

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ОРЕНБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ  
ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Технология переработки и хранения яиц сельскохозяйственной  
птицы**

**Направление подготовки:** 36.04.02 «Зоотехния»

**Профиль подготовки:** «Технология производства и переработки продукции птицеводства»

**Форма обучения:** очная

## **СОДЕРЖАНИЕ**

### **1. Конспект лекций**

- 1.1 Лекция № 1** Технология первичной обработки яиц
- 1.2 Лекция № 2** Типовые процессы первичной обработки яиц
- 1.3 Лекция № 3** Технология производства меланжа
- 1.4 Лекция № 4** Технология производства яичного порошка
- 1.5 Лекция № 5** Технология хранения пищевых яиц
- 1.6 Лекция № 6** Технология хранения инкубационных яиц
- 1.7 Лекция № 7,8** Методы, способы и сооружения для хранения яиц

### **2. Методические указания по выполнению практических занятий**

- 2.1 Практическое занятие № ПЗ-1** Технология первичной обработки яиц
- 2.2 Практическое занятие № ПЗ-2** Типовые процессы первичной обработки яиц
- 2.3 Практическое занятие № ПЗ-3** Технология производства меланжа
- 2.4 Практическое занятие № ПЗ-4** Технология производства яичного порошка
- 2.5 Практическое занятие № ПЗ-5** Технология хранения пищевых яиц
- 2.6 Практическое занятие № ПЗ-6** Технология хранения инкубационных яиц
- 2.7 Практическое занятие № ПЗ-7** Методы, способы и сооружения для хранения яиц

## 1. КОНСПЕКТ ЛЕКЦИЙ

### 1. 1 Лекция №1 (2часа).

**Тема:** «Технология первичной обработки яиц.»

#### 1.1.1 Вопросы лекции:

1. Требования, предъявляемые к качеству яиц.
2. Подготовка и приемка яиц.

#### 1.1.2 Краткое содержание вопросов:

1. Требования, предъявляемые к качеству яиц

Куриные пищевые яйца должны соответствовать требованиям действующего стандарта 27 583 – 88 ветеринарного законодательства.

Куриные пищевые яйца в зависимости от сроков хранения и качества подразделяют на диетические и столовые.

Диетические – яйца, срок хранения которых не превышает 7 суток со дня сортировки, не считая дня снесения.

Столовые – яйца, срок хранения которых не превышает 25 суток со дня сортировки, не считая дня снесения. И яйца, хранившиеся в холодильниках не более 120 суток.

Яйца, принятые в торговой сети как диетические, но срок хранения которых в процессе реализации превысил срок, установленный для диетических яиц, переводят в столовые в соответствии с правилами, утвержденными в установленном порядке.

Куриные пищевые яйца на птицефабриках сортируют не позднее чем через одни сутки после снесения. Яйца, заготовленные организациями потребительской кооперации, поставляют на пункт сортировки не реже одного раза в декаду и сортируют как столовые. Сортировку яиц проводят не позднее чем через 2 суток после поступления на пункт сортировки.

Диетические и столовые яйца в зависимости от массы подразделяют на три категории: отборная, первая и вторая в соответствии с требованиями, указанными в таблице №1

Таблица 1

Категория	Масса одного яйца, г, не менее	Масса 10 яиц, г, не менее	Масса 360 яиц, кг, не менее
Отборная	65	660	23.8
Первая	55	560	20.2
Вторая	45	460	16.6

Основное требование, предъявляемое к качеству яиц – это их свежесть. Свежее яйцо при просвечивании должны быть без видимых изменений, воздушная камера сравнительно небольшая. При правильном сборе и хранении в надлежащих условиях они могут быть свежими в течении 3 – 4 недель и более.

Скорлупа диетических и столовых яиц должна быть чистой и неповрежденной.

Допускается на скорлупе диетических яиц наличие единичных точек или полосок, а на скорлупе столовых яиц пятен, точек и полосок не более 1/8 ее поверхности. На скорлупе не должно быть кровяных пятен и помета. Таким требованиям удовлетворяют полноценные куриные пищевые яйца, поступающие в торговую сеть.

Каждое диетическое яйцо маркируют красной, а столовое – синей краской штампом округлой формы диаметром 12 мм или овальной формы размером 15 x 10 мм.

На штампе указывают для диетических яиц категорию (отборная – 0, первая – 1, вторая – 2) и дату сортировки, а столовых – только категорию.

### 2. Подготовка и приемка яиц

Куриные пищевые яйца принимают партиями. Партией считают любое количество яиц одной категории (но не более 1 вагона), упакованных в однородную тару и оформленные одним документом о качестве и ветеринарным свидетельством по установленной форме. В одном вагоне допускается наличие еще одной категории не более 5 дат сортировки.

Допускается при поставке яиц в пределах района (области) заверять печатью (штампом) ветеринарной службы документ о качестве (паспорт качества).

При приемке яиц в каждой категории допускается не более 6% яиц, которые по массе относятся к низшей категории. Отклонения от минимальной массы одного яйца для данной категории не должны превышать 1 г.

Для проверки соответствия качества куриных пищевых яиц требованиям настоящего стандарта от партии яиц производят выборку. До 10 упаковочных единиц отбирают 1 упаковочную единицу (шт.), от 11 до 50 – 3 упаковочных единицы, от 51 до 100 – 5 упаковочных единиц, от 101 до 1000 – 15 упаковочных единиц.

Упаковочные единицы отбирают из разных мест, разных слоев партии (сверху, из середины, снизу)

Для проведения исследований количество отобранных яиц должно соответствовать данным приведенным в таблице 2.

Таблица 2

Количество отобранных упаковочных единиц, шт.	Количество яиц, отбираемых из каждой прокладки, шт.	Общее количество отбираемых яиц, шт.
1	30	360
3	15	540
5	10	600
15	6	1080

#### Органолептические исследования яиц

При внешнем осмотре обращают внимание на цвет, чистоту, целостность скорлупы яиц. Она должна быть чистая, цельная, крепкая с матовой поверхностью. Яйца с загрязненной и с поврежденной скорлупой выпускаются для немедленного использования, если отсутствуют признаки их порчи.

Для органолептического исследования разбивают яйцо, его содержимое осторожно выливают на чашку и определяют запах, цвет, форму желтка, консистенцию и соотношение отдельных частей белка.

В свежем яйце желточная оболочка эластичная, упругая, желток сохраняет выпуклую форму. Но в процессе хранения яиц оболочка теряет эти свойства, желток приобретает сплошную форму.

Овоскопирование. Основное требование предъявляемое к качеству яиц – это их свежесть. Для выделения пороков яйца просвечивают в лучах направленного источника света на овоскопе. Свежие яйца выглядят желтоватыми (с белой скорлупой) или розовато – красными (с коричневой скорлупой) с красноватым полем в области желтка. При овоскопии выявляются мелкие трещины, незаметные невооруженным глазом, высоту пуги, состояние белка и желтка, наличие пороков.

В зависимости от качества яйца подразделяют на пищевые полноценные, пищевые неполноценные и технический брак.

Таблица 3.

Состояние воздушной камеры, желтка и белка.

Категория яиц	Характеристика		
	Состояние воздушной камеры и ее высота	Желтка	Белка
Диетические	Неподвижная, Высота не более 4 мм.	Прочный, едва видимый, но контуры не видны, занимает центральное положение и не перемещается.	Плотный, светлый, прозрачный.
Столовые	Неподвижная (допускается некоторая по-	Прочный, малозаметный, может слегка пе-	Плотный (допускается недостаточный),

	движность), высота не более 7 мм, для яиц, хранившихся в холодильниках – не более 9 мм.	ремещаться, допускаются небольшое отклонение от центрального положения, в яйцах, хранившихся - в холодильниках, желток перемещающийся.	светлый, прозрачный.
--	---	--	----------------------

К пищевым полноценным относят свежие, доброкачественные яйца с чистой цельной скорлупой, высота пуги не более 13 мм, белок плотный, просвечивающийся (допускается водянистый), желток прозрачный, малозаметный, занимает центральное положение (допускается перемещение).

При овоскопии яиц на скорлупе нередко обнаруживают светлые пятна (мраморность). Их размеры колеблются от булавочной головки до обширных пятен. Это обусловлено скоплением протеина, который активно задерживает влагу и поэтому лучше пропускает свет. Между мраморностью скорлупы и качеством содержимого яйца зависимости не существует. Такие яйца чаще относят к разряду хрупких, ибо их скорлупа тоньше обычного и вследствие этого менее прочная.

## **1.2 Лекция №2 (2часа).**

### **Тема: «Типовые процессы первичной обработки яиц»**

#### **1.2.1 Вопросы лекции:**

1. Обработка яиц с поврежденной скорлупой
2. Методы контроля качества яиц

#### **1.2.2 Краткое содержание вопросов:**

1. Обработка яиц с поврежденной скорлупой

Яйца грязные или с поврежденной скорлупой быстро портятся вследствие проникновения в них различных микроорганизмов. С указанными дефектами они в продажу не поступают, но их могут применять для производства яичных продуктов.

Яйца с поврежденной скорлупой - «бой» - подразделяют на два вида: без признаков течи («насечка», «мятый бок») и «тек». «Насечка» означает наличие малозаметных трещин на скорлупе, которые легко можно обнаружить при просмотре яиц на овоскопе или при постукивании яйца об яйцо. «Мятый бок» - более значительные повреждения скорлупы. И в том и в другом случае подскорлупные пленки остаются целыми, поэтому признаков течи не наблюдается. Повреждение подскорлупных оболочек сопровождается «теком». Причина возникновения такого порока - нарушение правил обращения с яйцами при сборе, упаковке, транспортировании и сортировке.

Яйца с загрязненной скорлупой устанавливают в ящиках, пластмассовых прокладках или другой таре на решетки в ванны для замачивания в растворе кальцинированной соды 0,5%-ной или каустической соды 0,2%-ной концентрации при температуре  $(28 \pm 2)^\circ\text{C}$  в течение 10 мин. После замачивания яйца очищают щетками и промывают под душем водой, температура которой  $(18 \pm 2)^\circ\text{C}$ . Яйца с визуально чистой скорлупой и яйца после замачивания и мойки направляют на дезинфекцию.

Дезинфекцию яиц проводят методом погружения в ванну с 2%-ным (по препарату) раствором средства «ОКА-ДЕЗ» на 5 мин с помощью специального транспортера или вручную. По истечении соответствующей экспозиции тару с яйцами вынимают, ополаскивают в течение 10 с и ставят на решетчатые стеллажи на 15-20 мин для стекания раствора, а затем их передают в яйцеразбивальное отделение или на хранение не более 12 суток при температуре от  $0^\circ\text{C}$  до  $20^\circ\text{C}$  и относительной влажности воздуха 85-88%.

При проведении дезинфекции поверхности скорлупы яиц допускается многократное (до появления видимого загрязнения) использование рабочего раствора.

## 2. Методы контроля качества яиц

Яйца оценивают индивидуально (обычно при селекции) и групповым способом. Результат оценки и контроля должен быть точным, достоверным, чтобы служить надежным основанием для оперативного устранения причин, повлиявших на изменение качества яиц.

Для этого необходимо: отбирать пробы (образцы) яиц в одно и то же время суток, примерно в 10-11 ч;

отбирать пробы равномерно с различных ярусов клеток (гнезд) и участков птичника (зала);

для получения истинных данных о качестве яиц, в частности о толщине и прочности скорлупы, яйца при отборе проб следует брать непосредственно из клеток (лент, гнезд), то есть «поближе» к несущке;

объем пробы, предназначенной для контроля внутренних качеств яиц (разбивание) должен быть не менее 20 шт., без разбивания - не менее 150 шт., при контроле загрязненности и поврежденности скорлупы - не менее 1000 шт.;

оценку свежих яиц в связи с нестабильностью некоторых показателей их качества проводить через одинаковое время после снесения (через сутки) при одинаковой температуре;

перед оценкой яиц необходимо проверить исправность и точность показаний используемых приборов.

