

# ЛЕКЦИЯ №1

## **Основы воспроизводства сельскохозяйственных жи- вотных**

# **Основы воспроизводства сельскохозяйственных животных**

- 1. Критерии воспроизводительных способностей**
- 2. Методы разведения**
- 3. Структура стада, ее значение и особенности в хозяйствах различной специализации.**
- 4. Биологические особенности размножения крупного рогатого скота и свиней**

1. В настоящее время тема воспроизводства сельскохозяйственных животных очень актуальна. Она напрямую связана с продуктивностью. Только при правильной организации воспроизводства в совокупности с другими факторами позволит хозяйству рассчитывать на высокую продуктивность и, следовательно, на прибыльное производство.

Для получения максимальной продуктивности необходимо постоянно поддерживать высокий уровень воспроизводства стада, обеспечивать своевременное плодотворное осеменение животных для ежегодного получения приплода. От состояния воспроизводства стада зависит экономика животноводства, уровень селекционно-племенной работы, продолжительность использования животных.

## **Что надо понимать под словом воспроизводство?**

**Воспроизводство** – это процесс восстановления и увеличения поголовья сельскохозяйственных животных путем их размножения и выращивания молодняка. Скорость воспроизводства определяется особенностями каждого вида животных – плодовитостью, сроками наступления половой зрелости, также продолжительностью хозяйственного использования животных, возрастом реализации молодняка, сроками выращивания ремонтного молодняка и выбраковки маточного поголовья и другие.

Воспроизводство зависит также от обеспеченности животных доброкачественными кормами, структуры стада, соблюдение технологии выращивания молодняка, кормления и условий содержания.

## **Что характеризует хорошее воспроизводство?**

Воспроизводство характеризуется выходом приплода в расчете на 100 маток, имеющихся на начало года. На 100 коров за год надо получить 95-100 телят и более, поросят 2 200 (за 2 опороса), ягнят более 120 (за одно ягнение).

## **Что отрицательно влияет на воспроизводство?**

Это преждевременное покрытие молодых маток, которое задерживает их развитие. Они дают неполноценный приплод, продуктивность снижается.

Позднее оплодотворение также задерживает воспроизводство. При первой случке наряду с возрастом животного учитывают его живую массу и общее развитие.

Отрицательно влияет на воспроизводство несвоевременная профилактика и лечение болезней органов размножения.

### **Какой ущерб наносится хозяйству от низкого воспроизводства:**

Молочное скотоводство - одна из главных животноводческих отраслей сельского хозяйства, продукцией которого является не только молоко, но и молодняк, который используется для собственного воспроизводства, племпродажи, выращивания с последующей реализацией другим сельхозпредприятиям, откорма и реализации на мясо.

Ежегодно сельхозпредприятия недополучают около 20 телят от каждых 100 коров и до 20% годового удоя от каждой бесплодной коровы, преждевременно выбраковывают более 35% коров и около 20% первотелок. Экономические потери включают не только стоимость недополученных телят и молока, но и неоправданные затраты на кормление, содержание, уход и лечение проблемных коров, а также потери за счет преждевременной выбраковки высокоценных животных, которые можно предотвратить при экономически обоснованной организации работы по воспроизводству поголовья крупного рогатого скота.

## **2. Методы разведения**

Методы разведения это система подбора сельскохозяйственных животных с учетом их породной, видовой и линейной принадлежности для решения определенных зоотехнических задач.

Например, *при чистопородном разведении* спаривают животных одной и той же породы, при различных видах скрещивания подбирают животных из разных пород (в пределах вида), под гибридизацией понимают спаривание животных разных видов. Основные методы разведения различны не только по форме, но и по существу (по получаемым результатам). Различна и их биологическая природа.

*Биологическая сущность чистопородного разведения* заключается в сохранении и усилении наследственности животных желаемого типа. Полученные животные должны быть относительно сходны с родителями по типу, продуктивности, наследственным особенностям и племенной ценности.

*Биологическая сущность скрещивания* заключается в том, что оно ведет к обогащению и расширению наследственной основы, новообразованиям, повышает крепость конституции. Помеси качественно отличны от родительских форм. Им присущи повышенная изменчивость, жизнеспособность, продуктивность, другие проявления гетерозиса. Однако из-за высокой гетерозиготности при разведении «в себе» они дают сложные расщепления и разнокачественное потомство.

Гибриды, полученные от скрещивания разных видов животных, по своим биологическим свойствам резко отличаются от чистопородных животных.

В настоящее время наиболее распространена следующая их классификация:

**А) Чистопородное разведение** - один из основных методов разведения сельскохозяйственных животных, при котором для получения потомства спаривают животных, принадлежащих к одной породе. Полученное потомство называют чистопородным. Чистородное разведение осуществляется с помощью различных методов отбора и подбора, разведения по линиям и семействам двумя методами спаривания: неродственным (аутбридинг) и родственным (инбридинг).

**Неродственное спаривание (аутбридинг)** - это основной метод спаривания при чистопородном разведении, его применяют как в племенных, так и в товарных хозяйствах. Он используется для объединения ценных качеств линий, пород и для избежания инбредной депрессии, вызываемой инбридингом. Аутбридинг позволяет одновременно повышать устойчивость передачи наследственных качеств и получать животных желаемого типа с высокой жизнеспособностью. Для поддержания высокой жизнеспособности при аутбредном спаривании применяют *кроссы линий* (спаривание между собой животных, принадлежащих к разным линиям).

**Линия** - это часть породы, ей присущи все основные элементы, характеризующие породу: общность происхождения, наследственный комплекс, племенная ценность и т. д. В то же время она имеет свои, присущие только ей особенности. Основная цель разведения по линиям - расчленение породы на разнокачественные группы, создание и поддержание структуры породы и ее дальнейшее совершенствование.

Выдающийся производитель, от которого ведет свое начало линия, считается ее родоначальником. Различают линии генеалогические и заводские.

**Генеалогическая линия** - это группа животных, имеющая одного общего родоначальника. Их объединяет общность происхождения без учета продуктивности и племенной ценности животных. Они не отселекционированы по качеству и типу. Родоначальник линии в ряде поколений является их сравнительно далеким предком.

**Заводская линия** — это однородная, высокопродуктивная группа племенных животных, происходящих от выдающегося родоначальника, обладающих характерными для нее ценными продуктивными качествами и другими особенностями, которые поддерживаются и совершенствуются целенаправленным отбором и подбором, стойко сохраняясь в потомстве.

**Родственное спаривание (инбридинг)** - это спаривание животных, находящихся между собой в родстве. Биологическая сущность и практическая значимость инбридинга сводится к закреплению в потомстве ценных свойств исходных родительских форм, повышению гомозиготности и наследственной устойчивости инбредного потомства.

Основная цель родственного разведения - сохранение конкретных наследственных особенностей того или иного выдающегося предка.

## **Б) Скрещивание и гибридизация**

**Скрещивание** - это система спаривания животных разных пород. Его применяют как для улучшения существующих, так и для выведения новых пород животных. Полученное потомство называют помесным. Скрещивание применяется в животноводстве с глубокой древности. В зависимости от намеченной цели выделяют следующие основные виды скрещивания: воспроизводительное - для выведения новых пород; поглотительное - для преобразования местных, худших пород в лучшие; вводное - для дальнейшего улучшения племенных и продуктивных качеств существующей заводской породы; промышленное — для получения эффекта гетерозиса у помесей I поколения; переменное - для удержания гетерозиса в ряде поколений.

**Воспроизводительное (заводское) скрещивание.** Это скрещивание называют породообразующим. Спаривают животных двух или нескольких пород для получения новой породы, сочетающей в себе ценные качества исходных пород и обладающей рядом новых качеств. Воспроизводительное скрещивание разделяют на простое, когда используют две породы, и сложное, когда участвуют три и более породы. Применение воспроизводительного скрещивания позволило в прошлом вывести сотни ценных пород животных. Примером сложного воспроизводительного скрещивания может служить создание орловской рысистой породы лошадей. В качестве исходных пород использовали арабскую, датскую и голландскую.

**Поглотительное скрещивание.** Его цель - коренное улучшение местной малопродуктивной группы животных и преобразование ее в высокопродуктивную заводскую породу. При этом маток местной улучшаемой породы, как правило, покрывают производителями улучшающей заводской породы. Из помесей I поколения отбирают лучших маток и вновь спаривают с производителями улучшающей породы до получения намеченных результатов (рис. 5). Затем переходят к разведению помесных животных желательного типа «в себе». В результате поглотительного скрещивания местные животные приобретают ценные качества улучшающей породы. В IV-V поколениях помеси имеют большое сходство с чистопородными животными. Дальнейшая работа ведется теми же приемами, что и при чистопородном разведении. Осуществляя это скрещивание, ставится задача сохранения у высококровных помесей признаков и свойств улучшаемой породы, таких, как крепость конституции, неприхотливость, выносливость, приспособленность к местным условиям в сочетании с их высокой продуктивностью улучшающей породы. Для преобразования низкопродуктивного беспородного стада крупного рогатого скота в чистопородное требуется 20-25 лет, у свиней - 6-7 лет, у овец - 4-5.

**Вводное скрещивание.** Цель вводного скрещивания - совершенствование существующей заводской породы по отдельным хозяйственно-полезным признакам. Сущность этого метода заключается в том, что маток заводской породы однократно спаривают с производителями близкой по типу (родству)

другой заводской породы, имеющей ряд более ценных признаков, недостающих животным улучшаемой породы. В последующем получают несколько поколений животных от возвратного скрещивания помесных маток с лучшими производителями материнской породы (рис. 6). На заключительном этапе работы животные  $7/8$  и  $15/16$  кровности основной породы становятся типичными и приобретают новые ценные признаки улучшаемой породы.

При использовании вводного скрещивания ведут строгий отбор и подбор животных, так как не все помеси бывают одинаково ценными. Этот вид скрещивания широко применялся и применяется в настоящее время в мировой зоотехнической практике.

**Промышленное скрещивание.** Основная цель промышленного скрещивания - получение пользовательных животных с повышенной жизнеспособностью и продуктивностью (явление гетерозиса), которые дальнейшему размножению не подлежат.

Подбираемые для скрещивания породы должны хорошо сочетаться. Промышленное скрещивание бывает простое и сложное. При простом (двухпородном) скрещивании маток одной породы спаривают с производителями другой, полученных помесей используют для хозяйственных целей. В сложном промышленном скрещивании участвуют три породы и более. Помесей I поколения (F<sub>1</sub>) покрывают производителями третьей породы.

Промышленное скрещивание широко применяется во всех высокоразвитых странах мира, при разведении животных всех видов, особенно в свиноводстве и птицеводстве. Методом промышленного скрещивания кобыл упряжного типа с жеребцами верхового направления получена ценная охотничья лошадь гунтер.

**Переменное скрещивание.** Основная цель переменного скрещивания - получение пользовательных животных разных поколений с повышенной жизнеспособностью и продуктивностью (явление гетерозиса). Этот метод скрещивания тесно примыкает к промышленному. В отличие от него гетерозис при переменном скрещивании не только создается, но и удерживается в ряде поколений. Существенным преимуществом является и то, что для воспроизводства можно использовать помесных маток разных поколений, а не чистопородных. Чистопородными должны быть только производители. При двухпородном переменном скрещивании помесных маток I поколения спаривают с производителями одной из исходных пород, а полученных  $1/4$ -кровных (или  $3/4$ -кровных) маток - с чистопородными производителями другой исходной породы. В дальнейшем каждый раз меняется порода производителей (рис. 7).

**В) Гибридизация** по своему существу является скрещиванием, только не представителей разных пород, а представителей разных видов. Полученное потомство называют гибридами. В настоящее время гибридами в птицеводстве и свиноводстве называют также животных и птиц, полученных от скрещивания специализированных линий и пород. Основная задача этого метода

скрещивания - вовлечение в животноводство новых ценных диких и полудиких форм животных. Гибридизация применяется для получения пользовательных животных и создания новых пород.

При гибридизации животных сталкиваются с большими трудностями. Главные из них - это нескрещиваемость видов между собой и частичное или полное бесплодие гибридов, что связано в основном с различиями в наборе и структуре хромосом половых клеток, морфологическими и биохимическими особенностями гамет, иммунной несовместимостью и образованием в конечном итоге нежизнеспособной зиготы.

Примером гибридизации может служить скрещивание кобыл с ослом и зеброй и получение бесплодных мулов (крупных, выносливых и работоспособных животных) и зеброидов. При скрещивании ослиц с жеребцами ползают лошаков. Эти животные мельче и менее работоспособны.

В результате скрещивания крупного рогатого скота и зебу получены такие известные породы, как санта-гертруда, брафорд, сан-пауло и другие. При гибридизации крупного рогатого скота с яками, зубрами и бизонами гибридные самки плодовиты, а самцы бесплодны.

### **3. Биологические особенности размножения крупного рогатого скота и виней**

Половое созревание у бычков и телочек наступает примерно в 6...8-месячном возрасте, т.е. значительно раньше, чем заканчивается их физиологическое развитие. Для предотвращения ранней случки бычков и телочек с 5...6-месячного возраста содержат отдельно. Примерный возраст первого покрытия или осеменения телок 15...18 мес. бычков мясных пород используют для случки в возрасте 14 мес., молочных пород – 14...18 мес. при достижении ими живой массы 500...600 кг. [6]

Раннее осеменение телок молочных пород вошло в практику молочного скотоводства многих западных стран. Каждый месяц содержания неоплодотворенных телок после достижения 18-месячного возраста (отставших в развитии) значительно повышает стоимость их выращивания до перевода в группу коров. Также отмечается, что частота осложненных родов у нетелей в возрасте 24 - 30 месяцев (осемененных в 15-21 месяц) наименьшая и заметно возрастает, если роды проходят в более раннем или старшем возрасте. Слишком раннее оплодотворение телок приводит к их недоразвитию, получению слабого потомства и к последующему снижению продуктивности телки.[10]

В исследованиях по изучению влияния живой массы коров на их молочную продуктивность было установлено, что у крупных коров всех возрастов она выше, чем у мелких. При этом прямая зависимость между живой массой коров при отеле и их последующей продуктивностью более выражена у первотелок. По мнению Ф. Б. Шакирова (1987), Г. ф. Саблина, В. Г. Гугли (1938), А. Гордона (1988), молочная продуктивность коров в значительной степени

зависит от роста и развития их к первому отелу. Рано оплодотворенные недоразвитые телки после отела дают меньше молока, чем животные, оплодотворенные в более старшем возрасте и нормально развитые. Желательно, чтобы телки к первому осеменению достигали  $2/3$  массы полновозрастных животных породы.

Для реализации генетических задатков высокой продуктивности необходимо выращивать крупных, крепкого телосложения и конституции животных. Наиболее оптимально для телок плодотворное осеменение с 15—18-месячного возраста при достижении живой массы не ниже 380—400 кг. Возможно осеменение телок и в более поздние сроки при достижении живой массы 410—430 кг, но слишком поздняя первая случка животных приводит к перерасходу кормов и затрат на содержание. Хозяйствам наносится и большой экономический ущерб, поскольку за весь период жизни животного будет получено меньше телят в сравнении с теми животными, которые оплодотворяются в оптимальном возрасте. [2]

**Сроки осеменения коров после отела.** Важное значение имеет выбор времени и сроков осеменения коров. Особенность размножения животных с астральным половым циклом состоит в том, что природой самке отпущено очень ограниченное время для спаривания. У коров, например, это время равно в среднем 13—17 часов (В. С. Шипилов. 1986) за весь период полового цикла, то есть за 21 день. Выбрать неправильно время осеменения — значит оставить самку бесплодной со всеми вытекающими последствиями. [4]

При установлении сроков осеменения коров после отела учитывают состояние животных, уровень их продуктивности, а также конкретные условия хозяйства. Продолжительность сервис-периода – один из важных показателей репродуктивной способности коров. Установлено достоверное положительное влияние уровня продуктивности на продолжительность сервис-периода. Так, например, раздой первотелок до уровня более 6 тыс. кг без активного моциона значительно увеличивает сервис-период. [3]

Оплодотворение коров после отела должно производиться примерно через 80 дней. К этому сроку организм животного должен окончательно восстановиться после отела. Инволюция матки у коров заканчивается на 30-40 день после отела, причем охота и течка могут проявляться и до окончания инволюции. У коров молочных пород первая охота после отела наступает на 18- 45 день, у мясных пород несколько позднее. При осеменении коров в более ранние сроки после отела увеличивается повторность осеменения, может происходить также снижение продуктивности в дальнейшем. Повторные осеменения невыгодные для хозяйства. [9]

#### **Биологические особенности свиней**

**Скороспелость и интенсивный рост молодняка.** Под скороспелостью понимают способность свиней в короткие сроки достигать такой степени раз-

вития, которая обеспечивает возможность раннего их использования для воспроизводства и получения мясной продукции. Хотя половые клетки у свиней образуются уже в 4-5-месячном возрасте, но осеменять свинок в этом возрасте не следует, поскольку организм еще полностью не созрел, а полученное потомство будет малочисленным и слабым. При хорошем кормлении и содержании покрывают молодых свинок всех отечественных пород в 9-10-месячном возрасте и получают полноценное потомство для откорма и на племя.

Живая масса новорожденных поросят составляет 1,0-1,3 кг, к 6-8-дневному возрасту она удваивается, к 60-дневному увеличивается в 17-18 раз. Чистопородный молодняк свиней разводимых в Беларуси пород и типов достигает живой массы 100 кг в возрасте 6-7 мес, а помеси и гибриды - на 10-20 дней раньше.

**Короткий срок плодоношения.** Период супоросности у свиноматок составляет 115-116 дней (3 месяца, 3 недели и 3 дня), что позволяет от одной свиноматки получать по 2, а при использовании раннего отъема поросят - по 2,1-2,3 опороса в год.

**Полиэстричность.** Свиньи способны проявлять охоту и оплодотворяться независимо от сезона года (дикие свиньи приходят в охоту зимой, домашние круглый год через 21 день).

**Многоплодие.** Этот показатель определяется количеством живых поросят при рождении на опорос. Многоплодие составляет в среднем 10-12 поросят, иногда до 30.

**Крупноплодность.** Следует различать два понятия - *крупноплодность свиноматок* (средняя масса новорожденных поросят в гнезде) и *крупноплодность поросят* (масса каждого поросенка в помете). Свиноматки разного многоплодия по крупноплодности различаются между собой незначительно.

Масса поросят находится в прямой зависимости от количества их в гнезде, возраста, массы свиноматки, условий ее кормления в I период супоросности и ее продолжительности. Она составляет в среднем 1,0-1,3 кг (колебания от 0,7 до 2,0 кг). Поросята с массой менее 0,9 кг требуют очень большого внимания при выращивании, поэтому их обычно считают нежизнеспособными и в промышленных комплексах выбраковывают в процессе формирования гнезд. Большое значение имеет *выравненность гнезда* по крупноплодности. Она определяется отклонением массы отдельных поросят от средней величины. Это особенно необходимо учитывать в промышленных комплексах при ритмичном производстве свинины, так как разнообразие рожденных поросят по живой массе вызывает дополнительные затраты труда при формировании однородных гнезд. Кроме того, невыравненность поросят по живой массе сохраняется и на последующих этапах их развития. Таким образом, *выравненность гнезда* - один из ведущих признаков воспроизводительной способности свиноматок, и его должны учитывать специалисты при оценке свиноматок по-

сле первого опороса и при отборе их в основное стадо. Повысить крупноплодность можно путем улучшения условий содержания супоросных маток, отбором более крупных маток при их первом осеменении.

**Молочность.** Количество и качество молока у свиноматок обуславливается в основном функцией молочных желез. Молочность подразделяется на истинную и условную. Истинная молочность - это количество молока, выделенного маткой за период лактации, которая в естественных условиях длится около 4. мес., а в хозяйственных - от 3 недель до 2 мес. Поскольку молоковыделение у свиноматок осуществляется рефлекторно и длится несколько десятков секунд, повторяясь в первые дни после опороса до 20 раз в течение суток, выдоить матку обычным способом невозможно. Поэтому в практической работе определяют относительную (условную) молочность по массе гнезда на 21 сутки. Установлено, что на прирост 1 кг живой массы поросёнка затрачивают 4 кг молока.

Молочность зависит от индивидуальных особенностей животных, подготовки свиноматок к опоросу, функции гормонов гипофиза и надпочечных желез, условий кормления и количества поросят в гнезде, числа сосков у матери. Приблизительно за сутки до опороса и в течение 2-3 суток после него выделяется молозиво. Максимальное молоковыделение приходится на 15-20 сутки и достигает 7-8 кг. От молочности свиноматки зависит рост и развитие поросят не только в подсосный период, но и на дорастивании и откорме.

**Масса гнезда в 2 мес** Средняя масса гнезда в 2-месячном возрасте определяет товарную продукцию свиноматки, полученную за год. На этот показатель оказывают влияние многоплодие, крупноплодность, молочность, число поросят в 1 и 2 мес.

#### **4. Основные показатели, характеризующие состояние воспроизводства стада и воспроизводительной способности коров**

*Воспроизводство стада* – это система взаимосвязанных организационно-хозяйственных и зоотехнических мероприятий, направленных на своевременную замену старых, низкопродуктивных, неизлечимо больных, яловых коров высокопродуктивными, хорошо приспособленными к конкретным условиям производства первотелками. Конечная цель воспроизводства стада заключается в его постоянном совершенствовании, обеспечении высокой продуктивности коров и непрерывного ритмичного производства молока высокого качества.

По своим задачам воспроизводство стада крупного рогатого скота может быть простым и расширенным. Простое воспроизводство – это такое воспроизводство, когда численность животных и соотношение различных половых и возрастных групп в стаде на первое января каждого года не изменяется, т.е. в стадо ежегодно вводят столько ремонтных животных, сколько выбраковывают и выранжировывают; расширенное – воспроизводство, при котором, по-

мимо замены коров, выведенных из стада, общее поголовье возрастает в соответствии с плановыми заданиями по увеличению производства молока и говядины, а также роста продуктивности животных. При простом воспроизводстве племенное ядро выделяют 50 – 60 %, а при расширенном – до 70 % коров или родившихся телок.

Организационно-хозяйственными и зоотехническими мероприятиями по воспроизводству стада предусматривается прежде всего:

- получение достаточного количества телочек для выращивания с высоким генетическим потенциалом продуктивности;
- обеспечение их сохранности в первые дни и месяцы жизни;
- определение количества телок для выращивания с учетом уровня удоев и выбраковки коров, типа воспроизводства и интенсивности отбора первотелок по результатам раздоя;
- определение интенсивности выращивания, возраста и живой массы телок при первом осеменении;
- подготовка нетелей к отелу и лактации;
- оценка и отбор коров-первотелок для воспроизводства;
- простое или расширенное воспроизводство стада.

Эффективность воспроизводства стада в значительной степени зависит от плодовитости коров, т.е. от их способности регулярно давать потомство. В связи с этим главная задача воспроизводства стада состоит в том, чтобы получить от каждой коровы по здоровому, жизнеспособному теленку в год. В естественных условиях, в силу различных причин, ежегодно 5 – 10 % коров остаются бесплодными, т.е. не дают приплода. В то же время примерно на 100 отелов приходится две-три двойни, а 8 – 10 % коров телятся в году дважды (первый и четвертый кварталы). С учетом абортных (1 – 1,5 %), мертворождений (5 – 6 %) практически можно при нормальных условиях жизнедеятельности иметь от 100 клинически здоровых коров стада 100 телят. При плодотворном осеменении большей части коров через 21 – 45 дней после отела представляется возможным получать по 108 – 110 и более телят от 100 коров ежегодно.

Для ежегодного получения теленка от каждой коровы необходимо, чтобы корова была плодотворно осеменена не позднее 80 – 85 дней после отела, не абортировавала и не имела осложнений в период стельности. Однако в последние годы, несмотря на укрепление кормовой базы, повышение качества кормов, улучшение содержания животных, продолжительность периода от отела до плодотворного осеменения превышает нормативные требования и колеблется в пределах 95 – 125 дней и более. В результате ежегодно до 20 – 25 % коров не дают приплода и остаются яловыми.

*Яловыми* считают коров, которые не принесли в течение года теленка и плодотворно не осеменены в течение 80 – 85 дней после отела. Отрезок вре-

мени, начиная с 86-го дня после отела для коров и с 30-го дня после достижения случного возраста у телок до момента наступления стельности или выбытия животных, принято считать периодом яловости.

К основным причинам, ведущим к снижению плодовитости коров и телок, относятся следующие.

1. Задержка восстановления половой цикличности после отела, что обуславливается недостаточным уровнем и полноценностью кормления коров во вторую половину зимне-стойлового периода.

2. Недостатки в организации работы по выявлению маток в охоте, пропуски охоты и оптимальных сроков осеменения коров и телок, погрешности в организации и технологии искусственного осеменения животных.

3. Снижение оплодотворяемости при первом осеменении, удлиненные промежутки между неплодотворными осеменениями по причине неполноценных половых циклов из-за недокорма и несбалансированного кормления, неудовлетворительных условий в матке вследствие гинекологических заболеваний.

4. Недостаточный ветеринарный контроль состояния коров во все физиологические периоды и особенно в конце стельности и в послеродовой период.

5. Несвоевременная после последнего осеменения диагностика стельности и бесплодия.

6. Нерегулярное и несвоевременное комплексное лечение коров с акушерскими и гинекологическими заболеваниями (задержанием последа, эндометритом, субинволюцией матки и др.).

Основными показателями, характеризующими состояние воспроизводства стада и воспроизводительную способность коров и телок, являются:

– *оплодотворяемость от первого осеменения* – процент коров и телок от общего количества осемененных, оплодотворившихся после первого осеменения;

– *оплодотворяемость коров в первый месяц после отела* – процент коров от общего количества осемененных, оплодотворившихся в первый месяц после отела;

– *индекс осеменения* – количество осеменений, необходимых для оплодотворения;

– *общая оплодотворяемость* – процент оплодотворившихся животных от числа осемененных в стаде за календарный год;

– *сервис-период* – период от отела или аборта до последующего плодотворного осеменения;

– *продолжительность стельности (плодоношения)* – период от плодотворного осеменения до отела;

– *межотельный период (МОП)* – период между двумя смежными отелами;

– *многоплодие* – рождение двух и более телят у коровы;

- *индекс плодовитости* – показатель воспроизводительной способности отдельных коров или стада в целом, рассчитывается по следующей формуле:
  - *выход телят на 100 коров от коров* – отношение количества коров, от которых получен живой приплод, к поголовью коров на начало года;
  - *выход телят на 100 коров и нетелей* – отношение количества коров и нетелей, от которых получен живой приплод, к поголовью коровнетелей на начало года;
  - *яловость* – отношение количества коров, не давших приплода за отчетный год, к поголовью коров на начало года.

## **5. Основные факторы и зоотехнические мероприятия, способствующие повышению воспроизводительной способности маточного поголовья**

***Индивидуальный учет воспроизводительной способности.*** Одним из важных мероприятий, способствующих повышению воспроизводительной способности маточного поголовья, является проведение на фермах и комплексах поголовного обследования молочных стад и разделение всех коров по воспроизводительно-физиологическому состоянию на стельных, запускаемых, сухостойных, не осемененных после отела, осемененных, но не проверенных на стельность и яловых коров. Разделение коров на такие категории дает возможность обеспечить соответствующее кормление и условия содержания, своевременно проводить повторное осеменение, определять стельность, время запуска и перевода в родильное отделение, а также проведение с каждой категорией животных необходимых профилактических и лечебных мероприятий. Хорошему состоянию учета способствует безошибочная идентификация каждого животного, основанная на организации надежной системы метки, в частности пластиковыми ушными бирками.

Основными формами индивидуального учета воспроизводительной способности животных и контроля за состоянием воспроизводства стада является форма № 10-мол «Журнал учета осеменений и отелов крупного рогатого скота» и форма № 2-мол «Карточка племенной коровы». Записи в журнале о датах осеменений и отелов коров и телок ведет по установленной форме техник по искусственному осеменению.

В индивидуальной карточке, заведенной на корову, он отмечает осеменения по счету, дату плодотворного осеменения и индивидуальный номер быка-производителя, дату запуска и дату отела, пол приплода и присвоенный индивидуальный номер.

Для наглядно-оперативного учета воспроизводительной способности животных на небольших фермах можно использовать жетонный метод, сущность которого заключается в следующем. На каждую корову либо телку заводят жетон диаметром 8 см из плотного картона или пластика, на одной стороне которого пишут краской постоянные сведения: индивидуальный номер, кличку, дату рождения, а на другой – записывают карандашом текущие события по

воспроизводству. Жето ны вешают, а затем перемещают на штырьки разноокрашенных зон стенда соответственно воспроизводительного-физиологического состояния коровы. Эта форма учета наглядна, она привлекает внимание воспроизводству не только техников по искусственному осеменению и зооветеринарных специалистов, но и всех работников фермы (ком-плекса).

Хозяйства, которые не ведут автоматизированный зоотехнический учет состояния воспроизводства, могут использовать систему учета, которая осуществляется с помощью специального устройства «Картотека». Она предназначена для контроля своевременного выявления коров в охоте и учета результатов осеменения.

«Картотека» представляет собой навесное устройство, состоящее из карточек для стельных коров, новотельных коров (с невозстановленными родополовыми путями), которые пока не подлежат осеменению, новотельных коров, подлежащих осеменению, календаря техника по искусственному осеменению, откидного столика и полки для хранения первичной документации. Индивидуальные карточки коров, в которых зафиксированы все текущие процессы по воспроизводству, размещают в хронологическом порядке по числам месяца в соответствующие ячейки картотек.

Индивидуальные карточки в картотеке переключают из ячейки в ячейку (из группы в группу) при изменении воспроизводительного-физиологического состояния коровы. **Например**, корова осеменена первый раз после отела. Ее карточку после записи даты осеменения переставляют в группу осемененных, но не проверенных на стельность коров. Через два месяца после осеменения, если корова при ректальном исследовании окажется стельной, ее карточку помещают в группу стельных соответственно предполагаемому месяцу отела. После отела карточку снова переставляют в группу неосемененных коров, в ячейку, соответствующую дате отела. В результате в системе ячеек устройства «Картотека» содержится информация (отелы, осеменения, лечения и др.), характеризующая воспроизводительную способность каждой коровы и состояние воспроизводства молочного стада в целом.

