

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА  
И ПРОДОВОЛЬСТВИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

ГЛАВНОЕ УПРАВЛЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ,  
НАУКИ И КАДРОВОЙ ПОЛИТИКИ

Учреждение образования  
«БЕЛОРУССКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ  
ОРДЕНОВ ОКТЯБРЬСКОЙ РЕВОЛЮЦИИ  
И ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗНАМЕНИ  
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ»

# ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ЖИВОТНОВОДСТВА

*Пособие*

*для студентов, обучающихся по специальности*

*1-74 06 01 Техническое обеспечение процессов*

*сельскохозяйственного производства*

Горки  
БГСХА  
2022

УДК 636(075.8)

ББК 46/46я73

Т38

*Рекомендовано методической комиссией факультета  
механизации сельского хозяйства 27.12.2021 (протокол № 4)  
и Научно-методическим советом БГСХА 29.12.2021 (протокол № 4)*

Авторы:

доктор сельскохозяйственных наук *А. В. Соляник*;  
кандидат сельскохозяйственных наук, доцент *С. О. Турчанов*;  
кандидат сельскохозяйственных наук, доцент *Т. В. Соляник*;  
кандидат сельскохозяйственных наук, доцент *О. Г. Цикунова*;  
кандидат сельскохозяйственных наук, доцент *Н. И. Кудрявец*

Рецензенты:

кандидат биологических наук, доцент *Т. В. Павлова*;  
доктор сельскохозяйственных наук, профессор *А. А. Хоченков*

**Технологические основы животноводства** : пособие /  
Т38 А. В. Соляник [и др.]. – Горки : БГСХА, 2022. – 168 с.  
ISBN 978-985-882-192-0.

В соответствии с программой дисциплины «Технологические основы животноводства» в пособие включено три раздела, к каждой теме которых приведен необходимый для изучения минимум теоретических и справочных данных, задания и методические указания по их выполнению, контрольные вопросы.

Для студентов, обучающихся по специальности 1-74 06 01 Техническое обеспечение процессов сельскохозяйственного производства.

УДК 636(075.8)

ББК 46/46я73

**ISBN 978-985-882-192-0**

© УО «Белорусская государственная  
сельскохозяйственная академия», 2022

## ПРЕДИСЛОВИЕ

В пособии изложены основные темы практических занятий, дающие возможность студентам самостоятельно выполнять предложенные им задания. Для каждого практического занятия указаны цель, порядок выполнения, даны контрольные вопросы, способствующие закреплению знаний и приобретению практических навыков, имеется список литературы, позволяющий более углубленно изучить тему занятия.

Усвоению предмета способствует также просмотр учебных видеофильмов по технологии кормления и содержания животных и выездные занятия на животноводческие объекты.

Пособие по дисциплине «Технологические основы животноводства» разработано в соответствии с программой для высших учебных заведений по специальности 1-74 06 01 Техническое обеспечение процессов сельскохозяйственного производства.

Основной задачей пособия является оказание помощи будущим специалистам в изучении технологий производства молока и говядины, свинины, яиц и мяса сельскохозяйственной птицы.

При изучении данной дисциплины будут рассмотрены биологические особенности сельскохозяйственных животных и птицы, вопросы учета и оценки продуктивности районированных в Республике Беларусь пород и кроссов сельскохозяйственных животных и птицы, особенности применяемых в республике технологий производства различных видов животноводческой продукции, расчета элементов технологии и объемов производства молока, мяса и яиц.

Пособие по технологическим основам животноводства окажет помощь будущим инженерам в приобретении знаний о современных экономически эффективных технологических процессах производства молока, мяса, яиц, о достижениях науки и техники в области животноводства, в освоении практических навыков эффективного использования генетического потенциала сельскохозяйственных животных.

## Раздел 1. ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА ПРОДУКЦИИ СКОТОВОДСТВА

*Молочное скотоводство* является одной из ведущих отраслей животноводства. Здесь используется треть затрачиваемых материальных и денежных средств. Сегодня около 60 % заготавливаемых объемов молока поставляется на внешний рынок в виде молочной продукции. Производство молока является основным источником дохода почти всех сельскохозяйственных предприятий, продукция переработки молока – основным экспортным продуктом отрасли животноводства.

По производству молока на душу населения республика занимает первое место среди стран СНГ и четвертое место в Европе. Более 98 % молока и говядины сельскохозяйственные организации получают от разведения черно-пестрого скота. В настоящее время его генетический потенциал составляет: по молочной продуктивности коров в среднем – 10–11 тыс. кг, а в племенных заводах – 11–12 тыс. кг молока за лактацию; по суточным приростам живой массы бычков от рождения до 18 мес – на уровне 1000 г.

На 1 января 2020 года в сельскохозяйственных организациях насчитывалось 3143 тыс. гол. крупного рогатого скота, из них 1823 тыс. коров. Средний удой молока от коровы по республике за 2020 год составил 5043 кг. Товарность молока – 89,2 %.

В последнее время в Беларуси наметились устойчивые тенденции развития мясного скотоводства. По состоянию на 1 января 2020 года в республике функционирует 17 племенных сельскохозяйственных организаций по разведению специализированного мясного скота.

В настоящее время развитию скотоводства в республике уделяется большое внимание. Идет ежегодное наращивание поголовья скота, повышение генетического потенциала его продуктивности, в основном за счет новых биотехнологических приемов и методов разведения, укрепление кормовой базы, повышение уровня автоматизации и механизации сложных и трудоемких процессов в производстве продукции скотоводства.

## **Тема 1. Молочная продуктивность крупного рогатого скота. Учет и оценка молочной продуктивности, факторы, влияющие на ее уровень**

**Цель занятия:** освоить методы учета и оценки молочной продуктивности крупного рогатого скота; выяснить степень и механизм влияния различных факторов на уровень молочной продуктивности.

**Методические указания.** Занятие проводится в аудитории. Под руководством преподавателя студенты осваивают существующие методы учета и способы оценки молочной продуктивности крупного рогатого скота, используя специальную литературу по скотоводству; изучают факторы, влияющие на уровень молочной продуктивности коров; выполняют предложенные задания.

Молоко является основным продуктом, получаемым в результате разведения крупного рогатого скота. Это единственный в природе пищевой продукт, в котором содержатся все необходимые для человека вещества, особенно для молодого организма.

По пищевым свойствам и биологической ценности молоко не имеет аналогов среди других видов естественной пищи. Оно содержит примерно 250 химических элементов, в том числе около 140 различных жирных кислот, среди которых есть и незаменимые. В состав молока входят полноценные белки (казеин – 2,7 %, альбумин – 0,5 % и глобулин – 0,15 %), жиры, сахар, разнообразные минеральные вещества, витамины, ферменты, которые легко перевариваются и усваиваются организмом человека: белок молока переваривается на 95 %, молочный жир – на 95 %, молочный сахар – на 98 % (рис. 1.1). Содержание сухих веществ в молоке зависит от целого ряда факторов: породы коров, их кормления, физиологического состояния и т. д. В табл. 1.1. приведен сравнительный химический состав молока коров различных пород.

**Таблица 1.1. Сравнительный химический состав молока коров различных пород**

Порода	Содержание в молоке, %			
	сухого вещества	жира	белка	лактозы
Черно-пестрая	12,18	3,62	3,25	4,90
Айрширская	12,90	4,44	3,76	4,35
Джерсейская	15,50	5,87	4,08	4,78
Симментальская	12,73	3,89	3,32	4,80
Костромская	13,09	3,83	3,56	5,12

Молоко, полученное в первые 4–6 дней после отела, называют молозивом. Молозиво имеет густую, вязкую консистенцию. Оно содержит все, что нужно молодому организму: белки, углеводы, жиры, минеральные вещества, витамины, воду.

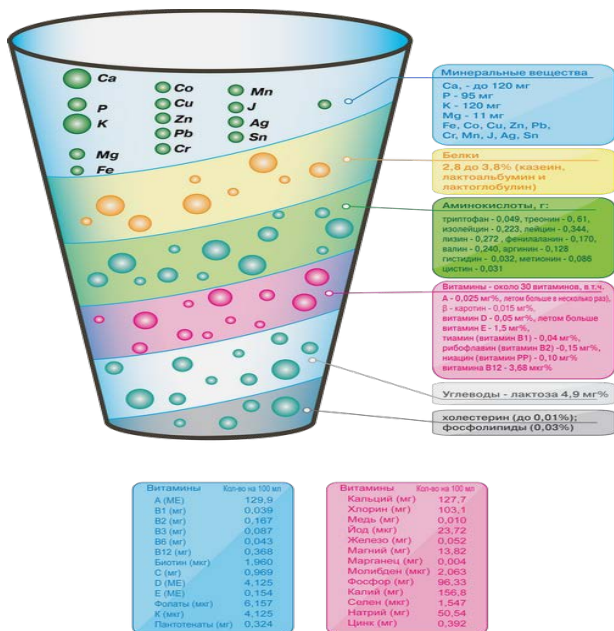


Рис. 1.1. Состав коровьего молока

Молозиво для новорожденных телят является основным источником защитных иммуноглобулинов, лизоцима, функционально активных лейкоцитов и лимфоцитов.

Молозиво по своему составу резко отличается от молока. Сразу после отела в молозиве содержится: белка – 15–23 %, жира – 5 %, а через 24 часа – соответственно 4–7 и 4 %. Главную часть белка составляют глобулины (более 55 %). В молозиве содержится каротин и витамина А в 5–6, витамина Е в 6–7 раз больше, чем в молоке. Молозиво, ввиду большого содержания в нем белков, структурной единицей которых являются аминокислоты, обладает высокой титруемой кислотностью, которая угнетает развитие гнилостной микрофлоры в желудке телят. Средний состав молока и молозива коров приведен в табл. 1.2.

Т а б л и ц а 1.2. Средний состав молока и молозива коров, %

Компоненты	Молоко	Молозиво
Вода	87,0	71,7
Общее содержание сухих веществ	13,0	28,3
В том числе:		
казеин	2,5	4,8
глобулин и альбумин	0,8	15,8
лактоза	5,0	2,5
молочный жир	4,0	3,4
минеральные вещества	0,7	1,8

Для производства молока в Республике Беларусь разводят скот преимущественно черно-пестрой породы.

**Белорусская черно-пестрая порода.** Животные отличаются черно-пестрой мастью, пропорциональным телосложением, крепкой конституцией, хорошо развитым костяком и мускулатурой, обильно-молочностью, хорошей скороспелостью. Черно-пестрый скот имеет достаточно хорошие для породы молочного направления продуктивности мясные качества. При интенсивном выращивании суточные приросты молодняка составляют 900–1000 г, убойный выход – 50–55 % (рис. 1.2).

Вымя пропорционально развитое, чаще чашеобразной и округлой формы, соски цилиндрической формы.



Рис. 1.2. Корова белорусской черно-пестрой породы

Молочная продуктивность коров белорусской черно-пестрой породы в хороших условиях кормления и содержания составляет более 6000 кг молока за лактацию жирностью 3,6–3,8 %.

Генетический потенциал по молочной продуктивности превышает 6500 кг, по среднесуточному приросту живой массы бычков – 1000–1200 г. В хозяйствах республики живая масса коров по 1-му отелу достигает 440 кг, по 3-му отелу и старше – более 500 кг (в племенных заводах 500 и 600 кг соответственно).

В настоящее время порода активно совершенствуется: в племпредприятиях республики используются быки с продуктивностью матерей 8000 кг молока жирностью не ниже 4 %, а также быки голштинской породы.

Ведущими племенными заводами республики по разведению черно-пестрой породы скота являются «Красная Звезда», «Кореличи», «Нововичи», «Россь» и др.

**Голштинская порода.** Известна всем скотоводам мира. В настоящее время голштинам принадлежат все мировые рекорды по молочной продуктивности. Эту породу используют в большинстве развитых стран при совершенствовании местных молочных пород, создании новых пород и внутривидовых типов черно-пестрого скота (рис. 1.3).



Рис. 1.3. Коровы голштинской породы

Хотя родиной голштинской породы и считается Голландия, но все свои лучшие качества она приобрела на американском континенте. Выведение этой узкоспециализированной породы является выдающимся до-

стижением специалистов племенных служб США и Канады, созданных путем многолетней целенаправленной селекции животных, обладающих повышенным генетическим потенциалом молочной продуктивности и хорошей приспособленностью к промышленной технологии производства молока.

Голштинский скот значительно превосходит все другие молочные породы по молочной продуктивности, обладает крепкой конституцией, отличается высокой приспособленностью к машинному доению и, следовательно, наиболее полно отвечает требованиям промышленной технологии. Животные голштинской породы хорошо приспособлены к беспривязному содержанию и дают высокие удои при отсутствии стрессовых ситуаций, нарушений технологии содержания и использования. За эти выдающиеся качества порода получила мировое признание. Высокий генетический потенциал голштинского скота широко и эффективно используется практически во всех европейских странах.

Животные данной породы имеют в основном черно-пеструю масть и черные отметины разных размеров. Встречаются животные черной масти с небольшими белыми отметинами на нижней части туловища, конечностях, кисти хвоста и голове. Коровы голштинской породы имеют ярко выраженный молочный тип телосложения, способны потреблять и эффективно перерабатывать в молоко большое количество кормов, отличаются крепостью конечностей и копыт, высоким качеством вымени. Вымя у них объемистое, ванно- или чашеобразной формы.

В благоприятных хозяйственных условиях удои взрослых коров в среднем за лактацию составляют 8000–9000 кг молока с содержанием жира 3,6–3,7 %, белка – 3,2–3,3 %. В лучших стадах удои достигают 12000–14000 кг молока от коровы в год.

Голштинский скот самый крупный из всех молочных пород. Живая масса новорожденных бычков составляет 44–47 кг, телочек – 38–42, коров – около 700, взрослых быков – 1000–1200 кг.

При выращивании и откорме потомки голштинских быков дают высокие среднесуточные приросты живой массы (на уровне 950–1150 г) и не уступают в этом животным других молочных пород. Однако по мясным и откормочным качествам животные родственных черно-пестрых пород выглядят предпочтительнее, чем животные узкоспециализированной молочной породы – голштинской.

В настоящее время в мире нет породы, которая по уровню молочной продуктивности могла бы конкурировать с голштинской, поэтому голштинский скот активно завозят в зоны разведения черно-пестрой, холмогорской, симментальской и других пород для скрещивания с целью улучшения их молочной продуктивности.

**Симментальская порода.** Является одной из древнейших пород крупного рогатого скота (рис. 1.4).



Рис. 1.4. Бык и корова симментальской породы

Животным симментальской породы свойственны в основном крепкая конституция, пропорциональное телосложение, хорошо развитая мускулатура. Скот обладает превосходными акклиматизационными и адаптационными способностями.

Масть животных в основном палево-пестрая, красно-пестрая, красно-рыжая, палевая. Голова у симменталов, как правило, белая. Низ живота, ноги и кисть хвоста всегда белые.

Симментальский скот – один из самых крупных. По живой массе он превосходит другие породы комбинированного направления продуктивности. Масса полновозрастных коров составляет 550–650 кг (до 1061 кг), быков-производителей – 900–1100 кг (до 1325 кг), телят при рождении – 35–45 кг (бычков – 40–45 кг, телочек – 35–40 кг).

В породе преобладают животные молочно-мясного типа. Коровы симментальской породы отличаются хорошей молочной продуктивностью. Удои в среднем составляют 4000–5500 кг молока за лактацию, жирность молока – 4,29–4,36 %.

Мясные качества симментальского скота высокие. Скот хорошо откармливается. Среднесуточные приросты живой массы молодняка на выращивании и откорме составляют 1000–1200 г, убойный выход – 56–58 %. Мясо у симменталов высокого качества, мраморное. От животных получают также ценную кожу. По мясной продуктивности и эффективности использования корма на прирост живой массы симменталы успешно конкурируют со всеми породами, уступая только шаролеизской, поэтому данная порода в перспективе будет иметь большое значение в увеличении мясных ресурсов многих стран.

Скот симментальской породы имеет повышенную устойчивость ко многим заболеваниям, способен потреблять и хорошо использовать пастбищные, сочные и грубые корма, длительно сохранять высокую энергию роста. Однако значительная часть коров непригодна к использованию в условиях интенсивных технологий из-за недостаточно развитого вымени, низкой скорости молокоотдачи. Нередко встречаются коровы с козьей формой вымени и крупными сосками бутылчатой или грушевидной формы. Все это снижает эффективность использования продуктивных возможностей коров для производства молока.

Племенная работа с симментальской породой направлена на дальнейшее повышение молочной продуктивности, улучшение телосложения (в том числе качества вымени), создание молочного и мясного типов скота с сохранением таких ценных качеств, как крепость конституции, высокая энергия роста молодняка, устойчивость к заболеваниям. Такая работа ведется как при чистопородном разведении, так и при скрещивании.

В настоящее время стада симментальского скота различной породности сохранились в некоторых хозяйствах Брестской и Гомельской областей.

РСУП «Экспериментальная база «Криничная» Мозырского района разводит как черно-пестрый скот, так и симментальский. Удои у сим-

менталов составляют 5800 кг, качественные показатели молока (жир и белок) выше по сравнению с черно-пестрым скотом.

Основным путем увеличения численности симментальского скота является скрещивание черно-пестрого маточного поголовья с быками-производителями симментальской породы для получения достаточно количества животных, обладающих желательными качествами.

**Джерсейская порода.** Родиной этой породы скота является небольшой остров Джерси, находящийся в проливе Ла-Манш в 9 милях от побережья Франции и 70 милях от побережья Англии. Развитию на острове молочного скотоводства способствовали мягкий морской климат, почти круглогодичное содержание скота на хороших пастбищах.

Благодаря высокой жирномолочности джерсейский скот получил широкую известность (рис. 1.5).



Рис. 1.5. Корова джерсейской породы

Масть джерсеев рыжая, светло-бурая. Быки имеют более темную окраску головы, шеи, передней части туловища и, как правило, черную полосу вдоль спины. У некоторых животных на конечностях и нижней части туловища бывают белые отметины.

Джерсейский скот имеет нежную конституцию с четко выраженным типом телосложения молочного скота. Вымя объемистое, обычно чашеобразной формы, с широко рас-

ставленными сосками цилиндрической формы; кожа на теле тонкая, эластичная.

Джерсейская порода является самой жирномолочной породой скота в мире. Удои коров обычно составляют 3000–4000 кг молока за лактацию, а рекордные – до 9000–11500 кг. Содержание жира в молоке – 5,5–7,0 %, а у некоторых животных до 8 %, причем у отдельных коров высокие удои сочетаются с высоким содержанием жира. Среднее содержание белка в молоке коров джерсейской породы составляет 3,6–4,4 %.

Мясные качества животных низкие. Среднесуточные приросты живой массы молодняка при выращивании не превышают 800 г.

Джерсеи хорошо акклиматизируются. На территорию бывшего СССР джерсейский скот завезли в 1948 г.

Завезенных джерсейских бычков использовали для скрещивания с маточным поголовьем черно-пестрой породы с целью повышения жирномолочности.

**Красный белорусский скот.** По своему происхождению является одной из самых древних славянских пород, ветвью западнославянского скота.

Главным отличительным признаком красного белорусского скота является хорошая приспособляемость к различным климатическим условиям, типам кормления и содержания, что делает его очень привлекательным для небольших фермерских хозяйств, в которых сложно создать оптимальные условия содержания (рис. 1.6).

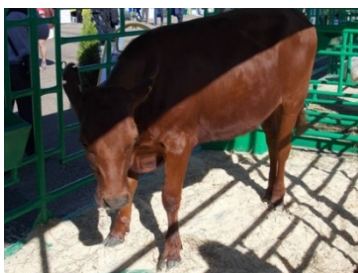


Рис. 1.6. Телочка красного белорусского скота

Однако, несмотря на все достоинства данной породной группы, популяция этих животных остается совсем не большой. Порода полностью еще не сформирована, поэтому генетики проводят работу по полному раскрытию ее генетического потенциала.

На данном этапе средняя масса животных составляет 520–550 кг, молочная продуктивность – 4500–6000 кг молока в год при жирности 3,8 %.

В настоящее время красный белорусский скот имеется во всех областях Беларуси, однако наибольшее распространение он получил в Гродненской и Минской областях.

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

Белорусская красная – это традиционная для нашей страны породная группа. Она отлично приспособлена к белорусским кормам и климату.

**Учет молочной продуктивности крупного рогатого скота** осуществляется тремя основными методами.

1. Метод ежедневного учета надоев (наиболее точный метод учета, однако самый трудоемкий, требующий больших временных и трудовых затрат) применяется в основном в племенных заводах и небольших фермерских хозяйствах.

2. Метод контрольных доек (относительно точный метод учета) применяется во всех племенных и товарных хозяйствах республики. В пле-

менных хозяйствах контрольные дойки проводят один раз в декаду, в товарных – один раз в месяц.

3. Метод автоматизированного учета надоев (один из самых точных методов учета) применяется при условии осуществления доения животных на автоматизированных доильных установках.

**При оценке молочной продуктивности** учитывают три основные группы показателей:

– **количественные** (суточный удой, удой за месяц, удой за лактацию, удой за 305 дней лактации, пожизненный удой);

– **качественные** (содержание сухих веществ, жира и белка в молоке, количество молочного жира и белка);

– **экономические** (затраты кормов на единицу продукции, трудовые, амортизационные и прочие затраты).

Оценка молочной продуктивности стада крупного рогатого скота без учета одной из трех ее составляющих будет неполной.

**Удой за месяц** ( $Y_m$ ) рассчитывается путем суммирования всех суточных удоев (при ежедневном их учете) либо по формуле

$$Y_m = Y_1 n_1 + Y_2 n_2 + Y_3 n_3, \quad (1.1)$$

где  $Y_{1,2,3}$  – суточный удой за 1, 2 и 3-е контрольное доение, кг;

$n_{1,2,3}$  – интервалы между контрольными доениями, дн.

**Удой за лактацию** рассчитывается путем суммирования всех месячных удоев.

При необходимости вычисления удоев за полновозрастную лактацию удой за первую лактацию умножают на коэффициент 1,33 или же удой за вторую лактацию умножают на 1,11.

**Средний процент жира (белка) в молоке за месяц** ( $J_{cp}$ ) рассчитывается по формуле

$$J_{cp} = \frac{Y_1 n_1 J_1 + Y_2 n_2 J_2 + Y_3 n_3 J_3}{Y_m}, \quad (1.2)$$

где  $J_{1,2,3}$  – процент содержания жира (белка) в молоке при проведении контрольных доек.

**Количество молочного жира (белка) за месяц** ( $M_j$ ) определяется по формуле

$$M_j = \frac{Y_1 n_1 J_1 + Y_2 n_2 J_2 + Y_3 n_3 J_3}{100} = \frac{Y_m J_{cp}}{100}. \quad (1.3)$$

При реализации молока на перерабатывающие предприятия прием его и расчет за сданную продукцию осуществляются **в пересчете на базисную жирность** (3,6 %). Пересчет производят по формуле

$$M = \frac{AЖ_{\phi}}{3,6}, \quad (1.4)$$

где М – количество молока в пересчете на базисную жирность, кг;

А – количество реализуемого молока, кг;

Ж<sub>ф</sub> – фактическая жирность реализуемого молока, %.

**Затраты кормов на единицу продукции** (З) рассчитываются по формуле

$$З = \frac{З_{\text{м}}}{У_{\text{м}}}, \quad (1.5)$$

где З<sub>м</sub> – затраты кормов за месяц, к. ед.

Средние затраты кормовых единиц на производство молока при разном уровне продуктивности коров приведены в табл. 1.3.

**Т а б л и ц а 1.3. Затраты кормовых единиц на производство молока при разном уровне продуктивности коров (в среднем)**

Удой за лактацию, кг	Расход кормовых единиц на 1 кг молока
2000	1,45
2500	1,35
3000	1,25
3500	1,15
4000	1,05
5000	0,98
6000	0,90
7000	0,85

Для сравнительной оценки молочной продуктивности коров в каждом конкретном хозяйстве учитывают удой на одну среднегодовую корову: общий удой молока по стаду коров (валовой удой) делят на среднегодовое количество коров. Среднегодовой коровой считается животное, получавшее корма в хозяйстве в течение 365 дней в году. В число среднегодовых коров не входят коровы, переведенные в группу откорма (с даты их перевода), и входят отелившиеся нетели, переведенные в группу коров (с даты их отела). Среднегодовое количество коров рассчитывается или путем подсчета их кормо-дней, или путем расчета среднего количества коров. Первый способ более трудоемкий, применяется при расчете удоя на фуражную корову за короткий промежуток времени или в небольших стадах.

**Например**, за месяц (30 дней) от стада коров получено 40000 кг молока. На начало месяца в стаде насчитывалось 90 коров, из них 2 были выбракованы 8-го числа, 3 – 26-го числа. В течение месяца в стадо поступили 4 коровы (14-го числа).

Вначале вычисляют количество коров, бывших в группе целый месяц. Для этого из поголовья коров на начало месяца (90) вычитают количество выбывших (5). Количество кормо-дней на этих коров составляет  $85 \cdot 30 = 2550$ . Далее определяют количество кормо-дней выбывших и прибывших коров. При выбытии коров продолжительность пребывания их в стаде считается с начала месяца до дня выбытия, а у прибывших коров – со дня прибытия до конца месяца, т. е. день выбытия кормо-днем не считается, а день прибытия – считается. Каждая из коров, выбракованных 8-го числа, была в группе с начала месяца в течение 7 дней, 26-го числа – 25 дней. Каждое из прибывших животных находилось в группе коров с 14-го числа до конца месяца, т. е. по 17 дней. Таким образом, количество кормо-дней прибывших и выбывших коров составит:

$$7 \text{ дн.} \cdot 2 \text{ гол.} = 14;$$

$$25 \text{ дн.} \cdot 3 \text{ гол.} = 75;$$

$$17 \text{ дн.} \cdot 4 \text{ гол.} = 68.$$

Итого: 157 кормо-дней.

Суммируя кормо-дни животных, находившихся в данной группе полностью месяц, и животных, прибывших и выбывших из нее в течение месяца, получают общее количество кормо-дней по группе:  $2550 + 157 = 2707$  кормо-дней. Таким образом, среднемесячное количество коров на ферме составит:  $2770 : 30 = 90,2$  гол. Удой на одну корову находим путем деления валового надоя молока на среднемесячное число коров ( $40000 : 90,2$ ).

При определении того же показателя за более длительные промежутки времени и в крупных по численности стадах используют второй способ подсчета поголовья среднегодовых коров. При этом суммируют количество коров на начало и конец каждого месяца и полученную сумму делят на число слагаемых.

**Например**, формулу для расчета среднегодового количества коров можно представить следующим образом:

$$СП = \frac{(П_1 + П_2) + (П_2 + П_3) + (П_3 + П_4) + \dots + (П_{11} + П_{12}) + (П_{12} + П_1)}{24},$$

где СП – среднегодовое поголовье коров;

$P_1, P_2, P_3, \dots, P_{12}$  – поголовье на 1-е число соответствующего месяца;  
24 – число слагаемых.

**Уровень молочной продуктивности** коров определяют две большие группы факторов: генетические и паратипические.

К **генетическим факторам** относят породные и индивидуальные особенности животных.

**Породные особенности.** Молочные и молочно-мясные породы крупного рогатого скота значительно различаются между собой по уровню молочной продуктивности и составу молока. Так, специализированные молочные породы крупного рогатого скота (голштинская, черно-пестрая и др.) характеризуются высокими надоями, приспособлены к машинному доению, хорошо раздвигаются, но имеют сравнительно низкое содержание жира в молоке (3,6–4,0 %).

Как правило, удой и содержание жира в молоке имеют между собой обратную взаимосвязь: чем выше удой, тем ниже содержание жира в молоке, и наоборот. Животные, у которых проявляется прямая взаимосвязь между данными признаками, имеют большую племенную ценность. У коров голландской, айрширской, ангельской, красной датской пород высокие удои сочетаются с высокой жирностью молока. Удои коров этих пород составляют 5000–6500 кг молока с содержанием 4,1–4,5 % жира. Однако животные данных пород очень требовательны к условиям кормления и содержания и ввиду этого в нашей стране не разводятся.

Хорошая молочная и высокая мясная продуктивность сочетаются у комбинированных (молочно-мясных) пород. Эти породы разводят преимущественно в Швейцарии, Австрии, Германии и других странах с развитым скотоводством. Химический состав молока животных данных пород отличается большим содержанием сухих веществ в сравнении с животными специализированных молочных пород.

Мясные породы скота отличаются низкой молочностью (1200–2000 кг молока за 6–8 мес лактации) и относительно высоким содержанием жира в молоке (3,8–4,5 %).

Для производства молока в Беларуси в основном используют чистопородный молочный скот, преимущественно черно-пестрой породы. Однако в последнее время для повышения молочной продуктивности коров и качества молока в республике практически повсеместно начали применять голштинизацию черно-пестрого скота, т. е. использование для племенных целей чистопородных быков-производителей голштинской породы, получение помесей 1-го и 2-го поколений по голштинской породе с дальнейшим разведением их «в себе» (рис. 1.7).



Чистопородная корова  
черно-пестрой породы



Чистопородный производитель  
голландской породы



Помесные телочки  
первого поколения



Чистопородный производитель  
голландской породы



Помеси второго поколения по голландской  
породе разводятся «в себе»



Рис. 1.7. Классическая схема голландизации черно-пестрого скота

Удои помесей первого и второго поколений по голландской породе увеличиваются на 350–500 кг молока по сравнению с коровами материнской породы. Однако дальнейшее прилитие крови голландского скота ведет, как правило, к утрате ценных качеств материнской породы, животные становятся более требовательными к условиям кормления и содержания.

**Индивидуальные особенности** животного (наследственность) также в значительной степени влияют на уровень молочной продуктивности. В табл. 1.4 приведены коэффициенты наследуемости основных продуктивных признаков крупного рогатого скота.

Т а б л и ц а 1.4. Коэффициенты наследуемости ( $h^2$ ) основных продуктивных признаков крупного рогатого скота

Признаки	$h^2$
Удой за лактацию	0,30–0,42
Содержание жира в молоке	0,60–0,78
Содержание белка в молоке	0,50–0,70
Скорость молокоотдачи	0,35–0,60
Затраты корма на производство молока	0,20–0,48
Живая масса коров	0,37
Плодовитость коров	0,08–0,10

В каждом стаде разница по надоем между высокопродуктивными и низкопродуктивными животными обычно бывает значительной – в 2–3 раза. Однако очень высокая продуктивность коров-рекордисток не слишком часто передается потомству, так как основные признаки молочной продуктивности у потомков, особенно величина надоя, сдвигаются к средним показателям по стаду или породе (регрессия). Наследование надоя по линии мать – дочь невысокое.

К **паратипическим факторам** относят: кормление, условия содержания, возраст коров, живую массу, продолжительность сервис-периода, продолжительность сухостойного периода, сезон отела, раздой, кратность доения, массаж вымени, фазы лактации, возраст и живую массу при первом осеменении.

**Кормление.** За период лактации с молоком выделяется большое количество питательных веществ. При надое в 4000–6000 кг за это время корова выделяет с молоком 130–200 кг белка, 150–250 кг жира, 200–300 кг сахара, 6–9 кг кальция. Именно по этой причине для поддержания молочной продуктивности животного на высоком уровне необходимо наладить его полноценное кормление. Необходимо обеспечить в полном объеме восполнение питательных веществ, выделенных с молоком, за счет поступления их в организм с кормом. Любое временное снижение уровня кормления уменьшает суточный надой лактирующих коров, который в дальнейшем не восстанавливается до прежнего уровня.

**Условия содержания.** Микроклимат, система и способ содержания коров в сочетании с другими факторами создают определенные предпосылки для жизнедеятельности животных и производства продукции. В практике скотоводства применяют два способа содержания молочных коров: привязной и беспривязной. По данным В. А. Иванова и П. А. Обухова, привязное содержание коров обеспечивает на 6–12 % снижение затрат кормов на единицу продукции и на 9–26 % повышение надоя по сравнению с беспривязным.

Высокая влажность воздуха в помещении снижает аппетит животных и, соответственно, способствует снижению их молочной продуктивности на 11–13 %.

Частые перегруппировки скота также снижают уровень его продуктивности (на 10 %).

**Возраст коров.** Молочная продуктивность коров существенно изменяется с возрастом. Считается, что до 5–6-го отела она увеличивается и только затем начинает снижаться.

**Живая масса.** Молочная продуктивность в определенной степени зависит от живой массы коров. Считается, что коэффициент молочности для коров молочных пород составляет 8–10, т. е. их годовой удой превосходит живую массу в 8–10 раз. Однако повышение живой массы коров не всегда влечет за собой повышение величины удоя и относительной молочности. Нельзя искусственно стимулировать повышение живой массы коров за счет их обильного кормления (в особенности концентрированными кормами). Коровы должны быть крепкой, плотной конституции, без излишних отложений жира.

**Продолжительность сервис-периода (время от отела до плодотворного осеменения).** При осеменении коров в первую-вторую охоту после отела продолжительность лактации сокращается до 240–260 дней, что приводит к снижению молочной продуктивности по сравнению с нормальной продолжительностью лактации (305 дней). При укороченной лактации (менее 305 дней) недополучают молоко, а при удлиненной (более 305 дней) недополучают телят. Поэтому принято считать оптимальным продолжительность сервис-периода, равную 60–80 дням.

**Продолжительность сухостойного периода (время от запуска до отела).** Сухостойный период определяет две основные функции коров: лактационную и воспроизводительную. Процессы, происходящие в организме в сравнительно короткий сухостойный период, в значительной степени влияют на состояние здоровья коров и жизнеспособность приплода. В это время происходит восстановление запаса питательных веществ в организме коров для формирования высокой молочной продуктивности в последующую лактацию и дальнейшего своевременного проявления воспроизводительной функции. Оптимальным признан сухостойный период продолжительностью 60 дней.

**Сезон отела.** Наиболее желательными считаются зимние и ранние весенние отелы, так как в этих случаях наблюдаются два подъема лактационной кривой: первый – физиологический – в начале лактации, второй – технологический – в первые месяцы пастбищного периода.

**Раздой.** Правильный раздой способствует выявлению максимальной молочной продуктивности животного. Проводится за счет авансированного кормления в течение первых 100 дней после отела. Особое внимание следует уделять раздую первотелок.

**Кратность доения.** Наиболее интенсивно процесс молокообразования идет в первые часы после доения. По мере заполнения вымени молоком возрастает давление на окружающие ткани и процесс молокообразования затухает. Поэтому чем больше кратность доения, тем интенсивнее работает молочная железа, тем больше молочная продуктивность. Особенно важно учитывать эту особенность при проведении раздоя новотельных коров.

**Массаж вымени** у нетелей способствует развитию железистой ткани, правильному формированию сосков и долей молочной железы, что ведет к увеличению их будущей молочной продуктивности. Массаж, как правило, начинают проводить с 7-месячной стельности нетелей по 3–5 минут в часы, установленные расписанием для доения стада. Массаж молочной железы проводят вручную либо при помощи пневмомеханических массажных устройств. Использование последних более эффективно, так как при этом резко уменьшаются затраты труда, стимулируется функция яичников, усиливается кровоснабжение и питание тканей молочной железы, что способствует увеличению размеров вымени и будущей молочной продуктивности. Кроме того, нетели, которым проводили пневмомассаж молочной железы в период стельности, сразу после отела полностью отдают молоко и быстрее адаптируются к машинному доению, у них значительно возрастает скорость молокоотдачи.

Массаж вымени как необходимая технологическая операция проводится в процессе лактации перед каждым доением животного, он способствует проявлению действия рефлекса молокоотдачи, лежащего в основе процесса доения.

**Фазы лактации.** На протяжении всего периода лактации уровень молочной продуктивности коров неодинаков. В первые 3–4 месяца после отела молочная продуктивность возрастает, затем остается стабильной в течение некоторого промежутка времени (в зависимости от индивидуальных особенностей животного) и начинает снижаться. Состав молока на протяжении лактации также подвержен изменениям.

**Возраст и живая масса при первом осеменении.** В практике молочного скотоводства для установления срока первого осеменения телок принимают за исходное не столько возраст, сколько живую массу как показатель общего развития. Принято считать, что телочек надо

осеменять при достижении ими 65–70 % массы взрослой коровы (360–380 кг). Слишком позднее первое осеменение телочек ведет к излишнему расходу кормов, а также к недополучению от них в течение жизни телят и молока. При полноценном и достаточно обильном кормлении телки развиваются достаточно быстро и достигают необходимой для первого осеменения живой массы уже в 16–18-месячном возрасте.

Основные причины снижения продуктивности коров указаны в табл. 1.5.

Т а б л и ц а 1.5. Причины снижения продуктивности коров

Причина	Величина потерь
Отсутствие прогулок в зимний (стойловый) период	Увеличение сервис-периода на 15–20 дней, недополучение 7–15 % телят, снижение удоя на 6–8 %
Яловость коров	Снижение удоя яловых коров на 5–6 % за каждый месяц яловости
Мастит (воспаление молочной железы)	Снижение удоя у больных коров на 12–30 %. При наличии в стаде 5–6 % заболевших животных общее снижение удоя по стаду составляет около 2 % от среднего значения
Нарушение режима доения коров	Снижение удоя по всему поголовью на 6–10 %
Несвоевременное кормление животных	Снижение удоя по всему поголовью на 5–8 %
Отсутствие нормального отдыха животных из-за грязных стойл	Снижение удоя по всему поголовью на 7–9 %
Нарушение параметров микроклимата в коровниках	Снижение удоя по стаду на 7–12 %, сокращение выхода телят на 5–7 %
Обезличка в обслуживании животных	Снижение удоя по группе на 7–18 %
Недокорм коров в сухостойный период	Снижение удоя по стаду на 10–22 %
Плохая подготовка нетелей к отелу	Снижение удоя первотелок на 10–14 %

Интенсивность выращивания телок, отобранных для ремонта стада, должна обеспечивать достижение ими живой массы к 18-месячному возрасту не менее 350 кг для получения от них впоследствии удоев за 305 дней лактации на уровне 3000 кг молока; живой массы 380 кг для получения удоев на уровне 4000 кг и живой массы 400 кг для удоев 5000 кг и более.

**Задание 1.** На основании приведенных в табл. 1.6 данных рассчитать удой коров за первые три месяца лактации, средний процент жира за каждый отдельно взятый месяц лактации и за три месяца, количество молочного жира за три месяца лактации, удой коров за первые три месяца лактации в пересчете на базисную жирность.

Т а б л и ц а 1.6. Оценка коров по молочной продуктивности

Инд. номер коровы	Порода	Месяцы лактации	Даты контрольных доек	Удой, кг			Содержание жира в молоке в контрольные дни	Средний процент жира		Кол-во молочного жира за 3 мес, кг	Удой за 3 мес (базисной жирности), кг
				за контрольные дни	за 1 мес	за 3 мес		за 1 мес	за 3 мес		
125	Чернопестрая	1	10	13			3,62				
			20	14,5			3,55				
			30	15			3,54				
		2	10	16			3,51				
			20	16			3,53				
			30	17			3,45				
		3	10	17,5			3,32				
			20	17			3,45				
			30	16			3,48				
264	½ голшт.	1	10	14			3,57				
			20	15			3,56				
			30	16			3,44				
		2	10	16			3,45				
			20	18			3,36				
			30	18			3,34				
		3	10	18			3,38				
			20	17,5			3,43				
			30	17,5			3,44				
120	Симментальская	1	30	9			3,95				
		2	30	11			4,04				
		3	30	10			4,21				

**Задание 2.** На основании результатов, полученных при выполнении первого задания, проанализировать влияние генетических факторов на уровень молочной продуктивности коров.

**Задание 3.** Дать краткую характеристику плановой для республики породе крупного рогатого скота молочного направления продуктивности, а также породам, использующимся для ее совершенствования.

**Задание 4.** Определить надой на одну фуражную корову за месяц (а), за год (б) по следующим данным:

**а)** в течение месяца от коров получено 70405 кг молока. поголовье коров на ферме на начало учетного месяца (продолжительностью 31 день) составляло 160 гол.; в течение месяца выбыло коров: 5-го числа – 4 гол., 25-го – 2 гол.; прибыло 20-го числа 18 гол.