Контроль качества яиц проводят, как правило, 2 раза в месяц и по необходимости.

При сдаче-приемке сначала отбирают среднюю пробу ящиков (или других единиц упаковки яиц) в количестве 10% от числа ящиков в партии, а затем из каждого ящика (упаковки) берут средний образец по 50 штук.

Яйцо оценивают с помощью органолептических, физических и химических методов.

Органолептические методы используют для оценки таких признаков качества яиц, как поврежденность, загрязненность, мраморность и пигментация скорлупы, расположение и подвижность желтка, наличие в яйце включений (пятен), расположение воздушной камеры, а также слоистость и прозрачность белка, пигментация желтка (на вскрытом яйце). Органолептический метод применяют при дегустации пищевых яиц.

Физические методы применяют для оценки массы и плотности яиц, индекса формы, упругой деформации и прочности скорлупы, показателя плотности (консистенции) фракций белка, размеров воздушной камеры, а на вскрытом яйце — единиц Хау, индексов белка и желтка, соотношения массы белка и желтка, толщины и относительной массы скорлупы, ее пористости, коэффициента рефракции белка и желтка и некоторых других.

С помощью химических методов в основном при групповой оценке яиц определяют содержание влаги, золы, протеина, липидов, витаминов, макро- и микроэлементов, остатков лекарственных веществ и других химических соединений, обуславливающих питательную ценность и безвредность яиц.

Поврежденность скорлупы определяют путем подсчета всех поврежденных яиц, выделенных при сортировке подконтрольной партии с учетом боя, выделенного в отдельную тару при сборе.

Контроль поврежденности (по птичнику, залу) можно провести также путем овоскопирования средней пробы яиц (не менее 1000 шт.) с учетом боя, уже выделенного птичницей, и валового сбора яиц по формуле

$$П = \frac{Н \times 100}{О} + \frac{Б \times 100}{В},$$

где П - процент общей поврежденности (насечка+бой), Н - число поврежденных яиц, выделенных из взятого образца (пробы), О - число яиц в образце, Б - число яиц - боя, выделенных птичницами, В - валовой сбор яиц, шт.

Загрязненность яиц определяют по удельной площади загрязнения скорлупы. По степени загрязнения яйца при контроле делят на 4 группы:

с чистой скорлупой - полное отсутствие загрязненности, а также наличие единичных точек или полосок, не нарушающих общий вид яйца как чистого;

со слегка загрязненной скорлупой — слабое пятно (без прилипшей грязи) не более 1/32 (3%) или несколько пятен в сумме не более 1/16 (6%) площади поверхности скорлупы;

с умеренно загрязненной скорлупой - имеются пятна, точки или полосы, занимающие не более 1/4(25%) поверхности скорлупы;

с грязной скорлупой - наличие прилипшей грязи или умеренно выраженных пятен, занимающих более 1/4 площади скорлупы.

Мраморность (пятнистость) скорлупы оценивают глазомерно по общей площади, занятой прозрачными пятнами, точками или полосками, хорошо видимыми при просвечивании. Удобно иметь следующие градации мраморности: мраморность отсутствует (допускаются отдельные точки, небольшие полоски, не более пяти); сумма светлых участков составляет не более 1/4 яйца, не более 2/4, не более 3/4, более 3/4. Мраморность проявляется полностью лишь после 2-3-дневного хранения яиц.

Пигментация желтка в высокой степени связана с содержанием в нем каротиноидов. Пигментацию оценивают путем визуального сравнения ее интенсивности с соответствующим сегментом специальной цветной шкалы ВНИТИП. Номера сегментов с возрастающей интенсивностью цвета соответствуют определенному уровню каротиноидов в желтке.

Пигментацию желтка и содержание в нем каротиноидов можно также определить по цветной шкале, состоящей из 10 пробирок (колбочек), наполненных раствором хромпика (3,6%), дистиллированной водой и обезжиренным молоком.

Цвет каждой пробирки шкалы соответствует определенному количеству каротиноидов.

При оценке пигментации желток освобождают от белка и помещают на белую бумагу. Оценивать следует при дневном свете. Точность метода довольно высокая, вполне достаточная для контроля обеспеченности несушек каротином.

Дегустация яиц проводится комиссией в составе пяти человек. Яйца дегустируют в вареном или жареном виде, оценивая основные пищевые признаки по 5-балльной шкале.

Масса яйца - важнейший физический показатель пищевой и то варкой ценности, определяющий продуктивность птицы. Ее измеряют путем взвешивания на весах с точностью до 0,1 г.

Плотность яйца измеряют с помощью солевых растворов раз личной концентрации, о которой судят по показаниям ареометра. Если яйцо, погруженное в один из растворов, находится во взвешенном состоянии (не тонет и не всплывает), то его плотность соответствует таковой данного раствора.

Плотность определяют и другим методом - двукратным взвешиванием яйца (или всей пробы яиц) сначала обычным способом, а затем в дистиллированной воде при температуре 20°. Разность между величинами этих взвешиваний равна объему яйца (см<sup>3</sup>), а масса (в воздухе), деленная на объем, дает плотность яйца (г/см<sup>3</sup>).

Плотность яйца косвенно отражает толщину скорлупы.

При определении плотности яиц требуется тщательность выполнения операции (устранение пузырьков воздуха на скорлупе, точность взвешивания, поддержание одинаковой концентрации раствора, температуры и т.п.). Целесообразно сравнивать показатели плотности яиц, полученных от одновозрастных несушек.

Индекс формы - процентное отношение малого диаметра яйца к большому - определяют с помощью индексомера ИМ-1 или штангенциркуля. За 1 ч с помощью прибора можно оценить более 1000 яиц.

Упругая деформация скорлупы - косвенный показатель ее толщины и прочности, которую определяют с помощью прибора ПУД-1. Оцениваемое яйцо кладут горизонтально на штырьки подъемного столика и, вращая барабан, поднимают до соприкосновения его с измерительным стержнем микроиндикатора и далее, до установки стрелки на нуль (только по ходу стрелки). При нажатии кнопки стрелка покажет величину показателя. Целесообразно для каждого прибора иметь калибровочную кривую перевода упругой деформации в толщину скорлупы.

Прочность скорлупы - важнейший показатель товарной ценности яйца. Прочность проверяют с помощью различных устройств, регистрирующих максимальное давление на скорлупу в момент ее разрушения. Скорлупу либо раздавливают до появления трещины, либо прокалывают иглой с тупым (плоским) концом диаметром 0,4 мм. Существует метод измерения прочности скорлупы методом прокола, но при ограниченном вводе иглы в скорлупу (всего на 80-100 мкм). При этом полностью сохраняют пищевые и инкубационные качества яиц.

Показатель плотности фракций белка измеряют в градусах на специальном крутильном маятнике по величине угла затухания его первого колебания. Чем плотнее консистенция белка, тем больший угол затухания. В зависимости от плотности белка величина угла колеблется от 8 до 35°.

Размеры воздушной камеры определяют с помощью штангенциркуля или шаблона, изготовленного из плотного картона с полукруглым вырезом и миллиметровой шкалой. Просвечивая яйцо и накладывая на его тупой полюс (в области пуги) шаблон, измеряют высоту и диаметр воздушной камеры.

Единицы Хау как показатель консистенции плотного белка, связанного в первую очередь со свежестью яйца, определяют по таблице на пересечении величины массы яйца, (г) и высоты стояния наружного плотного белка (мм) при выливании содержимого яйца на плоское стекло. Высоту стояния белка измеряют на расстоянии 10 мм от желтка с помощью высотомера. Для ускорения определения ед. Хау используют прибор, который дает готовый результат одновременно с определением высоты плотного белка.

Индекс белка определяют по формуле:

$$J6 = \frac{2h}{d + D} \times 100,$$

где h — высота стояния плотного белка, мм, d и D - малый и большой диаметры растекания плотного белка на стекле, мм.

Индекс желтка определяют по процентному соотношению высоты желтка, вылитого на стекло (не выпущенного из белка), к его среднему диаметру растекания.

Индекс белка и желтка выражают и отвлеченным числом, что менее удобно, чем в процентах.

Соотношение массы белка и желтка (или желтка к белку), отражающее уровень питательной ценности яйца, устанавливают путем отделения белка от желтка и взвешивания с точностью до 0,1 г. Во избежание потерь белка и снижения точности определения его массу можно рассчитать по разности между массой целого яйца и суммой масс желтка и скорлупы.

Толщина скорлупы - важный показатель товарных качеств яиц и уровня минерально-витаминного питания несушек. Ее измеряют с помощью микрометра с закругленным измерительным стержнем или индикатора часового типа, укрепленного над измерительным столиком, с точностью до 0,1 мм. Измерения проводят, отделяя подскорлупную пленку, на трех участках скорлупы - на «экваторе», тупом и остром полюсах с последующим усреднением результата.



Относительная масса скорлупы является косвенным показателем ее толщины и прочности. Для определения этого показателя яйцо и скорлупу (без подскорлупной пленки) взвешивают с точностью до 0,1 г, а затем вычисляют отношение (в %).

Пористость скорлупы определяют с помощью окрашивания внутренней ее поверхности спиртовым раствором метиленовой сини (0,1-0,5 %) до появления раствора в порах на наружной поверхности скорлупы. Окрашенные и хорошо заметные поры считают на четырех участках скорлупы с площадью каждого по 0,25 см<sup>2</sup>, затем суммируют, получая число пор на 1 см<sup>2</sup>.

Перед окрашиванием подскорлупную пленку удаляют, а для подсчета так называемых «слепых» пор скорлупу в течение 10-15 мин кипятят в 10%-ном растворе NaOH. Площадь 0,25 см<sup>2</sup> удобно обозначать резиновым штампиком.

Коэффициент рефракции желтка и белка как косвенный показатель содержания сухих веществ определяют с помощью рефрактометров различных марок. Перед измерением необходимо получить однородную массу путем тщательного размешивания. Ориентировочно коэффициенты рефракции белка и желтка равны 1,356 и 1,418 соответственно. Точность показаний рефрактометра устанавливают дистиллированной водой, коэффициент рефракции которой при 15° равен 1,33329.

Концентрация водородных ионов (рН) белка и желтка отражает в основном свежесть яиц. Ее определяют с помощью потенциометров. Перед определением прибор настраивают по буферным растворам с рН 4,9-5,8 для желтка и с рН 8,5-9,0 для белка. Измерение проводят без разведения белка и желтка, каждую пробу по 3 раза с вычислением среднего значения.

Витамин А и каротиноиды в желтке количественно измеряют после омыления навески желтка раствором едкого кали, этилового спирта и пирогаллола. При определении каротиноидов колориметрируют эфирную вытяжку этих веществ, а при определении витамина А эфир отгоняют, полученные кристаллы витамина растворяют в хлороформе, добавляют хлороформенный раствор треххлористой сурьмы с уксусным ангидридом и полученное синее окрашивание быстро колориметрируют.

При вычислении содержания каротиноидов и витамина А необходимо иметь калибровочные кривые, построенные для фотоэлектроколориметра, на котором проводят измерение: оптической плотности рабочих растворов.

## **1.2 Лекция №2 (2часа).**

**Тема:** «Типовые процессы первичной обработки яиц»

### **1.2.1 Вопросы лекции:**

1. Инструкция по обработке яиц
2. Проектирование поточно-технологической линии (ПТЛ)

### **1.2.2 Краткое содержание вопросов:**

1. Инструкция по обработке яиц по Санпину

Согласно СП 2.3.6.1079-01.2.3.6 Обработка яйца, используемого для приготовления блюд, осуществляется в отведенном месте в специальных промаркированных емкостях в следующей последовательности: теплым 1-2%-ным раствором кальцинированной соды, 0,5%-ным раствором хлорамина или другими разрешенными для этих целей моющими и дезинфицирующими средствами, после чего ополаскивают холодной проточной водой. Чистое яйцо выкладывают в чистую промаркированную посуду.