Своевременное и надежное мечение животных, строго налаженный индивидуальный учет стельных, запускаемых, сухостойных, неосемененных, осемененных, но не проверенных на стельность и яловых коров, наглядно-оперативный учет воспроизводительной способности каждой коровы позволяет быстро отыскать нужное животное, иметь наглядную информацию о состоянии воспроизводства стада и держать в поле зрения всех яловых коров и этим самым поддерживать воспроизводительную способность животных на высоком уровне. Запущенный учет и неудовлетворительная работа по воспроизводству стада ведет к ухудшению воспроизводительной способности животных.

**Полноценное кормление.** Одним из основных факторов, оказывающим влияние на воспроизводительную способность коров и телок, состояние воспроизводства стада, является кормление. Кормление животных во все сезоны

года должно быть нормированным и полноценным. Это одно из решающих условий предупреждения яловости и получения здорового, жизнеспособного приплода. Достаточное по уровню и полноценное кормление обеспечивает нормальный обмен веществ в организме и проявление половой функции на высоком физиологическом уровне.

При недостатке кормов, неполноценном кормлении, часто с белково-минерально-витаминной недостаточностью, особенно в конце стойлового периода, воспроизводительная способность у животных нарушается. Недокорм взрослых животных, несбалансированное кормление, наряду со снижением упитанности, вызывают нарушение обмена веществ и, как следствие, изменения в половых органах, обуславливающих задержку и неполноценность полового цикла. Недокорм и неполноценное кормление телок приводят к общему недоразвитию, инфантилизму – к недостаточному развитию матки, яичников и другим нарушениям. Но и длительный общий перекорм вызывает изменения в обмене веществ, гормональные расстройства, снижает половую активность коров и телок, а также выживаемость эмбрионов.

Большое количество концентратов в рационах коров вызывает нарушение половых циклов, различные осложнения в период стельности, во время отела и в послеродовой период.

Улучшение воспроизводства стада, увеличение плодовитости животных предусматривают повышение качества кормления, биологической полноценности рационов. По современным представлениям балансирование рационов необходимо производить не по шести показателям, как это было до недавнего времени, а как минимум по 25 показателям. При этом работникам по воспроизводству нужно хорошо знать, на что конкретно влияет дефицит в рационе тех или иных элементов питания, чтобы принять необходимые меры для корректировки рационов и нормализации воспроизводительной способности животных.

Важнейшим элементом питания, занимающим особое место в системе воспроизводства, является энергия, источником которой служат все органические вещества корма. При дефиците в рационах энергетического корма у коров резко снижается оплодотворяемость из-за гипофункции яичников. Восстановление требуемого уровня питания, как правило, нормализует воспроизводительную способность коров и телок случного возраста.

**Содержание животных.** Наряду с кормлением, важным фактором, оказывающим влияние на воспроизводительную способность коров и телок, являются условия содержания.

В стойловый период животных необходимо содержать в помещениях, отвечающих зоогигиеническим требованиям. В скотных дворах должны поддерживаться оптимальные параметры микроклимата: температура – 8 – 10 °С, относительная влажность воздуха – 70 – 75 %, освещение – 1 : 15. Концентрация

вредных газов должна быть минимальной. Такой микроклимат оказывает положительное влияние на общее состояние организма животных и проявление охоты у самок. Повышенное содержание в помещениях аммиака, углекислого газа, сероводорода может оказать вредное влияние на воспроизводительную способность коров и телок и состояние их здоровья. Поэтому за вентиляцией воздуха и уборкой навоза в помещениях, где содержатся животные, должен осуществляться особый контроль.

При стойловом содержании животных большое внимание следует уделять организации ежедневного моциона. Регулярный моцион в зимнее время нужен не только для повышения общего тонуса, безоши-бочного и своевременного выявления коров в охоте, но и главным образом для нормализации нервно-гуморальной регуляции воспроизводительных процессов

**Планирование осеменений и отелов.** Планирование осеменений и отелов является обязательным мероприятием в организации воспроизводства стада. Оно позволяет установить сроки запуска коров и отела коров и нетелей, ожидаемое количество телят по месяцам года, контролировать отелы и осеменения коров после отела и телок случного возраста, составить план поступления молока в хозяйстве по месяцам календарного года.

Планы осеменения составляют на год для каждой группы коров, закрепленных за дояркой, для каждой фермы и по хозяйству в целом. В план вносят клички и номера коров с указанием даты последнего отела и осеменения нетелей и телок, которые будут осеменены и отелятся в планируемом году, а также клички и номера быков-производителей, сперма которых будет использована для осеменения маточного поголовья.

В соответствии с этим планом и с учетом сложившихся сроков отела составляют ежемесячный план-график осеменения коров, что позволяет вести наблюдение только за теми животными, которые должны прийти в охоту в этот отрезок времени. В хозяйствах молочного направления осеменения и отелы должны распределяться равномерно на протяжении всего года. Это позволяет, во-первых, рационально использовать родильные отделения и добиваться большей сохранности новорожденных телят; во-вторых, избежать сезонного поступления молока.

Круглогодичные равномерные отелы можно обеспечить прежде всего за счет регулирования сроков осеменения телок. При установлении срока осеменения необходимо учитывать в первую очередь живую массу, так как она служит основным показателем хозяйственной зрелости организма и готовности телок к осеменению.

В соответствии со сроками осеменения составляют график запуска коров и отелов по месяцам года. Пользуясь такими данными, определяют срок пребывания коровы в цехе сухостойных коров, родильном отделении или в цехе раздоя и осеменения (при поточно-цеховой системе), а также подготавливают родильные отделения, профилактории и помещения для выращивания телят.

Для разработки плана осеменения и отелов животных на молочно-товарной ферме (комплексе) необходимо иметь следующие данные.

и Сведения об осеменении коров и отелов с апреля по декабрь прошлого года, на основании которых составляется план отелов коровнетелей с января по сентябрь планируемого года. На октябрь – декабрь планируемого года проектируются отелы животных, которые будут осеменены в январе – марте планируемого года. Примерная дата отела животных планируется исходя из периода стельности в среднем 280 – 285 дней. Дату запуска определяют исходя из 2-месячного сухостойного периода.

2. Информация об отелах коров и нетелей в ноябре и декабре и в более ранние сроки прошлого года, но не осемененных к началу планирования на следующий год. Она необходима для составления плана осеменения коров в январе и феврале планируемого года. Коровы должны быть плодотворно осеменены не позднее 80 – 85 дней после отела.
3. Материалы, характеризующие возраст телок по месяцам рождения и их живую массу. Они необходимы для того, чтобы определить, в каком месяце планируемого года, какое количество телок при достижении ими определенной живой массы может быть осеменено.

Если хозяйство планирует покупку телок или нетелей в других сельскохозяйственных предприятиях, то необходимо иметь следующие сведения: какое количество, в какие месяцы года и в каком возрасте они будут приобретены (на какой стадии стельности поступают нетели). Эти сведения позволят запланировать месяцы осеменения купленных телок или сроки отелов нетелей.

Выбраковываемых коров используют после отела около 6 – 7 месяцев, т.е. пока от них получают относительно высокую продуктивность. Коров, подлежащих выбраковке, в план осеменения не включают.

Приплод в планируемом году дадут нетели и стельные на 1 января коровы, а также телки и коровы, плодотворно осемененные по 27 марта. Выход телят от коров устанавливают, исходя из достигнутого в предыдущие годы, но не менее 90 % (в т.ч. 50 % бычков и 50 % телочек), от нетелей – 95 %.

**Своевременное выявление охоты и осеменение коров и телок в оптимальные сроки.** Воспроизводительная функция животных регулируется комплексом нейрогуморальных механизмов, среди которых особо выделяется гипофиз. Передняя доля гипофиза выделяет гормоны, стимулирующие деятельность половых желез (гонадотропины): фолликулостимулирующий, лютеинизирующий и лютеотропный. Под влиянием гонадотропинов в яичниках происходит рост и созревание фолликулов, их овуляция и образование на месте лопнувшего фолликула желтого тела, которое выделяет прогестерон. Эти процессы составляют половой цикл.

*Половой цикл* – сложный процесс, сопровождающийся комплексом

## **6. Учет и оценка состояния воспроизводства стада и воспроизводительной способности коров и телок**

Учет воспроизводства должен быть налажен так, чтобы можно было хранить и быстро находить информацию по каждой корове: ее местонахождение и воспроизводительно-физиологическое состояние. Правильно налаженный учет, достоверно отражающий текущие события, является необходимым условием нормализации воспроизводительной способности коров и телок, улучшения воспроизводства молочных стад на фермах и комплексах.

Первичный зоотехнический учет по воспроизводству ведет техник по искусственному осеменению, который делает соответствующие записи в форме № 10-мол «Журнал учета осеменений и отелов крупно-го рогатого скота». Кроме журнала учета осеменений и отелов коров, на молочно-товарных фермах (комплексах) необходимо иметь индивидуальные карточки коров, стенд текущего учета воспроизводительной способности каждой коровы. Помимо этого техник-осеменатор обязан вести настенный календарь с картотекой для повседневного контроля и своевременного осеменения коров.

**Оплодотворяемость от первого осеменения.** Хорошим показателем оплодотворяемости после первого осеменения у телок считается 65 – 70 % и более, у коров – 60 – 65 % и более.

**Оплодотворяемость коров в первый месяц после отела.** Удовлетворительным следует считать, если в этот период оплодотворение наступит у 50 % коров от числа пришедших в охоту. Для оценки состояния оплодотворяемости коров и уровня воспроизводства можно пользоваться схемой, приведенной в табл. 6.3.

От оплодотворяемости коров зависят все слагаемые воспроизводительного цикла животных: продолжительность сервис-периода, сухостойного и межотельного периодов. В конечном счете этот признак обуславливает выход телят и уровень молочной продуктивности как за лактацию, так и за весь период использования коров. Оптимальная продолжительность периодов межотельного цикла приведена на рис. 1.2.

По мере повышения оплодотворяемости коров от первого осеменения сокращается сервис-период и уменьшается число животных, выходящих из-за низкой воспроизводительной способности.

Пониженная оплодотворяемость коров после отела повышает число осеменений на одну стельность.

**Индекс осеменения.** Принято считать индекс осеменения отличным, если на оплодотворение коровы затрачивается не более 1,5 осеменений; хорошим – от 1,51 до 1,75; удовлетворительным – от 1,76 до 2,0; плохим, когда затрачивается более 2 осеменений в среднем по стаду.

Во многих хозяйствах республики индекс осеменения составляет 2,0 – 2,5, а стельными от первого осеменения становится около 40 % животных.

Причины низкой оплодотворяемости коров могут быть следующие: ановуляторные половые циклы, гормональная недостаточность желтого тела, воспалительные процессы в половых органах, стрессы, атония половых путей, непроходимость яйцеводов, иммунологическая несовместимость, эмбриональная смертность, качество семени, нарушение технологии осеменения.

**Сервис-период** – основной показатель состояния оплодотворяемости коров и эффективности ведения воспроизводства стада. Его продолжительность зависит от времени первого осеменения после отела, уровня оплодотворяемости коров и оплодотворяющей способности быков-производителей. Сервис-период обуславливает длину лактации, сухостойного и межотельного периодов, регулярность отелов, выход телят на 100 коров и в конечном итоге продолжительность и эффективность использования коров, уровень их молочной продуктивности.

Чем раньше после отела плодотворно осеменена корова, тем короче сервис-период и лактация. Однако слишком короткий сервис-период (менее 30 дней) нежелателен, поскольку он обуславливает чрезмерно короткие лактации (240 – 241 день) и сравнительно низкий удой за лактацию. Чем продолжительнее сервис-период, тем длиннее лактация тем больше корова дает молока за данную лактацию. Однако, если сервис-период значительно больше оптимального, то в течение жизни от коровы получают меньше молока и телят.

Исходя из вышеизложенного, продолжительность сервис-периода должна постоянно контролироваться, что позволит ежедневно оценивать ситуацию в стаде, осуществлять своевременное вмешательство и регулировать сроки осеменения коров, принимать меры по повышению их оплодотворяемости.

**Продолжительность стельности (плодоношения).** Длительность плодоношения хотя и колеблется в довольно значительных пределах (от 240 до 320 дней), все же является достаточно стабильным породным признаком. Например, у черно-пестрого скота она в среднем равна 279 дней.

**Межотельный период.** Его величина зависит от продолжительности стельности коровы и сервис-периода, с одной стороны, и продолжительности лактации и сухостойного периода, с другой (см. рис. 1.2).

Продолжительность межотельного периода определяется в основном величиной сервис-периода (примерно на 73 %), так как продолжительность стельности – величина относительно постоянная. С увеличением продолжительности сервис-периода пропорционально увеличивается и межотельный период.

**Многоплодие.** В среднем на 100 отелов приходится два двойневых отела (2 %). Частота двоен у коров молочных пород примерно в 2,5 раза меньше, чем у мясных. Частота двойневых отелов повышается до 6–7-го отелов.

**Выход телят на 100 коров и нетелей.** Этот показатель за календарный год выше, чем предыдущий (выход телят на 100 коров от коров), так как считается, что каждая нетель должна принести теленка. Однако определять выход телят в расчете на 100 коров и нетелей на начало года, как это принято в хозяйственной практике, не совсем правильно. Этот показатель следовало бы использовать лишь в качестве дополнительного при анализе состояния воспроизводства стада, а выход телят определять с учетом количества нетелей, запланированных по годовому обороту стада к переводу в коровы. Необходимо учитывать и то, что определенное количество коров и телок, намеченных к выбраковке, не подлежит осеменению и, следовательно, не должно включаться в отельный контингент планируемого года.

Материалы проверки служат основанием для разработки комплекса организационно-хозяйственных и зооветеринарных мероприятий по повышению плодовитости коров и телок в хозяйстве. В этих мероприятиях необходимо предусмотреть:

- улучшение кормления и содержания коров и телок, поддерживая среднюю упитанность и здоровье;
- интенсивное выращивание телок при беспривязном содержании зимой и на пастбищах летом, их осеменение в рекомендуемые сроки;
- активный моцион зимой и пастбищное содержание летом, особенно стельных сухостойных коров;
- хорошую организацию выявления коров и телок в охоте, фиксируя время (часы) начала течки, осеменение в оптимальные сроки и качественно, строго соблюдая технологию искусственного осеменения;
- своевременную (через 45 – 60 дней после последнего осеменения) диагностику стельности и бесплодия;
- улучшение ветеринарного контроля состояния животных во все физиологические периоды, особенно в конце стельности и в послеродовой период;
- проведение отелов в гигиенических условиях – денниках или в родильном отделении, повышение сохранности новорожденных телят;
- систематическую диспансеризацию новотельных коров, обязательное исследование коров, не проявивших половых циклов в течение 1 – 1,5 месяцев;
- регулярное и своевременное комплексное лечение коров с акушерскими и гинекологическими заболеваниями;
- стимулирование половых функций у труднооплодотворяющихся коров;
- четкую организацию учета осеменений, запуска и отелов, информацию о физиологическом состоянии коров;
- ежемесячный анализ состояния воспроизводства и устранение выявленных недостатков;
- повышение квалификации техников-осеменаторов (повышение теоретических знаний по вопросам воспроизводства животных, овладение методами работы передовиков и др.);

– повышение материальной заинтересованности специалистов и работников животноводства за достижение высоких показателей по воспроизводству стада.

Только комплекс мероприятий и своевременное их выполнение помогут специалистам по воспроизводству успешно решать имеющиеся и постоянно возникающие проблемы, связанные с воспроизводством стада в условиях интенсификации развития молочного скотоводства.

Критериями для суждения об эффективности мероприятий, направленных на нормализацию воспроизводства стада, в первую очередь служат:

- оплодотворяемость коров от первого осеменения после отела;
- количество коров, оставшихся неоплодотворенными после трех осеменений;
- среднее число осеменений, затраченных на одну стельность;
- продолжительность периода от отела до плодотворного осеменения;
- выход телят на 100 коров от коров.

## ЛЕКЦИЯ №2

# **Кормление сельскохозяйственных животных**

# КОРМЛЕНИЕ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЖИВОТНЫХ

## 1. Влияние кормления на животный организм.

Кормление – важнейший фактор функциональных и морфологических изменений в организме и направленного воздействия на здоровье, величину продуктивности и качество продукции.

Недостаточное по общему уровню питания, протеину, жиру, углеводам, минеральным веществам и витаминам кормление делает его неполноценным. При длительном недостатке в корме необходимых для жизни веществ у животных развиваются различные внутренние незаразные болезни. Многочисленные болезни из-за недостаточности питания (авитаминозы, костные заболевания, нарушения обмена веществ и др.) резко снижают продуктивность животных, сокращают продолжительность хозяйственного использования. Таким образом, кормление оказывает решающее влияние на здоровье животных.

Не менее важной является роль кормления в обеспечении способности животного *противостоять болезням*. Считается, что неполноценное питание приводит к повышению проницаемости оболочек организма животных, защищающих его от проникновения болезнетворных агентов. Например, витамин А считают антиинфекционным фактором. Установлено, что основная причина повышения подверженности заболеваниям животных, недополучивших витамин А, это изменение в эпителиальных тканях (кожа, слизистые оболочки), приводящие к ороговению в дыхательных, пищеварительных и родовых путях, на глазах, железах и др.

Ограниченное протеиновое питание совпадает с увеличением количества случаев таких заболеваний, как туберкулез у человека и животных.

При недостаточном минеральном питании часто отмечается нарушение кислотно-щелочного равновесия в организме и значительный сдвиг в сторону ацидоза, что ведет к понижению защитных свойств организма.

Условия кормления влияют прежде всего на *пищеварительную систему*. Нарушение режима кормления ведет к расстройству пищеварения, появлению разного рода заболеваний (диспепсия, колит, гастрит, гастроэнтерит и др.).

Изменения, вызванные кормлением, сказываются также на морфологии органов и систем и на *внешних формах животного*.

Например, у ягнят, получавших после отъема от матери исключительно объемистые корма – во взрослом состоянии длина кишечника в 50 раз превышает длину тела, а у ягнят, выращенных на концентрированных кормах – только в 35 раз. Различия в объеме желудка еще более значительные. Таким

образом, глубокие морфологические и функциональные изменения в организме животных наступают под влиянием различных *типов кормления*.

Под влиянием кормления изменяется *телосложение животных*. Например, бычки выращенные на рационах с преобладанием объемистых кормов, имеют большую глубину и обхват груди, брюха, длину туловища и ширину в маклоках.

Кормление влияет и на *химический состав* органов и тканей животного, а также на *качество продукции*. Например, углеводистые корма (картофель, свекла, кукуруза и др.) способствует большому отложению жира в органах и тканях, чем протеиновые корма (зерно бобовых и др.). При кормлении коров сеном хорошего качества жирность молока всегда выше.

Кормление является важнейшим фактором, определяющим скорость роста, развития и живую массу животного. При скудном кормлении малопитательными кормами животные вырастают плоские, высоконогие, с неправильной линией спины, часто с большим, отвислым брюхом (рис).

Сбалансированное кормление является главным фактором, определяющим *продуктивность* животных, *оплату корма* и *доходность* животноводства.

Кормление целиком и полностью влияет на экономику животноводства. В себестоимости животноводческой продукции на корма приходится до 70%.

## 2. Оценка питательности кормов по химическому составу.

Химический состав кормов является первичным показателем их питательности. В настоящее время питательность растительных кормов по химическому составу оценивают более чем по 70 различным показателям. В составе растений и тела животных преобладает углерод, далее кислород и менее всех азот. Растения (корма) содержат больше кислорода, а животные организмы — углерода, водорода, азота и минеральных элементов.

Минеральные вещества	5,0	8,8
----------------------	-----	-----

Названные элементы присутствуют в растениях и теле животных в виде химических соединений, образуя сложные вещества, которые и используют для характеристики питательности растительных кормов.

В настоящее время принята новая схема анализа кормов:

**Вода.** Главная составная часть содержимого растительной и животной клетки. Воду определяют высушиванием навески корма при 100-150°C до постоянной массы.

Содержание воды в различных кормах колеблется от 5 до 95 %. От содержания воды зависят и многие технологические свойства корма: способность к слеживанию, гранулированию, брикетированию, транспортировке и хранению. Например, при хранении высокая влажность кормов способствует

развитию микроорганизмов, активизирует ферментные процессы и ведет к скорой порче кормов.

Половину массы тела животных составляет вода. Кровь примерно на четыре пятых состоит из воды; мышцы и внутренние органы содержат ее от 45 до 75 %. Количество воды в теле сельскохозяйственных животных разных видов, возраста и упитанности неодинаково. *Например, в теле новорожденных животных оно достигает 80 %, с возрастом снижается до 50—60 %. Быстро снижается количество воды в организме животных при откармливании — с 58—61 до 44-46 % в результате накопления жира. Между содержанием воды и жира в теле животных существует обратная зависимость: чем больше жира, тем меньше воды, и наоборот. При одинаковой упитанности в теле свиней и овец содержится воды меньше, чем в теле крупного рогатого скота.*

Чем больше содержится воды в теле, тем ниже упитанность.

**Сухое вещество.** В состав сухого вещества входят минеральные (несгораемая часть) и органические (сгораемая часть) соединения.

*Минеральные вещества.* Общее содержание минеральных веществ определяют в муфельной печи сжиганием в тигле до полного озоления навески корма или продукта (молока, мяса и др.). Остаток называют *сырой золой*; в него входят макро- и микроэлементы, а также примеси — глина, песок, несгораемые частицы угля и др.

Среди макроэлементов различают щелочные (кальций, магний, калий и натрий) и кислотные (фосфор, сера, хлор). Из микроэлементов в золе кормов присутствуют железо, медь, кобальт, цинк, марганец, йод, фтор, селен и др.

Растительные корма содержат сравнительно мало золы - около 5 %; в редких случаях (в растениях, выращенных на засоленных почвах) количество ее достигает 10 %.

В стеблях и листьях в два раза больше золы, чем в зерне и клубнях; в зерне золы больше в наружных его частях, чем во внутренних.

*Органические вещества.* Органическая часть сухого вещества корма состоит из азотистых и безазотистых соединений.

Общее количество *азотистых соединений*, или сырого протеина, рассчитывают, умножая количество азота в корме или продукте на коэффициент 6,25, допуская, что в протеине в среднем содержится 16% азота. Прием этот условен, так как содержание азота в разных кормах колеблется от 13 до 19 %.

В сыром протеине различают белки и небелковые азотистые соединения. В большинстве кормов значительную часть составляют белки. *Например, в зерне их содержится до 90—97 % и только 3-10 % приходится на амиды. В состав белков входят углерод (52 %), кислород (23 %), азот (16 %), водород (7 %), сера (2 %), фосфор (0,6 %) и др.*

По новой схеме анализа кормов в сыром протеине определяют наличие расщепляемого протеина (РП) и нерасщепляемого (НРП).

По физико-химическим свойствам, главным образом по растворимости, белки кормов разделяют на простые и сложные.

*Простые белки* по растворимости в воде, солевых растворах и других растворителях делят на 8 групп: альбумины, глобулины, глутамины, гистоны, проламины, протамины, протеиноиды и склеропротеины. К простым белкам относят также протеолитические ферменты — пепсин, трипсин, химотрипсин, папаин и др.

**Сложные белки** (протеиды). Представляют собой соединения простых белков с различными веществами небелковой природы, выполняющими роль простетических групп.

Содержание общего количества белков в кормах колеблется в очень широких пределах — от 0 до 90 %. Из растительных кормов богаты белком жмыхи и шроты (30—45 %), зерно (25—30 %) и сено (12—15 %) бобовых. Немного белка в зерновых злаковых кормах (8—12 %) и мало все не злаковых растений, соломе (4—6%), корнеплодах (0,5-1,0 %).

Сравнительно много сложных белков в кормах животного происхождения, особенно ими богата мясная и кровяная мука (70-90 %).

**Аминокислоты.** Основная составная часть белков кормов. Известно более 200 аминокислот, из которых примерно 80 хорошо изучено. К ним принадлежат простые моноаминокарбоновые кислоты — гликокол, аланин, валин, норвалин, лейцин, норлейцин; двухосновные карбоновые аминокислоты — глутаминовая и аспарагиновая; аминокислоты, содержащие оксигруппу, — серии, треонин; аминокислоты, содержащие серу, — цистин, цистеин, метионин; циклические аминокислоты — фенилаланин, тирозин, триптофан, гистидин, пролин; диаминокислоты — аргинин, лизин.

Животные организмы способны синтезировать часть аминокислот из азотсодержащих соединений корма. Эти аминокислоты получили название заменимых — глицин, серии, аланин, цистин, пролин, тирозин, глутаминовая и аспарагиновая кислоты, норлейцин и др. Аминокислоты, которые не могут синтезироваться в теле животных вообще или с недостаточной скоростью, обеспечивающей физиологическую потребность в них, названы незаменимыми — лизин, метионин, триптофан, валин, гистидин, фенилаланин, лейцин, изолейцин, треонин и аргинин. Незаменимые аминокислоты поступают в организм только с кормом.

Те протеины кормов, которые не содержат или имеют недостаточное количество незаменимых аминокислот, относят к неполноценным.

Содержание аминокислот в протеине кормов неодинаково. Белки в животном организме составляют до 13—18 % массы тела.

В состав сырого протеина кормов кроме белков входят небелковые азотсодержащие соединения. Их количество в общем азоте кормов значительно и разнообразно. К органическим азотсодержащим веществам небелкового характера кроме свободных аминокислот относятся амиды, нуклеиновые кислоты и др.

**Амиды.** В состав амидов входят амиды аминокислот (аспарагин и глутамин), диамид углекислоты (мочевина), содержащие азот глюкозиды, органические основания, аммонийные соли, нитраты, нитриты. Амиды при анализе кормов определяют по разности между сырым протеином и белком, условно принимается содержание азота в амидах, равное азоту в белке.

Амиды представляют собой продукты незавершенного синтеза белка из неорганических веществ (азотной кислоты, аммиака) или распада белков под воздействием ферментов и бактерий. Поэтому амидов сравнительно много в кормах, убранных в период интенсивного роста, в молодой зеленой траве, силосе, сенаже. Около половины сырого протеина составляют амиды в корнеплодах и картофеле.

**Безазотистые вещества.** Входят в органическую часть кормов. Преобладают в сухом веществе большинства растительных кормов. В кормлении сельскохозяйственных животных количественно занимают первое место. В состав безазотистых веществ кормов входят углеводы и липиды (жиры).

**Углеводы.** В растительных кормах углеводы составляют до 80 % сухого вещества. По физико-химическим свойствам углеводы подразделяют на моносахариды, к которым относятся глюкоза, фруктоза, галактоза, манноза, рибоза, ксилоза, арабиноза; дисахариды — сахароза,

мальтоза, лактоза, целлобиоза; трисахариды - раффиноза; полисахариды - крахмал, целлюлоза (клетчатка), декстрин, инулин, гликоген, пектиновые вещества, гемицеллюлоза, смолы, слизи.

По роли, которую углеводы играют в обмене веществ, они делятся на энергетические, к которым относятся крахмал, сахароза, глюкоза, мальтоза, фруктоза и др., и структурные — лактоза, манноза, галактоза, раффиноза, рибоза и др.

По превращениям в пищеварительном тракте животных углеводы кормов делятся на легкоусвояемые, к которым относятся все моносахариды, дисахариды, а из полисахаридов — крахмал, и трудноусвояемые — все полисахариды, кроме крахмала. При анализе кормов в составе углеводов выделяют сырую клетчатку и безазотистые экстрактивные вещества (БЭВ).

**Сырая клетчатка.** Это органические вещества, которые остаются нерастворимыми после получасового кипячения навески корма в разбавленной серной кислоте и разбавленной щелочи с последующим промыванием во-

дой, спиртом и эфиром. В состав сырой клетчатки входят целлюлоза (собственноклетчатка), гемицеллюлоза (пентозаны и гексозаны) и инкрустирующие вещества (лигнин, кутин, суберин). Содержание сырой клетчатки и ее состав зависят от возраста растений: в молодых, растущих частях клеточные стенки тонкие и состоят преимущественно из целлюлозы; с возрастом стенки утолщаются, деревенеют и содержание сырой клетчатки, а в ней лигнина повышается.

Высокий процент сырой клетчатки в корме указывает на низкую питательность корма. В теле животных клетчатка отсутствует.

*Безазотистые экстрактивные вещества (БЭВ).* Их количество в кормах определяют по разности, вычитая из 100 процентное содержание сырого протеина, сырого жира, сырой клетчатки, сырой золы и воды. В составе БЭВ преобладают крахмал и сахар, сюда также входят органические кислоты (щавелевая, яблочная, молочная, уксусная, масляная), инулин, пектиновые вещества и др.

*Крахмал.* Является резервным материалом в растении и накапливается в большом количестве в семенах, плодах и клубнях, составляя до 60—70 % сухого вещества. В теле животных аналогом крахмала является гликоген, который содержится в небольшом количестве в мышцах и печени.

*Сахара.* В растительных кормах представлены в виде глюкозы, фруктозы, маннозы и тростникового сахара. Сахара накапливаются в больших количествах в виде резервных веществ в корнях свеклы (до 18 %) и моркови (до 16 %). До 13 % сахаров содержится в сухом веществе молодых злаковых трав. Содержание сахаров в сене колеблется от 1,5 до 8 %, их больше в злаковых и меньше в бобовых растениях (табл. 8). Единственным представителем сахаров животного происхождения является лактоза, содержащаяся в молоке животных в количестве от 3 до 6 %.

**Липиды (жиры).** По своей химической природе жиры, входящие в корма, представляют собой триглицериды жирных кислот. Все липиды кормов делятся на простые и сложные (липоиды). В состав простых липидов входят углерод, водород и кислород, а в состав сложных липидов - еще азот и фосфор.

Свойства липидов кормов определяют жирные кислоты. Все жирные кислоты, входящие в состав липидов, делятся на насыщенные и ненасыщенные. К насыщенным жирным кислотам относятся стеариновая, пальмитиновая, масляная, каприловая, миристиновая и др., к ненасыщенным - олеиновая, линолевая, линоленовая, арахидоновая и др. Особое значение в кормлении животных придается ненасыщенным жирным кислотам, которые обязательно должны поступать в организм с кормом.

