5 раз выше, чем у человека благодаря наличию нескольких фовеа (зон острого зрения) в сетчатке глаза.

Поверхность тела покрыта *перьями*, которые выполняют не только теплоизоляционную, но и аэродинамическую функцию. Смазывание оперения секретом копчиковой железы делает его водонепроницаемым – особенно у водоплавающих видов.

Особенностью репродуктивной функции является то, что *зародыш развивается вне организма матери*, в яйце. Это дало возможность внедрить технологию инкубации, резко увеличив объемы промышленного разведения. Птицы делятся на выводковых (птенцы вылупляются развитыми и подвижными) и птенцовых (вылупляются беспомощными и требуют длительного ухода). Домашняя птица, за исключением голубей, как правило, принадлежит к выводковым видам.

Домашняя птица претерпела значительные изменения по сравнению с дикими предками: утрачена способность к полету, исчез сезон яйцекладки, утратился инстинкт насиживания. Продуктивность при этом многократно возросла. Например, от бакинской курицы, предка домашних кур, можно было получить около 20 яиц в год, в то время как современные кроссы дают более 300 яиц.

**Индейки** характеризуются ярко выраженным половым диморфизмом. Живая масса самцов может достигать 15–20 кг, у самок – 5–10 кг. Из-за особенностей поведения и крупного размера самцов, в промышленном индейководстве применяют искусственное осеменение. У индеек короткий период яйценоскости (5–6 месяцев), после чего наступает линька, и только потом – вторая волна яйцекладки.

**Водоплавающие виды** птицы (утки, гуси) приспособлены к жизни в водной среде. У них есть кожистые перепонки на лапах, плотное водоотталкивающее оперение и особое строение клюва, позволяющее фильтровать воду или откусывать траву. Утки отличаются неприхотливостью, скороспелостью, высокой жизнеспособностью, дают до 250 яиц в год и имеют повышенный обмен веществ. Гуси обладают меньшей яйценоскостью (40–60 яиц в год), но могут сохранять продуктивность до 7-летнего возраста, характеризуются моногамностью и высокой способностью переваривать клетчатку, что делает их эффективными потребителями зеленых кормов.

Сельскохозяйственная птица обладает рядом уникальных биологических и хозяйственных особенностей: высокой продуктивностью, скороспелостью, всеядностью, высокой отдачей от кормов и приспособляемостью к условиям промышленного содержания. Эти характеристики обуславливают широкое распространение птицеводства и его важную роль в обеспечении продовольственной безопасности.

#### **4.3. Породы и кроссы птицы, районированные в Республике Беларусь**

Современное промышленное птицеводство в Республике Беларусь функционирует на основе высокой концентрации и специализации производства, что требует применения продуктивных, устойчивых к внешним условиям и экономически эффективных пород и кроссов сельскохозяйственной птицы. Преобладающее значение в отрасли имеют **кроссы** – гибридные формы, полученные в результате скрещивания тщательно отобранных линий, каждая из которых отвечает за определенные признаки, такие как яйценоскость, живая масса, жизнеспособность, конверсия корма и устойчивость

к заболеваниям. Такая система обеспечивает **эффект гетерозиса**, при котором гибридное потомство превосходит родительские формы по продуктивности и жизнеспособности.

На сегодняшний день в мире насчитывается более 200 пород различных видов сельскохозяйственной птицы, однако для промышленного использования применяются лишь немногие из них – как правило, 5–7 пород, прошедших длительную селекционную работу. Это, прежде всего, куры пород **леггорн, род-айленд, нью-гемпшир, плимутрок, суссекс, корниш**, а также разнообразные межпородные крёссы, выведенные на их основе. В Республике Беларусь также сохраняется и используется в племенной работе отечественный генофонд: московские, ереванские, юбилейные, загорские и полтавские породы. Хотя эти породы не применяются напрямую в промышленном производстве, они представляют важную генетическую ценность для создания новых линий и крёссов.

В белорусском птицеводстве четко прослеживается тенденция перехода от чистопородного разведения к использованию высоко-продуктивных крёссов, районированных с учетом климатических условий, технологических возможностей и структуры потребления. Особенно активно этот переход произошел в яичном направлении. Традиционно в Беларуси использовались куры породы **белый леггорн**, отличающиеся высокой яйценоскостью (до 300 яиц в год), легким телосложением и скороспелостью. Однако в условиях современного производства предпочтение отдается крёссям, обеспечивающим более устойчивые и предсказуемые показатели при высоком уровне интенсификации.

Среди яичных крёссов, районированных и внедренных в Республике Беларусь, наибольшее распространение получили следующие:

1) крёсс «Беларусь-9» – трехлинейный яичный крёсс, созданный на основе скрещивания серой калифорнийской породы и белого леггорна. Отличается высокой яйценоскостью (до 290 яиц на среднюю несушку), ранним началом яйцекладки (в среднем 163 дня), высокой сохранностью (до 98,5 % у молодняка) и низким расходом корма – 1,68 кг на 10 яиц;

3) крёсс «Заславский-1» – двухлинейный крёсс белого леггорна. Яйценоскость достигает 292 яиц на среднюю несушку в первый год

яйцекладки. Начало продуктивности – в 160 дней, масса яйца – около 60 г, белая скорлупа, расход корма – 1,56 кг на 10 яиц;

4) *кроссы «Заславский-2» и «Заславский-3»* – трех- и четырехлинейные варианты, демонстрирующие яйценоскость до 300 яиц. Они обладают высокой интенсивностью яйцекладки (78 %–94 % в период пика) и сохранностью до 98 %;

5) *кросс «Заря-17»* – четырехлинейный гибрид, выведенный на базе *«Хайсекс белый»* (Нидерланды). Яйценоскость – свыше 270 яиц в год, масса яйца – 61–62 г, живая масса несушек – 1,7–1,8 кг. Преимущества кросса включают высокую продуктивность, адаптацию к промышленному содержанию и экономичный расход корма (до 1,58 ц на 1000 яиц);

6) *кросс «Прогресс»* – яичный кросс отечественной селекции, созданный с учетом условий интенсивного птицеводства. Обладает высокой яйценоскостью (до 280 яиц в год), ранним началом яйцекладки, хорошей адаптацией к промышленному содержанию и стабильной продуктивностью при различных технологиях выращивания. Отличается устойчивостью к стрессам и сохранностью поголовья, что делает его удобным для крупных птицефабрик.

Мясное направление птицеводства в Беларуси полностью основано на использовании *бройлерных кроссов*, характеризующихся высокой скороспелостью, быстрым ростом, хорошей конверсией корма и однородностью продукции. Наиболее популярны следующие кроссы:

1) *кросс «Кобб-500»* – признанный мировой лидер по продуктивности. Отличается высокой скоростью роста (до 2,4 кг за 42 дня), минимальной себестоимостью живой массы, способностью эффективно использовать дешевые корма. Оперение белое, кожа желтая, что повышает товарную привлекательность тушки. Птица однородна по размеру, что упрощает переработку и сбыт;

2) *кросс «Росс-708»* – отличается еще большей скороспелостью и приростом массы до 2,9 кг за 33–35 дней. Требует строго контролируемых условий, но дает высокий выход товарной продукции;

3) *кросс «Бройлер-61»* – четырехлинейный гибрид, полученный на основе белого плимутрока и корниша. Обеспечивает массу до 1,8 кг в возрасте 7 недель при хорошем приросте (30–40 г/сутки) и высоком уровне сохранности (до 98 %). Требует ограничения кормления для предотвращения заболеваний ног;

4) кросс «Гибро-6» – также четырехлинейный кросс с желтым пигментом кожи. Обладает хорошими мясными качествами, суточный прирост до 80 г у отдельных особей, но несколько уступает другим кроссам по воспроизводственным показателям;

5) кросс «Смена» – наиболее широко распространенный среди отечественных. Обеспечивает живую массу более 2,5 кг, прирост свыше 40 г/сутки, хорошую яйценоскость родительского стада (до 162 яиц за 60 недель) и получение до 145 цыплят от одной несушки;

6) кросс «Иртыш» – с высокой скоростью роста, предназначенный для интенсивного откорма. Живая масса бройлеров достигает 2,3–2,5 кг к 42 дню, при этом отмечается хорошая мясная отдача, прочный костяк и равномерное развитие. Кросс подходит как для напольного, так и для клеточного содержания, обладает высокой жизнеспособностью и однородностью стада;

7) кросс «Бройлер-М» – созданный на основе мини-кур, что обеспечивает его компактные размеры, экономичный расход корма и быструю окупаемость. Средняя живая масса бройлеров к 42-дневному возрасту составляет около 1,8–2,0 кг, при затратах корма на 1 кг прироста примерно 2,1–2,3 кг. Суточный прирост живой массы в период интенсивного откорма достигает 40–45 г. Птица отличается высоким уровнем сохранности – до 97 %–98 %, хорошей выравненностью по массе и крепкой конституцией. Благодаря своей неприхотливости и быстрой окупаемости кросс «Бройлер-М» широко используется в небольших и фермерских хозяйствах, а также в личных подсобных хозяйствах, где важны компактность, простота содержания и эффективность кормов.

В дополнение к кроссам, в Беларуси разводятся и породы кур различного направления продуктивности, используемые как в личных подсобных хозяйствах, так и для создания новых гибридов.

**Порода** – большая группа птиц, имеющих общее происхождение, схожие продуктивные, физиологические и морфологические признаки, которые стойко передаются их потомству. Порода должна иметь не менее 40 тыс. чистопородных особей кур.

**Порода Леггорн** относится к яичному направлению продуктивности и отличается высокой яйценоскостью. Часто используется для скрещивания и получения новых кроссов благодаря ценному генетическому материалу. Из-за направленности на яйценоскость птицы имеют небольшую массу: куры – 1,5–2 кг, петухи – до 2,5 кг.

Цвет оперения – белый. Мясное использование возможно только после окончания продуктивного периода. Половая зрелость наступает рано – в 4,5–5 месяцев. В первый год несушка может дать до 300 яиц, в среднем – 200–250 яиц, массой 55–58 г. Продуктивность снижается после первого года, поэтому в промышленных хозяйствах леггорнов заменяют уже в возрасте 1,5 лет. К преимуществам относят адаптивность, морозостойкость, раннюю яйценоскость, высокую выживаемость молодняка. К недостаткам – отсутствие материнского инстинкта и возможные вспышки агрессии.

**Нью-гемпшир** – одна из популярных пород мясо-яичного направления. Обладает высокой продуктивностью и неприхотливостью, подходит для содержания в разных условиях. Характерна высокая скорость роста, поэтому используется и как бройлер. Масса кур – 3–3,5 кг, петухов – 3,5–4,5 кг. Яйценоскость – около 200 яиц в год, массой 58–60 г, скорлупа может быть от темно-коричневой до коричнево-желтой. Начало яйцекладки – в 6 месяцев. Отличается ярким рыжим оперением и хорошим иммунитетом.

Порода характеризуется неприхотливостью, хорошей адаптацией к различным условиям, устойчивостью к заболеваниям, быстрым ростом, сбалансированными мясо-яичными качествами и спокойным характером. К недостаткам можно отнести среднюю яйценоскость по сравнению с яичными кроссами и склонность к ожирению при избыточном кормлении.

**Род-Айленд** – одна из самых устойчивых и неприхотливых мясо-яичных пород. Птица хорошо адаптирована к разным условиям, редко болеет и не требует специфического ухода. Масса кур – до 2,5 кг, петухов – 2,8–3,6 кг. Яйценоскость – 160–170 яиц в год, массой около 60 г. Начинают нестись в 18–20 недель. Оперение темно-красное с темной хвостовой частью.

Порода отличается выносливостью, неприхотливостью, устойчивостью к заболеваниям, хорошими мясными и яичными качествами, а также спокойным характером, что делает ее удобной для содержания в различных условиях. Однако она уступает промышленным кроссам по продуктивности, у петухов может проявляться агрессия, а у кур слабо выражен материнский инстинкт.

**Сассекс** – универсальная порода кур мясо-яичного направления. Отличается спокойным характером, выносливостью и неприхотливостью. Живая масса кур – 2,5–3 кг, петухов – до 4 кг.

Яйценоскость составляет 180–200 яиц в год, яйца крупные, с кремовой скорлупой. Имеет декоративное светлое оперение с черной каймой, хорошо адаптируется к различным условиям содержания и подходит как для личных хозяйств, так и для мелких фермерских производств.

**Плимутрок** – универсальная порода мясо-яичного и мясного направления. Отличается высокой скоростью роста и устойчивой яйценоскостью. Разводятся преимущественно белые и полосатые разновидности. Яйценоскость – 160–200 яиц в год, масса – до 60 г. В возрасте 5 месяцев петухи достигают более 2 кг. Взрослые особи: петухи – до 4,5 кг, куры – более 3 кг. Мясо – нежное и диетическое.

Преимущества породы: крепкий иммунитет; спокойный характер; адаптивность; хорошие материнские качества.

Недостатки породы: медленное оперение птенцов; требовательность к рациону; высокая стоимость молодняка.

**Корниш (Корнуэльская порода)** – одна из лучших мясных пород, в чистом виде редко используется в промышленности, но играет ключевую роль как родительская форма для бройлерных кроссов. Молодняк быстро набирает массу – до 2 кг за месяц. Яйценоскость начинается поздно – в 7–9 месяцев, в среднем – 140 яиц в год. Яйца массой около 60 г, цвет варьируется от белого до кремового. Птица требует внимательного ухода из-за склонности к ожирению, медленного оперения и возможных проблем с конечностями.

Преимущества породы: высокая выживаемость; адаптивность; хорошая продуктивность при простом кормлении.

**Породы уток, районированные в Беларуси**, в основном относятся к мясному и мясо-яичному типу. Наибольшее распространение получили кроссы пекинских уток, благодаря их скороспелости, высокому выходу мяса и неприхотливости к условиям содержания.

**Индейки и гуси** в Республике Беларусь представлены преимущественно мясными породами, используемыми как в товарных, так и в племенных хозяйствах. Особенность гусей – высокая перевариваемость клетчатки, долгая продолжительность продуктивного периода и выраженный инстинкт насиживания, что важно для сохранения генофонда и работы с чистопородным материалом.

Современная породная и кроссовая структура птицеводства Беларуси позволяет успешно сочетать высокую продуктивность, биологическую полноценность продукции и адаптацию к условиям

интенсивного содержания. Благодаря устойчивому развитию отечественной селекционной базы, активному использованию зарубежных кроссов и поддержке со стороны государства, отрасль продолжает демонстрировать рост производственных показателей и укрепление экспортного потенциала.