Хранение необработанных яиц в кассетах, коробах в производственных цехах не допускается.

Яичный порошок после просеивания, разведения водой и набухания в течение 30-40 мин сразу же подвергают кулинарной обработке.

Использование столового яйца (срок годности которого больше 7 суток, не считая дня снесения) для изготовления яичницы-глазуньи не допускается.

При приготовлении омлета смесь яйца (или яичного порошка) с другими компонентами выливают на смазанный жиром противень или порционную сковороду слоем 2,5-3,0 см и ставят в жарочный шкаф с температурой 180-200°C на 8-10 мин.

Хранение яичной массы осуществляется не более 30 мин.

Если на вашем предприятии яйца используются только для блюд, а не для кондитерских изделий, то яйца можно подвергать первичной обработке в мясо-рыбном цехе, для этого предусмотреть емкости.

Если на вашем предприятии есть кондитерский цех или мучной цех необходимо иметь: помещение для хранения и распаковки сырья с холодильной установкой, помещение мойки и дезинфекции яиц, получения яичной массы.

## 2. Проектирование поточно-технологической линии (ПТЛ)

### Зоотехнические требования к ПТЛ первичной обработки яиц

На современных птицефермах наиболее ответственной, сложной и трудоемкой операцией является сбор, обработка и упаковка яиц. В связи с хрупкостью исходного материала механизация этих работ не отвечает определенным условиям хранения конечного продукта. Кроме того, с увеличением уровня механизации и автоматизации производственных процессов в птицеводстве удельная трудоемкость операций сбора и обработки яиц непрерывно возрастает. Так, при содержании птицы в немеханизированных клеточных батареях затраты труда на эту технологическую операцию составляли до 20 % общих трудозатрат, в современных батареях их доля увеличивается в 2,5...3 раза, то есть до 60...65 %, а в поточно-механизированных и автоматизированных клеточных батареях достигает 80 %.

Таким образом, основные требования к этому технологическому процессу и соответствующих машин и оборудования, во-первых, полная замена ручных операций, во-вторых, - минимальное повреждение яиц.

Обоснование и разработка конструкторско-технологической схемы линии первичной обработки яиц

В массе собранных яиц, поступающих из птичников, всегда имеются мелкие, загрязненные, с поврежденной скорлупой и деформированные. По опытным данным около 13 % яиц оказываются бракованными, поэтому перед отправкой на инкубацию или в торговую сеть яйца предварительно обрабатывают: моют, отделяют бракованные, сортируют по массе и качеству, маркируют и укладывают в тару.

Различают ручную и машинную обработку яиц, выбор которой зависит от типа и размера хозяйств, уровня механизации и назначения продукции птицеводства.

Ручную обработку яиц применяют в небольших хозяйствах. Моют, сортируют и укладывают яйца обычно непосредственно в птичниках. Иногда для выполнения отдельных операций используют машины, но самые трудоемкие операции, такие как подача яиц на обработку, отвод от машины и передача с одной операции на другую, выполняют вручную. В этом случае остаются значительными затраты труда на погрузочные и транспортные операции.



Рис. 1. Конструкторско-технологическая схема линии первичной обработки яиц

На крупных специализированных птицефабриках яйца обрабатывают в механизированных яйцескладах, заблокированных с птичниками. В этом случае можно применять поточную механизированную технологию обработки яиц от их сбора до укладки в тару. Для мойки яиц применяют машины ЯМ-3000М и типа ЯМУ.

Для сортировки яиц по массе применяют яйцесортировочные машины ЯС-1, МСЯ-1 и МСЯ-1М. Последняя из них более производительна и автоматически сортирует яйца на пять категорий, маркирует и просвечивает их.

### 1.3 Лекция №3 (2 часа).

**Тема: «Технология производства меланжа»**

#### 1.3.1 Вопросы лекции:

1. Приемка яиц, сортировка, санитарная обработка
2. Технологический процесс производства меланжа

#### 1.3.2 Краткое содержание вопросов:

1. Приемка яиц, сортировка, санитарная обработка

Стандартное куриное яйцо имеет следующие показатели: масса 58 г, объем 53 см<sup>3</sup>, плотность 1,09 г/см<sup>3</sup>, большой диаметр 15,7 см, малый диаметр 13,5 см, индекс формы 74, площадь поверхности 68 см<sup>2</sup>. Пищевые яйца должны соответствовать требованиям ГОСТ Р 52121-2003 «Яйца куриные пищевые. Технические условия».

Правильными формами яиц считаются овальная, суживающаяся к острому концу, эллипсоидная.

Свежие куриные яйца массой от 53 до 71 г должны иметь соотношения составных частей, приведенные в таблице.

Пищевые яйца подразделяют на диетические и столовые. К диетическим относят яйца, хранившиеся не более 7 сут, не считая дня снесения; к столовым - срок хранения которых не превышает 25 сут со дня сортировки.

Соотношение составных частей яйца, %

Составные части	Масса яйца, г		
	53	64	71
Скорлупа	12,9	11,7	11,6
Белок	59,1	59,2	59,2
Желток	28,0	29,1	29,2
Белок + желток	87,1	88,3	88,4

В зависимости от массы яйца делят на 5 категорий: высшая — 75 г и выше, отборная — 65-74, 9; I категория — 55-64, 9; II категория — 45-54, 9; III категория — 35-44, 9 г. Яйца, имеющие массу менее 45 г, не подлежат реализации в торговой сети. Их определяют как мелкие и направляют на промышленную переработку.

При производстве пищевых яиц особое значение имеет целостность скорлупы. Прочность скорлупы можно установить путем измерения ее толщины, плотности, а также сопротивляемости на раздавливание.

Пищевые яйца, имеющие различного рода пороки, подразделяют на неполноценные, или пищевые отходы, и непригодные в пищу, или технический брак.

К неполноценным относят яйца с высотой воздушной камеры более 13 мм; «бой» - яйца с поврежденной скорлупой без признаков течи («насечка», «мятый бок») и «тек», «выливка», «малое пятно», «присушка», «откачка», «запашистые». К техническому браку относят яйца со следующими пороками: «красюк», «кровяное кольцо», «большое пятно», «тумак», «миражные» и яйца с острым, неумлетучивающимся запахом.

Образование воздушной камеры (пути) начинается сразу после снесения яйца вследствие разницы температуры тела курицы и окружающего воздуха. Высота пути (расстояние от ее центра до скорлупы) только что снесенных яиц равна 0,10-0,35 мм, после 4-7 дней хранения в обычных условиях — 2-3 мм, через 1 мес — 11-13 мм. Высоту пути определяют при просвечивании яиц на овоскопе. Этот показатель служит характерным признаком свежести яиц.

Яйца с поврежденной скорлупой - «бой» - подразделяют на два вида: без признаков течи («насечка», «мятый бок») и «тек». «Насечка» означает наличие малозаметных трещин на скорлупе, которые легко можно обнаружить при просмотре яиц на овоскопе или при постукивании яйца об яйцо. «Мятый бок» — более значительные повреждения скорлупы. И в том, и в другом случае подскорлупные пленки остаются целыми, поэтому признаков течи не наблюдается. Повреждение подскорлупных оболочек сопровождается «теком». Причина возникновения такого порока — нарушение правил обращения с яйцами при сборе, упаковке, транспортировке и сортировке.

Порок «выливка» бывает малой и большой. «Малая выливка» характеризуется частичным смешиванием желтка с белком. Когда желточная оболочка прорвана, желток имеет неправильную форму. Иногда видны темные полосы в белке. Белок жидкий, неравномерно испещрен желточной массой. «Большая выливка» образуется также в результате разрыва желточной оболочки и характеризуется полным смешением белка и желтка, в силу чего яйцо приобретает желтоватый цвет.

Порок под названием «малое пятно» возникает в том случае, если под скорлупу проникают плесневые грибы и образуют на подскорлупных пленках плесневые колонии различной окраски. Яйца с мелкими пятнами можно использовать в пищу, но дальнейшее их хранение приведет к появлению более нежелательных пороков - «большое пятно» или «плесневый тумак».

«Присушка» - порок, при котором желток присыхает к белочной оболочке. Это связано с разжижением белка, которое сопровождается ослаблением градинок. Последние теряют способность удерживать желток в центре яйца, и он всплывает, так как удельный вес желтка меньше, чем белка.

Порок «откачка» образуется при разрыве белочной пленки в области воздушной камеры; воздух проходит под пленку, в результате воздушная камера как бы перемещается в зависимости от положения яйца. Эти яйца немедленно надо использовать для пищевых целей, так как они не подлежат даже кратковременному хранению. К «запашистым» относят яйца с посторонним запахом, приобретенным в результате хранения в помещении вместе с пахучими веществами или материалами. Яйца очень быстро абсорбируют различные запахи, поэтому хранить их следует только в чистых помещениях. Яйца, которые уже приобрели какие-либо посторонние запахи, к хранению непригодны.

«Красюк» возникает при старении яиц и при продолжительном хранении в несоответствующих условиях. Старение яиц сопровождается потерей воды и перемещением части ее в желток в силу того, что желточная оболочка становится более проницаемой и менее эластичной. Желток увеличивается и принимает плоскую форму. Оболочка разрывается, и белок смешивается с желтком. В пищу такие яйца непригодны.

«Кровяное кольцо» - порок, возникающий в оплодотворенном яйце при развитии зародыша в условиях повышенной температуры (21°C и выше), когда на его поверхности видны (при просвечивании) кровеносные сосуды в виде кольца неправильной формы. В дальнейшем зародыш погибает («задохлик»). Такие яйца направляют на промышленную переработку.

«Тумак» - яйца, в которых вся внутренняя поверхность скорлупы покрыта плесенью. Такие яйца уничтожают.

Яйца «миражные» также относят к техническому браку. В эту категорию входят отходы инкубации после первого просмотра, преимущественно неоплодотворенные яйца, с зародышами, замершими на более поздних стадиях развития.

Сбор, сортировка, обработка, упаковка и транспортировка яиц. Качество яиц во многом зависит от соблюдения правил их получения, упаковки и транспортировки. Для снижения количества загрязненных яиц нужно тщательно следить за чистотой гнезд, клеток, яйцесборочного оборудования и тары.

Яйца следует собирать не менее 4 раз в день. Следует помнить, что наиболее интенсивно куры несутся с 8 до 11 ч. После сбора яйца сортируют по качеству с помощью овоскопирования и по массе с помощью яйцесортировальной машины. Отобранные яйца маркируют и складывают в специальные прокладки по 30 яиц в каждой, которые, в свою очередь, помещают в ящики из гофрированного картона вместимостью 360 яиц.

При транспортировке пищевых яиц к месту назначения используют специальные вагоны и машины с изотермическим кузовом.

Загрязненные яйца перед реализацией необходимо предварительно вымыть. Существует целый ряд яйцемоечных машин: ЯМ-300, РЗ-ФПМ, М-4М и др. Общий принцип работы на этих машинах следующий: яйца подают в моечное отделение, где их орошают 0,5%-м раствором кальцинированной соды или синтетическими моющими растворами, а затем моют щетками, горячей водой, ополаскивают и направляют в сушильную камеру. После подсушивания яйца дезинфицируют под ультрафиолетовыми излучателями.

Хранение яиц. В процессе хранения яиц качество их ухудшается. За счет испарения влаги увеличивается воздушная камера, разжижается белок, происходит смешение желтка и белка и т.д. При длительном хранении белок яйца теряет свои бактерицидные свойства, поэтому в яйце может происходить размножение бактерий, грибов, накопление токсических веществ.

Существует целый ряд приемов, позволяющих увеличить срок хранения яиц без существенного снижения их качества: хранение яиц при пониженных температурах, в озоновой среде, обработка минеральными маслами, покрытие скорлупы парафиноканифольным препаратом, применение герметичной упаковки.