При анализе липидов в кормах определяют так называемый эфирный экстракт. При этом в эфире растворяются нейтральный жир (соединение жирных кислот с глицерином), жирные кислоты, пигменты (каротин, хлорофилл

идр.), витамины, воск и смолы, фосфатиды (лецитин), стерины (холестерин, фитостерин) и другие жироподобные вещества

Содержание сырого жира в кормах колеблется в широких пределах от 1% в зерне кукурузе до 40% в зерне подсолнечника.

В теле животных в зависимости от вида, возраста и степени упитанности содержание жира колеблется от 3 до 50 %.

В органическую часть кормов кроме азотистых и безазотистых веществ также входят **в и т а м и н ы и и х п р о в и т а м и н ы** (каротин, D, E, B, C, K и др.), гормоны (эстрогены) и другие биологически активные вещества, которым принадлежит большая роль в оценке питательности кормов.

В процессе пищеварения корм сначала подвергается механической обработке - измельчению разжевыванием, а затем химической- спомощью протеолитических, липолитических иамилолитических ферментов, вырабатываемых железами пищеварительного канала. Одновременно корм подвергается и биологической обработке под действием микроорганизмов, особенно у жвачных животных.

Следовательно, *переваримыми называют такие питательные вещества, которые в результате пищеварения поступают в кровь и лимфу.*

Таким образом, зная количество поступившего с кормом того или иного питательного вещества в пищеварительный тракт животного и выделенного с калом за определенный период времени можно рассчитать количество питательного вещества, переваренного в организме:

*питательное вещество корма – питательное вещество кала = переваренное питательное вещество.*

Знание переваримости кормов (основных питательных веществ) разными видами сельскохозяйственных животных позволяет правильно оценить их питательность. Переваримую часть корма принято выражать в процентах. ***Отношение переваренной части корма к потребленной, выраженное в процентах, называют коэффициентом переваримости.***

Коэффициент переваренное питательное в-во, г переваримости =  $\frac{\text{переваренное питательное в-во, г}}{\text{потребленное питательное в-во, г}} \cdot 100$

(КП), % съеденное питательное в-во, г

Чем выше коэффициенты переваримости белков, жиров и углеводов, тем лучше питательная ценность корма.

### **3. Корма и их классификация.**

В кормлении животных используют большой ассортимент кормовых средств, различающихся между собой по источникам получения, химическому составу и питательности.

По источникам получения все кормовые средства классифицируют на *корма растительного, животного происхождения, минеральные подкормки и кормовые добавки микробиологического и химического синтеза*.

Корма растительного происхождения делят на объемистые и концентрированные, объемистые — на грубые и сочные.

**Грубые корма** (сено, солома и др.) характеризуются высоким содержанием сухого вещества (83—85 %), клетчатки (более 18%) и относительно низкой питательностью (в 1 кг корма менее 0,6 корм. ед.).

**Сочные корма** (трава, силос, корнеклубнеплоды, кормовая тыква, кабачки, кормовой арбуз) содержат повышенное количество воды (более 40 %). Их питательность в зависимости от влажности колеблется от 0,07 до 0,3 корм. ед. в 1 кг корма натуральной влажности. К сочным кормам относят группу так называемых водянистых кормов (свежий свекловичный жом, барда, пивная дробина и др.), содержание влаги в которых достигает 87—91 %.

**Концентрированные корма** (зерно злаков и зерна бобовых, отходы от переработки масличных культур) имеют высокую питательность (свыше 0,65 корм. ед. в 1 кг корма), содержат мало клетчатки (6—15 %) и воды (8—15 %). Среди концентрированных имеются корма с высоким содержанием протеина (зерна бобовых, жмыхи, шроты) и углеводов (зерно злаков — кукуруза, ячмень, сухой свекловичный жом и др.).

**Корма животного происхождения** характеризуются повышенным содержанием и высокой биологической ценностью протеина. Их скармливают в сухом и влажном виде. В жидком виде дают молоко, сыворотку, кровь (после соответствующей обработки). В сухом виде используют мясную и рыбную муку, обезжиренное молоко и др.

**Минеральные подкормки** служат источником макро- и микроэлементов, их применяют для балансирования рационов.

В кормлении животных и при консервировании кормов используют **продукты микробиологического** (дрожжи, ферменты, антибиотики, витамины, аминокислоты) **и химического** (карбамид, аммонийные соли, неорганические и органические кислоты, антиоксиданты) **синтеза**.

В отдельную группу выделяют **комбикорма**: полнорационные комбикорма, комбикорма-концентраты, белково-витаминные добавки (БВД), белково-витаминно-минеральные добавки (БВМД), премиксы. **Премиксы** — смесь биологически активных веществ, используемая для балансирования рационов. Обычно в состав премиксов вводят микроэлементы, витамины, антибиотики, ферменты, вкусовые добавки.

В целях экономии цельного молока при выращивании молодняка животных налажен промышленный выпуск **заменителей цельного молока (ЗЦМ)**.

# ЛЕКЦИЯ №3

## **Технология производства молока**

# Технология производства молока

## 1. Факторы влияющие на количество и качество молока

**Порода и возраст животных.** Отдельные породы крупного рогатого скота оцениваются по надоям молока и его составу. Это результат многолетней практики разведения крупного рогатого скота, что позволило вывести породы коров с наибольшей молочной продуктивностью. От породы и возраста животного зависит молочная продуктивность, состав, физико-химические и технические свойства молока. Основные породы в нашей стране: черно-пестрая, красная горбатовская, холмогорская и др. (разд. табл. № 26 Горбатов, стр. 137).

Колебания в составе молока коров одной и той же породы объясняются наследственными факторами, а также различными условиями содержания. Так как по наследству передается только способность к образованию определенного количества молока с примерно постоянным составом (молочная продуктивность), то условия содержания коров имеют большое значение для ее реализации.

**Стадия лактации.** Процесс образования и выделения молока из молочной железы, называемой лактацией, у коров в среднем составляет 305 дней, т. е. около 10 мес. В нем различают три периода (стадии): молозивный (продолжительностью 5-10 дней после отела), период выделения нормального молока (285-217 дней) и период отделения стародойного молока (7-15 дней перед окончанием лактации). Молозиво и стародойное молоко в результате резкого изменения физиологического состояния животных сопровождается образованием секрета, состав и свойства которого значительно отличаются от нормального молока.

Так, молозиво в 3-5 раз больше содержит белков, чем молоко; в 1,5 раза больше жира и минеральных веществ, фосфолипидов — в 3-5 раз, каротина — в 3,5-4 раза, больше витаминов, макрои микроэлементов, ферментов (особенно каталазы, пероксидазы), гормонов, лизоцима, лактоферрина, лейкоцитов и пр.

Лактозы меньше. Кислотность  $40^{\circ}\text{T}$ , плотность  $1,037\text{—}1,055\text{ г/м}^3$ , вязкость  $25\text{?}10\text{-}3\text{ Па}\cdot\text{с}$ . Оно имеет интенсивный желтый цвет, солоноватый вкус, специфический запах, густую, вязкую консистенцию.

Стародойное молоко характеризуется повышенным количеством лейкоцитов, жира, белков, ферментов (липазы), минеральных веществ и уменьшенным содержанием лактозы. Кислот.  $14\text{-}16^{\circ}\text{T}$ , а иногда  $9\text{-}12^{\circ}\text{T}$ , вкус горьковато-солоноватый из-за повышенного количества свободных жирных кислот, образующихся при гидролизе жира и хлоридов.

**Молозиво и стародойное молоко не пригодно для промышленной переработки**, т. к. оно имеет измененный состав; медленно свертывается сычужным ферментом и является плохой средой для развития молочнокислых бактерий. Продукты из них быстро портятся и имеют неприятный вкус.

**Состояние здоровья коров.** Болезни ведут к снижению молочной продуктивности животного за счет изменения состава и свойств молока. Наиболее заметные изменения в составе молока вызываются инфицированием вымени, в результате нарушается секреция молока. Мастит — воспаление тканей вымени. Маститы могут быть с ярко выраженными клиническими признаками и скрытые (субклинические). Последние более распространены. Возбудитель проникает в паренхиму, а оттуда в альвеолы. Способность молокообразующих клеток к синтезу казеина, лактозы и жира снижается. Для поддержания осмотического давления ионы крови в большом количестве переходят в молоко.

Частично пораженная ткань становится проницаемой для сывороточных белков. Мастит сказывается на составе молока — снижается общее количество сухих веществ, изменяется количественное соотношение между составными частями молока. Это выражается в снижении содержания жира, лактозы и казеина, а также в повышении содержания сывороточных белков, хлорида и соматических клеток. Меняется жирнокислотный состав триглицеридов молочного жира (повышается содержание высокомолекулярных жирных кислот и понижается количество низкомолекулярных жирных кислот, уменьшаются

размеры мицеллорного казеина с одновременным повышением в молоке содержания фракции казеина.

Диапазон изменений зависит от степени заболевания. С ростом интенсивности инфекции состав секрета вымени приближается к составу крови. Оно имеет горьковато-солончатый вкус. Кислотность понижается до 12°Т, рН повышается до 6,83-7,19, плотность снижается до 1,024-1,025 г/см<sup>3</sup>. Электропроводность повышается, а вязкость понижается.

Сборное молоко, поступающее на молокозаводы, часто имеет примесь аномального молока до 6-15% и более, т. е. в 1 мл такого молока содержится более 500 тыс. соматических клеток.

**Молоко с повышенным количеством соматических клеток имеет высокую бактериальную обсеменность** и, как правило, содержит стафилококки, обладающие повышенной биологической активностью. Следует иметь в виду, что примесь аномального молока может исказить результаты редуцтазной пробы (т. е. при этом завышается сортность контролируемого молока), вследствие замедления процесса восстановления метиленового голубого.

**Режим кормления.** Кормление должно быть полноценным по белку и жиру, минеральным веществам и витаминам, которое влияет на продуктивность, состав и свойства молока. Некоторые виды корма изменяют вкус и запах молока (это полынь, сорняки, чеснок полевой) — эти привкусы и обуславливают пороки молока. Или зимой и весной причиной их может быть скармливание животным силоса, кормовой свеклы, капусты, зеленой ржи и пр. Многие летучие соединения кормов: эфиры, спирты, альдегиды и петоны, обладающие специфическим вкусом и запахом, легко и быстро выделяются в рубце жвачных вместе со жвачкой, затем отрываются коровой, попадают в легкие, затем в кровь и молочную железу. И появляются в молоке через 20-30 мин. после дачи корма. Некоторые соединения содержатся в кормах в связанной форме, высвобождаются только при пищеварении и поэтому медленнее (в течение 1-3 ч) всасываются в кровь и поступают в молоко. Например, диметил-

сульфид образуется из метилцистина, содержится в капусте, турнепсе. Триметиламин (рыбный привкус) — из бетаина, содержится в сахарной свекле, пшенице, ячмене. Интенсивность кормовых привкусов через 2,5-4 часа после кормления уменьшается, т. к. кровь реадсорбирует пахучие вещества из молока. Коровий (хлебный привкус) обусловлен повышением в молоке концентрации кетоновых телацетона, ацетоуксусной и  $\beta$ -оксимасляной кислот.

Поэтому рационы кормления должны быть правильно составлены, исключая некачественные корма, а также нормировать скармливание животным концентрированных, сочных и др. видов кормов. Так, скармливание большого количества льняных и подсолнечников жмыхов повышает в жире ненасыщенность жирных кислот (C18), масло вырабатывается из такого молока низкого качества, не стойко в хранении. При увеличении скармливания углеводистых кормов (свеклы, картофеля) в жире повышается количество жирных кислот (C11-C12), масло приобретает твердую и крошливую консистенцию. Если корма обеднены Са (барда, кислый жом, пивные дрожжи, силос, жмыхи и пр.), то может образовываться сычужно-вялое молоко, малопригодное к выработке сыра, и сыр из такого молока имеет ломкую, несвязную, крошливую консистенцию. Таким образом, необходимо достаточно добросовестно относиться к качеству кормов.

**Время года.** Сезонным колебаниям подвергаются жир, белок, в меньшей степени лактоза, хлориды. Жир и белок уменьшаются весной, в начале лета; осенью и зимой — повышаются. Лактоза снижается к концу года при одновременном повышении хлоридов. Но при этом надо учитывать все выше перечисленные факторы.

**Влияние доения.** Состав молока меняется в процессе доения, и в течение дня, т.е. между доениями. Первые порции менее жирные, в конце — более жирные. Это объясняется затвердеванием крупных жировых шариков в секреторных клетках альвеол при повышении давления в вымени.

При более длительном интервале удой молока увеличивается, а жирность его снижается. В утреннем молоке содержание жира ниже, чем в вечернем, т. к. оно получено после длительного интервала между доениями. Самое низкое содержание жира в молоке, полученном ночью (с 21 часа до 3 часов).

## **2. Получение молока хорошего качества**

Молоко, являясь отличным питательным продуктом для человека, в то же время служит хорошей питательной средой для размножения различных микроорганизмов, в том числе и болезнетворных. Поэтому в процессе получения молока работники молочных ферм должны постоянно следить за тем, чтобы ограничить попадание микробов в молоко.

**Правила получения чистого молока с наименьшей бактериальной обсемененностью:**

- Чистить скотный двор (убирать навоз и менять подстилку 2 раза в день) утром и вечером.
- Ежедневно чистить коров. Загрязненные места и присохший навоз смыть с кожи коров теплой водой (25...30° С). Длинную шерсть около ног, с боков и на самом вымени коротко остричь.
- Своевременно удалять навоз.
- Чистку скотного двора и коров, смену подстилки, а также заготовку и раздачу кормов прекращать за 1 ч до начала дойки.
- Перед каждой дойкой вымя и соски коровы тщательно обмывать чистой теплой водой (40...45° С) из разбрызгивателя или ведра, вытирать насухо чистым полотенцем и проводить массаж. Обмывание вымени из общего ведра одной и той же водой с последующим обтиранием одним и тем же полотенцем способствует загрязнению молока и появлению заболеваний вымени.
- Хвост коровы перед началом дойки подвязывать к ноге мягкой бечевкой или специальным хвостодержателем.

- Перед дойкой бока и живот коровы вытирать мокрой тряпкой для удаления пыли и шерсти и предотвращения попадания их в молоко. После каждого употребления тряпку ополаскивать в дезинфицирующем растворе.
- Применять подойники с частично закрытым верхом.
- Доить коров сухими руками. Нельзя во время дойки смачивать руки молоком. Первые струйки молока сдаивать в отдельную посуду и в общий удой не сливать.
- Если при доении выделяются кровь, гной или творожистые сгустки то это молоко необходимо слить в отдельную посуду и немедленно сообщить ветеринарному персоналу. Молоко от заболевшей коровы использовать, только по разрешению ветеринарного надзора.
- При доении коров на пастбище место под стойбище выбирать высокое, сухое, со склоном и для доения устраивать площадку с деревянным полом и навесом.

#### Правила личной гигиены работников фермы

- К машинному доению коров и работе с животными допускаются лица, прошедшие специальную подготовку и инструктаж по технике без опасности.
- Доярки и другие работники фермы, непосредственно соприкасающиеся с молоком, допускаются к работе только после медицинского освидетельствования, и в дальнейшем, должны регулярно проходить медицинский осмотр, иметь личные санитарные книжки.
- Перед началом дойки доярка должна надеть чистые халат и косынку
- Руки доярки и рабочих должны быть чистыми, с коротко остриженными ногтями.

### 3. **Первичная обработка молока**

Для сохранения естественных свойств молока и повышения его стойкости в процессе хранения сразу же после выдаивания коров проводится первичная обработка.

Принято считать, что обработка молока, проведенная в хозяйстве является первичной, а на молочных заводах – вторичной.

В первичную обработку молока входят следующие технологические элементы: приемка, учет и анализ; очистка от механических примесей; термическая обработка; хранение; транспортировка. В необходимых случаях молоко пастеризуют.

Первичная обработка молока не должна оказывать отрицательного влияния на его состав и свойства, особенно изменять их, а должна улучшать его санитарное состояние, что отличает ее от переработки, в результате которой из молока получают различные продукты другого состава и с новыми свойствами.

Своевременное и качественное проведение первичной обработки способствует полному сохранению свойств свежесвыдоенного молока длительное время, поскольку бактерицидная фаза необработанного молока может продолжаться от 2 до 3 часов, а этого времени недостаточно для реализации молока, особенно вечернего удоя.

Благодаря первичной обработке создается возможность кратковременного хранения молока на ферме.

#### ***Приемка, учет и анализ молока***

Полученное молоко необходимо как можно скорее вывезти со скотного двора, так как все запахи животноводческого помещения – аммиачный, силосный, сероводородный и др. легко поглощаются теплым вспененным молоком. Для приемки молока выделяется отдельное помещение.

Работа фермы оценивается по количеству полученного молока и его качеству. Несмотря на то, что молоко учитывается как в весовом, так и в

объемном выражении, все расчеты в хозяйстве ведутся только в килограммах.

Объем молока может учитываться как с помощью молокомеров, счетчиков, так и с помощью откалиброванных сосудов.

При доении коров в молокопровод и сборе молока в цистерны или ванны обычно его количество устанавливают с помощью мерной линейки, которой снабжены емкости.

Часто применяются автоматические счетчики группового и индивидуального учета молока.

При объемном выражении количества молока литры необходимо обязательно переводить в килограммы с помощью показателя плотности.

Для весового учета молока используются весы различных марок. Взвешивание молока дает более точные данные для учета.

На товарных и племенных фермах молоко учитывают ежедневно от каждой группы коров. Количество молока заносят в журнал надоя. Один раз в месяц проводятся контрольные дойки для точного учета надоя молока от каждой коровы.

При подготовке молока к реализации в лаборатории хозяйства необходимо производить анализ молока по следующим показателям: органолептические; степень чистоты; кислотность, плотность, жирность, белковость и температура. По этим показателям выводится сорт молока. Все данные заносятся в товарно-транспортную накладную и молоко отправляют на реализацию.

### ***Очистка молока от механических примесей***

При доении коров в молоко попадают механические примеси. Их источником являются загрязнения кожи, плохо обработанное вымя, грязные доильные аппараты, молокопроводы и др.

Вместе с механическими примесями в молоко поступает большое количество микроорганизмов. Степень загрязненности молока зависит от са-

нитарно-гигиенических условий его получения. С целью удаления механических примесей (частицы корма, пыли, подстилки, шерстинки, навоз) молоко фильтруют на скотном дворе, а затем его повторно очищают в прифермской молочной. Фильтровать надо любое молоко, даже то, которое получено при соблюдении всех санитарно-гигиенических условий.

*Фильтрация молока.* Самый распространенный способ фильтрации молока при доении коров в стойлах в переносные ведра и сливе его во фляги – пропускание через фильтры и цеделки, которые помещают на горловину фляг.

В качестве фильтров используют ватные кружки, фланелевая, вафельная, лавсановая, рулонная и др. ткань. В исключительных случаях допускается использование нескольких слоев марли.

Ватные кружки надежно очищают молоко, но они одноразовые. Через один ватный кружок можно пропустить молоко из 1 – 2 фляг. Лавсановая ткань гигиенична, долговечна, но она пропускает мелкую механическую грязь. Фланелевая и вафельная ткани хорошие фильтрующие материалы, но молоко через них проходит довольно медленно. Синтетическая рулонная ткань наиболее удовлетворяет требования к фильтрующим материалам.

Очистка молока с использованием любого из перечисленных материалов позволяет получить молоко I группы по чистоте.

После окончания фильтрации ватные фильтры уничтожают, тканевые моют и дезинфицируют. Сроки использования марлевых фильтров – 10 дней, вафельных и фланелевых – 45 – 60, лавсановых – до 180 дней.

Для фильтрации молока при доении коров в молокопровод используют специальные фильтры-насадки, которые устанавливаются непосредственно в молокопроводе. На 1 т молока: фланелевой или вафельной ткани – 0,09 м, марли – 1,26, лавсана – 0,017 м, ватных фильтров – 25 штук.

Использование даже самых современных фильтрующих материалов не позволяет полностью очистить молоко от мельчайших частичек грязи.

Более эффективно очищают молоко центробежные молокоочистители. Однако их эффективно использовать только на крупных фермах и комплексах при большом поголовье коров. Сепараторы-молокоочистители отлично очищают молоко не только от механических примесей, но и от некоторых видов бактерий.

Центробежные молокоочистители позволяют удалить из молока слизь, сгустки, клетки эпителия, форменные элементы крови и другие элементы.

### ***Термическая обработка молока***

Она включает низкотемпературную обработку – охлаждение и высокотемпературную обработку – пастеризацию и стерилизацию.

*Охлаждение молока.* В свежесвыдоенном молоке микробы не развиваются, что объясняется его бактерицидными свойствами. Продолжительность действия этих свойств (бактерицидной фазы) зависит от степени загрязненности молока микробами, быстроты и глубины его охлаждения после выдаивания. Длительность бактерицидной фазы молока в зависимости от температуры следующая: 30 °С – 3 ч; 20 – 6; 10 – 24; 5 – 36; 0 °С – 48 часов.

Немедленно охлажденное до низкой температуры молоко может храниться длительное время, а неохлажденное через 2 – 3 часа теряет свои бактерицидные свойства и начинает скисать.

Свежесвыдоенное молоко летом охлаждают до 2 – 4 °С, зимой – до 6 °С. Выявлено, что при охлаждении молока до 4 °С, которое содержит первоначально 200 – 300 тыс. бактерий в 1 мл количество их увеличивается в 2 раза через 36 – 44 часа, а при охлаждении до 8 °С – через 10 – 12 часов. Чем дольше необходимо хранить молоко, тем ниже должна быть его температура.

При доении коров в молокопровод молоко должно охлаждаться в потоке. При доении коров в переносные ведра промежуток времени между

выдаиванием молока и началом его охлаждения не должен превышать 20 – 30 минут.

Источниками холода обычно служат холодная проточная вода, лед, специальное холодильное оборудование. Лед охлаждает молоко до 3 – 4 °С.

В условиях фермской молочной применяются различные способы охлаждения молока: помещение фляг с молоком в бассейны с проточной водой, использование охладителей, ванн и танков. Охлаждение основано на теплообмене между хладагентом (вода, рассол) и теплым молоком. Хладагент воспринимает тепло от молока, нагревается, а молоко охлаждается. Процесс охлаждения происходит непрерывно до тех пор, пока температура молока будет выше температуры хладагента.

Самым простым и самым трудоемким способом является охлаждение молока путем помещения фляг в бассейны с проточной водой или с водой и льдом. Этим способом молоко, температура которого 35 °С, можно охладить до 8,5 °С в течение 3 часов. Для улучшения циркуляции воды и охлаждения на дно бассейна кладут решетки, вода поступает в нижнюю часть бассейна, а отток производится в верхней части. Во время охлаждения молоко периодически перемешивают. Наиболее эффективен способ, когда в бассейн с водой помещают пустые фляги, закрепляют их металлическими решетками, а затем постепенно заполняют молоком. Так охлаждают молоко на фермах с суточным производством молока до 1 т.

Недостатком этого способа является низкая интенсивность охлаждения и значительные затраты ручного труда и воды.

Быстрее и до более низкой температуры молоко охлаждается при использовании охладителей. Они бывают оросительные и пластинчатые, производительность их различна. Наиболее эффективно охлаждение молока на охладителях пластинчатого типа. Эти аппараты состоят из пластин, подвешенных на двух горизонтальных стержнях. Пластины имеют с двух сторон каналы, по которым движутся молоко и хладагент. Охлажденное

молоко скапливается в нижнем продольном коллекторе и выходит из аппарата через отводящий патрубок.

Такие охладители целесообразно включать в общую линию молокопровода доильных установок.

Недостатком пластинчатых теплообменников является наличие большого количества фигурных резиновых прокладок, что усложняет работу по их обслуживанию.

Охлаждение и хранение молока в хозяйстве при любых способах доения коров можно производить в резервуарах – ваннах и танках. При этом не требуются фляги и специальные охладители, молоко охлаждается до любой заданной температуры, сокращаются затраты труда.

Ванны и танки изготавливают прямоугольной и цилиндрической формы. Они могут быть герметичные и открытые, разной производительности. Охлаждение в этих резервуарах осуществляется или поступающим в межстенное пространство хладагентом или хладоносителем. Они состоят из машинной части и двухстенного резервуара, снабженного мешалкой для перемешивания молока.

Использование ванн для охлаждения и хранения молока имеет то преимущество, что автоматически поддерживается установленная температура, молоко хорошо сохраняется, а затраты на его транспортировку снижаются. При этом можно хранить на ферме молоко, полученное в течение нескольких доек коров и отправлять его на молочные предприятия в большем количестве.

При использовании холодильного оборудования необходимо строго следить за его санитарным состоянием. Использование плохо вымытого оборудования ухудшает качество молока и стойкость при хранении.

В некоторых случаях на МТФ хозяйств применяется высокотемпературная обработка молока – пастеризации и стерилизации.

*Пастеризация* – способ обеззараживания молока прогреванием его при температуре 63 – 98 °С с определенной выдержкой.

Нагревание молока выше температуры кипения называется *стерилизацией*.

Пастеризация не обеспечивает полного уничтожения микроорганизмов в продукте. Этот способ позволяет уничтожить до 99,9 % вегетативных форм бактерий.

При стерилизации погибают и вегетативные и споровые формы бактерий.

В зависимости от дальнейшего использования молока существуют различные режимы пастеризации. Например, при использовании молока на хозяйственные нужды, общественное питание режим пастеризации продолжительный, низкотемпературный:  $t$  63 – 65 °С, время – 30 мин.; при выработке сыров и цельномолочных продуктов кратковременный режим (72 – 76 °С, 15 – 20 сек.). В маслоделии используется мгновенный режим пастеризации – 85 – 95 °С до 2 сек.

При некоторых заболеваниях коров используют продолжительный высокотемпературный режим (70 – 80 °С, 30 мин.).

Аналог стерилизации молока – его кипячение.

### ***Хранение и транспортировка молока***

Если молоко нельзя сразу после доения реализовать, его некоторое время хранят в хозяйстве. Молоко хранят в хорошо проветриваемом помещении с затемненными окнами. В летнее время температура помещения, где находится молоко, должна быть не выше 8 °С, а в зимнее – 10 °С. Молоко, сильно обсемененное микрофлорой, хранят при температуре на 1 – 2 °С ниже, чем чистое. В молокохранилище запрещается держать какие-либо другие продукты. Для хранения молока используют фляги, ванны и танки разной вместимости. Танки сделаны по принципу термосов, благодаря чему температура охлажденного молока за 10 – 12 часов хранения повышается не более чем на 1 °С.

*Хранение молока во флягах.* Молоко, охлажденное во флягах в бассейнах с проточной водой, хранят обычно в этих же бассейнах во флягах с открытыми крышками, но закрытыми марлей.

Хранить молоко во флягах экономически невыгодно. Расходуется много воды, льда, фляги быстро изнашиваются. Кроме того, при хранении молока крышки фляг открыты, что приводит к загрязнению молока и адсорбированию им посторонних запахов.

Недостатки, отмечаемые при хранении молока во флягах, устраняются при использовании ванн и танков. Хранение молока в крупных емкостях имеет ряд преимуществ: улучшается качество молока, уменьшаются затраты труда.

В настоящее время на молочно-товарных фермах для хранения молока применяются емкости, в которых оно охлаждалось – молочные холодильники.

Продолжительность хранения молока в хозяйстве зависит от его температуры. Так, если температура молока  $8^{\circ}\text{C}$  то молоко допускается хранить 12 часов,  $6 - 8^{\circ}\text{C}$  – 12 – 18 ч,  $4 - 6^{\circ}\text{C}$  – 18 – 24 часа.

В комплексе мероприятий по сохранению исходных свойств молока важное значение имеет организация его перевозки на перерабатывающие предприятия или к потребителю.

Молоко перевозят разным транспортом. В нашей стране транспортировку молока осуществляют автомобильным транспортом.

Согласно действующего стандарта молоко можно доставлять до покупателя или переработчика в молочных флягах или в специальных молочных цистернах.

Все емкости с молоком перед транспортировкой должны в обязательном порядке опломбироваться.

### ***Уход за доильным оборудованием***

Для получения качественного молока, пригодного к хранению, все молочное оборудование (доильные аппараты, охладители молока), насосы,

емкости для хранения, молокопроводы, ведра, молокомеры, цеделки и др. необходимо подвергать санитарной обработке сразу же после доения.

Санитарная обработка оборудования проводится в следующей последовательности.

После доения аппараты сначала промывают теплой ( $30 \pm 5$  °С) водой, затем горячим 0,5 %-ным моющим раствором ( $55 - 60$  °С), дезинфицируют и снова промывают горячей водой для удаления остатков моюще-дезинфицирующих растворов. Вода для ухода за молочным оборудованием должна соответствовать требованиям, предъявляемым к питьевой воде.

При циркуляционном мытье доильных ведер 5 – 7 минут через их пропускают теплую ( $30 \pm 5$  °С) воду, 15 мин. – 0,5 %-ный горячий раствор моющего средства, 7 – 10 мин. теплую воду.

Для промывки аппарата требуется 6 – 8 л моющего, столько же дезинфицирующего раствора и воды для ополаскивания.

Один раз в сутки с доильного аппарата снимают пульсатор, разбирают коллектор чтобы промыть их и продезинфицировать.

Раз в неделю аппарат целиком разбирают, резиновые шланги и детали выдерживают 30 минут в горячем ( $80 - 90$  °С) 2 %-ном моющем растворе. Затем промывают ершами и щетками в теплом моющем растворе и ополаскивают горячей водой.

Один раз в месяц, чтобы избежать образования молочного камня, доильное оборудование выдерживают 30 минут в 0,1 %-ном растворе соляной кислоты (азотной кислоты), затем ополаскивают щелочным раствором, моют моющими средствами и ополаскивают водой.

Для ухода за молокопроводом после дойки через его пропускают поролоновые пыжи. Затем прогоняют теплую воду на протяжении 5 – 7 минут, 0,25 %-ный моющий горячий ( $70 - 75$  °С) раствор – 15 минут, 0,1 %-ный раствор гипохлорита натрия либо другого дезинфицирующего раствора – 10 – 15 минут и теплую воду не менее 5 минут и пропускают поролоновые пыжи для удаления ее остатков.