#### **4.4. Продуктивность сельскохозяйственной птицы, определяющие ее факторы**

*Продуктивность сельскохозяйственной птицы* – это совокупность показателей, отражающих ее способность производить полезную продукцию: яйца, мясо, молодняк. Эти показатели зависят как от биологических свойств вида и породы, так и от условий содержания, кормления и внешней среды. Современное птицеводство стремится к максимизации продуктивности за счет научно обоснованного подхода к управлению этими факторами.

Одним из важнейших направлений является *яичная продуктивность*, определяемая количеством и массой яиц, а также их морфологическим и химическим составом. Яйцо – это биологически ценный продукт, содержащий полноценные белки, жиры, углеводы, витамины и минеральные вещества. Белок яйца усваивается организмом человека на 96 %–98 %, а линолевая кислота, входящая в состав жирных кислот, играет ключевую роль в обмене веществ. Яйца также имеют прикладное значение в фармацевтике и медицине: используются для получения лизоцима, лецитина, иммунных белков и производства вакцин. Это единственный животный продукт, который поступает к потребителю в природной упаковке – скорлупе.

*Яйценоскость* – основной показатель яичной продуктивности. Она зависит от наследственности, физиологического состояния птицы, условий кормления, содержания, а также управления факторами внешней среды. Половая зрелость – важный фактор, влияющий на начало яйцекладки. У кур яичных пород она наступает в 120–130 дней, у мясных чуть позже, у водоплавающих птиц и индеек – в 160–230 дней. Чем раньше наступает яйценоскость, тем выше потенциальная продуктивность за цикл. На производстве ее регулируют с помощью освещения и сбалансированного кормления.

Процесс образования яйца происходит в репродуктивной системе, в которой у птицы функционирует только левый яичник и яйцевод. На полное формирование одного яйца уходит около 24 часов. Масса яйца является критерием качества и основой для категоризации: отборные (65 г и более), первая категория (55–64 г), вторая (45–54 г).

Сравнительные данные по продуктивности разных видов птицы показывают, что наибольшей яйценоскостью отличаются куры яичных пород, перепела и мясо-яичные куры. При этом масса яйца варьируется от 10 г у перепелов до 170 г у гусей, что требует разного подхода к условиям содержания и кормления.

Не менее важным направлением является **мясная продуктивность**, особенно для таких видов, как утки, гуси, индейки, цесарки, страусы. Основными показателями мясной продуктивности являются: живая масса, скорость роста, конверсия (или оплата) корма, мясные качества и убойный выход. Живая масса зависит от генетики, породы, пола, возраста, но ключевыми остаются условия кормления и содержания. Наибольшую массу достигают индюки и гусаки, при этом интенсивность роста молодняка позволяет уже в возрасте 1–2 месяцев достигать убойных кондиций.

**Скорость роста** – важнейший показатель, напрямую связанный со сроками откорма. Быстрорастающий молодняк достигает забойной массы в короткие сроки, снижая себестоимость продукции. Этому способствуют как генетические особенности (эффект гетерозиса), так и полноценное кормление. Наряду с этим важна **скорость оперяемости**, особенно у бройлеров: быстрая смена пуха на перо к 39–45 дням позволяет оценить темпы развития организма и отобрать наиболее перспективных особей.

**Оплата корма приростом (конверсия корма)** – ключевой экономический показатель. Чем быстрее растет птица, тем меньше корма требуется на 1 кг прироста. В современных условиях рентабельное мясное птицеводство возможно только при рациональной кормовой политике, поскольку на корм приходится до 70 % себестоимости продукции.

**Плодовитость** – совокупность репродуктивных качеств птицы: количество яиц, оплодотворяемость, выводимость и выживаемость потомства. Чем выше эти показатели, тем больше молодняка можно вырастить, а значит, и больше мяса получить. Особенно высокие уровни плодовитости наблюдаются у кур и уток в возрасте 1–2 лет, у гусей – до 3–4 лет.

**Сохранность молодняка** также является важным критерием производственной эффективности. Она зависит от санитарных условий, кормления, температурного режима. При соблюдении норм возможна сохранность до 97 % молодняка и 95 % взрослой птицы.

К **мясным качествам** относят убойную массу, убойный выход и химический состав мяса. **Убойная масса** – это вес тушки без пера и крови. Убойный выход делится на три категории: непотрошеная тушка – 90 %–91 %, полупотрошеная – 80 %–81 %, потрошеная – 62 %–65 % от живой массы.

**Непотрошеная тушка** – это тушка, из которой удалены только кровь и перо, но все внутренние органы, включая желудок, кишечник, печень, сердце, легкие, яйцевод (у самок), а также зоб и другие части пищеварительной системы остаются внутри. Такая тушка используется реже, в основном для дальнейшей переработки или промышленного использования.

**Полупотрошеная тушка** – это более подготовленный для потребления вариант. Из нее удаляют кишечник, зоб и яйцевод (у несушек), но оставляют печень, сердце, легкие, желудок и другие съедобные внутренние органы, которые часто используются в пищу или идут как субпродукты. Также сохраняются голова, шея и ноги.

**Потрошеная тушка** – наиболее очищенная и готовая к реализации форма. В ней удаляются все внутренние органы, включая съедобные и несъедобные, а также голова, шея, ноги (до заплюсневого сустава). Остается только мясная часть с кожей, пригодная для кулинарного использования. Именно потрошеная тушка наиболее часто встречается в торговой сети и используется в пищевой промышленности.

Химический состав мяса характеризуется высоким содержанием белка с оптимальным аминокислотным профилем, низкой долей жира у бройлеров и индошат, а также высоким содержанием витаминов и минералов. Вкусовые качества определяются содержанием экстрактивных веществ, таких как гликоген и глютаминовая кислота, которые формируют аромат и вкус.

**Факторы, влияющие на яйценоскость**, многочисленны. Во-первых, это вид птицы: гибридные куры способны давать свыше 270 яиц, перепела – до 300 яиц, в то время как гуси – не более 80 яиц. Во-вторых, порода: куры яичных пород несут на 15 % больше, чем мясо-яичные, и в 2 раза больше мясных. В-третьих, индивидуальные

особенности: у птиц одного стада разброс продуктивности может достигать 30 %. Важен и возраст: с возрастом яйценоскость у кур и уток снижается, а у гусей – наоборот, увеличивается до 3 лет, затем снижается.

Дополнительно продуктивность снижают линька и проявление инстинкта насиживания, особенно у кур. В период линьки питательные вещества расходуются на рост пера, а при насиживании яйцекладка полностью прекращается. Существенно влияет и кормление: рационы должны быть сбалансированы по десяткам показателей. Также важны температура и влажность воздуха: отклонения от нормы снижают аппетит, усвоение корма и яйценоскость. Световой режим – еще один ключевой фактор: при недостаточном освещении продуктивность снижается до 70 %, а избыток света вызывает стресс и каннибализм. Плотность посадки также имеет значение: при скученности падает продуктивность, увеличивается заболеваемость и агрессивность.

Продуктивность сельскохозяйственной птицы – результат сложного взаимодействия генетических факторов, физиологических особенностей и условий внешней среды. Только при комплексном подходе к кормлению, содержанию, отбору и управлению производственным процессом можно добиться максимальной продуктивности, экономической эффективности и высокого качества продукции.

#### **4.5. Основы промышленного производства яиц**

Промышленное производство куриных пищевых яиц в современном птицеводстве представляет собой высокоорганизованную, технологически насыщенную и строго регламентированную систему, основанную на достижениях генетики, зоотехнии, ветеринарии и инженерии. Эта система обеспечивает непрерывное круглогодичное производство высококачественной продукции, которая востребована как на внутреннем рынке, так и за его пределами. Основной формой организации такого производства являются *специализированные яичные птицефабрики, крупные птицеводческие комплексы и агрокомплексы*, объединяющие не только птицефабрики, но и предприятия по производству кормов, ветеринарных препаратов, инкубационного яйца, а также переработке яиц и побочной продукции.

Вся система промышленного яичного птицеводства структурирована по четкому принципу: разделение на *племенные и промышленные* хозяйства, между которыми существует тесная функциональная связь. *Племенные заводы* и *репродукторы* занимаются сохранением, улучшением и воспроизведением генетического материала – пород, линий и кроссов, от которых зависит будущая продуктивность птицы. Их задача – выведение высокопродуктивных форм, обладающих стабильной яйценоскостью, хорошей адаптацией к клеточному содержанию, крепкой конституцией и экономичным использованием кормов.

Племенная продукция передается в *репродукторы первого порядка*, где получают инкубационные яйца или суточный молодняк от прародительских форм. Далее, в *репродукторах второго порядка* выращиваются родительские формы кросса, которые используются для производства гибридных несушек. Эти гибриды поступают в *промышленные птицефабрики*, где эксплуатируются как продуктивное стадо в течение всего производственного цикла. Такой многоступенчатый подход позволяет обеспечить высокую генетическую ценность стада и управляемость всей технологической цепочки.

Основу яичного производства составляют гибридные кроссы кур, которые получают путем скрещивания специализированных линий. *Линия* – это генетически однородная группа, происходящая от отобранных предков и отобранная по хозяйственными полезным признакам – яйценоскости, массе яйца, выживаемости, конверсии корма и др. При правильном подборе сочетающихся линий, при скрещивании которых у потомства наблюдается наибольший эффект гетерозиса, формируется кросс. Существуют двух-, трех- и четырехлинейные кроссы, объединяющие как линии одной породы, так и межпородные. Гибриды, полученные от таких кроссов, отличаются более высокой продуктивностью и устойчивостью к условиям промышленного содержания.

*Технология промышленного производства яиц* включает весь комплекс мероприятий, от получения инкубационных яиц до сбора, сортировки и хранения пищевых яиц. Этот процесс включает инкубацию, выращивание ремонтного молодняка, комплектование продуктивного стада, его содержание и использование. Особое внимание уделяется условиям содержания птицы. В промышленных

хозяйствах куры содержатся в клеточных батареях в закрытых птичниках с полностью регулируемым микроклиматом: температура, влажность, скорость движения воздуха, освещение – все это автоматически поддерживается на оптимальном уровне. Такое содержание исключает влияние погодных условий, обеспечивает стабильное производство и позволяет точно управлять продуктивностью.

Важным элементом является *равномерное многократное комплектование стада*, при котором партия птицы вводится в эксплуатацию поэтапно. Это позволяет поддерживать стабильный уровень производства яиц и равномерную нагрузку на инфраструктуру. Основной тип кормления – сухой, основанный на использовании полнорационных комбикормов, сбалансированных по всем необходимым компонентам: белкам, жирам, углеводам, минеральным веществам, витаминам, аминокислотам и биологически активным добавкам. Корма раздаются автоматически с высокой точностью, что минимизирует потери и обеспечивает экономичность производства.

Одним из важнейших факторов успеха является *биобезопасность и ветеринарное сопровождение*. На предприятиях строго соблюдаются профилактические мероприятия, санитарные разрывы, карантинные зоны, проводится регулярный мониторинг здоровья птицы. Применяется вакцинация, используется специализированная система освещения и вентиляции для предотвращения стресса и заболеваний.

Особое внимание уделяется *учету и планированию производственного процесса*, для чего используется технологическая картографик – документ, регламентирующий движение каждой группы птицы от цеха в цех, сроки их ввода в продуктивность, продолжительность эксплуатации, выбраковку и замену. Это позволяет рационально распределять ресурсы, контролировать эффективность каждой стадии и синхронизировать работу инкубатора, цеха выращивания и производственного стада.

Важной характеристикой несушек является высокая яйценоскость (до 290–300 яиц в год), при этом масса яйца – около 58–65 г. Промышленные кроссы отличаются также хорошей сохранностью, низким расходом корма на единицу продукции и стабильной продуктивностью. Яйцо как продукт оценивается по массе, прочности скорлупы, чистоте, цвету и пригодности к переработке или длительному хранению.

В современных условиях все большее значение приобретает *глубокая переработка яиц*. На предприятиях создаются цеха по производству яичного порошка, меланжа, альбумина и других продуктов, востребованных в пищевой промышленности, фармацевтике, косметологии. Это позволяет снизить потери от некондиционной продукции и расширить номенклатуру конечного продукта. Побочные продукты, такие как перо, помет, также перерабатываются: из пера получают муку и теплоизоляционные материалы, а помет используется в производстве удобрений или как сырье для биогаза.

Основа промышленного производства яиц – это не просто содержание кур-несушек, а комплексная, многоэтапная, взаимосвязанная система, охватывающая генетику, биотехнологии, управление микроклиматом, автоматизацию процессов, ветеринарию и экономику. Современное птицеводство в Республике Беларусь активно развивается в этом направлении, внедряя международные стандарты, повышая уровень автоматизации и интеграции всех звеньев производства, что способствует устойчивому росту отрасли и укреплению продовольственной безопасности страны.

#### **4.5.1. Технология содержания маточного стада птицы для получения пищевого и инкубационного яйца**

Технология представляет собой важнейшее звено в системе промышленного птицеводства. Именно маточное (или родительское) стадо служит генетической основой, обеспечивающей формирование высокопродуктивных гибридов для последующего производства яиц и мяса. Основная задача такого стада – производство биологически полноценного инкубационного яйца, из которого выводится молодняк, формирующий продуктивное промышленное стадо.

*Родительское стадо* состоит из кур и петухов сочетающихся линий. Их скрещивание позволяет получить гибридные яйца, обеспечивающие выраженный эффект гетерозиса у потомства – повышение продуктивности и жизнеспособности. Обновление родительского поголовья происходит путем завоза инкубационных яиц или суточных цыплят из специализированных племенных хозяйств или

репродукторов. Обычно численность родительского стада составляет 5 %–10 % от размера промышленного стада птицефабрики. Комплектование проводят не менее четырех раз в год, что позволяет равномерно обеспечивать инкубаторий высококачественным яйцом.

Срок продуктивного использования птицы составляет 52 недели, однако в первые 2 месяца яйцекладки яйца на инкубацию не закладывают, так как они чаще имеют малую массу, слабую скорлупу и низкое качество желтка, что снижает выводимость. Кур родительского стада содержат преимущественно в клеточных батареях (типы КБР-2, К-П-9, К-П-11, К-П-15), где все процессы – кормление, поение, сбор яиц, уборка помета – механизированы. Это значительно снижает затраты труда, повышает гигиену и управляемость поголовьем.

Комплектование клеток производят одновозрастной птицей в возрасте 105–119 дней. Курочек и петушков отбирают по экстерьеру и живой массе в соответствии со стандартом кросса. Соотношение самцов и самок – 1:9–10. Петухов размещают в клетки за 1–2 дня до посадки кур, что снижает уровень выбраковки самцов. В одной клетке размещают 30–40 кур и 3–4 петуха. При выбраковке одного петуха замену не проводят, но при выбраковке двух и более всех заменяют резервными, которых должно быть не менее 10 %–20 % от основного числа.