**б)** количество коров на ферме составляло: 01.01 – 190 гол., 01.02 – 195, 01.03 – 184, 01.04 – 192, 01.05 – 199, 01.06 – 208, 01.07 – 212, 01.08 – 215, 01.09 – 224, 01.10 – 210, 01.11 – 200, 01.12 – 199, 01.01 – 198 гол. Удой за год от всего стада составил 815645 кг молока.

### **Контрольные вопросы**

1. Назовите основные компоненты, входящие в состав молока.
2. В молоке коров какого направления продуктивности содержится большее количество сухих веществ?
3. Что такое молозиво? В чем заключается его принципиальное отличие от молока? Почему именно оно необходимо новорожденному организму в качестве первого корма?
4. Какие методы учета молочной продуктивности коров вы знаете? Назовите основные преимущества и недостатки каждого из них.
5. Перечислите основные показатели, использующиеся для оценки молочной продуктивности крупного рогатого скота.
6. Изменяются ли затраты корма на производство молока с увеличением уровня молочной продуктивности?
7. Охарактеризуйте влияние на уровень молочной продуктивности коров различных генетических факторов.
8. Назовите ряд основных причин снижения молочной продуктивности коров.
9. Охарактеризуйте влияние на уровень молочной продуктивности коров различных паратипических факторов.

## Тема 2. Воспроизводство стада, учет и способы мечения крупного рогатого скота

**Цель занятия:** изучить основные показатели, определяющие эффективность ведения воспроизводства стада крупного рогатого скота, и способы мечения животных, применяемые в скотоводстве.

**Методические указания.** Занятие проводится в аудитории. Под руководством преподавателя студенты, используя учебную литературу, изучают репродуктивный цикл коровы, его составные периоды, продолжительность каждого из них и всего цикла в целом; осваивают методику расчета основных показателей, определяющих интенсивность ведения воспроизводства стада крупного рогатого скота, также осваивают существующие способы мечения животных, применяемые в скотоводстве, изучают достоинства и недостатки каждого из них.

Воспроизводство стада представляет собой один из важнейших этапов при разведении крупного рогатого скота. Именно оно во многом определяет рентабельность ведения отрасли. Рост объемов животноводческой продукции наряду с кормлением, уходом и содержанием в первую очередь зависит от уровня организации воспроизводства стада. Поэтому в каждом хозяйстве создается база, обеспечивающая ускорение интенсификации воспроизводства крупного рогатого скота.

Помимо основной продукции – молока, от каждой коровы ежегодно необходимо получать как минимум одного теленка. Это в дальнейшем способствует сохранению высокого уровня ее молочной продуктивности. Цикл воспроизводства крупного рогатого скота длится около 365 дней и состоит из сервис-периода и периода стельности, которые, в свою очередь, включают еще целый ряд физиологических состояний (рис. 1.8).

Эффективность ведения воспроизводства стада крупного рогатого скота в том или ином хозяйстве определяется следующими показателями: годовым выходом телят в расчете на 100 коров, на 100 коров и нетелей и количеством яловых животных в стаде, имевшихся на начало года.

Первые два показателя определяются по следующим формулам:

$$B_k = \frac{П_т}{П_k} 100; B_{кн} = \frac{П_т}{П_{кн}} 100, \quad (1.6)$$

где  $B_k$  ( $B_{кн}$ ) – выход телят в расчете на 100 коров (на 100 коров и нетелей), гол.;

$П_т$  – поголовье телят этого года рождения;

$П_k$  ( $П_{кн}$ ) – поголовье коров (коров и нетелей) в хозяйстве.

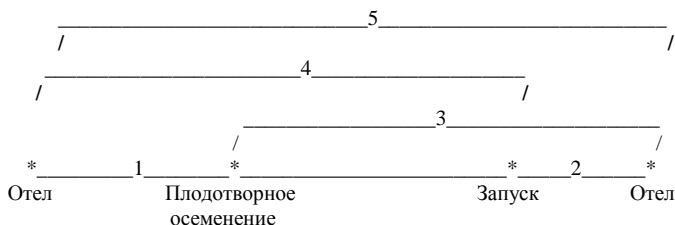


Рис. 1.8. Репродуктивный цикл коровы:

1 – сервис-период (время от отела до плодотворного осеменения), оптимальная продолжительность его – 85 дней; 2 – сухостойный период (время от запуска до отела), оптимальная продолжительность его – 60 дней; 3 – стельность – внутриутробное развитие плода (время от плодотворного осеменения до отела), нормальная продолжительность – около 280 дней; 4 – лактация (время от отела до запуска), оптимальная продолжительность ее – 305 дней; 5 – межотельный период (временной промежуток между двумя последовательными отелами), оптимальная продолжительность его – 365 дней

Зависимость выхода телят от продолжительности сервис-периода отражена в табл. 1.7.

Таблица 1.7. Зависимость выхода телят от продолжительности сервис-периода

Показатель	Сервис-период, сут								
	40	50	80	100	120	140	160	180	200
Продолжительность межотельного периода, сут	325	335	365	385	405	425	445	465	485
Ожидаемый выход телят на 100 коров, гол.	112	107	100	94	89	85	81	77	72

Огромный ущерб ведению молочного скотоводства наносит яловость коров (табл. 1.8).

Яловой считают корову, не давшую в год ни одного теленка. Срок яловости высчитывают одним из двух способов:

1) по продолжительности межотельного периода:

**срок яловости = фактический межотельный период – 365**  
(оптимальная продолжительность межотельного периода);

2) по продолжительности сервис-периода:

**срок яловости = фактический сервис-период – 90**  
(оптимальная продолжительность сервис-периода).

**Таблица 1.8. Потери молока яловой коровы  
в зависимости от продолжительности бесплодия и уровня удоя**

Удой за 305 дн.	Месяцы яловости									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
2000	187	394	589	749	892	1037	1162	1266	1329	1350
2300	207	437	652	826	989	1149	1288	1404	1476	1500
2600	227	480	715	907	1086	1261	1414	1542	1623	1653
2900	247	523	778	988	1183	1373	1540	1680	1770	1800
3200	267	566	841	1069	1288	1485	1592	1818	1917	1950
3500	287	609	904	1150	1377	1597	1666	1956	2064	2100
3800	307	652	967	1231	1474	1709	1918	2094	2211	2250
4100	327	659	1030	1312	1571	1821	2044	2232	2358	2400
4400	347	738	1093	1393	1668	1953	2170	2370	2505	2550

**Производственно-зоотехнический и племенной учет.** Учет в скотоводстве ведут по специальным формам. Ведение учета должно отвечать определенным требованиям: все записи по каждой графе и пункту соответствующей формы учета и отчетности должны содержать достоверные данные, вестись точно по установленной форме, аккуратно, без исправлений; оформляться в срок; иметь подписи всех лиц в соответствии с требованиями формы учета.

Формы учета подразделяют на две категории документации: производственно-зоотехническую и племенную (табл. 1.9).

**Таблица 1.9. Основные формы производственно-зоотехнического  
и племенного учета, применяемые в скотоводстве**

Формы производственно-зоотехнического учета	Формы племенного учета
<b>Документы по учету поголовья</b>	1. Карточка племенного быка
1. Акт на оприходование приплода животных	2. Карточка племенной коровы
2. Акт на выбраковку животного из основного стада	3. Журнал контроля свойств молокоотдачи у коров
3. Акт на выбытие животных	4. Журнал оценки коров по экстерьеру и конституции
4. Товарно-транспортная накладная	5. Журнал оценки быков-производителей по качеству потомства
5. Отчет о движении скота на ферме	6. Отчет о бонитировке крупного рогатого скота
<b>Документы по учету кормов</b>	7. Карточка для записи животного в Государственную племенную книгу
1. Акт приема грубых и сочных кормов	8. Формы учета СЕЛЭКС 1–5 (при ведении племенной работы по системе СЕЛЭКС)
2. Ведомость расхода кормов	
<b>Документы по учету продукции</b>	
1. Журнал учета надоя молока	
2. Акт контрольной дойки	
3. Ведомость движения молока	
4. Ведомость взвешивания животных	
5. Журнал учета осеменений и отелов	
6. Отчет о состоянии животноводства	

**Мечение крупного рогатого скота.** Основой племенной работы в животноводстве является зоотехнический и племенной учет. Ведение его невозможно без мечения животных. В скотоводстве применяется шесть основных и дублирующих способов мечения (табл. 1.10).

Т а б л и ц а 1.10. **Различные способы мечения крупного рогатого скота, их преимущества и недостатки**

Способ мечения	Место постановки номера	Преимущества	Недостатки
Метод татуировки	Ушная раковина	Номер сохраняется на всю жизнь	Мелкий, плохо читается, процесс постановки его трудоемкий, требует специального оборудования
Метод выжигания	Рога	Номер легко читается	Мелкий, плохо читается на расстоянии, процесс постановки его трудоемкий, требует специального оборудования; может быть утрачен при сбивании рога
Таврирование	Щека, крестец	Номер сохраняется на всю жизнь, крупный, легко читается на расстоянии	Процесс постановки его трудоемкий, требует специального оборудования
При помощи ушных бирок	Ушная раковина	Простота постановки, номер легко читается на расстоянии	Может быть утрачен, особенно при пастбищном содержании
При помощи ошейников	Шея	Простота постановки, номер легко читается на расстоянии, надежен	Достаточно дорогой
Метод выщипов	Ушные раковины	Номер сохраняется на всю жизнь	Процесс постановки его трудоемкий, требует специального оборудования и дополнительной квалификации животноводов; неудобен при беспривязном содержании животных

Наибольшее распространение в скотоводстве, несмотря на целый ряд недостатков, получил метод постановки номеров с помощью выщипов на ушах. Ставится такой номер в соответствии с ключом М. Ф. Иванова: каждый выщип на левом ухе означает в 2–10 раз больше в цифровом значении, чем аналогичный выщип на правом (рис. 1.9).

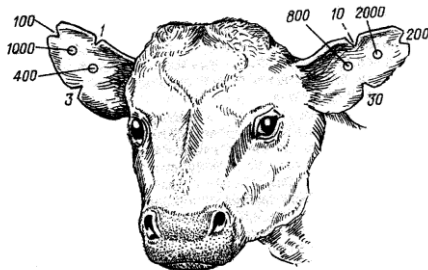


Рис. 1.9. Ключ для мечения крупного рогатого скота методом выщипов

Сумма всех выщипов в соответствии с ключом соответствует индивидуальному номеру животного. При мечении животных выщипами используют специальные щипцы: одни – для треугольных выщипов по краям ушных раковин, другие – для пробивания круглых отверстий в ушной раковине. Нумерацию этим способом проводят обычно на 1–3-й день жизни теленка.

Все чаще в последнее время для мечения животных основного стада используют метод таврирования. Для этих целей используют специальную матрицу, набор цифр от 0 до 9 и хладагент, в качестве которого чаще всего применяют жидкий азот ( $-196\text{ }^{\circ}\text{C}$ ).

Матрицу с предварительно набранным номером опускают в жидкий азот и выдерживают там до прекращения испарения (2–3 мин). Фиксируют животное. Место на коже, на котором будут ставить номер (тавро), тщательно выбривают (станком либо опасной бритвой) и обезжиривают (спиртом либо эфиром). Охлажденную матрицу прикладывают к подготовленному участку кожи на 3–5 мин. В результате данной операции происходит разрушение красящего пигмента, находящегося в волосяных луковицах, в местах соприкосновения матрицы с кожей животного, и на этом месте впоследствии вырастает обесцвевшийся (седой) волос.

В целях обеспечения интенсификации воспроизводства стада в хозяйствах необходимо наряду с полноценным кормлением, комплексной механизацией, укомплектованностью ферм квалифицированными кадрами решать следующие вопросы:

повсеместно использовать искусственное осеменение коров и телок с целью повышения генетического потенциала маточного поголовья крупного рогатого скота;

осуществлять своевременный ремонт стада;  
 осуществлять профилактику и своевременное лечение гинекологических заболеваний и заболеваний молочной железы;  
 целенаправленно выращивать ремонтных телок.

**Задание 1.** Рассчитать выход телят на 100 коров по молочно-товарному комплексу РУП «Учхоз БГСХА» Горецкого района за 2019 год, если известно, что всего за год от маточного поголовья крупного рогатого скота (450 гол. коров и 135 нетелей) получено 479 телят, причем из них от нетелей – 126 гол.

**Задание 2.** Исходя из данных табл. 1.8 и 1.11, рассчитать средние потери молока от яловости (в натуральном и денежном эквиваленте).

Таблица 1.11. Расчет потерь молока яловых коров

Инд. номер коровы	Удой за 305 дн. лактации, кг	Дата		Сервис-период, дн.	Число месяцев яловости	Потери молока	
		отела	плодотворного осеменения			кг	тыс. руб.
3467	2600	08.01.2018	10.07.2018				
9832	3500	03.04.2019	13.11.2019				
3478	4100	05.12.2018	10.10.2019				

Выводы: ...

**Задание 3.** Нарисовать в тетради контуры ушных раковин крупного рогатого скота и проставить на них методом выщипов по ключу М. Ф. Иванова следующие индивидуальные номера: 4568, 5463, 452, 1995.

### Контрольные вопросы

1. Что вы понимаете под выражением «воспроизводство стада»?
2. Какой показатель свидетельствует об интенсивности ведения воспроизводства стада крупного рогатого скота в конкретном хозяйстве?
3. Какие основные периоды включает в себя репродуктивный цикл коровы? Назовите оптимальную продолжительность каждого из этих периодов.
4. Какие показатели отражают эффективность ведения воспроизводства стада крупного рогатого скота в конкретном хозяйстве?
5. Что такое яловость? Как она влияет на уровень молочной продуктивности коров?

6. Перечислите основные мероприятия, позволяющие обеспечить интенсификацию воспроизводства стада крупного рогатого скота в хозяйстве.

7. Перечислите основные формы производственно-зоотехнического и племенного учета в скотоводстве.

8. В чем заключаются принципиальные различия основных и дублирующих способов мечения животных, применяемых в скотоводстве?

9. Какие из известных вам способов мечения крупного рогатого скота могут применяться в качестве основных, а какие в качестве дублирующих?

10. Изложите методику постановки индивидуального номера животному методом таврирования.

### **Тема 3. Поточно-цеховая технология производства молока**

**Цель занятия:** изучить особенности поточно-цеховой технологии производства молока в сравнении с другими применяющимися в Республике Беларусь технологиями.

**Методические указания.** Занятие проводится в аудитории. Под руководством преподавателя студенты, используя учебную литературу, изучают применяющиеся в Республике Беларусь технологии производства молока, сущность и отличительные признаки поточно-цеховой технологии, продолжительность пребывания животных в каждом из цехов; осваивают методику расчета потребности в ското-местах для каждого цеха; выполняют предложенные задания.

В Республике Беларусь большое распространение получили четыре основные технологии производства молока, которые различаются между собой в основном способом содержания и местом доения коров.

**Технология, предусматривающая привязное содержание коров и доение их в стойлах в переносные ведра или в молокопровод.** Применяется на фермах практически любых размеров. Животные содержатся на привязи в стойлах (длина – 1,7–1,9 м, ширина – 1,0–1,2 м), в которых для каждого из них предусмотрено определенное место с кормушкой и поилкой (рис. 1.10). Обслуживание группы коров одной дояркой, индивидуальный подход к каждой из них, наличие постоянного места кормления, поения, отдыха, доения способствуют максимальному использованию потенциальных возможностей коров.

К недостаткам данной технологии относятся большие затраты труда обслуживающего персонала на многократное отвязывание и привязывание животных, ручную очистку стойл от навоза, индивидуальную

раздачу кормов, подготовку вымени, перемещение доильных аппаратов и выполнение других операций.



Рис. 1.10. Привязное содержание коров

**Технология, предусматривающая привязное содержание коров с доением их в доильном зале и использованием автоматических привязей.** Применяется на крупных фермах и комплексах. Автоматическая привязь позволяет сократить затраты рабочего времени на привязывание и отвязывание коров в 2–5 раз, что позволяет увеличить нагрузку на одного оператора в 2–3 раза (100–150 коров).

Для доения коров применяются стационарные доильные установки УДА-8А, УДА-16А типа «Тандем», «Елочка» или «Карусель».

**Технология, предусматривающая беспривязное содержание коров с доением их в доильном зале (3 варианта):**

***беспривязное боксовое содержание*** – групповые секции оборудованы индивидуальными боксами для отдыха коров, с противоположной стороны от боксов расположены кормушки, между ними и боксами находится кормонавозный проход (рис. 1.11);

***беспривязное комбибоксовое содержание*** – в одном стойле совмещены места отдыха и кормления;

***содержание животных на глубокой подстилке*** – животные находятся в помещении на соломенной подстилке (рис. 1.12).

Доение коров при любом из вариантов их содержания осуществляется в доильных залах, оборудованных стационарными доильными установками УДА-8А, УДА-16А типа «Тандем», «Елочка» или «Карусель».

Основным недостатком данной технологии является невозможность организации индивидуального кормления животных, а также значительный перерасход кормов.

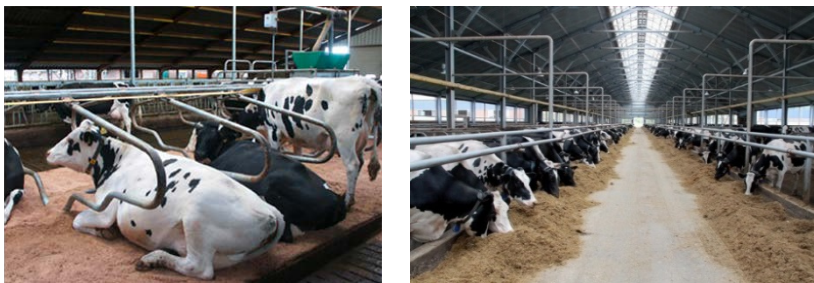


Рис. 1.11. Беспривязное боксовое содержание коров



Рис. 1.12. Беспривязное содержание коров на глубокой подстилке

**Поточно-цеховая технология производства молока.** Считается одной из самых прогрессивных. При применении данной технологии все стадо коров в зависимости от физиологического состояния животных разделяют на четыре технологические группы, которые формируются в цехи: сухостойных коров, отела, раздоя и осеменения, производства молока (табл. 1.12).

Таблица 1.12. Технологическая схема работы молочных ферм и комплексов при поточно-цеховой системе производства молока

Цех	Секции	Продолжительность содержания, дн.	Способы содержания
1	2	3	4
Сухостойных коров	–	50	Беспривязно-групповой, боксовый, привязной
Отела	Дородовая	8	Привязной
	Родовая	2	В боксах
	Послеродовая	15	Привязной

1	2	3	4
Раздоя и осеменения	–	До 100	Беспривязно-боксовый, привязной
Производства молока	–	До 200	Беспривязно-боксовый, привязной

Перевод животного из одного цеха в другой осуществляется в соответствии с принятой технологией в установленное время и в зависимости от его физиологического состояния (рис. 1.13).

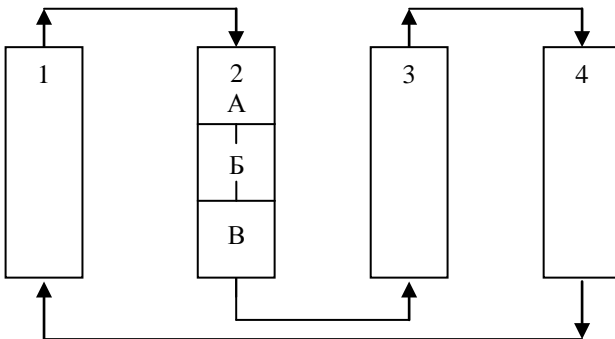


Рис. 1.13. Схема комплекса с поточно-цеховой технологией производства молока: 1 – цех сухостойных коров; 2 – цех отела (А – дородовая секция, Б – родовая с профилакторием для телят, В – послеродовая); 3 – цех раздоя и осеменения; 4 – цех производства молока

При такой системе ведения молочного скотоводства учитываются все физиологические циклы коров: сухостойный период, отел и новотельность, нарастание продуктивности и высокая половая активность, стельность и снижение надоев. Это, в свою очередь, позволяет организовать оптимальный для каждого физиологического состояния уровень кормления и способ содержания.

Основным недостатком поточно-цеховой системы является частое перемещение животных из цеха в цех, что приводит к снижению молочной продуктивности, повышению травматизма животных и дополнительным затратам труда.

На фермах, особенно впервые осваивающих поточную организацию производства, отелы коров, как правило, протекают неравномерно

на протяжении года, что необходимо учитывать при определении количества ското-мест в каждом цехе. Для этих целей используют поправочный коэффициент (КН):

$$\text{КН} = \frac{O_m}{O_n}, \quad (1.7)$$

где  $O_m$  – максимальное число отелов в месяц на данной ферме до ее перевода на поточно-цеховую технологию;

$O_n$  – среднемесячная норма отелов ( $O_n$  = поголовье коров на ферме / 12 мес).

Потребность в ското-местах в каждом цехе (КМ) рассчитывают по формуле

$$\text{КМ} = \frac{\text{П} \cdot \text{КД}}{T} \text{КН}, \quad (1.8)$$

где П – поголовье коров на ферме;

КД – количество дней пребывания животных в цехе;

T – продолжительность репродуктивного периода (270 + средняя продолжительность сервис-периода по стаду);

КН – коэффициент неравномерности отелов.

**Цех сухостойных коров.** Выделение сухостойных коров в отдельную группу вызвано рядом условий, от выполнения которых зависит уровень продуктивности животных в лактационный период. Коровы поступают в цех за 60 дней до отела. Этот срок является наиболее оптимальным для их отдыха после большого функционального напряжения в предыдущую лактацию.

Интенсивный рост плода требует значительного количества питательных веществ, и в первую очередь протеина. В рацион сухостойных коров необходимо включать доброкачественное злаково-бобовое сено, сенаж, корнеклубнеплоды и концентрированные корма.

Содержание коров в цехе сухостоя беспривязное, помещение разделяют на секции, не более 30 гол. в каждой, по сроку стельности (за 60, 45, 30 дней до отела). Коровы находятся в цехе сухостоя 50 дней.

**Цех отела коров.** В цехе отела животных содержат 25 дней: 10 дней до и 15 дней после отела. Здесь создаются оптимальные условия для нормального отела.

Кормление коров индивидуальное с учетом общего состояния животного, возраста, живой массы и планируемого на следующую лактацию удоя. Рацион должен состоять из высококачественного сена

(7–8 кг), сочные корма и концентраты исключают из рациона за 5–6 дней до отела.

Цех оборудуют в отдельном помещении и делят на четыре секции: дородовую (10 % ското-мест от расчетного количества их по цеху в целом), родовую (20 %), послеродовую (70 %) и телятник-профилакторий. Родовую секцию оборудуют родильными боксами (денниками) размером 2,5×3,0 м. Помещение профилактория разделяют на секции (не менее двух) для содержания в них не более 50 телят. В профилактории следует строго выполнять принцип «все пусто – все занято».

После суточного пребывания с коровой теленка переводят в профилакторий, в котором до 20-дневного возраста содержат в индивидуальном боксе и в первое время поят молоком матери.

В послеродовой секции коров содержат 15 дней.

**Цех раздоя и осеменения коров** комплектуется новотельными животными из родильного отделения (цеха отела). Здесь в условиях промышленной технологии выявляют потенциальные возможности животных, проводят отбор первотелок, выранжировку и выбраковку коров. Основными задачами цеха являются: обеспечение раздоя и осеменения животных в первую или вторую охоту, профилактика маститов и нарушений обмена веществ. В цехе раздоя коровы находятся до 100 дней. Фактически срок пребывания коровы в этом цехе определяется временем, необходимым для получения максимальной молочной продуктивности и плодотворного осеменения.

Раздой коров проводят методом авансированного кормления их. Начальный рацион составляется исходя из фактической молочной продуктивности и живой массы коровы плюс 1–2 к. ед. на раздой. Через 10 дней рацион пересматривают и, если удой коровы увеличился в сравнении с первоначальным, его питательность повышают еще на 1–2 к. ед. Авансированное кормление прекращают, как только корова перестает отвечать увеличением продуктивности на дальнейшую прибавку питательных веществ к ее рациону. Раздой новотельных коров осуществляют в основном за счет увеличения доли сочных и концентрированных кормов в структуре рациона.

**Цех производства молока.** Животные в этот цех поступают из цеха раздоя и осеменения. В цехе по производству молока при правильном кормлении и создании соответствующих условий содержания животных получают высокую продуктивность при плановом спаде лактационной кривой, нормальном течении стельности и своевременном запуске коров.

В этот период организм коровы наиболее полно использует корма на производство молока, поэтому в рационе должно быть определен-

ное количество грубых, сочных кормов, в летний период – зеленых, при умеренной даче концентратов (250–300 г на 1 кг молока).

**Задание 1.** Рассчитать необходимое количество ското-мест в каждом цехе при переводе комплекса мощностью 400 гол. коров на поточно-цеховую технологию производства молока при равномерных кругло-годовых отелах.

**Задание 2.** Изучив особенности поточно-цеховой технологии производства молока, выделить ее основные преимущества и недостатки.

### **Контрольные вопросы**

1. Какие технологии производства молока применяются в сельскохозяйственных предприятиях Республики Беларусь?

2. Перечислите основные достоинства и недостатки применяемых в республике технологий производства молока.

3. Назовите основную особенность, отличающую поточно-цеховую технологию производства молока от других, применяемых в республике.

4. Какие цехи принято выделять при организации поточно-цеховой технологии производства молока в хозяйстве?

5. Назовите оптимальную продолжительность пребывания животных в каждом цехе.

6. Перечислите основные особенности, связанные с кормлением и содержанием коров в каждом из цехов.

7. Что такое раздой? Какова методика его проведения?

### **Тема 4. Мясная продуктивность крупного рогатого скота. Учет и оценка мясной продуктивности, факторы, влияющие на ее уровень**

**Цель занятия:** освоить методы учета и оценки мясной продуктивности крупного рогатого скота; выяснить степень и механизм влияния различных факторов на уровень мясной продуктивности.

**Методические указания.** Занятие проводится в аудитории. Под руководством преподавателя студенты осваивают существующие методы учета и способы оценки мясной продуктивности крупного рогатого скота, используя специальную литературу по скотоводству; изучают факторы, влияющие на уровень мясной продуктивности крупного рогатого скота; выполняют предложенные задания.

**Говядина** – ценный продукт питания, содержащий в своем составе белки, жиры, углеводы, минеральные вещества, витамины А, D и

группы В. Питательные вещества говядины обладают высокой усвояемостью, которая составляет для сухого вещества 95 %, для белков 95,7, для жиров 93,5, для углеводов 97 и для минеральных веществ 81,8 %. Для говядины, по сравнению с другими видами мяса, характерно самое высокое содержание белка и благоприятное соотношение его с жиром. В ней содержится меньшее количество холестерина, чем в баранине и свинине. Важным достоинством говядины является и то, что в ней содержится сравнительно большое количество легкоусвояемого железа. В мясном балансе страны на долю говядины приходится около 50 %.

Мясом принято называть тушу убитого животного, состоящую из совокупности тканей: мышечной, соединительной, жировой и костной. Содержание мышечной ткани в туше скота составляет 57–62 %, соединительной – 10–14, жировой – 10–15, костной – 15–22 % (у животных мясных пород – 15–17 %, у молочного скота – 18–22 %).

Скелет имеет большое значение при формировании телосложения животных. В процессе индивидуального развития животного абсолютная масса скелета увеличивается, но интенсивность роста отдельных частей его различна. Быстрее всего в процессе онтогенеза растет осевой скелет, а наиболее медленно – периферический (кости конечностей). С возрастом относительная масса костяка по отношению к живой массе снижается. Закономерности роста мышечной ткани аналогичны. При обильном и полноценном кормлении наиболее интенсивный рост мышц приходится на первый год жизни, далее с возрастом (до 1,5 лет) скорость роста мышечной ткани снижается и общий прирост живой массы уже обуславливается одновременным и пропорциональным развитием мышечной и жировой тканей. В более старшем возрасте относительная масса мышечной ткани в общем приросте живой массы сильно уменьшается, а доля жировой возрастает, что влечет за собой значительное увеличение расхода кормов на единицу прироста. Поэтому откорм крупного рогатого скота наиболее целесообразно вести интенсивно до 15–18-месячного возраста. Быстрый рост мышц при одновременном замедленном росте костяка приводит к увеличению с возрастом выхода съедобных частей туши.

Отложение жира связано с изменением обмена веществ, который происходит в организме в процессе его индивидуального развития. При обильном кормлении отложение жира начинается раньше и в большом количестве. У крупного рогатого скота различают три категории жира.

1. **Подкожный жир.** Наибольшее скопление его наблюдается в области тазовой части, поясницы, последних ребер, он защищает мышцы

от высыхания. Наибольшие отложения его наблюдаются при откорме взрослых выбракованных животных.

2. **Межмышечный жир.** Откладывается между мышцами, по ходу кровеносных сосудов, нервов и в местах сильно развитой рыхлой соединительной ткани.

3. **Внутримышечный жир.** Располагается между мышечными пучками и волокнами, как бы окутывая их (мраморность мяса), придает мясу особую сочность и повышает его калорийность (рис. 1.14).



Рис. 1.14. Различное отложение жира в говядине

Соединительная ткань в мясе представлена системой коллагеновых и эластических волокон, она выполняет трофическую и защитную функции и образует фасции и связки. Нежность и жесткость мяса обуславливаются количеством и типом имеющейся в нем соединительной ткани. Содержание соединительной ткани в говядине зависит от породных особенностей животных, их возраста, упитанности и пола.

Для производства говядины в Республике Беларусь используется в основном молодняк крупного рогатого скота черно-пестрой породы, в то время как в других странах для этих целей разводят скот специализированных мясных пород: герефордской, шаролезской, лимузинской, абердин-ангусской и др.

**Учет мясной продуктивности крупного рогатого скота**, а также интенсивность роста его осуществляют методом периодического определения его живой массы. Живую массу крупного рогатого скота принято определять двумя основными методами: методом взвешивания (его проводят периодически, не реже одного раза в месяц, на специальных весах с точностью до 1 кг) и по промерам тела (табл. 1.13).

Взвешивают молодняк на передвижных платформенных весах различных марок, например импортных фирмы «Джи-э-Джи» и отечественных РС-1Ш13С. На первых можно взвешивать животных массой до 1500 кг, на вторых – от 50 до 1000 кг.

Т а б л и ц а 1.13. **Определение живой массы взрослого крупного рогатого скота по промерам**

ОГ	Косая длина туловища, см														
	125	130	135	140	145	150	155	160	165	170	175	180	185	190	195
Живая масса, кг															
125	164	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
130	180	187	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
135	196	203	213	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
140	216	223	231	241	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
145	232	240	250	259	268	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
150	247	256	266	277	286	296	–	–	–	–	–	–	–	–	–
155	264	274	285	295	306	317	328	–	–	–	–	–	–	–	–
160	282	290	301	313	324	334	347	356	–	–	–	–	–	–	–
165	–	310	323	334	346	358	370	381	394	–	–	–	–	–	–
170	–	–	342	355	368	380	393	404	417	431	–	–	–	–	–
175	–	–	–	374	390	403	417	429	443	457	470	–	–	–	–
180	–	–	–	–	414	423	443	452	471	486	500	485	–	–	–
185	–	–	–	–	–	449	454	473	494	508	525	540	515	–	–
190	–	–	–	–	–	–	492	506	522	538	555	572	585	602	–
195	–	–	–	–	–	–	–	531	549	565	582	600	615	632	648
200	–	–	–	–	–	–	–	–	580	597	614	634	649	667	684
205	–	–	–	–	–	–	–	–	–	620	644	662	680	699	717
210	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	678	699	716	736	758
215	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	734	751	773	792
220	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	782	804	825
225	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	843	868
230	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	905

П р и м е ч а н и е. ОГ – обхват груди за лопатками, см.

**Для оценки скота по мясной продуктивности** используют как прижизненные (живая масса, среднесуточный прирост, упитанность, оплата корма продукцией), так и послеубойные (убойная масса, убойный выход, морфологический и сортовой состав туши, химический состав, вкусовые качества и калорийность мяса) показатели.

Прижизненные показатели мясной продуктивности крупного рогатого скота оценивают путем осмотра, ощупывания, взвешивания и измерения животных.

При осмотре животных обращают внимание на формы тела, развитие мускулатуры и костные выступы, это позволяет сделать выводы о мясных достоинствах скота. В процессе ощупывания определяют развитие мышечной ткани и подкожных отложений жира, на основании чего судят об упитанности животного.

Упитанность – это степень развития у животного мышечной и жировой тканей. При жизни животных упитанность определяют на основании требований действующего республиканского стандарта по телосложению, степени развития мышечной ткани и отложения подкожного жира; после убоя принимается во внимание отложение жира в полости тела, на внутренних органах и между мышцами.

Развитие мышечной ткани оценивают по округлости туловища, выпуклости бедер и рельефности костей скелета. Степень жирового отложения определяют прощупыванием у животного определенных мест, «жировых депо». Такие места называют шупами. Жир на теле крупного рогатого скота откладывается в определенной последовательности. Подкожные жировые отложения возникают сначала на задней части тела, с повышением упитанности участки жировой ткани разрастаются, сливаются, образуя сплошной жировой покров, который неравномерно покрывает тело, распространяясь с задней части туловища на среднюю и переднюю.

Для исследования отдельных участков тела применяют различные приемы прощупывания. При этом учитывают, что на участке с подкожными жировыми отложениями кожа более подвижна, образует неодинаковые по толщине и консистенции быстро исчезающие складки. Прощупывания проводят в определенной последовательности: на животе (впереди мошонки у быков и впереди вымени у коров), у коленной складки, у основания хвоста и на седалищных буграх, на крупе, в области маклоков, на ребрах и далее на всех частях тела по направлению к голове. В последнюю очередь прощупывают наличие жировых отложений на передней части груди, на горле, шее, позади локтевого сустава и за ушами. Наличие жировых отложений на частях тела, где жир накапливается в последнюю очередь, свидетельствует о высокой упитанности скота.

Более точно упитанность можно установить после убоя скота по качеству туш.

Мясная продуктивность крупного рогатого скота характеризуется тремя основными группами показателей: количественными, качественными, экономическими.

**Количественные** – среднесуточный прирост, относительный прирост, абсолютный прирост, убойная масса и убойный выход (от 42 % у тощих коров до 53 % у телят первой категории), коэффициент мясности.

**Качественные** – морфологический состав туши: структурное соотношение в ней мяса, костей, хрящей и сухожилий, соотношение в туше отдельных анатомических частей (отрубов); химический состав мяса:

содержание жира, воды, минеральных веществ и белка; биологическая ценность: соотношение полноценных и неполноценных аминокислот.

**Экономические** – затраты кормов на единицу продукции, трудовые затраты, амортизация и прочие затраты.

Характеристика мясной продуктивности крупного рогатого скота без учета одной из трех ее составляющих будет неполной.

На основании данных, полученных при взвешивании животных, определяют абсолютный, среднесуточный и относительный приросты.

**Абсолютный прирост** (А) за учетный период рассчитывают по формуле

$$A = M_k - M_n, \quad (1.9)$$

где  $M_k$  – живая масса на конец учетного периода, кг;

$M_n$  – живая масса на начало учетного периода, кг.

**Среднесуточный прирост** (С) определяют по формуле

$$C = \frac{M_k - M_n}{T} = \frac{A}{T}, \quad (1.10)$$

где  $T$  – продолжительность учетного периода, сут.

**Относительный прирост** (О) вычисляют по формуле

$$O = \frac{M_k - M_n}{M_n} 100. \quad (1.11)$$

**Убойная масса** (У) – это масса обескровленной туши без головы, ног (по запястные и скакательные суставы), кожи, внутренних органов, но с внутренним жиром.

**Предубойная масса** (П) – живая масса животного после 24-часовой голодной выдержки и без 3%-ной скидки на содержание желудочно-кишечного тракта.

Важное значение при оценке мясных качеств скота имеет **убойный выход** (Уб). Он обуславливает в наибольшей мере мясные достоинства животных, направление их продуктивности и степень упитанности. Вычисляют убойный выход как процентное отношение убойной массы к предубойной и выражают в процентах:

$$Уб = \frac{У}{П} 100. \quad (1.12)$$

**Коэффициент мясности** – это отношение съедобных частей туши к несъедобным. Коэффициент мясности находится в прямой зависимости от упитанности скота и направления его продуктивности. У молочных и комбинированных пород хорошей упитанности он составляет соответственно 4,5–5, у специализированных мясных пород значительно выше.

**Питательные качества говядины** принято оценивать по ряду качественных показателей: нежности, сочности, мраморности, вкусу, калорийности. Последняя тесно связана с упитанностью животного и определяется, в первую очередь, содержанием в ней жира (1 г жира – 9,3 ккал, 1 г белка – 4,1 ккал). В 1 кг мяса хорошо упитанных животных содержится до 2500 ккал и более. Калорийность мяса от недостаточно упитанного скота бывает в 2 раза меньше – 1200–1300 ккал. В таком мясе много воды и мало жира. Калорийность 1 кг мяса (К) определяется по формуле

$$K = (C - (Ж + З))4,1 + Ж \cdot 9,3, \quad (1.13)$$

где С – масса сухого вещества, г;

Ж – масса жира, г;

З – масса золы, г.

**Затраты кормов на единицу продукции** (З) рассчитываются по формуле

$$З = \frac{З_k}{A}, \quad (1.14)$$

где  $З_k$  – затраты кормов за учетный период, к. ед.;

А – абсолютный прирост за учетный период, кг.

**Уровень мясной продуктивности крупного рогатого скота** определяют две большие группы факторов: генетические и паратипические.

К **генетической группе факторов** относят: породу, пол и индивидуальную особенность животного.

**Порода.** Наибольшей мясной продуктивностью обладают животные специализированных мясных пород в сравнении с комбинированными и молочными.

Однако производство говядины в Республике Беларусь, как уже отмечалось выше, осуществляется в основном за счет откорма молодняка, полученного от скота молочного направления продуктивности, что, естественно, оказывает влияние на экономическую эффективность производства говядины.

В последнее время все чаще для производства говядины начинают использовать животных, полученных в результате простого промышленного скрещивания, так называемых пользовательных животных (рис. 1.15).

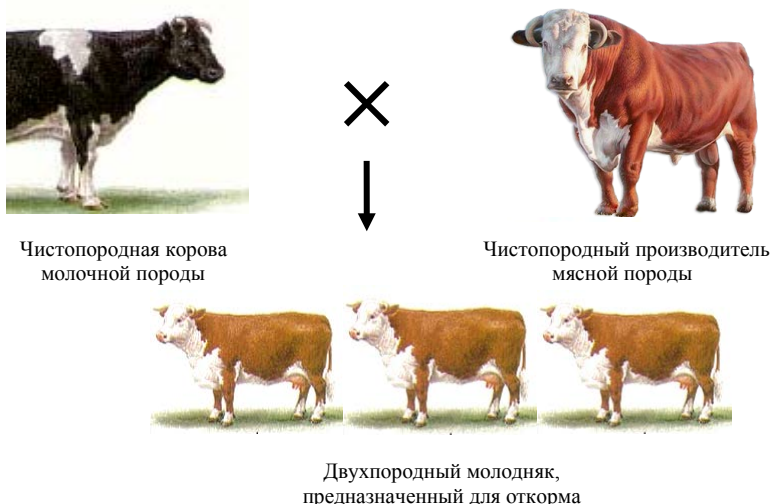


Рис. 1.15. Схема простого промышленного скрещивания

У помесей первого поколения, полученных в результате промышленного скрещивания повсеместно распространенного в республике черно-пестрого скота с быками специализированных мясных пород, ярко выражен эффект гетерозиса. Они обладают более интенсивным ростом и затрачивают меньше кормов на единицу прироста массы, что в значительной степени повышает экономическую эффективность откорма.

Например, шаролезские помеси в 17-месячном возрасте при откорме умеренной интенсивности достигают массы 449 кг при затратах корма 7 к. ед. на 1 кг прироста. Их сверстники черно-пестрой породы в таком же возрасте и при той же технологии откорма достигают живой массы в среднем около 425 кг при затратах корма 7,6 к. ед. Помесный молодняк при убое имеет более высокую массу туши – на 20 кг, убойный выход – на 2,9 %, выход мякоти в туше – на 11,5 %, коэффициент мясности – на 17,8 % по сравнению с черно-пестрым.