Молочная посуда ополаскивается теплой водой, моется теплым (40 – 45 °С) моющим раствором 0,5 %-ной концентрации и ополаскивается. Хранится молочная посуда на стеллажах вверх дном.

## ЛЕКЦИЯ №4

# **Качество молока и основы переработки на молокоперерабатывающих предприятиях**

# КАЧЕСТВО МОЛОКА И ОСНОВЫ ПЕРЕРАБОТКИ НА МОЛОКОПЕРЕРАБАТЫВАЮЩИХ ПРЕДПРИЯТИЯХ

## ВОПРОСЫ

1. Значение молока и молочных продуктов
2. Химический состав коровьего молока
3. Свойства коровьего молока
4. Санитарно-гигиеническое состояние молока и требования НТД на него
5. Источники загрязнения молока

## 1. ЗНАЧЕНИЕ МОЛОКА И МОЛОЧНЫХ ПРОДУКТОВ

Молочное дело – это наука, которая изучает состав и свойства молока, технологию его получения и переработки в молочные продукты.

Поскольку цельное молоко является сырьем для производства большого ассортимента молочных продуктов, то к его качеству предъявляются высокие требования. Причем, состав и свойства молока для производства различных продуктов должен быть различен. В связи с этим, при прохождении дисциплины «Молочное дело» необходимо изучить состав молока и его изменчивость под влиянием зоотехнических, биологических и технологических факторов; организацию получения молока высокого качества; сохранения его ценнейших свойств с момента получения на ферме до доставки на перерабатывающие предприятия; требования к молоку как сырью при производстве различных молочных продуктов; основы технологии молочных продуктов и другие вопросы.

В стране работает 125 средних и крупных предприятий по переработке молока. Образовано 6 производственных объединений в каждой области. Молочные заводы работают во всех областных и районных центрах. Средняя производительность одного предприятия – 80 тонн в смену (от 10 до 600).

На молоко и молочные продукты как на ценные продукты питания, обладающие диетическими и лечебными свойствами, обратили внимание в древние времена. Сыр был известен примерно 8 тыс. лет до нашей эры. Масло стали употреблять в пищу, а также как лечебное и косметическое средство примерно 5 тыс. лет назад.

Издавна считалось, что коровье молоко является одним из важнейших для человека питательных веществ. Его называли «жидкое мясо» и не с проста.

Во первых: в расчете на 100 кг питательных веществ, которые содержатся в корме, корова синтезирует и выделяет с молоком 3,3 – 4,5 кг белка, а при откорме – 1 – 1,4 кг, что свидетельствует не только о полноценности, а и о низкой стоимости молочных белков.

Во вторых: 1 кг молока содержит 650 – 700 кКал энергии, что свидетельствует о том, что 2 кг молока по энергетической ценности соответствует 1 кг говядины, но на производство 2 кг молока используется 2 – 2,5 кормовых единиц, а на 1 кг говядины – 7 – 9 к.ед. (т.е. в 3 – 4 раза больше).

И так, молоко – это биологическая жидкость, выделяемая молочной железой самок млекопитающих. Это единственный пищевой продукт, который обеспечивает организм млекопитающих всеми необходимыми питательными веществами. Оно служит полноценной и незаменимой пищей новорожденным животным, а также необходимо для питания человека любого возраста. Ценность молока как пищевого продукта заключается в его легкой усвояемости (переваримость около 95 – 98 %), способности к возбуждению пищеварительных органов, лучшим усвоением азота молока по сравнению с азотом других продуктов.

При употреблении ежедневно 0,5 л молока на 50 % покрывается суточная потребность человека в жире, почти на 30 % – белке животного происхождения, на 17,5% – в полиненасыщенных жирных кислотах и на 6,3 % – в фосфолипидах. Молоко служит хорошим источником минеральных веществ (особенно Са и Р) микроэлементов и витаминов.

Благодаря особому составу молока, хорошей переваримости его составных частей, высокой усвояемости белков, жиров и углеводов, оно обладает диетическими свойствами, принимает участие в регулировании кислотно-щелочного равновесия в организме. При употреблении молока организм лучше защищен от воздействия неблагоприятных факторов Среды (во вредных отраслях производства рабочие обязательно получают молоко).

Молочный белок является важным защитным фактором, так как он связывает пары кислот и щелочей, нейтрализует ядовитые тяжелые металлы и другие вредные вещества.

Молоко используют в кондитерской и хлебопекарной промышленности, как источник получения отдельных его компонентов, применяемых в фармацевтической, авиационной и др. отраслях промышленности.

## **2. ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ КОРОВЬЕГО МОЛОКА**

В составе молока содержится до 250 различных веществ, в т.ч. 20 жирных кислот, 25 аминокислот, 30 видов минеральных веществ, 23 вида различных витаминов, 4 вида молочного сахара, пигменты, ферменты, фосфатиды, лимонная кислота и др. Состоит молоко из воды и сухого вещества. Основную часть последнего составляет молочный жир, молочные белки, молочный сахар и соли. Помимо этого, в сухой остаток входят фосфатиды, стерины и другие азотистые вещества, витамины, ферменты, лимонная кислота, гормоны и др. В молоке имеются газы. Химический состав молока представлен в таблице (табл. 1).

*Вода* – обязательная составная часть молока. Все физиологические процессы, происходящие в организме, протекают при участии воды. Для нормального течения их в организме млекопитающих животных и человека, которые в первый период после рождения питаются в основном молоком, содержание воды в нем имеет большое значение. Основным источником воды молока служит кровь, и только некоторая часть ее образуется в процессах синтеза веществ.

В молоке различают воду свободную, связанную, кристаллизационную и набухания. До 97 % воды в молоке находится в свободном состоянии. В ней растворены сахар, кислоты, минеральные и другие вещества. Эта вода при температуре 100 °С и выше переходит в парообразное состояние. На этом свойстве основано консервирование молока путем сушки.

Связанной воды в молоке 2 – 3,5 %. Она недоступна микроорганизмам, поэтому ее наличие в сухих продуктах не создает условий для их развития.

Вода набухания находится в лиофильных коллоидах. От нее зависит консистенция многих молочных продуктов – творога, сыра, мороженого и др.

Кристаллизационная вода встречается только в молочном сахаре, который кристаллизуется с одной молекулой воды.

*Сухое вещество.* Его содержится в молоке в среднем 12,5 %. В него входят жир, белок, лактоза, минеральные соли. Показатель сухого остатка определяет питательную ценность молока, расход сырья на единицу продукции при переработке молока на сыр, масло, творог и др. Определяют сухой остаток путем высушивания молока до постоянной массы при температуре 102 – 105 °С, а также расчетным путем.

*Молочный жир.* Ценность молочного жира заключается в высокой усвояемости (95 – 98 %), калорийности (1 г жира эквивалентен 9,3 ккал) и содержании дефицитных жирорастворимых витаминов.

Молочный жир – это смесь сложных эфиров трехатомного спирта глицерина и жирных кислот. Его относят к нейтральным жирам. Установлено, что в жире не менее 20 различных жирных кислот. Количество отдельных жирных кислот подвержено значительным колебаниям. Зависит это от кормления, сезона года, периода лактации и др. Эти колебания заметно отражаются на консистенции, вкусовых качествах и стойкости масла при хранении, например, увеличение количества насыщенных кислот приводит к крошливой консистенции масла и ухудшению его вкуса. При увеличении содержания ненасыщенных кислот масло становится мажущимся, появляется привкус растительного масла, продукт становится малостойким при хранении.

Жир в молоке находится в виде жировых шариков (табл. 2), диаметром в среднем 2,5 – 3,0 микрон с колебаниями от 0,5 до 10 микрон. В 1 мл молока до 3 млрд. шариков.

Величина жировых шариков имеет большое практическое значение. Чем они крупнее, тем жир легче отделяется при сепарировании молока. Чем

больше в молоке крупных шариков, тем больше получается масла. Величина жировых шариков – породный признак, зависит она также и от индивидуальных особенностей животных, от стадии лактации и кормления.

При спокойном состоянии молока жировые шарики всплывают на поверхность и образуют слой сливок. В первые 30 мин. наблюдается незначительный подъём жира. В это время происходит формирование жировых комочков, после чего они всплывают с одинаковой скоростью. В течение 2 часов отстаивается около 60 % всех жировых шариков. В охлажденном молоке жир всплывает быстрее. При размешивании молока жировые шарики распределяются по всей его массе.

Молочный жир образуется из питательных веществ корма – жиров, протеинов, углеводов (табл. 3). Примерно половина молочного жира синтезируется не из жира корма, а из других жировых источников. Основными предшественниками жира являются летучие жирные кислоты, образующиеся в результате брожения в рубце и других отделах преджелудков.

*Молочный белок* – в молоке в среднем содержится 3,3 % (от 2 до 5). При скармливании коровам рационов, недостаточных по общей питательности и переваримому протеину, количество белка может снизиться до 2 %.

Белый цвет молока обусловлен содержанием в нем белка, который находится в коллоидном состоянии. В молоке содержатся следующие белки: казеин – 2,7 %, альбумин – 0,5 %, глобулин – 0,1 %.

Белки синтезируются из простейших соединений – аминокислот. В молоке более 20 аминокислот. Главное отличие молочного белка от белков другого происхождения состоит в том, что в нем содержатся все аминокислоты, без которых организм человека и животного не может нормально развиваться. К ним относятся лизин, триптофан, метионин, аргинин, лейцин и др.

*Казеин* – высокопитательный белок, хотя переваривается он несколько труднее, чем альбумин и глобулин. После получения из молока казеина альбумин и глобулин остаются в сыворотке – они называются сывороточными.

*Альбумин* отличается от казеина тем, что вместо фосфора содержит серу. В молозиве его может содержаться до 12 %. Применяется при изготовлении кремов, пасты, зеленого сыра и др. продуктов.

*Глобулин* в молозиве может содержаться до 15 %. Он имеет большое значение для новорожденных телят, поскольку является носителем иммунных тел.

*Лактоза* – в среднем ее содержится 4,6 – 4,8 %. Образуется сахар в железистых тканях вымени из глюкозы. Лактоза содержится только в молоке. Это белый кристаллический порошок, менее сладкий, чем свекловичный сахар.

Молочный сахар является легкоусвояемым продуктом и поэтому имеет важное значение при кормлении молодняка животных. Велика роль молочного сахара при производстве кисломолочных продуктов и сыров. С другой

стороны он может явиться причиной скисания молока, поскольку под действием ферментов микроорганизмов он сбраживается.

В молочном деле имеют практическое значение следующие виды брожения: молочнокислое с образованием молочной кислоты; пропионовокислое с образованием пропионовой и уксусной кислот; спиртовое с образованием спирта и углекислоты; маслянокислое с образованием масляной кислоты и углекислоты.

Молочнокислое брожение вызывается молочнокислыми бактериями. Суть его в том, что под действием молочнокислых бактерий образуется пировиноградная кислота. Оно протекает как в аэробных, так и в анаэробных условиях.

Пропионовокислое брожение – происходит в сырах при их созревании, в результате чего образуются глазки.

Спиртовое брожение вызывается дрожжами. Лактозу сбраживают молочные дрожжи до спирта и углекислоты (в кумысе содержится около 3 % спирта).

Маслянокислое брожение вызывается маслянокислыми бактериями и является нежелательным при производстве продуктов из молока. Например, сыры при наличии такого брожения вспучиваются, ухудшается их вкус.

*Минеральные вещества* – в молоке небольшое количество солей 0,7 – 0,8 %, но они играют важную роль как для животного организма, так и для технологии молочных продуктов. В состав молока входят соли неорганических и органических кислот в виде молекулярных и коллоидных растворов. Молоко содержит все необходимые для роста и развития новорожденного организма вещества.

Из всех минеральных веществ на долю кальция и фосфора приходится более половины. Это очень важно в первые периоды жизни молодняка и формировании и развитии костяка. В молоке обнаружены алюминий, хром, свинец, мышьяк, олово, титан, серебро, медь, кобальт, марганец и др.

Количество минеральных веществ в молоке изменяется незначительно (кроме молозива). При недостатке их в рационах они поступают в молоко из запасов организма и тогда животные «сдаиваются» по минеральным веществам, что приводит к раннему выбытию высокопродуктивных коров.

*Витамины* – содержатся в молоке как жирорастворимые (А, Д, Е), так и водорастворимые (гр. В, РР, С).

*Ферменты, газы, иммунные тела, гормоны.*

### **3. СВОЙСТВА КОРОВЬЕГО МОЛОКА**

Свойства коровьего молока подразделяются на *химические, физические, бактерицидные, органолептические и технологические.*

Основными химическими свойствами молока являются его общая и активная кислотность, буферная емкость.

*Активная кислотность* молока характеризуется концентрацией водородных ионов и выражается величиной рН. Эта величина колеблется в пределах 6,3 – 6,9, что свидетельствует о слабокислой его реакции.

Показатель рН имеет большое значение, так как от него зависят стабильность полидисперстной системы молока, условия роста микрофлоры и ее влияние на процессы созревания сыра, образование вкуса и запаха молочных продуктов. По величине рН оценивается качество сырого молока и молочных продуктов.

Молочные продукты удовлетворительного качества характеризуются следующим показателем рН: цельное питьевое молоко 6,6 – 6,8; сгущенное молоко – 6,1 – 6,4; йогурт – 4 – 4,3; пахта сладкосливочная – 6,4 – 6,6; кислосливочная – 4,6 – 4,9; сыворотка творожная – 4,3 – 4,6, подсырная – 6,3 – 6,5; сыр зрелый – 5,7.

*Общая или титруемая кислотность* молока обусловлена содержанием в нем белков, кислых солей и газов. Общую кислотность определяют методом титрования щелочью в присутствии фенолфталеина и выражают в градусах Тернера. Под градусами Тернера подразумевают количество миллилитров 0,1 н раствора щелочи, необходимое для нейтрализации 100 мл молока.

Свежевыдоенное сборное коровье молоко имеет от 16 до 18 °Т кислотности. Она обусловлена наличием в молоке лимонной кислоты, ее солей и однозамещенных фосфорнокислых солей – 10 – 11 °Т, кислотным характером казеина – 4 – 5 °Т и углекислым газом – 1 – 2 °Т.

От скармливания коровам повышенного количества фосфорных подкормок, карбамида (мочевины) кислотность молока повышается на несколько градусов.

По мере хранения молока особенно в неохлажденном состоянии в нем развиваются микроорганизмы, сбраживающие молочный сахар, что повышает кислотность благодаря накоплению молочной кислоты. При пастбище коров на низинных пастбищах с кислыми травами и недостатке в рационе кальция кислотность молока повышается.

По данному показателю определяется свежесть молока при его реализации.

*Буферная емкость* определяется количеством миллилитров щелочи или кислоты, которое нужно добавить к молоку, чтобы изменить величину рН на 1.

Этот показатель важен для молочной промышленности. В молоке, и особенно в сыре, только в результате высокой буферной емкости возможно развитие микрофлоры, несмотря на высокую титруемую кислотность.

К **физическим свойствам** молока относятся: плотность, вязкость, поверхностное натяжение, температура замерзания и кипения, электропроводность и др.

*Плотность* молока определяется по отношению его массы при температуре 20 °С к массе такого же объема воды при температуре 4 °С.

Плотность нормального коровьего молока составляет 1,027 – 1,032 г/см<sup>3</sup>. Она складывается из плотностей составных частей: воды 0,9998, молочного жира – 0,922, лактозы – 1,610, белков – 1,391 и солей – 2,858 г/см<sup>3</sup>.

Плотность только что выдоенного молока ниже, чем охлажденного или постоявшего 2 – 3 часа.

Плотность молока определяют с помощью ареометра (лактоденсиметра) и выражают либо в граммах на сантиметр кубический, либо в градусах ареометра.

Молозиво имеет плотность 1,038 – 1,050 г/см<sup>3</sup>, обезжиренное молоко – 1,036 – 1,038, сливки 40 %-ные – 1,002, 30 %-ные – 1,013.

По плотности можно судить о натуральности молока. Так, при добавлении к нему воды этот показатель снижается, а при снятии сливок – повышается.

Этот показатель учитывается при определении сортности молока при его реализации.

*Вязкость* – свойство жидкостей оказывать сопротивление при смещении слоев. Выражается вязкость в сантипуазах (сП). Колеблется этот показатель в пределах от 1,1 до 2,5 сП при 20 °С. Она имеет большое значение в технологии молока и молочных продуктов, препятствуя отстою жира. Вязкое молоко дает лучший сгусток при приготовлении молочнокислых продуктов и т.д.

*Поверхностное натяжение* молока составляет в среднем 49 дин/см, что значительно ниже воды.

*Точка замерзания* молока, т.е. температура, при которой оно превращается в твердое состояние, составляет минус 0,54 °С.

*Точка кипения* – 100,2 – 100,5 °С.

*Электропроводность* – это способность молока проводить электрический ток. Она составляет в среднем  $44 \times 10^{-4}$  Ом. По этому показателю можно судить о физиологическом состоянии животного.

*Удельная теплоемкость* – это количество тепла, выраженное в кДж, необходимое для нагревания 1 кг молока на 1 °С. Составляет 3,81 – 3,88 кДж/кг.

**Бактерицидные свойства** – молока объясняются наличием в нем бактерицидных веществ, к которым относятся иммунные тела, лактогенин, лизоцим и др. Бактерицидные вещества разрушаются при температуре 65 – 70 °С. Сохраняются они в течение определенного времени, тормозя и подавляя развитие молочнокислых бактерий и другой микрофлоры. Сохранение этих свойств зависит от следующих факторов: времени с момента выдаивания молока до его

охлаждения, чем оно короче, тем дольше сохраняются бактерицидные свойства; температуры охлаждения молока – чем ниже – тем лучше.

Период, в течение которого в молоке после доения не размножаются бактерии, получил название *бактерицидная фаза молока*. При температуре хранения молока 37, 30, 25, 10, 5 и 0 °С продолжительность бактерицидной фазы составляет соответственно не более 2, 3, 6, 24, 36 и 48 часов.

**Органолептические свойства** – это свойства, которые определяются с помощью органов чувств. К ним относятся цвет, запах, вкус, консистенция молока. Нормальное коровье молоко должно иметь белый или слегка желтоватый цвет, специфический, без посторонних примесей, запах, сладковатый вкус и однородную консистенцию.

**Технологические свойства** – в зависимости от направления переработки молоко должно обладать соответствующими технологическими свойствами. К ним относятся: термоустойчивость и сычужная свертываемость молока.

*Термоустойчивость* определяет пригодность молока к высокотемпературной обработке. Это свойство учитывается при производстве продуктов детского питания, стерилизованного молока и консервов.

*Сычужная свертываемость* относится к факторам, определяющим пригодность молока для производства сыра. Скорость свертывания белков и образование сгустка зависят от содержания казеина в молоке: чем его больше, тем скорее пройдет коагуляция белков и сгусток будет плотнее.

#### **4. САНИТАРНО-ГИГИЕНИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ МОЛОКА И ТРЕБОВАНИЯ НТД НА НЕГО**

О санитарно-гигиеническом состоянии молока судят по таким показателям, как загрязнение его механическими примесями (группа чистоты), бактериальная загрязненность, характер микрофлоры, кислотность, наличие соматических клеток, возбудителей заболеваний, содержание антибиотиков, средств химической защиты растений, нитритов, нитратов.

Молоко, которое поступает на перерабатывающие предприятия должно быть натуральным, белого или слабо-кремового цвета, без осадка, хлопьев, получено от здоровых коров в хозяйствах, благополучных по инфекционным заболеваниям.

Санитарно-гигиеническое состояние молока и его свойства учитываются при установлении сортности реализуемой продукции.

В соответствии с требованиями ТУ РБ (табл. ) все заготавливаемое молоко подразделяется на 3 сорта.

Механические примеси попадают в молоко на ферме. Ими являются частички корма, почвы, навоза, шерсти и т.д.

Большое количество механических примесей в молоке свидетельствует об антисанитарных условиях получения, транспортировки и хранения продукта.

Степень загрязнения молока механическими примесями определяется фильтрованием с установлением группы чистоты.

Вместе с механическими примесями в молоко попадают микроорганизмы. Они могут настолько изменить технологические и гигиенические свойства молока, что оно может стать непригодным для употребления в пищу. Показателем бактериальной загрязненности молока является общее количество микроорганизмов в 1 мл. Для учета количества бактерий в молоке используются как прямые, так и косвенные методы. Прямые основаны на непосредственном подсчете количества микробных клеток под микроскопом или после выращивания их на питательных средах.

Косвенные методы определения основаны на учете их биохимической активности по скорости изменения цвета какого-либо органического красителя. Эти способы получили название «редуктазная проба». Косвенные методы значительно проще и широко используются при оценке качества реализуемого молока.

Характер микрофлоры молока определяют по бродильной пробе. Сущность ее в том, что различные виды бактерий образуют неодинаковые ферменты. В зависимости от преобладания того или другого вида бактерий характер сгустка при естественном скисании молока различный. Молоко хорошего качества дает ровный плотный сгусток без пузырьков газа, плохого – рваный, вспученный, с большим количеством газа.

Для выявления антибиотиков в молоке используют микробиологические методы, основанные на контроле развития микроорганизма, восприимчивого к антибиотикам (тест- культуры).

Ядохимикаты устанавливают в молоке методом биопроб или хроматографическим анализом.

Молоко, в которое попали болезнетворные бактерии, опасно для людей, поскольку некоторые заболевания являются общими для человека и животных. Ими являются бруцеллез, туберкулез, ящур, сибирская язва. Самое распространенное заболевание коров – воспаление молочной железы (мастит). Через молоко могут передаваться такие болезни, как паратиф, дизентерия, брюшной тиф и др. Поэтому животноводы должны периодически проходить медицинский осмотр.

## **5. ИСТОЧНИКИ ЗАГРЯЗНЕНИЯ МОЛОКА**

Санитарное качество молока и его технологическая пригодность для изготовления молочных продуктов в большой степени зависит от того, какую микрофлору и в каком количестве оно содержит.

Основными источниками загрязнения молока микроорганизмами являются: молочная железа, кожа и волосяной покров животных, пыль после уборки помещений и раздачи кормов, молочная посуда и доильное оборудование, насекомые, подстилка, обслуживающий персонал.

Микрофлора вымени коров зависит от санитарно-гигиенических условий их содержания и доения. Проникновению микрофлоры в каналы сосков содействует наличие на их кончиках ранок и трещин. В первых порциях молока бактерий в 10 – 11 раз больше, чем в пробах, взятых в середине доения, и в 2400 раз – чем в последних порциях молока.

Во избежание попадания микроорганизмов в молоко с кожи вымени, его перед доением необходимо обмыть теплой водой и обтереть полотенцем.

Поскольку наибольшее количество микробов содержится в сосковых каналах, первые струйки молока выдаивают в отдельную посуду, желательно с черным дном (позволяет лучше заметить сгустки в молоке, что является признаком мастита), или на специальные пластины.

Чтобы предупредить попадание микроорганизмов в молоко с кожи и волосяного покрова животного, поскольку они загрязнены частицами навоза, подстилки, пыли, животных необходимо регулярно чистить.

Во время уборки помещения или раздачи пыльного корма в воздухе помещения находится большое количество мельчайших частиц – пыли, которая также загрязняет молоко. Поэтому доить коров необходимо до раздачи пыльного корма и уборки помещения или через 1 – 1,5 часа после этого. Помещение для содержания коров должно иметь хорошую вентиляцию и проветриваться.

Санитарное состояние доильной аппаратуры, посуды, инвентаря и фильтрующих материалов для качества молока имеет большое значение. Остатки молока и жира служат очень хорошей средой для размножения микробов. Они могут накапливаться на внутренней поверхности доильного оборудования в большом количестве, особенно в летний период. При этом развиваются в основном молочнокислые бактерии и кишечные палочки, в меньшей степени – гнилостные бактерии. С целью предупреждения их развития доильное оборудование, молочная посуда и фильтрующие материалы должны тщательно мыться и дезинфицироваться.

Мухи и другие насекомые являются переносчиками многих болезней. Для их уничтожения используются химические средства, разрешенные санитарными органами, устанавливаются сетки на окнах, затемняются окна помещений, в которых хранится молоко.

При невыполнении правил личной гигиены операторы машинного доения, скотники и другие работники ферм могут стать причиной загрязнения молока микробами.

В молоке могут присутствовать примеси, опасные для здоровья человека.

Антибиотики обнаруживаются в молоке при использовании их в лечебных целях. При внутримышечном введении коровам пенициллина, тетрациклина, неомицина молоко можно использовать в пищевых целях через 12 часов, стрептомицина – через 48 часов. Не допускается преднамеренное добавление в молоко антибиотиков или других ингибирующих веществ.

Пестициды, соли тяжелых металлов, нитраты, нитриты попадают в молоко через корм.

## ЛЕКЦИЯ №5

# **Технология производства ГОВЯДИНЫ**

# ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА ГОВЯДИНЫ

## 1. Технология производства говядины в молочном скотоводстве

В молочном скотоводстве для получения мяса используют ремонтный молодняк и выбракованный взрослый молочный скот. Основное количество говядины в республике получают при выращивании и откорме молодняка молочных пород крупного рогатого скота (около 98–99%). Только около 1–2 % приходится на долю животных мясных пород и их помесей.

Различают следующие типы технологий выращивания скота: 1. полный цикл производства, включающий выращивание телят-молочников и откорм молодняка; 2. доращивание и интенсивный откорм; 3. заключительный откорм.

Такое деление обусловлено биологическими особенностями молодняка и позволяет в зависимости от возраста животных корректировать кормление, содержание и оплату труда.

**При полном цикле** выращивания с ферм молочного направления молодняк поступает в 2-3 недельном возрасте с живой массой 45 кг. Производственный цикл подразделяют на определенные периоды:

*Период выращивания* включает три фазы, а, именно, профилакторную (20–30 дней, поят молозивом и молоком; начинают приучать к обрату, сену и концентратам; среднесуточный прирост 400–500 г.), молочную (60–90 дней; основные корма – жидкие молочные корма, комбикорма-стартеры, сено, а в конце периода – растительные корма; среднесуточный прирост – 600–800 г.) и послемолочную (60-90 дней; поедание большого количества объемистых кормов ; среднесуточный прирост 750–900 г; живая масса в конце периода должна составлять 150–180 кг.)

*Период доращивания* длится 4–8 месяцев. Этот период характеризуется активным ростом мышечной, формированием костной, соединительной и хрящевой тканей. Он определяет последующий уровень мясной

продуктивности. Желудочно-кишечный тракт способен хорошо переваривать и усваивать объемистые корма. Поэтому при кормлении используют максимальное количество сочных, грубых и зеленых кормов при определенном ограничении концентрированных кормов. Среднесуточный прирост составляет 800–1200 г.

*Период откорма* продолжается 120–180 дней. К 18-месячному возрасту животные достигают живой массы не менее 450 кг. Среднесуточный прирост живой массы должен составлять 900–1300 г, который достигается за счет использования кормов с высокой концентрацией энергии.

***Содержание молодняка.*** При выращивании и откорме молодняк содержат в помещениях беспривязно или на привязи. Беспривязно содержат молодняк в помещениях на щелевых полах или в клетках по 15–20 голов, на глубокой подстилке – более крупными группами по 40–50 голов, а также на откормочных площадках круглогодичного или сезонного действия.

Условия содержания существенно влияют на величину приростов, использование корма и мясную продуктивность животных.

Особенно чувствительны животные к условиям содержания на площадке в осенне-зимние месяцы года при отрицательных температурах окружающей среды, ветре и дожде, когда на площадках появляется грязь. При этом у молодняка снижаются приросты, замедляется наживка в заключительный период откорма.

Поэтому при содержании молодняка на площадках необходимо обеспечить животных сухим теплым логовом в примыкающих к площадкам помещениях или под трех-стенными навесами.

Хорошо также создавать на выгульных площадках в летне-осенние месяцы соломенно-земляные-навозные курганы, устанавливать автопоилки с электроподогревом воды на зимний период.

При несоблюдении этих условий приросты могут снижаться на 25–30 %, а затраты кормов на 1 кг прироста возрастают до 50–70 %.

Бычки, которых снимают для продажи на мясо с площадок в зимне-

весенние месяцы даже при достижении высокой живой массы, имеют часто недостаточную упитанность и ниже убойный выход, чем аналогичные бычки, реализуемые с откорма из помещений или с площадки.

В осенне-зимние месяцы целесообразно на заключительный откорм переводить молодняк в помещения, содержать их небольшими группами в клетках, а некастрированных бычков при возможности ставить на привязь. Этот прием обеспечивает сохранность высоких привесов на откорме при сравнительно небольших затратах корма на прирост и значительно улучшает убойные кондиции животных.

**При доращивании и интенсивном откорме** в хозяйства поступает молодняк в возрасте 6-7 месяцев с живой массой 150-180 кг. При доращивании формируют крупное животное с хорошо развитой мышечной и костной тканей. К концу выращивания живая масса должна достигать 320 кг. Основной тип кормления силосно-сенажный в сочетании с сеном, соломой и корнеплодами. концентратов должно быть 50%.

*Доращивание и откорм молодняка.* Телят, отнятых от матерей в возрасте 6–8 месяцев, взвешивают и формируют группы. Выделяют группу ремонтных телок, а остальной молодняк переводят на доращивание и откорм, и подготовку к реализации их на мясо. В зависимости от кормовых возможностей и сроков поставки молодняка применяют различные технологии, как по длительности содержания, так и по уровню интенсивности производства.

Чаще всего в мясном скотоводстве применяют две технологические схемы.

Первая схема – молодняк после подсоса переводят на интенсивный откорм и подготавливают к убою в возрасте 15–16 месяцев, по достижении живой массы 430–450 кг и более его реализуют на мясо.

Для этих целей используют бычков из ранневесенних отелов, которые к отъему достигают более 200 кг. Эту группу молодняка кормят

высокоэнергетическими кормами, обеспечивающими равномерные и достаточно высокие приросты (850–1100 г).

Содержат молодняк небольшими группами (20–30 голов) в помещениях легкой конструкции, совмещенных с выгульно-кормовыми площадками или на площадках с трехстенным навесом.

Особенно выгодно по этой технологии доращивать и откармливать помесный молодняк, полученный от скрещивания с быками крупных мясных пород, приросты которых могут достигать 1100–1300 г в сутки.