Для успешного функционирования родительского стада необходимо соблюдение *оптимальных условий содержания*: температура в птичниках – не ниже 16 °С, относительная влажность – 60 %–70 %, освещенность – 20–25 лк, звуковой фон – не выше 60 дБ. Световой день увеличивают постепенно с 19-недельного возраста с 8 до 14 часов в сутки. Воздухообмен регулируется в зависимости от сезона: зимой – 0,7 м<sup>3</sup>/ч на 1 кг массы, летом – до 4 м<sup>3</sup>/ч, при этом избегают сквозняков. Скорость движения воздуха – от 0,2 до 1 м/с. Плотность посадки – 17–20 голов на 1 м<sup>2</sup> пола клетки, фронт кормления – не менее 10 см на голову, фронт поения – 2 см на голову.

*Питание родительского стада* должно быть высокоэнергетичным, сбалансированным по аминокислотам (лизин, метионин, цистин, триптофан), витаминам, макро- и микроэлементам. Источники минеральных веществ это мел, ракушка, фосфаты, костная мука, цеолиты. В рацион включают премиксы, протеин животного

происхождения не должен превышать 25 % от общего белка, избыток приводит к гибели эмбрионов. Корм должен быть свежим и доброкачественным. Качество яиц проверяют по содержанию витаминов в желтке (например, витамина А – не менее 6 мкг/г, витамина В<sub>2</sub> – 4 мкг, каротиноидов – 15 мкг/г).

Для продления продуктивного периода кур и снижения затрат на ремонтный молодняк применяют метод *принудительной линьки*. Проводится она в конце продуктивного периода и длится 50–55 дней. Птицу временно лишают корма, воды и света по специальной схеме, затем восстанавливают. После линьки яйценоскость восстанавливается на 5–6 месяцев. Петухов не подвергают линьке, а к перелинявшим курам подсаживают молодых.

**Инкубационные яйца**, полученные от родительского стада, поступают в *инкубаторий*, где проводится закладка, обработка и инкубация. Мощность инкубатория зависит от размеров промышленного стада. Хорошо организованный инкубаторий включает помещения для сортировки, хранения, дезинфекции, инкубации и вывода молодняка. Яйца перед инкубацией сортируют, дезинфицируют и закладывают по массе – крупные (62–67 г), средние (56–61 г), мелкие (50–55 г), что обеспечивает равномерный вывод по времени и массе цыплят.

Перед инкубацией яйца осматривают на овоскопе и проверяют форму, целостность, положение желтка, воздушной камеры. Непригодные (двухжелтковые, с пятнами, с дефектами скорлупы) выбраковываются. Обязательна дезинфекция (пары формальдегида, йодистый алюминий, УФ-облучение). Оптимальные условия хранения до закладки 8 °С–12 °С, влажность 75 %–80 %, сроки хранения не более 5–6 дней. Каждый дополнительный день хранения снижает выводимость на 2 %–3 %.

**Процесс инкубации** яиц делится на четыре основные стадии: первая – формирование зародыша (1–7 день), вторая – формирование скелета (8–11 день), третья – активное развитие организма (12–18 день) и четвертая – вылупление птенцов (19–21 день).

На протяжении первых трех этапов влажность воздуха поддерживается на уровне около 50 %, что необходимо для нормального испарения влаги и развития зародыша. Однако на последней стадии влажность увеличивают до 80 %. Это объясняется тем, что при недостаточной влажности внутренняя оболочка яйца пересыхает

и становится жесткой, птенец может прилипнуть к ней и не суметь выбраться наружу. Повышенная влажность сохраняет эластичность оболочек, снижает чрезмерное испарение влаги и облегчает проклев, обеспечивая безопасный выход цыпленка из яйца.

Температурный режим также изменяется по мере развития эмбриона. В начале инкубации она составляет  $37,8\text{ }^{\circ}\text{C}$ – $38\text{ }^{\circ}\text{C}$ , но ближе к вылуплению ее постепенно снижают до  $37,2\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Это связано с тем, что в поздние сроки инкубации зародыш активно дышит и сам выделяет значительное количество тепла. Сохранение высокой температуры в этот период может привести к перегреву, нарушению обменных процессов, слабости птенца или даже его гибели. Плавное снижение температуры создает оптимальные условия для завершения развития и нормального вылупления.

Начиная с третьей недели, в инкубаторах проводят регулярное проветривание дважды в день. Оно необходимо для удаления углекислого газа, активно выделяемого зародышем, и для поступления свежего воздуха, обогащенного кислородом, который жизненно важен для дыхания и метаболизма эмбриона. Кроме того, проветривание способствует выравниванию температуры в инкубаторе, предотвращает локальный перегрев яиц и помогает контролировать уровень влажности, создавая стабильную и благоприятную среду.

Инкубация завершается выводом цыплят, который обычно начинается через 18–24 часа после появления первых признаков на клева. Для удобства организации производственного процесса и получения выводка в утренние часы, оптимальным считается вечернее время закладки яиц в инкубатор. Такой режим позволяет обеспечить одновременное выведение птенцов и их своевременную сортировку и размещение в цеха доращивания.

**Суточных цыплят** сортируют по полу, на яичных фабриках выращивают только курочек, а петушки подлежат утилизации или переработке в кормовую муку. Перед отправкой на выращивание молодняк облучают бактерицидными лампами для обеззараживания.

**Выращивание ремонтного молодняка** проводят в специализированных клеточных батареях (КБУ-3, КП-8, БКМ-3) без пересадок в течение всего периода от 1 до 17 недель. Суточных цыплят размещают в заранее подготовленные птичники с заданными параметрами микроклимата, освещения и плотностью посадки  $0,03\text{ m}^2$  на голову. В первые дни полы клеток застилают бумагой и рассыпают корм для облегчения его поедания молодняком.

Для **подготовки к яйцевладке** применяют световой режим с постепенно сокращающимся световым днем: первая неделя – 23,5 часов, затем до 15 часов во вторую неделю, и далее – постоянные 8–9 часов до 18-й недели. Уровень освещенности снижается с 50 до 5 лк. Это позволяет синхронизировать половое созревание молодок и получить максимальную яйценоскость в промышленном стаде.

Технология содержания маточного стада птицы – это сложный, многоэтапный процесс, требующий научного подхода на всех стадиях: от подбора генетического материала и условий содержания до инкубации и выращивания молодняка. Именно на этом этапе закладываются будущие производственные показатели, качество яиц и эффективность всего промышленного цикла в птицеводстве.

#### **4.5.2. Промышленное стадо кур-несушек**

Промышленное стадо кур-несушек – это основное звено в технологической цепочке производства пищевых яиц. Его формирование начинается с перевода ремонтных молодок в возрасте до 17 недель в помещения для несушек. К этому моменту молодка должна соответствовать кондициям: иметь прямой киль грудной кости, глубокую грудь, хорошо развитые гребень и сережки, ярко окрашенные ноги и клюв, блестящее оперение, живой и подвижный темперамент. С момента достижения 22-недельного возраста птица считается взрослой и включается в промышленное стадо, которое эксплуатируется до 72–74 недель жизни.

Гибридных кур-несушек содержат без петухов в типовых, чаще всего безоконных, птичниках, оснащенных клеточными батареями разной конструкции. В таких условиях механизированы все основные процессы: кормление, поение, уборка помета, сбор и транспортировка яиц. Для раздачи кормов используются бункерные кормораздатчики и транспортеры, для поения – желобковые и ниппельные поилки, а для сбора яиц – продольные и поперечные транспортеры, элеваторы. Все типы клеток рассчитаны на групповое содержание птицы, при этом фронт кормления должен составлять не менее 10 см на голову, фронт поения – 2 см, а площадь пола клетки на одну курицу современных кроссов – не менее 0,04 м<sup>2</sup>.

Для получения равномерного потока пищевых яиц на протяжении всего года, поголовье кур формируется партиями, молодки поступают в птичники поэтапно, с интервалом, по принципу «все пусто – все занято». Каждая новая партия заселяется в отдельный, заранее освобожденный, очищенный и продезинфицированный зал. По окончании продуктивного периода вся птица сдается на убой. Между партиями соблюдается профилактический перерыв, который должен составлять не менее 21 дня.

Микроклимат птичников оказывает значительное влияние на продуктивность несушек. Оптимальная температура воздуха в помещении составляет 16 °С–18 °С, при относительной влажности 60 %–70 %. Перегрев или чрезмерная влажность воздуха вызывают снижение яйценоскости, уменьшение массы яйца, ухудшение прочности скорлупы, снижение аппетита и, как следствие, увеличение потребления воды и чрезмерное увлажнение помета. Система вентиляции должна обеспечивать постоянное обновление воздуха, удаление углекислого газа, аммиака и пыли, при этом избегая сквозняков. Скорость движения воздуха регулируется в пределах 0,3–1 м/с в зависимости от сезона.

Одним из ключевых факторов, влияющих на яйценоскость, является световой режим. Свет стимулирует работу гипоталамо-гипофизарной системы, что приводит к выработке гонадотропных гормонов, влияющих на яичники и способствующих началу яйцекладки. Продолжительность светового дня увеличивается постепенно: после перевода молодок в цех несушек световой день устанавливают на уровне 7–10 часов, а затем каждую неделю увеличивают на 15–30 минут до достижения 15–16 часов. Такой режим стимулирует стабильную яйценоскость и увеличивает продуктивность на 15 %–17 % по сравнению с постоянным световым днем. Освещенность должна составлять 20–30 лк, для чего используют лампы накаливания (40–60 Вт) или люминесцентные светильники. Максимальная продолжительность светового дня не должна превышать 16–18 часов, чтобы избежать переутомления птицы и снижения ее продуктивности.

Уход за несушками в условиях промышленного производства включает ежедневный осмотр поголовья, выявление и выбраковку больных, ослабленных или не несущихся особей.

В промышленных условиях определение не несущихся кур проводится на основе совокупности визуальных признаков и анализа данных, получаемых от автоматизированных систем учета. Основным методом является регулярный осмотр птицы с оценкой ее внешнего состояния. У несущихся кур гребень и сережки яркие, розовые, упругие и хорошо развитые, тогда как у не несущихся они бледные, вялые и сухие.

Клоака у активных несушек овальной формы, влажная и увеличенная, а у непродуктивных особей – сухая, маленькая и сжатая. Также важным критерием является расстояние между лонными костями: у несущихся кур оно составляет 3–4 пальца, у не несущихся – 1–2 пальца (рис. 12). Кроме того, у продуктивной птицы наблюдается активное поведение, блестящее оперение, хорошо развитая грудь и упругий живот.

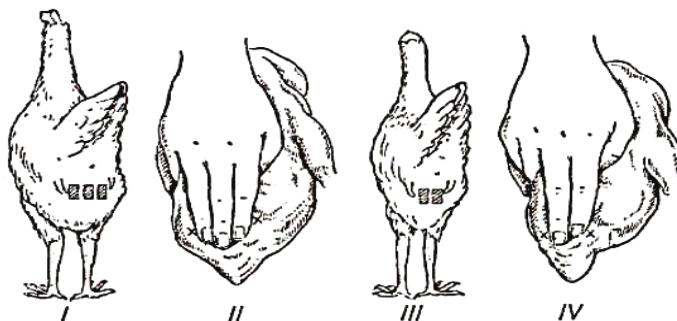


Рис. 12. Расстояние между концами лонных костей:  
I, II – у несущейся курицы; III, IV – у не несущейся

В клеточных батареях используется система учета по ярусам и секциям: если определенная группа клеток регулярно не дает яйценоскости, это служит сигналом для осмотра птицы и последующей выбраковки. На фабриках также используются контрольные клетки, где отслеживается продуктивность и физиологическое состояние репрезентативной группы кур – данные по ним сравниваются с общими результатами стада. В течение всего продуктивного периода выбраковка кур современных кроссов не должна превышать 15 %.

В более современных птицефабриках возможно применение индивидуальных электронных меток и RFID-систем, позволяющих автоматически отслеживать яйценоскость каждой курицы. Комплекс этих методов позволяет эффективно выявлять и удалять из стада не несущихся птиц, поддерживая высокую продуктивность и экономическую эффективность производства.

Промышленное стадо кур-несушек является ключевым элементом в производстве яиц. Эффективность его работы определяется качеством молодняка, строгостью соблюдения технологических норм по микроклимату, освещению, кормлению и санитарии, а также грамотной организацией цикличного комплектования поголовья. Это позволяет достигать высокой продуктивности с минимальными затратами и обеспечивает бесперебойное производство высококачественных пищевых яиц в течение всего года.

#### **4.5.3. Особенности кормления сельскохозяйственной птицы**

Организация полноценного и сбалансированного кормления сельскохозяйственной птицы, особенно кур-несушек, является ключевым фактором обеспечения высокой продуктивности и качества продукции. Рационы должны соответствовать физиологическим потребностям птицы на различных этапах роста и продуктивности, учитывая особенности пищеварения и обмена веществ.

Кормление кур-несушек осуществляется сухими полнорационными комбикормами, дважды в сутки. Эти комбикорма должны быть сбалансированы по содержанию обменной энергии, сырого протеина, аминокислот, витаминов и минеральных веществ. Особое внимание уделяется содержанию незаменимых аминокислот, таких как лизин, метионин и цистин, а также соотношению кальция и фосфора, что критично для формирования прочной скорлупы яиц.

Для молодняка яичных пород кур применяется двух- или трехфазовая система кормления, позволяющая точно соответствовать изменяющимся потребностям растущего организма. На ранних этапах выращивания (1–8 недель) рацион содержит повышенное количество сырого протеина (до 20 %) и обменной энергии (1,17 МДж), что способствует интенсивному росту и развитию.

По мере взросления (9–21 неделя) содержание протеина снижается до 13,5 %–14 %, а обменная энергия – до 1,05 МДж, что соответствует замедлению роста и подготовке к началу яйцекладки.

Суточные нормы потребления комбикорма также варьируются в зависимости от возраста. Так, в первую неделю жизни цыплята потребляют около 7 г корма в сутки, а к 21-й неделе до 93 г. До 8-недельного возраста молодняк кормят вволю, обеспечивая свободный доступ к кормушкам. С 9-й недели вводится ограниченное кормление, снижая потребление корма на 20 % от нормы, что предотвращает избыточное ожирение и способствует правильному развитию репродуктивной системы.

За две недели до начала яйцекладки рацион молодняк обогащается сыром протеином до 18 %, что необходимо для активного роста репродуктивных органов и формирования фолликулов. После начала яйцекладки потребность в кальции резко возрастает до 2,8 %–3,5 %, что обусловлено необходимостью формирования прочной скорлупы яиц. При этом важно поддерживать оптимальное соотношение кальция и фосфора (примерно 4:1) для обеспечения эффективного усвоения этих минералов.