Порода определяет уровень развития признака. Значительные колебания продуктивности внутри породы связаны как с индивидуальными наследственными особенностями животных (их генотипом), так и с факторами, влияющими на степень реализации наследственности (табл. 1.14).

Т а б л и ц а 1.14. Коэффициенты наследуемости ( $h^2$ ) основных признаков мясной продуктивности крупного рогатого скота

Признаки	$h^2$
Живая масса	0,40
Затраты корма на производство говядины	0,22–0,48
Нежность мяса	0,60–0,71
Мраморность мяса	0,62
Цвет мяса	0,31–0,49
Убойный выход	0,25–0,73
Тип телосложения	0,25

*Пол.* У крупного рогатого скота половой диморфизм выражен сравнительно хорошо, особенно в более старшем возрасте. Поэтому бычки, как правило, отличаются более высокой энергией роста (табл. 1.15) и меньшими затратами кормов на 1 кг прироста.

Т а б л и ц а 1.15. Показатели мясной продуктивности молодняка крупного рогатого скота разного пола

Показатель	Бычки	Кастраты	Телки
Средняя живая масса, кг	404	371	345
Средняя масса туши, кг	219	194	185
Убойный выход, %	54	52	53

К паратипической группе факторов относятся: кормление, условия содержания, возраст.

*Кормление* является одним из главных факторов формирования животного. Недостаточный уровень кормления молодняка в первую очередь отрицательно влияет на скорость роста мышц задней части туловища, развитие которой в значительной степени обуславливает мясную продуктивность животного. Плохое кормление влечет за собой снижение приростов молодняка, удлинение срока выращивания его на мясо и увеличение расхода кормов на 1 кг прироста.

На мясную продуктивность и качество говядины влияет и тип кормления. При выращивании на рационах, в которых объемистые корма занимают 70–80 %, молодняк к 18-месячному возрасту лучше использует питательные вещества объемистых кормов, чем животные, выращенные на рационах с преобладанием концентратов. У молодняка, выращенного на объемистых кормах, лучше развиты органы пищеварения, выше среднесуточные приросты по сравнению с животными, получавшими большое количество концентратов.

**Условия содержания.** Откорм крупного рогатого скота проводят с использованием привязного, беспривязного и комбинированного способов содержания. При содержании на привязи достигается некоторая экономия кормов, но увеличиваются затраты труда. Поэтому наиболее прогрессивным в отношении снижения затрат труда и себестоимости прироста живой массы является беспривязной способ содержания.

Способ содержания оказывает большое влияние на отложение жира, интенсивность окраски и нежность мяса. Более темный цвет и жесткость мяса наблюдаются у животных, содержавшихся беспривязно.

**Возраст.** На мясную продуктивность скота и качество говядины оказывает влияние возраст животных. До 12–15 мес у молодняка значительно растет мышечная ткань, особенно в первые 6 мес, в более старшем возрасте усиливается отложение жира.

До 18-месячного возраста молодняк хорошо использует корма и затраты их на прирост относительно невелики, в дальнейшем затраты кормов значительно повышаются, что ведет к снижению экономической эффективности откорма молодняка.

На сегодняшний день в Республике Беларусь имеется целый ряд резервов, используя которые можно значительно увеличить производство говядины (табл. 1.16).

Таблица 1.16. Резервы увеличения производства говядины

Резервы	Пути использования	Эффективность
1	2	3
Откорм животных мясных пород	Создание массивов скота специализированных мясных пород в регионах с интенсивным земледелием и промышленной технологией производства говядины	При сравнительно меньшем расходе концентрированных кормов молодняк специализированных мясных пород имеет интенсивность роста 1100–1200 г/сут, достигает убойных кондиций (450–500 кг) в 14–16 мес. Характеризуется высокими показателями качества мяса и убойным выходом

Продолжение табл. 1.16

1	2	3
<p>Полная реализация генетического потенциала мясной продуктивности разводимого в республике скота за счет нормированного полноценного кормления</p>	<p>Улучшение качества заготавливаемых кормов и повышение их энергетической ценности</p>	<p>Замена внеклассных грубых и сочных кормов в рационе молодняка крупного рогатого скота тем же количеством кормов первого класса позволяет дополнительно получать не менее 30–35 % говядины при резком сокращении расхода концентратов</p>
	<p>Балансирование рационов скота по сахаропротеиновому отношению</p>	<p>Увеличение сахаропротеинового отношения с 0,63 до 1,0–1,5 при одновременном снижении уровня белка в рационе молодняка позволяет повысить среднесуточный прирост живой массы до 1274–1395 г</p>
	<p>Введение в рацион витаминных подкормок</p>	<p>Подкормка в виде хвойной муки, внутримышечная инъекция три-витамина (А, D, Е) при соблюдении сбалансированности рациона повышают среднесуточный прирост живой массы на 22,6–23,7 %</p>
	<p>Использование амидоконцентратной добавки (АКД) в виде хлопьев из зерна, пропитанного раствором мочевины</p>	<p>Прирост живой массы при доращивании молодняка увеличивается на 18–22 %; при откорме на жомово-концентратном рационе – на 17–18 %. Затраты кормовых единиц на 1 кг прироста снижаются на 13–14 % по сравнению с использованием мочевины в чистом виде</p>
	<p>Использование амидоминеральных премиксов МП-15 и МП-30</p>	<p>Достигается увеличение среднесуточных приростов на 26 %, снижение затрат кормов на 1 кг прироста на 20 %. Особенно эффективны премиксы на жомовых рационах при умеренной интенсивности откорма (850–900 г среднесуточного прироста)</p>
<p>Подготовка кормов к скармливанию</p>	<p>Дрожжевание и ферментация соломы</p>	<p>Повышаются среднесуточные приросты живой массы на 10–15 %</p>
	<p>Площение зерна после влаготепловой обработки</p>	<p>Достигается увеличение продуктивности животных на 9,7 %</p>

Окончание табл. 1.16

1	2	3
Разгрузочные дни	Скот не кормят один день в неделю. Накануне разгрузочного дня животные получают 200 % кормов суточной нормы. Данный прием стимулирует у животных обмен веществ, процессы ассимиляции	Применение разгрузочных дней при интенсивном откорме молодняка с 100%-ной компенсацией рациона накануне увеличивает прирост живой массы на 6,3 %, снижает расход кормов на 5,4 %, себестоимость говядины на 5 %
Промышленное скрещивание	Внедрение двухпородного скрещивания разводимой в республике черно-пестрой породы скота с быками мясных пород	Помесные животные превосходят аналогов черно-пестрой породы по живой массе и среднесуточным приростам на 10–17 %, массе туши – на 10–25 %, убойному выходу – на 1–2 % при более низких затратах корма на 1 кг прироста – до 2 к. ед.
Разовое использование сверхремонтных телок для получения телят	Осеменение сверхремонтных телок в возрасте 14–16 мес. После подсосного выращивания телят телок с приплодом ставят на откорм	При незначительных материальных и трудовых затратах имеется возможность получить хорошо развитых телят живой массой 100–160 кг для откорма и дополнительно 150–160 кг прироста живой массы от каждой сверхремонтной первотелки
Использование технических средств для повышения кормовой ценности ЗЦМ	Восстановленный ЗЦМ непосредственно перед скармливанием пропускают через магнитное поле	Достигается увеличение среднесуточного прироста в период выращивания на 68 г, а в период дорастивания и откорма на 25,4 г
Использование аспаргатамино-трансферазного теста для формирования технологических групп телят согласно их будущей энергии роста для дорастивания и откорма	Предварительно определяется активность фермента аспаргатамино-трансферазы у поступающих на дорастивание телят. Молодняк разделяют на группы с разной потенциальной энергией роста (высокой, средней, низкой). Кормят дифференцированно по группам в соответствии с ожидаемыми, а в дальнейшем фактически полученными приростами	По сравнению с традиционным данный метод при умеренной интенсивности дорастивания и откорма позволяет повысить среднесуточные приросты на 20 %, снизить затраты кормов на 1 кг прироста на 26 %, значительно снизить себестоимость продукции
Обеспечение оптимальных условий содержания животных	Повышение норм освещенности производственных помещений с 5–10 до 70–80 лк на 1 м <sup>2</sup>	Достигается снижение заболеваемости поголовья на 9–12 % и повышение продуктивности на 6–11 %
Совершенствование учета продуктивности животных	Замена традиционного ежемесячного индивидуального взвешивания животных на учет продуктивности при их реализации	Предотвращаются потери живой массы на 1,1–3,1 %

**Задание 1.** Используя исходные данные, приведенные в табл. 1.17, рассчитать требуемые показатели. Проанализировать влияние пола на уровень мясной продуктивности крупного рогатого скота.

Т а б л и ц а 1.17. Эффективность выращивания крупного рогатого скота для производства мяса, убойные качества КРС

Показатели	Бычки	Телочки
Живая масса при рождении, кг	28	25
Живая масса в возрасте 18 мес, кг	412	365
Затраты корма за период выращивания, к. ед.	3129	2585
Абсолютный прирост, кг		
Относительный прирост, %		
Среднесуточный прирост, г		
Затраты корма на 1 кг прироста, к. ед.		
Живая масса после 24-часовой голодной выдержки, кг	401	352
Предубойная масса, кг		
Масса кожи, кг	31	29
Масса головы и ног, кг	29	27
Масса внутреннего жира, кг	45	34
Масса внутренних органов, кг	94	86
Масса крови, кг	21	18
Убойная масса, кг		
Убойный выход, %		

Выводы: ...

**Задание 2.** Используя данные, приведенные в табл. 1.13 и 1.18, определить живую массу снимаемых с откорма быков, рассчитать их абсолютный, относительный и среднесуточный приросты за период откорма, затраты кормов на 1 кг прироста, а также убойный выход. Проанализировать влияние генетических факторов на уровень мясной продуктивности крупного рогатого скота.

Т а б л и ц а 1.18. Исходные данные для выполнения задания 2

Инд. номер быка	Промеры при снятии бычков с откорма в возрасте 18 мес		Возраст и живая масса при постановке на откорм, мес/кг	Затрачено кормовых единиц за период откорма	Живая масса после голодной выдержки и убойная масса, кг	Порода (породность) животного
	Косая длина туловища, см	Обхват груди за лопатками, см				
2415	150	180	6/152	2012	404/230	Чернопестрая
2689	160	185	6/168	2142	435/258	½ герефорд.
459	160	190	6/176	2280	48/286	½ шароле

**Задание 3.** Дать краткую характеристику плановым для республики породам крупного рогатого скота мясного направления продуктивности. Зарисовать схему получения двухпородных (черно-пестрая × абердин-ангусская) пользовательных животных, характеризующихся эффектом гетерозиса по основным мясным и откормочным качествам.

**Задание 4.** Определить калорийность 1 кг говядины, если известно, что масса сухого вещества после высушивания и сжигания образца массой 200 г составила 75 г, жира – 35 г, золы – 15 г.

### **Контрольные вопросы**

1. Что принято понимать под словом «мясо»?
2. Чем объясняется высокая питательная ценность говядины?
3. Какие категории жира вы знаете?
4. Какие методы учета мясной продуктивности крупного рогатого скота вы знаете? Назовите основные преимущества и недостатки каждого из них.
5. Что такое упитанность? Как определить упитанность крупного рогатого скота при жизни?
6. Перечислите основные показатели, используемые для оценки мясной продуктивности крупного рогатого скота.
7. Что такое коэффициент мясности?
8. Охарактеризуйте влияние на уровень мясной продуктивности крупного рогатого скота различных генетических факторов.
9. Охарактеризуйте влияние на уровень мясной продуктивности крупного рогатого скота различных паратипических факторов.
10. Назовите основные резервы увеличения производства говядины в республике.

### **Тема 5. Промышленная технология производства говядины**

**Цель занятия:** изучить особенности промышленной технологии производства говядины.

**Методические указания.** Занятие проводится в аудитории. Под руководством преподавателя студенты изучают особенности промышленной технологии производства говядины, а также особенности содержания и кормления откармливаемого молодняка в разные периоды его выращивания; осваивают методику расчета проектной мощности комплекса исходя из поголовья коров, сосредоточенного в хозяйствах-поставщиках, и уровня воспроизводства в них; выполняют предложенные задания.

Промышленная технология производства говядины позволяет наиболее полно использовать биологический потенциал мясной продуктивности крупного рогатого скота и обеспечить за счет интенсивного выращивания его уже к 15–18-месячному возрасту достижение живой массы 400–450 кг при затратах корма на 1 кг прироста 6–8 к. ед.

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

- равномерно-ритмичное комплектование в течение года одно-возрастными 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 «все занято – все пусто»;
- обслуживание сформированной группы как производственной единицы, животные которой на любом этапе выращивания и откорма находятся в одинаковых условиях кормления и содержания.

Варианты промышленной технологии производства говядины приведены ниже.

1. Технология с полным циклом производства предусматривает комплектование комплексов телятами от 15- до 30-дневного возраста живой массой 40–50 кг. Выращивание и откорм молодняка проводят до живой массы 430–500 кг в возрасте 16–20 мес. Содержание животных круглогодичное, стойловое в закрытых помещениях. Суточный прирост за весь цикл производства колеблется от 700 до 1000 г, в том числе на откорме – от 900 до 1100 г.

2. Технология для комплексов, специализирующихся на дорашивании и откорме молодняка крупного рогатого скота. На эти предприятия поступает молодняк живой массой 150–180 кг, где его дорашивают и откармливают в течение 10–14 мес до живой массы 450–480 кг. Среднесуточный прирост живой массы 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 мес, среднесуточный прирост – 900–1000 г, живая масса молодняка при реализации – 420–450 кг. Этот вид откорма наиболее распространен при использовании побочных продуктов перерабатывающих предприятий.

Наибольшее распространение в республике получил первый вариант промышленной технологии производства говядины, он предусматривает ритмичное поступление телят-молочников из хозяйств-поставщиков. Так, например, для комплекса на 5 тыс. гол. реализации в год предусматривается завоз телят из хозяйств-поставщиков через каждые 11–12 дней. Партия телят в 180 гол. комплектуется в течение двух-трех дней, а на протяжении года на комплекс должно поступить 32–33 такие партии. Это требование практически везде нарушается, и многие комплексы не могут своевременно освоить проектные мощности из-за сезонности отелов в хозяйствах-поставщиках. В результате помещения заполняются скотом несвоевременно, нарушается технология, искусственно растягиваются сроки выращивания и откорма. Поэтому прежде чем начать строительство комплекса по откорму крупного рогатого скота, необходимо рассчитать его проектную мощность, которая напрямую зависит от поголовья коров и выхода телят в хозяйствах-поставщиках.

Проектную мощность комплекса (ПМК), строительство которого намечено в том или ином районе, определяют по формуле

$$\text{ПМК} = \frac{\text{П}_к \cdot 0,01\text{T} \cdot 0,01\text{С}}{\text{К}}, \quad (1.15)$$

где  $\text{П}_к$  – поголовье коров в зоне (районе) поставки;

$\text{T}$  – средний выход телят на 100 коров и нетелей в хозяйствах-поставщиках, гол.;

$\text{С}$  – количество сверхремонтного молодняка на 100 родившихся телят, гол.;

$\text{К}$  – коэффициент неравномерности отелов (для хозяйств Республики Беларусь в большинстве случаев он равен 2).

Нормативы выхода сверхремонтного молодняка для откорма в расчете на 1000 коров и вводимых в стадо нетелей приведены в табл. 1.19.

При отборе телят в хозяйствах-поставщиках обращают особое внимание на наличие диспепсии, кашля, истечения из носа и глаз. Телят, у которых явно прослеживаются вышеперечисленные симптомы, оставляют в хозяйствах в целях профилактики распространения раз-

личных инфекционных заболеваний на комплексах. Отобранных здоровых животных метят пластмассовыми бирками, взвешивают и перевозят в откормочное хозяйство.

Т а б л и ц а 1.19. **Нормативы выхода сверхремонтного молодняка для откорма в расчете на 1000 коров и вводимых в стадо нетелей (не менее 25 %)**

Выход телят на 100 коров и нетелей в хозяйствах-поставщиках	Количество сверхремонтного молодняка всего, гол.	В том числе технологического (бычков), гол.
75	623	445
77	640	457
80	665	475
83	690	493
85	706	505
88	731	522
90	748	534
93	773	552
95	790	564

Технологический процесс выращивания молодняка на промышленных комплексах подразделяют на три этапа: **выращивание** в молочный период до 4-месячного возраста, **дорастивание** до 12-месячного возраста и заключительный **откорм**.

Партию вновь завезенных животных осматривает ветеринарный специалист, после чего их моют под душем и обсушивают в специальной сушильной комнате. Затем молодняк размещают в карантинном отделении, где ему создают необходимые условия содержания и кормления, и выдерживают там под постоянным ветеринарным наблюдением в течение 30 дней. Телят размещают в прогретой и продезинфицированной секции и формируют в однородные по возрасту и живой массе производственные группы, численность которых зависит от мощности комплекса, размера помещений или секций и составляет от 100 до 200 гол. Карантинным отделением может служить изолированная технологическая секция или помещение периода выращивания. Во время карантинирования скот вакцинируют против сибирской язвы и других болезней в зависимости от эпизоотической обстановки в данной местности, а также обрабатывают против подкожного овода (с учетом сезона года и возраста животных).

**Выращивание.** По истечении карантинного периода телят переводят в цех выращивания, их размещают в групповых клетках по 18–20 гол. в каждой. В этот период наиболее перспективными счита-

ются различные варианты беспривязной групповой системы содержания (боксовая, комбибоксовая, на глубокой подстилке).

Интенсивное выращивание телят в данный период – основа получения высокой продуктивности при их дальнейшем дорастивании и откорме. Отставший в этот период в росте молодняк в последующем даже при хорошем кормлении и надлежащем уходе не компенсирует отставание в росте. В период выращивания очень важно приучить молодняк к поеданию большого количества грубых и сочных кормов, составляющих основу рациона при дорастивании. Если телят выращивать преимущественно на молочных и концентрированных кормах, то в период дорастивания, особенно в первые месяцы, продуктивность их будет низкой. Такие животные чаще болеют, хуже привыкают к новым условиям, плохо используют корма.

По характеру кормления производственный цикл первого периода делится на две фазы: первая – 70, вторая – 50 дней.

В первую фазу выращивания телят кормят согласно принятой в хозяйстве схеме подкормки (выпойки). Основными кормами в этот период являются: цельное молоко или его заменители (ЗЦМ), свежий обрат, хорошее люцерновое или клеверное сено, сенаж и комбикорм, в состав которого входят легкопереваримые и хорошо усвояемые лактоза, сахара, мальтоза, декстрин – деполимеризованный крахмал, а также другие полноценные компоненты, богатые белком.

Для каждой фазы периода программа кормления разрабатывается с учетом возраста, физиологического состояния и продуктивности молодняка (табл. 1.20).

Т а б л и ц а 1.20. Схема кормления телят в первый период

Продолжительность выращивания, дн.	Расход на 1 гол., кг							
	ЗЦМ		комбикорма		сена		сенажа	
	в день	за пери- од	в день	за пери- од	в день	за пери- од	в день	за пери- од
1	2	3	4	5	6	7	8	9
<b>Первая фаза выращивания телят</b>								
1–7	0,5	3,5	–	–	–	–	–	–
7–14	0,6	4,2	0,1	0,7	0,05	0,35	–	–
14–21	0,7	4,9	0,2	1,4	0,06	0,42	–	–
21–28	0,7	4,2	0,3	2,1	0,07	0,49	–	–
28–35	0,6	4,2	0,5	3,5	0,08	0,56	–	–
35–42	0,5	3,5	0,7	4,9	0,10	0,70	–	–

Окончание табл. 1.20

1	2	3	4	5	6	7	8	9
42–49	0,3	2,1	0,9	6,3	0,12	0,84	–	–
49–56	0,1	0,7	1,2	8,4	0,25	1,75	–	–
56–63	–	–	1,3	9,1	0,30	2,10	–	–
63–70	–	–	1,5	10,5	0,90	2,80	–	–
Всего за 70 дней	–	27,3	–	46,9	–	10,01	–	–
Затраты кормов, к. ед.	–	60,0	–	50,0	–	5,10	–	–
<b>Вторая фаза выращивания телят</b>								
70–80	–	–	1,6	16	0,6	6	–	–
80–90	–	–	1,8	18	0,9	9	–	–
90–100	–	–	2,1	21	1,2	12	0,7	7
100–110	–	–	2,2	22	1,0	10	2,0	20
110–120	–	–	2,3	23	1,0	10	3,0	30
Всего за 70 дней	–	–	–	100	–	47	–	57
Затраты кормов, к. ед.	–	–	–	106	–	23	–	17

При отсутствии ЗЦМ его заменяют цельным и обезжиренным молоком. При недостатке комбикорма-стартера применяются различные зерносмеси, приготовление которых можно организовать в условиях каждого предприятия промышленного типа (табл. 1.21).

Таблица 1.21. Рецепты зерносмесей для телят молочного периода, %

Компоненты	Рецепты					
	1	2	3	4	5	6
Овсяная мука тонкого помола	20	30	30	40	5	–
Ячменная мука	14	15	15	10	15	19
Пшеничная мука	–	–	–	–	15	20
Кукурузная мука	10	–	15	–	22	10
Пшеничные отруби	12	10	10	12	5	15
Жмых	15	5	5	5	9,2	12,4
Дрожжи кормовые	15	15	15	15	–	–
Гороховая мука	–	15	–	15	10	3
Мясокостная мука	5	4	4	5	–	–
Травяная мука	6	3	3	5	16	18
Кормовой мел	2	2	2	2	–	–
Обесфторенный фосфат	–	–	–	–	2	1,8
Поваренная соль	1	1	1	1	0,8	0,8
В 1 кг зерносмеси содержится:						
кормовых единиц	1,0	1,0	1,03	0,98	1,0	1,0
сырого протеина, г	189	179	160	151	128	135

Вместо жмыха в зерносмесь можно включать размолотое льняное семя.

**Дорашивание.** Целью периода дорашивания является подготовка молодняка к дальнейшему откорму. Принято считать, что этот период длится до 12-месячного возраста. Однако практически продолжительность его сильно варьируется и зависит от уровня кормления и применяемой в хозяйстве технологии производства говядины. При интенсивной технологии, когда молодняк реализуют на мясо в возрасте 13–16 мес, этот период сокращается до 6–8-месячного возраста, а при менее интенсивной и экстенсивной – увеличивается до 12 мес и более соответственно.

В период дорашивания на промышленных комплексах скот содержится без привязи, в групповых станках, теми же группами, которые были сформированы при постановке животных на выращивание. Перегруппировка скота при переводе его из одного производственного помещения в другое не допускается. Для снижения травматизма и уменьшения беспокойства животных в этот период в помещениях должны быть установлены электротрейнеры.

Наиболее оптимальный уровень продуктивности при дорашивании – 800 г в сутки, такой прирост обеспечивает интенсивный рост мышечной и костной тканей. Обильное кормление в этот период нежелательно, так как оно вызывает излишнее образование в организме жира и ведет к преждевременному ожирению.

В данный период и при последующем откорме на крупных промышленных комплексах, как правило, применяют однотипное кормление молодняка в течение всего года. На большинстве отечественных промышленных предприятий по производству говядины в период дорашивания применяют сенажно-концентратный либо силосно-концентратный типы кормления молодняка.

При дорашивании телят наиболее приемлемой считается следующая структура рационов, %: комбикорм – 35–45, сенаж либо силос – 55–65. Корма скармливаются в виде кормосмесей.

В условиях высокоинтенсивного откорма уровень концентрированных кормов в этот период увеличивают до 70–75 %, такой тип кормления способствует получению больших приростов и обильному отложению жира в тушах.

**Откорм.** Принято считать, что он длится с 12- до 16–18-месячного возраста. В целом период откорма подразделяется на три стадии: подготовительную, основную и заключительную. Однако это деление условное, и связано оно с изменением в процессе откорма типа корм-

ления. По мере откорма сокращается количество грубых кормов и увеличивается количество концентратов. На промышленных комплексах корректировка рационов проводится каждые 13–15 дней.

В период откорма на большинстве промышленных комплексов скот содержат без привязи, в групповых станках, прежними группами. На некоторых предприятиях с целью экономии кормов применяют привязной способ содержания откармливаемого поголовья, однако, наряду с незначительной экономией кормов, при таком способе содержания значительно увеличиваются затраты труда.

В период откорма при беспривязном содержании усиливается половая активность и агрессивность бычков, поэтому в помещениях необходимо устанавливать электротрейнеры, а также исключить всевозможные перегруппировки молодняка.

На большинстве отечественных промышленных предприятий по производству говядины в период откорма применяют сенажно-концентратный либо силосно-концентратный типы кормления молодняка с увеличением доли концентратов в рационе к концу откорма до 50–60 %, иногда до 80 %.

С целью сбалансированности рационов по переваримому протеину в кормосмеси для быков на откорме целесообразно вводить амидо-минеральные премиксы МП-15 и МП-30. Это способствует увеличению среднесуточных приростов на 26 %, а также снижению затрат кормов на 1 кг прироста на 20 %. Особенно эффективны премиксы на жомовых рационах при умеренной интенсивности откорма (850–900 г среднесуточного прироста).

В хозяйствах, расположенных вблизи от крупных перерабатывающих предприятий по производству сахара и спирта, откорм молодняка проводят с использованием отходов их переработки – жома и барды.

**Откорм на жоме.** Жом применяют как в свежем, так и в силосованном виде. Сухое вещество этого корма богато углеводами, но содержит очень мало протеина и фосфора. В жоме нет каротина и витамина D. Животных приучают к поеданию жома в течение десяти дней, постепенно увеличивая норму. Молодняку дают его в сутки 40–50 кг, а взрослым животным – 70–80 кг (65–70 % от общей питательности рациона). При правильном балансировании рационов по протеину, витаминам, минеральным веществам можно откармливать молодняка на жоме до сдаточной массы 400–450 кг. С этой целью в рацион включают корма, богатые протеином, витаминами (бобовое сено, травяную муку), а также минеральные добавки, богатые фосфором. Концентраты

в первой половине откорма дают в количестве 15–20 % от общей питательной ценности рациона, а к концу откорма уровень их доводят до 35–40 %.

**Откорм на барде.** Для откорма скота применяют хлебную, картофельную и паточную барду в свежем и силосованном виде. В барде много протеина, фосфора, органических кислот и очень мало легкопереваримых углеводов и кальция. Она не содержит каротина и витамина D. Скот приучают к барде в течение семи – десяти дней, начиная с 20–25 л в сутки и доводя норму молодняку до 60–70 кг, а взрослому скоту до 80–90 кг в сутки. Перед скармливанием ее охлаждают до температуры 25–30 °С. Барда – корм водянистый, поэтому в рацион должны входить грубые корма (10–15 % от его питательности). Животным обычно дают измельченную соломенную резку, смешанную с бардой. Концентраты в первой половине откорма дают в количестве 15–20 % от общей питательной ценности рациона, а к концу откорма уровень их доводят до 20–30 %. Из концентратов чаще всего используют богатые крахмалом кукурузу, ячмень и др.

При откорме на барде необходимо следить, чтобы после кормления барда не оставалась в кормушках, так как она закисает. Скармливание закисшей барды приводит к расстройству пищеварения. Для лучшей поедаемости ее и предотвращения закисания желательна суточная норма барды скармливать в две-три дачи.

**Задание 1.** Рассчитать требуемое поголовье коров в хозяйствах-поставщиках, необходимое для обеспечения бесперебойной комплектации комплекса мощностью 10000 гол. годового откорма технологическим молодняком, при условии, что средний выход телят в расчете на 100 коров и нетелей в хозяйствах-поставщиках составляет 85 гол., коэффициент неравномерности отелов равен 2.

**Задание 2.** Изучить особенности промышленной технологии производства говядины, а также особенности содержания и кормления откармливаемого молодняка в разные периоды его выращивания. Выделить основные преимущества и недостатки промышленной технологии производства говядины.

### Контрольные вопросы

1. С учетом каких требований организуется технология производства говядины на фермах и комплексах промышленного типа?
2. Какие варианты промышленной технологии производства говядины вы знаете?

3. Какие требования предъявляют к молодняку крупного рогатого скота при отборе его в хозяйствах-поставщиках?

4. Какой молодняк называют сверхремонтным, а какой – технологическим? В чем заключается принципиальное различие этих понятий?

5. Какие основные периоды выделяют в технологическом процессе выращивания молодняка крупного рогатого скота на промышленных комплексах?

6. Какова оптимальная продолжительность каждого из этих периодов?

7. Перечислите основные особенности, связанные с кормлением и содержанием молодняка крупного рогатого скота в каждый технологический период.

8. Какие виды откорма крупного рогатого скота вы знаете?

## **Тема 6. Основы мясного скотоводства**

**Цель занятия:** изучить особенности ведения мясного скотоводства.

**Методические указания.** Занятие проводится в аудитории. Под руководством преподавателя студенты изучают технологические особенности ведения мясного скотоводства, районированные в Беларуси породы мясного скота, их краткую характеристику; осваивают методику расчета проектной мощности комплекса исходя из поголовья коров, сосредоточенного в хозяйствах-поставщиках, и уровня воспроизводства в них; выполняют предложенные задания.

В Беларуси много лугов и пастбищ, во многих районах сравнительно мягкий климат – значит, есть все условия для развития мясного скотоводства. Перспективным является развитие мясного скотоводства в фермерских хозяйствах, особенно в отдаленных малонаселенных местах при наличии необходимых площадей пастбищных угодий. Зарубежный опыт показывает, что мясное скотоводство – преимущественно фермерская отрасль животноводства. Это объясняется рядом особенностей данной отрасли:

– крупный рогатый скот специализированных мясных пород отличается более высокой скороспелостью в сравнении с животными большинства молочных и комбинированных пород, т. е. достигает необходимых весовых кондиций в более раннем возрасте. К 1,5-годовалому возрасту бычки большинства мясных пород достигают массы 500–600 кг. Животные мясных пород лучше усваивают корма, тратят меньшее количество их на единицу прироста живой массы, отличаются высоким качеством мяса и кожевенного сырья;

– крупный рогатый скот специализированных мясных пород хорошо акклиматизируется, отличается высокой резистентностью, вынослив, неприхотлив к условиям кормления и содержания. Он хорошо использует в летнее время естественные кормовые угодья и пастбища, а зимой грубые корма с высоким содержанием клетчатки при небольшом потреблении концентратов. В рационы мясных коров можно включать значительно меньшее количество сочных и концентрированных кормов, что связано с низкой молочностью мясного скота;

– содержание мясного скота не требует капитальных помещений как в летний, так и в зимний периоды. Даже в зимнее время мясной скот чувствует себя достаточно комфортно под трехстенными навесами или в помещениях облегченного типа (дошаниках). К началу зимы животные специализированных мясных пород обрастают длинным волосьяным покровом, накапливают достаточно толстый слой подкожного жира, что позволяет им хорошо переносить холода;

– на обслуживание мясного скота требуется значительно меньше трудовых ресурсов, чем в молочном скотоводстве. Это связано с тем, что мясных коров не нужно доить. Снижаются трудовые затраты по уходу за телятами, так как они до 6–8-месячного возраста находятся на подсосе;

– ведение мясного скотоводства возможно во всех зонах республики, даже в малонаселенных районах с неразвитой сетью автомобильных дорог, так как данная отрасль малозависима от близости транспортных магистралей и пунктов сбыта продукции. Однако одним из обязательных условий развития мясного скотоводства является наличие достаточного количества площадей естественных или искусственных кормовых угодий, травостой которых в летне-пастбищный период является для мясных животных основным кормом.

Мясной скот отличается высокими продуктивными качествами, и задачей будущего хозяина является не только создание условий для его содержания, но и правильный выбор породы.

**Геррефордская порода.** Создана в Великобритании. По численности поголовья среди мясных пород занимает первое место в мире (рис. 1.16).

Для животных этой породы характерна крепкая конституция, гармоничное телосложение, хорошо выраженные мясные формы. У них небольшая широкая голова, короткая шея, широкая холка, спина и поясница, хорошо выраженные окорока, короткие прочные конечности, туловище бочкообразное. Животные приземистые, некрупные. Масть красная с разными оттенками, голова, холка, подгрудок, брюхо, нижняя часть ног и метелка хвоста белые, носовое зеркало розовое.

Геррефордский скот обладает хорошей приспособленностью к различным природным и кормовым условиям, эффективно перерабатывает грубые и пастбищные корма в мясо при ограниченном использовании концентратов, устойчив к туберкулезу и ряду других заболеваний.



Рис. 1.16. Коровы геррефордской породы

Живая масса новорожденных бычков составляет 32–35 кг, телочек – 28–32 кг, в полугоралетнем возрасте – соответственно 430–480 и 350–400 кг, взрослых быков – 850–1000 кг, коров – 520–580 кг. Среднесуточный прирост телят на подсосе равен 900–1000 г, живая масса к отъему в возрасте 8 мес – 257–278 кг, живая масса к концу откорма в возрасте 16–17 мес – 510–540 кг. Убойный выход достигает 60–62 %. Молочность коров невысокая – 1200–1600 кг, жирность молока – 3,9–4,0 %.

**Шаролезская порода** – одна из самых крупных среди всех мясных пород скота. Животные породы шароле белой, иногда с кремовым оттенком масти без пятен. Голова небольшая, короткая и широкая, туловище длинное, глубокое, спина мускулистая, поясничная часть большая, крестец широкий, окорока хорошо развиты. Костяк грубоват (рис. 1.17).



Рис. 1.17. Корова с теленком шаролезской породы

Молодняк отличается от других пород исключительной способностью к продолжительному интенсивному росту и наращиванию мускулатуры без значительных отложений жира.

Взрослые коровы в племенных стадах Франции, месте создания породы, в среднем имеют живую массу 700–800 кг, быки-производители – 1000–1200 кг. Лучшие животные достигают массы: быки – 1400–1500 кг,

коровы – 1000–1100 кг, бычки в возрасте одного года – 400–450 кг.

Скот породы шароле был завезен в Беларусь из Франции в 1978–1979 годах. За это время он хорошо адаптировался. Если сразу были нарекания на трудные отелы, то сейчас они встречаются с частотой на

уровне черно-пестрой породы. В условиях племязавода «Дружба» Кобринского района Беларуси живая масса новорожденных телят составляет 36–44 кг, взрослых коров – 650 кг. Выход молодняка на 100 маток – 86–92 %. Сохранность телят до отъема в 7–8-месячном возрасте – 88–90 %, а живая масса их в этом возрасте достигает 260–280 кг. Среднесуточные приросты бычков с 8- до 15-месячного возраста – 1100–1200 г, на заключительном откорме – 1300–1400 г. К 15-месячному возрасту бычки достигают живой массы 460–470 кг. Убойный выход – 60–61 %, содержание в тушах мяса – 80–81 %, на 1 кг костей приходится до 6 кг мяса. Это очень хорошие показатели. В мясе содержится жира 8–11 %, протеина 19–20 %. Мясо характеризуется высокими вкусовыми качествами.



Рис. 1.18. Корова с теленком абердин-ангусской породы

**Абердин-ангусская порода.** Выведена в Шотландии в конце XVIII века путем улучшения местного черного комолого скота (рис. 1.18). Животные ярко выраженного мясного типа. Характеризуются крепкой конституцией, тонким, но крепким костяком, хорошо развитой мускулатурой. Масть животных черная, без отметин. Основным экстерьерным признаком породы является комолость.

Среди английских мясных пород абердин-ангусы выделяются исключительно высокими мясными качествами. Живая масса взрослых коров достигает 500–550 кг, быков-производителей – 750–900 кг, телят при рождении – 22–28 кг. Низкая живая масса телят при рождении позволяет широко использовать данную породу для промышленного скрещивания с молочным скотом.

Порода отличается высокой скороспелостью. При интенсивном выращивании и откорме бычки-кастраты достигают к 15–16-месячному возрасту живой массы 450–460 кг. Убойный выход составляет 63–65 %. Молочная продуктивность коров достаточно высокая – около 1400 кг, жирность молока – 4 %.

**Лимузинская порода** создавалась на западе центрального района Франции в провинции Лимузин. Ей свыше 150 лет. Масть скота красная, от светлых тонов до темных. Вокруг носового зеркала и глаз волос светлый, в виде колец. Строение туловища гармоничное, с хорошо вы-

раженными мясными формами. Животные этой породы ценятся за неприхотливость, выносливость, хорошее использование пастбищ, высокую плодовитость, превосходное качество туш и мяса (рис. 1.19).



Рис. 1.19. Коровы лимузинской породы

Во Франции масса новорожденных бычков составляет 36–42 кг, телочек – 34–38 кг, быков-производителей – 1000–1150 кг, коров – 580–640 кг. Живая масса бычков к отъему в 7–8-месячном возрасте – 260–300 кг, телочек – 240–260 кг. Завезена порода одновременно с шаролезской. В условиях племзавода «Приозерный» Барановичского района живая масса коров составляет 550–580 кг, новорожденных телят – 32–40 кг. Выход телят – 90–95 %. Живая масса телят к отъему в 7–8 мес – 220–240 кг. Среднесуточный прирост бычков с 8- до 15-месячного возраста составляет 1050–1100 г, а живая масса в 15 мес достигает 430–440 кг. На заключительном откорме приросты составляют 1100–1300 г. Уступая породе шароле по энергии роста, молодняк лимузинской породы имеет преимущества по убойным и мясным качествам. Убойный выход лимузинских бычков – 63–64 %. Содержание мяса в туше – 82–83 %. На 1 кг костей приходится до 6,5 кг мякоти. Содержание жира в мясе – 7–10 %, протеина – 19–20 %. Животные лимузинской породы по численности занимают второе место во Франции, успешно конкурируя с шаролезской по распространению в мире. Обе породы широко используются в скрещиваниях с молочным скотом и при создании новых пород мясного скота.

Организовать ферму по содержанию мясного скота в хозяйстве можно двумя способами: за счет покупки чистопородных животных

специализированных мясных пород с их дальнейшим чистопородным разведением, а также на основе межпородного скрещивания коров молочных или комбинированных пород с быками-производителями специализированных мясных пород.

Учитывая ограниченные финансовые возможности хозяйств, наиболее быстрым и сравнительно дешевым способом создания стада мясного скота является второй из предложенных. Именно на нем мы и остановимся более подробно.

На начальном этапе создания стада мясного скота в хозяйстве необходимо внедрить строго контролируемую систему скрещивания пригодных к воспроизводству коров молочных или комбинированных пород, разводимых в хозяйстве, с быками мясных пород для получения помесей первого поколения. Именно из них впоследствии и формируют маточное стадо, которое используют для дальнейшего скрещивания с быками-производителями выбранной для разведения специализированной мясной породы до получения помесей желаемого типа по улучшающей породе (рис. 1.20).

К выбору мясной отцовской породы следует подходить дифференцированно, при этом обязательно необходимо учитывать весовые кондиции маточного поголовья, имеющегося в хозяйстве, возможности кормовой базы, особенности содержания скота в хозяйстве. Беларусь располагает определенной племенной базой мясных пород скота. Племенная база специализированных мясных пород в республике имеется на предприятиях РУСП «Племенной завод «Дружба» Кобринского района, РУСП «Приозерный» птицефабрики «Дружба» Барановичского района, ЧУАП «Молодово-Агро» и СПК «Достоево-Агро» Ивановского района, КСУП «Комаринский» Брагинского района. Помимо этого областные госплемпредприятия республики имеют достаточные запасы спермопродукции от быков различных специализированных мясных пород.

При разведении скота специализированных мясных пород необходимо знать, что белковый обмен в организме животных герефордской и абердин-ангусской пород преобладает над другими обменными процессами до 12–14-месячного возраста, поэтому они способны наращивать мышечную массу только до 14-месячного возраста, при более продолжительном откорме их в туше накапливаются избыточные жировые отложения.