На длительное хранение отбирают чистые, без повреждения скорлупы и других пороков яйца. Закладывать на хранение желательно яйца, снесенные в течение 3 дней. Их предварительно охлаждают до температуры хранения в специальной камере. Вначале

температуру устанавливают на 2-3°C ниже температуры яиц, затем ее понижают на 1°C в час. Относительную влажность воздуха поддерживают на уровне 75-80% при скорости движения воздуха 0,3-0,5 м/с. Процесс охлаждения в зависимости от первоначальной температуры длится 2-3 дня и заканчивается при достижении температуры яиц 2-3°C, после этого яйца помещают в камеру хранения. Оптимальная температура хранения яиц - 2,5°C при относительной влажности 80-85%.

Вынимаемые из холодильника яйца необходимо предохранять от резких перепадов температуры, чтобы не вызвать их отпотевания. В теплое время года яйца помещают в отопитель, где постепенно повышают температуру яиц при активном их вентилировании. Биохимические изменения в яйце в период хранения тесно связаны с потерей влаги, вследствие чего происходит перераспределение воды между желтком и белком и разжижение плотной фракции белка. При правильной организации яйца в холодильниках можно хранить до 6 мес.

Суть других приемов хранения яиц заключается в изолировании содержимого яйца от воздействий внешней среды.

Обработка яиц минеральными маслами приводит к образованию на скорлупе тонкой быстровысыхающей пленки, которая хорошо закрывает поры. Обработку проводят не позднее 48 ч после снесения яиц. Срок хранения яиц до 90 дней. Аналогична схема применения парафинкоканифольного препарата.

Увеличивает срок хранения яиц и озонирование воздуха, так как озон тормозит развитие плесневых грибов и бактерий на поверхности скорлупы.

Довольно эффективен прием хранения яиц в герметично закрытой таре. Для этой цели используют пленки из полиэтилена и поливинилхлорида. Яйца, упакованные в полимерную герметичную тару, меньше выделяют диоксида углерода и влаги. При этом яйца предварительно обрабатывают озоном.

Прогрессивной является технология глубокой переработки яиц, которая включает в себя производство меланжа и сухого яичного порошка. Глубокая переработка яиц позволяет значительно увеличивать срок их хранения, облегчает транспортировку и исключает потери от боя яиц.

Яичные продукты изготавливают из куриных яиц. Все они должны соответствовать требованиям ГОСТ 30363-96 «Продукты яичные. Общие технические условия».

В соответствии с данным стандартом яичные продукты классифицируют по следующим видам:

жидкие - охлажденные или мороженые: меланж, желток, белок;

сухие - меланж (яичный порошок), желток, белок.

## 2. Технологический процесс производства меланжа

Меланж (в переводе с французского - смешивание) представляет собой смесь белка и желтка. Существует технология приготовления меланжа отдельно из белка и желтка. Требования, предъявляемые к качеству яичного меланжа, представлены в таблице.

Меланж высокого качества можно получить только из яиц с целой и чистой скорлупой. Яйца с загрязненной скорлупой могут быть использованы для производства меланжа, только если с момента их снесения до санитарной обработки прошло не более 5 дней и хранились они при температуре не выше 20°C.

Качественные характеристики яичного меланжа

Показатель	Яичный меланж	Желток	Белок
Цвет	Темно-оранжевый в размороженном состоянии и от светло-желтого до светло-оранжевого после замораживания	Палево-желтый в размороженном состоянии и от желтого до палево-желтого после замораживания	От бледновато-палевого до желтовато-зеленого в размороженном состоянии и палевый после размораживания
Запах	Свойственный данному продукту, без постороннего запаха		

Вкус	Свойственный данному продукту, без постороннего привкуса		
Наличие бугорка на поверхности	В мороженном продукте наличие бугорка на поверхности обязательно		
Содержание:			
влаги, %, не более	75	54	88
жира, %, не менее	10	27	Следы
Кислотность, Т, не более	15	30	—
Концентрация водородных ионов (рН)	Не ниже 7	Не ниже 5, 9	Не ниже 8
Температура внутри продукта, °С, не выше	5	5	5
Обрывы градинок	Допускаются		
Осколки скорлупы и другие посторонние примеси	Не допускаются		

Санитарная обработка яиц перед приготовлением меланжа заключается в мойке, сушке и дезинфекции. Дезинфицируют яйца на большинстве предприятий озоном.

Во время приготовления меланжа поддерживают постоянную стерильность продукта, иначе при попадании яиц, обсемененных микроорганизмами, происходит загрязнение всей полученной массы. Размножение микроорганизмов происходит очень быстро, так как содержимое яйца является хорошей питательной средой.

Технологический процесс производства меланжа включает в себя следующие операции: приемку яиц, сортировку и санитарную обработку; разбивание яиц, извлечение содержимого, разделение на белок и желток; накопление яичной массы, ее фильтрацию и перемешивание; пастеризацию для удаления микрофлоры.

Вымытые, продезинфицированные и просушенные яйца поступают в узел разбивания, где содержимое яйца отделяют от скорлупы, а при необходимости - белок от желтка.

Далее яичную массу фильтруют, пастеризуют при температуре 58-62°C и охлаждают. Меланж с помощью дозаторов фасуют в металлические банки вместимостью 10, 8, 4, 5 и 2, 8 кг, которые в последующем замораживают при температуре – 18-20°C.

Существует технология замораживания меланжа в герметично закрытых полиэтиленовых пакетах. Это значительно дешевле.

Недопустимо многократное замораживание и оттаивание продукта, так как снижается его пищевая ценность. Хранят мороженный меланж при температуре не выше -8-9°C и относительной влажности воздуха 70-85% не более 7 мес.

#### **1.4 Лекция №4 (2часа).**

**Тема: «Технология производства яичного порошка»**

##### **1.4.1 Вопросы лекции:**

1. Технологические операции производства яичного порошка

##### **1.4.2 Краткое содержание вопросов:**

1. Технологические операции производства яичного порошка

1. Приемка яиц. Приемку яиц от поставщика, определение их качества и весовую категорию производят согласно требованиям нормативно-технической документации на яйца куриные, пищевые.

2. Санитарная обработка яиц. Санитарную обработку яиц осуществляют на машинах или вручную. Яйца с поврежденной скорлупой не подвергаются санитарной обработке.

Перед санитарной обработкой на машине агрегата А6-ФЯА, яйца просматривают в прокладках, удаляя с поврежденной скорлупой, присохшие и заплесневелые. На место отобранных, укладывают яйца с неповрежденной скорлупой, заполняя полностью прокладки.

Яйца, имеющие значительные загрязнения, перекалывают в пластмассовые прокладки и предварительно замачивают погружением в ванну или активным струйным орошением 0,2%-ного раствора каустической соды или 0,5%-ного раствора кальцинированной соды с температурой  $28\pm 2^{\circ}\text{C}$ , не менее 7 минут.

После контроля и подготовки прокладки с яйцами, вручную, по одной, подают в устройство выгрузки яиц из прокладок на роликовый транспортер агрегата. Транспортер перемещает яйца в зону овоскопа №1, где производят их сортировку, при этом отбирают яйца, не соответствующие требованиям НТД на яйца куриные, пищевые. Освободившиеся ячейки транспортера заполняют яйцами с неповрежденной скорлупой.

Мойка яиц производится не менее 2 минут на роликовом транспортере камеры мойки, где поверхность скорлупы подвергается механическому воздействию капроновых щеток, совершающих колебательные движения. При этом яйца смачиваются 0,2%-ным раствором каустической соды или 0,5%-ным раствором кальцинированной соды с температурой  $38\pm 2^{\circ}\text{C}$ . Ополаскивание  $10^{\circ}\text{C}$  поверхности яиц производится водопроводной водой не менее.

Дезинфекция поверхности скорлупы яиц осуществляется осветленным раствором хлорной извести температурой  $18\pm 2^{\circ}\text{C}$ , содержащим 0,5% активного хлора, не менее 2 минут. После дезинфекции яйца повторно ополаскивают водопроводной водой не менее  $10^{\circ}\text{C}$ . Обсушивание поверхности яиц производится воздушным потоком от вентилятора.

Контроль качества мойки и содержимого яиц осуществляется на овоскопе №2. Овоскопировщик отбирает яйца не соответствующие требованиям стандарта и не отмытые до конца. Не отмытые яйца собирают в прокладки и направляют на повторную санитарную обработку с ручной загрузкой в зоне овоскопа № 1, вместо отсортированных яиц или отмывают в ручную. Машина для санитарной обработки яиц может работать как в агрегате с машиной разбивания, так и без нее.

При санитарной обработке вручную, яйца овоскопируют, отделяя яйца не соответствующие требованиям стандарта и яйца, с визуально чистой скорлупой от загрязненных. Яйца с загрязненной скорлупой устанавливают в ящиках или другой таре на решетки в ванны для замачивания в растворе кальцинированной соды 0,5% или каустической соды 0,2%-ой концентрации при температуре  $28\pm 2^{\circ}\text{C}$ , в течении 10 минут. После замачивания яйца очищают щетками и промывают под душем водой, температура которой  $18\pm 2^{\circ}\text{C}$ . Яйца с визуально чистой скорлупой и яйца после замачивания и мойки направляют на дезинфекцию. Дезинфекцию яиц проводят методом погружения в ванну с помощью специального транспортера или вручную, воздействуя осветленным раствором хлорной извести с температурой  $18\pm 2^{\circ}\text{C}$ , с содержанием 1-1,2% активного хлора в течении 7-10 минут. По истечении этого времени ящики с яйцами вынимают и ставят на решетчатые стеллажи на 15-20 минут для стекания раствора, а затем их передают в яйцеразбивальное отделение.

3. Разбивание яиц и отделение их содержимого от скорлупы. Разбивание яиц, отделение их содержимого от скорлупы, а при необходимости и разделение содержимого яиц на белок и желток производят на яйцеразбивальной машине или вручную.

При разбивании на машине яйца с роликового транспортера поступают в узлы разбивания, содержимое каждого яйца после разбивания выливается в приемную ванночку.



При обнаружении недоброкачественной яичной массы оператор останавливает машину, снимает узел разбивания, ванночку, сливает яичную массу и сбрасывает скорлупу в емкость для сбора недоброкачественных яиц, заменяет узел разбивания, ванночку, моет и дезинфицирует руки.

Доброкачественная яичная масса с машины разбивания поступает в накопительную емкость. На яйцеразбивальной машине можно также производить разделение содержимого на белок и желток, причем содержимое яйца выливается в узел разделения - чашечку с желткоотделителем, в котором желток задерживается, а белок стекает в нижнюю часть чашечки. При дальнейшем продвижении узлов разделения белок и желток сливаются в отдельные емкости.

Яичная скорлупа после отделения содержимого принудительно сбрасывается из узлов разбивания в лоток, из которого может направляться в емкость для сбора скорлупы, на транспортер для удаления скорлупы или в установку Я6-ФЯА/5 (РЗ-ФОВ) для отделения и сбора остатков яичной массы.

Вручную разбивание яиц, отделение их содержимого от скорлупы и разделение его на белок и желток производят на специальном приборе, установленном на столе. Прибор для разбивания яиц представляет собой емкость с сеткой, расположенной на расстоянии 20мм от дна емкости и нож, укрепленный над емкостью горизонтально, лезвием вверх. На сетку ставят одну или две чашечки. Стол, прибор и чашечки должны быть изготовлены из нержавеющей стали или другого нержавеющей металла. Разбивальщица ударом яйца об острие ножа разбивает его скорлупу, при этом удар должен быть резким, но исключаящим разрыв оболочки желтка. Затем разбивальщица разламывает скорлупу на две части и выливает содержимое яйца в чашку, встряхивая обе половины скорлупы. В одну чашку сливает содержимое не более двух яиц. Проверив качество яичной массы по внешнему виду и запаху, разбивальщица выливает доброкачественную массу в емкость. При выявлении недоброкачественного яйца - массу сливает в емкость для сбора технического брака, после чего нож и чашечку меняет на продезинфицированные, моет и дезинфицирует руки.