В рационе кур-несушек также учитывается содержание витаминов и микроэлементов. Недостаток витаминов, особенно группы В и витамина D, может привести к снижению яйценоскости и ухудшению качества яиц. Поэтому в комбикорма добавляются премиксы, содержащие необходимые витамины и микроэлементы в биодоступной форме.

В условиях повышенных температур окружающей среды усвоение кальция организмом птицы снижается, что требует увеличения содержания минеральных веществ в рационе на 10 %–15 %. Кроме того, в теплое время года рекомендуется дополнительно включать в рацион ракушку или мел в соотношении 1:1 для обеспечения достаточного поступления кальция.

Организация кормления сельскохозяйственной птицы должна быть основана на научно обоснованных нормах и учитывать физиологические потребности птицы на различных этапах роста и продуктивности. Сбалансированные рационы, содержащие необходимое количество энергии, белков, аминокислот, витаминов и минералов, являются залогом высокой продуктивности и качества продукции птицеводства.

#### 4.5.4. Сбор, хранение и переработка яиц

Сбор, хранение и переработка яиц в промышленном птицеводстве являются важными звенями технологического процесса, напрямую влияющими на качество конечной продукции. Яйцекладка у кур преимущественно происходит в утренние часы, поэтому система сбора яиц должна быть активирована с раннего утра, что предотвращает накопление и повреждение яиц на транспортерной ленте. Регулярный сбор, не менее 4–5 раз в сутки, снижает процент боя и загрязнений.

В условиях клеточного содержания важно правильно сконструировать клетки: толщина прутков подножной решетки не должна превышать 2 мм, а угол наклона пола должен находиться в пределах 8°–10°. Это снижает силу удара яйца при скатывании и тем самым минимизирует механические повреждения. Для дополнительной защиты клетки могут быть оборудованы мягкими покрытиями в местах соприкосновения с яйцами.

В теплый период года качество яиц может снижаться из-за теплового стресса у птицы. Для предотвращения этого в рацион вводят достаточное количество воды (до 2–4 кг на 1 т корма) и аскорбиновую кислоту (до 200 г на т), что способствует сохранению структуры и плотности белка и скорлупы. После сбора яйца сортируют по массе и качеству, используя автоматизированное оборудование. В целях идентификации яиц применяются бесконтактные электрокаплеструйные принтеры, наносящие маркировку в зависимости от назначения: диетические яйца помечаются красной краской, столовые – синей. Упаковка осуществляется в картонные или пластиковые ящики с бугорчатыми прокладками, позволяющими безопасно транспортировать до 360 яиц в одной единице тары.

Классификация яиц осуществляется по сроку хранения и качественным признакам. Яйца делятся на диетические и столовые. *Диетические* должны реализовываться в течение 7 суток после снесения, а *столовые* – в течение 25 суток с момента сортировки. Температурные режимы хранения также различаются: диетические яйца хранят при температуре не выше +20 °С, столовые при той же температуре или в холодильных установках от 0 до –2 °С. Оценка качества яйца включает в себя анализ состояния воздушной камеры, желтка и белка. Для диетических яиц допустимый размер

воздушной камеры – не более 4 мм, для столовых – до 7 мм. Желток у диетических яиц должен быть плотным, центрально расположенным и малозаметным при просвечивании, у столовых – допускается легкое смещение. Белок у обоих типов должен быть светлым, плотным и прозрачным.

Яйца также подразделяются на *категории по массе*: высшая – 70 г и более, отборная – от 65 до 69,9 г, первая – от 55 до 64,9 г, вторая – от 45 до 54,9 г, и мелкие – от 35 до 44,9 г, преимущественно используемые для переработки или общественного питания. Существенное значение имеет прочность скорлупы, от которой зависит количество боя и сохранность содержимого. Прочность зависит от породных особенностей кур, формы яйца, уровня кальция и фосфора в рационе, санитарного состояния оборудования, а также температуры и влажности воздуха в помещении.

К причинам загрязнения скорлупы относят несвоевременный сбор яиц, плохую очистку оборудования и подстилки, что увеличивает микробиологическую нагрузку и снижает товарную ценность продукции. *Технический брак яиц* подразделяется на следующие виды: красюк (смещение белка и желтка), кровяное кольцо (включения крови), тумак (непрозрачное содержимое), миражные яйца (неоплодотворенные, вернувшиеся из инкубатора), тек (повреждение скорлупы и вытекание содержимого). Такие яйца подлежат выбраковке и могут быть использованы только для производства кормов животного происхождения.

Для снижения боя яиц в производственных условиях применяются следующие меры: уменьшение диаметра проволоки подножной решетки до 2 мм, корректировка угла наклона пола клетки до 8°–10°, увеличение частоты сбора яиц до 5 раз в день. Эти технологические решения позволяют снизить механические повреждения, сохранить качество продукции и обеспечить выполнение санитарно-гигиенических требований, что в совокупности способствует повышению эффективности производства и конкурентоспособности яиц на рынке.

#### **4.5.5. Содержание птицы яичных кроссов**

Содержание кур яичных кроссов в условиях промышленного птицеводства осуществляется преимущественно в клеточных батареях (рис. 13) с использованием современных технологий,

обеспечивающих высокий уровень механизации и автоматизации производственных процессов. В Республике Беларусь наиболее распространены павильонные типы птичников с регулируемым микроклиматом, преимущественно одно- и многоярусной компоновки. В мировой практике также используются клеточные батареи, что позволяет существенно экономить площадь и увеличивать плотность посадки птицы.



Рис. 13. Клеточные батареи для содержания кур-несушек

Суть клеточного содержания заключается в размещении птицы в механизированных клеточных батареях, каждая из которых представляет собой секцию с отдельными клетками, вмещающими определенное количество голов.

Плотность посадки кур при клеточном содержании зависит от их производственного назначения.

Для *кур промышленного стада*, предназначенных для получения пищевых яиц, нормативная площадь на одну голову составляет не менее  $400 \text{ см}^2$ , что соответствует размещению до 25 кур на  $1 \text{ м}^2$  пола птичника. Такое уплотнение допустимо благодаря автоматизированной системе кормления, поения, сбора яиц и удаления помета, а также поддержанию оптимального микроклимата. При этом обеспечивается высокая продуктивность, хорошая сохранность птицы, сниженные затраты на корм и труд.

Для *кур родительского стада*, от которых получают инкубационные яйца, плотность посадки несколько ниже, поскольку

необходимо обеспечить условия, благоприятные для воспроизводительной функции. На одну голову приходится 450–500 см<sup>2</sup> площади, а общее количество птицы составляет до 17–20 голов на 1 м<sup>2</sup>, с обязательным соблюдением соотношения петухов и кур – 1:9–10.

Более свободное размещение позволяет поддерживать высокий уровень оплодотворяемости яиц, снижает стресс у птицы и способствует получению биологически полноценных инкубационных яиц. Таким образом, различия в плотности посадки обусловлены физиологическими особенностями птицы и требованиями к качеству куриной продукции пищевых или инкубационных яиц.

*Преимущества клеточного содержания* по сравнению с напольным неоспоримы. Во-первых, это дает возможность точного учета поголовья и контроля за состоянием птицы, что позволяет своевременно выявлять и изолировать больных или малопродуктивных особей. Во-вторых, санитарно-гигиенические условия значительно лучше: птица не контактирует с пометом, что снижает риск заражения инфекциями, передающимися фекально-оральным путем. Также механизация кормораздачи, поения, уборки помета и сбора яиц существенно облегчает труд обслуживающего персонала, увеличивая производительность труда и снижая себестоимость продукции.

Снижение затрат кормов при клеточном содержании достигается за счет более полного их использования и уменьшения потерь. Экономия составляет 10 %–15 % на единицу продукции. Кроме того, повышается масса яиц и улучшается их качество за счет стабильных условий содержания. Клеточное содержание требует меньше затрат на подстилку и обогрев, снижает расход тепловой энергии, уменьшает длину инженерных коммуникаций, тем самым упрощая проектирование и строительство новых производственных объектов.

Одним из главных преимуществ клеточного содержания является значительное увеличение плотности посадки в 3–4 раза по сравнению с напольным способом. Производство яиц на единицу площади пола возрастает в 4,2 раза, трудозатраты снижаются на 30 %, расход кормов – на 23 %, себестоимость – на 24 %, а выход яиц I категории увеличивается на 8 %. Эти показатели особенно актуальны в условиях высокой конкуренции и роста цен на кормовые ресурсы.

Для промышленного стада кур-несушек в Республике Беларусь применяются клеточные батареи разных типов, среди которых наибольшее распространение получили ОБН-1, БКН-3, ККГ, Р-21. Батарея ОБН-1 представляет собой одноярусную четырехрядную конструкцию, в которой размещаются по 3 головы в клетке, размер которой 300 мм в длину, 450 мм в ширину и 400 мм в высоту.

Батарея оснащена механизированными системами кормораздачи, поения, сбора яиц и удаления помета, что позволяет обслуживать до 40–50 тыс. кур одним оператором. Благодаря унифицированным условиям содержания, яйценоскость кур в ОБН-1 выше на 6 % по сравнению с батареями КБН-1, при этом бой и насечка яиц не превышают 3 %, а затраты труда и себестоимость яиц снижаются на 18 % и 8 % соответственно.

В стремлении повысить использование производственной площади были разработаны двухярусные клеточные батареи, такие как ОБН-2 и ККТ, а также более эффективные трехярусные модели, как, например, отечественная БКН-3. Эта батарея полуступенчатой конструкции позволяет размещать по 5 несушек в клетке. Корм раздается с помощью тросовошайбового транспортера, поение осуществляется через желобковые проточные поилки, а сбор яиц организован по ярусам с использованием ленточных транспортеров и наклонных элеваторов, направляющих продукцию на общий поперечный транспортер, сортировку и упаковку.

Клеточное содержание кур, несмотря на свои многочисленные преимущества в промышленном птицеводстве, имеет и ряд существенных недостатков, которые важно учитывать при организации производства.

Одним из основных биологических ограничений является отсутствие возможности у птицы к свободному передвижению. В замкнутом пространстве клетки двигательная активность кур сводится к минимуму, что может вызывать стресс, снижать устойчивость к заболеваниям и провоцировать поведенческие нарушения, включая расклев и агрессию. Ограничность пространства в сочетании с высокой плотностью посадки также способствует быстрому распространению инфекций при малейших нарушениях санитарно-гигиенических условий и вентиляции. Это требует постоянного

ветеринарного контроля, регулярной профилактики заболеваний и точного соблюдения микроклиматических параметров.

Интенсивное использование кур в клеточной системе приводит к более быстрому физиологическому истощению и сокращению срока продуктивной службы, что повышает частоту обновления стада и увеличивает производственные издержки. Частой проблемой также является образование наминов – локальных повреждений кожи и тканей в результате длительного контакта тела птицы с жесткими элементами клетки, в частности, решеткой пола и кромками оборудования. Эти поражения наиболее часто локализуются в области грудины, брюшной поверхности и на лапах. Усугубляющими факторами являются избыточная масса тела, влажная и загрязненная решетка, а также несбалансированное питание, вызывающее нарушения в состоянии кожи. Такие повреждения создают входные ворота для патогенной микрофлоры и нередко приводят к развитию воспалений, инфекций и даже сепсиса, что снижает общее состояние птицы и требует выбраковки.

Предотвращение подобных проблем возможно при использовании клеток с тонкой проволокой пола (до 2 мм), соблюдении санитарных норм, контроле влажности в помещении и корректировке рациона по витаминам А, Е, биотину и микроэлементам, таким как цинк.

Помимо биологических и технологических недостатков, клеточное содержание связано с высокими первоначальными инвестициями в оборудование, его монтаж и последующее обслуживание. Также следует учитывать и растущее общественное внимание к условиям содержания животных: в последние годы усиливается критика клеточных технологий с позиций этики и благополучия птицы. Это стимулирует интерес к более лояльным системам содержания, таким как напольные и комбинированные формы с доступом к выгулу.

Клеточное содержание кур яичных кроссов обеспечивает высокую продуктивность, экономичность и биобезопасность производства, позволяя не только удовлетворить потребности внутреннего рынка, но и успешно конкурировать на внешнем. Улучшение конструкций клеточных батарей, совершенствование микроклимата и рационов кормления остаются приоритетными задачами дальнейшего развития яичного птицеводства.

## **4.6. Технологические основы производства бройлеров**

Технология производства мяса бройлеров представляет собой четко организованный непрерывный процесс, охватывающий несколько взаимосвязанных этапов: выращивание ремонтного молодняка родительского стада, содержание и эксплуатация взрослого родительского поголовья, инкубация яиц, выращивание гибридного молодняка и откорм бройлеров до убойного возраста. **Бройлеры** – это гибридные мясные цыплята, отличающиеся высокой скоростью роста, хорошей конверсией корма и высоким качеством мяса. Благодаря этим качествам, мясное птицеводство получило широкое распространение по всему миру, включая Республику Беларусь. Здесь работают крупные птицеводческие объединения с мощностью от 5 до 25 млн голов в год, производящие мясо птицы равномерно в течение года.

Основа технологии – использование высокопродуктивных мясных кроссов, эффективных методов кормления с применением полнорационных комбикормов, современных средств механизации и автоматизации всех стадий производства, а также строгого соблюдения ветеринарно-санитарных норм. Эффективность отрасли обеспечивается слаженной работой всех подразделений, где центральное звено – цеха выращивания бройлеров.

**Выращивание ремонтного молодняка** родительского стада бройлеров представляет собой важнейший этап в системе промышленного птицеводства, от которого зависит последующее качество инкубационных яиц и эффективность воспроизводства. В большинстве случаев молодняк выращивают на глубокой подстилке, однако более прогрессивной технологией является использование комбинированных полов, сочетающих в себе участки глубокой подстилки (40 %) и сетчатых полов (60 %), что позволяет увеличить плотность посадки до 14–15 голов на квадратный метр и снизить риск образования наминов. Клеточная технология применяется реже из-за большей сложности, однако также продолжает совершенствоваться.

Механизация процессов в птичниках достигается за счет использования оборудования марки КРМ, обеспечивающего автоматизированную раздачу корма, подачу воды, локальный обогрев и освещение. Также используется оборудование для ограниченного

кормления, позволяющее предотвратить ожирение птицы. С 6-й по 18-ю неделю птицу кормят через день, выдавая двухсуточную норму корма утром. С 19-й недели – ежедневно, в соответствии с рационом. При ограниченном кормлении норму витаминов увеличивают на 50 %, что способствует формированию высоких репродуктивных качеств у будущей родительской птицы.