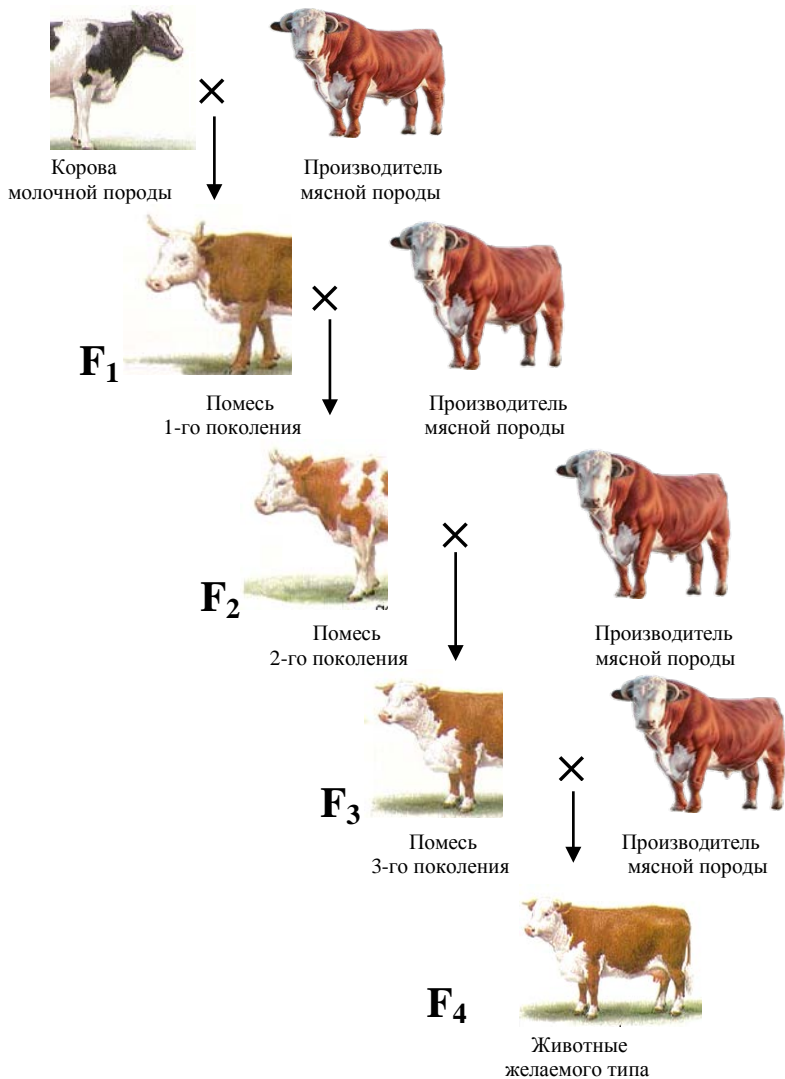


Рис. 1.20. Схема получения животных желаемого типа

Животные французских пород (лимузинская, шароле́зская, менанжуйская) более позднеспелы, и в связи с этой особенностью они мо-

гут наращивать мышечную массу гораздо более продолжительный период – до 25–30-месячного возраста. Для животных этих пород характерна исключительно высокая скорость роста на протяжении длительного периода при сравнительно небольших затратах кормов на единицу прироста живой массы, они дают туши с небольшим отложением жира и пригодны к убою в более старшем возрасте в сравнении с породами английского происхождения.

Ведение мясного скотоводства должно основываться на применении ресурсосберегающих способов содержания и малоэнергозатратных технологий с использованием помещений упрощенной дешевой конструкции зимой и огороженных пастбищ в летний период. В хозяйстве необходимо постоянно поддерживать на высоком уровне воспроизводительную способность маточного поголовья. Своевременно выбраковывать из основного стада коров, остающихся яловыми. Выход телят в расчете на 100 коров в стаде должен быть не ниже 90–95 %. В хозяйстве необходимо практиковать только сезонные отелы, обеспечивающие максимально продолжительное выращивание молодняка на дешевых пастбищных кормах. Продолжительность подсосного выращивания молодняка должна быть не менее 6–8 мес с последующим интенсивным дорастиванием его и откормом. В хозяйстве необходимо по возможности максимально использовать грубые и сочные растительные корма зимой, травостой пастбищ летом, при минимальном количестве концентратов в рационе.

**Задание.** Изучить особенности ведения мясного скотоводства. Выделить основные преимущества и недостатки производства говядины на основе разведения мясных пород скота.

### **Контрольные вопросы**

1. Какие особенности ведения мясного скотоводства вы можете назвать?
2. Перечислите породы скота мясного направления продуктивности и кратко охарактеризуйте их.
3. Чем принципиально различаются мясные породы скота французского и английского происхождения?
4. Какими способами можно организовать ферму по содержанию мясного скота в хозяйстве?
5. Как долго в мясном скотоводстве выращивают телят на подсосе?
6. Какие особенности воспроизводства стада в мясном скотоводстве вы можете назвать?

## Раздел 2. ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА ПРОДУКЦИИ СВИНОВОДСТВА

Свиноводство – вторая по значимости после скотоводства отрасль животноводства Беларуси. Свиноина является важным продуктом питания населения республики и сырьем для мясоперерабатывающей промышленности. Мировой опыт показывает, что за последнее время ежегодное увеличение производства мяса за счет говядины происходит только на 13 %, в то время как за счет свинины – на 19 %. Эта тенденция в изменении темпов производства мяса связана с биологическими и технологическими возможностями свиней, позволяющими быстро обеспечить наращивание производства высококачественного мяса при низких затратах кормов и труда на единицу продукции.

Для производства свинины большинства высокоразвитых стран в последние годы характерно широкое внедрение в производство достижений науки по селекции и генетике, кормлению и содержанию животных, тесная интеграция свиноводческих хозяйств с комбикормовыми предприятиями, способными производить высококачественные полнорационные комбикорма. В настоящее время в свиноводстве стало нормой достижение живой массы 100 кг за 180–170 дней и ведется комплексная работа по доведению показателя скороспелости до 150–140 дней. Важнейшая роль в увеличении производства мяса в Республике Беларусь отводится свиноводству, развивающемуся на промышленной основе.

Развитие свиноводства в Беларуси – это целый комплекс мероприятий, разрабатываемых и проводимых на государственном уровне. Сюда включены как реконструкция и модернизация существующих свиноферм и крупных комплексов, так и строительство новых зданий, отвечающих современным требованиям к содержанию животных, энергоэффективности и ресурсосбережения, позволяющих повысить экономическую эффективность данной отрасли.

Огромная роль отводится племенной работе. В свиноводстве Беларуси, в отличие от других стран постсоветского пространства, удалось не только сохранить центры племенного животноводства, но и постоянно совершенствовать их работу.

В республике существует целая сеть научно-исследовательских и научно-практических предприятий, занимающихся селекционно-гибридной работой, цель которой заключается как в создании чистопородных стад животных импортных пород (ландрас, йоркшир, дю-

рок), так и в выведении и дальнейшем совершенствовании отечественных пород свиней (белорусская мясная, белорусская крупная белая). Это дает возможность комплектовать основное поголовье за счет высокопродуктивных пород и гетерозисных линий. Такие животные имеют высокий генетический потенциал, позволяющий при правильном использовании их получать до 900 г прироста живой массы в сутки на откорме при затратах не более 3,2–3,5 к. ед., сокращать период выращивания свиней до достижения ими живой массы 100 кг до 185–170 дней, получать от одной свиноматки до 24–28 поросят в год. Эти показатели близки аналогичным у ведущих мировых производителей свинины.

В настоящее время производством свинины в Беларуси занимаются 115 комплексов по выращиванию и откорму свиней, на которых производится 92 % всей продукции отрасли. Систему разведения свиней обеспечивают 4 нуклеуса по разведению племенного поголовья новых генераций и 10 племенных заводов по разведению свиней отечественных пород.

### **Тема 1. Конституция и экстерьер свиней, их взаимосвязь с направлением продуктивности**

**Цель занятия:** научиться определять типы конституции и телосложения свиней в связи с продуктивностью и состоянием их здоровья; ознакомиться с особенностями экстерьера в связи с конституцией особи и направлением ее продуктивности.

**Методические указания.** Под руководством преподавателя, используя учебную литературу, плакаты, муляжи животных, студенты учатся определять тип конституции свиней и направление их продуктивности; изучают особенности экстерьера, свойственные животным разных конституциональных типов и направлений продуктивности, кондиции свиней; выполняют предложенные задания.

**Конституция** – определенная наследственностью взаимосвязь строения и функций тканей и органов всего организма как единого целого, которая определяет индивидуальность животного, характер его развития, особенность телосложения, специфику физиологических реакций, адаптационные и продуктивные способности.

Существует целый ряд способов определения у животных индивидуальных особенностей конституционального типа, в их основу положены: тип высшей нервной деятельности (И. П. Павлов), характер обменных процессов (У. Дюрст), степень развития и деятельности желез

внутренней секреции (Е. Ф. Лискун), степень развития в организме соединительной ткани (А. А. Богомольцев). Однако в свиноводстве, как и в других отраслях животноводства, наибольшее распространение получила классификация животных по конституциональным типам, разработанная П. Н. Кулешовым и дополненная М. Ф. Ивановым. В основу этой классификации положено определение степени морфофизиологического развития кожи, подкожной жировой клетчатки, мышечной ткани, костяка и внутренних органов. Различают пять типов конституции: грубую, нежную, плотную, рыхлую и крепкую. В практике свиноводства обычно встречаются сочетания этих типов.

**Грубая плотная конституция.** Для свиней данного типа конституции характерны: грубый, массивный, крепкий костяк; большая тяжелая голова, часто с длинной лицевой частью; слабо выраженные, но крепкие мышцы; лучшее развитие передней части туловища по сравнению с задней; относительно высокая резистентность организма; хорошее функционирование внутренних органов. Животные неприхотливы к условиям содержания и кормления, выносливы, но позднеспелы.

Для свиней современных высокопродуктивных пород грубый плотный тип конституции нехарактерен. Он свойствен свиньям аборигенных пород, которых практически не разводят. Однако в ряде случаев, и особенно в экстенсивных условиях содержания, появляются особи плотной конституции.

**Грубая рыхлая конституция.** Животные отличаются массивным костяком, рыхлой мышечной тканью. Кожа со складками, подкожная клетчатка хорошо развита. Животные данного типа конституции наиболее часто встречаются среди пород сального и комбинированного направлений продуктивности.

**Нежная плотная конституция.** Свиньям данного конституционального типа присущ тонкий, прочный костяк и хорошо развитые мышцы. Голова у них легкая, туловище длинное, с ровной спиной и поясницей, кожа тонкая, плотная, с мягкой однородной щетиной, оброслость свиней нормальная. Обычно к этому типу конституции относят свиней специализированных мясных и беконных пород.

**Нежная рыхлая конституция.** Для свиней данного типа конституции характерны: тонкий, слабый костяк; плохо развитая, рыхлая мышечная ткань; обильная подкожная жировая клетчатка; спина часто провислая, поясница слабая; флегматичность, малоподвижность.

**Крепкая конституция.** Крепкий тип конституции близок по характеристике к плотному. Животные крепкой конституции отличаются повышенной жизнеспособностью, хорошим здоровьем и резистентно-

стью к заболеваниям, скороспелостью и стабильной продуктивностью. Этот тип конституции особенно желателен для племенных животных и животных, использующихся в условиях промышленной технологии производства свинины.

Следует отметить, что свиньи большинства пород, разводимых в Республике Беларусь и странах СНГ, не имеют между собой четких конституциональных различий. Отклонения в сторону того или иного конституционального типа можно встретить среди животных многих пород. По конституциональным особенностям и ряду экстерьерных признаков можно довольно точно судить о продуктивных качествах свиней.

Все породы свиней, разводимые в Республике Беларусь и странах СНГ, классифицируются:

по ареалу распространения – местные и мирового значения;

направлению продуктивности – беконные, мясные, мясосальные (комбинированные) и сальные.

**Из пород беконного направления продуктивности** в Беларуси разводят преимущественно ландрас и эстонскую беконную.

Следует отметить, что породы этого направления продуктивности в республике используются как отцовские, т. е. для различных вариантов скрещивания со свиньями крупной белой и белорусской чернопестрой пород с целью улучшения мясных и откормочных качеств помесного молодняка. В чистоте, ввиду их большой требовательности к условиям кормления и содержания, свиньи беконного направления продуктивности в республике не разводятся.



Рис. 2.1. Свинка породы ландрас

**Ландрас** (рис. 2.1). Порода выведена в Дании в конце XIX века путем скрещивания местных длинноухих датских свиней с животными крупной белой и средней белой пород. Совершенствовалась в направлении улучшения мясных качеств. Большую роль в совершенствовании породы сыграли станции контрольного откорма, впервые в мире созданные в этой стране. Для чистопородного разведения в Беларуси свиньи породы ландрас были завезены из Латвии на племенную ферму колхоза «Октябрь» Берестовицкого района.

Голова у свиней данной породы легкая, профиль почти прямой; уши тонкие, длинные, нависающие на глаза; туловище растянутое, до-

статочно широкое; плечи легкие; окорок широкий, но довольно плоский; ноги сухие, крепкие; кожа тонкая, эластичная, без складок; масть белая.

По показателям развития и продуктивности свиньи породы ландрас существенно не отличаются от свиней крупной белой породы. Живая масса взрослых хряков – 290–310 кг, длина туловища – 185–190 см; свиноматок – 245–255 кг и 165–170 см соответственно. Многоплодие свиноматок – 11,2 поросенка, молочность – 57,8 кг, масса гнезда в 2-месячном возрасте – 180 кг. Скороспелость животных – 178 дн., затраты корма на 1 кг прироста – 3,2 к. ед., длина туши – 99 см, толщина шпика – 22–25 мм, масса окорока – 11,5 кг. В Республике Беларусь разведение данной породы проводится в ОАО «Василишки» Щучинского, ОАО «СГЦ «Заречь» Рогачевского районов. Хряки породы ландрас используются для скрещивания в товарном свиноводстве и получения синтетических линий для создания пород и типов мясного направления.

**Эстонская беконная** (рис. 2.2). Порода выведена в Эстонии. Основой для ее создания послужили местные свиньи, для улучшения которых использовали свиней преимущественно датской и в меньшей степени финской пород и немецкого ландраса. Затем применяли вводное скрещивание со шведскими ландрасами. Продолжающееся скрещивание местных свиней с завозными породами способствовало улучшению их и увеличению производства бекона на этой основе. Вначале свиней называли эстонскими улучшенными, затем эстонскими вислоухими. В 1961 году породная группа была утверждена как эстонская беконная порода.



Рис. 2.2. Свиноматка эстонской беконной породы

По существу, животные представляют собой ландрас эстонской селекции. В работе по выведению породы участвовали В. Э. Лаанмяэ, Н. П. Осин и др. Свиньи имеют крепкую конституцию. Голова средней величины с прямым или вогнутым профилем; уши большие, направленные вперед, свисающие; туловище длинное; грудь широкая, глубокая; спина длинная, широкая; масть белая, кожа имеет розоватый оттенок, иногда с мелкими пигментными пятнами. Живая масса взрослых хряков – 320–350 кг, свиноматок – 220–240 кг, длина туловища – 180–188 и

160–168 см соответственно. Многоплодие свиноматок – 11,2 поросенка, молочность – 56 кг, масса гнезда в 2-месячном возрасте – 176 кг. Возраст достижения подсвинками живой массы 100 кг – 180 дн., среднесуточный прирост – 734 г, затраты корма на 1 кг прироста – 3,4 к. ед., толщина шпика – 23–25 мм, длина туши – 97 см, масса окорока – 10,5 кг. Разведение и совершенствование свиней данной породы проводится в ОАО «СГЦ «Заречье» Рогачевского, ОАО «Василишки» Щучинского районов Беларуси, в племенных заводах Эстонии и др. Порода используется в системе скрещивания и гибридизации в качестве отцовской формы. Совершенствование данной породы свиней ведется по мясным и откормочным качествам.

**Из пород мясного направления продуктивности** в республике разводят дюрок, пьетрен, белорусскую мясную.

**Дюрок** (рис. 2.3). Порода создана в США в 1860 году в результате скрещивания двух пород красной масти из штатов Нью-Йорк и Нью-Джерси. Эти породы создавались путем сложного воспроизводительного скрещивания помесей от свиней красной масти, которые ранее завозились из Гвинеи, Испании и Португалии, а также беркширов рыжей масти, завезенных из Англии. Дюрок – самая распространенная порода свиней в США.

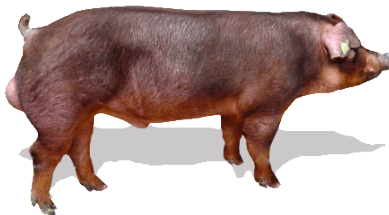


Рис. 2.3. Хряк породы дюрок

В Беларусь завезена в 1987 году из Чехословакии. В 2007 году был утвержден белорусский тип в породе дюрок. Это животные крепкой конституции. Голова широкая, с легким изгибом профиля; кончики ушей имеют изгиб вперед и вниз; грудь широкая и глубокая; туловище длинное; спина аркообразная;

окорока хорошо выполненные; ноги длинные, с торцовой постановкой; масть красная с оттенками от темного до светло-красного и золотисто-рыжего. Животные отличаются спокойным нравом, высокими мясными и откормочными качествами. Живая масса взрослых хряков – 340–430 кг, свиноматок – 250–330 кг, длина туловища хряков – 170–185 см, свиноматок – 170–180 см. Многоплодие свиноматок – 9,5 поросенка, молочность – 44–50 кг, масса гнезда в 2-месячном возрасте – 160–170 кг. Скороспелость – 180 дн., среднесуточный прирост молодняка – 753 г, расход кормов на 1 кг прироста – 3,3 к. ед., толщина шпика – 22–25 мм, площадь «мышечного глазка» – 39–40 см<sup>2</sup>, со-

держание мяса в туше – 62–65 %. Используется для скрещивания с породами, районированными в республике, а также для разведения в чистоте. Разводят свиней данной породы в ОАО «Василишки» Щучинского, филиале «СГЦ «Заднепровский» ОАО «Оршанский КХП» Оршанского, ОАО «СГЦ «Западный» Брестского районов и других племенных предприятиях. В структуре породы создан с использованием канадского генофонда и утвержден в 2013 году заводской тип «Белорусский О-1». Проводится работа по повышению репродуктивных качеств породы.



Рис. 2.4. Хряк породы пьетрен

**Пьетрен** (рис. 2.4). Порода создана в Бельгии в результате длительного отбора и родственного разведения наиболее мясных помесных свиней, полученных путем сложного воспроизводительного скрещивания беркширской, крупной белой и ряда других пород. Животные этой

породы характеризуются прекрасными мясными формами и пышным развитием мускулатуры. Туловище у них компактное, широкое, цилиндрической формы, на коротких ногах; голова легкая, с прямым профилем; уши короткие, направлены почти горизонтально; грудь широкая, но не очень глубокая; спина широкая, мускулатура вдоль хребта образует желоб; бока округлые, ребра круто изогнутые; окорока хорошо выполненные, спускающиеся до скакательного сустава; ноги укороченные, постановка конечностей правильная; кожа довольно толстая, без черных пятен; щетина жесткая и короткая, цвет щетины бело-сероватый с темными пятнами неправильной формы. Живая масса взрослых хряков – 240–260 кг, свиноматок – 200–220 кг, многоплодие свиноматок – 8–10 поросят, молочность – 50 кг. Скороспелость животных – 200 дн. при среднесуточных приростах 550–650 г и затратах корма 4,1 к. ед., выход постного мяса в туше – 67 %. В условиях Беларуси и России свиньи этой породы плохо акклиматизируются, поэтому разведение их ограничено. Предусмотренное использование животных породы пьетрен для скрещивания с крупными белыми и белорусскими черно-пестрыми свиньями для получения мясных типов и линий позволило повысить у помесей на 5–8 % выход мяса по сравнению с животными крупной белой и белорусской черно-пестрой пород. Сперму хряков можно приобрести в Брестском и Гродненском ЦСГЦ, а животных – на племенной ферме «Нуклеус» РСУП «Заречье» Смолевичского района.



Рис. 2.5. Свинка белорусской мясной породы

**Белорусская мясная** (рис. 2.5). Порода создана учеными БелНИИЖа, специалистами Минсельхозпрода, Белплемживобъединения, племенных хозяйств методом сложного воспроизводительного скрещивания свиней белорусского и полтавского мясных типов, выведенных на многопородной кроссбредной

основе семи пород – крупной белой, эстонской беконной, ландрас, йоркшир, миргородской, пьетрен, уэссекс-седлбекской. Утверждена в 1999 году. В структуре породы создан заводской тип «Березинский» (2009). Животные крепкой конституции. Голова небольшая, с прямым профилем и полусвислыми ушами средней длины; туловище удлиненное, относительно широкое, с прямой линией спины и крестца; окорока хорошо выполненные; ноги крепкие, с прочными копытами; масть белая. Живая масса взрослых хряков – 310–360 кг, свиноматок – 240–270 кг, длина туловища – 180–190 и 165–170 см соответственно. Многоплодие свиноматок – 10,7–11,6 поросят, молочность – 49–58 кг, масса гнезда в 2-месячном возрасте – 160–177 кг, скороспелость животных – 180 дн., среднесуточный прирост молодняка – 760 г, затраты корма на 1 кг прироста – 3,3 к. ед., длина туши – 99 см, толщина шпика – 22–24 мм, масса окорока – 11–12,5 кг, площадь «мышечного глазка» – 36,5 см<sup>2</sup>, выход мяса при убое живой массой 100 кг – 62–64 % при незначительном изменении его при убое в 120 и 140 кг, что дает возможность откармливать свиней мясными до более высоких весовых кондиций. Базовые предприятия – филиал «СГЦ «Заднепровский» ОАО «Оршанский КХП» Оршанского, ОАО «СГЦ «Западный» Брестского, РУСП «Заречье» Смолевичского районов и др. Животные используются в качестве отцовских и материнских форм в системах скрещивания и гибридизации. Селекционная работа направлена на повышение мясных и откормочных качеств путем внутривидовой селекции и прилития крови зарубежных пород.

**Из пород универсального направления продуктивности** в республике разводят белорусскую крупную белую и белорусскую чернопеструю.

**Белорусская крупная белая (БКБ).** Порода создана учеными БелНИИЖа, селекционерами хозяйств методом замкнутого разведения

«в себе» завезенных в страну свиней крупной белой породы. В 1975 году утвержден внутрипородный тип БКБ-1, который в 1990 году дифференцирован на заводские типы: «Минский» (материнский) и «Витебский» (отцовский). В 2004 году утвержден комбинированный заводской тип «Заднепровский». При выведении породы использованы методы интенсивного отбора и однородного подбора, прилития крови хряков породы йоркшир шведской, финской, английской и канадской селекции, оценки животных по генотипу и фенотипу, собственному развитию, по потомству с использованием индексов племенной ценности, применением методов маркер-зависимой селекции, оценки стрессчувствительности. Порода утверждена в 2007 году (рис. 2.6).

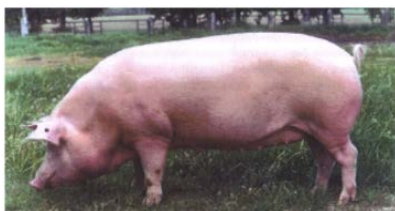


Рис. 2.6. Свинка белорусской крупной белой породы

Животные крепкой конституции. Голова средней величины, рыло слегка вогнутое, уши небольшие, не нависающие на глаза, направлены вперед и вверх; туловище средней длины или длинное; грудь широкая и глубокая; поясница и крестец прямые и мясистые; окорока округлые, большие; ноги крепкие, правильно поставленные; кожа плотная, эластичная, без складок; щетина густая, тонкая; масть белая.

Живая масса взрослых хряков – 310–340 кг, свиноматок – 250–265 кг, длина туловища – 183–185 и 165–167 см соответственно.

Многоплодие свиноматок – 11,9 поросенка, молочность – 53 кг. Скороспелость молодняка – 180 дн., затраты корма на 1 кг прироста – 3,3 к. ед., толщина шпика – 25 мм, длина туши – 96 см, масса окорока – 11 кг, выход мяса в туше – 60 %. Ведущие племенные предприятия – «Индустрия» Пуховичского, «Порплище» Докшицкого, «Тимоново» Климовичского, «Нача» Ляховичского, «Носовичи» Гомельского районов, селекционно-гибридные центры (СГЦ). Породу совершенствуют путем чистопородного разведения, использования поглотительного скрещивания с породой йоркшир.

**Белорусская черно-пестрая (БЧП).** Порода создана по инициативе и при участии Н. М. Замятина, коллектива ученых БелНИИЖа, селекционеров хозяйств. Массив улучшенных свиней сложился в результате массового скрещивания в конце XIX века местных длинно- и короткоухих свиней с завезенными заводскими породами: йоркширами, средними белыми, темворсами, крупными черными. Животные харак-

теризовались крепкой конституцией, высоким многоплодием, скороспелостью, неприхотливостью к условиям кормления и содержания. Начиная с 20-х годов XX века продолжалось скрещивание местных улучшенных свиней с животными крупной белой, средней белой и беркширской пород, а в 50-е годы приливали кровь свиней эстонской беконной породы и ландрас. Белорусская черно-пестрая порода утверждена в 1976 году (рис. 2.7).



Рис. 2.7. Хряк белорусской черно-пестрой породы

Свиньи имеют крепкую конституцию. Голова облегченная, с прямым профилем и слегка нависающими ушами; туловище достаточно длинное и глубокое; спина прямая и широкая; окорока умеренно развитые; ноги прямые, правильно поставленные; масть черно-пестрая. Живая масса взрослых хряков – 300–350 кг, свиноматок – 220–260 кг, длина

туловища – 170–182 и 155–163 см соответственно. Многоплодие свиноматок – 10,6 поросенка, молочность – 54 кг. Скороспелость молодняка – 180 дн., затраты корма на 1 кг прироста – 3,5 к. ед., толщина шпика – 28 мм, длина туши – 95 см, масса окорока – 10,7 кг, содержание мяса в туше – 58 %. Животные отличаются повышенной устойчивостью к заболеваниям и стрессам. Порода используется в качестве отцовской и материнской форм в системах скрещивания и гибридизации. Ведущие племенные предприятия – КСУП «Племзавод «Ленино» Горецкого, РУСП «СГЦ «Вихра» Мстиславского, ОАО «СГЦ «Западный» Брестского, ОАО «СГЦ «Заречье» Рогачевского районов. Селекционная работа направлена на повышение многоплодия, мясных качеств, приспособленности к условиям разведения на промышленных комплексах.

**Породы сального направления продуктивности** в Республике Беларусь не разводят. К породам данного направления продуктивности относят брейтовскую, крупную черную, миргородскую и украинскую степную рябую. Но и они уже не являются типичными представителями этого направления продуктивности.

Существует три основных метода определения у животных направления их продуктивности (типа телосложения): глазомерный, индексный и расчетный.

**Глазомерный** – достаточно субъективный метод, при применении которого экстерьер животных беконного и мясного типа можно отличить по длинному, не очень глубокому и широкому туловищу, облегченному переду и хорошо выполненным окорокам, ввиду чего тело напоминает форму правильного треугольника. Животных комбинированного типа можно отличить по меньшей длине туловища, довольно широкой и глубокой груди и хорошо выполненным окорокам, в результате чего тело напоминает форму правильного четырехугольника. Свины сального направления продуктивности имеют укороченное, глубокое и широкое туловище, низкие ноги и хорошо развитый слой подкожной клетчатки.

**Индексный** метод позволяет объективно определить направление продуктивности животного. Для этого необходимо вычислить индекс сбитости (ИС):

$$\text{ИС} = \frac{\text{ОГ}}{\text{ДТ}} 100, \quad (2.1)$$

где ОГ – обхват груди, см;

ДТ – длина туловища, см.

У животных, уклоняющихся в сторону беконного типа, ИС будет менее 90 %, мясного – 90–94, мясосального – 95–99 и сального – 100 % и более, т. е. обхват груди у последних будет равен длине туловища, а иногда и больше ее.

**Расчетный** метод основан на вычислении удельной массы тела (УМТ) животного. У свиней существует такая закономерность: чем больше подкожных жировых отложений в их тушах, тем меньше мяса (мышечной ткани). Кости, мышцы и жир имеют разную удельную массу. У костей она больше единицы, у мышечной ткани – около единицы, у жира – значительно меньше единицы. В связи с этим животным сального типа всегда свойственна меньшая удельная масса тела, а свиньям мясного типа – большая. Особи мясосального типа занимают промежуточное положение.

$$\text{УМТ} = \frac{J_m \cdot 12,56}{\text{ОГ}^2 \cdot \text{ДТ}}, \quad (2.2)$$

где  $J_m$  – живая масса, кг.

Удельная масса тела свиней беконного направления продуктивности будет всегда больше  $0,8 \text{ г/см}^3$ , мясного –  $0,76\text{--}0,80$ , комбинированного –  $0,70\text{--}0,75$  и сального – меньше  $0,7 \text{ г/см}^3$ .

У беконных и мясных свиней при убое живой массой 100 кг выход мяса (без сала) в туше составляет 53–57 % (иногда до 63 %), у мясосальных – 51–52,9, у сальных – 48–50,9 %.

Обычно животные специализированных пород (мясных и сальных) менее многоплодны, но приносят более крупных поросят. Для свиней комбинированных пород характерно высокое многоплодие – до 12 поросят, но с более низкой живой массой их при рождении.

Следует также отметить, что свиньи сального типа более скороспелы, они интенсивнее развиваются и формируются во взрослых животных, чем свиньи мясного и беконного типов, поэтому для получения мясной свинины последних целесообразно откармливать до 120–130 кг, т. е. до 8–9-месячного возраста. У сальных животных после 6-месячного возраста практически прекращается рост мышечной ткани и основной прирост массы тела идет за счет отложения жира. Для получения от таких животных более мясной свинины их следует убивать в 6–7-месячном возрасте при достижении живой массы 90–100 кг. Животных комбинированного направления продуктивности для получения мясной свинины целесообразно убивать при живой массе 110–120 кг в 7–8-месячном возрасте.

При определении направления продуктивности свиней необходимо учитывать упитанность оцениваемых животных, их кондицию, физиологическое состояние.

В свиноводстве выделяют четыре кондиции животных: заводскую, выставочную, откормочную и голодную.

**Заводская.** Для животных этой кондиции характерны хорошо развитые костяк и мышечная ткань при отсутствии ожирения. Данная кондиция формируется при сбалансированном кормлении и хороших условиях содержания. При заводской кондиции свиньи энергичны, имеют стабильно высокие показатели продуктивности и воспроизводительной способности. Поэтому их длительное время можно использовать для племенных целей.

**Выставочная.** Для животных этой кондиции характерна выше-средняя упитанность и более «нарядный» внешний вид, чем для свиней заводской кондиции. Недопустимо ожирение.

**Откормочная.** Эта кондиция развивается при чрезмерном кормлении животных. Она характеризуется обильным развитием подкожной жировой клетчатки. Животные с такой кондицией малоподвижны, имеют низкую воспроизводительную способность и непригодны для племенных целей. При избыточном кормлении подобная кондиция может развиваться не только у взрослых животных, но и у молодняка.

**Голодная.** Формируется вследствие длительного недокорма и воздействия других негативных факторов.

**Экстерьер** животного – это его внешний вид, наружные формы телосложения в целом. Оценка конституции и экстерьера у животных должна проводиться в обязательном порядке при их бонитировке и отборе для племенных целей. Однако в последнее время значение конституции и экстерьера недооценивается. Селекционеры увлекаются направленной селекцией животных по показателям продуктивности, добываясь их узкой специализации. Это стало причиной снижения стрессоустойчивости и жизнеспособности свиней, что подтверждает необходимость организации оценки и отбора животных по конституции и экстерьеру.

При оценке телосложения животных в обязательном порядке обращают внимание на наличие недостатков и пороков экстерьера.

**Недостатками экстерьера** называются нежелательные особенности развития отдельных статей животного, возникшие вследствие воздействия каких-либо негативных условий внешней среды в процессе выращивания.

**Пороки экстерьера** имеют наследственную природу, т. е. передаются животному по наследству и не могут быть устранены в процессе его жизнедеятельности.

Животные, имеющие пороки и серьезные недостатки экстерьера, не используются для племенных целей.

Существует большое количество методов оценки экстерьера: глазомерный, пунктирный (балльный), метод измерения, метод вычисления индексов телосложения, графический метод (построение экстерьерного профиля), фотографирование и др.

**Задание 1.** Дать краткое описание конституциональных типов свиней по П. Н. Кулешову и М. Ф. Иванову.

**Задание 2.** Дать краткое описание каждого направления продуктивности свиней с учетом их кондиций.

**Задание 3.** Дать краткую характеристику плановым для Беларуси породам свиней различных направлений продуктивности.

**Задание 4.** Пользуясь исходными данными табл. 2.1, определить направление продуктивности свиней индексным и расчетным методами.

Т а б л и ц а 2.1. **Живая масса и промеры животных**

Кличка и номер животного	Обхват груди, см	Длина туловища, см	Живая масса, кг	Индекс сбитости, %	Удельная масса тела, г/см <sup>3</sup>	Направление продуктивности
Сват 505	168	176	295			
Мудрый 801	159	182	304			
Герань 1802	153	160	224			
Чайка 404	147	166	245			
Пион 2835	176	174	288			
Кулла 3544	144	161	230			
Вэлла 704	148	160	215			

### Контрольные вопросы

1. Что понимают под конституцией?
2. Что положено в основу деления свиней на различные конституциональные типы согласно классификации, разработанной П. Н. Кулешовым и М. Ф. Ивановым?
3. Какие направления продуктивности выделяют в свиноводстве?
4. Какие породы свиней являются плановыми для Республики Беларусь и к какому направлению продуктивности относится каждая из них?
5. Какие методы определения направления продуктивности свиней вам известны? В чем заключается сущность каждого из них?
6. Что такое кондиция? Какие кондиции свиней выделяют в свиноводстве? Дайте краткую характеристику каждой из них.
7. Что такое экстерьер?
8. Что называют недостатками, а что пороками экстерьера? В чем заключается принципиальное различие этих понятий?

### Тема 2. Оценка воспроизводительных, продуктивных и племенных качеств свиней разных половозрастных групп

**Цель занятия:** изучить основные показатели, по которым оцениваются хряки, свиноматки, ремонтный молодняк и откормочное поголовье свиней.

**Методические указания.** Под руководством преподавателя студенты, используя учебную литературу, знакомятся с основными оценочными показателями, применяемыми в свиноводстве, способами их определения; выполняют предложенные задания.

Воспроизводительные, продуктивные и племенные качества свиной оценивают в зависимости от принадлежности животных к той или иной производственной группе.

**Оценка продуктивности хряков.** Для оценки воспроизводительных и племенных качеств хряков используют следующие показатели:

1. Воспроизводительная способность (В):

$$B = \frac{(O + C + A)}{П} 100, \quad (2.3)$$

где O, C, A – соответственно число опоросившихся, супоросных, абортировавших маток от осеменения данным производителем;

П – число маток, осемененных данным хряком.

2. Многоплодие пометов (количество живых поросят в среднем на опорос от всех свиноматок, осемененных спермой данного хряка).

3. Племенная ценность (устанавливается двумя основными методами оценки хряка по качеству потомства: путем сравнения продуктивности его дочерей с продуктивностью сверстниц, а также при помощи ди- и полиаллельного спаривания (рис. 2.8).

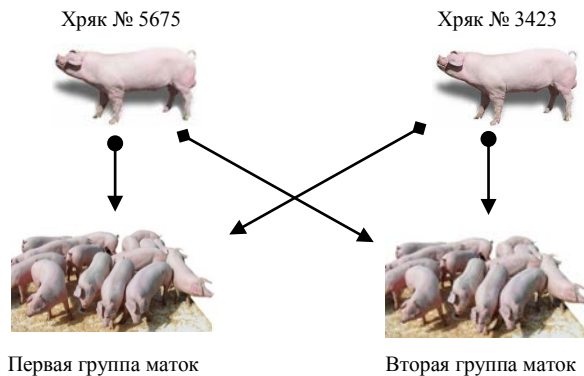


Рис. 2.8. Схема диаллельного спаривания:

- → – первый случной сезон;
- ◆ → – второй случной сезон

4. Крупноплодность гнезд (средняя живая масса одного поросенка в гнезде при рождении).

5. Средняя живая масса 1 гол. потомства хряка в двух- или четырехмесячном возрасте.

6. Откормочная и мясосальная продуктивность хряка (оценивается по результатам контрольного откорма его потомков с использованием следующих показателей: возраст достижения живой массы 100 кг, затраты корма на 1 кг прироста, толщина шпика над 6–7-м грудными позвонками, длина туши, масса окорока, площадь «мышечного глазка»).

**Оценка продуктивности свиноматок.** При оценке воспроизводительных, продуктивных и племенных качеств свиноматок используют следующие показатели:

1. Многоплодие (количество живых поросят в помете).
2. Крупноплодность (средняя живая масса одного поросенка в помете при рождении).
3. Выравненность (разница между живой массой самого крупного и самого мелкого поросенка в помете; чем она меньше, тем более выравненный помет).
4. Молочность (фактическая и условная). Фактическая – количество молока, выделенное свиноматкой за период лактации, условная – живая масса гнезда в 21 день.
5. Масса гнезда в 2 мес.

6. Откормочная и мясосальная продуктивность матки (оценивается по результатам контрольного откорма ее потомков с использованием следующих показателей: возраст достижения живой массы 100 кг, затраты корма на 1 кг прироста, толщина шпика над 6–7-м грудными позвонками, длина туши, масса окорока, площадь «мышечного глазка»).

**Метод контрольного откорма.** Оценку хряков и маток методом контрольного откорма их потомства проводят для выяснения их наследственных откормочных и мясосальных качеств. Оценку проводят на специальных контрольно-испытательных станциях или непосредственно в хозяйстве в отдельных специально оборудованных помещениях.

Для оценки хряка следует отбирать на контрольный откорм более 12 поросят, а для оценки маток – более 3. Постановка поросят на контрольный откорм осуществляется в возрасте не старше 85 дней, живой массой не ниже требований 1-го класса в соответствии с инструкцией по бонитировке. Их сразу же размещают в тех станках, в которых будет проводиться контрольный откорм, и начинают приучать к стандартному комбикорму (рис. 2.9).

Учетный период начинается с момента достижения подсвинками живой массы 30 кг. Возраст поросят в начале учетного периода не должен превышать 90 дней. При превышении возраста 90 дней животных снимают с откорма.



Рис. 2.9. Содержание подсвинков в период контрольного откорма

Заканчивают откорм при достижении каждым подсвинком живой массы 100 кг. Если животное не достигает массы 100 кг к возрасту 211 дней, то его снимают с контрольного откорма.

При оценке хряка (или матки) не учитывают потомков, не закончивших контрольный откорм.

Откармливают молодняк стандартным комбикормом, кормят вволю

два раза в сутки, не допуская остатков и потерь комбикорма.

Для точного определения момента достижения животным массы 30 и 100 кг число взвешиваний не ограничивают.

При проведении контрольного откорма учитывают следующие откормочные качества каждого подсвинка:

- возраст достижения живой массы 100 кг, дн.;
- среднесуточный прирост (г) за период откорма от 30 до 100 кг;
- затраты корма на 1 кг прироста, к. ед.

Расход кормов учитывают ежедневно индивидуально, а при групповом содержании – в среднем по станку. После окончания учетного периода определяют расход кормов на 1 кг в кормовых единицах в среднем за весь учетный период.

Помимо откормочных качеств учитывают также следующие мясные качества:

- убойную массу парной туши;



Рис. 2.10. Измерение толщины шпика

- длину охлажденной туши (см), измеренную в висячем вертикальном положении от переднего края лонного сращения до передней поверхности первого шейного позвонка;

- толщину шпика (мм) на уровне 6–7-го грудных позвонков (рис. 2.10);

- площадь «мышечного глазка» (см<sup>2</sup>), т. е. площадь поперечного сечения длиннейшей мышцы спины между первым и вторым поясничными позвонками (рис. 2.11);

– массу задней трети охлажденной полутуши (масса окорока, кг), отделяемую поперечным разрезом между предпоследним и последним поясничными позвонками.