Вторая схема предусматривает организацию зимнего доращивания молодняка (130–150 дней) с максимальным использованием грубых и сочных кормов в сочетании с небольшим расходом концентратов; при достижении 320–350 кг такой молодняк ставят на интенсивный заключительный откорм, продолжающийся 120–150 дней.

Забивают молодняк в возрасте 510–540 дней массой 480–520 кг.

В тех хозяйствах, где имеются пастбища, особенно культурные, молодняк некоторое время доращивают путем нагула, а затем переводят его на заключительный интенсивный откорм.

Доращивание и откорм молодняка мясного скота в зависимости от природно-климатических условий осуществляются на откормочных площадках различных типов. В большинстве зон страны на площадках рекомендуется иметь легкие помещения с сухим местом для отдыха (логовом). Для логова используют солому, а при отсутствии или недостатке ее, целесообразно оборудовать боксы.

Кормушки рекомендуется устанавливать на выгульно-кормовых дворах, а в районах с суровым климатом или большим количеством осадков в зимнее время — и внутри помещений.

На всех площадках применяется беспривязная система содержания скота группами по 50–100 голов с использованием мобильных средств механизации для раздачи кормов и уборки навоза. Покрытие выгульно-кормовых площадок зависит от природно-климатических условий, и в первую

очередь от количества выпадающих осадков.

В районах с влажным климатом предпочтение следует отдавать твердому покрытию из расчета 8–10 м<sup>2</sup> на голову. При отсутствии твердого покрытия площадь выгульно-кормовых дворов следует увеличивать до 25–30 м<sup>2</sup> на голову.

На выгульно-кормовых дворах целесообразно устраивать курганы или валы из насыпного грунта и навоза шириной 10–12 м, высотой 1,5–2 м и периодически застилать их соломой. При составлении рационов пользуются нормами кормления, принятыми для различных групп молодняка.

В заключительный период интенсивного откорма в рационы следует вводить больше концентратов за счет сокращения грубых кормов. Этим достигаются устойчивые нарастающие высокие приросты, у животных повышается наживка, а при убое значительно увеличивается убойный выход и улучшается качество мяса.

Однако не следует допускать излишнего ожирения телок и кастратов. Животных, достигших запланированной массы и желательной упитанности, не следует передерживать, так как это ведет к снижению приростов и перерасходу кормов.

Откармливают молодняк при беспривязном содержании на откормочных площадках различных типов в зависимости от зоны нахождения фермы. Оптимальный размер групп некастрированных бычков – 40-50 голов, а кастратов 75–100. Группы необходимо сохранять постоянными, так как смешивание и перегон животных, особенно бычков, ведет к снижению приростов и травмированию некоторых из них.

**На заключительный откорм** ставят кастратов и бычков в возрасте 12 мес и старше с живой массой 280-320 кг и более. Уровень кормления должен обеспечивать 1000 г прироста и достижения к концу откорма живой массы 420-450 кг. в зависимости от преобладания того или иного корма различают следующие виды заключительного откорма: силосный, сенажный, жомовый, на

барде, на зеленых корме.

Также необходимо откармливать весь некондиционный выбракованный взрослый скот.

Коров выбраковывают осенью после отъема телят и ректального исследования на стельность. Реализация скота низкой упитанности снижает экономическую эффективность отрасли и ведет к большому недополучению продукции. Рационы для откормочного поголовья составляют с учетом живой массы, упитанности и планируемого прироста.

В мясном скотоводстве взрослый скот в зимний период откармливают на силосе, сене при сравнительно небольшом удельном весе концентратов (25–30 %). В начальный период откорма желательно скармливать больше силоса и грубых кормов, а во вторую половину откорма можно увеличивать в рационах удельный вес концентратов.

Скот, выбракованный весной, следует ставить на нагул – это самый дешевый и доступный метод откорма взрослого скота. За 100–120 дней на нагуле скот прибавляет 50–80 кг и, как правило, достигает высшей упитанности.

В хозяйствах, где нет достаточного количества сезонных пастбищ, следует проводить подкормку скота зеленой массой посевных культур, а при необходимости давать скоту силос и концентраты.

Все другие организационные и технические принципы нагула (организация водопоя, минеральные подкормки, создание тырла для скота, ветеринарное наблюдение за состоянием здоровья и своевременное лечение больных животных и другие мероприятия) практически одинаковы как для взрослого скота, так и для молодняка.

Необходимо обратить внимание на выполнение принятого распорядка дня, предусмотрев в нем длительность пастбы в течение 11–12 ч в наиболее благоприятное для животных время суток.

Развитие мясного скотоводства, создание высокопродуктивных товарных маточных стад мясного скота позволит при минимальных ресурсо-,

энерго- и трудозатратах эффективно использовать дешевые корма с естественных кормовых угодий, побочную продукцию полеводства при незначительном потреблении концентратов, увеличить производство высококачественной говядины и значительно улучшить снабжение населения мясом и мясными продуктами.

## **2. Технология специализированного мясного скотоводства**

Мясным скотоводством в республике занимаются 393 сельскохозяйственные организации, из которых в 207 скот содержится на отдельных специальных фермах. Задействовано более 50 тыс. низкопродуктивных черно-пестрых коров и телок, осеменение которых осуществляется спермой быков мясных пород.

Создано 18 племенных сельскохозяйственных организаций, занимающихся разведением специализированных мясных пород скота: абердин-ангус, лимузин, герефорд и шароле.

Для производства высококачественной говядины необходимо:

создать 25 племенных сельскохозяйственных организаций для разведения пород шароле, лимузин, герефорд и абердин-ангус (по 4–5 по каждой породе);

в племенных сельскохозяйственных организациях увеличить численность чистопородного и помесного поголовья коров: шароле и герефорд до 3500 голов, лимузин и абердин-ангус до 6000 голов;

расширить сеть сельскохозяйственных организаций, занимающихся разведением специализированного мясного скота до 500;

организовать оценку мясного скота по материнским и мясным качествам и создать программы оценки с применением современных информационных технологий.

Мясное скотоводство по сравнению с молочным характеризуется рядом особенностей. В нем используют специализированные породы скота

мясного направления продуктивности, здесь свои технология, организация производства, показатели, экономические критерии, которые существенно отличаются от молочного скотоводства.

В молочном скотоводстве основной продукцией коровы является молоко, а затем теленок, в мясном, наоборот – теленок, а затем молоко, которого корова лактирует столько, сколько необходимо для выращивания приплода в подсосный период, продолжающийся 6–8 мес. В мясном скотоводстве молочность коровы необходимо рассматривать только с точки зрения выращивания телят, так как молоко мясной коровы является нетоварным продуктом. Уровень молочной продуктивности коровы должен обеспечивать интенсивный рост приплода в течение первых 6–8 месяцев жизни.

Выращивание молодняка под коровами подсосным методом по системе «корова–теленок», отсутствие заданий по производству товарного молока позволяют сосредоточить внимание на производстве говядины с коренным изменением технологии, принятой в молочном скотоводстве. Особенности мясного скотоводства позволяют при правильной его организации получать говядину при минимальных затратах труда и средств.

Мясное скотоводство начинается с использования специализированных пород. Это его основной характерный признак. Выбор животных определенного направления продуктивности имеет решающее значение, так как создает основу специализации отрасли, без чего отрасль не в состоянии обеспечить максимальную эффективность производства.

Мировой опыт ведения скотоводства показывает, что специализированные породы более продуктивны, чем комбинированные. Молочные породы выгоднее в молочном, а мясные – в мясном скотоводстве.

Биологически животные мясных пород, благодаря длительной селекционной работе, лучше приспособлены для наращивания мяса, а молочных – для выработки молока. У мясных пород в пищеварении повышены ферментативные и всасывающие функции, процессы ассимиляции

значительно преобладают над расходом и выделением веществ. Поэтому животные мясных пород более скороспелы, достигают оптимальных весовых кондиций в раннем возрасте. У бычков большинства мясных пород к 18-месячному возрасту живая масса может быть доведена до 500–600 кг. Они лучше усваивают корма и оплачивают их приростом живой массы, быстрее нагуливаются и откармливаются, характеризуются более высокой мясной продуктивностью, высоким качеством мяса и кожевенного сырья по сравнению со скотом молочных пород.

Мясной скот вынослив, устойчив к неблагоприятным климатическим условиям, кожным и другим заболеваниям, быстро наживовывается весной и осенью, стойко сохраняет упитанность в период летних засух и длительных зимовок.

Скот мясных пород превосходно использует естественные кормовые угодья и пастбища, так как менее разборчив в ассортименте трав на выпасах. С ранней весны и до поздней осени он может находиться на пастбище без дополнительной подкормки. При хорошем травостое мясной скот способен без подкормки концентратами достигать отличных предубойных кондиций.

Мясные животные неприхотливы к кормам и не нуждаются в особой подготовке кормов к скармливанию. Зимой они прекрасно используют грубые корма, в том числе солому, при относительно небольшом потреблении концентратов. Для кормления мясных коров требуется меньше кормов, особенно сочных и концентрированных, без которых в молочном скотоводстве не обойтись. Это связано с тем, что молочность мясных коров значительно ниже, чем молочных, но она в благоприятных условиях кормления и содержания достаточна, чтобы обеспечить нормальный рост и развитие мясных телят в подсосный период.

Мясной скот в стойловый период может содержаться в довольно простых помещениях (трехстенных навесах или помещениях облегченного типа), предохраняющих животных от ветра, благодаря хорошей выносливости и способности переносить низкие температуры. Большинство пород скота

мясного направления продуктивности сравнительно легко переносят холод и жару. Хорошо развитый кожно-волосистой покров надежно предохраняет животных от перегрева летом и переохлаждения зимой, а также от воздействия атмосферных осадков. Кожа животных плотная, прочная. Слой подкожной клетчатки у них более чем в 5 раз толще, чем у скота молочных пород.

Способность мясного скота переносить зимние температуры воздуха объясняется и характером жиросотложения. У животных некоторых пород летом и осенью жир откладывается в первую очередь под кожей, затем на внутренних органах и в последнюю очередь – внутри и между мускулами. Зимой же его использование идет в обратном порядке. Подкожная жировая рубашка предохраняет организм от излишних потерь тепла при нахождении зимой вне помещений, позволяет скоту лежать прямо на снегу или мерзлой земле. Обильные жировые капсулы на внутренних органах оберегают их от переохлаждения при наполнении желудка большими массами холодных кормов. Зимой питательные вещества, полученные с кормом, используются прежде всего в оптимальном количестве для создания резервных и защитных (от холода) жиросотложений.

В мясном скотоводстве крайне невыгодно держать яловых коров. Поэтому при планировании воспроизводства следует предусматривать выбраковку старых, больных, низкопродуктивных и яловых коров. К последним относят животных, неоплодотворенных в сроки, необходимые для сезонного отела. Основная задача при организации воспроизводства стада – ежегодное получение от каждой коровы жизнеспособного теленка. Ежегодно выбраковывают и вводят в стадо 25–30 % нетелей на 100 коров.

На обслуживание мясного скота требуется минимум трудовых затрат и людских ресурсов, так как технология мясного скотоводства имеет принципиальные особенности. Коров не доят, телят не выпаивают вручную. Эти две трудоемкие и дорогостоящие операции исключаются. Телята, находясь на подсосе и имея свободный доступ к корове, высасывают молоко из вымени. Отнимают телят от матерей лишь в 6–8-месячном возрасте. В связи

с этим упрощается обслуживание, резко повышается производительность труда. Отпадает необходимость в организации молочного хозяйства на ферме, так как не нужны доильные установки и молочные. В зимне-стойловый период животных содержат без привязи, что также упрощает обслуживание. Это позволяет уменьшить капиталовложения на содержание основного стада и обеспечить их быстрокупаемость и высокую производительность труда благодаря технологичности отрасли.

Мясной скот нетребователен к уходу, мало зависит от близости транспортных магистралей и объектов сбыта продукции. Отличительной особенностью молочного скотоводства является необходимость ежедневной обработки, хранения и транспортировки молока. Сбой хотя бы в одном элементе данной цепочки приводит к уменьшению количества и ухудшению качества получаемой продукции. При производстве говядины в мясном скотоводстве не требуются ежедневных затрат на хранение продукции, поскольку получаемая продукция накапливается и сохраняется в организме животных и используется только один раз – после убоя. Подготовка ее к использованию проводится на мясоперерабатывающих предприятиях и поэтому не сопровождается соответствующими расходами хозяйств. Поэтому мясное скотоводство может развиваться во всех зонах республики, а в глубинных малонаселенных районах с небольшими трудовыми ресурсами, с менее развитой сетью дорог, быть основной отраслью. Непременное условие при этом – наличие достаточных площадей естественных кормовых угодий, травостой которых в летне-пастбищный период является основным кормом для мясных животных.

В зависимости от конкретных хозяйственных условий технология товарного мясного скотоводства может иметь свои особенности, но в любом случае будет основываться на трех взаимосвязанных производственно-технологических циклах:

– организация воспроизводства стада и подсосное выращивание телят до 6 – 8-месячного возраста на пастбищах по системе «корова – теленок»;

– выращивание телок для простого или расширенного воспроизводства стада;

– доращивание и заключительный интенсивный откорм бычков, сверхремонтных телок и содержание до убоя выбракованного взрослого скота на рационах, обеспечивающих получение нормативной продукции.

Организационной формой отрасли мясного скотоводства являются специализированные фермы мясного скота. Технологической основой мясного скотоводства должны быть: ресурсосберегающие способы содержания и малоэнергоресурсозатратная технология с использованием упрощенных дешевых помещений зимой и огороженных пастбищ летом; высокая воспроизводительная способность маточного поголовья; жесткая выбраковка коров, не имеющих телят; строго сезонные (зимне-весенние) отелы; высокий (90–95 %) выход телят, подсосное их выращивание до 6–8-месячного возраста с последующим доращиванием и интенсивным откормом молодняка; максимальное использование грубых и сочных растительных кормов зимой, травостоя пастбищ – летом, при мин. количестве концентратов в рационах.

## ЛЕКЦИЯ №6

# **Технология производства свинины**

# ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА СВИНИНЫ

## 1. Биологические особенности и продуктивные качества свиней

В результате целенаправленной деятельности дикие свиньи превратились из ночных животных в дневных, они стали более плодовитыми, скороспелыми, преобразился их тип телосложения, увеличилась задняя треть спины, а голова, передняя треть туловища, ноги уменьшились. Свиньи характеризуются рядом биологических особенностей:

**Всеядность.** Свиньи хорошо приспособлены к поеданию растительных (концентрированных, сочных, зеленых) и животных (обрат, сыворотка, мясокостная, мясная мука) кормов, а также пищевых отходов.

**Скороспелость и интенсивный рост молодняка.** Под скороспелостью понимают способность свиней в короткие сроки достигать такой степени развития, которая обеспечивает возможность раннего их использования для воспроизводства и получения мясной продукции. Хотя половые клетки у свиней образуются уже в 4-5-месячном возрасте, но осеменять свинок в этом возрасте не следует, поскольку организм еще полностью не созрел, а полученное потомство будет малочисленным и слабым. При хорошем кормлении и содержании покрывают молодых свинок всех отечественных пород в 9-10-месячном возрасте и получают полноценное потомство для откорма и на племя.

Живая масса новорожденных поросят составляет 1,0-1,3 кг, к 6-8-дневному возрасту она удваивается, к 60-дневному увеличивается в 17-18 раз. Чистопородный молодняк свиней разводимых в Беларуси пород и типов достигает живой массы 100 кг в возрасте 6-7 мес, а помеси и гибриды - на 10-20 дней раньше.

**Короткий срок плодоношения.** Период супоросности у свиноматок составляет 115-116 дней (3 месяца, 3 недели и 3 дня), что позволяет от одной свиноматки получать по 2, а при использовании раннего отъема поросят - по 2,1-2,3 опороса в год.

**Полиэстричность.** Свиньи способны проявлять охоту и оплодотворяться независимо от сезона года (дикие свиньи приходят в охоту зимой, домашние круглый год через 21 день).

**Многоплодие.** Этот показатель определяется количеством живых поросят при рождении на опорос. Многоплодие составляет в среднем 10-12 поросят, иногда до 30.

**Высокая эффективность использования кормов.** При интенсивном откорме в расчете на 1 кг прироста живой массы молодняк свиней затрачивает 4-5, взрослые животные 6-8 к. ед. Свинья переводит в пищевую продукцию 20 % питательности съеденных кормов, в то время как корова - 15, птица - 7 на яйцо и 5 на мясо, бычки на откорме и ягнята - 4 %.

**Молочность.** Свиньи - высокомолочные животные. За 2 месяца лактации свиноматка продуцирует около 250 кг молока (лучшие - до 350 кг), которое отличается повышенным содержанием сухих веществ - 17,1-25,8 %, белка - 4,4-9,7, жира - 3,5-10,5, молочного сахара - 2,0-6,0, кальция - 0,12-0,36, фосфора - 0,10-0,19, витаминов А - 150-255 мкг/100 мл, D - 10 ИЕ/100 мл и др. По общей и белковой питательности оно в 1,5-1,8 раза превосходит коровье молоко.

**Высокий убойный выход.** После интенсивного откорма при достижении живой массы 100 кг убойный выход у мясных свиней составляет 67-72 %, беконных - 72-75 %, жирных - 80 и более процентов.

**Высокие технологические качества свинины.** Свинина отличается высоким содержанием полноценного и легкоусвояемого белка, незаменимых аминокислот, а шпик является высококалорийным продуктом. Мясо переваривается в организме человека на 90-95 %, жир - на 97-98 %. По калорийности 1 кг съедобной части туши свинина превосходит говядину и баранину почти в 2 раза, по содержанию жира в 2-3 раза при небольшом отклонении в содержании белка.

Свинина наиболее пригодна для приготовления колбас, разнообразных копченостей, первых и вторых блюд, а свиной жир с успехом заменяет различные масла.

Исследованиями установлено, что свинина не повышает содержание холестерина в крови и не способствует заболеванию, людей атеросклерозом. В 1 кг свинины холестерина содержится 600 мг, говядины-670, сливочного масла-2440, маргарина-1860 и яичного желтка-1560 мг .

Свиньи благодаря быстрой адаптации к изменяющимся факторам окружающей среды разводятся в самых различных климатических и хозяйственно-технологических условиях (промышленных комплексах, мелких и средних фермах, фермерских и приусадебных хозяйствах). Свиньи - сравнительно чистоплотные животные, никогда не испражняются там, где лежат (в логове). Они обладают хорошим слухом, исключительно тонким обонянием, даже лучшим, чем собаки. Хуже у них развито зрение, свиньи почти не различают синего, зеленого, желтого и красного цветов, воспринимают только белый и черный.

Температура тела у свиней равна 38,5 °С, частота дыхания -15-20 движений в минуту, число сердечных сокращений - 60-80. Желудок у свиней однокамерный, объем его 9-12 л, тонкого кишечника - 14 и толстого - 15 л. Длина тонких кишок достигает 18 и толстых - 5 м. Всасывающая поверхность пищеварительного тракта равна 2,8 м<sup>2</sup>.

Свиньи - единственный вид животных, который используют в качестве модели для изучения инфекционных заболеваний у человека. Строение кровеносных сосудов, особенно артерий, I кожи, зубной системы, почек, глаз, органов пищеварения, состав крови схожи с таковыми у человека. Масса внутренних органов почти идентична: сердце свиней весит 320 г, человека - 300 г, легкие - соответственно 800 и 790, почки - 260 и 280, печень - 1600 и 1800 г. На свиньях испытывают воздействие радиации, алкоголя и наркотиков. Продолжительность использования свиней в товарных хозяйствах составляет 4-5 лет, в промышленных комплексах - 2,5-3 года, в племенных хозяйствах - 5-7 лет.

Биологический предел жизни свиноматок современных пород - до 15 лет. Полезные свойства животных определяются различными признаками их продуктивности. В свиноводстве хозяйственная продуктивность складывается из 28 признаков. В генетическом плане их можно подразделить на качественные, характеризующие форму и строение организма в целом и его отдельных органов (масть, конституция, экстерьер), и количественные, которые определяются совокупностью анатомических, физиологических, биохимических особенностей организма (воспроизводительные способности, откормочные и мясо-сальные качества).

**Все продуктивные признаки являются количественными.**

*У хряков к ним относятся:* оплодотворяющая способность, которая определяется отношением числа оплодотворенных (супоросных, опоросившихся, абортировавших) к числу покрытых, выраженным в процентах; количество и качество спермы; продуктивность дочерей хряка; средняя масса одного потомка в 2- или 4-месячном возрасте.

*У маток к репродуктивным показателям относят:* плодовитость, многоплодие, крупноплодность, молочность, массу гнезда в возрасте 2 мес, выравненность помета, материнские качества, оплодотворяемость.

*Плодовитость* определяется количеством приплода, полученного от свиноматки за определенный промежуток времени (год, период хозяйственного использования).

*Многоплодие* различают потенциальное и фактическое. *Фактическое многоплодие* - количество живых поросят в гнезде при рождении. *Потенциальное* - количество яйцеклеток, образующихся при овуляции. Как правило, около 30-40 % яйцеклеток погибает до оплодотворения и на разных стадиях развития плода по причине наследственных особенностей, нарушений в технологии кормления и содержания, несвоевременных сроков случки или осеменения свиноматок, плохого качества спермы хряков и т. д. Причинами большой разницы между потенциальным и фактическим многоплодием являются

также скрытые аборт и мацерация плодов. Многоплодие свиноматок - низконаследуемый признак и в значительной степени определяется полноценностью кормления и условиями содержания.

Многоплодие свиноматок обычно бывает наиболее высоким до 4-5-го опороса, а затем оно снижается. Однако отдельные свиноматки сохраняют высокое многоплодие до 7-8 опоросов.

*Крупноплодность.* Следует различать два понятия - *крупноплодность свиноматок* (средняя масса новорожденных поросят в гнезде) и *крупноплодность поросят* (масса каждого поросенка в помете). Свиноматки разного многоплодия по крупноплодности различаются между собой незначительно.

Масса поросят находится в прямой зависимости от количества их в гнезде, возраста, массы свиноматки, условий ее кормления в I период супоросности и ее продолжительности. Она составляет в среднем 1,0-1,3 кг (колебания от 0,7 до 2,0 кг). Поросята с массой менее 0,9 кг требуют очень большого внимания при выращивании, поэтому их обычно считают нежизнеспособными и в промышленных комплексах выбраковывают в процессе формирования гнезд. Большое значение имеет *выравненность гнезда* по крупноплодности. Она определяется отклонением массы отдельных поросят от средней величины. Это особенно необходимо учитывать в промышленных комплексах при ритмичном производстве свинины, так как разнообразие рожденных поросят по живой массе вызывает дополнительные затраты труда при формировании однородных гнезд. Кроме того, невыравненность поросят по живой массе сохраняется и на последующих этапах их развития. Таким образом, *выравненность гнезда* - один из ведущих признаков воспроизводительной способности свиноматок, и его должны учитывать специалисты при оценке свиноматок после первого опороса и при отборе их в основное стадо. Повысить крупноплодность можно путем улучшения условий содержания супоросных маток, отбором более крупных маток при их первом осеменении.

*Молочность.* Количество и качество молока у свиноматок обуславливается в основном функцией молочных желез. Молочность подразделяется на

истинную и условную. Истинная молочность - это количество молока, выделенного маткой за период лактации, которая в естественных условиях длится около 4. мес., а в хозяйственных - от 3 недель до 2 мес. Поскольку молоковыделение у свиноматок осуществляется рефлекторно и длится несколько десятков секунд, повторяясь в первые дни после опороса до 20 раз в течение суток, выдоить матку обычным способом невозможно. Поэтому в практической работе определяют относительную (условную) молочность по массе гнезда на 21 сутки. Установлено, что на прирост 1 кг живой массы поросята затрачивают 4 кг молока.

Молочность зависит от индивидуальных особенностей животных, подготовки свиноматок к опоросу, функции гормонов гипофиза и надпочечных желез, условий кормления и количества поросят в гнезде, числа сосков у матери. Приблизительно за сутки до опороса и в течение 2-3 суток после него выделяется молозиво. Максимальное молоковыделение приходится на 15-20 сутки и достигает 7-8 кг. От молочности свиноматки зависит рост и развитие поросят не только в подсосный период, но и на доращивании и откорме.

*Масса гнезда в 2 мес* Средняя масса гнезда в 2-месячном возрасте определяет товарную продукцию свиноматки, полученную за год. На этот показатель оказывают влияние многоплодие, крупноплодность, молочность, число поросят в 1 и 2 мес.

**Откормочные качества.** К ним относятся скороспелость, энергия роста и оплата корма. Они определяются возрастом достижения определенной живой массы, среднесуточным приростом и затратами кормов на 1 кг прироста. Откормочная скороспелость определяется возрастом достижения молодняком живой массы 100 и 120 кг, а физиологическая - возрастом достижения половой зрелости. Молодняк современных пород в оптимальных условиях кормления и содержания может достигать массы 100 кг за 160-170 дней и обладать способностью к воспроизводству в 220-230 дней. Скороспелость связана с энергией роста в период выращивания и откорма. Среднесуточные приросты сви-

ней могут быть 800-900 г, в отдельных случаях до 1000 г. Наибольшую скорость роста молодняк свиней имеет в возрасте 5-8 мес., а у скороспелых пород - в 4-6 мес. в основном за счет прироста мышечной ткани. В дальнейшем скорость роста замедляется по причине значительного отложения жировой ткани.

Чем выше среднесуточные приросты, тем ниже затраты корма на 1 кг прироста, но пропорциональность их изменений неодинакова. Так, по данным И. П. Шейко, В. С. Смирнова, за 50 лет совершенствования крупной белой породы свиней среднесуточный прирост увеличился с 560 до 770 г (на 37 %), расход корма на 1 кг прироста снизился с 4,8 до 3,9 к. ед. (на 20 %) и возраст достижения массы 100 кг - с 212 до 182 дней (на 14 %).

**Мясные качества** К ним относятся убойная масса, убойный выход, длина туши, толщина шпика, площадь «мышечного глазка».

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

*Убойный выход* - отношение убойной массы к предл бойной живой массе, выраженное в процентах.

*Длина туши* измеряется лентой на охлажденной подвешенной на роликах туше от переднего края первого шейного позвонка до переднего края сращения лонной кости.

*Толщина шпика* определяется линейкой на холке, над 6-7-м грудным позвонком, над 1-м поясничным позвонком, на крестце и брюшине.

«*Мышечный глазок*», *ши* площадь поперечного сечения длиннейшей мышцы спины, определяется между 1-м и 2-м поясничными позвонками по формуле:

$$S = B \times \text{Ш} \times 0,8,$$

где  $S$  - площадь, см<sup>2</sup>;  $B$  - высота, см;  $\text{Ш}$  - ширина, см; 0,8 -коэффициент.

**Показатели качества мяса.** Мясо свиней оценивают по химическому составу мышечной ткани (влага, сухое вещество, жир, протеин, зола), аминок-

кислотному составу, белковому качественному показателю (отношение аминокислот триптофана к ок-сипролину), составу липидов мышц (фосфолипиды, холестерин, триглицериды, эфиры холестерина и свободные жирные кислоты) и гистологической структуре мышечной ткани (микромраморность, толщина мышечных волокон, число волокон в пучке).

В жировой ткани определяют цвет, температуру плавления, консистенцию шпика, йодное число, химический состав жира (влага, протеин, жир, зола), состав липидов жировой ткани. Кроме того, оценивают вкусовые качества свинины путем дегустации различного рода мясной продукции. Влагоудерживающая способность, определяемая количеством связанной воды в процентах от массы мяса, обуславливает нежность и сочность его. О качестве мяса также судят по интенсивности окраски, которая зависит от содержания миоглобина (90 %) и гемоглобина (10 %). Мясо взрослых свиней имеет темно-красный цвет, молодая свинина -светло-красный.

## ***2. Породы и типы свиней, разводимые в Республике Беларусь***

В Республике Беларусь разводят животных следующих пород и типов: крупная белая (БКБ-1), белорусская черно-пестрая, белорусская мясная, эстонская беконная, ландрас, гемпшир, дюрок, пьетрен. На долю крупной белой породы приходится 92 % всего чистопородного поголовья свиней, белорусской черно-пестрой - 3, белорусской мясной - 4, эстонской беконной, ландрас, гемпшир, пьетрен и дюрок — 3%.'

## **3. Типы и размеры специализированных свиноводческих хозяйств**

Свиноводческие хозяйства различаются по своему назначению, размеру, завершенности производства и источникам поступления кормов. По назначению они подразделяются на племенные и товарные.

В товарном промышленном свиноводстве определились 3 типа хозяйств: с законченным циклом производства фермы мощностью до 12 тысяч и

комплексы от 12 до 108 тысяч голов годового выращивания и откорма; специализированные репродукторные, которые занимаются воспроизводством молодняка, его дорастиванием до 4 мес. и продажей в откормочные на взаимовыгодной основе. Репродукторные хозяйства могут быть мощностью на 4, 6, 8, 12, 24, 27 и 54 тысячи поросят в год и специализированные откормочные хозяйства (закупают молодняк в репродукторах и откармливают) - от 1 до 100 тысяч голов.

Свиноводческие фермы колхозов и совхозов с замкнутым циклом производства, которые занимаются получением поросят, их выращиванием и откормом, могут быть мощностью от 1 до 10 тысяч.

В племенном свиноводстве имеются хозяйства четырех типов: племенные заводы, племенные совхозы, племенные межхозяйственные фермы, племенные фермы комплексов.

*Племенные заводы* занимаются получением и выращиванием высокоценных племенных животных для собственных нужд и продажи в другие хозяйства (мощность их 100, 200, 300, 400 и до 600 основных маток).

*Племенные фермы* строятся и функционируют при крупных свиноводческих комплексах мощностью 54-108 тысяч голов. На этих фермах количество маток может быть от 300 до 800 голов. Племенные репродукторы могут выращивать и продавать от 2 до 5 тысяч свинок.

*Племзаводы* и *СГЦ* выращивают чистопородных хрячков для всех хозяйств и свиноводческих племферм, племфермы - в основном помесных и гибридных свинок для товарных хозяйств. В каждой области Беларуси имеется селекционно-гибридный центр, который снабжает промышленные комплексы не только хрячками, но и свинками.