Отцовские и материнские формы выращиваются отдельно. Помещения делят на секции по 850 голов. Плотность посадки в суточном возрасте составляет 9–11 голов/м<sup>2</sup>, к 19 неделям – 4,8–5,5 голов/м<sup>2</sup>. Фронт кормления при использовании круглых бункерных кормушек – 5 см до 8 недель, 10 см после; фронт поения – 2 см на голову. Для предотвращения травм петушкам до 8 недель прижигают шпоры и обрезают когти.

Температурный режим в первую неделю под брудерами составляет не менее 32 °С, в помещении – 26 °С. Далее температура снижается еженедельно на 2 °С–3 °С до 23 °С и 20 °С соответственно. Влажность воздуха – 60 %–65 %. Световой режим варьируется по возрасту: от 24 часов в 1-ю неделю до 8 часов с 4-й недели и до конца выращивания (21–22 недели). Требуемый воздухообмен: зимой – 0,75 м<sup>3</sup>/ч, летом – 5,5 м<sup>3</sup>/ч на 1 кг живой массы.

Сложнее выращивать ремонтный молодняк в клетках. Для предотвращения травмирования и появления наминов применяются полиэтиленовые накладки на подножные решетки клеток, а кур и петухов размещают в отдельных батареях. Технология клеточного содержания продолжает совершенствоваться.

*Родительское стадо* содержат так же, как ремонтный молодняк, но с учетом продуктивного периода. Перевод в помещения для взрослой птицы осуществляется до 19 недель. Соотношение петухов и кур – 1:9–10. Продуктивный период длится 35 недель: с 26-й до 61-й недели жизни. При напольном содержании используют отечественное и импортное оборудование, обеспечивающее обогрев, кормление, поение, вентиляцию и сбор яиц.

Температура в помещении поддерживается на уровне 16 °С–18 °С, влажность – 60 %–70 %, плотность посадки – 3–3,5 головы на м<sup>2</sup>. Световой день увеличивают с 10 до 17–18 часов в сутки к возрасту 35–39 недель. Кормление проводят по возрастным нормам, содержание протеина животного происхождения в рационе не должно превышать 25 %, чтобы избежать высокой эмбриональной

смертности. Фронт кормления должен составлять не менее 10 см на голову, фронт поения – 2 см.

Гнезда устанавливают на высоте 50 см, одно на шесть кур. Подстилку меняют регулярно, чтобы избежать загрязнения инкубационных яиц. Насесты располагаются вдоль стен. При содержании на сетчатом полу с подстилкой используется система удаления помета скребковыми транспортерами. Плотность посадки – 6,5–7 голов/м<sup>2</sup>. В клеточном содержании применяются батареи типа КБР-2, КБН-1, БКР-Ф-2.500 и др. В одной клетке размещают до 24–25 кур и 3 петуха. Применяется система автоматической подачи воды, корма и сбора яиц. Недостатком клеточного содержания является более высокий бой яиц и повышенное количество наминов.

Учитывая значительные затраты на выращивание ремонтного молодняка, для повышения рентабельности его использования в производстве применяется метод принудительной линьки кур, который позволяет продлить срок продуктивного использования и получить от них второй цикл продуктивности. **Принудительную линьку** проводят в конце первого цикла яйцекладки кур в возрасте 60–64 недели, когда яйценоскость кур снижается до 30 % по стаду. После линьки к переярым курам за 3 недели до сбора яиц на инкубацию подсаживают молодых петухов. После линьки кур используют повторно в течение 24–28 недель.

**В цехе инкубации**, работающем круглогодично, выводятся крупные партии одновозрастного молодняка. Мощность цеха определяется размером производственных партий.

**Выращивание бройлеров** представляет собой ключевой этап в промышленной технологии производства мяса птицы. В современных условиях оно осуществляется исключительно в закрытых помещениях, крупными одновозрастными партиями с использованием высокоэффективных систем механизации и автоматизации технологических процессов. Существует три основных способа содержания бройлеров: на глубокой подстилке, на сетчатых полах и в клеточных батареях. Каждый из них имеет свои особенности, преимущества и ограничения, которые необходимо учитывать при проектировании и организации производственного процесса.

Наиболее широко распространенным способом остается выращивание бройлеров **на глубокой подстилке**. При этом способе плотность посадки составляет в среднем 18–20 голов на 1 м<sup>2</sup>.

Цыплят размещают в птичниках большого объема (например, 12×84, 12×102 или 18×96 м), оснащенных системами автоматической раздачи корма, поения и удаления подстилки. Комфортные условия, создаваемые при таком содержании, способствуют хорошему росту и высокому качеству тушки: отсутствуют намины, птица не травмируется, создается оптимальная среда для здорового развития. Однако эффективность использования площади здесь невысока – с одного квадратного метра получают порядка 100–120 кг мяса.

Используемая подстилка (опилки, солома, торф и др.) укладывается слоем 5–7 см, влажность не должна превышать 25 %. Срок выращивания составляет 9–10 недель. В первые три недели используют локальный обогрев с помощью брудеров (по 500–600 цыплят под одним), затем – общее отопление. Убой проводят вручную, преимущественно при синем освещении, что снижает уровень стресса у птицы.

Выращивание *на сетчатых (решетчатых) полах* обеспечивает более интенсивное использование площади птичника. При этом плотность посадки достигает 25–27 голов/м<sup>2</sup>, а выход мяса составляет до 200 кг с 1 м<sup>2</sup> пола, что почти вдвое выше, чем при напольном содержании. Такая технология улучшает микроклимат за счет отсутствия подстилки и исключения контакта птицы с пометом, что положительно сказывается на сохранности стада. В среднем она составляет 95 %–97 %.

Сетчатый пол изготавливается из металлической проволоки диаметром 4 мм, с размером ячеек 16×16 или 17×17 мм. Отдельные секции устанавливаются на рамы, легко снимаются для мытья и дезинфекции. В 1-ю неделю под брудерами сетку застилают бумагой для предотвращения травм. Основной недостаток данного способа – ограничение по сроку выращивания: не более 9 недель из-за риска образования наминов на грудине.

**Клеточное выращивание** бройлеров это наиболее продуктивный с точки зрения выхода продукции способ. Плотность посадки при использовании многоярусных батарей составляет от 35 до 65 голов на 1 м<sup>2</sup>, а выход мяса достигает 220–260 кг/м<sup>2</sup>, что является наивысшим показателем среди всех технологий. К преимущества клеточного выращивания относятся исключение подстилки, предотвращение кокцидиозов, равномерный доступ к корму и воде, автоматизированный сбор помета и высокая гигиеничность

содержания. Однако механическое воздействие пола клетки приводит к наминалам, что снижает товарное качество тушек. Поэтому срок выращивания ограничивается 8 неделями. Применяются батареи различных конструкций (одноярусные – Р-15, БГО-140; двухъярусные – КБМ-2Б; трехъярусные – КБУ-3, БКМ-3М и др.). Для снижения травматизма используют полиэтиленовые коврики с отверстиями. Влажность воздуха поддерживается на уровне 60 %–70 %, воздухообмен зимой составляет 1,8–2,5 м<sup>3</sup>/ч, летом – 7–10 м<sup>3</sup>/ч на 1 кг живой массы.

В сравнении трех технологий выращивания бройлеров можно привести обобщенные показатели приведенные в табл. 1.

Таблица 1

Основные сравнительные характеристики различных способов выращивания бройлеров

Показатель	Глубокая подстилка	Сетчатый пол	Клеточное содержание
Плотность посадки, гол./м <sup>2</sup>	18–20	25–27	35–65
Срок выращивания, недели	до 10	до 9	до 8
Сохранность, %	95–97	95–97	95–98
Живая масса на конец выращивания, кг	1,5–1,8	1,5–1,8	1,4–1,8
Расход корма на 1 кг прироста, кг	2,9	2,9	2,7
Выход мяса с 1 м <sup>2</sup> , кг	100–120	до 200	220–260

Отдельного внимания заслуживает метод раздельного выращивания петушков и курочек, обусловленный различием в темпах роста. Петушки к 8-недельному возрасту достигают живой массы, превышающей массу курочек на 20 %–25 %. Это позволяет более точно прогнозировать потребление кормов, получать тушки, выровненные по массе, улучшать сортность и минимизировать затраты. При выращивании петушков до 10 недель получают крупных цыплят-ростеров с массой до 3 кг, продукцию которых эффективно используют для глубокой переработки.

Выбор способа выращивания зависит от целей хозяйства, степени механизации, доступных площадей, требований к качеству продукции и экономических возможностей. При грамотной организации

каждого этапа возможно достичь высокой продуктивности, сохранить здоровье птицы и обеспечить устойчивую рентабельность производства мяса бройлеров.

**Кормление** ключевой фактор успешного выращивания бройлеров. Используют полнорационные комбикорма: стартовые (1–4 недели) с повышенным содержанием белка и энергии, и финишные (с 5 недели). Цель – максимальный прирост живой массы при минимальном расходе корма. Чем короче срок выращивания, тем ниже себестоимость мяса. Сохранность бройлеров на всех этапах выращивания достигает 95 % и более.

Особо перспективным направлением является раздельное выращивание петушков и курочек, поскольку первые характеризуются более высокой скоростью роста (на 20 %–25 % в 8-недельном возрасте). Выращивание до 10 недель позволяет получить тушки массой до 3 кг (так называемые «ростеры») – продукт для глубокой переработки.

Технология производства бройлеров в Республике Беларусь – это динамично развивающаяся отрасль, базирующаяся на научном подходе, современных технических средствах и строгом соблюдении биологических и производственных регламентов. Эффективность и конкурентоспособность отрасли достигается за счет использования генетического потенциала современных кроссов, оптимальных условий содержания и высокой степени автоматизации.

#### **4.7. Технологические основы промышленного производства мяса птицы различных видов**

Промышленное производство мяса птицы в настоящее время представляет собой один из наиболее интенсивно развивающихся направлений животноводства, основанный на высоких биологических возможностях различных видов сельскохозяйственной птицы. Основой мясного птицеводства является бройлерная промышленность, на долю которой приходится наибольший объем производства диетического мяса. Однако, в условиях диверсификации отрасли и обеспечения продовольственной безопасности большое значение приобретают и другие направления: утководство, индейководство, гусеводство, разведение цесарок, перепелов, голубей, фазанов и даже страусов.

Второй по значимости отраслью является промышленное **утководство**, ориентированное на круглогодовое производство мяса гибридных утят без использования водоемов. Основу стада составляют утки пекинской породы и кроссы на ее основе, а также **мулларды** – межвидовые гибриды, полученные при скрещивании пекинских уток с мускусными селезнями. Такие утят к 7-недельному возрасту достигают массы 3,2–3,5 кг при кормозатратах 3,2–3,5 кг на 1 кг прироста. Содержание утят осуществляется в помещениях с регулируемым микроклиматом, на подстилке, сетчатых полах, комбинированно или в клетках. От утки родительского стада получают до 250 яиц в год, что позволяет вырастить до 140 утят с общей массой более 350 кг.

Также в утководстве возможно применение технологии откорма на жирную печень (фуа-гра), который начинается с выращивания молодняка до 8–10 недель на обычном корме, включающем зерно и зеленые корма, для общего набора массы. Затем следует подготовительный этап длительностью 1–2 недели, в течение которого уток переводят на более калорийный рацион с преобладанием кукурузы и пшеницы.

Основной этап технологии – принудительный откорм (гаваж), продолжается 2–3 недели, в течение которых уткам 2–3 раза в день через специальную трубку вводят кукурузную кашу. Птиц содержат в ограниченном пространстве, чтобы снизить подвижность и способствовать жироотложению. После достижения печенью массы 500–700 г уток забивают и извлекают печень. Процесс требует соблюдения санитарных и ветеринарных норм, а также учета этических аспектов, так как в ряде стран метод запрещен.

Промышленное **индейководство** является важным резервом увеличения производства мяса. Индейки отличаются высокой мясной скороспелостью, хорошо развитой грудной мускулатурой и высокими убойными показателями. В производстве используются гибриды белой широкогрудой породы, северокавказские и другие кроссы. Индюшат выращивают на глубокой подстилке, в клетках и комбинированно.

Разделение по полу дает возможность более рационально использовать потенциал роста: самки выращиваются до 17 недель, самцы – до 23 недель. Живая масса на конец откорма достигает 4,5–7 кг, кормозатраты – 4,2–5,6 кг на кг прироста. Особенностью

технологии является использование исключительно искусственного осеменения, что связано с большой разницей в массе между самцами и самками. Индошат кормят сухими полнорационными комбикормами с высоким содержанием сырого протеина и витаминов.

**Гусеводство** отличается тем, что гуси способны эффективно использовать дешевые и грубые корма с высоким содержанием клетчатки: зеленую массу, мякину. Хотя половая зрелость у гусей наступает поздно – в 240–310 дней, яйценоскость увеличивается с возрастом и сохраняется на высоком уровне до 3–5 лет, что позволяет снизить затраты на ремонт стада.

Промышленное производство гусиного мяса предполагает выращивание гусят в помещениях до 3-недельного возраста с использованием брудеров, далее – на сетчатых или планчатых полах. В некоторых хозяйствах применяют клеточные батареи в первые 2 недели. С 3–4 недель гусят можно содержать в летних лагерях. Наиболее продуктивными являются помесные гусята, полученные от скрещивания гусаков крупных пород с гусынями мясного направления. Живая масса гусят к 8–9 неделе достигает 3,5–4 кг, при расходе корма 3,0 кг на 1 кг прироста. Мясо молодых гусят отличается высокими вкусовыми качествами, имеет товарный вид и умеренное содержание жира.

Особое место занимает производство гусиной жирной печени, для чего гибридных гусят (рейнской, ландской, тулузской пород) ставят на принудительный откорм в возрасте 8–10 недель. В течение 4–6 недель их откармливают кукурузой с добавлением витаминов и соли, в результате чего получают печень массой 500–800 г.

**Цесарки** используются в основном для получения высококачественного мяса, схожего по вкусу с дичью. Выращивают цесарят до 10–12-недельного возраста на полу или в клетках. Живая масса достигает 0,8–1 кг. **Перепелов**, наоборот, выращивают преимущественно для получения яиц, однако и мясное направление (бройлерные перепела) набирает популярность. Их откармливают в клетках в течение 4 недель в затемненном помещении, масса составляет 110–120 г.

К нетрадиционным видам птицы, использующимся в мясном направлении, относятся фазаны, куропатки, голуби и страусы. **Фазанят** выращивают на полу или в клетках, к 60-дневному возрасту они достигают массы 370–380 г. **Куропатки** при интенсивной

технологии (как у фазанов) набирают 400 г за 120 дней. *Голубей* выращивают преимущественно в клетках. Мясные породы голубей (кинг, тексан, карно и др.) дают 15–22 птенца в год от пары. Живая масса голубят в 4-недельном возрасте составляет 500–700 г. Промышленное голубеводство развито в Венгрии, Франции и Израиле.