Рис. 2.11. Поперечное сечение длиннейшей мышцы спины у свиней разных типов телосложения

При обработке результатов контрольного откорма потомства для оценки хряков и маток допускается объединять результаты за два смежных тура откорма, проведенных в течение двух смежных лет при условии, что различия в среднесуточных приростах объединяемых групп не превышают 10 %.

Оценка хряка-производителя считается достоверной, если имеются данные о контрольном откорме не менее 12 потомков его (для оценки свиноматки достаточно 3 потомков).

Допускается снятие подсвинков с откорма при фактической живой массе от 95 до 105 кг. В этом случае проводят пересчет всех учитываемых показателей, кроме затрат корма на единицу прироста, на массу 100 кг. При снятии подсвинков с контрольного откорма массой менее 95 или более 105 кг полученные результаты для оценки хряков и маток не используются.

Убойную массу пересчитывают с учетом поправки 0,7 кг на 1 кг живой массы, уменьшая или увеличивая фактический показатель убойной массы туши в зависимости соответственно от увеличения или уменьшения живой массы от 100 кг. С помощью аналогичных расчетов вносят поправки и для других учитываемых при контрольном откорме и убое показателей.

Величины поправок на 1 кг предубойной живой массы составляют: для длины туши – 0,2 см, толщины шпика – 0,3 мм, площади «мышечного глазка» – 0,1 см<sup>2</sup>, массы задней трети полутуши – 0,1 кг.

Реализацию свиней на мясоперерабатывающие предприятия осуществляют в соответствии с требованиями ГОСТа (табл. 2.2).

Т а б л и ц а 2.2. Стандарт свиней для убоя

Категория	Характеристика категории	Живая масса*, кг	Толщина шпика, мм
1	Свиньи – молодняк (свинки и боровки). Шкура без опухолей, сыпи, кровоподтеков и травматических повреждений, затрагивающих подкожную ткань. Туловище без перехвата за лопатками	От 70 до 100 включительно	До 2,0 включительно
2	Свиньи – молодняк (свинки и боровки)	От 70 до 150 включительно	До 3,0 включительно
	Подсвинки	От 20 до 70	1,0 и более
3	Свиньи – молодняк (свинки и боровки)	До 150	Свыше 3,0
4	Боровы	Свыше 150	1,0 и более
	Свиноматки	Без ограничения	1,0 и более
5	Поросята-молочники. Шкура белая или слегка розовая, без опухолей, сыпи, кровоподтеков, ран, укусов. Остистые отростки спинных позвонков и ребра не выступают	От 4 до 10 включительно	Без ограничения
6	Хрячки	Не более 60	1,0 и более

\*Под живой массой понимают массу свиней за вычетом скидок с фактической живой массы.

П р и м е ч а н и я: 1. Самцы первой – четвертой категорий должны быть кастрированы не позднее четырехмесячного возраста.

2. Свиней, соответствующих требованиям первой категории, но имеющих на коже опухоли, сыпи, кровоподтеки, травмы и повреждения, затрагивающие подкожную ткань, относят ко второй категории.

3. Свиней, не соответствующих установленным требованиям, относят к тощим.

**Оценка продуктивных качеств ремонтного молодняка.** Оценка ремонтного молодняка осуществляют по собственной продуктивности. Оценка подлежат все ремонтные хрячки и свинки. Метод заключается в организации специального выращивания ремонтного молодняка при периодическом индивидуальном взвешивании для определения возраста достижения живой массы 100 кг, прижизненном определении у подконтрольных животных толщины хребтового шпика и длины туловища.

Ремонтный молодняк отбирают из гнезд, полученных от лучших хрячков и маток. Отобранных животных содержат группами одного пола (не более 10 гол. в группе) (рис. 2.12).

Кормление проводят по нормам, которые должны обеспечивать среднесуточные приросты живой массы не ниже 500 г.



Рис. 2.12. Содержание ремонтного молодняка

Оценку проводят по результатам выращивания хрячков и свинок, начиная с возраста 4 мес до достижения ими живой массы 100 кг. При оценке учитывают следующие показатели: возраст достижения живой массы 100 кг (дн.), толщину шпика на спине (мм), длину туловища (см).

Толщину шпика определяют при жизни в день достижения живой массы 100 кг на уровне 6–7-го грудных позвонков.

Длину туловища измеряют при живой массе 100 кг лентой по средней линии спины от затылочного гребня до корня хвоста.

Определение толщины шпика и длины туловища допускается при отклонении живой массы животного от 100 кг на 5 %, т. е. в пределах от 95 до 105 кг.

Возраст достижения живой массы 100 кг ( $X$ ) вычисляют по формуле

$$X = B + \frac{100 - M}{\Pi}, \quad (2.4)$$

где  $B$  – фактический возраст в день последнего взвешивания животного, дн.;

$M$  – фактическая живая масса животного в день последнего взвешивания, кг;

$\Pi$  – среднесуточный прирост животного за контрольный период испытания, кг.

Полученный результат вычисления округляют до целого числа.

Толщину шпика вычисляют в миллиметрах с учетом поправки 0,3 мм на 1 кг живой массы, уменьшая или увеличивая фактическую толщину шпика в зависимости соответственно от увеличения или уменьшения живой массы от стандартной величины 100 кг.

Длину туловища вычисляют с учетом поправки 0,2 см на каждый килограмм живой массы, уменьшая или увеличивая фактическую длину в зависимости соответственно от увеличения или уменьшения живой массы от стандартной величины 100 кг.

**Прижизненная оценка мясной продуктивности свиней.** Мясную продуктивность свиней при жизни оценивают по показателям интен-

сивности их роста (абсолютному, относительному и среднесуточному приросту живой массы), а также по толщине шпика над остистыми отростками 6–7-го грудных позвонков.

**Абсолютный прирост** (А) за учетный период рассчитывают по формуле

$$A = M_k - M_n, \quad (2.5)$$

где  $M_k$  – живая масса на конец учетного периода, кг;

$M_n$  – живая масса на начало учетного периода, кг.

**Среднесуточный прирост** (С) определяют по формуле

$$C = \frac{M_k - M_n}{T} = \frac{A}{T}, \quad (2.6)$$

где  $T$  – продолжительность учетного периода, сут.

**Относительный прирост** (О) вычисляют по формуле

$$O = \frac{M_k - M_n}{M_n} 100. \quad (2.7)$$

Толщину шпика определяют одним из перечисленных ниже способов:

1) путем надавливания большим пальцем на шпик в области остистых отростков 6–7-го грудных позвонков и сжимания складки шпика между большим и указательным пальцами. Данный метод неточный, только опытные операторы с его помощью могут определить толщину шпика с точностью  $\pm 20\%$  от фактической;

2) измерением толщины шпика линейкой в разрезе кожи. В месте измерения толщины шпика скальпелем делается разрез на коже длиной 3–5 см. Затем в разрез вводится остроконечная стальная линейка до соприкосновения ее с мышечным слоем. Это вызывает у животного болевое раздражение. При этой реакции определяют толщину шпика;

3) измерением толщины шпика при помощи ультразвуковых приборов. Это наиболее совершенный и безболезненный метод. Однако внедрение его требует дополнительных затрат на приобретение и обслуживание специальных приборов.

**Задание 1.** Законспектировать основные показатели оценки воспроизводительных и племенных качеств хряков и свиноматок. Выписать основные положения методик контрольного откорма и контрольного выращивания, методов прижизненной оценки мясных качеств свиней и стандарта свиней для убоя.

**Задание 2.** Рассчитать крупноплодность и среднюю живую массу поросенка в двухмесячном возрасте, если свиноматка за один опорос принесла 13 поросят (из них 10 живых), масса гнезда при рождении составила 11,2 кг, масса гнезда в двухмесячном возрасте – 164,8 кг, сохранность поросят – 80 %.

**Задание 3.** На основании результатов контрольного откорма подсвинков, приведенных в табл. 2.3, оценить хряков по откормочным и мясосальным качествам их потомков.

Таблица 2.3. Результаты контрольного откорма

Инд. номер потомка	Скороспелость, дн.	Затраты корма на 1 кг прироста, к. ед.	Толщина шпика, мм	Длина туши, см	Масса окорока, кг
<b>Свят 8099</b>					
11602	190	3,8	25	90	10,5
11853	185	4,0	29	91	9,8
11920	186	4,1	30	92	9,9
11965	192	3,9	31	95	9,6
12003	179	4,0	26	94	9,9
11652	195	4,0	29	95	9,7
12009	189	4,1	28	92	10,1
12125	183	4,2	29	95	9,9
11248	197	4,2	33	96	9,7
11957	180	3,9	34	91	10,4
11548	178	4,0	27	91	10,9
11954	178	4,1	30	93	10,2
В среднем					
<b>Лафет 1963</b>					
1356	173	3,6	26	96	9,6
1368	175	3,4	28	95	9,9
1396	180	4,5	30	96	10,1
1368	171	4,0	24	91	10,9
1354	175	3,3	25	89	10,6
1398	172	3,5	26	93	10,0
1402	180	3,6	25	97	9,6
1456	184	4,0	30	98	9,9
1423	188	3,9	29	95	9,7
1406	172	3,3	28	95	9,9
1399	195	3,5	30	92	10,0
1358	175	3,4	31	99	9,8
В среднем					

## Контрольные вопросы

1. Что такое племенная ценность производителя? Какими методами она устанавливается в свиноводстве?
2. Дайте определение понятиям «многоплодие» и «крупноплодность».
3. Что понимают под выравниваемостью помета и как ее определить?
4. Что такое фактическая и условная молочность? В чем заключается принципиальное различие этих понятий?
5. С какой целью проводят контрольный откорм свиной?
6. Перечислите основные откормочные и мясные показатели свиной.
7. С какой целью проводят контрольное выращивание? В чем состоит его отличие от контрольного откорма?
8. Какими методами определяют прижизненную толщину шпика? В чем заключается сущность каждого из них?

### Тема 3. Организация воспроизводства стада свиной. Особенности племенной работы в свиноводческих хозяйствах различного типа

**Цель занятия:** изучить репродуктивный цикл свиной, особенности ведения племенной работы в хозяйствах различного типа; освоить основные способы мечения животных, применяемые в свиноводстве.

**Методические указания.** Под руководством преподавателя студенты, используя учебную литературу, изучают репродуктивный цикл свиноматки, его составные периоды, продолжительность каждого из них и всего цикла в целом; осваивают методику расчета основных показателей, определяющих интенсивность использования свиноматок; изучают особенности ведения племенной работы в товарных и племенных хозяйствах республики; осваивают существующие способы мечения животных, применяемые в свиноводстве, изучают достоинства и недостатки каждого из них.

Половая зрелость у свиной наступает к 4–6 мес, физиологическая у свинок – к 9–10, у хрячков – к 11–12 мес. Сроки наступления половой зрелости зависят от наследственных задатков, факторов окружающей среды, живой массы, породы, состояния здоровья животного, кормления, содержания и т. д. Продолжительность полового цикла у свиноматок составляет 21 день. Благодаря непродолжительному периоду супоросности и в целом репродуктивному периоду от свиноматки за год можно получить два и более опороса (рис. 2.13).



Рис. 2.13. Репродуктивный цикл свиноматки:

- 1 – подсосный период (время от опороса до отъема поросят), продолжительность его может быть различной в зависимости от используемой в хозяйстве технологии (от 21 до 60 дней);
- 2 – холостой период (время от отъема поросят до плодотворного осеменения), оптимальная продолжительность его – 21–22 дня (из них 12 – обычный отдых, 9–10 – непродуктивный период, в среднем);
- 3 – условно-супоросный период (первые 35 дней супоросности);
- 4 – вторая половина супоросности (дальнейшие 75 дней супоросности);
- 5 – глубокосупоросный период (последние 5 дней супоросности);
- 6 – супоросность – внутриутробное развитие плодов (время от плодотворного осеменения до опороса), средняя продолжительность – около 114 дней;
- 7 – репродуктивный цикл свиноматки (время, включающее подсосный, холостой и супоросный периоды), продолжительность его зависит от длительности всех вышеуказанных периодов

Основным показателем, определяющим эффективность использования маток в том или ином хозяйстве, является количество опоросов на одну основную свиноматку в год. Этот показатель зависит от продолжительности всех периодов, составляющих репродуктивный цикл свиноматки, и определяется по формуле

$$K = \frac{365}{P_p}, \quad (2.8)$$

где  $K$  – количество опоросов в год на одну основную свиноматку;

365 – продолжительность календарного года, дн.;

$P_p$  – продолжительность репродуктивного цикла свиноматки в данном хозяйстве, дн.

Одним из основных способов повышения интенсивности использования свиноматок является применение раннего отъема поросят. Отъем поросят может проводиться через 3, 7, 21, 26, 30, 45 и 60 дней после их рождения. Возраст поросят при отъеме влияет на продолжительность воспроизводительного цикла у свиноматок. Например, при отъеме поросят в 26-суточном возрасте она составляет 162 дня, а в 60-суточном – 196 дней (табл. 2.4).

В промышленном свиноводстве при наличии специализированных кормов для поросят-отъемышей с целью увеличения эффективности

использования маточного поголовья принято использовать более ранние сроки отъема поросят (в 21 или 45 дней). На фермах колхозов и совхозов практиковать ранний отъем поросят экономически невыгодно из-за большого отхода их. Оптимальная продолжительность его составляет 60 дней.

Т а б л и ц а 2.4. Продолжительность воспроизводительного цикла у свиноматок при разных сроках отъема поросят

Период	Продолжительность периода, дн.		
Случка и супоросность	114	114	114
Опорос и подсосный период	26	45	60
Холостой:			
обычный отдых	12	12	12
непродуктивный	10	10	10
Длительность репродуктивного цикла	162	181	196

Количество опоросов в год на одну свиноматку можно также повысить за счет проведения синхронизации охоты и опоросов у свиноматок, в результате чего можно значительно сократить холостой период, а также период супоросности до 111 дней. В некоторых хозяйствах практикуют обработку гормональными препаратами и осеменение свиноматок в подсосный период, не прерывая его.

С целью повышения эффективности использования свиноматок в ряде хозяйств после массовых опоросов проводят выравнивание гнезд, т. е. сортировку поросят с учетом живой массы их и продуктивности свиноматок, а также высвобождение от подсоса нескольких свиноматок с рассортировкой их приплода по другим гнездам.

Свиноводческие хозяйства по своему назначению подразделяются на племенные и товарные.

**В товарном промышленном свиноводстве** определились три типа ферм и комплексов: с полным циклом производства, специализированные откормочные хозяйства и специализированные репродукторы. Экономически наиболее оправданы первые.

**В племенном свиноводстве** имеются хозяйства четырех типов: племенные заводы, племенные совхозы, племенные фермы и селекционно-гибридные комплексы. Племязаводы и племясовхозы поставляют чистопородных хряков для всех хозяйств и свиноводческих племяферм, племяфермы – в основном помесных и гибридных свинок для товарных хозяйств. Селекционно-гибридный центр снабжает промышленные комплексы гибридными хрячками и свинками.

В практике племенного свиноводства основным методом разведения является чистопородное разведение.

**Чистопородное разведение** – основной и самый распространенный метод разведения свиней, применяемый в племенных хозяйствах. Под чистопородным разведением понимают отбор высокопродуктивных животных, подбор пар для спаривания и направленное выращивание ремонтного молодняка в пределах одной породы. Наивысшей формой чистопородного разведения является разведение животных по линиям и семействам. Племенные стада свиней состоят из четырех-пяти и более линий и семейств.

**Линия** – высокопродуктивная группа племенных животных внутри породы, происходящая от выдающегося родоначальника и типизированная на него.

**Семейство** – высокопродуктивная группа животных, происходящая от выдающейся родоначальницы и типизированная на нее.

Линии подразделяют на открытые, частично закрытые и полностью закрытые. Животных заводских открытых линий разводят, как правило, путем аутбредного (неродственного) спаривания. Разведение частично закрытых линий ограничено определенным кругом хозяйств. Свиноматок в таком случае спаривают только с производителями своих линий; в необходимых случаях производители могут быть получены от свиноматок, закрепленных за другими линиями. Животных частично закрытых линий разводят при умеренном инбридинге.

В закрытых линиях производителей и свиноматок используют строго в пределах данной линии. Такой способ неизбежно связан с применением тесного инбридинга, поэтому в практике племенных хозяйств встречается редко. В основном разведение животных в закрытых линиях используется при выведении новых пород и совершенствовании существующих.

Для совершенствования отечественных и зарубежных пород свиней, разводимых в Республике Беларусь, и для выведения новых в племенных хозяйствах помимо чистопородного разведения применяют различные виды пороодообразующих скрещиваний.

**Вводное скрещивание** – временное отступление от чистопородного разведения. Используют для ликвидации отдельных недостатков, свойственных животным какой-либо породы, или улучшения свиней путем однократного скрещивания с особями другой породы с хорошо выраженными желательными признаками. При этом животные улучшаемой породы сохраняют свои продуктивные качества (рис. 2.14).



Рис. 2.14. Схема вводного скрещивания

**Поглотительное скрещивание** – массовое улучшение животных отдельных стад, не отвечающих современным требованиям по продуктивным либо другим качествам. При этом свиноматок улучшаемой породы на протяжении четырех-пяти поколений спаривают с производителями улучшающей породы, затем животных разводят «в себе» (рис. 2.15).

**Воспроизводительное скрещивание.** С помощью данного вида скрещивания создают новые породы, сочетающие в себе полезные качества исходных пород. Воспроизводительное скрещивание подразделяют на простое, если используют две породы, и сложное, если используют три породы и более. Обычно такое скрещивание проводят в течение двух-трех поколений, а затем с целью закрепления полученных качеств помеси желательного типа разводят «в себе». Этим методом созданы все отечественные породы свиней.

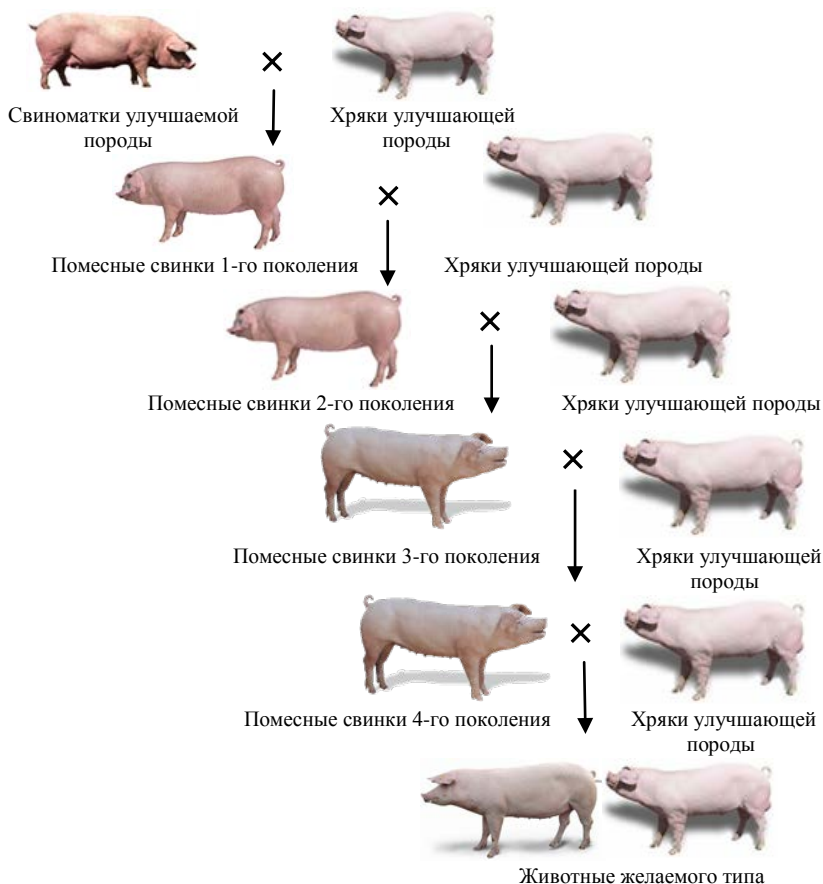
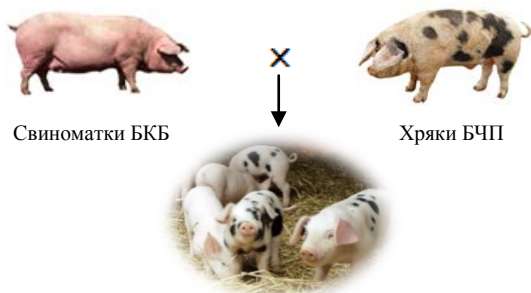


Рис. 2.15. Схема поглотительного скрещивания

**Промышленное скрещивание** – метод получения пользовательных животных, т. е. животных, обладающих эффектом гетерозиса. Различают простое и сложное промышленное скрещивание. В простом промышленном скрещивании участвуют две породы, и пользовательных животных получают уже в первом поколении. При сложном промышленном скрещивании используют три породы и более и пользовательных животных получают в ряде поколений (рис. 2.16, 2.17).



Двухпородный молодняк обоих полов, используемый для откорма умеренной интенсивности на многокомпонентных рационах

Рис. 2.16. Схема простого (двухпородного) промышленного скрещивания



Трехпородный молодняк обоих полов, используемый для интенсивного мясного откорма

Рис. 2.17. Схема сложного (трехпородного) промышленного скрещивания

**Переменное скрещивание** – одна из разновидностей промышленного. При таком скрещивании помесных свиноматок осеменяют последовательно в ряде поколений спермой хряков то одной, то другой породы. Переменное скрещивание может быть как двухпородным, так и многопородным.

В последнее время в товарном свиноводстве все шире начали применять гибридизацию. Под гибридизацией в свиноводстве понимают систему производства товарного молодняка на основе использования

отселекционированных по определенным признакам и проверенных на сочетаемость пород, специализированных типов и линий свиней. При промышленном скрещивании используют свиней разных пород независимо от принадлежности к определенному стаду и степени отселекционированности. Из разных вариантов скрещивания выбирают лучший. При гибридизации формально скрещивание идет по той же схеме, но породы, типы и линии предварительно селекционируют по тому или иному продуктивному признаку методом преимущественной специальной селекции, затем проверяют их на взаимную сочетаемость и только по результатам оценки этой сочетаемости переходят на получение товарных гибридов. Гибридное поголовье характеризуется устойчивой продуктивностью. Ведущими хозяйствами в данной области являются селекционно-гибридные центры.

Основой племенного учета в свиноводстве является мечение животных. На второй день после рождения каждому поросенку на левом ухе методом татуировки ставят гнездовой номер. Этот номер соответствует порядковому номеру опороса в текущем году. Совместно с гнездовым номером в племенных хозяйствах ставят еще и порядковый номер поросенка в гнезде. Помимо этого каждому поросенку присваивают индивидуальный номер, который ставят на правом ухе в месячном возрасте. Такая система присвоения номеров и нанесения их методом татуировки на ушные раковины получила широкое распространение в племенных хозяйствах республики. Для нумерации используют специальные татуировочные щипцы, набор игольчатых цифр и специальную мастику. Номер ставят, как правило, на нижнем наружном крае уха, где нет крупных кровеносных сосудов. К недостаткам данного метода относят относительно мелкие размеры самого номера, что затрудняет его прочтение на расстоянии, а также невозможность применения его при разведении свиней с темной пигментацией кожного покрова. В связи с этим в ряде хозяйств используют для мечения метод выщипов по ключу М. Ф. Иванова. Согласно этому ключу выщипы на левом ухе обозначают в 2–10 раз больше в цифровом значении, чем аналогичные выщипы на правом ухе (рис. 2.18). Сумма цифровых значений всех выщипов в соответствии с ключом соответствует индивидуальному номеру животного.

При мечении свиней выщипами также используют специальные щипцы: одни – для треугольных выщипов по краям ушных раковин, другие – для пробивания круглых отверстий на ушной раковине. Нумерацию выщипами проводят обычно на 3–5-й день жизни поросят. Однако у данного метода также есть свои недостатки: он крайне

неудобен в прочтении и требует дополнительной квалификации животноводов, обслуживающих поголовье.

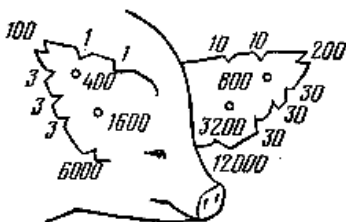


Рис. 2.18. Ключ для мечения свиней методом выщипов

На крупных промышленных комплексах мечение свиней имеет свои особенности. Индивидуальные номера есть у всех основных и проверяемых хряков и свиноматок, а также у ремонтного молодняка. Откормочному молодняку индивидуальные номера не присваивают, так как это поголовье не участвует в дальнейшем воспроизводстве. Им присваивают только гнездовые номера, которые необходимы для проведения различного рода ветеринарно-профилактических мероприятий. Для этих целей используют, как правило, мечение пластмассовыми бирками.

В свиноводческих хозяйствах зоотехнический и племенной учет поголовья осуществляют с использованием определенных форм (табл. 2.5).

В свиноводческих хозяйствах зоотехнический и племенной учет поголовья осуществляют с использованием определенных форм (табл. 2.5).

Т а б л и ц а 2.5. **Формы производственно-зоотехнического и племенного учета, используемые в свиноводстве**

Формы производственно-зоотехнического учета	Формы племенного учета
1. Книга учета свиноматок	1. Карточка племенного хряка
2. Акт на оприходование приплода животных	2. Карточка племенной свиноматки
3. Акт на выбытие животных и птицы	3. Карточка учета продуктивности хряка
4. Акт на отъем поросят	4. Журнал учета случаев и осеменений свиней
5. Акт на перевод животных из группы в группу	5. Книга учета опоросов и приплода свиней
6. Ведомость расхода кормов	6. Книга учета выращивания ремонтного молодняка свиней
7. Приемно-сдаточный акт	7. Сводная ведомость бонитировки свиней
8. Товарно-транспортная накладная (на сдачу животных)	
9. Отчет о движении поголовья животных и птицы	
10. Ведомость взвешивания животных	

**Задание 1.** Рассчитать среднее количество опоросов за год от одной свиноматки, если продолжительность подсосного периода составляет 26 дней, холостого – 21 день, супоросного – 114 дней. Указать возможные пути повышения эффективности использования маточного поголовья на данной ферме (комплексе).

**Задание 2.** Записать в тетрадь основные методы разведения, применяемые в племенном и товарном свиноводстве. Описать сущность каждого из них.

**Задание 3.** Зарисовать в тетради схемы получения пользовательных животных, отличающихся более высокими в отличие от исходных родителских форм продуктивными качествами.

**Задание 4.** Нарисовать в тетради контуры ушных раковин свиней и обозначить на них в соответствии с ключом М. Ф. Иванова следующие номера: 8224, 7541, 1256, 4975 и 9892.

### **Контрольные вопросы**

1. Что такое репродуктивный цикл свиноматки? Какие периоды он включает?

2. Назовите оптимальную продолжительность всех периодов, составляющих репродуктивный цикл свиноматки.

3. Какой показатель определяет эффективность использования маток в том или ином хозяйстве?

4. Назовите ряд методов, за счет применения которых можно повысить эффективность использования свиноматок.

5. Перечислите основные методы разведения свиней, применяемые в племенных хозяйствах. Каково их значение? В чем заключается сущность каждого из них?

6. Что такое линия и семейство? Какие линии вы знаете?

7. Перечислите основные методы разведения свиней, применяемые в товарном свиноводстве. Каково их значение? В чем заключается сущность каждого из них?

8. Что такое гибридизация? В чем заключается ее принципиальное отличие от промышленного скрещивания? С какой целью она применяется в свиноводстве?

9. Каковы методы и методика мечения свиней?

10. Перечислите основные формы зоотехнического и племенного учета, применяемые в свиноводстве.

#### **Тема 4. Особенности поточно-цеховой технологии производства свинины**

**Цель занятия:** изучить особенности поточно-цеховой технологии производства свинины и освоить методику расчета ее основных технологических параметров.

**Методические указания.** Под руководством преподавателя студенты, используя учебную литературу, изучают особенности промышленной технологии производства свинины; на основании выданного каждому студенту индивидуального задания планируют годовое воспроизводство стада свиноводческой фермы (комплекса), формируют основные производственные группы свиней, рассчитывают количество производственных групп на потоке и среднегодовое поголовье на ферме.

Высокоэффективное производство свинины можно организовать в хозяйствах различных типов и размеров, но крупные свиноводческие предприятия промышленного типа имеют ряд неоспоримых преимуществ по сравнению с другими, поскольку в полной мере могут реализовывать основные преимущества современной прогрессивной поточно-цеховой технологии производства свинины. Для данной технологии характерны следующие основные особенности:

- равномерное и ритмичное производство продукции в течение года с отправкой на убой животных равными партиями через одинаковые промежутки времени;
- высокая концентрация поголовья;
- раздельно-цеховое размещение животных по половозрастным и производственным группам с использованием помещений по принципу «все занято – все свободно» при тщательной их очистке, мойке и дезинфекции после каждого производственного цикла;
- преимущественно концентратный тип кормления с использованием для каждой половозрастной и производственной группы полнорационных комбикормов определенной рецептуры;
- комплексная механизация и автоматизация производственных процессов;
- узкая специализация труда обслуживающего персонала;
- применение прогрессивных методов разведения (межпородное скрещивание, породно-линейная гибридизация) с целью получения молодняка, обладающего гетерозисным эффектом;
- круглогодичное безвыгульное содержание животных всех половозрастных и производственных групп (за исключением хряков-производителей и супоросных свиноматок, для которых организуется

ежедневный активный моцион) в закрытых специализированных помещениях с искусственно создаваемым микроклиматом;

- ранний отъем поросят (в 21–45 дней);

- высокая интенсивность использования хряков-производителей и маточного поголовья.

Расчет параметров поточно-цеховой технологии производства свинины, как правило, начинают с определения мощности комплекса (фермы), т. е. с определения планируемого количества производства свинины за год. Исходя из этого определяется потребность комплекса в хряках-производителях, основных и проверяемых свиноматках, поросятах. Эти данные являются исходными для разработки технологии поточно-ритмичного производства свинины на комплексе с законченным циклом производства.

Основные технологические параметры определяют с учетом конкретных условий хозяйства, его назначения, кормовой базы, наличия основных и оборотных средств, уровня достигнутых и желаемых результатов (табл. 2.6).

Таблица 2.6. Возможные параметры производства свинины

Показатели	Возможные значения
Плановое производство свинины, ц	2000–24000
Живая масса 1 гол. при реализации на убой (в среднем), ц	0,9–1,3
Потребность в поросятах на внутрихозяйственные нужды, гол.	Индивид.
Соотношение основных и проверяемых свиноматок, гол.	1:0,8–2,5
Количество опоросов в расчете на 1 проверяемую свиноматку	1
Выход поросят на 1 опорос, гол., от свиноматок:	
основных	9–11
проверяемых	7–9
Оплодотворяемость маток, %	75–85
Сохранность поросят в подсосный период, %	90–95
Сохранность поросят на дорашивании, %	90–95
Сохранность поросят на откорме, %	95–98
Выбраковка маток, %	25–40
Среднесуточные приросты живой массы, г:	
в подсосный период	250–300
на дорашивании	340–480
на откорме	500–800
Возраст поросят при отъеме, дн.	26–60
Возраст поросят при постановке на откорм, дн.	90–120
Репродуктивный период свиноматки, дн.	153–199

Показатели	Возможные значения
В т. ч.: подсосный	26–60
глубокосупоросный	5–10
супоросный	68–82
условно-супоросный	25–36
холостой	18–25
Содержание поросят в группе дорашивания, дн.	60–84

#### 4.1. Планирование воспроизводства стада

Первостепенным при организации поточно-цеховой технологии производства свинины на комплексе (ферме) с законченным циклом производства является планирование воспроизводства стада, чем определяется успешность работы всего предприятия.

**Количество опоросов в год от основной свиноматки (О)** рассчитывают путем деления продолжительности календарного года на репродуктивный период, который складывается из холостого (Х), супоросного (С) и подсосного (М) периодов, длительность которых зависит от принятых в хозяйстве технологических параметров:

$$O = \frac{365}{X + C + M}. \quad (2.9)$$

**Потребность хозяйства в поросятах (Т, гол.)** рассчитывают по следующей формуле:

$$T = \frac{(M / B + H)100}{K}, \quad (2.10)$$

где М – мощность комплекса, ц свинины в живом весе за год;

В – живая масса одной головы при реализации на убой (зависит от вида откорма, который будет производиться в хозяйстве), ц;

Н – количество поросят для внутривоспроизводства нужд, гол.;

К – сохранность поросят, %.

**Требуемое поголовье основных свиноматок на комплексе (А, гол.)** рассчитывают по формуле

$$A = \frac{T}{O \cdot C + C_1 \cdot Y}, \quad (2.11)$$

где Т – потребность хозяйства в поросятах, гол.;

О – количество опоросов в год от основной свиноматки;

С – деловой выход поросят на опорос от основной матки (согласно принятым технологическим параметрам), гол.;

С<sub>1</sub> – деловой выход поросят на опорос от проверяемой матки (согласно принятым технологическим параметрам), гол.;

У – количество проверяемых маток в расчете на одну основную (согласно принятым технологическим параметрам), гол.

Рассчитав требуемое поголовье основных свиноматок, определяют **потребность комплекса (фермы) в проверяемых свиноматках** (Пр, гол.), исходя из принятых технологических параметров, по формуле

$$\text{Пр} = A \cdot У. \quad (2.12)$$

Следует отметить, что соотношение основных и проверяемых маток зависит, прежде всего, от назначения комплекса (фермы). На племенных фермах это соотношение будет максимальным (1:2–3), что обеспечивает повышение интенсивности отбора и эффекта селекции по основным продуктивным качествам; на промышленных комплексах – минимальным (1:0,8–1).

**Потребность комплекса (фермы) в ремонтных свинках** должна составлять 150–200 % от числа проверяемых свиноматок.

**Потребность в хряках-производителях** (Хп, гол.) определяют исходя из зоотехнических норм соответственно принятому по технологии способу осеменения маток: один хряк на 15 основных и 20 проверяемых маток при естественной случке и один хряк на 100 маток при искусственном осеменении. На крупных комплексах с большим поголовьем основных и проверяемых маток принято использовать искусственное осеменение. Этот способ позволяет значительно снизить затраты на содержание хряков и повысить генетический потенциал продуктивности маточного поголовья за счет более жесткого отбора производителей. Таким образом,

$$\text{Хп} = \frac{A + \text{Пр}}{35} \quad (\text{при естественной случке}); \quad (2.13)$$

$$\text{Хп} = \frac{A + \text{Пр}}{100} \quad (\text{при искусственном осеменении}). \quad (2.14)$$

**Потребность комплекса (фермы) в ремонтных хрячках** определяют из расчета двух (для естественной случки) и четырех (для искусственного осеменения) голов на каждого выбраковываемого из основ-

ного стада хряка. Ежегодная выбраковка хряков идентична уровню выбраковки основных маток и составляет от 25 до 40 %.

**Пример.** На ферме, где маток осеменяют искусственно, содержится 10 основных хряков, ежегодный процент выбраковки их составляет 30 %. Ежегодное количество выбраковываемых хряков составит 3 гол. ( $10 \cdot 30 : 100$ ). Потребность фермы в ремонтных хрячках будет 12 гол. ( $3 \cdot 4$ ).

**Общее количество опоросов основных и проверяемых маток за год (Ч)** находят по формуле

$$Ч = А \cdot О + Пр \cdot 1. \quad (2.15)$$

**Выход поросят в среднем на одну свиноматку за опорос (ВП, гол.)** определяют следующим образом:

$$ВП = \frac{T}{Ч}. \quad (2.16)$$

**Время содержания свиней на откорме (ПО, дн.)** рассчитывают исходя из продолжительности подсосного периода, периода дорашивания и откорма, планируемой интенсивности роста поросят в каждый из этих периодов и их сдаточной живой массы.

$$ПО = \frac{В - (1,2 + П \cdot СП + Д \cdot СД)}{СО}, \quad (2.17)$$

где В – живая масса одной головы при реализации на убой, кг;

1,2 – средняя живая масса одной головы при рождении, кг;

П – продолжительность подсосного периода, дн.;

СП – среднесуточный прирост живой массы на подсосе, кг;

Д – продолжительность периода дорашивания, дн.;

СД – среднесуточный прирост живой массы на дорашивании, кг;

СО – среднесуточный прирост живой массы на откорме, кг.

**Задание.** Изучить и выписать в тетрадь основные особенности поточно-цеховой технологии производства свинины. На основании приведенной методики расчета и выданного индивидуального задания спланировать воспроизводство стада свиноводческой фермы (комплекса), данные занести в табл. 2.7.

Т а б л и ц а 2.7. Расчет годового воспроизводства стада

Показатель	Значение
Количество опоросов от основной свиноматки в год	
Потребность в поросятах для хозяйства, гол.	

Показатель	Значение
Потребность в свиноматках, гол.:	
основных	
проверяемых	
ремонтных	
Потребность в хряках-производителях, гол.	
Потребность в ремонтных хрячках, гол.	
Количество опоросов основных и проверяемых свиноматок за год	
Выход поросят в среднем за один опорос, гол.	
Время содержания свиней на откорме, дн.	

#### 4.2. Формирование основных производственных групп свиней

Спланировав воспроизводство стада, переходят к расчету формирования основных производственных групп свиней.

Для организации поточного производства свинины рассчитывают количество производственных циклов за год, длительность шага ритма и размер шаговой группы для подсосных маток.

**Производственный цикл** – время, в течение которого происходит весь процесс производства свинины, включая случку, супоросность, опорос, подсосный период, холостой период маток, время на дорацивание и откорм молодняка. Продолжительность его выражается в днях.

**Количество производственных циклов за год (P)** определяют по формуле

$$P = \frac{Ч}{X}, \quad (2.18)$$

где X – размер группы подсосных маток, гол.

Наиболее подходящим размером группы подсосных маток считается группа из 30 гол. Этот размер группы согласуется с размерами свиарников-маточников на 60 свиноматок (по 30 гол. в одном блоке) и нормой нагрузки на оператора. Зная размер группы подсосных маток, находят размер группы супоросных. Он должен быть больше размера группы подсосных на 10–15 %, а размер случной группы (условно-супоросных) маток предусматривается больше размера группы супоросных на 20–25 %.

Например, если группа подсосных маток состоит из 30 гол., то группа супоросных маток должна состоять из 33–34 гол., а размер случной группы должен быть равным 41–42 гол.

**Шаг ритма** – это время, в течение которого формируется производственная группа случных маток одного производственного цикла. Шаг ритма, установленный для формирования группы случных маток, остается постоянным для последующих групп на потоке (подсосных маток, поросят-отъемышей, постановки на откорм, снятия с откорма). На комплексах мощностью 108 тыс. гол. годового откорма шаг ритма составляет 1 день, 12 тыс. гол. – 6–7 дней. С удлинением шага ритма число ритмов в году сокращается. **Длительность шага ритма** (Ш, дн.) рассчитывают по формуле

$$\text{Ш} = \frac{365}{\text{Р}}, \quad (2.19)$$

где 365 – продолжительность календарного года, дн.;

Р – количество производственных циклов за год.

Технологией поточного производства свинины предусматривается **резервная (буферная) группа свиноматок** (Б). Из резервной группы формируется группа случных маток. В резервную группу входят основные свиноматки и молодые матки из группы ремонта. Размер буферной группы зависит от размера группы случных маток и шага ритма. Резервная группа должна быть такого размера, который обеспечил бы случку нужного количества маток в течение шага ритма. Для формирования одного производственного цикла резервная группа должна превышать по численности размер группы случных маток в 21 раз, так как продолжительность полового цикла у свиноматок составляет 21 день. С увеличением шага ритма число маток сокращается во столько раз, во сколько увеличивается шаг ритма в днях. Поэтому размер резервной группы маток можно определить по формуле

$$\text{Б} = \frac{21X_a}{\text{Ш}}, \quad (2.20)$$

где  $X_a$  – размер группы случных маток, гол.

Если шаг ритма более 15 дней, то время случки ограничивается 7–15 днями. В остальное время делается пауза. В этом случае при определении размера резервной группы произведение числителя делят на фактическое число дней случки.

Зная размер группы подсосных маток и средний выход поросят от одной свиноматки, находят **количество поросят-сосунов на потоке в одном цикле** ( $K_{\text{пс}}$ ):

$$K_{\text{пс}} = X \cdot \text{ВП}, \quad (2.21)$$

где  $X$  – размер группы подсосных маток, гол.;

ВП – выход порослят в среднем на одну свиноматку за опорос, гол.