4. Отделение белка от желтка. Отделение белка от желтка производят на специальном приспособлении или приборе - желткоотделителе. Он состоит из круглой ложки диаметром 40мм с заостренными краями, к которой на шарнирах прикреплено конусное откидное кольцо с нижним диаметром 44мм. К прибору шарнирно прикреплен зажим в виде двух металлических пластин, которыми желткоотделитель закрепляется на разбивальном ноже.

После разбивания скорлупы содержимое яйца выливают в ложку желткоотделителя, при этом желток задерживается в ложке, а белок стекает через край в чашечку для белка под желткоотделителем. Опустив кольцо на ложку, отсекают остатки белка, а желток сливают в отдельную чашку. Полученные желток и белок контролируют визуально по цвету, запаху и после установления их доброкачественности выливают в разные приемные емкости.

Скорлупу от яиц сбрасывают в бак через воронку, установленную в центре стола. Бак имеет решетку на высоте 100мм от съемного сплошного дна. В нижней части бака собирается яичная масса, стекающая со скорлупы.

Скорлупа и остатки яичной массы при машинном и ручном разбивании яиц из накопительных емкостей и баков совместно или отдельно передаются на переработку на корма. Яйца не соответствующие требованиям стандарта, отобранные на операциях по п.п. 1, 1.2, 1.3, 1.4, собирают в емкости с соответствующей надписью, которые сразу по мере наполнения транспортируются на взвешивание, а затем на переработку на корма.

В качестве сборников яичной массы, белка и желтка, при машинном и ручном разбивании яиц, используют накопительные резервуары с охлаждающими рубашками и мешками, серийно выпускаемые для предприятий молочной промышленности. Из накопи-

тельных сборников жидкие яйцепродукты насосом перекачиваются на фильтрацию и перемешивание.

5. Фильтрация и перемешивание. Фильтрацию и перемешивание жидких яичных продуктов осуществляют на фильтре с двумя металлическими сетчатыми цилиндрами. Диаметр отверстий внутреннего цилиндра составляет 3-4мм, наружного - 1.5-2мм. Яичный продукт под давлением поступает во внутренний, после чего - наружный цилиндр фильтра. При этом достигается не только освобождение яичного продукта от частиц скорлупы, пленок, градинок, но и перемешивание.

Полученный после фильтрации и перемешивания продукт поступает на пастеризацию или фасовку. Перед пастеризацией яичные продукты можно накалывать в резервуарах с охлаждающими рубашками и мешочками для обеспечения равномерной работы пастеризатора.

6. Пастеризация. Пастеризацию яичной массы, желтка и белка производят на автоматизированных пластинчатых пастеризационно-охладительных установках А1-ФП2-В или А1-ФПВ.

Отфильтрованная и перемешанная яичная масса или желток, белок поступает в уравнильный бак пастеризатора, откуда насосом подается в секцию регенерации, подогревается отходящим пастеризованным продуктом, а затем поступает в секцию пастеризации.

Продолжительность пастеризации яичной массы, желтка или белка 40 секунд при температуре  $60 \pm 2^\circ\text{C}$  для яичной массы и желтка; температуре  $56 \pm 1^\circ\text{C}$  для белка. Теплоносителем является горячая вода температурой  $58-64^\circ\text{C}$ . Контроль и регулирование процесса пастеризации яичной массы, желтка и белка осуществляется автоматически при помощи контрольно-измерительных приборов.

Пастеризованный яичный продукт выдерживается в выдерживателе установки в течение не менее 20 минут при температуре пастеризации, после чего направляется в секцию регенерации, а затем в секцию охлаждения. Охлаждение яичного продукта осуществляется до температуры  $4-6^\circ\text{C}$  на пастеризационно-охладительной установке А1-ФП2-В или до температуры  $15-18^\circ\text{C}$  на установке А1-ФПВ.

В случае нарушения заданного технологического режима пастеризации (понижение температуры ниже заданной) яичный продукт автоматически, с помощью специального клапана, установленного перед выдерживателем, возвращается в уравнильный бак и подвергается повторной пастеризации. Пастеризация яичной массы на птицефабриках, оснащенных установками зарубежной фирмы «APU» и других, осуществляется при температуре  $64-65^\circ\text{C}$  в течение 2,5-3,5 минут. Температура охлажденной яичной массы  $5-8^\circ\text{C}$ .

7. Сушка яичной массы. При использовании яичных мороженных продуктов для сушки, их предварительно размораживают при температуре не выше  $23-24^\circ\text{C}$ . Перед сушкой яичную массу рекомендуется концентрировать до содержания сухих веществ 42-45,5%. Это позволит сократить энергозатраты на сушку в 1,5 раза, в 2 раза повысить производительность сушилок, улучшить качество яичных сухих продуктов. Процесс концентрации осуществляют методом ультрафильтрации (давление 700 Кпа, мембраны из металлокерамики, пропитанные раствором жидкого стекла) или в тонкопленочных роторных вакуум-выпарных установках тарельчатого типа. В результате ультрафильтрации, яичный белок не только обезвоживается, но и из него удаляется до 50% углеводов, что стабилизирует нативные свойства белка при хранении.

8. Сухих яйцепродуктах почти не развиваются микроорганизмы, часть бактерий погибает в процессе сушки, оставшиеся микроорганизмы погибают во время хранения, так как малая влажность (4-8 %) порошка создает неблагоприятную среду для их жизнедеятельности. При производстве сухих яичных продуктов необходимо сохранять первоначальные физико-химические и биологические свойства яиц. На качество конечного продукта влияет ряд факторов, главные из них - качество исходного сырья, предварительная обработка яичной массы, режим сушки. Для выработки сухих яичных продуктов яичную

массу готовят в меланжевом цехе так же, как и при производстве мороженных яйцепродуктов. Чтобы удлинить срок хранения яичного порошка, проводят подготовительную обработку массы, направленную на освобождение ее от сахара-глюкозы. Эту операцию осуществляют или с применением ферментов, или введением определенных групп микроорганизмов и дрожжей.

Отрицательное воздействие глюкозы заключается в том, что она вступает в реакцию со свободными аминокислотами и аминокетонами. При оптимальных условиях 180г глюкозы могут связать 32 кг белка, приводят к резкому снижению его растворимости, пенообразующей способности и переваримости. Установлено, что удаление глюкозы происходит под воздействием фермента глюкозооксидазы. Разработана технология и создано оборудование для проведения технологической операции по десахаризации яичной массы под воздействием чистых ферментных препаратов. Такая обработка позволяет получать сухие яичные продукты, срок хранения которых в неохлаждаемых помещениях может быть увеличен в 2-3 раза по сравнению с необработанными продуктами. Одновременно улучшаются бактериологические показатели и выпечные свойства сухих яичных продуктов. Общая обсемененность продуктов снижается более чем в 10 раз. Кексы, полученные с использованием ферментированного яичного порошка, имеют более нежную консистенцию и светлую окраску.

Для сушки яичной массы применяют различные распылительные установки. В зависимости от конструкции узла распыления они подразделяются на дисковые (центробежные) и форсуночные.

На птицефабрике «Оренбургская» при производстве сухих яичных продуктов применяют метод сушки в виброкипящем слое инертного материала (флюоропласт-4), осуществляют на установке А1-ФМУ.

Конструкция таких сушилок и используемый способ сушки в них яичной массы позволяют почти полностью подавить вредную микрофлору, и таким образом можно из технологического процесса производства сухих яичных продуктов исключить стадию пастеризации, что снижает себестоимость готового продукта.

Это достигается тем, что продукт распыляют на инертный материал с образованием пленки толщиной 60-200мкм и нагревают до 70-90°C в течение 30-90 секунд.

Норма выхода яичного порошка при влажности 7%, составляет 27,3%. При сушке яичной массы, происходит концентрация веществ, то есть процентное соотношение белка, жира и золы резко возрастает. Примерная норма выхода яичного порошка влажностью 7%, составляет 27,4 % используемой яичной массы.

Яичный порошок должен иметь светло-желтый цвет, порошкообразную консистенцию быть без комочков, со вкусом и запахом высушенного яйца.

8. Фасовка яичной массы. Яичную массу фасуют в банки из белой жести, массой 2,8кг, 4,5кг, 8 и 10кг, или в коробки из гофрированного картона с вкладышами из полиэтиленовой пленки, толщиной 80мкм, массой продукта 8,5 и 10кг. А также в пакеты из полиэтиленовой пленки толщиной 80-100мкм с металлическими зажимами, массой продукта 6кг.

9. Упаковка. Яичные порошки гигроскопичны. Влажность их находится в прямой зависимости от факторов внешней среды. Влагонепроницаемая и не пропускающая свет упаковка замедляет процесс прогоркания жира и увлажнения продукта. Яичный порошок упаковывают: в фанерные барабаны № 3, типа I по ГОСТ 9338-80 или фанерно-штампованные бочки № 3 и 4, типа II по ГОСТ 5958-79, массой нетто 25кг; в бумажные непропитанные мешки четырех- и пятислойные по ГОСТ 2226-75 с вкладышами из полиэтиленовой пленки по ГОСТ 1034-73, массой нетто 20кг; в ящики из гофрированного картона № 5 по ГОСТ 13513-80 с вкладышем-мешком из полиэтиленовой пленки по ГОСТ 10354-73, массой нетто 12,5кг; в пакеты из многослойной пленки типа целлофан-полиэтилен-фольга-полиэтилен, массой нетто 0,075 кг; в металлические банки № 7 по

ГОСТ 12120-73, массой нетто 0,25кг и металлические банки № 12, 14 и 15 по ГОСТ 5981-71, массой нетто 0,25, 1,50 и 4,50кг.

Фанерные барабаны, фанерно-штампованные бочки и металлические банки перед упаковыванием в них яичного порошка должны быть выстланы внутри подпергаментом по ГОСТ 1760-68 или пергаментом по ГОСТ 1341-74, или целлофаном по ГОСТ 7730-74.

Допускаемые отклонения массы нетто от массы, указанной на этикетке:  $\pm 3\%$ -для упаковочной единицы массой нетто 0,075 и 0,25кг;  $\pm 1\%$ -для упаковочной единицы массой нетто 1,5 и 4,5кг;  $\pm 0,5\%$ -для упаковочной единицы массой нетто 12,5-25,0кг. Не допускается укладка упакованной продукции на пол при хранении в складских помещениях; хранить яичные порошки рекомендуется в сухом прохладном затемненном месте без резких колебаний температуры. Срок хранения сухих яичных продуктов при температуре 15-20°C и относительной влажности воздуха 60-65 % не более 6 месяцев, при температуре 2°C и ниже при показателях влажности 60-70% - два года со дня выработки.

Изменения при хранении более значительны, чем при сушке яичной массы. Это объясняется главным образом окислением составных частей яичных сухих продуктов кислородом воздуха, адсорбированным тонкодисперсными частицами. В первую очередь окисление затрагивает липидную фракцию. В результате при хранении ухудшаются вкус и запах продукта (появляется рыбный привкус), уменьшается содержание каротиноидов, окисляются витамины - количество витамина А при температуре 0°C снижается на 60% через 9 месяцев, при 20-30°C через 9 месяцев теряется 50-100% витамина В1. Окисление резко замедляется при хранении яичных сухих продуктов под вакуумом, в атмосфере инертного газа (азота) или диоксида углерода.