#### **4. Системы воспроизводства стада свиней**

Важнейшие условия, определяющие успех производства свинины, - это рациональное использование маточного стада и правильная организация технологии воспроизводства. В хозяйствах Республики Беларусь применяются

следующие системы воспроизводства стада: круглогодовая непоточная, сезонно-туровая, прерывно-поточная и непрерывно-поточная.

**Круглогодовая непоточная.** При этой системе маток осеменяют в первую охоту после отъема поросят. На осеменение и опорос матки поступают бессистемно, по 1-2 головы в день или через несколько дней, и так в течение года. Это позволяет интенсифицировать использование маток, производить свинину равномерно, с максимальным количеством опоросов от матки в год. Но исключает возможность отдельно-цехового размещения и обслуживания животных, так как опоросы проходят разрозненно и на практике приходится иметь дело с неоднородными группами животных, не выравненными по физиологическому состоянию (матки холостые, в начальной, средней и конечной фазах супоросности, подсосные с поросятами, только что родившимися, средними и уже большими, близкими к отъему).

**Сезонно-туровая.** При сезонно-туровой системе воспроизводства от маток получают 2 тура уплотненных опоросов: первый в конце осени - начале зимы, второй - летом. Матки на осеменение и опоросы поступают периодически (турами), причем основные, как правило, поросятся в ноябре - январе и июне - августе, а проверяемые в мае - июне.

Эта система обеспечивает возможность отдельно-цехового размещения и обслуживания животных с использованием помещений по принципу «пусто - занято», что позволяет регулярно проводить дезинфекцию, формировать однородные выравненные группы свиноматок и молодняка, упрощает проведение санитарно-профилактических обработок и позволяет применять групповое нормированное кормление.

Недостатки: свинина производится неравномерно, снижается интенсивность использования маток (количество опоросов на матку в год 1,8 и менее), поскольку их осеменяют не сразу после прихода в охоту, а с перерывами от сезона к сезону, т. е. с пропуском нескольких охот свиноматок после отъема от них поросят. Неравномерно используются рабочая сила, корма, механизмы

и оборудование, помещения загружены не полностью. Эта система применяется в небольших хозяйствах с поголовьем до 300 маток.

**Прерывно-поточная.** При прерывно-поточной системе воспроизводства стада осеменение и опоросы маток происходят в течение короткого времени (7 дней) с постоянными перерывами между циклами осеменения 14-28 и более дней. И так в течение года. Это позволяет получать свинину равномерно в течение всего года, формировать однородные группы, размещая их в специализированных помещениях, а после завершения каждого цикла подвергать очистке и дезинфекции. Применяются на фермах мощностью 6 тысяч свиней в год.

**Непрерывно-поточная.** При непрерывно-поточной системе воспроизводства осеменение и опоросы маток происходят непрерывно с 1-, 2-, 7- и 14-дневным ритмом, применяется на промышленных комплексах на 12 и более тысяч свиней в год. Поточная система базируется на ритмичном принципе воспроизводства поголовья с конвейерным передвижением животных различных половозрастных групп по специализированным производственным помещениям и равномерным в течение года выпуском конечной продукции - откормленных или племенных свиней через строго установленные для комплексов разной мощности промежутки времени (ритмы). Каждое помещение, предназначенное для содержания молодняка (сос нов. отъемышей, откормочников), при такой системе в обязательном порядке освобождается для чистки, дезинфекции, ремонта и последующего заполнения новой партией животных по принципу «полностью свободно - полностью занято».

## **5. Принципы формирования и структура стада**

Производство свинины в хозяйствах во многом определяется фактической структурой стада на начало года. *Структура стада* - это процентное соотношение в стаде половых и возрастных групп животных. Структура стада должна соответствовать направлению свиноводства (товарное, племенное) и

его специализации (репродукция, откорм), особенностям организации и экономики воспроизводства и выращивания свиней.

В племенных хозяйствах, занимающихся производством чистопородного племенного молодняка, в состав стада входят основные и проверяемые свиноматки, хряки-производители, ремонтный молодняк и молодняк, предназначенный для продажи на племя. Реализуют последних в 5,5-6 месяцев живой массой 70-90 кг.

В неплеменных хозяйствах с законченным циклом производства основной продукцией является откормочный молодняк, а в хозяйствах-репродукторах, поставляющих для откорма молодняк другим хозяйствам, - поросята-сосуны и поросята-отъемыши.

Соответствующая структура стада для определенного хозяйства позволяет рационально организовать использование производственных площадей, кормов, а также наиболее правильно составлять ежемесячный и годовой оборот стада. Под оборотом стада понимают изменение в стаде поголовья свиней различных половозрастных групп за определенный период времени. Оборот стада отражает получение, перевод из одной возрастной группы в другую, приобретение, выбытие, реализацию животных и т. д. Годовой оборот стада составляют на основе месячного движения поголовья. Важной составной частью оборота стада является составление плана случки и опоросов основных и проверяемых маток, оптимальное соотношение которых в племенных хозяйствах 0,8-1,0, в товарных - 1,0-0,6.

Первично формировать стадо можно несколькими способами. По *первому варианту* в хозяйство завозят свинок в возрасте 3-4 мес. с живой массой 35-45 кг в количестве, превышающем планируемое поголовье маток в два раза. Последующий ремонт стада предполагается за счет свинок, выращенных в своем хозяйстве. Недостаток его состоит в том, что приходится завозить свинок в 2 раза больше, а это стоит больших денег. И наконец, если не будут созданы соответствующие условия для дальнейшего выращивания свинок в

своем хозяйстве, то в последующем они будут иметь низкую продуктивность и более 50 % их бракуют после первого опороса.

*Второй способ* заключается в том, что свинок закупают в возрасте 6-7 мес. с живой массой 90-100 кг после оценки их по собственной продуктивности. После 30-дневного карантина свинок готовят к случке. В этом случае свинок завозят на 10-20 % больше, чем планируется иметь маток. Стоимость закупаемых свинок возрастает, но она оправдывает себя тем, что на несколько месяцев сокращается время до получения первого приплода и снижается процент браковки маток после первого опороса.

По *третьему варианту* завозят свинок разного возраста и живой массы с поэтапным вводом свиней в воспроизводство. Помимо облегчения платежей (затраты на покупку распределяются на длительный срок), создаются более благоприятные условия для качественной отработки технологии, ветеринарного обслуживания, особенно если свинки закупаются в нескольких хозяйствах. . 202

*Четвертый вариант* комплектования предусматривает комплектование и последующий ремонт стада ремонтным молодняком, полученным и выращенным на собственной племенной ферме, которая должна быть введена в эксплуатацию как минимум за 1,5 года до работы комплекса.

В хозяйствах промышленного типа основной структурной единицей стада свиней является технологическая (производственная) группа, объединяющая животных с учетом их назначения, пола, возраста и физиологического состояния.

По производственному назначению различают следующие . основные группы свиней:

1. Хряки-производители (для получения потомства) и хряки-пробники (для половой стимуляции и выявления охоты).
2. Свиноматки основные и проверяемые, среди которых по *i* физиологическому состоянию и особенностям размещения по

Специализированным помещениям выделяются:

- свиноматки холостые (отобранные для осеменения после отъема поросят);
- свиноматки условно-супоросные (легкосупоросные) до установления супоросности (1-32 дня супоросности);
- свиноматки супоросные (с 33 по 107-110 день); тяжелосупоросные (в конце супоросности 111-115 дней);
- свиноматки подсосные (на крупных комплексах 26-35, на средних - 40-45 дней, на небольших товарных фермах - 55-60 дней).

3. Поросята-сосуны.

4. Поросята на дорашивании (после отъема от свиноматок).

5. Молодняк на откорме.

6. Ремонтный молодняк.

## **5. Особенности размещения и содержания свиней на промышленных фермах и комплексах**

Существует выгульная и безвыгульная системы содержания. Выгульную систему применяют при содержании хряков и ремонтного молодняка. Для организации прогулок используют выгульные площадки или оборудование для активного движения типа УМ-Ф-80. Для размещения свиней различных половозрастных групп предусматриваются специализированные помещения. Помещения для содержания хряков, холостых, супоросных маток и ремонтного молодняка размещают рядом друг с другом, а здания соединяют крытыми переходами. Все свинарники делятся на изолированные секции, так как без них трудно использовать помещения по принципу «все занято - все пусто». Вместимость секций зависит от численности поголовья в технологических группах, но они не должны превышать следующее число голов: для хряков - не более 100, холостых и супоросных - не более 400 голов, подсосных - не более 60, поросят-отъемышей и молодняка на откорме - не более 600 голов.

Пункт искусственного осеменения обычно блокируют со свинарником для содержания холостых и условно-супоросных маток, а свинарники для хряков входят в состав станции по искусственному осеменению.

При выращивании и откорме молодняка применяют трехфазную или двухфазную системы. При трехфазной системе поросят после отъема от маток переводят в специализированные секции участка для доращивания молодняка, в которых содержат их до передачи на откорм при достижении живой массы 30-35 кг. При трехфазной системе предусматривается иметь на ферме или комплексе 5 типов помещений: для хряков, холостых и условно-супоросных свиноматок; для супоросных свиноматок второго периода супоросности; для подсосных свиноматок; для поросят-отъемышей; для молодняка на откорме.

При двухфазной системе поросят оставляют до передачи на откорм в тех же станках, где проходил опорос, и здесь должно быть 4 типа помещений (не выделяют отдельных помещений для поросят-отъемышей). Для бесперебойной работы предприятий предусматривают наличие резервных мест: для холостых и осемененных маток - 10 %, поросят-отъемышей - 8, подсосных свиноматок - 5-10 %. Ремонтный молодняк размещают на участке холостых и супоросных свиноматок.

Хряков-производителей содержат индивидуально или по две головы в станке площадью 7 м<sup>2</sup>, ремонтных хряков - группами до 5 голов, холостых свиноматок - группами по 11-13 голов в станке, осеменяемых и условно-супоросных - индивидуально, супоросных - по 12-14 голов в станке, подсосных - индивидуально, отъемышей - по 20 голов в станке или гнездом 9-10 голов, ремонтных свинок - по 10 голов, молодняк на откорме - от 20 до 25 голов. 204

В зданиях для содержания свиней необходимо поддерживать оптимальный микроклимат. Температура воздуха для холостых и супоросных маток должна быть 13-19 °С, относительная влажность воздуха 40-75 %, для подсосных свиноматок и поросят-отъемышей соответственно 20 °С и 40-70 %, для поросят-отъемышей и молодняка на откорме - 14-20 °С и 40-70 %. Для создания оптимального микроклимата применяются теплогенераторы, калориферы, специальное оборудование типа «Климат», система локального обогрева и облучения типа «ИКУФ», нагревательные коврики и др.

## **6. Организация поточности и ритмичности в свиноводстве**

Современная технология промышленного свиноводства основана на *поточном*, или *конвейерном*, производстве, при котором наблюдается непрерывный и равномерный выпуск в течение всего года через определенный промежуток времени одинакового количества высококачественной продукции.

В ее основе заложено получение, выращивание, откорм и реализация крупных одновозрастных групп молодняка через определенные промежутки времени. Это достигается непрерывным ритмичным подбором однородных по числу и срокам осеменения групп свиноматок и получением одновозрастных партий молодняка (группы маток сохраняются в том же составе в течение супоросного и подсосного периодов до отъема поросят, а молодняк формируют в производственные группы, которые остаются постоянными в течение выращивания и откорма); формированием необходимого числа групп маток и свиней других возрастных групп; осеменением маток каждой технологической группы в короткий, четко определенный для каждого комплекса промежутков времени (ритм); наличием специализированных помещений для каждого этапа производственного процесса, разделенных на секции и используемых по принципу «пусто - занято» (профилактический перерыв между заполнением секций очередной группой животных должен быть не менее 5 суток).

При поточной технологии производственные процессы осуществляются через строго определенные промежутки времени - ритмы производства.

*Ритм производства*, или *шаг ритма*, - оптимальный промежуток времени, за который формируют группу осемененных или подсосных маток. Ритм производства зависит от численности маточного стада: чем оно крупнее, тем ритм короче. Ритм производства в комплексах мощностью 108 тысяч свиней составляет 1 день, 54 тысячи - 2, 24 тысячи - 7 и 12 тысяч - 14 дней. Ритм производства может устанавливаться произвольно, но обычно рассчитывается по формуле:

От величины группы подсосных маток и многоплодия зависят размер технологических групп молодняка и объемы производства свинины на каждом следующем этапе. Для нормальной организации поточности и ритмичности

производства свинины при разных ритмах производства необходимо иметь достаточное количество маток и ремонтных свинок случного возраста, так называемую буферную, или резервную, группу.

Ритмичность и поточность позволяют специализировать помещения и обслуживающий персонал по раздельно-цеховому принципу, рационально применять машины и оборудование, равномерно в течение года использовать рабочую силу, упорядочить ветеринарно-профилактическую работу и групповое нормированное кормление.

Благодаря поточности и ритмичности производства, коэффициент использования помещений составляет 95 % и более, увеличивается коэффициент использования машин, механизмов, оборудования. При таких условиях потребность в рабочей силе в течение года остается постоянной, вследствие чего повышается производительность труда в 1,5 раза, улучшается финансовое состояние комплексов из-за равномерности и непрерывности производства, ускоряется оборачиваемость основных и оборотных средств. В течение всего года равномерно используются корма, загружены перерабатывающие предприятия.

Особенность поточно-ритмичного производства свинины заключается в его цикличности, основной принцип которого «полностью свободно - полностью занято». Помещение или секция освобождаются полностью по завершении технологического цикла и после соответствующей санподготовки заполняются животными для проведения нового аналогичного цикла. Например, продолжительность технологического цикла в секции для подсосных маток складывается из периода подготовки маток к опоросу, продолжительности подсосного периода и дней, отводимых на дезинфекцию помещения.

Цеховой принцип - важная основа интенсификации производства свинины. На свиноводческих комплексах в производственной зоне выделяют цех репродукции, в котором осуществляется воспроизводство поголовья и выращивание молодняка, и цех откорма свиней.

Каждый из этих цехов в свою очередь подразделяется на производственные участки. В комплексах мощностью 108 и 54 тысячи в цехе воспроизводства выделяют:

- участок № 1 - содержание хряков, холостых и проверяемых на супоросность маток (с 1 по 32 день); -
- участок № 2 - содержание свиноматок второго периода супоросности (с 33 по 110-111 день);
- участок № 3 - содержание подсосных маток с поросятами;
- участок № 4 - выращивание поросят-отъемышей.

В комплексах меньшей мощности участок № 4 отсутствует, так как поросят до перевода на откорм выращивают в маточных станках (участок № 3) до 90-дневного возраста.

В комплексе мощностью 108 тысяч голов в цехе откорма выделяют 5-й и 6-й участки, в комплексе мощностью 54 тысячи - один участок, а на комплексах меньшей мощности участков не выделяют, есть только цех откорма.

## ЛЕКЦИЯ № 7

# **Сдача-приемка сельскохозяйственных животных на мясоперерабатывающие предприятия**

## **СДАЧА-ПРИЕМКА СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЖИВОТНЫХ НА МЯСОПЕРЕРАБАТЫВАЮЩИЕ ПРЕДПРИЯТИЯ**

Вопросы:

1. Общие положения по сдаче-приемке животных;
2. Порядок сдачи-приемки животных на мясокомбинатах;
3. Переработка животных и оформление документации;
4. Имущественная ответственность поставщиков животных и мясоперерабатывающих предприятий.

### **1. Общие положения по сдаче-приемке животных**

При сдаче-приемке животных на территории Республики Беларусь руководствуются республиканским стандартом (РСТ Беларуси 923-92) «Порядок взаимоотношений мясоперерабатывающих предприятий, колхозов, госхозов, кооперативных, крестьянских (фермерских) и других хозяйств по сдаче-приемке, транспортированию, переработки скота, птицы, кроликов и расчеты за них».

Организация работ по закупкам скота, птицы, кроликов у хозяйств осуществляется на основании договоров контрактации и других договорных соглашений и проводится мясокомбинатами с участием районных, областных сельхозпродов и автохозяйств. А именно, предложения (заявки) по прикреплению хозяйств-поставщиков животных принимаются рай- и облсельхозпродами за 6 месяцев до начало года и передаются на мясокомбинаты.

Одновременно хозяйствам облсельхозпродами присваивается литер (номер), который должен быть предусмотрен в стандартной бирке. Номера, присвоенные хозяйствам, вывешиваются на видном месте скотобазы мясокомбината.

Мясокомбинаты совместно с облсельхозпродами не позднее, чем за 15 суток до начало каждого месяца составляют месячные графики и доводят до районов.

Не позднее, чем за 5 суток до начало каждого месяца мясокомбинат доводит до хозяйств почасовой (посменный) график.

В ежедневных почасовых (посменных) графиках для хозяйств указывается:

- дата и время сдачи скота в хозяйстве и время доставки его на мясокомбинат;
- вид животных;
- количество голов и живая масса;
- наименование пункта (фермы) отгрузки.

График должен обеспечивать выполнение договора по объемам и видам продукции и является заявкой на выделение спецавтотранспорта для перевозки животных.

График может быть изменен по согласованию сторон не позднее, чем за 2 дня до сдачи скота. Сторона, которая приняла решение изменить график, должна уведомить об этом другую сторону (телеграмма, телефонограмма и др.).

Для централизованных перевозок животных в хозяйствах необходимо подъездные пути с твердым покрытием, площадки для маневрирования спецавтотранспорта, загоны, расколы, весы с непросроченным клеймом Белгосстандарта, погрузочные платформы, электропогонялки и хлопушки для подгона животных.

Транспортировка животных допускается только при оформлении ветеринарного свидетельства, товарно-транспортной накладной (форма 1-с/х жив), в необходимых случаях акт выбраковки и путевой журнал. В товарно-транспортной накладной указывается грузополучатель, грузоотправитель, вид, пол, возраст, живая масса, упитанность животных, тавро (номер), наличие голов с пороками шкуры. Товарно-транспортную накладную на овец, свиней, молодняк крупного рогатого скота заполняют по группам животных с одинаковыми товарными показателями. Данные на взрослый крупный рогатый скот и лошадей - отдельно. Данные о возрасте животных вносят на основании бухгалтерского или зоотехнического учета. Возраст молодняка указывается в месяцах.

Товарно-транспортная накладная заполняется в трех экземплярах, а при перевозках животных привлеченным автотранспортом – в 4-х экземплярах. При оформлении товарно-транспортной накладной в четырех экземплярах один остается в хозяйстве, а остальные вручаются шоферу-экспедитору, в том

числе первый предназначен предприятию мясной промышленности, другой автохозяйству, третий – возвращается хозяйству после приемки скота с соответствующими отметками приемщика. Товарно-транспортная накладная подписывается руководителем, главным (старшим) бухгалтером, материально ответственным лицом, сдававшим скот, а также лицом, принявшим его, и скрепляется печатью.

Ветеринарное свидетельство оформляется в 3-х экземплярах, два из которых отправляются на мясокомбинат, а третий экземпляр остается по месту выдачи документа. Ветеринарное свидетельство на перевозку животных и продуктов убой действительно в течение 3-х дней со дня выдачи. Для животных из районов, подвергшихся радиоактивному загрязнению, указываются данные дозиметрического контроля (гамма-фон на месте измерения скота и мощность дозы излучения в микрорентгенах).

На одновременно отправляемых хозяйством нескольких транспортных единиц с животными можно оформлять одно ветеринарное свидетельство и направлять его с первым автомобилем.

При перевозке животных и продукции животноводства в пределах административного района вместо ветеринарного свидетельства выдают ветеринарную справку, в которой указывается ветеринарно-санитарное благополучие перевозимых животных или продуктов животного происхождения.

Кроме того, оформляется акт выбраковки на племенных животных, на скот низкой упитанности, на животных из основного стада. В нем указывается вид и группа скота, его возраст, живая масса, упитанность, а также причина выбытия животного. Акт подписывают зооветеринарные специалисты, зав. фермой или бригадир, руководитель хозяйства. Утверждается гербовой печатью хозяйства, а при необходимости и вышестоящей организацией.

За правильностью сдачи-приемки животных на мясокомбинатах, условиями предубойного содержания, технологии переработки, оценки качества туш, правильностью оформления сопроводительной приемо-сдаточной документации, точностью учета количества продуктов убой и расчетами за принятый мясокомбинатом скот должны следить уполномоченные сельхозпродов – посто-

янные представители (ветврач, зоотехник, инженер-технолог мясной промышленности), которые работают по решению хозяйств о создании своих служб на мясокомбинате. Кроме того, они участвуют в диагностировании пороков шкур, проведении и подписании актов контрольного взвешивания и контрольного убоя, а также отвес-накладных на мясо.

Мясокомбинаты принимают здоровых животных, с травматическими повреждениями, с незаразными заболеваниями, не поддающиеся лечению. Принимаются животные, положительно реагирующие на туберкулез, бруцеллез и лейкоз, больные животные или подозреваемые в заболевании заразными и незаразными болезнями, при убое которых использование мяса и других продуктов убоя на пищевые цели разрешается без ограничений или после соответствующей обработки, предусмотренной действующими «Правилами ветеринарного осмотра убойных животных и ветеринарно-санитарной экспертизы мяса и мясных продуктов».

Животные, больные заразными болезнями, принимаются только по специальному в каждом отдельном случае разрешению ветотдела облсельхозпрода и доставляются на мясокомбинаты транспортом хозяйства с соблюдением всех инструкций и согласованного графика с мясокомбинатом для немедленного убоя.

Не подлежат сдаче-приемке животные и птица:

- больные заразными болезнями, мясо и мясные продукты от убоя которых запрещается использовать на пищевые цели;
- клинически больные туберкулезом и бруцеллезом, а также с неустановленным диагнозом болезни;
- пораженные гиподерматозом и стригущим лишаем;
- больные незаразными болезнями, имеющие повышенную или пониженную температуру тела и находящиеся в стадии агонии;
- подвергшиеся лечению сибирязвенной сывороткой в течение 14 суток после ее применения, а прививками против ящура, сибирской язвы, бешенства – в течение 21 суток после вакцинации;

– животные, которым применяли антибиотики с лечебной целью в течение срока, указанного в «Наставлении по применению антибиотиков в ветеринарии»;

– с уровнем содержания радионуклидов в мышечной ткани, превышающим действующие республиканские допустимые уровни.

Не подлежат отправке для убоя:

– животные в течение 30 суток, птица – 10 суток после последнего скармливания им рыбной муки, рыбных отходов и рыбы;

– в течение 20 суток после даче птице антибиотиков;

– в течение 12 суток после дачи птице гравия;

– утки и утята в стадии линьки;

– животные, обработанные пестицидами, в течение срока после обработки, указанного в Списке химических препаратов, рекомендованных для обработки сельскохозяйственных животных против насекомых и клещей.

в хозяйстве.

## **2. Порядок сдачи-приемки животных на мясокомбинатах**

Мясокомбинаты должны обеспечить своевременную приемку животных в соответствии с договором контрактации и ежедневном графиком их поступления. Животные должны быть приняты по количеству голов в течение не более 1 часа, а при взвешивании – не более 2-х часов с момента прибытия автотранспорта на мясокомбинат и предъявление шофером-экспедитором товарно-транспортной накладной работнику мясокомбината.

После осмотра животных ветеринарный врач ставит на товарно-транспортной накладной визу на допуск скота на территорию мясокомбината с указанием порядка его размещения.

Если скот доставлен без ветеринарного свидетельства или несоответствие наличие голов с документами, а также при подозрении, что среди животных, имеются больные заразными болезнями, при падеже животных в пути или во время приема, всю партию скота ставят на карантин, до установления диагноза, или уточнения причин несоответствия данных, но не более чем на 3 су-

ток. Мясокомбинат обеспечивает водопой и кормление, отвечает за сохранность. Расходы возмещаются виновником по фактическим затратам мясокомбината. По окончании карантина животных принимают и отправляют на убой.

Животные, доставленные для вынужденного убоя, принимаются вне очереди.

Работник сырьевого отдела (приемщик) мясокомбината пересчитывает животных в присутствии шофера-экспедитора, делает отметку в товарно-транспортной накладной о дате и времени прибытия, проверяет наличие бирок, правильность оформления документов и наличие животных. Животных сортируют и размещают, сохраняя принадлежность хозяйству.

Мясокомбинаты имеют право провести контрольное взвешивание с участием и с согласия сдатчика или его постоянного представителя в случаях:

- неправильного оформления документов;
- сомнения в достоверности указанных в документах весовых характеристик животных;
- если в хозяйстве животные не взвешивались или неисправно весовое хозяйство;
- невозможность переработать животных в сроки в соответствии с графиком по причине не зависящим от мясокомбината (авария), о чем должен быть составлен акт.

При взвешивании живая масса определяется с учетом установленных скидок. На каждую партию приемщик выписывает накладную на приемку скота и передачу его на переработку. Один экземпляр накладной получает поставщик, второй – передается со скотом в убойный цех для последующей передачи в бухгалтерию мясокомбината, третий – остается на скотобазе.

Разногласие в определении упитанности при приемке по живой массе разрешаются путем контрольного убоя, не позднее начала следующего дня работы предприятия. О времени проведения контрольного убоя сообщается хозяйству для участия в контрольном убое. Упитанность животных определяется работником отдела ОПВК.

Результаты контрольного взвешивания и убоя оформляются актом в 3-х экземплярах. Первый – в бухгалтерию мясокомбината, второй – автобазе, третий – хозяйству.

Поступивший скот в соответствии с накладной записывается в Журнал ежедневного учета движения скота на скотобазе по каждому хозяйству. Принятый скот обеспечивается водопоем, который прекращают за 3 – 4 часа до подачи животных на убой. Скот должен быть переработан не позднее 24 часа с момента приемки его в хозяйстве. Временем окончания переработки партии скота считается время взвешивания последней туши из этой партии при передаче на холодильник.

В настоящее время существуют два способа сдачи-приемки убойных животных:

- по приемной живой массе и упитанности;
- по массе и качеству полученного после убоя мяса.

По приемной живой массе и упитанности оплачивается птица, кролики и лошади, а также скот закупленный у населения.

По качеству мяса оплачиваются мясокомбинатом принятые от хозяйств КРС, свиньи, овцы и козы.

### **3. Переработка животных и оформление документации**

Животные, принадлежащие хозяйству-поставщику, передаются на убой партиями, как правило, в порядке очередности их поступления на мясокомбинат. При переработке скота соблюдают действующие технологические инструкции. Первую и последнюю тушу каждой партии животных отмечают бирками с указанием на них наименование хозяйства, половозрастной группы, количество голов и дата приемки.

Документом передачи скота на переработку служит накладная на приемку скота и передачу его на переработку, в которой мастер цеха отмечает количество голов, принятых на переработку и подписывает ее.

Определение качества туш проводится работником ОПВК. Клеймение туш производят в соответствии с ГОСТ и инструкцией.

Время окончания убоя, массу и категорию туш записывают в отвес-накладную на приемку мяса. На каждую партию животных отдельно заполняется отвес-накладная в трех экземплярах. Массу туш крупного рогатого скота, лошадей и свиней записывают по каждой голове отдельно, а массу туш мелкого рогатого скота – группами с одинаковой категорией упитанности. Первый и второй экземпляры отвес-накладной остаются на мясокомбинате, третий вместе с накладной на приемку скота и передачу его на переработку отправляется в хозяйство.

В конце смены мастер цеха оприходывает пищевую мясную обрезь с туш, а также срывы и прирезы шпика, подсчитывает и фиксирует в отвес-накладной. После плановый отдел определяет сверхнормативное количество обрезей с туш, срывов и прирезей шпика.

Разногласия при определении упитанности туш окончательно разрешаются государственным инспектором по заготовкам и качеству продукции, решение которого является обязательным для обеих сторон. Туши, по которым возникли разногласия, до решения госинспектора хранятся обособленно с наличием на них бирок принадлежности хозяйству. Акт подписывает комиссия.

При браковке целых туш или их частей и направление на техническую утилизацию оформляется акт на непригодные в пищу мясопродукты на основании заключения ветврача. Акт подписывает начальник цеха, мастер, ветеринарный врач цеха, представитель хозяйства, постоянный представитель на мясокомбинате.

В бухгалтерию мясокомбината поступает накладная на приемку скота и передачу его на переработку вместе с отвес-накладной для выписки приемной квитанции на закуп скота (форма ПК-1). В приемной квитанции отражается результат переработки на санитарной бойне больного и слабого скота, выделенного при приемке из общей партии.

На каждую партию скота бухгалтерия мясокомбината на основании накладной на приемку, отвес-накладной и актов ветсанэкспертизы выписывает приемную квитанцию. Она является расчетным документом, подтверждающим количество животных, их массу и упитанность.

#### **4. Имущественная ответственность поставщиков животных и мясо-перерабатывающих предприятий**

За невыполнения договора контрактации стороны несут соответствующую ответственность.

Хозяйства-поставщики несут ответственность за:

- недопоставку животных в соответствии с договором по количеству;
- задержку спецавтотранспорта в пунктах погрузки и выгрузки более 1-го часа;
- холостой пробег по вине хозяйства;
- сдачу животных с пороками кожного покрова;
- сдачу животных с навалом;
- выработку мяса, пригодного по вине хозяйства, только для промышленной переработки;
- сдачу птицы с подсидом, дерматитом или наминами на тушке;
- каждый случай неправильного оформления документов, предусмотренных для сдачи-приемки животных.

Мясокомбинаты в свою очередь также несут ответственность за:

- опоздание подачи спецавтотранспорта к пункту погрузки более 1-го часа, кроме случаев аварии;
- непредставление спецавтотранспорта согласно графика (без согласия сторон). Кроме случаев аварии;
- несвоевременная оплата за продукцию;
- нарушение целостности туш на конвейере;
- передержку животных свыше установленного времени;
- необеспеченность водопоя скота при предубойном содержании на скотобазе.

## ЛЕКЦИЯ №8

# **Основы переработки продукции животноводства**

# ОСНОВЫ ПЕРЕРАБОТКИ ПРОДУКЦИИ ЖИВОТНОВОДСТВА

## 1. Методы консервирования мяса

*Консервирование (от латинского CONSIRVARE - сохранять).*

Мясо и мясопродукты относятся к скоропортящимся продуктам, которые хранятся недолго и портятся, теряя свои натуральные качества.