**Количество порослят, необходимое на внутривольевые нужды в одном цикле** ( $K_{вн}$ , гол.), определяют по формуле

$$K_{вн} = \frac{K}{P}, \quad (2.22)$$

где  $K$  – плановое количество порослят, необходимое на внутривольевые нужды в год (согласно заданию), гол.

**Количество ремонтного молодняка в одном цикле** ( $K_{р.м}$ , гол.) рассчитывают по формуле

$$K_{р.м} = \frac{P_{р.с} + P_{р.х}}{P}, \quad (2.23)$$

где  $P_{р.с}$  – потребность фермы (комплекса) в ремонтных свинках, гол.;

$P_{р.х}$  – потребность фермы (комплекса) в ремонтных хрячках, гол.

**Количество порослят на доращивании в одном цикле** ( $K_{п.д}$ , гол.) находят, используя формулу

$$K_{п.д} = \frac{K_{пс} \cdot \Phi_1}{100} - K_{вн}, \quad (2.24)$$

где  $K_{пс}$  – количество порослят-сосунков на потоке в одном цикле, гол.;

$\Phi_1$  – сохранность порослят-сосунков, %.

– отре **Поголовье молодняка на откорме в одном цикле** ( $K_{м.о}$ , гол.) рассчитывают по формуле

$$K_{м.о} = \frac{K_{п.д} \cdot \Phi_2}{100} - K_{р.м}, \quad (2.25)$$

где  $\Phi_2$  – сохранность порослят на доращивании, %.

**Поголовье молодняка, сдаваемого на мясокомбинат в одном цикле** ( $K_{м.с}$ ), определяют по формуле

$$K_{м.с} = \frac{K_{м.о} \cdot \Phi_3}{100} + \frac{C_p - P_p}{P}, \quad (2.26)$$

где  $\Phi_3$  – сохранность молодняка на откорме, %

$$K_{c., x} = \frac{(A + X_{п})\Phi : 100}{P}, \quad (2.27)$$

где  $\Phi$  – планируемая выбраковка свиней основного стада, %.

$$K_{п. c} = \frac{(Pr - A)\Phi : 100}{P}. \quad (2.28)$$

$$K_{в. c} = K_{c., x} + K_{п. c}. \quad (2.29)$$

**Общая живая масса свиней, снимаемых с откорма в одном цикле** ( $O_{ж. м.}$ ), рассчитывается по формуле

$$O_{ж. м.} = K_{м. c} \cdot M_1 + K_{в. c} \cdot M_2, \quad (2.30)$$

где  $M_1$  – живая масса 1 гол. откормленного молодняка свиней при реализации, ц;

$M_2$  – живая масса 1 гол. (взрослых свиней), снятой с откорма, ц.

**Задание.** Рассчитать количество производственных циклов за год, длительность (шаг ритма) формирования производственных групп, их размер, выход продукции за один цикл. Данные занести в табл. 2.8.

Т а б л и ц а 2.8. Расчет параметров поточного производства свинины

Показатели	Значения
Количество производственных циклов за год	
Шаг ритма, дн.	
Размер производственных групп в одном цикле, гол.:	
резервная группа свиноматок	
случная группа свиноматок	
супоросные свиноматки	
подсосные свиноматки	
поросята-сосуны	
поросята на внутривольевые нужды	
поросята на дорашивании	
ремонтный молодняк	
молодняк на откорме	
взрослые свиньи на откорме	
молодняк, снятый с откорма	
Живая масса одной головы свиней, снимаемых с откорма, ц:	
молодняка	
взрослых	
Общая живая масса свиней, снимаемых с откорма в одном цикле, ц	

#### 4.3. Расчет среднегодового поголовья свиней по основным производственным группам на потоке

После формирования основных производственных групп свиней рассчитывают количество их на потоке, а также среднегодовое поголовье животных для каждой группы.

**Количество производственных групп свиней на потоке ( $\Gamma$ )** рассчитывают по следующей формуле:

$$\Gamma = \frac{E}{\Pi}, \quad (2.31)$$

где  $E$  – время пребывания группы на потоке, дн.

Время пребывания на потоке свиней различных производственных групп определяется технологическими параметрами фермы (комплекса). Так, время пребывания на потоке хряков-производителей составляет 365 дней, холостых свиноматок – 21–22 дня, осемененных и легкосупоросных – 25–32, с установленной супоросностью – 75–86, глубокосупоросных – 3–7, подсосных – 21–60 дней. Поросята-отъемыши находятся в группе на дорастивании со дня отъема до постановки на откорм (с 21–60-го до 90–120-го дня). Время пребывания молодняка на откорме определяется уровнем среднесуточных приростов и планируемой живой массой при снятии с откорма. Первый период откорма предусматривается со времени постановки животных на откорм до достижения живой массы 65–70 кг, второй – до конца откорма. Время пребывания взрослых свиней на откорме составляет 60 дней, ремонтного молодняка на дорастивании – 180 дней.

**Среднегодовое поголовье свиней на потоке ( $D$ )** рассчитывают по формуле

$$D = \Gamma \cdot X_r, \quad (2.32)$$

где  $X_r$  – размер группы животных, гол.

Размер группы холостых, осемененных и легкосупоросных свиноматок равен размеру случной группы маток, а время пребывания их на потоке складывается из холостого периода и условно-супоросного.

Рассчитав среднегодовое поголовье свиней, в дальнейшем определяют потребность фермы (комплекса) в помещениях и кормах. Заключительным этапом расчета основных параметров поточно-цеховой технологии производства свинины является экономический анализ работы свиноводческого предприятия.

**Задание.** Используя ранее полученные данные, рассчитать количество производственных групп свиней на потоке и среднегодовое поголовье свиней для каждой из групп. Результаты занести в табл. 2.9.

Т а б л и ц а 2.9. **Количество производственных групп свиней на потоке, их среднегодовое поголовье**

Производственная группа	Время пребывания группы на потоке, дн.	Количество групп на потоке	Количество животных в одной группе, гол.	Среднегодовое поголовье
Хряки-производители				
Свиноматки холостые, осемененные и легкосупоросные				
Свиноматки с установленной супоросностью				
Свиноматки глубокосупоросные				
Свиноматки подсосные				
Поросята-сосуны				
Поросята на дорастивании				
Молодняк на откорме				
Взрослые свиньи на откорме				
Ремонтный молодняк				

### Контрольные вопросы

1. Перечислите особенности поточно-цеховой технологии производства свинины.
2. Что понимают под производственным циклом? Как рассчитать количество производственных циклов в году?
3. Что такое шаг ритма?
4. Что понимают под резервной (буферной) группой свиноматок?
5. Какая свиноматка называется проверяемой? Какое количество опоросов в год получают от одной проверяемой свиноматки?

### Раздел 3. ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА ПРОДУКЦИИ ПТИЦЕВОДСТВА

В увеличении производства продуктов животноводства важная роль отводится птицеводству, которое способно обеспечить наиболее быстрый рост производства их при наименьших по сравнению с другими отраслями затратах кормов, средств и труда на единицу продукции. Птица отличается наиболее высокой эффективностью превращения протеина корма в белок продукции: коэффициент трансформации при получении яиц составляет 24,6 %, мяса бройлеров – 21,3 %.

За последние 10 лет объем производства мяса птицы в мире увеличился более чем на 40 %. Стабильно растет и объем экспортно-импортных операций в данном сегменте мирового рынка. Опережающие темпы роста численности населения Земли по сравнению с объемами выпуска продовольственных товаров, а также экономические преимущества развития птицеводческой отрасли позволяют экспертам прогнозировать дальнейшее увеличение и объемов производства, и потребительского спроса на продукцию этой отрасли. Крупнейшими производителями мяса птицы были и остаются США с долей 19 % в общем объеме мирового производства, а также Китай – около 18 %, страны ЕС – 12 % и Бразилия – 11 %. Далее следуют Индия, Россия и Мексика с долей рынка около 3 % каждая. Остальные страны мира в совокупности производят около 35 млн. т мяса птицы с долей в общем объеме мирового производства около 31 %. В число этих государств входит и Беларусь.

В настоящее время птицеводство является одной из наиболее интенсивно и динамично развивающихся отраслей агропромышленного комплекса Беларуси, а также крупнейшим производителем и ведущим поставщиком полноценного диетического белка животного происхождения, роль которого в питании человека огромна. На душу населения ежегодно в Беларуси производится около 34 кг мяса птицы и 420 яиц. За 2018 год произведено 604 тыс. т мяса птицы, 2620 млн. шт. яиц.

Физиологически обоснованной нормой годового потребления продуктов птицеводства на душу населения считают: яиц – 292 шт., мяса птицы в убойной массе – 16,4 кг. В общем объеме потребления мясо птицы должно составлять около 20 %. Спрос на продукты птицеводства постоянно повышается, что объясняется, во-первых, их биологической полноценностью и хорошими вкусовыми качествами, во-вторых, эти продукты не требуют значительных затрат на пере-

работку и не нуждаются в длительной кулинарной обработке. Наряду с продуктами питания важное значение имеет побочная продукция птицеводства: перо, пух, снятые с гусей и уток, пуховые шкурки, птичий помет.

Птицеводство выгодно отличается от других отраслей животноводства высокими показателями воспроизводства, оплаты корма продукцией, рентабельностью и окупаемостью капиталовложений. В настоящее время товарное птицеводство переведено на промышленную основу и отличается высокой экономической эффективностью. Производство яиц и мяса птицы в основном сосредоточено в крупных специализированных хозяйствах – птицефабриках, где внедрена комплексная механизация и автоматизация всех производственных процессов, что обеспечивает получение конкурентоспособной продукции высокого качества. Развитие промышленного птицеводства осуществляется на основе использования высокопродуктивной птицы и прогрессивных, безотходных, энерго- и ресурсосберегающих технологий, не оказывающих вредного воздействия на окружающую среду.

### **Тема 1. Яичная продуктивность сельскохозяйственной птицы. Учет и оценка яичной продуктивности. Технология производства пищевых яиц**

**Цель занятия:** освоить методы учета и оценки яичной продуктивности различных видов сельскохозяйственной птицы; выяснить степень и механизм влияния различных факторов на уровень яичной продуктивности; изучить особенности технологии производства пищевых яиц на птицефабриках республики.

**Методические указания.** Занятие проводится в аудитории. Под руководством преподавателя студенты осваивают существующие методы учета и способы оценки яичной продуктивности различных видов сельскохозяйственной птицы, используя специальную литературу по птицеводству; изучают факторы, влияющие на уровень яичной продуктивности сельскохозяйственной птицы, а также особенности производства пищевых яиц на птицефабриках республики; выполняют предложенные задания.

Основным видом продукции, получаемой от сельскохозяйственной птицы, являются яйца. Они имеют высокую питательную ценность. Физиологическая ценность яиц определяется высокой усвояемостью содержащихся в них питательных веществ. Белок яиц усваивается ор-

ганизмом человека на 96–98 %. Яйца являются единственным продуктом животного происхождения, который мы получаем в природной упаковке – скорлупе. Снаружи скорлупа покрыта тонкой надскорлупной оболочкой – кутикулой, которая придает скорлупе матовый оттенок. При стирании кутикулы скорлупа начинает блестеть, по этому признаку можно частично судить о свежести яйца. С внутренней стороны скорлупа имеет двухслойную плотную эластическую подскорлупную оболочку. Эти два слоя плотно прилегают друг к другу и только на тупом конце яйца не соприкасаются, образуя воздушное пространство (пугу). Через поры на тупом конце яйца при длительном хранении его происходит испарение влаги, и содержимое яйца уменьшается. За счет этого увеличивается воздушная камера, по величине которой можно судить о свежести яйца.

Масса и соотношение основных частей яйца зависят от вида птицы, породы, возраста, условий кормления и содержания.

Самые крупные яйца получают от гусей и индеек, самые мелкие – от голубей и перепелок. У молодой птицы, только начавшей яйцекладку, масса яиц на 20–30 % меньше, чем у взрослой.

Содержимое яйца, если оно получено от здоровой птицы, свободно от различных микроорганизмов и стерильно, что способствует достаточно длительному хранению его. Яйца богаты витаминами А, D, В<sub>12</sub>, В<sub>2</sub>, пантотеновой кислотой, холином. Так, при употреблении в пищу одного куриного яйца массой 50 г почти полностью покрывается потребность человека в витамине В<sub>12</sub>, на 15 % – в витамине А, на 20 % – в витамине D и холине.

В яйце содержатся все необходимые для человека аминокислоты в требуемом количестве и оптимальном соотношении.

Жир куриных яиц отличается высокой пищевой ценностью и имеет благоприятный состав по количеству и соотношению жирных кислот. В яйце много фосфолипидов, необходимых для питания клеток нервной системы.

**Учет яичной продуктивности.** При разведении сельскохозяйственной птицы применяют групповой и индивидуальный методы учета яичной продуктивности (яйценоскости).

На птицефабриках по производству пищевых яиц применяют групповой метод учета яйценоскости. Для учета яичной продуктивности ведут специальные формы, в которых ежедневно отмечают движение поголовья, валовое производство яиц за день, процент яйценоскости. За отчетный период (месяц, квартал, полугодие, год) определяют среднюю яйценоскость ( $S$ ):

$$S = \frac{B_{\text{я}}}{C_{\text{п}}}, \quad (3.1)$$

где  $B_{\text{я}}$  – валовое производство яиц по цеху за отчетный период (месяц, квартал, полугодие, год), шт.;

$C_{\text{п}}$  – среднее поголовье кур по цеху за отчетный период (месяц, квартал, полугодие, год).

Среднее поголовье кур по цеху за отчетный период (месяц, квартал, полугодие, год) определяют по формуле

$$C_{\text{п}} = \frac{\sum \Pi}{K_{\text{д}}}, \quad (3.2)$$

где  $\sum \Pi$  – суммарное поголовье птицы за каждый день отчетного периода (месяц, квартал, полугодие, год);

$K_{\text{д}}$  – продолжительность отчетного периода (месяц, квартал, полугодие, год), дн.

Иногда на птицефабриках по производству пищевых яиц определяют яйценоскость ( $S$ ) на начальную несушку:

$$S = \frac{B_{\text{я}}}{\Pi_{\text{н. г}}}, \quad (3.3)$$

где  $\Pi_{\text{н. г}}$  – поголовье кур на 1 января текущего года.

На племенных заводах и в репродукторах учет яйценоскости осуществляют индивидуально по каждому племенному животному, используя для этих целей метод контрольных гнезд.

Помимо яйценоскости определяют среднюю массу яиц – аналогично групповым или индивидуальным методами. При групповом методе учета взвешиванию подвергают партию (100 шт.) яиц кур одного цеха и общую массу делят на их число. При индивидуальной оценке взвешивают 5 или более яиц, снесенных в одном цикле яйценоскости птицы в возрасте одного года.

**При оценке яичной продуктивности** учитывают три основные группы показателей:

- **количественные** (яйценоскость (количество яиц, снесенных птицей за определенный отрезок времени), количество яичной массы);
- **качественные** (морфологический и химический состав яиц);
- **экономические** (затраты корма на производство единицы продукции, трудовые затраты, ее полная себестоимость).

**Яйценоскость** – высоконаследуемый признак. Ее интенсивность в значительной степени определяется генетическими и паратипическими факторами, а также физиологическими процессами образования яйца, тесно связанными с условиями внешней среды. Первоначально в нормально развитом левом яичнике курицы (правый яичник у кур недоразвит) имеется более 12000 ооцитов. Однако лишь небольшая часть их достигает зрелости и превращается в яйца.

Яйценоскость – процесс циклический. Число яиц, снесенных несушкой без интервала, называют циклом яйценоскости. Размер циклов – наследуемый признак, он может составлять от одного до нескольких десятков яиц. Между циклами образуются интервалы, выражаемые числом непродуктивных дней. Чем длиннее цикл, тем короче интервал.

Интенсивность яйценоскости ( $I_{я}$ ) определяют по формуле

$$I_{я} = \frac{K_{я}}{K_{к}} 100, \quad (3.4)$$

где  $K_{я}$  – количество яиц, снесенных несушкой за определенный период (неделю, месяц, год), шт.;

$K_{к}$  – количество кормо-дней за этот же период (неделю, месяц, год).

Яйценоскость для кур яичных пород является основным хозяйственно полезным признаком. У мясных кур, уток, индеек, гусей, цесарок и перепелов от яйценоскости зависит количество выведенного молодняка и, следовательно, выход мяса на самку родительского стада.

Яйценоскость у птицы начинается с момента наступления половой зрелости: у кур яичных пород она составляет 120–130 дней, у кур мясных пород – 140–150, у уток – 160–180, у индеек – 200–210, у гусей – 200–230, у перепелов – 35–40 дней.

Биологический цикл яйценоскости – это период от начала яйценоскости до очередной линьки. У кур он примерно равен году, у гусей, индеек и уток – значительно короче.

**Количество яичной массы** ( $K_{я, м}$ ) также необходимо учитывать, так как помимо яйценоскости важным селекционным показателем является и масса яиц. Нельзя считать хорошей птицу, несущую большое количество мелких яиц и, наоборот, небольшое количество крупных. В связи с этим для большей объективности оценки птицы учитывают количество яичной массы, полученной от нее за период яйцекладки, находят его по формуле

$$K_{\text{я.м}} = K_{\text{я}} \cdot M_{\text{я}}, \quad (3.5)$$

где  $M_{\text{я}}$  – средняя масса яиц, снесенных несушкой, г.

**Химический состав яйца птицы** (табл. 3.1, рис. 3.1) непостоянен и зависит от ее вида, породы, возраста, условий кормления и содержания.

Т а б л и ц а 3.1. Химический состав яйца птицы разных видов, %

Виды птицы	Вода	Органические вещества			Неорганические вещества
		Протеины	Жиры	Углеводы	
Куры	73,6	12,8	11,8	1,0	0,8
Индейки	73,7	13,1	11,7	0,7	0,8
Цесарки	72,8	14,5	12,0	0,8	0,9
Утки	69,7	13,7	14,4	1,2	1,0
Гуси	70,6	14,0	13,0	1,2	1,2

При оценке яичной продуктивности сельскохозяйственной птицы имеет значение себестоимость единицы произведенной продукции, в структуре которой основную часть занимают затраты на корма. Ведь в любом производстве важным является не только валовое количество продукции, но и ее реальная стоимость, конкурентоспособность на рынке.

**Затраты корма на 100 произведенных яиц** (3) рассчитываются по формуле


$$З = \frac{З_{\text{к}}}{\text{Я}} 100, \quad (3.6)$$

где  $З_{\text{к}}$  – затраты корма за учетный период, к. ед.;

Я – валовое производство яиц за учетный период, шт.

Затраты корма на производство единицы продукции тесно связаны с возрастом птицы. С увеличением возраста затраты корма на единицу продукции значительно возрастают. Связано это, прежде всего, с тем, что начиная уже со второго периода яйцекладки яйценоскость кур начинает снижаться, причем более резко у кур мясных и мясо-яичных пород, соответственно увеличиваются и затраты корма на единицу продукции. Так, уже на второй год (по отношению к первому году) яйценоскость кур яичных пород снижается в среднем на 36 %, к пяти годам – более чем вдвое. Поэтому держать кур для получения пищевых яиц экономически целесообразно не более года, в худшем случае – не более двух лет.

<b>Пищевая ценность:</b>	<b>Макроэлементы:</b>
Калорийность 157 ккал	Кальций 55 мг
Белки 12,7 г	Магний 12 мг
Жиры 11,5 г	Натрий 134 мг
Углеводы 0,7 г	Калий 140 мг
Вода 74,1 г	Фосфор 192 мг
Насыщенные жирные кислоты 3 г	Хлор 156 мг
Холестерин 570 мг	Сера 176 мг
Моно- и дисахариды 0,7 г	
Зола 1 г	

<b>Витамины:</b>	<b>Микроэлементы:</b>
Витамин А 0,25 мг	Железо 2,5 мг
Витамин РР 0,2 мг	Цинк 1,11 мг
Бета-каротин 0,06 мг	Йод 20 мкг
Витамин А (РЭ) 260 мкг	Медь 83 мкг
Витамин В <sub>1</sub> (тиамин) 0,07 мг	Марганец 0,029 мг
Витамин В <sub>2</sub> (рибофлавин) 0,44 мг	Селен 31,7 мкг
Витамин В <sub>3</sub> (пантотеновая кисл.) 1,3 мг	Хром 4 мкг
Витамин В <sub>6</sub> (пиридоксин) 0,1 мг	Фтор 55 мкг
Витамин В <sub>9</sub> (фолиевая кислота) 7 мкг	Молибден 6 мкг
Витамин В <sub>12</sub> (кобаламины) 0,5 мкг	Кобальт 10 мкг
Витамин D 2,2 мкг	
Витамин Е (ТЭ) 0,6 мг	
Витамин Н (биотин) 20,2 мкг	
Витамин К (филлохинон) 0,3 мкг	

Рис. 3.1. Пищевая ценность и химический состав яйца (в расчете на 100 г)

### **На уровень яичной продуктивности влияют две группы факторов: генетические и паратипические.**

К первой группе относят: вид, породу (линию), породность (кросс), наследственность.

Ко второй группе относят: кормление и содержание, физиологическое состояние организма, стадию яйцекладки, возраст.

**Видовые различия** в яйценоскости очень велики. Яйценоскость кур составляет в среднем 220–250 (иногда 300 и более) яиц в год, уток – 140–180, индеек – 90–110, гусей – 30–40.

**Породные особенности.** Наиболее сильно выражены породные различия в яйценоскости у кур и уток. Наибольшая яйценоскость свойственна курам яичных пород (220–250).



Рис. 3.2. Петух и курица породы леггорн

**Леггорн** (рис. 3.2) – одна из наиболее распространенных в мире пород яичного направления. Она создана в США и происходит от итальянских кур. Леггорны отличаются исключительно высокой жизнеспособностью и хорошими адаптационными способностями. Оперение плотное, в основном белого цвета. Леггорн – основная по-

рода, на базе которой создано большинство кроссов для производства яиц. Средняя яйценоскость леггорнов составляет 230–240 яиц в год, живая масса кур – 1,8–1,9 кг, петухов – 2,2–2,3 кг.

У кур мясных пород яйценоскость в два раза ниже (100–120).

Куры комбинированных пород наряду с весьма неплохой яйценоскостью (170–200) отличаются сравнительно высокими мясными качествами, за что и получили широкое распространение в личных приусадебных хозяйствах. Эта группа пород наиболее многочисленна. Однако в современном птицеводстве используют малую часть таких пород – род-айланд, нью-гемпшир, плимутрок, суссекс.

Максимально высокая яйценоскость (300 яиц в год и более) свойственна кроссам яичного направления продуктивности, именно поэтому производство пищевых яиц в республике идет на основе использования преимущественно гибридной птицы.

Гибридная птица, полученная в результате скрещивания специализированных пород либо линий, по своей продуктивности превосходит обычную чистопородную птицу. На птицефабриках республики для производства пищевых яиц используют трех- и четырехлинейные кроссы.

**Трехлинейные** кроссы созданы в Беларуси: «Беларусь-А» и «Беларусь коричневый».

«Беларусь-А» – аутосексный трехлинейный яичный кросс, созданный на основе пород серии калифорнийская и белый леггорн. Суточные гибридные цыплята сортируются по полу с использованием признаков быстрой-медленной оперяемости, точность сортировки – 98–99 %. Куры финального гибрида имеют белую с серым оттенком окраску оперения, несут яйца с белой скорлупой. Яйценоскость кур –

310–315 яиц за 72 недели жизни, сохранность кур – 98 %, молодняка – 97–98 %, средняя масса яиц – 62 г. Гибридные куры характеризуются высокой устойчивостью к стрессам, хорошей адаптационной способностью и низкими затратами кормов на единицу продукции.

«Беларусь коричневый» – аутосексный трехлинейный яичный кросс, созданный с использованием пород род-айланд и род-айланд белый. Светло-коричневые куры финального гибрида несут яйца с коричневой скорлупой.

Гибридные цыплята имеют двойную систему аутосексности. Петушки светлые и медленно оперяющиеся, курочки коричневые, быстро оперяющиеся. Яйценоскость кур финального гибрида – 310–320 яиц за 72 недели жизни, масса яиц в 52 недели – 63–64 г, возраст половой зрелости – 140–148 дней, затраты корма на 10 яиц – 1,3–1,4 кг, точность сортировки цыплят по полу с использованием маркерных признаков пола – 98–99 %. Схема получения гибридов при трехлинейном кроссе представлена на рис. 3.3.

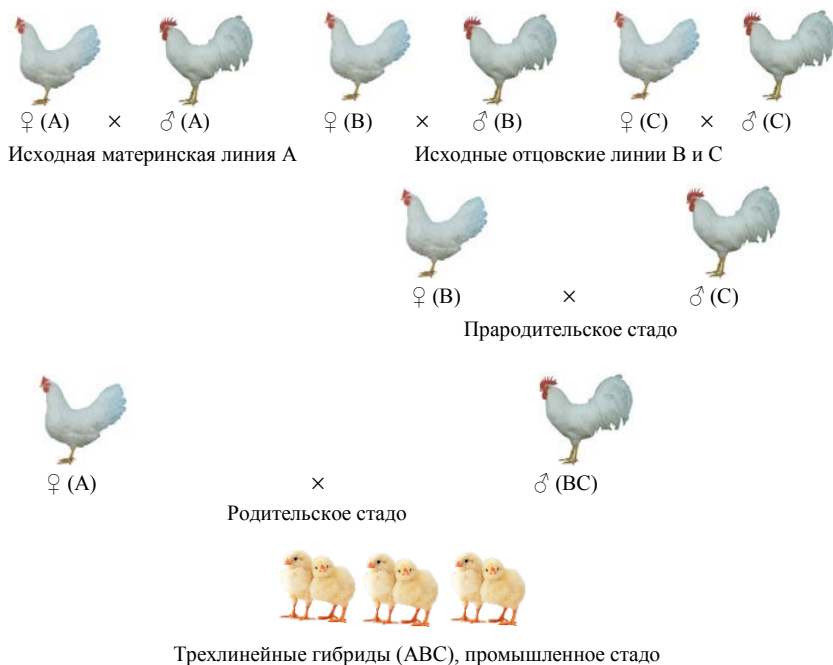


Рис. 3.3. Схема получения гибридов при трехлинейном кроссе



ются более темными. Это значительно облегчает разделение цыплят по полу в суточном возрасте. Такое явление называется аутосексностью.

**Наследственность.** Яйценоскость – высоконаследуемый селекционный признак (табл. 3.2).

Таблица 3.2. Коэффициенты наследуемости некоторых продуктивных признаков у птицы разных видов, %

Признак	Среднее значение	Пределы колебаний
<b>Куры</b>		
Половая зрелость	25	15–40
Яйценоскость за год	25	11–47
Цикл яйценоскости	35	14–49
Интенсивность яйценоскости	20	19–22
Масса яиц	60	33–80
<b>Индийки</b>		
Яйценоскость	25	16–40
Масса яиц	60	55–91
<b>Гуси</b>		
Половая скороспелость	32	–
Яйценоскость	30	28–49
<b>Утки</b>		
Яйценоскость	35	29–53
Масса яиц	55	52–59

**Кормление и содержание.** Уровень кормления оказывает значительное влияние на яйценоскость птицы. В комбикорме должно содержаться достаточное количество сырого протеина (16–17 %), витаминов, макро- и микроэлементов. Использование в течение всего продуктивного периода низкопротеиновых рационов (14 % сырого протеина) возможно только при сбалансированном аминокислотном составе комбикормов.

Полноценность кормления кур-несушек контролируют по уровню продуктивности, живой массе в определенном возрасте, суточному потреблению корма, затратам корма на 10 яиц (1,6–1,8 к. ед.), а также по товарным качествам яиц – состоянию скорлупы и их категории.

Условия содержания оказывают не столь существенное влияние на уровень яичной продуктивности кур, так как промышленное стадо кур-несушек на всех птицефабриках в республике содержат в клеточных батареях следующих типов: ОБН-1 – одноярусные и односкатные; БКН-3 и ККТ – полуступенчатые, соответственно трех- и двухъярусные; многоярусные – компании «Спект» (Германия), «Цуками» (Испания), фирма «Салмет» (Германия), компания «Меллер» (Германия), «Валли» (Италия), «Техна» (Украина), клеточные батареи «Унивент» и «Евровент» фирмы «Биг Дачмен» (Германия) (рис. 3.5).



Рис. 3.5. Клеточная батарея для содержания кур-несушек «Универт-Л» (характеристики (УВ-Л1500, УВ-Л1500а/УВ-Л1500А, УВ-Л1550, УВ-Л1550а/УВ-Л1550А, УВ-Л600): тип кормораздачи – цепная; система поения – nippleная; уборка помета – ленточная; сбор яиц – ленточный; ширина блока клеточного (батареи) – соответственно 1320, 1420, 1420, 1520, 1520 мм; количество ярусов – 3–8 шт.; длина клеточного блока – 2412 мм; расстояние между ярусами – 590 мм; количество клеток в клеточном блоке – 8; ширина клетки – 603 мм; глубина клетки – соответственно 500, 500, 550, 550, 600 мм; площадь клетки – соответственно 3015, 3015, 3316, 3316, 3618 см<sup>2</sup>; удельная площадь клетки на одну птицу – 372 см<sup>2</sup>; производительность системы кормления – 13 т/ч; производительность системы сбора яиц – 30000 шт/ч)

В странах Европейского союза популярны усовершенствованные клеточные батареи, предназначенные для Welfare-технологии (с обеспечением благополучия кур), отвечающие требованиям биоэтики содержания животных. Батареи типа «Авиплюс» (фирма «Биг Дачмен») и «Веранда лайер» (фирма «Венкоматик») оснащены дополнительными элементами оборудования, которые позволяют птице реализовывать элементы естественного поведения: гнездами для снесения яиц, ванночками с песочно-зольным наполнителем для «купания» в этом субстрате, насестами для отдыха и когтеточками.

При содержании кур-несушек промышленного стада необходимо также уделять должное внимание созданию оптимального температурного, влажностного, светового режимов.

**Стадия яйцекладки.** В начале периода яйцекладки наблюдается тенденция постоянного увеличения яйценоскости птицы, которая достигает своего пика на 3–4-м месяце в зависимости от срока вывода кур. Далее в течение двух-трех месяцев яйцекладки яйценоскость остается на прежнем уровне, после чего начинает заметно снижаться (табл. 3.3).

Т а б л и ц а 3.3. **Изменение яйценоскости кур в различные периоды яйцекладки (при яйценоскости 230 яиц в год)**

Месяц яйце- кладки	Сроки вывода кур			
	Март	Июнь	Сентябрь	Декабрь
	Яйценоскость, шт.			
1	12	9	11	12
2	21	19	19	19
3	23	23	22	23
4	23	23	24	24
5	23	21	24	22
6	22	21	22	22
7	21	24	21	20
8	19	22	19	19
9	19	21	19	18
10	18	19	17	18
11	17	17	18	17
12	13	11	14	16

**Возраст.** Как отмечалось выше, с увеличением возраста птицы яйценоскость ее значительно снижается.

**Технология производства пищевых яиц.** Промышленное производство яиц в специализированных птицеводческих хозяйствах базируется на следующих принципах:

- равномерное круглогодоевое производство яиц в соответствии с технологическим графиком, предусматривающим рациональное использование всех производственных мощностей;
- использование высокопродуктивной специализированной гибридной птицы с яйценоскостью на уровне 280 яиц и более на несушку в год;
- содержание кур в безоконных птичниках в одно- и многоярусных клеточных батареях различных конструкций, обеспечивающих механизацию и автоматизацию технологических процессов, высокую производительность труда;
- кормление кур полнорационными сухими комбикормами с затратами до 1,5 кг корма на 10 яиц;
- круглогодичная инкубация яиц, выращивание молодняка и комплектование стада крупными одновозрастными партиями;
- создание оптимального микроклимата и зоогигиенических условий содержания и строгое выполнение ветеринарно-профилактических мероприятий, обеспечивающих высокую сохранность и продуктивность птицы;
- научное планирование и управление производством.

Для производства пищевых яиц в республике используют на большинстве птицефабрик гибридных кур-несушек кроссов «Беларусь-А» и «Беларусь коричневый», генетический потенциал продуктивности которых составляет около 315 яиц в год при их массе 58–60 г. Поголовье кур содержат в клеточных батареях различных марок без петухов, что позволяет в 3–4 раза повысить плотность посадки кур в помещении, снизить затраты кормов, повысить производительность труда.

Заполнение цеха молодками производят примерно за месяц до начала их яйцекладки, т. е. при достижении ими 4-месячного возраста. Плотность посадки определяется в зависимости от типа клеточных батарей, применяемых в хозяйстве (от 3 до 7 гол. в одну клетку), из расчета, чтобы на одну несушку приходилось не менее 400 см<sup>2</sup> площади пола клетки. Фронт кормления должен составлять при свободном доступе к корму 7 см, при ограниченном – 10 см, фронт поения – 2 см, при использовании nippleных и микрочашечных поилок – одна полка на 4–5 гол.

**Содержание кур.** Считают, что в условиях промышленной технологии производства пищевых яиц продуктивность птицы на 90 % определяется условиями содержания и кормления и на 10 % – генетическими признаками. Куры-несушки на всех без исключения птицефабриках республики содержатся в клеточных батареях различных марок.

На организм птицы оказывают влияние температура, движение воздуха, относительная влажность, освещенность помещений, наличие пыли, вредных газов и микроорганизмов в воздухе. Оптимальная температура воздуха в птичнике, в котором содержатся куры-несушки, должна быть на уровне 16–18 °С при влажности воздуха 60–70 %. Необходимо помнить, что для кур вредна как низкая (<5 °С), так и высокая (>27 °С) температура, однако они менее чувствительны к пониженным температурам, чем к повышенным. В помещениях, в которых содержатся несушки, не должно быть сквозняков, средняя скорость движения воздуха в холодное время года должна составлять 0,2–0,3 м/с, в теплое – не более 1,2 м/с.

В связи с высокой концентрацией поголовья в птичниках наблюдается высокое скопление вредных газов (сероводорода, аммиака, диоксида углерода), что отрицательно влияет на состояние здоровья и продуктивность птицы. Поэтому любой птичник необходимо оборудовать системой вентиляции, которая должна обеспечивать подачу свежего воздуха в помещение в следующем объеме: на 1 кг живой массы

кур в холодный период года – не менее  $0,7 \text{ м}^3/\text{ч}$ , в теплый – не менее  $4 \text{ м}^3/\text{ч}$ .

Важным фактором внешней среды, который оказывает большое влияние на половое созревание, яйценоскость и поведение птицы, является свет. У кур весной, с возрастанием светового дня, начинается интенсивная яйценоскость. Управляя световым воздействием, можно влиять на яйценоскость. Установлено, что интенсивность освещения влияет на птицу в меньшей степени, чем его продолжительность. Но одновременное изменение этих факторов оказывается более результативным, чем каждого из них в отдельности.

Как и при выращивании ремонтного молодняка, при содержании несушек применяют дифференцированный режим освещения с учетом возраста птицы. Световые режимы для кур-несушек составляют с учетом стимулирующего воздействия возрастающего светового дня на яйценоскость. Исходная продолжительность светового дня для несушек соответствует конечной продолжительности его при выращивании ремонтных молодок. При выращивании молодняка продолжительность светового дня сокращают с 23,5 ч в первую неделю до 9 ч к 18-й неделе. В дальнейшем продолжительность светового дня постепенно увеличивают и доводят до 17 ч.

**Кормление кур.** Для кормления кур-несушек применяют специально разработанные с учетом возраста и интенсивности яйцекладки полнорационные комбикорма. В начале использования куры продолжают расти и уровень яйценоскости также возрастает, поэтому в комбикорме должно содержаться 17 % протеина и 1,13 МДж обменной энергии. После завершения роста, через 10–15 дней после начала снижения яйценоскости, уровень сырого протеина должен составлять 15–16 %. Особое внимание при кормлении кур-несушек следует уделять соотношению в рационе кальция и фосфора. Оно должно поддерживаться на уровне 4–5:1. Несоблюдение оптимального соотношения этих элементов ведет к нарушению минерального обмена. В рационе кур 22–47-недельного возраста норма кальция составляет 3,1 %, фосфора – 0,7 %. Во второй половине продуктивного периода дозу кальция увеличивают до 3,3–3,5 %.

**Уход за курами.** При использовании для содержания кур-несушек клеточных батарей уход за курами сводится в основном к наблюдению за птицей, своевременному удалению слабых и низкопродуктивных особей и поддержанию птичника и оборудования в надлежащем санитарном состоянии.

С увеличением возраста увеличивается процент птицы, подлежащей выбраковке. Нормативы выбраковки птицы на протяжении всего

периода ее использования определяются технологией, принятой в хозяйстве. Основными причинами выбраковки кур из промышленного стада является их болезнь и низкая продуктивность. Низкопродуктивную птицу определяют по ряду признаков (табл. 3.4).

Т а б л и ц а 3.4. Характеристика признаков при оценке кур-несушек

Признаки	Куры	
	с хорошей яйценоскостью	с плохой яйценоскостью
Темперамент	Подвижный	Флегматичный
Состояние оперения	Сухое, плотное	Взъерошенное, рыхлое, наличие признаков линьки уже на 5–6-м месяце яйцекладки
Кожа	Нежная, эластичная	Грубая, толстая, сухая
Постановка и пигментация ног	Широко расставленные, крепкие, с хорошо выраженной пигментацией в начале яйцекладки и плохо выраженной через 2–3 мес	Длинные, сближенные в суставах, плохо пигментированные
Состояние и окраска гребня и сережек	Розовые или красного цвета, набухшие, на ощупь теплые	Сморщенные, бледные, суховатые, на ощупь холодные
Состояние живота и лонных костей	Большой, мягкий, расстояние между лонными костями – 3–4 пальца, между лонными костями и задним конусом килевой кости – 4 пальца	Небольшой, кожа на животе грубая, расстояние между концами лонных костей и между лонными костями и задним концом килевой кости – 1–2 пальца
Состояние клоачного отверстия	Увеличенное, полураскрытое, набухшее, влажное	Суженное, сухое, морщинистое

Промышленное стадо кур-несушек на птицефабриках Беларуси используют, как правило, в течение первого года яйцекладки, т. е. до 17-месячного возраста. Затем всю партию кур отбраковывают и сдают на мясо.

Однако в настоящее время на птицефабриках по производству пищевых яиц стали удлинять срок эксплуатации кур, применяя принудительную линьку после окончания первого биологического цикла яйценоскости. Применение принудительной линьки кур широко практикуется в племенных хозяйствах. Наиболее распространенным способом принудительной линьки является зоотехнический, сущность которого заключается в резком изменении режимов кормления, поения и освещения птицы. Схема вызова принудительной линьки приведена в табл. 3.5.

Т а б л и ц а 3.5. Схема вызова принудительной линьки

Дни	Вода	Корм	Свет
1–4	Нет	Нет	Нет
5	Вволю	20 г зерна на 1 несушку (лучше овес без пленок)	30 мин
6	Вволю	40 г зерна на 1 несушку (2 раза по 20 г)	60 мин (2 раза по 30 мин)
7	Вволю	40 г зерна и 20 г комбикорма (3 раза по 20 г)	3 ч (3 раза по 1 ч)
8	Вволю	40 г зерна и 40 г комбикорма	4 ч
9	Вволю	40 г зерна и 50 г комбикорма	5 ч
10	Вволю	40 г зерна и 60 г комбикорма	6 ч
11–30	Вволю	20 г зерна и комбикорм вволю	7 ч
31	Вволю	Стандартный рацион	С 7 ч прибавлять по 0,5 ч до 14 ч

Проводить принудительную линьку яичных кур рекомендуется на здоровом поголовье. У кур к 50–55-му дню яйцекладка вновь достигает высокого уровня (60–75 %) и продолжается 4–5 мес, затем постепенно, в течение 2–3 мес, снижается до 50 %. Целесообразность и экономический эффект применения принудительной линьки заключаются в том, что она позволяет сократить значительные затраты на продолжительное (5 мес) выращивание ремонтного молодняка. Установлено, что принудительная линька способствует усилению жизнедеятельности организма несушек, повышению его резистентности. В период яйценоскости куры, прошедшие линьку, несут более крупные яйца и качество их выше, чем у молодок. В частности, у перелинявших кур повышается толщина скорлупы яиц, высота и плотность белка.