Глюкоза, оставшаяся в яичной массе после сушки, в значительной мере является причиной возникновения реакции мела-ноидинообразования. Сухие яйцепродукты постепенно при хранении приобретают коричневый оттенок, ухудшается вкус продукта, растворимость снижается более быстрыми темпами. Для предотвращения этих явлений яичную массу перед сушкой ферментируют. В этом процессе глюкоза окисляется до глюконовой кислоты. Яичную массу обрабатывают ферментными (глюкозо-оксидазой, каталазой с добавлением пероксида водорода) либо микробиальными (дрожжами) препаратами.

10. Маркировка. Транспортную тару маркируют по ГОСТ 14192-77 с нанесением манипуляционного знака «Бойтся сырости» 52х74; 74х105. Маркировку, характеризующую продукцию, наносят на барабан, бумажный мешок и на одну из торцевых сторон каждого ящика несмывающейся, непахнущей краской при помощи штампа, трафарета для наклеивания этикетки с указанием: наименования предприятия изготовителя, его подчиненности и товарного знака; наименования продукта; массы нетто и брутто; даты выработки; номера партии; условий и срока хранения; обозначения действующего стандарта.

11. Хранение и транспортирование. При хранении барабаны, ящики, бумажные мешки с яичными сухими продуктами размещают в штабеля на чистых сухих решетках по партиям выработки с указанием номеров партий на стороне штабеля, обращенной к проходу. Между штабелями должны оставаться промежутки не менее 10 см, а между штабелями и наружными стенками склада не менее 30 см. Фанерные барабаны устанавливают высотой в три ряда, ящики - 5-6 рядов. Сухие яйцепродукты хранят при температуре не выше 20°C и относительной влажности воздуха 65-75% не более 6 месяцев, при температуре не выше 2°C и относительной влажности воздуха 60-70% - не более 24 месяцев со дня выработки.

Яичный порошок, упакованный в пакеты из комбинированного пленочного материала целфен, хранят при температуре не выше 20°C и относительной влажности воздуха 65-75% не более 6 месяцев. Сухие яйцепродукты транспортируют любым видом транспорта в крытых транспортных средствах в соответствии с правилами перевозок грузов действующими на данном виде транспорта. Транспортирование сухих яйцепродуктов в пакетированном виде должно производиться по ГОСТ 21929-76 и другой нормативно-технической документации на средства и способы пакетирования. Средства скрепления

груза в транспортные пакеты по ГОСТ 21650-76 с основными параметрами и размерами по ГОСТ 24597-81.

12. Контроль производства. На всех стадиях производства яичных сухих продуктов осуществляют контроль за соблюдением технологических параметров.

Качество сырья, материалов и готовой продукции контролируют при их получении на соответствие требованиям действующих стандартов.

### **1.5 Лекция №5 (2 часа).**

**Тема: «Технология хранения пищевых яиц»**

#### **1.5.1 Вопросы лекции:**

1. ГОСТ 52121-2003 Яйца куриные пищевые
2. ГОСТ Р 53404-2009 Яйца пищевые (индюшινные, цесаринные, перепелиные, страусинные)

#### **1.5.2 Краткое содержание вопросов:**

1. ГОСТ 52121-2003 Яйца куриные пищевые

**НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ЯЙЦА КУРИНЫЕ ПИЩЕВЫЕ**

Технические условия

Дата введения 2005-01-01

Предисловие

1 РАЗРАБОТАН Российским птицеводческим союзом (Росптицесоюз), Государственным научным учреждением Всероссийским научно-исследовательским и технологическим институтом птицеводства (ГНУ ВНИТИП)

ВНЕСЕН Техническим комитетом по стандартизации ТК 90 "Птицеводство"

2 ПРИНЯТ И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Постановлением Госстандарта России от 10 октября 2003 г. N 284-ст

3 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

ВНЕСЕНА поправка, опубликованная в ИУС N 11, 2011 год

Поправка внесена изготовителем базы данных

1 Область применения

Настоящий стандарт распространяется на пищевые куриные яйца - диетические и столовые (далее - яйца), предназначенные для реализации.

Требования безопасности изложены в 5.2.6, 5.2.7; к качеству - в 5.2.2, 5.2.3.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы ссылки на следующие стандарты:

ГОСТ 14192-96 Маркировка грузов

ГОСТ 15846-2002 Продукция, отправляемая в районы Крайнего Севера и приравненные к ним местности. Упаковка, маркировка, транспортирование и хранение

ГОСТ 24104-2001 Весы лабораторные. Общие технические требования

ГОСТ 26668-85 Продукты пищевые и вкусовые. Методы отбора проб для микробиологических анализов

ГОСТ 26669-85 Продукты пищевые и вкусовые. Подготовка проб для микробиологических анализов

ГОСТ 26927-86 Сырье и продукты пищевые. Метод определения ртути

ГОСТ 26929-94 Сырье и продукты пищевые. Подготовка проб. Минерализация для определения содержания токсичных элементов

ГОСТ 26930-86 Сырье и продукты пищевые. Метод определения мышьяка

ГОСТ 26932-86 Сырье и продукты пищевые. Методы определения свинца

ГОСТ 26933-86 Сырье и продукты пищевые. Методы определения кадмия

ГОСТ 29329-92 Весы для статического взвешивания. Общие технические требования

ГОСТ 30178-96 Сырье и продукты пищевые. Атомно-абсорбционный метод определения токсичных элементов

ГОСТ 30364.2-96 Продукты яичные. Методы микробиологического контроля

ГОСТ 30538-97 Продукты пищевые. Методика определения токсичных элементов атомно-эмиссионным методом

ГОСТ Р 51446-99 (ИСО 7218-96) Микробиология. Продукты пищевые. Общие правила микробиологических исследований

ГОСТ Р 51766-2001 Сырье и продукты пищевые. Атомно-абсорбционный метод определения мышьяка

### 3 Определения

В настоящем стандарте применяют следующие термины с соответствующими определениями:

**3.1 диетические яйца:** Яйца, срок хранения которых не превышает 7 сут.

**3.2 столовые яйца:** Яйца, срок хранения которых при температуре от 0 °С до 20 °С не более 25 сут, и яйца, которые хранились при температуре от минус 2 °С до 0 °С не более 90 сут.

**3.3 мытые яйца:** Яйца, обработанные специальными моющими средствами, разрешенными к применению уполномоченными органами в установленном порядке.

**3.4 недостаточно плотный белок:** Белок, который при выливании на гладкую поверхность слегка растекается.

**3.5 незначительно перемещающийся от центра желток:** Видимый, слегка распластаный, подвижный желток.

### 4 Классификация

**4.1 Яйца в зависимости от сроков хранения классифицируются по следующим видам:**

- диетические;
- столовые.

### 5 Технические требования

**5.1 Яйца должны соответствовать требованиям настоящего стандарта, ветеринарного законодательства [1] и санитарно-эпидемиологическим правилам и нормативам [2].**

#### 5.2 Характеристики

**5.2.1 Яйца в зависимости от их массы подразделяются на пять категорий и соответствуют требованиям таблицы 1.**

Таблица 1

Категория	Масса одного яйца, г	Масса 10 яиц, г, не менее	Масса 360 яиц, кг, не менее
Высшая	75 и св.	750 и св.	27,0 и св.
Отборная	От 65 до 74,9	От 650 до 749,9	От 23,4 до 26,999
Первая	" 55 " 64,9	" 550 " 649,9	" 19,8 " 23,399
Вторая	" 45 " 54,9	" 450 " 549,9	" 16,2 " 19,799
Третья	" 35 " 44,9	" 350 " 449,9	" 12,6 " 16,199

**5.2.2 Яйца по качественным характеристикам (состоянию воздушной камеры, положению желтка, плотности и цвету белка) должны соответствовать требованиям таблицы 2.**

Таблица 2

Вид яиц	Характеристика		
	Состояние воздушной камеры и ее высота	Состояние и положение желтка	Плотность и цвет белка
Диетические	Неподвижная; вы-	Прочный, едва види-	Плотный, свет-

Столовые: хранившиеся при температуре от 0 °С до 20 °С	сота - не более 4 мм	мый, но контуры не видны, занимает центральное положение и не перемещается	лый, прозрачный
хранившиеся при температуре от минус 2°С до 0°С	Неподвижная или допускается некоторая подвижность; высота - не более 7 мм	Прочный, мало заметный, может слегка перемещаться, допускается небольшое отклонение от центрального положения	То же
	Неподвижная или допускается некоторая подвижность; высота - не более 9 мм	Прочный, мало заметный, перемещающийся от центрального положения	Плотный, допускается недостаточно плотный, светлый, прозрачный

5.2.3 Скорлупа яиц должна быть чистой, без пятен крови и помета и неповрежденной.

Допускается:

- на скорлупе диетических яиц наличие единичных точек или полосок (следов от соприкосновения яиц с полом клетки или транспортером для сбора яиц);

- на скорлупе столовых яиц - пятен, точек и полосок (следов от соприкосновения яиц с полом клетки или транспортером для сбора яиц), занимающих не более 1/8 ее поверхности.

5.2.4 Допускается загрязненные яйца обрабатывать специальными моющими средствами, разрешенными к применению уполномоченными органами в установленном порядке.

5.2.5 Яйца, предназначенные для длительного хранения, не следует мыть.

5.2.6 Содержимое яиц не должно иметь посторонних запахов (гнилости, тухлости, затхлости и др.).

5.2.7 Содержание токсичных элементов (свинца, кадмия, ртути, мышьяка), антибиотиков, пестицидов, радионуклидов и микробиологические показатели в яйцах не должны превышать допустимые уровни, установленные санитарно-эпидемиологическими правилами и нормативами [2], индексы 1.1.15; 1.1.15.1; 1.1.15.2.

5.3 Маркировка

5.3.1 Каждое яйцо маркируют средствами, разрешенными уполномоченными органами в установленном порядке для контакта с пищевыми продуктами. Средства для маркировки не должны влиять на качество продуктов. Маркировка яиц должна быть четкой, легко читаемой.

5.3.2 Яйца маркируют методом штемпелевания, напыления или иным способом, обеспечивающим четкость маркировки. Высота цифр и букв, обозначающих наименование, категорию и дату сортировки, должна быть не меньше 3 мм.

Допускается наносить на яйца дополнительную информацию (наименование предприятия-производителя или товарный знак).

5.3.3 На диетических яйцах указывают: вид яиц, категорию и дату сортировки (число и месяц); на столовых - только вид яиц и категорию.

Вид яиц при маркировке обозначают: диетические - Д, столовые - С.

Категорию яиц обозначают: высшая - В, отборная - О, первая - 1, вторая - 2, третья - 3.

5.3.4 На каждую упаковочную единицу потребительской тары наносят маркировку, характеризующую продукт:

- наименование и местонахождение производителя (юридический адрес);

- товарный знак изготовителя (при наличии);
- наименование продукта, вид, категорию;
- дату сортировки;
- срок годности и условия хранения;
- пищевую ценность;
- обозначение настоящего стандарта;
- информацию о сертификации.

Допускается не наносить маркировку на яйца, упакованные в потребительскую тару, при условии опечатывания данной тары этикеткой с указанной информацией.

Этикетка должна размещаться таким образом, чтобы она разрывалась при вскрытии потребительской тары.

5.3.5 Продукт может сопровождаться и другой информацией, в том числе рекламной, характеризующей продукт, производителя, а также может наноситься штриховой код.

5.3.6 Транспортная маркировка - по ГОСТ 14192 с нанесением манипуляционных знаков "Беречь от влаги", "Хрупкое. Осторожно" и "Верх".

5.3.7 На каждую упаковочную единицу транспортной тары на две ее торцевые стенки наносят этикетку с маркировкой, характеризующий продукт;

- наименование и местонахождение производителя (юридический адрес);
- наименование продукта, вид, категорию;
- дату сортировки;
- срок годности и условия хранения;
- обозначение настоящего стандарта;
- информацию о сертификации.

5.3.8 Маркировка яиц, предназначенных для отгрузки в районы Крайнего Севера и приравненные к ним местности, - по ГОСТ 15846.