Консервирование предохраняет скоропортящиеся продукты от действия микроорганизмов, чем обеспечивают сохранение питательной ценности продукта и его качеств.

Применяемые методы консервирования зависят от вида и свойств сырья, от назначения готового продукта. В настоящее время применяют физические, физико-химические, химические и биохимические методы консервирования пищевых продуктов.

*Физические* - использование низких (охлаждение и замораживание), высоких (варка, жарение, пастеризация, стерилизация) температур, сублимационная сушка, радиоактивное и ультрафиолетовое облучение, хранение в озоне, углекислый газ, ультразвук;

*химические* -(посол, маринование);

*физико-химическими* - копчение, вяление, приготовление баночных консервов, колбас и др.

*биологические* – использование антибиотиков немедицинского назначения

Любой применяемый способ консервирования должен отвечать основным требованиям, *быть безвредным, максимально сохранять пищевую ценность продукта, не влиять отрицательно на органолептические показатели.*

С этой точки зрения все методы консервирования мяса неравноценны. Например, при посоле, варке, сушке, копчении теряется часть воды и растворимых в ней веществ, значительно изменяется белок, цвет, вкус мяса.

При охлаждении теряется вес (усушка), а при размораживании – мясной сок.

## 2. Сущность консервирование мяса посолом.

Посол самый древний способ консервирования. Мясо, подвергнутое посолу, называется **солониной**. При посоле мясо становится более сухим и жестковатым. Следует помнить, что даже насыщенный раствор соли полностью не уничтожает микроорганизмы и не действует на их споры и токсины.

Солить мясо лучше при температуре рассола и окружающей среды 3 – 5 °С.

Для сохранения красного цвета солонины при посоле в посолочную смесь добавляют **нитрит натрия** (консервирующее действие небольшое) в количестве 0,08 – 0,2 %. Используют также **селитру** в количестве 0,8 – 2,0 %, **сахар** в пределах 2,0 – 2,5 % от веса сырья. Кроме того, при посоле применяют специи и пряности: лавровый лист, перец, гвоздику, корицу и др.

**Различают сухой, мокрый и смешанный посол.** Применение того или иного способа посола зависит от вида сырья, вырабатываемого фабриката и требуемой скорости процесса посола.

**При сухом посоле** каждый кусок (отруб) натирается посолочной смесью, плотно укладывают рядами в тару, дополнительно пересыпая каждый ряд посолочной смесью. Верхний ряд мяса укладывают выше краев тары, в расчете на усадку. Через 3 дня после посола и усадки тару закупоривают. При сухом способе посола берут 7 – 8 % соли, 0,1 % нитритов. Срок посола – 20 дней.

Сухой посол используют чаще всего при приготовлении **соленого шпика**.

Сущность его заключается в том, что шпик натирают сухой солью и укладывают в ящики для просаливания, на дно которых насыпается соль 1 – 1,5 см. Каждый ряд дополнительно пересыпается солью. Шпик укладывают шкуркой вниз. Продолжительность посола – 14 – 16 суток при температуре плюс 4 – 5 °С. Общий расход соли равен 13 % от массы сырья, из них 5,0 % идет на натирку. Хранится при температуре не более 10 °С до года. Почему не пересаливается? Это связано с тем, что в шпике содержится 85,0 % жира, а он не воспринимает соль. Содержание соли в соленом шпике, как правило, содержится 3 – 4 %.

*Мокрый посол* применяется для консервирования мяса, окороков, кореек, грудинок. При этом продукт укладывают в тару и заливают рассолом при температуре 2 – 4 °С. Процесс длится 10 – 30 суток в зависимости от концентрации и способа введения рассола. Используют рассолы, *особо малосольный (14 %); малосольный (16 %); нормально соленый (18 %); солоноватый (20 %)*.

*Смешанный посол* сочетает в себе *сухой и мокрый посолы*, и применяют его при изготовлении свинокопченостей (мясо на костях) для длительного хранения. Такое мясо отличается хорошим вкусом, оно умеренно просоленное, хорошо хранится. *Посол окороков, кореек и грудинок* обычно производят раздельно. Их тщательно натирают со всех сторон посолочной смесью, которая состоит из соли, сахара и нитрита натрия. На 10 кг мяса берут 600 г соли, 10 г нитрита натрия и 30 г сахара. Для придания продуктам специфического аромата в посолочную смесь можно добавлять по желанию чеснок, перец душистый, корицу, гвоздику.

### **3. Технология приготовления баночных мясных консервов**

Проблема сохранения и создания резервов скоропортящихся пищевых продуктов, в том числе и мясных, весьма актуальна. Поэтому в мясной промышленности наряду с применением низких температур получило широкое распространение использование высоких температур, то есть приготовление баночных консервов.

Баночные консервы – это пищевые продукты, заключенные в герметическую тару и стерилизованные нагревом до температуры, достаточной для подавления жизнедеятельности микроорганизмов.

Стерилизация и полная герметичность тары практически исключает микробиальную порчу консервов. При этих условиях, порча консервов и возможная продолжительность их хранения определяются химическими изменениями продукта и тары, вызываемыми их взаимодействием между собой и тары с внешней средой. Если консервы правильно стерилизованы, а банки обладают

достаточной химической стойкостью и механической прочностью, их можно хранить очень длительное время и транспортировать в самых неблагоприятных условиях.

Поэтому такой способ консервирования пищевых продуктов, несмотря на некоторые недостатки, является наиболее надежным, позволяющим создавать государственные резервы высокоценных продуктов питания и обеспечивать ими население в любых неблагоприятных условиях

Мясоперерабатывающие предприятия выпускают свыше 150 видов, разновидностей и наименований консервов различного назначения. Мясные консервы вырабатывают из говядины, баранины, свинины, оленины, мяса птиц и кроликов, из субпродуктов (печень, почки, языки, мозги, рубцы и др.), а также из мяса с добавлением круп, овощей и фруктов.

Тип консервов определяется, кроме того, характером подготовки сырья. В этой связи мясные консервы можно разделить на три основные группы:

- натуральные, консервированное мясо всех видов (мясо тушеное, мясо птицы в собственном соку);
- консервированные мясопродукты (фаршевые, ветчинные, паштеты, зельцы и др.);
- консервированные блюда без гарнира (гуляш, котлеты), и с гарниром (котлеты с капустой, свинина с овощами и крупой, солянка и др.). Натуральные консервы предназначаются, главным образом, для длительного хранения. Другие виды для снабжения населения готовыми к употреблению мясопродуктами.

Употребляемое мясо для производства консервов (говядина, баранина, свинина) должно быть свежим и от здоровых животных. Мясо допускается нормально обескровленное, остывшее, охлажденное, а также и мороженное, если оно хранилось не более 6-ти месяцев и не подвергалось 2-х кратному размораживанию. При длительном хранении и размороженном мясе теряются экстрактивные вещества. Нельзя использовать парное мясо, мясо некастрированных самцов и старых (старше 10 лет) животных.

Для производства консервов жир должен быть свежим и он используется в топленом (не ниже 1-го сорта) или в виде сырца. Для консервов «свиной шпик» употребляют только твердый шпик. Из дополнительной продукции используется лук репчатый (свежий или сушеный) поваренная соль, селитра, перец, лавровый лист, и т.д. Дополнительная продукция должна быть доброкачественной и добавляется в соответствии с рецептурой.

Тара (банки) для консервов должна быть герметичной; прочной, с небольшой массой; обладать хорошей теплопроводностью и устойчивостью к переменному воздействию нагрева и охлаждения; материал тары должен быть недорогим и устойчивым к химическому воздействию содержимого банки и окружающей среды и быть транспортабельным.

Для тары используют белую листовую или рулонную, горячего или электролитического лужения. Покрывается оловом. Кроме того, используется и стеклянная тара, а также другие виды упаковки. Например, различные формы из жестких пленок толщиной до 500 мкм.

В последние годы к таре, для продуктов питания, предъявляются особые требования, так как между упаковкой продукта и его покупкой часто проходит значительный промежуток времени. Нередко бывает и так, что производителя и потребителя разделяют тысячи километров, которые продукт должен преодолеть, сохранив свою свежесть и качество.

Не менее важная функция упаковки – продвижение продукта. Упаковка является важнейшим инструментом маркетинга. Именно она содержит информацию, на основании которой принимается решение о покупке (бренд, фирма-производитель, происхождение, состав, масса, цена и многое другое).

Привлекательно оформленная упаковка обеспечивает узнаваемого бренда, а также формирует первое впечатление о продукте у покупателя. Грамотно и качественно подобранная цветовая гамма и дизайн зачастую являются важнейшими факторами приобретения того или иного продукта впервые.

Современные реалии также накладывают свой отпечаток, а именно, демографическая ситуация, которая снизила ценность такого понятия, как семья.

Все больше людей по тем или иным причинам ведут одинокий образ жизни. В такой ситуации все большее значение приобретают повторно закрываемые упаковки, позволяющие потребителю сохранить продукт в течение длительного периода времени, потребляя его небольшими порциями.

Еще один «бич современности» – изменение темпа жизни, что особенно сильно ощущается в больших городах. Многие люди просто не имеют времени на приготовление полноценного обеда или ужина, поэтому предпочитают приобретать как готовые блюда, так и блюда, требующие минимального времени на их приготовления.

Особым успехом в последнее время пользуются продукты и блюда, которые можно быстро приготовить, не вынимая из упаковки, например, в микроволновой печи. Причем во всех случаях продукт должен быть качественным.

Технологический процесс приготовления баночных консервов объединяет следующие операции: подготовка сырья; изготовление банок, наполнения банок продуктами (порционирование); закатка и удаление воздуха из банок (эксгаустирование, вакуумирование); проверка герметичности; стерилизация; охлаждение; сортировка консервов; термостатирование; вторая сортировка; маркировка; упаковка и хранения.

При изготовлении таких консервов как «Гуляш», «Куриное филе», «Говядина отварная» и др., вводят дополнительную операцию – бланширование. Бланшировка – это кратковременная проварка мяса перед закладкой его в банки.

Изготовление консервов начинают с подготовки мяса – разделки мясных туш или полутуш на части согласно стандарту. После разделки каждую часть туши обваливают – отделяют мясо от костей. Затем проводят жиловку – удаление из мясной мякоти жира, сухожилий, фасций, хрящей. Тщательной жиловке подвергается также жир-сырец.

Подготовленное мясо и жир передают в расфасовочное отделение. Здесь их режут на куски в зависимости от вместимости банок и производят заполнение

тары сырьем. Укладывают и заливают составные части консервов в определенной последовательности в соответствии с рецептурой. Например, рецептура «Мясо тушеное» предусматривает такой состав: мясо – 295 г, жир-сырец (или топленый – 35 (27), соль – 3,5 г, лук свежий (сухой) – 4,5 (1,0), перец молотый черный – 0,04 г и лавровый лист – 0,25 – 0,5 г.

Обычно вначале в банку закладывают специи (смесь соли с перцем, лавровый лист, лук), жир-сырец (расплавленный жир), затем мясо, которое заливают бульоном. В мясо-растительные консервы вначале кладут бобовые, а затем мясо. В зависимости от объема производства, состояния сырья и материалов, технической оснащенности, банки наполняют вручную или с помощью машин.

Укладка сырья в банки должно быть плотной, без оставления «пустот» воздуха, что отрицательно скажется на дальнейшем ходе изготовления консервов. После заполнения банки взвешиваются. Масса не должна превышать или быть меньше установленной рецептуры на 3,0 % для банок емкостью до 1 кг и банок более 1 кг на 2,0 %. После чего банки поступают на закатку в эксгаустер, где одновременно производится прифальцовывание крышки к банкам и удаление воздуха. Крышки проштампованы. Например, штамп М2-9205С01, где, М – консерва мясная; 2 – изготовлена на предприятии № 2; 9 – консервы изготовлены в 2009 году; 2 – во вторую смену; 5 сентября, а 01 – ассортиментный номер консервы «Мясо тушеное говяжье».

Основная цель этой операция максимальное удаление воздуха из банок. Чем его меньше останется, тем надежнее будет качество консервов. Это объясняется тем, что воздух служит причиной:

- окисление органических веществ продукта;
- способствует развитию микроорганизмов в содержимом банки;
- во время стерилизации создает высокое давление внутри банки, нарушает герметичность, может вызвать деформацию и даже срыв крышек.

После закатки, которая проводится полуавтоматическими, и автоматическими машинами, банки проверяют на герметичность (производительность полуавтоматических – 1000, автоматических – 12000 банок в час).

Герметичность банок проверяют погружением их на 1 – 2 мин в ванну с водой, нагретой до 80 – 85 °С. При негерметичности из банки наблюдаются выделение пузырьков воздуха. Такую банку направляют на вторичную подпайку. Если большая негерметичность, содержимое перекладывают во вторую банку.

Проверенные на герметичность банки укладывают в металлические круглые корзины (сетки) емкостью до 1500 банок. Консервные банки, уложенные в корзины (сетки) направляют на стерилизацию.

Стерилизация является одной из главных операций в технологии консервов, она является завершающей и определяет качество и стойкость консервов при хранении. Стерилизация имеет целью:

- убить или подавить жизнедеятельность микроорганизмов;
- проварить мясо и другие составные части продукта, сохранив его ценность как пищевого продукта с меньшим расщеплением белка, жира, экстрактивных веществ и витаминов.

Стерилизацию проводят в специальных аппаратах (автоклавах) при температуре выше 100 °С и повышенном давлении пара. Сначала загружают автоклав и начинают стерилизацию с прогрева банок горячим паром. На это идет 10 – 20 мин. Одновременно удаляется воздух. После прогрева закрываются вентиля и доводят температуру до требуемого уровня – проходит стерилизация. По окончании стерилизации постепенно (чтобы не было разрыва банок) выпускают пар. Для каждого вида консервов с учетом емкости банок существует определенная формула стерилизации. Например, мясо тушеное.

Мясо тушеное		Мясная тушенка	
20 – 90 – 20 или 20 – 40 – 25		20 – 90 – 20 или 20 – 40 – 25	
113	120	113	120

Примечание: 20 мин – прогрев банок; 90 мин – стерилизация; 20 мин – выпуск пара; стерилизация при 113 °С и др.

Исследованиями установлено, что лучше выше температура, а время стерилизации меньше – консервы лучшего качества по питательности и вкусу, так как меньше денатурируются продукты.

Следующей операцией является – охлаждение банок. Для того чтобы снизить температуру и давление в банках и прекратить влияние этих факторов на консервы, их охлаждают холодной водой. После охлаждения их сортируют, проверяют на течь, деформацию, разрывы и т.д.

Банки консервов направляют на склад. Одновременно, из каждой автоклавоварки отбирают выборочно до 5,0 % банок на термостатную выдержку, в камере при температуре 37 – 38 °С до 10 суток. Если в течение этого срока никаких нарушений целостности банок нет, то это значит нет микрофлоры, стерилизация проведена правильно. При нарушении режима стерилизации, могут сохраниться микробы, которые в термостатной камере прорастают, разлагают содержимое с образованием газов, в результате чего появляется вздутие банок. - микробиологический бомбаж. Все консервы с этим пороком в пищу непригодны и подлежат выбраковке.

Если этого нет, то банки снова сортируют и после наложения этикеток и смазки поверхности банок антикоррозийным лаком или вазелином, укладываются в ящики и направляются на хранения. Хранят консервы в складах при температуре 0 минус 5 °С и влажности до 75 %. Хранят 1 – 2 года и более.

Во время хранения банок могут возникать пороки: микробиологический и химический бомбаж, а также ржавчина банок.

– микробиологический бомбаж возникает в результате плохого сырья, плохого качества банок или закатки, нарушения стерилизации и т.д. Развиваются микробиологические процессы в результате банки вздуваются и могут разрываться, т.е. происходит бомбаж.

– химический бомбаж или водородный возникает в результате пористости жести, повышенной кислотности продукта, наличие воздуха, содержание в

продукте нитратов. В результате чего в банках накапливается водород. Крышки вздуваются. Вопрос об использовании решается на основании химических исследований.

Нельзя путать с ложным или физическим бомбажем, который возникает во время стерилизации. Он появляется в результате расширения содержимого под влиянием нагрева и, особенно, при закладке холодного мяса. По мере остывания ложный порок прекращается. Бомбаж свидетельствует о герметичности банок, а у тех банок у которых, после стерилизации нет вздутия, они не герметичны. Ложный бомбаж не представляет опасности для человека.

Ржавчина появляется при хранении консервов во влажном помещении. Она разрушает металл, нарушает герметичность. Если стирается пальцем можно использовать, а если нет, то сквозная ржавчина и потреблять консервы в пищу нельзя.

Мясные консервы можно приготовить и без использования стерилизатора. Подготавливают и закладывают дополнительную продукцию и мясо в банки. Банки с мясом закрывают простерилизованной крышкой, но не закатывают. В таком виде банки ставят в бак или кастрюлю, заполненную водой. На дно кастрюли кладут тряпку, сложенную в несколько слоев. Уровень воды в кастрюле должен доходить до горлышка банки. Воду доводят до кипения.

Длительность стерилизации определяют с начала закипания воды в зависимости от объема банки: пол-литровые банки выдерживают 2,5 часа, а литровые – 3 часа. После тепловой обработки банки достают из воды и закатывают. Затем их необходимо внимательно осмотреть на наличие дефектов. Банки с трещинами на стекле или плохо закатанные хранению не подлежат. Хранят мясные консервы в холодном помещении при 0 минус 4 °С до 1 года.

#### **4. Технология приготовления колбасных изделий**

Колбасные изделия относятся к числу наиболее распространенных видов мясопродуктов. Это объясняется их высокими вкусовыми достоинствами и пригодностью к употреблению в пищу людей, без какой либо подготовки.

В зависимости от технологии приготовления и используемого сырья различают колбасные изделия: вареные, полукопченые сырокопченые. Для каждого вида колбасных изделий установлен определенный процесс изготовления, рецептура в соответствии с требованиями ГОСТов. Основным сырьем для колбасных изделий является говядина и свинина. Реже используется баранина, конина и другие виды мяса.

Любой вид мяса, предназначенный для колбасных изделий должно быть свежим и доброкачественным.

По термическому состоянию мясо может быть парным, охлажденным и размороженным. Парное говяжье мясо применяют только для вареных колбас, сосисок, сарделек и др. Объясняется это тем, что парное мясо обладает способностью лучше поглощать влагу. Высокая влагопоглощаемость (до 60,0 % к массе) парного мяса позволяет получать установленные выходы и влажность колбасных изделий, улучшает их вкус и нежность.

Животные жиры используются для повышения калорийности, для придания нежности и вкуса. Применяют главным образом низкоплавкие жиры с преобладанием в их составе ненасыщенных жирных кислот, Это в основном свиной шпик, а также курдючный жир овец. Жир применяют в виде кусочков различной формы и величины. В любом случае он должен быть свежим и доброкачественным.

При изготовлении ливерных колбас, сосисок и сарделек используется внутренний жир в топленом виде. Кроме того, при изготовлении колбас используют дополнительные виды сырья. Так, при изготовлении низших сортов вареных колбас, полукопченых зельцев, студней используют субпродукты.

В качестве специй и пряностей применяют лук, чеснок, красный и черный перец, кардамон, лавровый лист, мускатный орех, сахар, гвоздика, корица,

тмин, кориандр, вино, коньяк и др. Они придают колбасным изделиям специфический приятный вкус и аромат.

Используют колбасные оболочки, которые предохраняют продукты от воздействия микроорганизмов, окислительных процессов, испарения влаги из фарша, задерживают выделение белков и экстрактивных веществ, придают изделиям определенную форму. Они бывают натуральными (кишечное сырье, говяжьи пищеводы, свиные и говяжьи мочевые пузыри) и искусственными (полиэтилен, целлофан).

Технология вареных колбас включает в себе разделку туш (расчленение полутуши на определенное число частей); обвалку мяса (отделение мясной мякоти от костей); жиловку мяса (удаление из мясной мякоти сухожилий, хрящей, жира, соединительнотканых образований); сортировку мякотных частей на сорта (первый, второй и высший).

Разделение по сортам проводят в зависимости от содержания в нем мышечной, соединительной и жировой тканей. Говядину жилованную делят на 3 сорта: высший – практически состоит из чистой мышечной ткани и ее вырезают из окороков, лопаток и частично из спинной мышцы, 1-ый сорт – мясо с содержанием не более 6,0 % соединительной ткани и жира, получают от всех частей туши, 2-ой сорт – мясо получают из грудной клетки, голяшки, рульки, шеи, пашины с содержанием не более 20,0 % соединительной ткани и жира.

Свинину жилованную, в зависимости от содержания жира, сортируют на нежирную (чистые мышцы без жировых отложений – до 10,0 % жира), полужирную (от 30 до 50,0 % жира) и жирную (более 50,0 % жира). Нежирное и полужирное мясо вырезают из окороков, спинного филея и лопаток, жирное – из пашины, реберной и других частей туши.

Отжилованное мясо нарезают кусками по 400 – 500 г, которое затем поступает на первичное измельчение в специальных машинах (волчках, мясорубка крупного размера). После измельчения мясо размещают в тазиках емкостью в 20 кг и подвергают посолу. При посоле расходуют на 100 кг мяса 3 кг поваренной соли, 100 г сахара, 100 г селитры или 7,5 г нитрита натрия. Засоленное

мясо помещают в камеры созревания при температуре 3 – 5 °С. Выдерживают парное мясо – 6 – 24 час, а охлажденное и размороженное – 48 – 72 часа.

Созревание колбасного мяса имеет очень важное значение, так как в процессе созревания оно приобретает клейкость, нежность, специфический запах и вкус, повышается влагоемкость, что обеспечивает сочность колбасы и высокий ее выход.

Чтобы придать колбасным изделиям большую нежность и однородность созревшее мясо подвергают вторичному измельчению на волчке или куттере (крупная чаша с ножом). В процессе куттирования мясо нагревается, что может вызвать закисание мяса, а также увеличить его бактериальную загрязненность. Чтобы этого не было к мясу добавляют пищевой лед или холодную воду со льдом с тем, чтобы температура была в пределах плюс 8 – 10 °С.

После вторичного измельчения к мясу добавляют шпик, специи, пряности и тщательно перемешивают, добавляя определенное количество воды. Этот процесс называется приготовлением фарша. Делается это в фаршемешалках с лопастями. Это операция преследует цели:

- получить однородную по своему составу смесь;
- перемешать частицы мяса с водой;
- распределить равномерно в фарше кусочки шпика.

Готовый фарш передается в шприцевальное отделение, где производят шприцевание фарша в натуральную или искусственную оболочку. Набивка вареных колбас производится неплотно, так как при варке фарш сильно расширяется и может произойти разрыв батонов.

После наполнения оболочки фаршем батон передается на вязку. Батоны перевязываются вдоль и поперек для уплотнения фарша и образования петли, которой их навешивают на палки. Наряду с перевязыванием производится штриковка, т.е. прокалывание оболочки в тех местах, где скопился воздух. Такие участки в производстве называют «фонарями».

Завязанные батоны навешиваются на рамные тележки и перемещают в отделение для осадки. Осадка имеет целью, подсушить оболочку и уплотнить фарш в батонах. Отводится 2 – 4 часа для вареных колбас.

После осадки батоны обжаривают. Обжарка вареных и полукопченых колбас, а также сосисок, сарделек заключается в обработке колбас высокой температурой (60 – 110 °С) и дымом, полученного за счет сжигания дров или опилок. Назначение обжарки состоит в том, что при этом происходит подсушивание, оболочка уплотняется и становится прозрачной и более прочной, она приобретает светло-коричневый цвет. Батоны пропитываются дымовыми газами (фенол, креозит и др.), что придает острый специфический вкус и аромат, а также действует бактерицидно на микроорганизмы, содержащиеся в фарше. Температура фарша внутри батона после обжарки не должна превышать 40 – 45 °С. Делается это в специальных камерах (печах). Продолжительность обжарки составляет 30 – 35 мин.

После обжарки колбасные изделия подвергают варке, которая является завершающей операцией. От того насколько правильно проведена варка зависит качество и стойкость колбасы. Варят колбасу горячим паром или горячей водой при температуре 75 – 80 °С. Готовность определяют по температуре внутри батонов, которая должна быть 68 – 70 °С. Продолжительность зависит от размеров батонов. Варка сосисок, сарделек – 10 – 15 мин, батонов – 2 часа. После варки колбасу охлаждают под холодным душем или в помещении при температуре плюс 10 – 12 °С в течение 10 – 12 час. Вареные колбасы не выдерживают длительного хранения и подлежат быстрой реализации.

Технология полукопченых колбас. Сырье такое же, что и для вареных колбас. Разница в том, что парное мясо не идет. Технология их приготовления до операции шприцовки аналогична вареным колбасам. Шприцовку производят более плотно. Кроме того осадка более продолжительная и составляет 4 часа при температуре плюс 10 – 12 °С. Обжарка длится 30 – 60 мин при температуре плюс 60 – 90 °С, затем варка 40 – 80 мин при температуре 75 – 85 °С. Остывает при температуре не выше плюс 12 °С в течение 3 – 5 часов.

После охлаждения колбасу коптят горячим дымом при температуре плюс 35 – 50 °С в течение 12 – 24 часа. Затем подсушивают. Влажность полукопченых колбас колеблется в пределах 35 – 50 %. Они гораздо устойчивее при хранении, чем вареные. При температуре не выше плюс 12 °С их можно хранить до 20 суток. При температуре ниже 0 °С до 6-ти месяцев.

Технология копченых колбас. Используется сырье только высшего сорта, Процесс приготовления очень длительный и составляет примерно 50 суток. После жиловки мясо солят в кусках весом 400 г. На 100 кг мяса расходуется 4 кг соли без добавления нитрита натрия. После посола мясо выдерживают при температуре плюс 2 – 3 °С в течение 5 – 7 суток. Мясо дважды измельчают. Затем производят перемешивание всех составных частей, предусмотренных по рецептуре. Из расчета на 10 кг говяжьего мяса добавляют 10 г, а на 10 кг свинины – 5 г нитрита натрия. Добавляют специи и пряности. Воду в фарш не добавляют.

После перемешивания фарш раскладывают в тазики слоем не выше 25 см и выдерживают при температуре плюс 3 – 4 °С в течение 24 часов. Затем мясной фарш шприцуют в оболочку медленно и плотно, производят штриковку батонов для удаления воздуха (фонарей). Батоны плотно перевязывают шпагатом, делая на батонах частые петли. После вязки батоны подаются для осадки, которая длится 5 – 7 суток при температуре плюс 2 – 4 °С. После осадки батоны коптят в коптильных камерах в древесном дыму при температуре плюс 18 – 22 °С в течение 5 – 7 суток.

После копчения колбасу сушат при температуре плюс 12 °С и относительной влажности воздуха 75 % в течение 25 – 30 суток. Влажность копченых колбас 25 – 35 %, что обеспечивает высокую стойкость при хранении. Хранят в ящиках в помещении при температуре плюс 12 °С. Срок хранения до 12 месяцев.

## **5. Консервирование мяса копчением**

Копчение мяса относится к химическим методам консервирования. Причем этот метод довольно давно известен и нашел широкое распространение. Еще в далекие, незапамятные времена, чтобы сохранить пищу впрок, люди подвешивали рыбу и куски мяса для подвяливания (вяление) и высушивания над кострами. Рыба и мясо при этом не только подвяливалась и сушилась, но и подвергалась воздействию дыма. Таким образом, уже первобытные люди по сути дела применяли копчение, т.е. обработку пищевых продуктов древесным дымом.

Отсюда ясно, что копчение – это обработка мясопродуктов коптильным дымом. К копченостям относятся – грудинка, корейка, окорока и т.д. Изготовление их складывается из двух основных технологических процессов: посола и копчения.

Копчение мясопродуктов основано на антисептическом действии веществ, находящихся в дыме, которые образуются при неполном сгорании древесины. При ограниченном доступе воздуха в процессе горения древесины в дыме образуются органические кислоты, смесь фенолов, спирты, кетоны, альдегиды, крезолы, формальдегиды и другие вещества. Многие из них обладают бактерицидным и бактериостатическим действием. Эти вещества находятся в дыме в мелкодисперсионном состоянии.

При копчении в продукт из коптильного дыма переходят фенольные вещества и органические кислоты, которые препятствуют развитию гнилостных микроорганизмов на поверхности продукта. Фенольные вещества дыма хорошо поглощаются мышечной и жировой тканью, что препятствует порче копченых мясопродуктов. В процессе копчения наблюдается также некоторое испарение влаги. Изделие обезвоживается, что способствует повышению концентрации соли в продуктах и большей их стойкости при хранении. Низкое содержание влаги в мясопродуктах препятствует также развитию гнилостных микроорганизмов.

Для получения коптильного дыма лучше использовать дрова или опилки от лиственных пород деревьев (ольха, осина, береза). Но лучшим по качеству

копченые изделия получают при использовании древесины плодовых деревьев (яблони, вишни и др.). Для получения особого аромата копченых продуктов к горящим дровам можно добавлять можжевельник с иглами и ягодами. Не следует использовать сырые дрова или дрова сосновых пород деревьев (ели, сосны), так как при сжигании их образуются смолистые вещества, которые придают копченым продуктам ненормальный цвет, неприятный вкус и аромат.

Различают 2 вида копчения мясопродуктов: холодное и горячее. При холодном копчении продукт обрабатывается сравнительно не обильным дымом. Температура около продукта должна составлять 18 – 22 °С. Продолжительность копчения 2 – 3 суток, а при копчении шпика – до 7 суток. В этих условиях влага из продукта испаряется постепенно, он лучше подсыхает, пропитывается коптильным дымом и хранится длительное время.

Горячее копчение проводят при температуре 35 – 50 °С в течение 24 – 48 часов. В таких условиях продукт быстро становится готовым, однако потери влаги при таком способе небольшие, что снижает длительность хранения мясопродуктов. Чтобы продукт горячего копчения сохранить более длительное время, его следует дополнительно подсушить.

Несмотря на эффективность и простоту копчения мясных и других продуктов при помощи дыма в настоящее время, как в нашей стране, так и за рубежом признается небезопасным для здоровья человека, потому что вместе с коптильным дымом впитываются канцерогенные вещества (бензапирен и бензаантрацен).

В связи с изменившейся экологической ситуацией и существенными недостатками коптильного дыма в настоящее время решается вопрос о замене традиционного копчения древесным дымом современными способами бездымной обработки мясных продуктов. В связи с этим появился термин «бездымное копчение», который означает, что копчение происходит без обработки продукта древесным дымом.