**Страусоводство** развивается как рентабельное направление в ряде стран, в том числе в Израиле и ЮАР. Используют в основном африканского страуса. Живая масса взрослой особи достигает 100–140 кг, рост – до 2,7 м. После откорма в возрасте 40 недель страус дает до 40 кг мяса, 5 кг печени, 1,25 м<sup>2</sup> кожи и 2 кг перьев. Одна самка может дать до 40 страусят в год, что обеспечивает до 1800 кг мяса. Мясо страуса относится к красному, обладает высокой пищевой ценностью и низким содержанием холестерина. Экономическая эффективность заключается в комплексной переработке продукции: 47 % дохода составляет реализация мяса, столько же – кожи, 2 %–3 % – яйца и перо.

Современное мясное птицеводство базируется на интенсивных технологиях, адаптированных под биологические особенности каждого вида. При грамотной организации содержания, кормления и управления репродукцией можно добиться высокой продуктивности и экономической рентабельности в каждой из отраслей. Комплексное развитие бройлерной, утиной, индюшачьей и гусиной промышленности, а также привлечение нетрадиционных видов птицы позволяет обеспечить продовольственную устойчивость и разнообразие на рынке мяса птицы.

## 5. КОРМА И ОСНОВЫ КОРМЛЕНИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЖИВОТНЫХ И ПТИЦЫ

### 5.1. Понятие о корме, классификация кормов. Характеристика основных групп кормов

Корм представляет собой совокупность природных и специально подготовленных веществ растительного, животного, минерального или синтетического происхождения, предназначенных для удовлетворения потребностей сельскохозяйственных животных в энергии, питательных веществах, витаминах и минеральных элементах. Основное назначение кормов – обеспечение полноценного обмена веществ, поддержание жизнедеятельности организма, а также формирование продукции: мяса, молока, яиц, шерсти и других видов.

Классификация кормов основывается на ряде признаков, включая происхождение, физическую структуру, химический состав, питательную ценность и способ использования. *По происхождению корма* подразделяются на растительные (трава, зерно, корнеплоды), животные (мясокостная и рыбная мука, молочные отходы), минеральные (поваренная соль, мел, фосфаты) и синтетические (аминокислоты, витамины). *По физической структуре* различают сочные, грубые, концентрированные и кормовые добавки.

*Сочные корма* включают зеленую массу, силос, сенаж и корнеплоды. Они содержат большое количество клеточного сока (до 80 %–90 %) и служат основным источником углеводов, органических кислот и витаминов, особенно в летне-осенний период. Зеленые корма (луговые травы, многолетние бобово-злаковые смеси) богаты легкоусвояемыми питательными веществами и применяются преимущественно при пастбищном или зеленом кормлении. Силос заготавливается методом ферментации и используется в зимний период как стабильный источник энергии и клетчатки. Корнеплоды (свекла, морковь, турнепс) и клубнеплоды (картофель) обладают высокой сочностью и энергетической ценностью, хорошо поедаются животными, но требуют соблюдения правил хранения и скармливания.

*Грубые корма* – это в первую очередь сено, сенаж, солома, травяная мука и мякина. Они отличаются высоким содержанием

клетчатки и низкой влагоемкостью (10 %–15 %). **Сено** – один из основных кормов в зимний период, обеспечивающий животных структурной клетчаткой, необходимой для нормального пищеварения, особенно у жвачных животных. Качественное сено, заготовленное в фазу начала цветения, сохраняет высокую питательную ценность и содержит достаточное количество картофина.

**Сенаж**, получаемый путем консервирования измельченной зеленой массы (чаще всего бобово-злаковых трав) с влажностью 45 %–60 % в анаэробных условиях (без доступа воздуха). Заготовка сенажа осуществляется на стадии наивысшей питательной ценности растений, чаще всего в фазе бутонизации или начала цветения. Массу подвяливают до нужной влажности, измельчают и укладывают в траншеи, башни или рулоны с последующим герметичным укрытием. Сенаж отличается более высоким содержанием сухого вещества по сравнению с силосом, меньшими потерями питательных веществ при хранении и хорошей поедаемостью. Он широко используется в кормлении крупного рогатого скота, особенно в зимний период, как высококачественный и сбалансированный по составу корм.

**Солома** имеет низкую питательную ценность, но используется как объемистый корм, а также как подстилка. Травяная мука, получаемая из искусственно высушенной зеленой массы, служит источником каротина, белка и витаминов.

**Концентрированные корма** представляют собой наиболее питательные кормовые средства с высокой плотностью энергии и питательных веществ при низком содержании влаги (до 14 %). К этой группе относятся зерновые (овес, ячмень, кукуруза, пшеница), а также побочные продукты переработки масличных культур – шроты и жмыхи. Зерновые являются основным источником крахмала и легкоусвояемых углеводов, обеспечивая энергетические потребности животных. Шроты и жмыхи богаты протеином и применяются для балансировки рациона по азоту. Концентрированные корма особенно важны в рационе высокопродуктивных животных, таких как дойные коровы, свиньи на откорме, птица и молодняк.

Кормовые добавки включают минеральные вещества (мел, соль, фосфаты), витаминные препараты, ферментные комплексы, пробиотики, антиоксиданты и ароматизаторы. Они не имеют самостоятельной кормовой ценности, но служат для восполнения дефицита

отдельных элементов в рационе и улучшения переваримости основного корма. Применение добавок позволяет повысить продуктивность животных, укрепить их иммунную систему и обеспечить полноценный рост и развитие.

Корма являются важнейшим звеном в системе жизнеобеспечения сельскохозяйственных животных. Понимание их классификации, свойств и роли в кормлении позволяет грамотно формировать рационы, повышать эффективность производства и добиваться высокой продуктивности при минимальных затратах. Научно обоснованный подход к подбору и использованию кормов является ключевым условием успешного ведения животноводства.

## 5.2. Способы оценки энергетической питательности кормов

Энергетическая питательность кормов является одним из ключевых показателей их кормовой ценности, так как энергия необходима животным для поддержания жизнедеятельности, роста, производства продукции и воспроизводства. Под энергетической питательностью понимают количество энергии, которое животное способно усвоить и использовать из корма для физиологических нужд. Оценка энергетической питательности необходима для составления рационов, обеспечивающих оптимальное соотношение между затратами энергии и продуктивностью животных. В зоотехнической практике используются различные способы определения и выражения энергетической ценности кормов, основанные на этапах превращения энергии в организме.

Первым уровнем оценки является определение **валовой энергии (ВЭ) корма** – это общее количество энергии, высвобождаемое при полном сгорании сухого вещества корма в калориметрической бомбе. Хотя этот показатель отражает потенциальную энергию корма, он не учитывает потери при переваривании, и, следовательно, не дает точной оценки питательности.

Более практическое значение имеет **переваримая энергия (ПЭ)**, которая определяется как валовая энергия за вычетом энергии, трахаемой с калом. Этот показатель лучше отражает способность животных использовать энергию корма, но также не учитывает потери с мочой и газами.

Следующий, более точный уровень – *обменная энергия (ОЭ)*, которая получается путем вычитания из переваримой энергии дополнительных потерь: с мочой и кишечными газами. Обменная энергия отражает количество энергии, доступной животному для поддержания жизненных функций и производства. В большинстве стран, включая Республику Беларусь, обменная энергия является основным показателем оценки энергетической ценности кормов, и выражается в мегаджоулях (МДж) на килограмм сухого вещества корма.

Наиболее точной, с физиологической точки зрения, считается *чистая энергия (ЧЭ)* – это та часть обменной энергии, которая действительно используется организмом на конкретные процессы: поддержание, рост, лактацию, откорм и т. д. Остальная часть энергии теряется в виде тепла в процессе метаболических превращений. Чистая энергия дает наивысшую точность при оценке кормов, но из-за трудоемкости ее определения в практике используется ограниченно.

Для удобства сравнения кормов и рационов в зоотехнической практике также применяются условные кормовые единицы. В странах постсоветского пространства традиционно используется кормовая единица, равная 1 кг овса средней питательности. При этом энергетическая ценность других кормов пересчитывается в эти единицы. Однако, данный способ оценки менее точен, чем расчет по обменной энергии, поскольку не учитывает индивидуальные различия между видами животных и их физиологическое состояние.

Выбор метода оценки энергетической питательности зависит от цели исследования, доступности оборудования и уровня детализации. Научно обоснованное применение энергетических показателей позволяет составлять рацион сбалансированного кормления, обеспечивая не только поддержание здоровья животных, но и экономическую эффективность животноводства.

### **5.3. Комплексная оценка питательности кормов. Методы хозяйственной и технологической оценки кормов**

Рациональное кормление сельскохозяйственных животных невозможно без достоверной и всесторонней оценки питательной ценности кормов. Комплексная оценка питательности кормов представляет собой совокупность показателей, характеризующих

содержание в корме энергии, протеина, клетчатки, витаминов, минеральных веществ и других биологически активных компонентов. Эта оценка позволяет не только количественно, но и качественно определить, насколько корм способен удовлетворить потребности животных в питательных веществах в зависимости от их физиологического состояния и уровня продуктивности.

Основными направлениями комплексной оценки кормов являются энергетическая, протеиновая, минеральная и витаминная питательность. **Энергетическая питательность** оценивается чаще всего по содержанию обменной энергии (в МДж на 1 кг сухого вещества) или по кормовым единицам. **Протеиновая ценность** определяется не только по содержанию общего и переваримого протеина, но и по аминокислотному составу, особенно важному для молодняка и высокопродуктивных животных. **Минеральная и витаминная ценность** оценивается по наличию и соотношению макро- и микроэлементов (кальция, фосфора, натрия, меди, цинка и др.), а также витаминов (A, D, E, группы В), необходимых для поддержания обменных процессов и иммунной функции организма.

Дополнительную значимость приобретает характеристика содержания клетчатки, сахаров, крахмала, жиров и антипитательных веществ (например, ингибиторов ферментов, алкалоидов или нитратов), которые могут как улучшать, так и снижать биологическую ценность корма. Особое внимание в последние годы уделяется оценке усвояемости питательных веществ и биологической эффективности кормов, т. е. их способности обеспечивать рост, продуктивность и сохранение здоровья животных при реальном использовании в рационе.

Важным дополнением к комплексной питательной оценке является **хозяйственная оценка кормов**, которая проводится в условиях производственного использования и направлена на определение их экономической эффективности. Основными показателями хозяйственной оценки являются: продуктивный эффект (прирост живой массы, удой, яйценоскость), расход корма на единицу продукции (например, на 1 кг прироста или 1 л молока), а также экономические показатели – себестоимость продукции, валовая прибыль и рентабельность. Такие данные позволяют оценить целесообразность использования того или иного корма в зависимости от конкретных условий хозяйства и ценовой конъюнктуры.

**Технологическая оценка кормов** направлена на определение их свойств, влияющих на пригодность для хранения, транспортировки, дозирования, смешивания и автоматизированного распределения. В рамках такой оценки учитываются физико-механические характеристики (влажность, плотность, сыпучесть, гранулометрический состав), способность к сохранению качества при хранении, устойчивость к порче, а также совместимость с другими компонентами рациона. Особенно актуальна технологическая оценка для комбикормов, премиксов, белково-витаминных добавок и кормов, используемых в автоматизированных линиях.

Комплексная оценка питательности кормов в сочетании с хозяйственной и технологической оценками позволяет принимать научно обоснованные решения при составлении рационов, планировании кормозаготовки, выборе кормов для различных групп животных и повышении общей эффективности кормления. Эти подходы формируют основу современной системы кормопроизводства и являются важнейшими инструментами в обеспечении стабильного и рентабельного ведения животноводства.

#### **5.4. Зоотехнические требования при заготовке травянистых кормов. Методы оценки кормов по качеству**

Заготовка травянистых кормов – это важнейший этап в организации рационального кормления животных, особенно жвачных, в условиях Республики Беларусь. Основу рациона сельскохозяйственных животных составляют сено, сенаж и силос, получаемые из луговых и посевных трав. Качество этих кормов определяет не только уровень продуктивности животных, но и их здоровье, репродуктивную функцию, продолжительность хозяйственного использования. Поэтому при заготовке кормов необходимо строго соблюдать зоотехнические требования, разработанные на основе научных исследований и хозяйственной практики.

Одним из ключевых факторов, влияющих на качество заготовленных кормов, является срок скашивания трав. Оптимальным считается скашивание трав в определенные фазы вегетации: для злаковых трав – в фазе начала колошения, для бобовых – в фазе бутонизации или начала цветения, для бобово-злаковых смесей – в фазе цветения

бобового компонента. При несоблюдении сроков скашивания корм теряет питательную ценность: снижается содержание протеина, ухудшается переваримость, повышается содержание грубой клетчатки.

Не менее важна технология сушки и заготовки. Для производства сена травы необходимо просушить до влажности 16 %–17 %, в то время как для сенажа оптимальная влажность составляет 45 %–55 %, а для силоса – 65 %–75 %. Заготовка сена требует солнечной и сухой погоды, сено хранится в вентилируемых хранилищах, а силос и сенаж должны закладываться в герметичные хранилища (траншеи, башни или полимерные рукава) с обязательным уплотнением и исключением доступа воздуха. Использование современных плющильных косилок ускоряет процесс подвяливания трав, что позволяет быстрее достичь нужной влажности и уменьшить потери питательных веществ.

Сохранность питательной ценности кормов обеспечивается не только соблюдением технологии заготовки, но и правильной консервацией. При производстве силоса и сенажа возможно применение заквасок (например, на основе молочнокислых бактерий), которые способствуют быстрой ферментации и предотвращают развитие гнилостной микрофлоры. Особенно это важно для влажных кормов, где малейшее нарушение условий хранения может привести к образованию плесени и токсинов.

После заготовки необходимо провести оценку качества полученных кормов. В Республике Беларусь оценка качества кормов проводится как органолептическим методом, так и с помощью лабораторных исследований. *Органолептическая оценка* включает определение цвета, запаха, консистенции, наличия посторонних примесей или плесени. Цвет должен быть естественным: зеленым – для сена, буровато-зеленым – для сенажа, светло-коричневым – для силоса. Запах должен быть свежий, без признаков затхлости, плесени или гнили. При наличии признаков самосогревания (горячий корм, резкий запах) корм считается испорченным.

*Лабораторные методы* оценки кормов в Республике Беларусь регламентированы государственными стандартами (ГОСТ, СТБ) и техническими нормативными правовыми актами (ТНПА). В специализированных лабораториях определяются следующие основные показатели: влажность (метод сушки), содержание сырого протеина (метод Кельдаля), содержание сырой клетчатки, золы,

сахаров, обменной энергии, а также кислотность и уровень аммиака (для силосов и сенажа). Эти показатели позволяют объективно судить о питательной ценности и пригодности корма к скармливанию.