#### 5.4 Упаковка

5.4.1 Тара, упаковочные материалы (бугорчатые прокладки) и скрепляющие средства должны соответствовать требованиям нормативных документов, быть разрешены уполномоченными органами в установленном порядке для контакта с пищевыми продуктами, обеспечивать сохранность, целостность скорлупы, качество, товарный вид и гарантировать безопасность яиц при транспортировании и хранении.

5.4.2 Яйца упаковывают отдельно по видам и категориям.

5.4.3 Тара, бугорчатые прокладки, упаковочные материалы и скрепляющие средства должны быть неповрежденными, чистыми, сухими, без постороннего запаха.

Допускается использовать другие виды тары и упаковки, в том числе закупаемые по импорту или изготавливаемые из импортных материалов, разрешенные уполномоченными органами в установленном порядке для контакта с пищевыми продуктами и обеспечивающие сохранность и качество яиц при транспортировании и хранении.

Тара, бывшая в употреблении, должна быть обработана дезинфицирующими средствами в соответствии с ветеринарно-санитарными правилами, утвержденными в установленном порядке.

5.4.4 Упаковка яиц, предназначенных для отгрузки в районы Крайнего Севера и приравненные к ним местности, - по ГОСТ 15846.

#### 6 Правила приемки

6.1 Яйца принимают партиями.

Партией считается любое количество яиц одного вида, категории и одной даты сортировки, упакованное в одну упаковочную единицу транспортной тары и оформленное одним документом о качестве и безопасности.

6.2 Каждую партию яиц сопровождают одним документом, в котором поставщик удостоверяет соответствие их качества и безопасности требованиям настоящего стан-



дарта, ветеринарным свидетельством по установленной форме при реализации за пределы области и ветеринарной справкой - в пределах города, района.

Допускается наличие в одном транспортном средстве нескольких партий (не более 5) последовательных дней сортировки, каждая из которых должна быть оформлена одним удостоверением о качестве и безопасности и одним ветеринарным свидетельством.

6.3 При приемке яиц в каждой категории допускается не более 6% яиц, которые по массе относятся к низшей категории. Отклонения от минимальной массы одного яйца для данной категории не должны превышать 1 г. Партию, содержащую более 6% яиц, которые по массе относятся к низшей категории, принимают по соответствующей ниже следующей категории.

6.4 Для проверки соответствия качественных характеристик яиц (5.2.2), посторонних запахов (5.2.6), состояния скорлупы (5.2.3) требованиям настоящего стандарта от партии яиц проводят выборку в соответствии с требованиями таблицы 3. Упаковочные единицы отбирают из разных мест партии (сверху, из середины, снизу).

Таблица 3

В штуках

Количество упаковочных единиц в партии	Количество отбираемых упаковочных единиц
До 10 включ.	1
От 11 " 50 "	3
" 51 " 100 "	5
" 101 " 500 "	12
" 501 " 1000 "	24

Поврежденные упаковочные единицы в выборку не включают. Яйца в поврежденных упаковочных единицах подвергают 100%-ной рассортировке.

6.5 Порядок и периодичность контроля за содержанием токсичных элементов (ртути, кадмия, свинца, мышьяка), антибиотиков, пестицидов, радионуклидов и микробиологических показателей устанавливает производитель продукции в программе производственного контроля в установленном порядке.

6.6 В каждой партии яиц проводится проверка соответствия качества упаковывания, правильности маркирования, чистоты и целостности скорлупы, качественных характеристик (состояния воздушной камеры, положения желтка, плотности и цвета белка) и наличия постороннего запаха (гнилости, тухлости, затхлости и др.) требованиям настоящего стандарта.

6.7 При получении неудовлетворительных результатов при контроле отобранной выборки яиц хотя бы по одному из показателей проводят повторный контроль образцов, взятых от той же партии яиц.

Результаты повторного контроля считаются окончательными и распространяются на всю партию.

## 7 Методы контроля

### 7.1 Отбор проб

7.1.1 Для проведения контроля из выбранных по 6.3 упаковочных единиц отбирают прокладки и яйца в количестве, указанном в таблице 4.

Таблица 4

В штуках

Количество отобранных упаковочных единиц	Количество прокладок, отбираемых из единиц каждой упаковочной единицы	Общее количество отбираемых яиц (объем выборки)
1	12	360
3	6	540

5	5	750
12	3	1080
24	2	1440

При использовании транспортной и потребительской тары меньшей вместимости (4, 6, 10, 12 и 15 штук) общее количество отобранных яиц должно быть не менее, чем указано в таблице 5.

Таблица 5

Количество яиц в партии, штуки	Объем выборки, %
До 360 включ.	10
От 361 " 3600 "	5
" 3601 " 10800 "	3
" 10801 " 36000 "	1
Св. 3600	0,5

7.1.2 Для определения качественных характеристик, категории, чистоты скорлупы, запаха отбирают от объединенной пробы 50% яиц.

Для определения содержания токсичных элементов, антибиотиков, пестицидов и радионуклидов от объединенной пробы отбирают 25% яиц.

Для определения микробиологических показателей от объединенной пробы отбирают 25% яиц, но не менее 30 шт.

7.2 Определение чистоты скорлупы, запаха содержимого яиц, плотности и цвета белка

Метод заключается в оценке чистоты скорлупы (5.2.3), запаха содержимого яиц (5.2.6), плотности и цвета белка (5.2.2).

7.2.1 Чистоту скорлупы отобранных яиц проверяют визуально при ярком рассеянном свете или люминесцентном освещении в части объединенной пробы продукта.

7.2.2 Запах содержимого яиц определяют органолептически.

7.2.3 Плотность и цвет белка определяют визуально путем выливания яйца на гладкую поверхность.

7.3 Определение массы яиц

7.3.1 Средства измерения:

весы по ГОСТ 24104;

весы по ГОСТ 29329.

Допускается применение других средств измерений, метрологические характеристики которых не ниже указанных.

7.3.2 Каждую отобранную упаковочную единицу взвешивают по ГОСТ 24104 с погрешностью не более 0,1 кг, затем освобождают от содержимого и взвешивают пустую упаковку с прокладками.

Массу яиц каждой упаковочной единицы определяют по разности массы упаковки с содержимым и массы пустой упаковки с прокладками.

7.3.3 Массу яиц определяют путем взвешивания на весах для статического взвешивания по ГОСТ 29329 среднего класса точности с наибольшим пределом взвешивания 50 кг.

7.3.4 Массу одного яйца, а также массу 10 яиц определяют взвешиванием на лабораторных весах по ГОСТ 24104 с пределом допускаемой абсолютной погрешности однократного взвешивания до 1 г.

7.4 Определение состояния воздушной камеры, ее высоты, состояния и положения желтка и целостности скорлупы

Метод основан на просвечивании яиц на овоскопе типов И-11 А, СМУ-А.

7.4.1 Состояние воздушной камеры и ее высоты, состояние и положение желтка и целостность скорлупы определяют просвечиванием яиц на овоскопе путем их поворачивания.

Высоту воздушной камеры измеряют при помощи шаблона-измерителя (рисунок 1) при просвечивании яиц на овоскопе.

Рисунок 1. Шаблон-измеритель

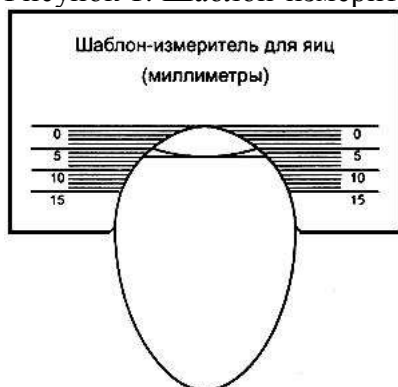


Рисунок 1

7.5 Подготовка проб и их минерализация для определения токсичных элементов - по ГОСТ 26929.

7.6 Определение содержания токсичных элементов

Содержание свинца определяют по ГОСТ 26932, ГОСТ 30178, ГОСТ 30538.

Недержание мышьяка определяют по ГОСТ 26930, ГОСТ 30538, ГОСТ Р 51766.

Содержание кадмия определяют по ГОСТ 26933, ГОСТ 30178, ГОСТ 30538.

Содержание ртути определяют по ГОСТ 26927.

7.7 Определение пестицидов - по [3].

7.8 Определение антибиотиков - по [4].

7.9 Определение радионуклидов - по [5].

7.10 Определение микробиологических показателей - по ГОСТ Р 51446, ГОСТ 26668, ГОСТ 26669, ГОСТ 30364.2, [6].

7.11 После проведения испытаний яйца с неповрежденной скорлупой присоединяют к партии.

8 Транспортирование и хранение

8.1 Транспортирование

8.1.1 Яйца транспортируют всеми видами транспорта в соответствии с правилами перевозки грузов, действующими на данном виде транспорта, при соблюдении гигиенических требований.

8.1.2 Транспортирование яиц, предназначенных для отгрузки в районы Крайнего Севера и приравненные к ним местности, - по ГОСТ 15846.

8.2 Хранение

8.2.1 При температуре от 0 °С до 20 °С и относительной влажности воздуха 85%-88% хранение:

- диетических яиц - не более 7 сут;
- столовых яиц - не более 25 сут;
- мытых яиц - не более 12 сут.

При температуре от минус 2 °С до 0 °С и относительной влажности воздуха 85% до 88% яйца хранят не более 90 сут.

8.2.2 Хранение яиц, предназначенных для отгрузки в районы Крайнего Севера и приравненные к ним местности, - по ГОСТ 15846.

8.2.3 Срок годности устанавливает производитель с указанием условий хранения.

3.2. ГОСТ Р 53404-2009 Яйца пищевые (индюшиные, цесариные, перепелиные, страусиные)

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ЯЙЦА ПИЩЕВЫЕ (индюшиные, цесариные, перепелиные, страусиные)

Технические условия

Дата введения 2011-01-01

## Предисловие

Цели и принципы стандартизации в Российской Федерации установлены Федеральным законом от 27 декабря 2002 г. N 184-ФЗ "О техническом регулировании", а правила применения национальных стандартов Российской Федерации - ГОСТ Р 1.0-2004 "Стандартизация в Российской Федерации. Основные положения"

## Сведения о стандарте

1 РАЗРАБОТАН Государственным научным учреждением "Всероссийский научно-исследовательский и технологический институт птицеводства" (ГНУ "ВНИТИП"), Некоммерческой организацией "Российский птицеводческий союз" (НО "Росптицесоюз")

2 ВНЕСЕН Техническим комитетом по стандартизации ТК 90 "Птицеводство"

3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 5 октября 2009 г. N 431-ст

4 Настоящий стандарт разработан с учетом основных положений международного стандарта Правил ЕЭК ООН N 63 в части определений (3.1); качественных характеристик яиц (5.2.2); маркировки (5.3.4); упаковки (5.4.3)

## 5 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

Информация об изменениях к настоящему стандарту публикуется в ежегодно издаваемом информационном указателе "Национальные стандарты", а текст изменений и поправок - в ежемесячно издаваемых информационных указателях "Национальные стандарты". В случае пересмотра (замены) или отмены настоящего стандарта соответствующее уведомление будет опубликовано в ежемесячно издаваемом информационном указателе "Национальные стандарты". Соответствующая информация, уведомление и тексты размещаются также в информационной системе общего пользования - на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет

ВНЕСЕНА поправка, опубликованная в ИУС N 11, 2010 год

Поправка внесена изготовителем базы данных

## 1 Область применения

Настоящий стандарт распространяется на пищевые яйца - индюшине, цесариные, перепелиные, страусиные (далее - яйца), предназначенные для пищевых целей.

Требования безопасности изложены в 5.2.6, 5.2.7; к качеству - в 5.2.2, 5.2.3, к маркировке - в 5.3.

## 2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие стандарты:

ГОСТ Р 51446-99\* (ИСО 7218-96) Микробиология. Продукты пищевые. Общие правила микробиологических исследований

\* На территории Российской Федерации действует ГОСТ Р ИСО 7218-2008, здесь и далее по тексту. - Примечание изготовителя базы данных.