**Комплектование поголовья промышленного стада кур-несушек.** Первоначальное поголовье каждой отдельной партии кур-несушек в результате отхода и выбраковки постоянно сокращается. От начального поголовья к концу яйцекладки остается обычно около 70 %. Интенсивность яйценоскости кур с возрастом также снижается. Поэтому валовой сбор яиц от каждой партии кур-несушек постепенно уменьшается. Для обеспечения равномерного производства яиц поголовье кур-несушек необходимо пополнять несколько раз в течение года ремонтными курочками. Осуществляется эта операция через определенные промежутки времени в соответствии с технологией, принятой в хозяйстве. Причем выращивание ремонтного молодняка и комплектование промышленного стада должны быть ритмичными и многократными в соответствии с технологической циклограммой, предусматривающей четкое планирование движения поголовья, численности птицы с возрастом, выхода продукции при скоординированной и экономически эффективной деятельности всех цехов и подраз-

делений предприятия (объединения). На современных птицефабриках применяют как минимум двенадцатикратное комплектование промышленного стада в течение года. Чем крупнее птицефабрика, тем чаще комплектуют стадо несушек и тем равномернее получают продукцию.

Для обеспечения многократного комплектования стада несушек цыплят выводят и выращивают также в течение всего года. В цехе выращивания молодняк, предназначенный для замены промышленного стада, содержат без пересадок в специальных клеточных батареях до 17-недельного возраста. В 17-недельном возрасте ремонтных молодок переводят в цех кур-несушек, а в 22-недельном возрасте – в группу несушек.

**Задание.** Произвести технологические расчеты основных параметров производства основной и побочной продукции для птицефабрики по производству пищевых яиц определенной мощности по соответствующей форме (табл. 3.6).

Т а б л и ц а 3.6. Расчет основных параметров производства основной и побочной продукции для птицефабрики по производству пищевых яиц

Показатели	Условное обозначение	Методика расчета	Ориентировочные параметры
1	2	3	4
1. Яйценоскость на среднюю несушку, шт.	A		255
2. Среднегодовое поголовье кур-несушек, гол.	S		500 000
3. Валовое производство яиц, тыс. шт.	W	$\frac{A \cdot S}{1000}$	
4. Посадочный коэффициент	K		1,282
5. Начальное поголовье кур-несушек, тыс. гол.	N	$S \cdot K$	
6. Количество суточных цыплят для выращивания одной ремонтной молодки, гол.	G		1,4
7. Требуется суточных цыплят всего, тыс. гол.	T	$N \cdot G$	
8. Сохранность молодняка до 120 дней, %	C		96
9. То же, тыс. гол.	C	$\frac{T \cdot C}{100}$	
10. Выбраковка молодняка до 120 дней, %	B		20
11. То же, тыс. гол.	B	$\frac{T \cdot B}{100}$	

Окончание табл. 3.6

1	2	3	4
12. Выращено ремонтных молодок, тыс. гол.	P	C – B	
13. Сохранность молодняка в 120–150 дней, %	C <sub>2</sub>		99,5
14. То же, тыс. гол.	C <sub>2</sub>	$\frac{P \cdot C_2}{100}$	
15. Выбраковка молодняка до 150 дней, %	B <sub>2</sub>		5,5
16. То же, тыс. гол.	B <sub>2</sub>	$\frac{P \cdot B_2}{100}$	
17. Выращено 150-дневных ремонтных молодок, тыс. гол.	P <sub>2</sub>	C <sub>2</sub> – B <sub>2</sub>	
18. Живая масса 1 гол., кг, в возрасте: 120 дней 150 дней взрослой несушки	M <sub>1</sub>		1,23
	M <sub>2</sub>		1,5
	M <sub>3</sub>		1,6
19. Произведено мяса в живой массе от птицы в возрасте до 120 дней, т	V <sub>1</sub>	$\frac{B \cdot M_1}{1000}$	
20. Произведено мяса в живой массе от птицы в возрасте до 150 дней, т	V <sub>2</sub>	$\frac{B_2 \cdot M_2}{1000}$	
21. Сохранность кур-несушек, %	S <sub>s</sub>		95
22. То же, тыс. гол	S <sub>s</sub>	$\frac{P_2 \cdot S_s}{100}$	
23. Произведено мяса в живой массе от взрослой птицы, т	V <sub>3</sub>	$\frac{S_s \cdot M_3}{1000}$	
24. Произведено мяса всего, т	VV	$\sum V_{1, 2, 3}$	
25. Убойный выход, %	Y		60
26. Произведено мяса в убойной массе, т		$\frac{VV \cdot Y}{100}$	

### Контрольные вопросы

1. В чем заключается высокая питательная ценность яиц?
2. Какие методы учета яичной продуктивности применяют при разведении сельскохозяйственной птицы?
3. Перечислите основные показатели, используемые для оценки яичной продуктивности сельскохозяйственной птицы.

4. Что такое биологический цикл яйценоскости?
5. Назовите основные отличительные особенности химического состава яиц птицы разных видов.
6. Охарактеризуйте влияние на уровень яичной продуктивности птицы различных генетических и паратипических факторов.
7. Перечислите основные принципы, на которых базируется промышленное производство яиц в птицеводческих хозяйствах.
8. Назовите характерные отличительные признаки плохой и хорошей несушки.
9. Охарактеризуйте основную породу кур яичного направления продуктивности, на базе которой созданы все яичные кроссы кур, используемые в республике для производства пищевых яиц.
10. Назовите и дайте краткую характеристику основным элементам технологического процесса производства пищевых яиц.
11. Что такое искусственная (принудительная) линька, как и зачем ее вызывают?

## **Т е м а 2. Оценка качества яиц**

**Цель занятия:** изучить морфологическое строение яйца; освоить методы определения качества яиц; ознакомиться с показателями, характеризующими инкубационные качества яиц.

**Методические указания.** Занятие проводится в аудитории. Под руководством преподавателя студенты осваивают методы и способы определения качества яиц, заключающиеся во внешнем осмотре, овоскопировании и вскрытии их, а также проводят анализ полученных результатов в сравнении с существующими стандартными показателями.

Качество яиц оценивают по комплексу признаков: массе, форме, плотности, соотношении массы составных частей яйца, высоте белка и желтка, толщине и прочности скорлупы.

Для определения качества яиц используют следующие приемы: внешний осмотр, определение массы и измерение вышеуказанных показателей, просвечивание на овоскопе и вскрытие.

**Внешний осмотр яиц.** При внешнем осмотре яиц обращают внимание на их форму и состояние скорлупы. Видовым и породным признаком, который учитывается в племенной работе, является форма яиц. Яйца кур яичных пород имеют более удлинённую и заострённую на узком конце форму, чем яйца кур комбинированного направления продуктивности. Форма яйца имеет большое значение для развивающегося зародыша, так как влияет на его положение в яйце, что важно

при выводе. Вывод цыплят существенно ниже из яиц, имеющих округлую форму, а также и очень длинных, так как они считаются нестандартными.

Для получения математической характеристики формы яйца измеряют штангенциркулем его большой и малый диаметры и определяют их соотношение. Обратная величина, равная отношению малого диаметра к большому и выраженная в процентах, называется индексом формы. Яйцо правильной формы достаточно удлиненное, с большим и меньшим радиусами окружности, имеет соотношение диаметров равное 1,32 (или индекс формы 76 %) с отклонениями от среднего в пределах 1,13–1,67. Соотношение диаметров округлого яйца приближается к 1, а индекс формы – к 100 %. Чрезмерно удлиненное яйцо имеет соотношение диаметров близкое к 2, а индекс формы близкий к 50 %.

Скорлупа яиц должна быть чистой, гладкой, однородной, без трещин, впадин, наростов солей кальция. Матовый цвет скорлупы свидетельствует о целостности муциновой, или надскорлупной, оболочки и о сравнительной свежести яйца. Яйца неправильной формы, с поврежденной или загрязненной скорлупой, а также двухжелтковые для инкубации непригодны. Указанные выше дефекты ухудшают товарные качества пищевых яиц.

**Взвешивание яиц.** Массу яиц определяют на весах типа ВЛТК-500 с точностью до 0,1 г. Для инкубации желательно отбирать яйца массой, характерной для данного вида, породы или линии птицы. Мелкие яйца, а также слишком крупные для инкубации непригодны.

**Просвечивание на овоскопе.** Для выявления возможных дефектов яиц, которые трудно или невозможно заметить при внешнем осмотре, производят их овоскопирование. При этом обращают внимание на целостность скорлупы, равномерность ее окраски, величину и расположение воздушной камеры, состояние содержимого яйца, расположение и интенсивность окраски желтка (рис. 3.6).

При овоскопировании могут быть обнаружены мельчайшие трещины на скорлупе (так называемая насечка), которые наблюдаются в виде тонких светлых полос. При обнаружении даже одной небольшой трещины инкубировать яйцо нельзя.

Показателем, характеризующим качество скорлупы яиц, является мраморность. При просвечивании на поверхности яиц видны темные участки, чередующиеся со светлыми, которые образуются в результате неравномерного отложения органических веществ в скорлупе. Яйца с мраморной скорлупой к инкубации непригодны.



Рис. 3.6. Овоскоп «Универсал» для просвечивания перепелиных, куриных и гусиных яиц

При просвечивании яйца на овоскопе хорошо видна воздушная камера в виде темного круглого пятна, расположенного, как правило, в тупом конце его. Если она находится в средней части яйца или ближе к острому концу, то такие яйца на инкубацию не закладывают. Неправильное расположение воздушной камеры затрудняет дыхание и освобождение зародыща из скорлупы. Часто встречается дефект, когда воздушная камера при пово-

рачивании яйца передвигается в верхнюю точку в результате расслоения подскорлупной и белковой оболочек, что отмечается при низком качестве содержимого яйца. Яйца с подвижной воздушной камерой для инкубации не годятся.

Размеры воздушной камеры (диаметр и высота) зависят от срока хранения яйца. У только что снесенного яйца воздушная камера отсутствует, а его температура близка к температуре тела птицы. При остывании содержимое яйца сжимается и образуется камера, куда через поры скорлупы засасывается атмосферный воздух. Если помещение грязное и сырое, то вместе с воздухом в поры могут проникать микробы и споры плесеней, которые приведут к порче яиц и гибели эмбрионов.

Диаметр воздушной камеры на второй день хранения яйца в среднем составляет 15–17, высота – 1,9–2 мм. При нормальных условиях хранения (температура 8–12 °С, влажность 75–80 %) диаметр воздушной камеры через 4–6 дней достигает 18–19 мм, через 12–14 дней – 20–21 мм, высота соответственно увеличивается до 2,5–3,5 мм. У яйца, хранившегося более двух недель, размер воздушной камеры увеличивается до 25–30 мм в диаметре и до 7 мм по высоте. При овоскопировании следует карандашом очертить границы воздушной камеры, а затем штангенциркулем измерить высоту и диаметр.

Желток заметен при овоскопировании в виде темного пятна. Центральное положение желтка и малая подвижность его при вращении яйца указывают на хорошую слоистость белка и целостность градинок. Если одна из градинок оборвана, то желток имеет большую амплитуду колебаний и не возвращается в центр, а смещен под скорлупу.

При овоскопировании могут быть обнаружены и другие дефекты яйца. Так, например, когда нарушена желточная оболочка, что наблюда-

ется в случае ослабления крепости ее в результате длительного хранения или небрежного обращения с яйцом, содержимое желтка и белка смешивается. Такое яйцо имеет название «*красюк*». Иногда в яйцах могут наблюдаться темные пятна – очаги развития микроорганизмов, проникших в яйцо в результате сильного загрязнения скорлупы и хранения его в среде с высокой влажностью. Если яйцо поражено микроорганизмами полностью и содержимое его не просвечивается, то такое яйцо называется «*тумак*». «*Кровяное кольцо*» – яйцо с погибшим эмбрионом на ранней стадии развития. Обычно это бывает, когда яйцо после снесения долгое время находится в условиях высоких температур, при которых развитие зародыша продолжается. Попадая в прохладное помещение на несколько дней, зародыш погибает и образуется кровяное кольцо.

**Определение плотности (удельной массы) яиц.** Плотность яиц определяют погружением их в сосуды с солевыми растворами различной плотности (от 1,050 до 1,090 г/см<sup>3</sup>). Если яйцо всплывает, то его плотность меньше плотности раствора, если тонет, то больше плотности раствора. Когда яйцо находится во взвешенном состоянии, то его плотность равна плотности раствора. Плотность яйца характеризует свежесть его, а также толщину скорлупы.

При хранении яйца теряют в массе вследствие испарения воды, что приводит к снижению их плотности. Свежее полноценное яйцо имеет плотность 1,075–1,085 г/см<sup>3</sup> (у только что снесенных яиц этот показатель может колебаться от 1,055 до 1,095 г/см<sup>3</sup>). Плотность долго хранившегося яйца меньше единицы.

Для более точного определения свежести необходимо поместить одно яйцо в стакан с водой – свежеснесенное опустится и ляжет плоско на дне, так как свежее яйцо заполняет всю скорлупу и имеет небольшой воздушный карман в тупой части его, следовательно, оно относительно тяжелее, чем те, которые хранились определенное количество дней. Вода со временем через поры в скорлупе постепенно испаряется, в результате чего воздушный карман увеличивается. Через некоторое время, в пределах от двух до трех недель, яйцо будет стоять погруженным в стакане с водой тупым концом вверх, а после и вовсе всплывет на поверхность, что является явно выраженным признаком его просроченности (рис. 3.7).

**Вскрытие яйца** проводят для определения его оплодотворенности, исследования составных частей и качества скорлупы.

Перед вскрытием яйцо следует положить горизонтально на несколько минут, чтобы зародышевый диск всплыл кверху. Ножницами осторожно делают прокол в центре яйца, стараясь не повредить жел-

точную оболочку. Затем ножницами проделывают отверстие диаметром 15–20 мм. На поверхности желтка находят зародышевый диск, по состоянию которого определяют, оплодотворено яйцо или нет. Зародышевый диск оплодотворенного яйца имеет диаметр 4–5 мм, и в центре его хорошо выделяется более прозрачная зона, окруженная непрозрачным беловатым кольцом. Зародышевый диск неоплодотворенного яйца имеет меньший размер (2–3 мм в диаметре) и представляет собой однородную беловатую точку без концентрических кругов.



Рис. 3.7. Определение свежести пищевого яйца по его удельной массе

Для характеристики состояния и качества белка и желтка яйцо вскрывают и содержимое выливают на стеклянную поверхность. Отверстие в скорлупе расширяют, следя за тем, чтобы края его были без острых выступов, которые могут легко повредить оболочку желтка при выливании содержимого яйца. Внутри скорлупы остаются две оболочки – подскорлупная и белковая, которые отделяют пинцетом. Их можно рассмотреть у тупого конца скорлупы: подскорлупная оболочка плотно прилегает к скорлупе, белковая обволакивает содержимое яйца.

По состоянию содержимого яйца, вылитого на горизонтальную поверхность, можно судить о его полноценности. Если содержимое яйца растекается на большой площади, границы жидкого и плотного слоев белка расплывчаты, желток сплюснут, то такое яйцо неполноценно. Если белок и желток занимают небольшую площадь, границы плотного слоя белка четко обозначены и наружный плотный слой белка сохраняет форму яйца, а желток приближается к шаровидной форме, то такое яйцо полноценно.

В процессе инкубации важное значение имеет желточная оболочка. Она содействует правильному течению инкубации. Эта оболочка в свежем яйце эластична и упруга, поэтому при выливании яйца желток

сохраняет шарообразную форму. При длительном хранении яйца оболочка желтка теряет свойства упругости и при выливании яйца желток сплющивается.

Объективным показателем качества яиц является высота плотного слоя белка и желтка, измеряемая с помощью специального микрометра, укрепленного на кронштейне или треноге. Высоту желтка измеряют в верхней точке его, а высоту плотного слоя белка – на расстоянии 10 мм от края желтка (не рекомендуется делать измерения в зоне расположения халаз). Высота белка яиц с высокой выводимостью колеблется в среднем в пределах от 6 до 9 мм.

Высота плотного слоя белка зависит от величины яйца. Вследствие этого для сравнения качества белка яиц разной величины по этому важнейшему показателю разработана специальная таблица, по которой определяют качество белка в зависимости от высоты его и массы яйца, выраженное в единицах Хау. Чем больше высота белка и меньше масса яйца, тем больше единиц Хау, тем выше качество белка яйца. Хорошим показателем для инкубационных яиц считают 75–90 единиц Хау. Снижение этой величины указывает на ухудшение качества яиц (рис. 3.8).



Рис. 3.8. Определение свежести пищевого яйца по высоте плотного слоя белка и желтка

Для определения индекса белка и индекса желтка ( $i$ ) штангенциркулем измеряют большой и малый диаметры белка и желтка. Индексы рассчитывают по формуле

$$i = \frac{h}{(D+d):2}, \quad (3.7)$$

где  $h$  – высота белка (желтка), мм;

$D$  – большой диаметр белка (желтка), мм;

$d$  – малый диаметр белка (желтка), мм.

Лучшая выводимость яиц наблюдается при среднем значении индекса белка (0,07–0,1). Яйца, имеющие низкий индекс белка, дают пониженную выводимость. Чрезмерно высокий индекс белка (свыше 0,1) также нежелателен.

Индекс желтка у свежих яиц колеблется в пределах 0,4–0,5. Низкий индекс желтка – признак долго хранившихся яиц.

Хорошим признаком, указывающим на высокие инкубационные качества яиц, является ярко-желтый или оранжевый цвет желтка. Окраска желтка зависит от содержания в нем пигментов – каротина и ксантофилла. Содержание в желтке каротина свидетельствует об обеспеченности яйца провитамином А. При полноценном кормлении, особенно при обеспечении несушек витаминными кормами, желток сильно пигментирован. Из таких яиц выводится крепкий, жизнеспособный и хорошо пигментированный молодняк. Качественную оценку окраски желтка проводят с помощью шкалы, имеющей цвета разной тональности. В инкубационных яйцах содержание каротиноидов должно быть не менее 18–20 мкг в расчете на 1 г желтка (рис. 3.9).



Рис. 3.9. Различная интенсивность окраски желтка и веер для ее определения

Качество яиц зависит и от соотношения их составных частей – белка, желтка и скорлупы, которые характеризуются различным химическим составом и содержанием питательных веществ. Масса и соотношение основных частей яйца зависят от вида птицы (табл. 3.7), породы, возраста, условий кормления и содержания. В яйцах молодок относительная масса желтка меньше, чем у кур. Увеличение массы яиц кур-молодок происходит главным образом за счет увеличения абсолютной и относительной массы желтка. Масса белка в течение года увеличивается незначительно (от 0,5 до 2 г) в зависимости от массы яйца.

Желток отделяют от белка и определяют его массу. Белок яйца не взвешивают, поскольку в процессе работы неизбежны большие его потери, а определяют массу его по разности массы яйца и массы желтка и скорлупы. В курином яйце по отношению к массе целого яйца белок

может составлять от 53,1 до 68,9 %, желток – от 24,0 до 35,5 % и скорлупа – от 7,8 до 13,6 %.

Т а б л и ц а 3.7. **Масса и соотношение основных частей яйца птицы разных видов**

Виды птицы	Масса яйца, г	Соотношение основных частей яйца, %		
		Скорлупа	Желток	Белок
Куры	55–65	12,3	31,9	55,8
Индейки	80–90	11,8	32,3	56,9
Цесарки	38–48	12,6	35,1	52,3
Утки	70–85	12,0	35,5	52,5
Гуси	130–180	12,4	35,1	52,5

Одним из важнейших показателей качества инкубационных и товарных яиц является толщина скорлупы. Она колеблется в пределах от 0,311 до 1,588 мм и зависит от вида птицы, условий содержания и кормления, в частности от наличия в рационе минеральных солей и витаминов. При недостатке в рационе минеральных веществ, главным образом кальция, птица несет яйца без скорлупы или с сильно утонченной скорлупой. У пигментированных яиц скорлупа более толстая и плотная, чем у белых. У кур толщина скорлупы обычно составляет 0,29–0,34 мм на остром конце яйца и 0,28–0,31 мм на тупом конце. Следует отметить, что существует прямая зависимость между толщиной скорлупы и плотностью свежего яйца. Так, при толщине скорлупы 0,28–0,30 мм плотность равна 1,07 г/см<sup>3</sup>, при толщине скорлупы 0,33–0,35 и 0,38–0,41 мм – соответственно 1,08 и 1,09 г/см<sup>3</sup>.

В табл. 3.8 приведены коэффициенты наследуемости некоторых показателей качества куриных яиц.

Т а б л и ц а 3.8. **Коэффициенты наследуемости некоторых показателей качества яиц у кур, %**

Признак	Среднее значение	Пределы колебаний
Плотность	40	32–56
Индекс формы яиц	45	30–74
Окраска желтка	15	–
Масса желтка	5	0–10
Толщина скорлупы	30	15–45
Наличие кровяных пятен	40	5–50
Окраска скорлупы	60	45–76
Масса белка	25	15–65
Состояние плотного белка	45	40–54
Высота плотного белка	25	15–55

Толщину скорлупы определяют микрометром. Поскольку она уменьшается по направлению от острого конца к тупому, замеры нужно проводить в трех участках яйца: на остром и тупом концах и в средней части его.

Большинство показателей качества яиц являются высоконаследуемыми и в большей степени зависят от генетических факторов, чем от внешних.

Согласно стандарту, действующему в Республике Беларусь, яйца куриные пищевые в зависимости от сроков хранения и их качества подразделяются на диетические и столовые. К диетическим относят яйца, срок хранения которых не превышает 7 сут, не считая дня снесения. К столовым относят яйца, срок хранения которых не превышает 25 сут, не считая дня снесения, и яйца, хранившиеся в холодильниках не более 120 сут.

Диетические и столовые яйца в зависимости от массы подразделяются на три категории:

- отборные (0) – массой не менее 65 г;
- первой категории (1) – не менее 55 г;
- второй категории (2) – не менее 45 г.

Яйца маркируют штампом круглой или овальной формы, на котором указывают: для диетических яиц – категорию и дату сортировки, для столовых – только категорию.

**Задание.** Изучить качество яиц по комплексу признаков и сделать заключение о пригодности их к инкубации. Данные записать по форме, представленной в табл. 3.9.

Т а б л и ц а 3.9. Комплекс признаков для оценки качества яиц

Показатели качества	Номер яйца		
	1	2	3
1	2	3	4
1. Масса яйца, г			
2. Диаметр, мм: большой			
малый			
3. Индекс формы, %			
4. Соотношение диаметров			
5. Диаметр воздушной камеры, мм			
6. Высота воздушной камеры, мм			
7. Плотность, г/см <sup>3</sup>			
8. Оплодотворенность			
9. Малый диаметр белка, мм			
10. Большой диаметр белка, мм			



### **Тема 3. Мясная продуктивность сельскохозяйственной птицы. Учет и оценка мясной продуктивности. Технология производства мяса бройлеров**

**Цель занятия:** освоить методы учета и оценки мясной продуктивности различных видов сельскохозяйственной птицы; выяснить степень и механизм влияния различных факторов на уровень мясной продуктивности; изучить особенности технологии производства мяса бройлеров на птицефабриках республики.

**Методические указания.** Занятие проводится в аудитории. Под руководством преподавателя студенты осваивают существующие методы учета и способы оценки мясной продуктивности различных видов сельскохозяйственной птицы, используя специальную литературу по птицеводству; изучают факторы, влияющие на уровень мясной продуктивности сельскохозяйственной птицы, а также особенности производства мяса цыплят-бройлеров на птицефабриках республики; выполняют предложенные задания.

Кроме яиц, важным продуктом птицеводства является мясо. Мясо птицы – один из жизненно необходимых продуктов питания. В нем в сравнении с мясом других видов сельскохозяйственных животных содержится гораздо больше полноценного белка, минеральных веществ и витаминов. Наиболее питательным диетическим продуктом является мясо бройлеров и индюшат благодаря высокому содержанию полноценных белков, аминокислотному составу их, биологической ценности жиров, содержанию витаминов и минеральных веществ. Гусиное и утиное мясо содержит больше жира и обладает высокой калорийностью. В ряде стран гусей и уток принудительно откармливают для получения жирной печени. К концу откорма печень имеет массу 500–600, а в отдельных случаях – до 1000 г.

**Учет мясной продуктивности** осуществляют на основании еженедельного взвешивания, которое проводят групповым методом. Среднюю массу одной особи находят путем деления общей массы на поголовье взвешенной птицы.

**Оценка мясной продуктивности.** Мясная продуктивность птицы характеризуется и оценивается по следующим показателям:

- 1) **количественным:** живая масса, скорость роста молодняка, сохранность молодняка и взрослой птицы, плодовитость;
- 2) **качественным:** мясные формы и внешний вид тушки, убойный выход и соотношение частей тушки, химический состав и биологическая ценность мяса, его вкусовые качества;

3) **экономическим**: затраты корма на единицу продукции, коэффициент конверсии корма, затраты труда, себестоимость продукции.

**Живая масса** птицы устанавливается на основании ее взвешивания. Данный показатель зависит от вида, пола, породы, возраста и индивидуальных особенностей птицы. Наибольшую живую массу имеют индейки и гуси. Взрослые индюки весят 14–20 кг и более, гуси – 6–8, утки – 3–4, куры – 2–4, цесарки – 1,5–2,5, голуби – 0,5–1, перепела – 0,12–0,15 кг. Самцы, как правило, тяжелее самок. Исключение составляют перепела и цесарки. У этих видов птиц половой диморфизм выражен крайне слабо. Особенно сильно он выражен по живой массе у индеек. Индюк тяжелее самки в 1,5–2 раза. У кур, гусей и уток самцы весят на 20–25 % больше.

Каждой породе свойственна характерная для нее живая масса самок и самцов. Различия по живой массе между породами значительны. Куры мясных пород почти в два раза тяжелее яичных.

Живая масса птицы способна изменяться с возрастом. Она значительно увеличивается у молодой птицы в течение первого года жизни. Со второго года жизни и далее изменения ее не столь значительны.

**Скорость роста** молодняка характеризуется абсолютным (А), среднесуточным (С) и относительным (О) приростом живой массы за определенный период выращивания.

**Абсолютный прирост** (А) за учетный период рассчитывают по формуле

$$A = M_{\text{к}} - M_{\text{н}}, \quad (3.8)$$

где  $M_{\text{к}}$  – живая масса на конец учетного периода, кг;

$M_{\text{н}}$  – живая масса на начало учетного периода, кг.

**Среднесуточный прирост** (С) определяют по формуле

$$C = \frac{M_{\text{к}} - M_{\text{н}}}{T} = \frac{A}{T}, \quad (3.9)$$

где  $T$  – продолжительность учетного периода, сут.

**Относительный прирост** (О) рассчитывают по формуле

$$O = \frac{M_{\text{к}} - M_{\text{н}}}{M_{\text{н}}} 100. \quad (3.10)$$

**Сохранность** молодняка и взрослой птицы имеет большое значение при производстве мяса. Определяется она по формуле

$$C_x = \frac{P_k \cdot 100}{P_n}, \quad (3.11)$$

где  $P_k$  – поголовье птицы, дошедшее до конца периода выращивания;  
 $P_n$  – первоначальное поголовье птицы при постановке на выращивание.

**Плодовитость.** Мясная продуктивность сельскохозяйственной птицы находится в прямой зависимости от ее способности к разведению, так как она определяется общей массой выращенного в течение года приплода из расчета на несушку родительского стада. Так, на одну курицу-несушку мясной породы можно получить 120 цыплят и более, общая живая масса которых составляет около 200–220 кг.

**Мясные формы.** О мясных формах птицы судят по ширине и выпуклости груди, длине и ширине спины, развитию грудных и ножных мышц. Как правило, птица специализированных мясных пород имеет хорошо выраженные мясные формы.

Наибольшее значение при оценке мясных качеств птицы имеет **убойный выход (Уб)**. Он обуславливает в наибольшей мере мясные достоинства птицы, направление ее продуктивности и степень упитанности. Вычисляют его как процентное отношение убойной массы (У) к предубойной (П) и выражают в процентах.

$$Уб = \frac{У}{П} 100. \quad (3.12)$$

Убойный выход в птицеводстве зависит также и от технологии убоя птицы: убой с полным потрошением или с полупотрошением. В последнем случае убойный выход значительно (на 15–20 %) выше.

**Убойная масса** при полном потрошении – это масса обескровленной тушки с удаленной головой по второй шейный позвонок (шея без кожи), ногами по заплюсневый сустав, крыльями до локтевого сустава, внутренними органами, но с внутренним жиром, легкими и почками; при полупотрошении – это масса обескровленной тушки только лишь без кишечника с клоакой, зоба и яйцевода.

**Предубойная масса** – живая масса птицы перед убоем.

**Биологическая и питательная ценность мяса** определяется его химическим составом. Лучшими питательными свойствами обладает мясо кур и индеек, так как большая часть мышечных волокон птицы этих видов имеет белую окраску, а белое мясо обладает большей биологической ценностью. Это вызвано оптимальным соотношением в нем различных аминокислот и низким содержанием жира.

**Затраты корма на единицу продукции (З) и коэффициент конверсии корма ( $K_k$ )** рассчитываются по следующим формулам:

$$З = \frac{З_k}{А}; \quad K_k = \frac{А}{З_{кр}}, \quad (3.13)$$

где  $З_k$  – затраты кормов за учетный период, к. ед.;

$З_{кр}$  – затраты комбикорма за учетный период, кг.

Коэффициент конверсии корма – это количество прироста живой массы, полученного при скармливании 1 кг корма. Например, если на 1 кг прироста цыплят-бройлеров затрачено 1,8 кг комбикорма, а на 1 кг прироста утят – 3,0 кг, то коэффициент конверсии корма у цыплят-бройлеров составит 0,55 (1,0:1,8), а у утят – 0,33 (1:3), т. е. у цыплят-бройлеров коэффициент конверсии корма выше.

Затраты корма на производство единицы продукции тесно связаны со скоростью роста молодняка. Чем выше скорость роста, тем меньше затраты кормов. Однако эта закономерность сохраняется до определенного возраста птицы, так как с увеличением возраста повышается удельный вес поддерживающего корма в рационе, а скорость роста снижается. В связи с этим очень важно выбрать оптимальный возраст убоя птицы, выращиваемой на мясо. Так, цыплят-бройлеров и утят убивают в возрасте 7–8 нед, гусят – в 9 нед. Сроки убоя индюшат зависят от типа используемого кросса, породы, пола. Самцы индюшат имеют высокую скорость роста, поэтому их экономически выгоднее убивать в более поздние сроки – в возрасте 20–25 нед, когда они достигнут живой массы 10 кг и более. Цесарят на мясо убивают в возрасте 70 дней живой массой 1,2–1,4 кг. Голубей выращивают до 6-недельного возраста, до достижения ими живой массы 600–700 г. Перепелят на мясо убивают в 45–50-дневном возрасте живой массой 100–120 г.

Самые экономичные производители мяса – молодые цыплята-бройлеры, полученные в результате скрещивания специализированных сочетающихся кур мясных и мясо-яичных пород. Производство мяса уток, гусей, индеек и других видов птицы требует значительно больших затрат корма.

Одним из интегрирующих показателей мясной продуктивности сельскохозяйственной птицы является *индекс эффективности (ИЭ)* выращивания молодняка. Его рассчитывают по формуле

$$ИЭ = \frac{С \cdot СП}{ЗК}, \quad (3.14)$$

где С – сохранность молодняка, %;

СП – среднесуточный прирост, г;

ЗК – затраты корма на 1 кг живой массы, г.

**На формирование и проявление мясной продуктивности оказывают влияние генетические** (вид, породные особенности, наследственность, пол) **и паратипические** (кормление и содержание, возраст и др.) факторы.

**Видовые различия** в мясной продуктивности сельскохозяйственной птицы очень велики (табл. 3.10).

Т а б л и ц а 3.10. Средние показатели мясной продуктивности молодняка сельскохозяйственной птицы разных видов

Виды птицы	Возраст убоя, нед	Живая масса, кг	Затраты корма, к. ед.
Цыплята-бройлеры	7	1,4–2,0	2,1–2,4
Утята	7	2,8–3,0	2,9–3,0
Гусята	9	3,7–4,0	3,0–3,3
Индошата	♀ – 16–17 ♂ – 20–24	♀ – 4,0–4,5 ♂ – 8,9–11,0	♀ – 2,4 ♂ – 3,1
Цесарята	10–11	0,9–1,0	3,0–3,5

**Породные особенности.** Имеют большое значение только при производстве мяса кур, так как все породы птицы других видов, разводимых в республике, относятся к мясным и используются только для производства мяса.

Следует отметить, что при производстве мяса кур наибольшая мясная продуктивность свойственна курам мясных пород.

**Корниш** (рис. 3.10). Порода создана на основе нескольких пород, в основном бойцовского направления. Птица отличается высокой мясной скороспелостью, имеет отличные мясные формы, мощные мышцы груди и ног. Курам породы корниш характерна низкая яичная продуктивность – 110–130 яиц в год. Живая масса кур – 3,5–3,8 кг, петухов – 4,2–4,8 кг. Наибольшее распространение имеют корниши с белым оперением.

**Плимутрок** (рис. 3.10). Порода создана в США и имеет две разновидности – белую и серую. Белые плимутроки в последнее время получили широкое распространение и используются для получения бройлеров. Птица отличается хорошими мясными качествами, имеет достаточно высокую плодовитость. Живая масса кур – 3,0–3,4 кг, петухов – 4,0–4,2 кг.

У кур яичных пород мясная продуктивность практически в два раза ниже.

Куры комбинированных пород наряду с весьма неплохой яйценоскостью отличаются сравнительно высокими мясными качествами.



Рис. 3.10. Куры пород корниш и плимутрок (слева направо)

**Род-айланд** (рис. 3.11). Порода выведена в США. Оперение красно-коричневое со светлыми или темными оттенками. Хвост черный с зеленоватым отливом. Туловище прямоугольной формы, голова небольшая, гребень листовидный. Яйценоскость – 170–180 яиц в год. Масса яиц – 56–58 г. Несутся куры начинают в 6–7 мес. Живая масса взрослых кур – 2,4–2,6 кг, петухов – 3,4–4,0 кг.

Примерно такие же показатели характерны для кур породы **нью-гемпшир**, созданной на базе кур породы род-айланд. По внешнему виду они отличаются от род-айландов только более светлым оперением. Имеют высокую жизнеспособность, спокойный нрав и хорошо приспособлены для содержания в клетках.



Рис. 3.11. Куры пород род-айланд и суссекс (слева направо)

**Суссекс** (см. рис. 3.11). Порода выведена в Англии. Имеется много разновидностей данной породы, из которых в республике встречаются

суссексы с бело-серебристым оперением туловища. Перья хвоста и внутренняя поверхность маховых перьев крыла черные, на перьях груди черная полоса и белая кайма. Живая масса взрослых кур достигает 2,8 кг, петухов – 3,5 кг, яйценоскость – 180 яиц в год, масса яйца – 60–62 г. Суссексы отличаются повышенной жизнеспособностью, и поэтому их легко содержать в приусадебных хозяйствах.

Для производства мяса уток в республике широко используются кроссы, выведенные на базе уток пекинской породы, а также мускусные утки.

**Пекинская порода** (рис. 3.12). Выведена в Китае. Одна из лучших пород по скороспелости и мясным качествам. Оперение белое с желтовато-кремовым оттенком. Живая масса уток – 3,0–3,6 кг, селезенки – 3,5–4,0 кг. Яйценоскость – 120–160 яиц за цикл яйцекладки. Молодняк за 40 дней достигает массы 2,2–2,5 кг.

**Мускусные утки** (рис. 3.12). Хорошо откармливаются и дают вкусное, нежное, нежирное, темного цвета мясо, напоминающее мясо диких уток. Представители данной породы имеют очень оригинальный внешний вид: длинный и широкий корпус, мощные и очень сильные крылья, удлинённую голову, над клювом и около него мясные наросты – кораллы. По окраске оперения насчитывается несколько разновидностей. Живая масса взрослых уток достигает 3 кг, селезенки – 6 кг, яйценоскость – 70–100 яиц в год, масса яиц – 70–80 г.



Рис. 3.12. Утки пекинской и мускусной пород (слева направо)

Для производства мяса гусей в республике разводят преимущественно гусей крупной серой породы.

**Крупные серые гуси** (рис. 3.13). Порода создана в России путем скрещивания роменских гусей с тулузскими и последующего отбора помесей с высокой живой массой и хорошими показателями яйценоскости. Живая масса гусынь – 5,5–6,5 кг, гусаков – 6–7 кг, яйценос-

кость – 35–45 яиц в год. Представители данной породы имеют крепкое телосложение, хорошо откармливаются.



Рис. 3.13. Гуси крупной серой породы и индейки белой широкогрудой породы

Для производства мяса индеек в республике разводят различные кроссы, выведенные на основе белых широкогрудых индеек.

**Белые широкогрудые индейки** (см. рис. 3.13) характеризуются отличными мясными качествами, скороспелостью, высокой яйценоскостью. Яйцекладка у них начинается в возрасте 8–9 мес и продолжается 6–7 мес. За этот период индейка дает 100–120 яиц. В породе выделяют три кросса: тяжелый, средний и легкий. Молодняк тяжелого кросса к 4-месячному возрасту увеличивает живую массу до 7–7,5 кг при затратах корма на 1 кг прироста 2,9–3,3 к. ед. В возрасте около года живая масса индюков достигает 24 кг. Гибриды среднего кросса в 3-месячном возрасте весят 4–4,5 кг при расходе на 1 кг прироста около 2,7 к. ед., а индюшата легкого кросса в этом же возрасте – 3,5–4 кг при расходе на 1 кг прироста около 3 к. ед.

Максимально высокая мясная продуктивность свойственна для кроссов мясного направления продуктивности, именно поэтому производство мяса птицы в республике идет на основе использования преимущественно гибридной птицы.

Гибридная птица, полученная в результате скрещивания специализированных мясных пород либо линий, по своей продуктивности превосходит обычную породную птицу.

На птицефабриках республики для производства мяса кур используют цыплят-бройлеров, полученных, как правило, в результате четырехлинейного кроссирования.

Наибольшее распространение получили кроссы «Кобб 500» («Cobb 500») и «Росс 308» и «Росс 708» («Ross 308» и «Ross 708»), а также «Смена», «Бройлер-6», «Гибро», «Конкурент». Схема получе-

ния гибридов этих кроссов одна и та же. В скрещивании участвуют две линии корниш и две линии плимутрок (рис. 3.14).



Рис. 3.14. Схема получения гибридов кросса «Смена»

При производстве мяса уток птицефабрики республики используют кроссы «Темп-1», «Медео», выведенные на основе уток пекинской породы, которые, сохраняя типичные породные признаки, имеют более высокую скорость роста (живая масса в 48–50 дней около 3 кг) и низкие затраты корма (2,9–3,0 к. ед. на 1 кг прироста).

При производстве мяса индеек наиболее широкое распространение в республике получили четырехлинейные кроссы, завезенные из Нидерландов и Англии. Отцовские линии этих кроссов, как правило, имеют высокую скорость роста, хорошие мясные качества; материнские – сравнительно высокую яйценоскость (80–90 яиц за 24 недели продуктивного периода), что в два раза выше, чем у отцовских линий.

**Наследственность.** Некоторые показатели, характеризующие мясные качества птицы, имеют относительно высокие коэффициенты наследуемости, что значительно облегчает проведение селекционной работы по совершенствованию мясности птицы (табл. 3.11).