Наиболее перспективным в этом отношении является бездымное копчение мясных продуктов с использованием коптильных препаратов и ароматизаторов. Коптильные препараты, как правило, применяют для поверхностной обработки, а коптильные ароматизаторы – для введения внутрь мясных продуктов.

Как получают коптильные препараты? При сгорании древесины с ограниченным доступом воздуха (пиролизе) образуется дым, состоящий из двух фаз: твердой и газообразной. Твердая фаза включает в себе смолистые вещества и золу, которые не растворимы в воде. Газообразная фаза дыма состоит из органических веществ: фенолов, карбонильных соединений и кислот. Коптильные препараты, получаемые из парогазовой смеси селективной конденсации и последующей очистки, дает возможность исключить попадание в него канцерогенных веществ, что позволяет повысить санитарно-гигиеническое состояние готовой продукции, снизить загрязнение окружающей среды дымовыми выбросами, сэкономить энергоресурсы и ускорить технологический процесс.

Надо сказать, что впервые понятие «коптильная жидкость» ввел в начале XIX века русский ученый естествоиспытатель В.Н. Каразин, который и приготовил впервые в мире коптильную жидкость. Получение и применение коптильных препаратов было освоено в России, США, Японии, Венгрии, Польше, Чехословакии. Жидкие коптильные препараты, как правило, получают при сухой перегонке древесины с последующей конденсацией дыма в различных растворителях. Однако в то время это не получило широкого распространения. В настоящее время использование коптильных жидкостей имеет большую перспективу.

## ЛЕКЦИЯ №9

# **Технология производства и переработки яиц и мяса ПТИЦЫ**

# ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА И ПЕРЕРАБОТКИ ЯИЦ И МЯСА ПТИЦЫ

## 1. Строение яйца, его химический состав

Одним из основных продуктов птицеводства является **яйцо**. По своему строению и составу яйцо незаменимый продукт питания. Они относятся к наиболее ценным продуктам питания, причем пищевые достоинства яиц неоспоримы. Ценность **яиц** как пищевого продукта обуславливается в первую очередь, содержанием в них полноценных белков и жиров, а также других биологически ценных веществ. Усвояемость яиц составляет 95 – 97 %.

По питательности **одно куриное яйцо** средней массы равно 40 г хорошего мяса или 200 г цельного молока. В 100 г яичной массы содержится 156 калорий. Куриные яйца отличаются от других продуктов животноводства высоким содержанием холина, который снижает уровень холестерина в крови. В яйцах также много лецитина, который препятствует отложению холестерина на стенках сосудов и предупреждает жировое перерождение печени. По содержанию витамина Д яйцо занимает первое место среди продуктов животноводства. Желательно потреблять **4 яйца в неделю**, но не более 300 яиц в год. Ежедневное добавление одного яйца в пищу детей от 2-х до 6-ти лет улучшает общее самочувствие, повышает содержание гемоглобина и эритроцитов в крови.

Куриное яйцо в норме имеет эллипсоидную форму при соотношении длины к ширине в среднем 1 : 1,32. Один конец заостренный, другой – тупой. Кроме того, яйцевидная форма считается нормальной, суживающаяся к острому концу. Яйца, которые отличаются от этих форм, трудно сортируются на машинах и укладываются в тару. Поэтому отклонение от нормы приводит к значительному ущербу, так как увеличивается «бой» и насечки.

**Яйцо птицы** состоит из 3-х основных частей: **скорлупы, белка и желтка**. Удельный вес структурных элементов содержит 30 – 32 % желтка, 56 – 59 % белка и 12 – 13 % скорлупы. В утиных и гусиных яйцах относительно несколько больше желтка и меньше белка. Изменение структуры яйца, его массы

зависит от сезона года, породы, возраста, продуктивности, условий содержания и кормления.

**Скорлупа** птичьего яйца представляет собой сравнительно гладкую, твердую известковую оболочку, в состав которой входит углекислый и фосфорнокислый кальций. Она прочно связана с подскорлупными оболочками, а снаружи покрыта чрезвычайно тонкой протеиновой оболочкой. Она не имеет видимых отверстий, но проницаема для газов.

**Скорлупа** только что снесенного яйца полупрозрачна, но по мере его высухания становится матовой. Иногда на скорлупе бывает множество светлых пятен за счет скопления протеина, который активнее других частей скорлупы задерживает влагу и поэтому лучше пропускает свет. Это не является признаком порчи яиц.

На скорлупе имеются **поры**, через которые происходит газообмен. Поры размещены на скорлупе неравномерно. Больше всего их на тупом конце яйца, где расположена **воздушная камера «пуга»**. Например, на тупом конце яйца на 1 см<sup>2</sup> приходится 150 пор, в средней части яйца 140 пор, а на остром конце 100 пор. Удаление надскорлупной пленки открывает каналы пор, что приводит к быстрой порче яиц.

Большое хозяйственное значение имеет **толщина скорлупы**, так как в этом заключен резерв увеличения ценнейших продуктов питания. Надо сказать, что толщина скорлупы непостоянна и зависит от видовых и индивидуальных особенностей, кормления, сезона года. Колебания в толщине скорлупы находятся в пределах 0,311 до 1,555 мм.

В любом случае скорлупа должна быть крепкой, чтобы выдержала массу взрослой птицы и достаточно пористой, чтобы обеспечить дыхания эмбриона. Установлено, что прочность яиц зависит от количества в скорлупе минеральных веществ (кальция и марганца), а также от наличия витамина С в кормах в период яйцекладки.

Кладка яиц с тонкой скорлупой или без скорлупы происходит в результате неправильного кормления и содержания птицы или заболевания яйцевода (железы), которая недостаточно выделяет известковых веществ.

Внутреннее содержимое яйца окружено *2-х слойной подскорлупной оболочкой*, которые плотно связаны между собой, за исключением небольшого участка у тупого конца яйца, где между ними образуется воздушное пространство или *«пуга»*. Пуга появляется в яйце примерно через 60 мин после снесения в результате охлаждения только, что снесенного яйца, испарения влаги через поры скорлупы и уменьшения его содержимого. При хранении яйца, пуга увеличивается по мере уменьшения объема внутреннего содержимого от испарения влаги. Поэтому величина пуги может служить относительным критерием при определении свежести яиц.

**Белок** составляет основную массу съедобной части яйца и называется так потому, что после свертывания имеет белый цвет. Яичный белок неоднороден по структуре и *состоит из 4-х слоев*: наружного жидкий (23 – 24 %), средний плотный (56 – 58 %), внутренний жидкий (16 – 17 %) и внутренний градиновый (2,5 – 3 %). Расположенные в яйце градинки удерживают желток в центре яйца. *Градинки* (халазы) представляют собой спиральные образования, прикрепленные с одной стороны к поверхности желтка, а с другой стороны переплетаются с волокнами белка. При хранении яиц плотный белок разжижается связь его с градинками ослабляется, и желток начинает легко смещаться к скорлупе (присушка), что учитывают при установлении сортности яиц.

Сырые белки очень плохо перевариваются (не более 70 %). При термической обработке мукоид, который снижает переваримость яйца, разрушается. Поэтому яйца, сваренные *«всмятку»* или *крутые*, вызывают большее отделение желудочного сока и они лучше перевариваются.

**Желток** является наиболее важным в пищевом отношении части яйца. *Желток* – это крупная клетка, заключенная в собственную оболочку (желточная). В желтке находится основной запас питательных веществ яйца. Желтки яиц (сырые и варенные) усваиваются организмом хорошо. Цвет желтка может

быть от бледно-желтого до темно-оранжевого, что обуславливается содержанием каротиноидов. В желтке расположен *зародышевый диск*. В оплодотворенном яйце его размер составляет 3 – 5 мм, а в неоплодотворенном значительно меньше (2,5 мм). Яйца с неоплодотворенным зародышем сохраняются лучше, чем оплодотворенные.

*В желтке* содержатся полноценные белки (вителлин – 78 % и левитин – 22 %), а также жир в виде эмульсии, что увеличивает его усвояемость. Отношение высоты желтка к его диаметру называют *желточным индексом или коэффициентом сплющивания*. Используют индекс при определении качества яиц, который у свежих яиц составляет 0,48 – 0,5, а при хранении до 0,25.

Соотношение белка и жира в съедобной части яйца птицы разных видов равняется примерно 1 : 1 (белка 13 – 14 % и жира 12 – 14 %), т.е. наблюдается оптимальное их соотношение.

**Химический состав яйца** зависит от кормления птицы, ее содержания, породы и ряда других факторов.

#### Химический состав яиц, %

Вид яйца	Вода	Протеин	Жир	БЭВ	Зола	Калорийность, 100 г яичной массы, кал.
Куриное	72,5	13,3	11,6	1,5	1,1	158
Утиное	70,1	13,0	14,5	1,4	1,0	184
Гусиное	70,4	13,9	13,3	1,3	1,1	180
Индюшиное	72,6	13,2	11,7	1,7	0,8	165
Цесарки	72,8	13,5	12,0	0,8	0,9	170

В состав яиц входит в среднем 70 – 75 % воды. Сухие вещества составляют 25 – 30 %, в том числе белки 13 – 14 %, жиры 11 – 14 % углеводы и минеральные вещества около 1,0 %. Яйца водоплавающей птицы отличаются повышенным содержанием жира.

**Белок яйца** состоит из воды (86 – 88 %), белка (10 – 12 %), углеводов (0,8 – 1,2), золы (0,4 – 0,7) и жира (0,03 – 0,08 %). Белок яйца характеризуется относительно высоким содержанием воды и очень малым жира. Белок яйца состоит из высокоценных аминокислот, содержание которых выше, чем в молоке, мясе и протеинах растительного происхождения. Это овоальбумины (65 – 75 %), овоглобулины (2 – 7 %), овомуцины (2 – 8 %), и менее ценные овомукоиды (12 – 13 %), лизоцимы (3 %) и другие. Лизоцим обладает бактериостатическими и бактерицидными свойствами, способный убивать микробы и задерживать их рост и развитие. Его больше в яйцах снесенных весной и летом. Величина рН белка 7,2 – 7,6.

**Желток яйца** состоит из воды (48 – 50 %), белка (15 – 17 %), жира (31 – 33 %), углеводов (0,5 – 1,0 %) и минеральных веществ (1,0 – 1,1 %). В желтке яиц уток и гусей относительно меньше воды, больше белка и жира, чем в желтке яиц кур и индеек. В состав его входят полноценные белки ововителлин (70 – 80 %), левитин (20 – 25 %), фосфитин (около 2 %). Жир желтка включает около 34 % насыщенных жирных кислот (пальмитиновая, стеариновая, миристиновая) и 66 % полиненасыщенных (олеиновая, линолевая, линоленовая). Из минеральных веществ больше половины приходится на фосфор. В желтке содержатся все жирорастворимые витамины (А, Д, Е, К) и водорастворимые группы В.

Так как *желток* является основным источником питательных веществ в яйце, то соотношение между размерами желтка и белка является важным фактором, определяющим его пищевую ценность. В мелких яйцах желток занимает относительно больший удельный вес и, следовательно, их калорийность и питательность в расчете на единицу массы выше. Калорийность желтка составляет 370 – 400 калорий, а белка – 40 – 50 калорий.

Желток яйца лучший источник витамина «А» по сравнению с другими продуктами животного происхождения. Уступает только печени и коровьему маслу (на хороших пастбищах). Содержит от 200 до 800, а иногда до 1000 ИЕ. По содержанию витамина «Д» яйцо уступает только рыбьему жиру. Белок витамина «Д» не содержит.

## **2. Сортировка и хранение яиц. Изменения в яйце при хранении**

После снесения яйца *собирают и сортируют*. Учитывая, что интенсивность яйценоскости птицы в течение суток неодинакова (более 40 % яиц птица сносит с 8 до 11 час), поэтому в утреннее время кратность сбора осуществляется чаще. А вообще яйца собирают 4 раза в день.

Собранные яйца *сортируют*. Качество яиц определяют *органолептически*, по внешним признакам (чистота, запах, крупные повреждения скорлупы), а качество внутреннего содержимого (состояние белка и желтка, целостность скорлупы, величину воздушной камеры) определяют *овоскопированием*.

Загрязненные яйца моют на яйцемоечных машинах с использованием 0,2 %-го раствора каустической соды и 0,5 %-го раствора кальцинированной соды. Вымытые и продезинфицированные яйца ополаскивают горячей водой (70 °С) в течение 10 сек., а затем просушивают в течение 5 – 6 секунд воздухом (60 – 70 °С). Мытые яйца направляют в торговую сеть или перерабатывают. Без дополнительной обработки такие яйца для хранения не пригодны.

Отсортированные яйца упаковывают в ящики, изготовленные из гофрированного картона, по 360 яиц в каждом ящике. При упаковке в ящики используют бугорчатые прокладки, в которые яйца укладывают острым концом вниз. Упакованные яйца отправляют в торговую сеть, а при задержке с реализацией направляют на яйцесклад для кратковременного хранения.

При температуре 8 – 10 °С и относительной влажности воздуха 75 – 80 % яйца хранят не более 3-х суток, при 16 – 20 °С – не более 2-х суток, а при 21 – 25 °С – одни сутки.

**Яйца** – скоропортящийся продукт, в связи с этим *хранения яиц* имеет существенное значение. При хранении в яйцах происходят необратимые процессы, снижающие их пищевое достоинство. Яйца, поступающие на хранение должны быть высокого качества, потому что даже самые совершенные методы консервирования не сохраняют их качество, если порча началась до начала хранения. Кроме того яйца должны быть чистыми, потому что грязные яйца сильнее подвержены порче, особенно, в теплое время года.

В настоящее время лучшим способом хранения яиц является использование *холода*. Хранятся яйца в холодильных камерах при температуре плюс 1 °С. Поступающие на холодильник яйца предварительно охлаждают до температуры плюс 2 – 3 °С, после чего помещают в камеры хранения, укладывая их в штабеля. Между ящиками помещают рейки толщиной 5 см. Между штабелями и около стен должны быть проходы шириной 30 – 40 см.

Оптимальная температура хранения *от плюс 1 °С до минус 2 – 2,5 °С* при относительной влажности 85 – 88 %. Срок хранения *составляет 6 – 7 месяцев*.

При отсутствии холодильных камер яйца можно хранить в *известковом растворе*. Для известкования яиц используют свежееобожженную негашеную известь из расчета 5 г на 1 л воды. Срок хранения 4 – 5 месяцев. Яйцо приобретает лиловый оттенок и слабый налет извести. Такие яйца называются *известкованные*. Срок хранения таких яиц не более 4-х месяцев.

При варке такие яйца лопаются, поэтому следует проколоть тупой конец иглой. Имеют специфический привкус, а поэтому такие яйца, главным образом, используются в кондитерской и хлебопекарной промышленности.

Перспективным способом увеличения сроков хранения яиц является обработка их *минеральным маслом ДПЯ* (масло для покрытия яиц, фракция вазелинового масла). Оно образует пленку, которая надежно закупоривает поры, сохраняя товарный вид и качество яиц. Кроме того, можно хранить яйца в *герметической упаковке* из полимерной тары с предварительной обработкой яиц *озоном*.

Во время хранения яиц происходит процесс их *старения (микробиологические процессы)* и другие процессы, снижающие качество яиц. Свежеснесенное яйцо обычно свободно от микрофлоры. В тоже время оно обсеменено большим количеством различных бактерий. Кроме того, на скорлупу попадают микробы из окружающей среды. Этому способствуют антисанитарные условия в птичниках и гнездах, приводящие к загрязнению скорлупы, а также при нарушении режимов хранения, мойке и т.д. Считают, что яйца с увлажненной поверхностью подвергаются порче в 8 – 10 раз быстрее, чем сухие и чистые.

Скорость проникновения микроорганизмов внутрь яйца зависит также от температуры и влажности воздуха. При хранении в яйцо проникают бактерии и споры плесеней, которые воздействуют на составные части яйца, что способствует порче яиц. Хотя яйцо обладает эффективной защитой против микробного заражения (над и – подскорлупные оболочки, белок) все же в процессе хранения оно портится.

Бактерии проникают внутрь яйца вместе с воздухом при изменении объема воздушной камеры после снесения. Бактерии вырабатывают ферменты, которые растворяют подскорлупную оболочку и проникают в содержимое яйца.

Под воздействием жизнедеятельности бактерий белок разжижается, становится водянистым, желток темнеет и уплотняется. При разложении белка образуется углекислый газ, сероводород, аммиак, а также метан, индол, скатол, придающие яйцу резкий неприятный запах. Разлагаются жиры и углеводы. Кроме того, на подскорлупной оболочке плесени образуют пятна черного, серого цвета. В дальнейшем образуются колонии, которые заполняют большую часть яйца (большие пятна) или все яйцо (тумак).

**Физические процессы** в яйце связаны с их *усушкой* за счет испарения влаги через поры скорлупы. Это является одним из признаков старения яйца. Испарение влаги происходит в первую очередь из белка. Это длительный процесс, который обусловлен способом и продолжительностью хранения, температурой и относительной влажностью воздуха.

Потеря массы яиц и увеличение воздушной камеры принято называть *усушкой*. При повышенной влажности воздуха усушка уменьшается, но более активно развиваются микроорганизмы в яйцах и они быстрее портятся. При повышенной температуре и увеличением срока хранения, потери массы яиц возрастают. В результате усушки происходит увеличение воздушной камеры, что служит критерием определения свежести («возраста») яиц, а также снижается масса и нарушается целостность яйца.

Кроме того яйца могут содержать и возбудителей *инфекционных болезней* (туберкулез, сальмонеллез и др.). Наиболее часто это встречается у водоплавающей птицы. Поэтому яйца водоплавающей птицы не реализуются через торговую сеть, а используются в хлебопекарных предприятиях.

### 3. Пороки яиц

Дефекты яиц возникают как в результате микробиологических процессов при их хранении, так и при неправильном обращении, несоблюдении условий хранения и перевозок. В зависимости от вида порока и степени его развития яйца разделяют *на пищевые не полноценные*, которые не подлежат длительному хранению и транспортировке. Их немедленно используют в пищевой промышленности или реализуют через местную торговую сеть. К пищевым не полноценным относят яйца с поврежденной скорлупой, но без признаков порчи (насечка, мятый бок), с высокой воздушной камерой (более 13 мм), выливка, малое пятно, присушка. Пищевые не полноценные яйца используются для производства яичного порошка, меланжа, яичной массы и в сети общественного питания.

*Бой* – нарушение целостности скорлупы из-за небрежного обращения при заготовке, транспортировке и сортировке без признаков течи.

*Насечка* – трещина на скорлупе.

*Мятый бок* – вмятая скорлупа без повреждений подскорлупной оболочки.

**Выливка** – частичное смешивание желтка с белком, происходящее при разрыве желточной оболочки.

**Присушка** – яйца с присохшим к скорлупе желтком, но без плесени.

**К неприщевым яйцам** относят яйца с дефектами, как красюк, кровяное кольцо, большое пятно, малое пятно, тумак и миражные яйца.

**Красюк** – полное смешивание желтка с белком, возникающее при старении яиц. С увеличением возраста яиц желток увеличивается в объеме и желточная оболочка разрывается.

**Кровяное кольцо** – яйца, на поверхности желтка которых видны при ово-скопировании кровяные сосуды в виде округлости различной формы.

**Большое пятно** – с одним или несколькими пятнами под скорлупой общим размером более 1,8 поверхности скорлупы, образуемые колониями плесени и бактерий при высокой влажности воздуха и повышенной температуре воздуха.

**Малое пятно** – наличие под скорлупой одного или нескольких неподвижных пятен (колоний плесени и бактерий общим размером 1,8 поверхности яйца). Дефект возникает во время хранения яиц при повышенной температуре и высокой влажности воздуха.

**Тек** – яйцо с поврежденной скорлупой, подскорлупной и белковой оболочками, с полным или частичным вытеканием содержимого, хранившиеся более одних суток, не считая дня снесения. Появляется в результате небрежного обращения с яйцами.

**Затхлое яйцо** – яйцо, адсорбировавшее запах плесени или имеющие заплесневелую поверхность скорлупы.

**Тумак** – яйца с темным, непросвечивающимся содержимым и нередко с запахом сероводорода, возникшего в результате проникновения в яйцо плесеней или гнилостных микробов. Яйцо с пороками тумак уничтожают.

**Миражные яйца** – яйца, изъятые из инкубатора при первом просмотре как неоплодотворенные.

Яйца с техническим браком используются только для производства белковых животных кормов.

#### 4. Товароведение яиц

При определении товарных качеств продовольственных яиц учитываются их масса, качество, время снесения, способ хранения. Куриные пищевые яйца в зависимости от сроков хранения и качества подразделяют **на диетические и столовые**. *К диетическим* относят яйца, срок хранения которых не превышает 7 суток, не считая дня снесения, при температуре не выше 20 °С и не ниже 0 °С. При истечении срока хранения диетические яйца переводят в категорию столовых. *К столовым* яйцам относят яйца, срок хранения которых не превышает 25 суток со дня сортировки, не считая дня снесения, при температуре не выше 20 °С, а при хранении яиц в холодильнике не более 120 суток, при температуре от 0 до минус 2 °С и относительной влажности воздуха 85 – 88 %. Яйца с поврежденной скорлупой хранят на птицефабриках, при температуре не выше 10 °С.

На птицефабриках куриные пищевые яйца сортируют и маркируют не позднее, чем через сутки после снесения. В зависимости от массы диетические и столовые яйца *подразделяются на 4 категории*.

##### Категории диетических и столовых яиц

Категория	Масса 1 яйца, г, не менее	Масса 10 яиц, г, не менее	Масса 360 яиц, кг, не менее
Высшая	70,0 и более	710,0 и более	25,2 и более
Отборная	65,0 – 69,9	650,0 -699,9	23,4 – 25,199
Первая	55,0 – 64,9	550,0 649,9	19,8 – 23,399
Вторая	45,0 – 54,9	450,0 – 549,9	16,2 – 19,799

*Высшая* (масса одного яйца 70,0 г и более), *отборная* (масса одного яйца 65,0 – 69,9 г), *первая* (масса одного яйца 55,0 – 64,9 г), *вторая* (масса одного

яйца 45,0 – 54,9 г) При сортировке категории диетических и столовых яиц обозначают: высшая – «В», отборная – «0», первая «1», вторая – «2». Диетическое яйцо маркируют красной, а столовые яйца синей краской.

Яйца столовые массой 35,0 – 44,9 г, а по остальным показателям яйца качественные выпускаются под наименованием «Мелкие» и используются для промышленной переработки, в сети общественного питания, а также и в торговой сети.

Допускается отклонение от минимальной массы одного яйца всех видов и категорий не более 1 г, но масса 10 яиц не должна быть меньше допустимой. У *диетических яиц* желток прочный, едва видимый, контуры не видны, занимает центральное положение и не перемещается. Белок плотный, светлый, прозрачный, воздушная камера неподвижная, высота ее не более 4 мм.

У *столовых яиц* желток прочный, малозаметный, может слегка перемещаться, Белок плотный (допускается недостаточно плотный), светлый, прозрачный, воздушная камера неподвижная (допускается некоторая подвижность), высота камеры не более 7 мм, а для яиц, хранившихся в холодильниках не более 9 мм. На каждую партию яиц прилагают удостоверение или паспорт качества и ветеринарное свидетельство с указанием наименования отправителя, количество яиц по видам и категориям, даты снесения и обозначения стандарта.

Яйца превышающие срок хранения 25 суток, а в холодильниках – 120 суток, а также с поврежденной незагрязненной скорлупой без признаков течи (насечка, мятый бок) используются для промышленной переработки.

Перевозка яиц осуществляется крытым железнодорожным и автомобильным транспортом. Вагоны и кузова автомашин должны быть чистыми, без постороннего запаха. Яйца транспортируются в условиях обеспечивающих сохранность качества продукции в соответствии с действующими правилами и инструкциями транспортных организаций.

## **5. Производство меланжа и яичного порошка**

Слово «**меланж**» французского происхождения и в переводе означает смешивание. Меланж производят из качественного яйца путем смешивания желтка с белком в соотношении, близком естественному соотношению. Кроме того, можно готовить меланж отдельно из белков и желтков яиц.

**Яичный меланж** – это сложный биологический комплекс, в состав которого входят жиры, белки, углеводы, ферменты. Преимущество меланжа по сравнению с яйцом заключается в том, что для перевозки требуется меньше транспортных единиц, меланж может долго храниться в герметической таре (8-10 месяцев), снижения потерь качества за счет уменьшения боя и насечки в процессе транспортировки, сортировки, упаковки и хранения (бой может достигать 6 %).

Кроме того, скорлупа не защищает в процессе хранения от высыхания и проникновения в них микроорганизмов, что приводит к порче яиц. А запас яичной продукции должен быть. Приготовление меланжа исключает эту порчу.

*Технологический процесс* состоит из следующих операций: **прием и сортировка** яиц, **удаление возможной микрофлоры** с поверхности яиц путем их мойки и дезинфекции, **разбивание** яиц, **извлечение** содержимого, **разделение** на белок и желток, **фильтрация** яичемассы, **перемешивание**, **пастеризация**, **охлаждение** яичной массы, **расфасовка и замораживание**.

Готовят меланж из свежих и холодильниковых яиц 1 и 2-ой категории. Яйца должны быть чистыми. Чистые яйца сохраняют стерильность в течение 1-го месяца, а грязные до 10 дней. Приготовление меланжа осуществляется на специальных агрегатах различных марок и фирм.

Сначала яйцо поступает в **сортировочное** отделение, оборудованное овоскопами. Они просматриваются и не пригодные яйца отбирают. Затем поступают на **санитарную обработку**, которая включает: мойку, сушку и дезинфекцию. Грязные яйца сначала замачивают в воде с добавлением хлорной из-

вести (содержание активного хлора 0,1 – 0,2 %) в течение 30 мин. При температуре воды 25 – 28 °С. Можно добавлять каустическую соду 0,2 % или кальцинированную соду – 0,5 % для дезинфекции.

После промывки поступают в узел *разбивания*, где происходит разбивание скорлупы ножом и освобождение содержимого яйца от скорлупы, а при необходимости отделение белка от желтка. Скорлупа поступает в центрифугу для отделения остатков яйцемассы, а затем подается в отделение выработки кормовой муки.

*Яйцемасса* из машины по меланжепроводу поступает в емкость, откуда насосом подается в *охлаждающие* баки. Затем идет на *фильтрацию*, после чего в *пастеризационную установку и охлаждающие резервуары*. Температура пастеризации 58 – 62 °С, на выходе – 4 – 6 °С.

Из резервуара меланж поступает на *замораживание* или сушку. Перед замораживанием меланж *расфасовывается* в банки емкости 8; 4,5; и 2,8 кг. Допускается и 10 кг. После заполнения банки запаивают крышками и *замораживают* при температуре минус 18 – 20 °С. В конце замораживания температура меланжа должна быть минус 6 °С. Продолжительность замораживания от 40 до 72 час. Хранят меланж при температуре минус 12 – 18 °С, срок хранения в зависимости от используемой тары – 8 – 15 месяцев.

Можно замораживать в полиэтиленовых пакетах (1 кг). Это более экономично, чем в банках.

Яичный порошок имеет ряд преимуществ. Он отличается высокой питательностью, хорошей растворимостью, более легко транспортируется и может храниться продолжительное время без специального оборудования без значительного снижения качества. Поэтому сушка яичной массы получила широкое распространение в промышленности.

В сухих яйцепродуктах почти отсутствуют условия для развития микроорганизмов, так как в процессе сушки уничтожается часть бактерий, причем наиболее опасных. В связи с отсутствием воды в продукте нет условий для

развития микробов, и даже в процессе хранения погибают оставшиеся после сушки, что способствует предохранению массы от порчи.

Яичный порошок получают из целых яиц, относящихся к категориям столовых (свежие, холодильниковые), а также из меланжа. Можно использовать яйцо с поврежденной скорлупой, но без признаков течи и хранившиеся не более 1 суток после снесения. Пищевые и технические отходы куриных яиц нельзя использовать. Кроме того, нельзя использовать для этих целей яйца уток и гусей из-за специфического вкуса и возможности передачи заболевания сальмонеллеза.

Для выработки сухого порошка яичную массу готовят в меланжевом цеху так же как и меланж, но полученный меланж, белок и желток вместо замораживания подвергают сушке. Сухой яичный порошок получают из цельного яйца, а также отдельно из белка и желтка. Можно получают из меланжа, но его сначала размораживают.

Кроме яичного порошка можно получать омлеты (смесь яичного меланжа с пастеризованным цельным или обезжиренным молоком). Кроме того, сухая омлетная смесь может состоять из яичного порошка, сухого молока, пшеничной муки, соли, лимонной кислоты и бикабоната натрия.

Для сушки яичных масс применяют различные сушильные установки (форсунчатые, центробежные и др.).

Для обеспечения высокого качества выпускаемых сухих яичных продуктов большое значение имеет режим сушки. Здесь следует учитывать, что яичную массу нельзя нагревать выше температуры, при которой происходит денатурация белков (около 52 – 60 °С). Температура коагуляции белков 48 – 50 °С. Температуру и продолжительность сушки выбирают с таким расчетом, чтобы денатурация белков была минимальной, а процесс сушки наиболее эффективным.

Для сушильных установок с дисковым распылением температура подаваемого воздуха должна быть 150 – 158 °С, в зоне сушки – 44 – 47, а выходящего воздуха – 50 – 54 °С. С форсуночным распылением температура подаваемого

воздуха должна быть 130 – 135 °С, в зоне сушки – 43 – 46, а выходящего воздуха – 60 – 62 °С.

Яичный порошок должен сохранять пищевые качества исходного продукта и быть стерильным, иначе произойдет порча. Если хорошо приготовлен может долго храниться не изменяя вкусовые и питательные достоинства. Расфасовывают яичный порошок в консервные банки и закатывают. Можно хранить в брикетах с завертыванием в 2-х слойную бумагу или картонные ящики не более 30 кг.

Хранят яичный порошок в складских помещениях при температуре 18 – 20 °С и относительной влажности 65 – 70 %, срок хранения до 6-ти месяцев, а при температуре 2 °С и относительной влажности – 80 % до 2- лет.