**Зоотехнический метод оценки кормов** – это система практической оценки качества кормов на основе их внешнего вида, запаха, консистенции, а также питательной ценности, с учетом их влияния на продуктивность и здоровье животных. Этот метод применяется как на производственных предприятиях, так и в лабораторных условиях и служит основой для принятия решений о пригодности кормов к скармливанию, их дозировке и включении в рационы.

Для удобства в Республике Беларусь применяется балльная оценка кормов по 5-балльной шкале. Корма высшего качества оцениваются в 4,5–5 баллов, удовлетворительного качества – в 3–4,4 балла, а корма, непригодные для скармливания, получают менее 3 баллов. Балльная система учитывает совокупность показателей: протеиновую ценность, усвояемость, наличие микотоксинов, органолептические характеристики и др. Кроме того, все корма делятся на категории: первая категория – высококачественные корма, вторая – удовлетворительные, третья – низкокачественные.

Важной задачей современного кормопроизводства в Республике Беларусь является не только заготовка достаточного количества кормов, но и контроль их качества. Это необходимо для того, чтобы сбалансировать рационы животных, повысить выход продукции на единицу корма, сократить потребление дорогих концентратов и уменьшить затраты на кормление. Государственная программа по развитию животноводства и кормопроизводства включает внедрение точных технологий заготовки, широкое использование агрохимических лабораторий, применение биологических консервантов и заквасок, а также обязательный лабораторный контроль за питательной ценностью и безопасностью кормов.

Таким образом, зоотехнические требования при заготовке травянистых кормов в Республике Беларусь направлены на получение высококачественного, безопасного и полноценного корма, который отвечает физиологическим потребностям животных и обеспечивает эффективное ведение животноводства. Методы оценки качества кормов, основанные на современных лабораторных и органолептических подходах, являются обязательным элементом контроля на всех стадиях производства и хранения кормов.

## **5.5. Зоотехнические требования к приготовлению и скармливанию грубых и сочных кормов. Биологическое значение комбикормов и концентратов при кормлении животных. Подготовка зерновых кормов к скармливанию**

Рациональное кормление животных является основой высоко-продуктивного животноводства. Одной из важнейших задач зоотехнии является организация эффективного использования различных видов кормов, с учетом их питательной ценности, физиологических особенностей животных и требований к технике кормления. Особое внимание уделяется грубым, сочным кормам, комбикормам и концентратам, а также правильной подготовке зерновых кормов перед скармливанием.

Грубые и сочные корма составляют значительную часть рациона жвачных животных, особенно в осенне-зимний и стойловый периоды. К грубым кормам относят сено, солому, мякину, сенаж; к сочным – силос, корнеплоды, клубнеплоды, бахчевые культуры, травяную зеленую массу. Грубые корма являются основным источником клетчатки, необходимой для стимуляции рубцового пищеварения у жвачных. Кроме того, они способствуют нормальной работе желудочно-кишечного тракта, предотвращают ацидозы и другие нарушения обмена веществ. Однако, грубые корма обладают сравнительно низкой энергетической и протеиновой ценностью, поэтому их необходимо дополнять более концентрированными кормами.

Зоотехнические требования к грубым кормам включают следующие аспекты: корма должны быть доброкачественными, без признаков порчи, плесени, загрязнения почвой или навозом. Влажность сена не должна превышать 17 %, соломы – 14 %, а сенажа – в пределах 45 %–55 %. Обязательна предварительная механическая обработка: измельчение соломы и сена до длины частиц 3–5 см, что улучшает поедаемость и переваримость. Солома может использоваться как структурный корм, особенно в рационах коров в сухостойный период, но из-за низкой питательности ее обязательно дополняют концентратами.

Сочные корма, прежде всего силос и корнеплоды, богаты энергией, витаминами (особенно каротином и витамином С), органическими кислотами и сахаром. Зоотехнические требования к скармливанию сочных кормов включают контроль за качеством ферментации

силоса (рН, содержание молочной и уксусной кислоты, отсутствие маслянокислого брожения) и подготовку корнеплодов к скармливанию (очистка от загрязнений, измельчение, иногда тепловая обработка). Например, кормовую свеклу измельчают или запаривают, особенно при скармливании молодняку.

Кормление животного должно быть сбалансированным, что невозможно достичь только на основе грубых и сочных кормов. Поэтому важную роль играют комбикорма и концентраты. Концентрированные корма – это зерновые культуры (овес, ячмень, кукуруза, пшеница), а также шроты, жмыхи, отруби, содержащие высокую концентрацию энергии и белка. Комбикорма представляют собой промышленно изготовленные сбалансированные смеси, включающие зерно, белково-витаминные и минеральные добавки, ферментные препараты, аминокислоты и другие компоненты. Их биологическое значение заключается в обеспечении животных легкоусвояемыми веществами, необходимыми для интенсивного роста, лактации, яйценоскости и репродуктивной функции.

В условиях Республики Беларусь комбикорма являются основным видом корма для птицы и свиней, а также широко используются в откорме крупного рогатого скота. Комбикорма изготавливаются на специализированных предприятиях с учетом вида, возраста, физиологического состояния и продуктивности животных. Использование комбикормов позволяет существенно повысить продуктивность и снизить затраты на кормление за счет точного дозирования питательных веществ и включения стимуляторов роста (в разрешенных пределах).

Зерновые корма, прежде чем попасть в рацион животных, требуют специальной подготовки. Наиболее распространенные методы подготовки – это измельчение, плющение, экструзия, ферментация и термообработка. Измельчение способствует увеличению доступности питательных веществ, особенно крахмала, за счет разрушения оболочек зерна. Плющение (проведение зерна через вальцы) также улучшает переваримость, особенно у молодняка. Экструзия и гранулирование позволяют не только повысить усвояемость, но и снизить микробную обсемененность и инактивировать антипитательные вещества (например, в сое или рапсе).

При кормлении животных важно соблюдать суточные нормы ввода концентратов. Их избыток может привести к ацидозу,

нарушению обмена веществ, ожирению и другим заболеваниям, особенно у жвачных. Поэтому комбинирование концентратов с грубыми и сочными кормами позволяет достичь оптимального баланса между энергией, белком и структурными веществами.

Следует отметить, что грамотное приготовление и скармливание всех типов кормов – грубых, сочных, концентратов и комбикормов – требует соблюдения зоотехнических норм и понимания физиологии питания животных. Только при комплексном подходе к кормлению можно обеспечить высокую продуктивность, здоровье и долголетие сельскохозяйственных животных. В Республике Беларусь действует система контроля качества кормов и технологических процессов, что позволяет сельхозпредприятиям внедрять эффективные кормовые стратегии с минимальными затратами и максимальной отдачей.

## **5.6. Ресурсосберегающие технологии в кормлении животных**

Внедрение ресурсосберегающих технологий в приготовлении кормов является приоритетным направлением для аграрного сектора Республики Беларусь, ориентированного на повышение эффективности производства и снижение затрат. Современные подходы в этой области включают как технологические, так и организационные меры, направленные на оптимизацию процессов кормопроизводства.

Ресурсосберегающие технологии в кормопроизводстве и повышение рентабельности животноводства являются ключевыми позициями современного сельского хозяйства, нацеленными на оптимизацию использования ресурсов, снижение затрат и повышение производительности. Внедрение инновационных методов и технологий позволяет не только сохранить природные ресурсы, но и обеспечить устойчивое развитие аграрного сектора.

Ресурсосберегающие технологии в кормопроизводстве:

*1) в Республике Беларусь внедряются следующие практики:*

– использование кукурузоуборочных приставок с адаптерами: такие устройства позволяют эффективно собирать кукурузу, снижая затраты энергии и времени на уборку;

– применение современных технологий уборки и переработки кормовых культур: внедрение инновационных методов позволяет увеличить сбор семян трав и бобовых культур в 2–3 раза, что способствует повышению эффективности производства;

2) *производство комбикормов с использованием отечественного сырья*. Снижение зависимости от импортных компонентов и использование местного сырья являются важными направлениями ресурсосбережения. Разработка безотходных технологий переработки пищевого сырья. Создание высокотехнологичных кормовых продуктов отечественного производства, таких как мальковые комбикорма методом микрогранулирования и микроэкструдирования, позволяет снизить зависимость от импорта и оптимизировать затраты;

3) *оптимизация системы кормопроизводства*. Формирование эффективной системы кормопроизводства предполагает: планирование посевных площадей, рациональное распределение культур для кормопроизводства, которое позволяет оптимизировать использование ресурсов и повысить урожайность; внедрение новых технологий, применение современных методов и оборудования в кормопроизводстве способствует повышению качества кормов и снижению затрат;

4) *производство сельскохозяйственной техники для кормопроизводства*. Отечественные предприятия производят большое количество наименований сельскохозяйственной техники, включая оборудование для заготовки, хранения и раздачи кормов. Использование этой техники способствует повышению эффективности и ресурсосбережению в кормопроизводстве;

5) *оптимизация расходов*. Внедрение точного земледелия, использование возобновляемых источников энергии и переработка отходов позволяют снизить себестоимость продукции на 30 %–50 %;

6) *минимизация обработки почвы*. Переход на минимальную или нулевую обработку почвы способствует сохранению структуры почвы, уменьшению эрозии и снижению затрат на топливо. Например, применение технологии «No-Till» позволяет снизить расход топлива с 85–90 кг/га до 4–6 кг/га, при этом урожайность культур остается стабильной или даже повышается;

7) *оптимизация севооборота*. Чередование узколистных культур холодного периода (например, зерновые) с широколистными культурами теплого периода (например, кукуруза) улучшает использование питательных веществ и влаги, снижая потребность в минеральных удобрениях;

8) *адресное внесение удобрений.* Использование систем GPS и ГЛОНАСС для точного внесения удобрений и семян позволяет уменьшить использование химикатов, ориентируясь на устойчивые зоны плодородия, экономя ресурсы и снижая нагрузку на окружающую среду;

9) *использование многолетних трав.* Выращивание многолетних трав снижает затраты на ежегодную обработку почвы и посев, а также способствует улучшению структуры почвы и сохранению влаги;

10) *хранение влажного зерна без сушки.* Использование химических консервантов позволяет сохранять влажное кормовое зерно без необходимости сушки, что снижает энергозатраты и сохраняет питательные вещества.

Ресурсосберегающие технологии в животноводстве:

1) *улучшение качества кормов.* Использование высококачественных кормов и добавок повышает продуктивность животных, снижает заболеваемость и улучшает качество продукции;

2) *автоматизация процессов кормления.* Внедрение систем автоматического кормления и мониторинга здоровья животных повышает эффективность использования кормов, снижает трудозатраты и улучшает продуктивность стада;

3) *обучение персонала.* Повышение квалификации работников способствует более эффективному использованию технологий и ресурсов, что положительно сказывается на рентабельности;

4) *компостирование навоза.* Переработка навоза в компост улучшает его удобрительные свойства, уничтожает патогенную микрофлору и способствует получению высококачественного органического удобрения;

5) *гранулирование отходов.* Превращение помета в гранулированное органическое удобрение облегчает его транспортировку, хранение и применение, а также снижает негативное воздействие на окружающую среду;

6) *использование биогаза.* Переработка органических отходов в биогаз позволяет получать возобновляемую энергию, снижая затраты на электроэнергию и уменьшая выбросы парниковых газов.

Внедрение указанных ресурсосберегающих технологий способствует повышению рентабельности животноводства в Республике Беларусь, обеспечивая устойчивое развитие аграрного сектора и продовольственную безопасность страны.

## **5.7. Основы физиологии пищеварения у различных видов сельскохозяйственных животных**

### **Особенности пищеварения жвачных животных (крупный рогатый скот, овцы, козы)**

Желудочно-кишечный тракт жвачных животных существенно отличается от пищеварительного тракта других видов животных и состоит из рубца, сетки, книжки (преджелудки) и сечула (истинный желудок). У взрослых особей емкость рубца составляет примерно 80 % общего объема желудка.

Благодаря рубцу, который является многофункциональным органом, жвачное животное способно переваривать в больших объемах грубые, богатые клетчаткой корма. Микроорганизмы (бактерии, грибы, простейшие), живущие в рубце жвачных, играют одну из важнейших ролей в пищеварении жвачного животного. Часть белков, получаемых животными вместе с кормом, являются простейшими азотистыми соединениями, которые в результате деятельности рубцовой микрофлоры превращаются в бактериальный белок, используемый животным для удовлетворения потребности в белках (аминокислотах).

Основные этапы пищеварения КРС:

1) поедание и измельчение корма в ротовой полости. КРС захватывает корм и первично пережевывает его;

2) размягченный корм попадает в *рубец*, где разминается, смешивается и несколько перетирается, благодаря мускульной работе стенок рубца, а также корм подвергается сбраживанию под действием бактерий и простейших. Рубец (самый большой отдел) – здесь происходит основная часть пищеварения за счет микробной ферментации (брожения). Огромное количество симбиотических микроорганизмов (бактерии, простейшие) расщепляют грубую растительную клетчатку (целлюлозу) до летучих жирных кислот (уксусной, пропионовой, масляной), которые всасываются непосредственно через стенки рубца и служат основным источником энергии для животного;

3) недостаточно измельченные частицы отрыгиваются обратно в ротовую полость, вновь пережевываются, проглатываются и поступают в *сетку*. Слизистая оболочка сетки напоминает соты: здесь

задерживаются крупные частицы пищи. Недостаточно измельченный грубый корм воздействует на переднюю стенку сетки, стимулируя повторную жвачку;

4) после повторного пережевывания и смачивания слюной корм снова проглатывается. Он минует рубец и сетку, попадая в книжку, где происходит интенсивное всасывание воды и части летучих жирных кислот, а также механическое измельчение корма;

5) из книжки пищевая масса переходит в *сычуг* – истинный (железистый) желудок, аналогичный желудку моногастрических животных (например, человека). Здесь выделяется желудочный сок, содержащий соляную кислоту и ферменты (пепсин), которые начинают расщепление белков. Также здесь перевариваются белки самих микроорганизмов, выращенных в рубце;

6) из сычуга пищевая кашица поступает в *тонкий кишечник*. Здесь под действием ферментов поджелудочной железы и желчи происходит окончательное расщепление питательных веществ (белков, жиров, углеводов) до простых компонентов (аминокислот, моносахаридов, жирных кислот), которые затем активно всасываются в кровь через ворсинки кишечника.