**Т а б л и ц а 3.11. Коэффициенты наследуемости некоторых продуктивных признаков у птицы разных видов, %**

Признак	Среднее значение	Пределы колебаний
<b>Куры</b>		
Выводимость яиц	15	3–20
Выживаемость молодняка	10	5–16
Выживаемость взрослой птицы	10	3–13
Живая масса взрослых кур	47	22–65
Оперяемость	30	25–42
Живая масса до 3 мес	40	25–50
Живая масса до 6 мес	45	40–50
Ширина груди у молодняка	25	21–30
Угол груди	40	30–45
<b>Индейки</b>		
Живая масса	45	35–50
Выводимость яиц	15	12–18
<b>Гуси</b>		
Масса печени	63	–
Живая масса	50	–
Оплодотворяемость	14	–
Выводимость яиц	23	–
<b>Утки</b>		
Живая масса в 4-, 7- и 21-недельном возрасте	45	30–65
Живая масса суточных утят	60	55–80
Убойный выход	59	–

**Пол.** У всех видов сельскохозяйственной птицы, за исключением цесарок и перепелов, хорошо проявляется половой диморфизм, т. е. самцы превосходят по живой массе самок, поэтому наилучшей мясной продуктивностью отличаются самцы. Они не только обладают повышенной энергией роста в сравнении с самками, но и затрачивают на единицу продукции гораздо меньше корма. Таким образом, наиболее целесообразно с экономической точки зрения для производства мяса птицы использовать самцов, однако в современном птицеводстве до настоящего времени не разработано результативных методов регуляции пола.

**Технология производства мяса цыплят-бройлеров.** При производстве мяса бройлеров применяют три системы содержания цыплят: на глубокой подстилке, на сетчатом полу и в клеточных батареях. При любой системе содержания в птичнике необходимо создать оптимальный микроклимат (табл. 3.12).

Для освещения птичников используют преимущественно лампы дневного света, так как они менее энергоемки, чем лампы накалива-

ния. Освещение помещений производят круглосуточно, изменяя лишь интенсивность его в дневное и ночное время суток.

Т а б л и ц а 3.12. **Параметры микроклимата при выращивании бройлеров**

Возраст цыплят, нед	Температура, °С		Относительная влажность воздуха, %
	в помещении	под брудером	
<b>На глубокой подстилке</b>			
1	26–28	30–35	65–70
2–3	22–24	26–29	
4–6	19–20	–	
7 и старше	17–18	–	
<b>На сетчатых полах</b>			
1	26–28	33–35	65–70
2	24–25	30–32	65–70
3	21–23	25–29	65
4	19–20	22–25	65
5 и старше	17–18	–	60
<b>В клеточных батареях</b>			
1	28–30	30–32*	60–65
2–3	24–25	26–28*	65–70
4–6	18–20	20–22*	65–70
7 и старше	16–18	18–20*	60

\*Температура, поддерживаемая в клетках.

**Выращивание бройлеров на глубокой подстилке.** Данная система выращивания бройлеров является наиболее популярной на птицефабриках республики. Птицу размещают в птичниках крупными партиями. Процессы кормораздачи, поения, уборки подстилки при данной системе содержания механизированы. Бройлеры могут свободно передвигаться по помещению.

Перед размещением цыплят пол обильно посыпают гашеной известью-пушонкой (0,3–0,5 кг/м<sup>2</sup>) и укладывают подстилку слоем 10–15 см. В качестве подстилки используют древесную стружку, дробленые стебли кукурузы, сфагновый торф, лузгу подсолнечника, соломенную резку, а к концу периода выращивания допускается использовать в качестве подстилки опилки. Плотность посадки составляет 18–20 гол. молодняка на 1 м<sup>2</sup> пола.

Перед посадкой цыплят температуру воздуха в помещении доводят до необходимого уровня (26–28 °С), помещения оборудуют брудерами – зонами локального обогрева, температуру под которыми поддерживают в первое время на уровне 33–35 °С. Температурный режим

особенно важно поддерживать в первую декаду выращивания, так как у цыплят этого возраста еще плохо развита система терморегуляции организма. В первые 10 дней выращивания брудеры огораживают, для того чтобы цыплята постоянно находились в зоне действия источника тепла. Далее ограждения убирают и цыплята могут занимать всю площадь птичника. По истечении трех недель брудеры убирают вовсе, а помещение оборудуют автопоилками и автокормушками (рис. 3.15).



Рис. 3.15. Выращивание бройлеров на глубокой подстилке

Бройлеров кормят вволю специальными комбикормами (табл. 3.13), способствующими быстрому росту, развитию мышечной ткани.

Т а б л и ц а 3.13. Примерные рецепты комбикормов для бройлеров, %

Компоненты	Возраст, нед	
	1–4	5 и старше
Кукуруза	56,0	61,2
Пшеница	8,4	4,4
Жмых подсолнечниковый	9,0	21,7
Шрот арахисовый	11,9	–
Мука травяная	2,0	0,6
Мука рыбная	8,2	3,9
Мука мясокостная	–	2,0
Дрожжи кормовые	–	3,2
Сухой обрат	3,0	2,0
Мел	0,5	–
Премиксы	1,0	1,0

Отлов птицы при подобной системе содержания проводят вручную в затемненном помещении.

**Выращивание бройлеров на сетчатом полу.** При этой системе содержания используется серийное оборудование для напольного содержания цыплят, причем как традиционные комплекты оборудования

(КРМ-11, КРМ-18,5), так и новейшие (фирм «Биг Дачмен» (Германия), «Роксель» (Бельгия), «Техно» (Украина), ОПБ-1, ОПБ-2/12, КРМ-18-Б); удается механизировать процесс выгрузки бройлеров на убой, а также увеличить плотность посадки до 30–35 гол. на 1 м<sup>2</sup> пола. Фронт кормления при подобной системе содержания зависит от разновидности кормораздаточного оборудования: 2 см на голову при бункерных кормушках и 3 см при продольных (рис. 3.16).



Рис. 3.16. Выращивание бройлеров на сетчатом полу

Суточных цыплят, как и при предыдущей системе содержания, помещают под брудеры, огражденные в первое время ширмами. На сетку пола внутри ограждения брудера на 3–5 дней стелют бумагу. Через неделю после начала выращивания ширмы убирают, а три недели спустя брудеры отключают и убирают.

**Выращивание бройлеров в клеточных батареях.** Для более рационального использования полезной площади птичников на ряде птицефабрик при выращивании бройлеров используется клеточное содержание птицы. При этой системе содержания, ввиду ограниченности движения, отмечают более интенсивный рост бройлеров, что влияет на сокращение сроков выращивания, снижение расхода кормов, увеличение выхода продукции с единицы производственной площади. Плотность посадки птицы зависит от типа клеточного оборудования и может составлять 38–40 гол. на 1 м<sup>2</sup> пола. В птичниках с такой системой содержания бройлеров особенно тщательно следят за соблюдением температурного режима, так как в них не применяется локальный обогрев. При этом способе выращивания бройлеров чаще всего содержат в клеточных батареях БКМ-2, КБУ-3, БГО-140, «Фаэтон», «Шпэхт» и др.

При выращивании бройлеров в клетках проще создать оптимальные ветеринарно-санитарные и зоотехнические условия для птицы, отпадает необходимость в подстилочном материале, уменьшается ве-

роятность распространения ряда инфекционных заболеваний, передающихся через помет. Однако при данной системе выращивания товарный вид тушек птицы ухудшается из-за появляющихся у цыплят за период выращивания наминов на киле. В связи с этим срок выращивания бройлеров в клетках не должен превышать 7 нед. Световой режим и принцип кормления аналогичны применяющимся при выращивании птицы на глубокой подстилке (рис. 3.17).



Рис. 3.17. Выращивание бройлеров в клеточных батареях

На некоторых птицефабриках применяют раздельное по полу выращивание бройлеров, так как живая масса петушков к концу откорма на 16–17 % выше, а затраты кормов на единицу прироста на 9,5–10 % меньше, чем у курочек. При такой технологии выращивания откорм петушков заканчивают раньше курочек, отмечается лучшая сохранность птицы, цыплята более выравнены по живой массе, что значительно облегчает их переработку.

Птицу, предназначенную для убоя, за 8 ч до него перестают кормить, однако не ограничивают в воде.

**Задание.** Произвести расчеты основных технологических параметров производства основной продукции для птицефабрики по производству мяса цыплят-бройлеров определенной мощности по соответствующей форме (табл. 3.14).

Таблица 3.14. Расчет основных технологических параметров производства основной продукции для птицефабрики по производству мяса цыплят-бройлеров определенной мощности

Показатели	Условное обозначение	Методика расчета	Ориентировочные параметры
1	2	3	4
1. Количество цыплят-бройлеров в конце выращивания, тыс. гол.	A		3000

Продолжение табл. 3.14

1	2	3	4
2. Сохранность цыплят-бройлеров, %	C		95
3. Начальное поголовье цыплят-бройлеров, тыс. гол.	P	$\frac{A \cdot 100}{C}$	
4. Вывод цыплят-бройлеров, %	W		77
5. То же, тыс. гол.	W	$\frac{P \cdot 100}{W}$	
6. Выход инкубационных яиц, %	W <sub>1</sub>		80
7. Валовое производство яиц, тыс. шт.	WW	$\frac{W \cdot 100}{W_1}$	
8. Яйценоскость кур-несушек, шт.	B		180
9. Среднегодовое поголовье кур-несушек, тыс. гол.	N	$\frac{WW}{B}$	
10. Посадочный коэффициент	K		1,4
11. Начальное поголовье родительского стада всего, тыс. гол.	P	P <sub>1</sub> + P <sub>2</sub>	
В т. ч.: куры-несушки	P <sub>1</sub>	N · K	
петухи (1:9)	P <sub>2</sub>	P <sub>1:9</sub>	
12. Количество суточных цыплят для выращивания 1 гол. ремонтного молодняка (с разделением по полу)	F		2
13. Требуется суточных цыплят для ремонта стада родительских форм всего, тыс. гол.	D	P · F	
14. Сохранность ремонтного молодняка, %, за период: 1–49 дней	J <sub>1</sub>		95
50–140 дней	J <sub>2</sub>		98
141–180 дней	J <sub>3</sub>		99
15. Сохранилось ремонтного молодняка к 49 дням, тыс. гол.	Z <sub>1</sub>	$\frac{D \cdot J_1}{100}$	
16. Выбраковано ремонтного молодняка в 49 дней, %	L <sub>1</sub>		32
17. То же, тыс. гол.	L <sub>1</sub>	$\frac{Z_1 \cdot L_1}{100}$	
18. Остаток молодняка на 49-й день, тыс. гол.	R <sub>1</sub>	Z <sub>1</sub> – L <sub>1</sub>	
19. Сохранилось ремонтного молодняка к 140-му дню, тыс. гол.	Z <sub>2</sub>	$\frac{R_1 \cdot J_2}{100}$	
20. Выбраковано ремонтного молодняка на 140-й день, %	L <sub>2</sub>		12
21. То же, тыс. гол.	L <sub>2</sub>	$\frac{Z_2 \cdot L_2}{100}$	

Окончание табл. 3.14

1	2	3	4
22. Остаток молодняка на 140-й день, тыс. гол.	$R_2$	$Z_2 - L_2$	
23. Сохранилось ремонтного молодняка к 180-му дню, тыс. гол.	$Z_3$	$\frac{R_2 \cdot J_3}{100}$	
24. Выбраковано ремонтного молодняка на 180-й день, %	$L_3$		7
25. То же, тыс. гол.	$L_3$	$\frac{Z_3 \cdot L_3}{100}$	
26. Живая масса ремонтного молодняка, кг:			
в 49 дней	$G_1$		1,2
140 дней	$G_2$		2,1
180 дней	$G_3$		2,5
27. Живая масса, кг: взрослых кур-несушек	$G_4$		2,6
петухов	$G_5$		3,5
цыплят-бройлеров	$G_6$		1,6
28. Произведено мяса всего, т	$U$	$\Sigma U_1, U_2, U_3$	
В т. ч.: от ремонтного молодняка	$U_1$	$\Sigma i_1, i_2, i_3$	
49-дневного возраста	$i_1$	$L_1 \cdot G_1$	
140-дневного возраста	$i_2$	$L_2 \cdot G_2$	
180-дневного возраста	$i_3$	$L_3 \cdot G_3$	
взрослой птицы	$U_2$	$\Sigma ii_1, ii_2$	
кур родительского стада	$ii_1$	$P_1 \cdot G_4$	
петухов родительского стада	$ii_2$	$P_2 \cdot G_5$	
цыплят-бройлеров	$U_3$	$A \cdot G_6$	
29. Убойный выход, %	$Y$		65
30. Произведено мяса в убойной массе, т		$\frac{U \cdot Y}{100}$	

### Контрольные вопросы

1. В чем заключается высокая питательная ценность мяса птицы разных видов?
2. Какие методы учета мясной продуктивности применяют при разведении сельскохозяйственной птицы разных видов?
3. Перечислите основные показатели, использующиеся для оценки мясной продуктивности сельскохозяйственной птицы разных видов.

4. Назовите оптимальные сроки выращивания молодняка сельскохозяйственной птицы разных видов на мясо.

5. Охарактеризуйте влияние на уровень мясной продуктивности сельскохозяйственной птицы разных видов генетических факторов.

6. Охарактеризуйте влияние на уровень мясной продуктивности сельскохозяйственной птицы разных видов паратипических факторов.

7. Охарактеризуйте основные породы сельскохозяйственной птицы разных видов, используемые для производства мяса на птицефабриках республики.

8. Какие виды технологии производства мяса бройлеров вы знаете?

#### **Т е м а 4. Технология производства мяса других видов сельскохозяйственной птицы**

**Цель занятия:** изучить особенности технологии производства мяса других видов сельскохозяйственной птицы.

**Методические указания.** Занятие проводится в аудитории. Под руководством преподавателя студенты осваивают существующие методы учета и способы оценки мясной продуктивности различных видов сельскохозяйственной птицы, используя специальную литературу по птицеводству; изучают факторы, влияющие на уровень мясной продуктивности сельскохозяйственной птицы, а также особенности производства мяса других видов сельскохозяйственной птицы на птицефабриках республики; выполняют предложенные задания.

**Технология производства продукции утководства.** К основным технологическим звеньям утководческого хозяйства относятся: инкубация яиц, откорм утят, выращивание ремонтного молодняка, родительское стадо уток, а также убой и переработка продукции, яйцесклад, кормоцех, котельная, машинно-тракторный парк, мехмастерские, складские помещения для кормов, подстилки, запчастей.

Родительское стадо уток предназначено для обеспечения потребности хозяйства в инкубационном яйце. Размер стада рассчитывают исходя из объема производства мяса уток, яйценоскости взрослой птицы, выхода инкубационных яиц, вывода утят, их сохранности и живой массы в убойном возрасте. За одним селезнем закрепляют 4–5 уток. Для пекинских уток кросса «Темп-1» характерно быстрое нарастание яйценоскости. Начинает нестись эта птица в возрасте 185 дней и уже через три недели выходит на 50%-ный уровень. Уток из группы ремонта переводят в родительское стадо при достижении 50 % яйцескладки, что соответствует возрасту птицы в 200–205 дней. При благо-

приятных условиях птица может нестись без перерыва в течение 7–9 мес. Критический период приходится на 4-й месяц яйцекладки, когда у наиболее слабых уток начинается линька.

Утят, предназначенных для ремонта родительского стада, желательно отводить от уток не моложе 9-месячного возраста. В первые 46 дней ремонтный молодняк выращивают с плотностью посадки 8 гол. на 1 м<sup>2</sup> пола.

Технология производства мяса уток базируется на использовании следующих методов выращивания утят: на глубокой подстилке (рис. 3.18) и на сетчатых полах (рис. 3.19), в клеточных батареях и в летних лагерях с навесом. Все эти способы объединяют два основных технологических принципа: выращивание и сдача на убой утят не старше 60-дневного возраста и применение различных технологических режимов в зависимости от возраста утят.



Рис. 3.18. Выращивание уток на глубокой подстилке



Рис. 3.19. Выращивание уток на сетчатых полах

Предельный 60-дневный срок убоя обусловлен тем, что примерно в этом возрасте у утят начинается линька, в процессе которой у молодняка резко снижается рост и значительно возрастают затраты кормов на единицу прироста живой массы. У линяющих утят появляются

зачатки новых перьев («пеньки»), которые не удаляются во время обработки тушек, снижая их товарный вид и сортность. Процесс линьки продолжается 1,5–2 мес, за этот период прирост живой массы составляет всего 0,6–0,8 кг при затратах кормов в 2,5–3 раза выше обычных. При интенсивном выращивании пекинских утят линька может начаться в 53–56-дневном возрасте.

В современном утководстве отмечается тенденция к сокращению срока выращивания утят. С возрастом у утят заметно снижается интенсивность прироста и повышаются затраты кормов. Так, затраты кормов у пекинских утят на 1 кг прироста живой массы возрастают с 1,5 кг во вторую до 5–6,5 кг в последнюю неделю выращивания. Аналогичная закономерность отмечается и при выращивании мускусных утят, у которых затраты кормов на 1 кг прироста живой массы в первые три недели составляют 1,8 кг, а к 10-й неделе они возрастают до 4,3–5 кг.

Однако сокращение сроков выращивания утят на мясо также имеет свои ограничения. Во-первых, утят современных кроссов пекинских уток отправлять на убой ранее 7-недельного возраста нецелесообразно, так как только к этому возрасту у них завершается процесс окостенения скелета, а мышечная ткань приобретает упругость, достаточную для обработки тушки на убойных линиях. Во-вторых, надо принимать в расчет, что с возрастом мясные качества тушек заметно улучшаются в результате преимущественного нарастания мышечной ткани к концу периода выращивания. Наиболее заметное наращивание доли мышечной ткани при относительном снижении доли кожи с подкожным жиром приходится на 7–8-ю недели жизни.

**Технология производства продукции гусеводства.** Одними из первых одомашненных птиц стали гуси. Это были следующие дикие виды: нильский, серый и сухонос. Выбор гусей из всего многообразия птиц неслучаен. Для их содержания не требовалось особых условий: развитого земледелия и избытка зерна. Им достаточно было выпаса на естественных пастбищах.

От водоплавающей птицы получают мясо, яйцо, перо, пух, а также помет. Печень специально откормленных гусей считается деликатесом. Гусиный жир используют в лекарственных целях. Мясо водоплавающей птицы очень питательно и имеет высокие кулинарные качества. Пух и перо – очень ценная продукция, которую применяют для изготовления подушек, перин и одеял. Птичий помет является прекрасным органическим удобрением, содержащим в 3–4 раза больше минеральных веществ, чем коровий навоз.

Лучшие породы гусей для производства крупной жирной печени – это ландская, венгерская, тулузская. От гусей этих пород можно полу-

чить жирную печень массой 500–700 г. От гусей линдовской, крупной серой, рейнской и итальянской пород можно получить жирную печень массой 350–500 г.

Гусиное перо и пух по сравнению с таковыми других видов домашней птицы считаются лучшими по мягкости, упругости, эластичности, прочности, гигроскопичности. Износоустойчивость гусиного пуха и пера составляет 25 лет, что вдвое дольше куриного.

Ошипывать можно как молодых, так и взрослых гусей. В процессе выращивания ремонтный молодняк ошипывают дважды: первый раз в возрасте 10–12 нед, второй раз – в 17–18 нед. За первое ошипывание от одного гусенка можно получить 50–60 г перо-пухового сырья, за второе – до 100 г.

Взрослых гусей ошипывают два раза в год при сезонной яйцекладке и один раз при круглогодичном производстве яиц. При сезонной яйцекладке первое ошипывание взрослых гусей проводят после окончания продуктивного периода при проявлении признаков линьки (в конце мая – начале июня). Второе ошипывание проводят через 7–8 нед (в конце июля – начале августа).

Наибольшая интенсивность роста при наименьших затратах корма у гусят наблюдается в первые 3 недели жизни, с увеличением возраста гусят относительная скорость роста их уменьшается, доля поддерживающего корма возрастает, оплата корма ухудшается (рис. 3.20). Так, если в первые 3 недели жизни гусят затраты корма на 1 кг прироста живой массы составляют 2,35 кг, а затраты протеина – 379 г, то в последующие 5–6 недель они возрастают соответственно до 4,8 кг и 720 г.



Рис. 3.20. Выращивание гусей

Гусят на мясо целесообразно выращивать до 8–9-недельного возраста. В этом возрасте они дают высокий выход съедобных частей в

тушке, а сама тушка приобретает хороший товарный вид. Линька у гусей начинается в 70–75-дневном возрасте и продолжается обычно 2–2,5 месяца, в течение которых интенсивность роста у молодняка резко снижается, а затраты кормов значительно возрастают. К тому же из-за образующихся в процессе первой линьки зачатков новых перьев («пеньков») товарный вид тушек ухудшается и продукция переводится в категорию нестандартной.

**Технология производства продукции индейководства.** Индейководство как отрасль мясного птицеводства является не только важным источником увеличения производства мяса, но и позволяет расширить его ассортимент. Индейки превосходят птицу других видов по живой массе (исключая страусов, мясо которых следует пока рассматривать как пищу для гурманов с толстым кошельком), выходу съедобных частей тушек (свыше 70 %), массе мышечной ткани (до 60 % и более) и наиболее ценной с диетической точки зрения грудной мышцы (до 28 %). Мясо индеек выгодно отличается высокими пищевыми, вкусовыми и кулинарными качествами. Оно содержит большое количество протеина (до 28 % против 14–18 % у других видов птицы) и умеренное количество жира (2–5 %), богаче витаминами группы В и имеет самый низкий уровень холестерина по сравнению с другими видами мяса.

О том, что индейководство является серьезным поставщиком мясопродуктов, свидетельствует следующее: при многократном комплектовании родительского стада индеек, как принято в настоящее время, за 1 год от одной среднегодовой несушки можно получить до 200 яиц и произвести более 600 кг мяса.

Существуют разные способы выращивания индюшат на мясо: на глубокой подстилке, в клеточных батареях и комбинированный (рис. 3.21).



Рис. 3.21. Выращивание индеек

Клеточное выращивание индюшат-бройлеров с суточного возраста до убоя перспективно и экономически выгодно при использовании гибридов птицы легкого и среднего типов с коротким сроком выращивания (до 17 нед). Живая масса индюшат по сравнению с напольным содержанием повышается на 5–10 %, сохранность – на 3–8 %, выход продукции с единицы площади – в 1,5–3,3 раза, производительность труда – в 1,5–2 раза; затраты кормов на единицу прироста снижаются на 10–15 %.

К недостаткам клеточного выращивания следует отнести появление у значительного числа птицы наминов (мозоль в области киля), переломов крыльев и гематом в плечелопаточном сплетении. Тушки птицы с такими дефектами могут быть использованы только для переработки, что приводит к снижению экономической эффективности. Так, по опыту Молодечненской птицефабрики, число тушек только с дефектами в плечевом поясе достигало 36 %.

В Беларуси применяется комбинированная технология выращивания индюшат на мясо: с суточного до 45-дневного возраста – в клетках, с последующим доращиванием на подстилке. До 45-дневного возраста индюшат выращивают в переоборудованных клеточных батареях КБУ-3, БКМ-3, 2Б-3. В первые дни на подножную решетку настилают плотную бумагу. В кормушки вставляют вкладыши, чтобы индюшата могли доставать корм. Используют вакуумные поилки.

К посадке индюшат клеточные батареи и помещения должны быть вычищены, вымыты и продезинфицированы. На выращивание принимают здоровых индюшат не позднее 8 ч после выборки из инкубатора, массой не ниже 47 г, отвечающих требованиям к качеству суточных индюшат. При размещении индюшат в батарее их сортируют: мелких помещают в клетки верхнего яруса, в которых несколько теплее и светлее.

При выращивании индюшат важно поддерживать необходимый температурный и влажностный режим. В зависимости от возраста температура должна быть 16–30 °С, оптимальная относительная влажность воздуха – 60–70 %.

**Технология производства продукции цесарководства.** Цесарок разводят в приусадебных хозяйствах и на промышленных предприятиях с использованием интенсивных и полунтенсивных технологий содержания. Разведение цесарок объясняется прекрасными пищевыми и вкусовыми качествами их мяса и яиц. Цесарок используют преимущественно для получения мяса, которое по вкусу напоминает боровую дичь, но несколько сочнее и нежнее.

По выходу съедобных частей и содержанию белого мяса относительно массы тушки цесарки заметно превосходят другие виды сельскохозяйственной птицы. Выход съедобных частей относительно живой массы у цесарок составляет 55–57 %, в том числе масса мышц – 40–42 %. Круглогодовое производство и многократное комплектование родительского стада цесарок позволяют за год на среднюю несушку получать свыше 200 яиц. Масса цесариных яиц составляет 44–46 г. Цвет скорлупы варьируется от светло-коричневого до темно-коричневого.

Цесарки хорошо адаптировались в природно-климатических условиях нашей страны. Равномерное круглогодовое производство мяса цесарок возможно при многократном комплектовании родительского стада, направленном выращивании молодняка, содержании и использовании родительского стада (рис. 3.22).



Рис. 3.22. Выращивание цесарок

Цесарят на мясо выращивают в безоконных помещениях на полу на глубокой несменяемой подстилке и в клеточных батареях. При выращивании цесарят на полу птичник разделяют на секции по 2000 гол. в каждой. Перегородки делают на всю высоту птичника, чтобы цесарки не перелетали из секции в секцию.

На убой принимают молодняк живой массой не ниже 600 г. Выход съедобных частей в тушках может достигать 85 %.

**Технология производства продукции перепеловодства.** Особенностью перепелов является высокая яичная продуктивность и скороспелость. Самки начинают откладывать яйца в возрасте 35–40 дней и за год могут снести до 300 яиц, расходуя на 1 кг яичной массы

в среднем около 2,8 кг корма. Масса яиц, снесенных за год одной самкой, в 24 раза превышает массу тела самой самки (у кур в 9 раз).

На выращивание отбирают здоровых, подвижных, хорошо развитых перепелят. Перевозят их из инкубатория в картонных ящиках, разделенных на 4 отделения по 100 гол. в каждом. Следует учитывать, что перепелята очень маленькие (всего 6–8 г при вылуплении), и поэтому отверстия в ящиках нужно делать такими, чтобы птенцы не выскакивали.

Перепелят выращивают в клетках. Молодняк очень чувствителен к температуре, поэтому в клетки устанавливают специальные обогреватели.

Для выращивания молодняка применяют клеточные батареи различных конструкций. Конструкции клеток должны исключать выпадение перепелят из клеток на пол, застревание их лапок между прутьями сетки и травмирование самого молодняка. В противном случае наблюдается большой отход птицы из-за травм, а также переохлаждение при попадании перепелят на пол птичника.

Суточные перепелята имеют живую массу всего 6–8 г, но очень быстро растут. За два месяца они увеличивают свою массу более чем в 20 раз. У перепелов наблюдается довольно сильный половой диморфизм по живой массе: самки примерно на 15 % тяжелее самцов.

Продолжительность откорма составляет 3–4 нед. Самцов и самок при откорме размещают отдельно. Содержат перепелов в безоконных птичниках. Интенсивность освещения не должна превышать 10–12 лк. В этом случае перепела более спокойны и лучше откармливаются. Продолжительность светового дня – 10 ч в сутки (рис. 3.23).



Рис. 3.23. Выращивание перепелов

**Технология производства продукции страусоводства и мяса нетрадиционных видов птицы.** Из трех основных видов страусов – аф-

риканского, австралийского и южноамериканского – для разведения наиболее пригоден африканский. Рост самца африканского страуса достигает 2,7 м, а живая масса – более 100 кг.

Ежегодно от одной самки страуса можно получить 40 страусят, которые после выращивания дадут 1800 кг мяса, 50 м<sup>2</sup> кожи и 36 кг перьев. Мясо страусов имеет отличные вкусовые качества.

Во всем мире при выращивании страусов используют гибриды, полученные при спаривании самцов зимбабвийского голубошеего страуса с самками черного африканского.

Половой зрелости самки достигают в возрасте 2–3 лет, а самцы – 4–5 лет. Самки начинают откладывать яйца в 2–3-летнем возрасте. Яйцекладка продолжается с ранней весны и до осени (7–8 мес).

За два месяца до начала племенного сезона формируют родительские пары или группы, состоящие из одного самца и двух самок. Если сбор яиц проводить ежедневно, то самка за сезон может снести до 80 яиц (в среднем 40–50). Средняя масса одного яйца, сносимого самкой черного африканского страуса, – 1 400 г. Все яйца, за исключением инкубационного брака, идут на инкубацию. Продолжительность эмбрионального периода – 42–43 дня.

При выращивании молодняка страусов необходимо организовать обогрев. Температуру воздуха в помещении поддерживают на уровне 23–25 °С, а под обогревателем – 30–32 °С. В первую неделю жизни живая масса птенцов может снижаться, со второй недели начинается их интенсивный рост (200–250 г/сут).

Очень ценным продуктом, получаемым от страусов, является перо. Хорошо развитое перо у молодняка формируется к 6-месячному возрасту. В этом возрасте производят обрезание пера на расстоянии 2 см от кожи. Остатки перьев после обрезания выщипывают или выдергивают перед началом естественной линьки (рис. 3.24).



Рис. 3.24. Выращивание страусов

Убой птицы на мясо проводят в 8–10-месячном возрасте при достижении живой массы 100–120 кг. От одного страуса получают 55–60 кг мяса, 1,25 м<sup>2</sup> кожи и 2 кг перьев.

**Технология производства мяса фазанов.** Долгие годы фазан являлся исключительно объектом охоты. В настоящее время при разведении фазанов преследуют две цели: 1) птенцов выращивают для последующей передачи их в охотничьи хозяйства; 2) птицу выращивают для получения мяса.



Рис. 3.25. Выращивание фазанов

Для пополнения охотничьих угодий выбирают тот подвид фазанов, который распространен в естественных условиях в данной местности. Для получения мяса разводят в основном обыкновенного или охотничьего фазана (рис. 3.25).

Фазанят выращивают или в клетках, или на полу. В первые 3 недели применяют дополнительный обогрев. Температуру под обогревателем поддерживают на уровне 32–34 °С; в помещении в первую неделю выращивания – 28 °С, во вторую – 25, в третью – 23, в четвертую – 22, далее – 20 °С.

**Технология производства мяса куропаток.** В естественных условиях куропатки устраивают свои гнезда на земле по окраинам полей, заросших кустарником, в лесочках, оврагах и т. д. В брачный сезон птицы держатся парами. Кладка яиц начинается в конце апреля. Самка почти подряд сносит 10–15 яиц. Насиживание длится 21–26 сут в зависимости от разновидности куропаток (в среднем 23,5 сут).

Яйцекладка продолжается с марта по июль, но эти сроки во многом зависят от климатических условий данной местности. Средняя масса одного яйца – 12–14 г, хотя наблюдаются значительные колебания в ту или иную сторону. Яйценоскость домашних куропаток составляет 40–60 яиц на одну самку.



Рис. 3.26. Выращивание куропаток

Птенцы серых куропаток растут очень быстро. В 1-й день жизни их масса составляет в среднем 8,5 г, на 10-й – 40, на 20-й – 90, на 40-й – 170, на 65-й – 320 и на 120-й день – около 400 г.

Содержат куропаток в домиках, оборудованных выгулом, вольерах, клеточных батареях (рис. 3.26).

**Технология производства мяса голубей.** Для производства мяса голубей используют специализированные мясные породы: кинг, тексан, монден, штрассер, монтобан, римский великан и др.

Чаще всего для мясных голубей применяют вольерное или клеточное содержание. При вольерном содержании птичник разделяют на секции, которые оборудуют гнездовьями, устанавливаемыми в несколько ярусов (от двух до пяти).

Спаривать молодых голубей начинают в 6–7-месячном возрасте, предварительно подобрав пары. Через 8–12 дней после спаривания голубка начинает нести яйца. Обычно она откладывает 2 яйца с интервалом в 1–2 дня. Насиживают яйца самец и самка поочередно. Наблюдения показали, что с вечера до утра яйца насиживает самка, а в дневное время – самец.

Время насиживания яиц – 18–19 дней. Когда птенцы достигают 2–3-недельного возраста, у голубки начинается второй цикл яйцекладки, она откладывает во второе гнездо еще 2 яйца. Голуби начинают насиживать новые яйца, продолжая при этом кормить голубят.



Рис. 3.27. Выращивание голубей

Первую неделю родители кормят голубят зобным молочком, затем до 4-недельного возраста – зерном, размоченным в зобе. Во второй половине гнездового периода кормит голубят только самец, а самка насиживает вновь снесенные яйца (рис. 3.27).

Яйценоскость составляет от 10 до 16 яиц на одну пару. Средняя масса яиц – 22–25 г. Инкубационные качества высокие, вывод молодняка может достигать 90 %.

**Задание.** Пользуясь данными табл. 3.15, определить возможный выход мяса в живой массе у мясной птицы в расчете на 1 несушку, на 1 кг живой массы несушки и на 1 гол. родительского стада при следующем половом соотношении: мясные куры – 1:9, утки – 1:5, индейки – 1:4–5, гуси и цесарки – 1:4.

Т а б л и ц а 3.15. Расчет мясной продуктивности птицы

Показатели	Виды птицы				
	Куры	Утки	Индейки	Гуси	Цесарки
Яйценоскость, шт.	280	220	80	60	120
Инкубационные яйца, %	85	90	85	90	90
То же, шт.					
Выводимость, %	82	78	75	75	60
Вывод молодняка, гол.					
Срок откорма, дн.	42	49	120	63	84
Сохранность молодняка, %	95	95	90	92	93
Сдано на убой, гол.					
Живая масса молодняка, кг	2,4	3,2	8,5	4,5	0,9
Живая масса несущки, кг	3,0	3,5	11,0	6,5	1,5
Выход мяса, кг: на 1 несущку					
на 1 кг живой массы несущки					
Выход мяса на 1 несущку в потрошеном виде, кг					
Затраты корма на 1 кг прироста молодняка, кг	1,7	3,0	3,3	3,5	3,5
Конверсия корма, ед.					
Индекс эффективности выращивания, ед.					

### Контрольные вопросы

1. Перечислите основные принципы, на которых базируется современное производство мяса страусов.
2. Опишите технологию производства мяса фазанов.
3. Назовите основные технологические параметры, которые необходимо соблюдать при выращивании куропаток на мясо.
4. Каковы особенности искусственного выращивания и содержания куропаток?
5. Назовите оптимальные сроки выращивания голубей на мясо.
6. Перечислите основные породы голубей, используемые для получения мяса.
7. Опишите технологию производства мяса голубей.

## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Бессарабов, Б. Ф. Птицеводство и технология производства яиц и мяса птицы / Б. Ф. Бессарабов, Э. И. Бондарев, Т. А. Столляр. – Санкт-Петербург: Изд-во «Лань», 2005. – 352 с.
2. Бондарев, Э. И. Приусадебное птицеводство / Э. И. Бондарев. – Москва: АСТ, Астрель, Полиграфиздат, 2010. – 254 с.: ил.
3. Гласкович, М. А. Основы технологии и переработки продукции растениеводства и животноводства: курс лекций: в 2 ч. / М. А. Гласкович, Т. В. Соляник. – Горки: БГСХА, 2013. – Ч. 1: Технология производства и переработки продукции животноводства. – 312 с.: ил.
4. Гласкович, М. А. Основы технологии производства и переработки продукции животноводства. Основы кормления сельскохозяйственных животных: метод. указания к лабораторно-практическим занятиям / М. А. Гласкович. – Горки: БГСХА, 2013. – 81 с.
5. Киселев, Л. Ю. Породы, линии и кроссы сельскохозяйственной птицы / Л. Ю. Киселев, В. Н. Фатеев. – Москва: Колос, 2005. – 112 с.
6. Кочиш, И. И. Птицеводство / И. И. Кочиш, М. Г. Петраш, С. Б. Смирнов. – Москва: Колос, 2007. – 407 с.
7. Марусич, А. Г. Скотоводство. Породы крупного рогатого скота: учеб.-метод. пособие / А. Г. Марусич. – Горки: БГСХА, 2017. – 80 с.
8. Разведение и содержание гусей: метод. рекомендации / Я. С. Ройтер [и др.]; под общ. ред. В. И. Фисинина. – Сергиев Посад: ВНИТИП, 2008. – 58 с.
9. Разведение и содержание перепелов / З. И. Кочетова [и др.]; под общ. ред. Т. А. Столляра. – Сергиев Посад: ВНИТИП, 2006. – 83 с.
10. Руководство по производству молока, выращиванию и откорму крупного рогатого скота: отраслевой регламент / А. М. Лапотко [и др.]. – Несвиж, 2006. – 24 с.
11. Система ведения молочного скотоводства в Республике Беларусь / Н. А. Попков [и др.]. – Минск, 2002. – 207 с.
12. Соляник, А. В. Свиноводство: практикум / А. В. Соляник, В. В. Соляник, А. А. Соляник. – Минск: ИВЦ Минфина, 2019. – 304 с.
13. Технология производства и переработки продукции животноводства. Производственное обучение: учеб. пособие / В. К. Пестис [и др.]. – Гродно: ГГАУ, 2007. – 286 с.
14. Технология производства продукции животноводства: курс лекций: в 2 ч.: учеб.-метод. пособие / М. А. Гласкович [и др.]. – Горки: БГСХА, 2017. – Ч. 1: Технология производства продукции скотоводства, свиноводства и птицеводства. – 240 с.
15. Федоренкова, Л. А. Свиноводство: учеб. пособие / Л. А. Федоренкова, В. А. Дойлидов, В. П. Ятусевич. – Минск: ИВЦ Минфина, 2018. – 303 с.
16. Шейко, И. П. Свиноводство: учебник / И. П. Шейко, В. С. Смирнов, Р. И. Шейко. – Минск: ИВЦ Минфина, 2013. – 376 с.
17. Шляхтунов, В. И. Скотоводство: учебник / В. И. Шляхтунов, В. И. Смунев. – Минск: Техноперспектива, 2005. – 387 с.

## СОДЕРЖАНИЕ

ПРЕДИСЛОВИЕ .....	3
Раздел 1. ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА ПРОДУКЦИИ СКОТОВОДСТВА .....	4
Тема 1. Молочная продуктивность крупного рогатого скота. Учет и оценка молочной продуктивности, факторы, влияющие на ее уровень .....	5
Тема 2. Воспроизводство стада, учет и способы мечения крупного рогатого скота ..	24
Тема 3. Поточно-цеховая технология производства молока .....	30
Тема 4. Мясная продуктивность крупного рогатого скота. Учет и оценка мясной продуктивности, факторы, влияющие на ее уровень .....	36
Тема 5. Промышленная технология производства говядины .....	49
Тема 6. Основы мясного скотоводства .....	58
Раздел 2. ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА ПРОДУКЦИИ СВИНОВОДСТВА .....	66
Тема 1. Конституция и экстерьер свиней, их взаимосвязь с направлением продуктивности .....	67
Тема 2. Оценка воспроизводительных, продуктивных и племенных качеств свиней разных половозрастных групп .....	79
Тема 3. Организация воспроизводства стада свиней. Особенности племенной работы в свиноводческих хозяйствах различного типа .....	88
Тема 4. Особенности поточно-цеховой технологии производства свинины .....	98
Раздел 3. ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА ПРОДУКЦИИ ПТИЦЕВОДСТВА .....	109
Тема 1. Яичная продуктивность сельскохозяйственной птицы. Учет и оценка яичной продуктивности. Технология производства пищевых яиц .....	110
Тема 2. Оценка качества яиц .....	128
Тема 3. Мясная продуктивность сельскохозяйственной птицы. Учет и оценка мясной продуктивности. Технология производства мяса бройлеров .....	138
Тема 4. Технология производства мяса других видов сельскохозяйственной птицы .....	154
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК .....	166

Учебное издание

**Соляник** Александр Владимирович  
**Турчанов** Сергей Олегович  
**Соляник** Татьяна Владимировна и др.

**ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ЖИВОТНОВОДСТВА**

Пособие

Редактор *Н. Н. Пьянусова*  
Технический редактор *Н. Л. Якубовская*

Подписано в печать 28.02.2022. Формат 60×84 <sup>1</sup>/<sub>16</sub>. Бумага офсетная.  
Ризография. Гарнитура «Таймс». Усл. печ. л. 9,76. Уч.-изд. л. 8,53.  
Тираж 60 экз. Заказ .

УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия».  
Свидетельство о ГРИИРПИ № 1/52 от 09.10.2013.  
Ул. Мичурина, 13, 213407, г. Горки.

Отпечатано в УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия».  
Ул. Мичурина, 5, 213407, г. Горки.