В тонком отделе кишечника всасывается до 80 % питательных веществ, содержащихся в химусе, поступающем из сычуга. В течение суток в кишечник поступает в среднем более 200 кг смеси пищи и различных пищеварительных соков, в том числе собственных соков – до 150 л;

7) в *толстом кишечнике* (состоящем из слепой, ободочной и прямой кишок) заканчивается всасывание воды, питательных и минеральных веществ, не всосавшихся в тонком кишечнике, и формируется кал, представляющий собой непереваренные остатки пищи. Первые порции корма проходят через весь желудочно-кишечный тракт за 20–30 часов, основная съеденная масса – за 2–3 суток, а весь корм – за 10–14 суток. На поедание корма корова затрачивает в сутки в среднем 6–8 часов, на жвачку – 10 часов.

На жвачные периоды влияет состав рациона: чем меньше в нем грубого корма, тем они короче. Жвачка быстрее наступает при полном покое, при заполнении рубца пищевыми массами на 60 % объема, наиболее интенсивно она протекает в утренние и вечерние часы.

Эти особенности необходимо учитывать при кормлении коров, особенно высокопродуктивных, чередуя периоды дачи кормов с отдыхом животных.

Общая емкость пищеварительного тракта коровы составляет 300–350 л, доля рубца и сетки из этого составляет 60 % (80–200 л в зависимости от массы животного), доли книжки и съчуга – по 5 %, кишечника – 30 %.

**Механическое измельчение корма.** Когда корова питается, она не жует свой корм полностью, а проглатывает его, продвигая по пищеводу в рубец, где он, перемешиваясь с содержимым рубца, разделяется по степени грубости на разные слои. Грубый корм подвергается увлажнению и эффективному воздействию рубцовой микрофлоры.

**Пережевывание жвачки.** Корова использует на пережевывание жвачки около 6–8 часов в сутки. Во время пережевывания жвачки корм обильно смачивается слюной (слюнные железы жвачного животного вырабатывают 100–180 литров слюны в сутки). Слюна, имеющая рН равное 8,6, поддерживает содержимое рубца достаточно нейтральным и составляет благоприятную среду для обитания микроорганизмов. Слюна также содержит в своем составе вещества, служащие источником питания для рубцовой микрофлоры.

**Рубцовые микроорганизмы и их деятельность.** Микрофлора рубца и корова живут в симбиозе, приносящем обоим пользу. Здоровый рубец представляет благоприятную среду для размножения микроорганизмов. Микроорганизмы выделяют ферменты, расщепляющие разные частицы корма. Растительные клетки, подвергнутые расщеплению, высвобождают свое содержимое, углеводы, целлюлозу и гемицеллюлозу. Каждый вид микроорганизмов специализируется на расщеплении какого-либо одного определенного вещества.

Микроорганизмы способствуют решению проблемы белков и витаминов у коровы, так как они превращают азотистые соединения корма в ценный микробный белок, который затем в съчуге и тонком отделе кишечника под воздействием ферментов расщепляется до аминокислот и всасывается в кровь и лимфу. Микроорганизмы образовывают также витамины группы В и витамин К.

## **Особенности пищеварения у свиней**

Свиньи имеют желудок, похожий на человеческий, и являются всеядными.

В ротовой полости у свиней имеются зубы, которые помогают захватывать, разрывать и измельчать пищу. Резцы и клыки служат для захвата пищи, а коренные зубы – для ее перетирания. Слюнные железы выделяют слону, которая помогает смачивать корм, что облегчает процесс проглатывания и начала переваривания. За сутки выделяется в среднем около 15–18 л слюны (0,5–0,6 л на 1 кг сухого вещества увлажненного корма).

Основная функция пищевода – передача пищи из ротовой полости в желудок. Пищевод не участвует в переваривании пищи, но обеспечивает ее перемещение в желудок.

Желудок у свиньи однокамерный, пищеварение смешанного типа. Объем желудка 6–8 л. В отличие от простого однокамерного желудка плотоядных животных имеет увеличенную кардиальную часть, которая занимает около половины объема желудка. В области впадения пищевода в желудок кардиальная часть желудка образует выпячивание – слепой мешок, или дивертикул.

Отличительной особенностью желудочного пищеварения свиней является сравнительно вялая моторика желудка, незначительное перемешивание кормовых масс и их послойное расположение после приема корма. Желудочный сок выделяется в полость желудка непрерывно и очень интенсивно.

Гидролиз и всасывание питательных веществ у всех видов животных в основном происходит в тонком отделе кишечника. У свиней хорошо развита слизистая оболочка кишечника. Площадь внутренней поверхности тонкого отдела кишечника у взрослых животных составляет  $13-15 \text{ м}^2$ , а общее количество макроворсинок достигает 24 млн. За счет макроворсинок общая поверхность слизистой кишечника увеличивается в 15–20 раз. Количество макроворсинок на единицу поверхности слизистой у новорожденных в 2 раза больше, чем у взрослых свиней. Ворсинки у поросят имеют цилиндрическую форму, а у взрослых животных – конусообразную форму.

Важнейшая роль в переваривании питательных веществ корма в тонком отделе кишечника принадлежит панкреатическому соку. Секреторная деятельность поджелудочной железы тесно связана

и с динамикой поступления в двенадцатиперстную кишку кислого содергимого желудка, поэтому суточная динамика панкреатического сокоотделения не сопоставима с кривой суточного выделения желудочного сока. В отличие от секреции желудочного сока, панкреатического сока у взрослых свиней выделяется больше ночью, а не днем.

В желудке и тонком отделе кишечника гидролизуется и всасывается 85 %–95 % белков и углеводов корма. В толстый отдел кишечника переходит всего 16,5 % азотистых веществ и 11,5 % углеводов от количества, принятого с кормом.

### **Особенности пищеварения у кур**

Пищеварительная система кур имеет уникальные особенности, отличающие ее от других животных.

Основные компоненты пищеварительной системы:

1) отличительная особенность *ротовой полости* – отсутствие зубов, которая компенсируется острыми краями клюва, они помогают захватывать и иногда размельчать пищу;

2) *пищевод* соединяет ротовую полость с желудком и имеет расширение – зоб. Зоб служит для временного хранения пищи, где она набухает и размягчается, что облегчает дальнейшее переваривание, также в зобе происходит частичное расщепление углеводов – благодаря ферментам слюны;

3) *желудок* состоит из двух отделов, железистый отдел выделяет пищеварительные ферменты (пепсин) и соляную кислоту, начинаяющие расщепление белков, а мускульный отдел с его мощными мышцами и гастролитами (проглоченными камешками), помогает перетирать и размельчать пищу, компенсируя отсутствие зубов;

4) *тонкий отдел* кишечника у кур выполняет ключевые функции в процессе пищеварения и всасывания питательных веществ. Он состоит из двенадцатиперстной, тощей и подвздошной кишки. В *двенадцатиперстную кишку* поступают ферменты поджелудочной железы (амилаза, липаза, трипсин), которые расщепляют углеводы, жиры и белки. Желчь из печени помогает эмульгировать жиры, облегчая их расщепление и всасывание. В *тощей кишке* происходит активное всасывание аминокислот, жирных кислот, моносахаридов, витаминов и минералов. *Подвздошная кишка* завершает процесс всасывания и передает остатки пищи в толстый кишечник.

5) толстый отдел кишечника менее протяженный, выполняет ряд функций, таких как:

- всасывание воды и электролитов;
- формирование каловых масс – отходы пищеварения концентрируются, уплотняются и выводятся через клоаку;
- бродильное переваривание – в слепых кишках происходит частичная ферментация клетчатки и других трудноусвояемых веществ с помощью микроорганизмов;
- синтез витаминов группы В – бактерии толстого кишечника участвуют в выработке витаминов, которые частично всасываются в организм.

6) клоака отвечает за выведение непереваренных остатков пищи (каловые массы), выведение продуктов азотистого обмена (мочевая кислота, так как у птиц отсутствует мочевой пузырь), выведение половых продуктов (яиц у самок, спермы у самцов), рециркуляция воды – в клоаке происходит частичное всасывание воды, что помогает экономить влагу;

7) печень – один из крупнейших внутренних органов, играющий ключевую роль в пищеварении и обмене веществ. Функции печени:

- выработка желчи (накапливается в желчном пузыре и поступает в двенадцатиперстную кишку, участвуя в расщеплении и всасывании жиров);
- обмен веществ (участвует в метаболизме белков, углеводов и жиров, регулирует уровень глюкозы в крови);
- детоксикация (обезвреживает токсины и продукты распада);
- запасание питательных веществ (гликоген, витамины, микроэлементы).

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Антонюк, В. С. Животноводство : учеб. пособие / В. С. Антонюк, С. И. Плященко, В. И. Сапего, П. П. Ракецкий [и др.]. – Минск : БГАТУ, 2003. – 346 с.
2. Казаровец, Н. В. Технологические основы скотоводства и кормопроизводства : учеб.-методич. пособие / Н. В. Казаровец, В. К. Пестис, П. П. Ракецкий, В. Н. Тимошенко, В. И. Сапего [и др.]. – Минск : БГАТУ, 2006. – 346 с.
3. Казаровец, Н. В. Технологии производства молока и говядины : учеб.-методич. пособие / Н. В. Казаровец, В. А. Люндышев, Н. В. Телицына ; под. общ. ред. В. А. Люндышева. – Минск : БГАТУ, 2011. – 120 с.
4. Казаровец, Н. В. Производственные технологии в животноводстве : учеб. пособие / Н. В. Казаровец, В. К. Пестис, П. П. Ракецкий, Е. Н. Гридишко ; под общ. ред. П. П. Ракецкого. – Минск : ИВЦ Минфина, 2012. – 392 с.
5. Технология производства продукции животноводства. Курс лекций: в 2 ч. Ч. 1. Технология производства продукции скотоводства, свиноводства и птицеводства : учеб.-методич. пособие / М. А. Гласкович, Е. А. Капитонова, Т. В. Соляник, А. В. Соляник [и др.]. – Горки : БГСХА, 2017. – 240 с.
6. Технология производства продукции животноводства. Курс лекций: в 2 ч. Ч. 2. Технология производства продукции коневодства, овцеводства, пушного звероводства и пчеловодства : учебно-методическое пособие / М. А. Гласкович, Е. А. Капитонова, Т. В. Соляник, А. В. Соляник [и др.]. – Горки : БГСХА, 2017. – 240 с.
7. Люндышев, В. А. Технологии производства продукции животноводства : учеб. пособие / В. А. Люндышев. – Минск : БГАТУ, 2018. – 292 с.
8. Мохов, Б. П. Производство продукции животноводства : учебник. / Б. П. Мохов, Т. Б. Соловьёва, З. Л. Семерханов, В. В. Егорова ; под ред. Б. П. Мохова. – Ульяновск, ГСХА, 2006. – 281 с.
9. Основы зоотехнии : учеб. пособие / В. И. Шляхтунов, Л. М. Линник, В. И. Смунев, В. П. Ятусевич [и др.]; под общ. ред. В. И. Шляхтунова, Л. М. Линник. – Витебск : ВГАВМ, 2016. – 276 с. : ил.

10. Нормы кормления крупного рогатого скота : справочник / Н. А. Попков, В. Ф. Радчиков, А. И. Саханчук, В. П. Цай [и др.]. – Жодино : РУП «НЦП НАН Беларуси по животноводству», 2011. – 260 с.
11. Птицеводство с основами анатомии и физиологии : учеб. пособие / А. И. Ятусевич, В. А. Герасимчик, В. А. Касько, В. В. Ковзов [и др.] ; под общ. ред. А. И. Ятусевича и В. А. Герасимчика. – Минск : ИВЦ Минфина, 2016. – 312 с.
12. Ракецкий, П. П. Промышленное птицеводство Беларуси : монография / П. П. Ракецкий, Н. В. Казаровец ; под общей ред. П. П. Ракецкого. – Минск : БГАТУ, 2009. – 440 с. : ил.
13. Рыбы : популярный энциклопедический справочник / Белорусская Советская Энциклопедия, Институт зоологии АН БССР ; под ред. П. И. Жукова. – М. : БелСЭ, 1989. – 311 с.
14. Сапего, В. И. Основы животноводства : учеб. пособие / В. И. Сапего, П. П. Ракецкий, В. А. Люндышев. – Минск : Беларусь, 2010. – 213 с. : ил.
15. Система ведения рыбного хозяйства Беларуси / разраб. В. В. Кончиц, В. Г. Костоусов, В. Н. Соловьевич, Г. П. Воронова [и др.]. – Минск : Тонпик, 2005. – 144 с.
16. Чикалев, А. И. Овцеводство : учебник / А. И. Чикалев, Ю. А. Юлдашбаев. – М. : КУРС: ИНФРА-М, 2015. – 200 с.
17. Серяков, И. С. Пчеловодство. Опыт, технологии пчеловождения, рекомендации, советы, мнения (обобщение опыта пчеловодов за 1916–2010 гг.) : практическое пособие / И. С. Серяков. – Горки : БГСХА, 2011. – 192 с.
18. Технология производства и переработки продукции животноводства. Производственное обучение : учеб. пособие / В. К. Пестис, М. В. Шалак, Я. В. Василюк, Н. В. Казаровец [и др.]. – Гродно : ГГАУ, 2007. – 286 с.
19. Кормление сельскохозяйственных животных : учеб. пособие для студентов высш. с.-х. учеб. заведений / В. К. Пестис, Н. А. Шарейко, Н. А. Яцко, И. Я. Пахомов [и др.]; под ред. В. К. Пестиса. – Минск : ИВЦ Минфина, 2009. – 540 с.
20. Лазовский, А. А. Практикум по коневодству / А. А. Лазовский, В. Л. Козельский. – Мозырь : Белый ветер, 2000. – 175 с.
21. Лазовский, А. А. Овцеводство и козоводство : учеб. пособие для студентов высш. учеб. заведений по специальности «Зоотехния» / А. А. Лазовский, И. С. Серяков, Н. Н. Лисицкая. – Минск : ИВЦ Минфина, 2010 – 312 с.

**ДЛЯ ЗАМЕТОК**

Учебное издание

**Казаровец** Ирина Николаевна,  
**Мартынов** Александр Владимирович

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ЖИВОТНОВОДСТВА

Пособие

Ответственный за выпуск *Д. А. Григорьев*

Редактор *В. Л. Невдах*

Компьютерная верстка *В. Л. Невдах*

Дизайн обложки *Д. О. Михеевой*

Подписано в печать 11.12.2025. Формат 60×84<sup>1</sup>/16.

Бумага офсетная. Ризография.

Усл. печ. л. 10,93. Уч.-изд. л. 8,55. Тираж 99 экз. Заказ 587.

Издатель и полиграфическое исполнение:

учреждение образования

«Белорусский государственный аграрный технический университет».

Свидетельство о государственной регистрации издателя, изготовителя,  
распространителя печатных изданий

№ 1/359 от 09.06.2014.

№ 2/151 от 11.06.2014.

Пр-т Независимости, 99–1, 220012, Минск.