ГОСТ Р 51766-2001 Сырье и продукты пищевые. Атомно-абсорбционный метод определения мышьяка

ГОСТ Р 52943-2008 Продукты переработки яиц сельскохозяйственной птицы. Термины и определения

ГОСТ 14192-96 Маркировка грузов

ГОСТ 15846-2002 Продукция, отправляемая в районы Крайнего Севера и приравненные к ним местности. Упаковка, маркировка, транспортирование и хранение

ГОСТ 24104-2001\* Весы лабораторные. Общие технические требования

\* На территории Российской Федерации действует ГОСТ Р 53228-2008, здесь и далее по тексту. - Примечание изготовителя базы данных.

ГОСТ 26668-85 Продукты пищевые и вкусовые. Методы отбора проб для микробиологических анализов

ГОСТ 26669-85 Продукты пищевые и вкусовые. Подготовка проб для микробиологических анализов

ГОСТ 26927-86 Сырье и продукты пищевые. Метод определения ртути  
ГОСТ 26929-94 Сырье и продукты пищевые. Подготовка проб. Минерализация для определения содержания токсичных элементов

ГОСТ 26930-86 Сырье и продукты пищевые. Методы определения мышьяка

ГОСТ 26932-86 Сырье и продукты пищевые. Метод определения свинца

ГОСТ 26933-86 Сырье и продукты пищевые. Метод определения кадмия

ГОСТ 29329-92\* Весы для статического взвешивания. Общие технические требования

\* На территории Российской Федерации действие ГОСТ Р 53228-2008, здесь и далее по тексту. - Примечание изготовителя базы данных.

ГОСТ 30178-96 Сырье и продукты пищевые. Атомно-абсорбционный метод определения токсичных элементов

ГОСТ 30364.2-96 Продукты яичные. Методы микробиологического контроля

ГОСТ 30538-97 Продукты пищевые. Методика определения токсичных элементов атомно-эмиссионным методом

Примечание - При пользовании настоящим стандартом целесообразно проверить действие ссылочных стандартов в информационной системе общего пользования - на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет или по ежегодно издаваемому указателю "Национальные стандарты", который опубликован по состоянию на 1 января текущего года, и по соответствующим ежемесячно издаваемым информационным указателям, опубликованным в текущем году. Если ссылочный стандарт заменен (изменен), то при пользовании настоящим стандартом следует руководствоваться заменяющим (измененным) стандартом. Если ссылочный стандарт отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, применяется в части, не затрагивающей эту ссылку.

### 3 Термины и определения

В настоящем стандарте применены термины по ГОСТ Р 52943 со следующими терминами и соответствующими определениями:

3.1 пищевые яйца (сельскохозяйственной птицы): Яйца в скорлупе, произведенные сельскохозяйственной птицей, пригодные для непосредственного потребления человеком и переработки с целью получения продуктов питания.

3.2 мытые яйца: Яйца, обработанные специальными моющими и дезинфицирующими средствами, разрешенными к применению уполномоченными органами в установленном порядке.

3.3 недостаточно плотный белок: Белок, который при выливании на гладкую поверхность слегка растекается.

3.4 незначительно перемещающийся от центра желток: Видимый, слегка расплавленный, подвижный желток.

### 4 Классификация

4.1 Яйца в зависимости от вида птицы классифицируются по следующим видам: индюшиные, цесариные, перепелиные, страусиные.

4.2 В зависимости от сроков хранения яйца подразделяют по классам на диетические и столовые.

4.2.1 К диетическим яйцам относятся:

- яйца индюшиные, срок хранения которых не превышает 7 сут;
- яйца цесариные, срок хранения которых не превышает 30 сут;
- яйца перепелиные, срок хранения которых не превышает 11 сут;
- яйца страусиные, срок хранения которых не превышает 10 сут.

4.2.2 К столовым яйцам относятся:

- яйца индюшиные, срок хранения которых не превышает 25 сут;
- яйца цесариные, срок хранения которых не превышает 90 сут;
- яйца перепелиные, срок хранения которых не превышает 30 сут;

- яйца страусиные, срок хранения которых не превышает 30 сут.

## 5 Технические требования

5.1 Яйца должны соответствовать требованиям настоящего стандарта и производиться с соблюдением требований, установленных нормативными правовыми актами Российской Федерации\*.

\* До введения соответствующих нормативных актов Российской Федерации - нормативными документами федеральных органов исполнительной власти [1], [2].

## 5.2 Характеристики

5.2.1 Яйца по массе, в зависимости от вида, должны соответствовать требованиям таблицы 1.

Таблица 1

Вид яиц	Масса одного яйца, г, не менее	Масса 10 яиц, г, не менее
Индюшиные	60	600
Цесариные	36	360
Перепелиные	10	100
Страусиные	650	6500

Яйца по категориям, в зависимости от их массы, не подразделяются.

Яйца сортируют, маркируют и упаковывают в течение суток после снесения.

5.2.2 Яйца по качественным характеристикам (состоянию воздушной камеры, положению желтка, плотности и цвету белка) должны соответствовать требованиям таблицы 2.

Таблица 2

Вид и класс яиц	Характеристика		
	Состояние воздушной камеры и ее высота	Состояние и положение желтка	Плотность и цвет белка
Индюшиные диетические	Неподвижная не более 4 мм	Прочный, едва видимый, слегка подвижный при повороте яйца и возвращающийся в центральное положение	Плотный, светлый, прозрачный
Цесариные диетические	Неподвижная не более 5 мм	Прочный, яркий, слегка подвижный при повороте яйца и возвращающийся в центральное положение	
Перепелиные диетические	Неподвижная не более 2 мм	Прочный, едва видимый, но контуры не видны, занимает центральное положение и не перемещается	
Страусиные диетические	Неподвижная не более 9 мм	Прочный, едва видимый, слегка подвижный при повороте яйца и возвращающийся в центральное положение	
Индюшиные столовые	Неподвижная или допускается некоторая подвижность; высота не более 8 мм	Прочный, мало заметный, может слегка перемещаться, допускается небольшое откло-	Недостаточно плотный, светлый, прозрачный

		нение от центрального положения	
Цесариные столовые	Неподвижная или допускается некоторая подвижность, высота не более 12 мм	Прочный, видимый, может слегка перемещаться от центрального положения	
Перепелиные столовые	Неподвижная или допускается некоторая подвижность, высота не более 3 мм	Прочный, мало заметный, перемещающийся от центрального положения	
Страусиные столовые	Неподвижная или допускается некоторая подвижность, высота не более 20 мм	Прочный, видимый, перемещающийся от центрального положения	

5.2.3 Скорлупа яиц должна быть чистой, без пятен крови и помета, и неповрежденной.

Допускается:

- на скорлупе диетических яиц наличие единичных загрязнений в виде точек или полосок;
- на скорлупе столовых яиц загрязнения в виде пятен, точек и полосок, занимающих не более 1/8 ее поверхности.

5.2.4 Допускается загрязненные яйца обрабатывать специальными моющими средствами, разрешенными к применению уполномоченными органами в установленном порядке.

5.2.5 Яйца, предназначенные для длительного хранения, не следует мыть.

5.2.6 Содержимое яиц не должно иметь посторонних запахов.

5.2.7 Содержание токсичных элементов (свинца, кадмия, ртути, мышьяка), антибиотиков, пестицидов, радионуклидов и микробиологические показатели в яйцах должны соответствовать нормам, установленным нормативными правовыми актами Российской Федерации\*.

\* До введения соответствующих нормативных актов Российской Федерации - нормативными документами федеральных органов исполнительной власти [2].

### 5.3 Маркировка

5.3.1 Каждое яйцо маркируют средствами, разрешенными уполномоченными органами в установленном порядке для контакта с пищевыми продуктами. Средства для маркировки не должны влиять на качество продуктов. Маркировка яиц должна быть четкой, легко читаемой. Яйца перепелиные не маркируют.

5.3.2 Яйца маркируют методом штемпелевания, напыления или иным способом, обеспечивающим четкость маркировки. Высота цифр и букв, обозначающих наименование, дату сортировки, должна быть не менее 3 мм.

Допускается наносить на яйца дополнительную информацию (наименование предприятия-производителя или товарный знак).

5.3.3 На диетических яйцах указывают: класс и дату сортировки (число и месяц); на столовых - только класс. Класс яиц при маркировке обозначают: диетические - Д, столовые - С.

5.3.4 На каждую упаковочную единицу потребительской тары наносят маркировку, характеризующую продукт:

- наименование и местонахождение производителя (юридический адрес);
- товарный знак изготовителя (при наличии);
- наименование продукта, вид, класс;
- дату сортировки;
- число яиц;

- срок годности и условия хранения;
- пищевую ценность;
- обозначение настоящего стандарта;
- информацию о сертификации.

Диетические яйца упаковывают только в потребительскую тару. На потребительскую тару с диетическими яйцами наклеивают легко снимаемую этикетку со словами "Диетические яйца". После окончания срока хранения диетических яиц этикетку удаляют, и они переходят в класс "Столовые яйца".

5.3.5 Продукт может сопровождаться и другой информацией, в том числе рекламной, характеризующей продукт, производителя, а также может наноситься штриховой код.

5.3.6 Транспортная маркировка - по ГОСТ 14192 с нанесением манипуляционных знаков "Беречь от влаги", "Хрупкое. Осторожно" и "Верх".

5.3.7 На каждую упаковочную единицу транспортной тары на две ее торцевые стенки наносят этикетку с маркировкой, характеризующей продукт:

- наименование и местонахождение производителя (юридический адрес);
- товарный знак изготовителя (при наличии);
- наименование продукта, вид, класс;
- дату сортировки;
- число яиц;
- срок годности и условия хранения;
- обозначение настоящего стандарта;
- информацию о сертификации.

5.3.8 Маркировка яиц, предназначенных для отгрузки в районы Крайнего Севера и приравненные к ним местности, - по ГОСТ 15846.

#### 5.4 Упаковка

5.4.1 Тара (потребительская и транспортная), упаковочные материалы (бугорчатые прокладки) и скрепляющие средства должны соответствовать требованиям нормативных документов.

5.4.2 Яйца упаковывают отдельно по видам и классам.

5.4.3 Тара, бугорчатые прокладки, упаковочные материалы и скрепляющие средства должны быть неповрежденными, чистыми, сухими, без постороннего запаха.

Допускается использовать другие виды тары и упаковки, в том числе закупаемые по импорту или изготавливаемые из импортных материалов, разрешенные уполномоченными органами в установленном порядке для контакта с пищевыми продуктами и обеспечивающие сохранность и качество яиц при транспортировании и хранении.

Тара, бывшая в употреблении, должна быть обработана дезинфицирующими средствами в соответствии с ветеринарно-санитарными правилами, утвержденными в установленном порядке.

5.4.4 Упаковка яиц, предназначенных для отгрузки в районы Крайнего Севера и приравненные к ним местности, - по ГОСТ 15846.

#### 6 Правила приемки

6.1 Яйца принимают партиями.

Партией считается любое количество яиц одного вида, класса и одной даты сортировки, упакованное в одну упаковочную единицу транспортной тары и оформленное одним документом о качестве и безопасности.

6.2 Каждую партию яиц сопровождают одним документом, удостоверяющим соответствие качества и безопасности продукции требованиям настоящего стандарта, ветеринарным сопроводительным документом установленной формы.

Допускается наличие в одном транспортном средстве нескольких партий (не более пяти), близких по дате сортировки, каждая из которых должна быть оформлена одним удостоверением о качестве и безопасности и одним ветеринарным сопроводительным документом установленной формы.



6.3 Для проверки соответствия качественных характеристик яиц (см. 5.2.2), посторонних запахов (см. 5.2.6), состояния скорлупы (см. 5.2.3) требованиям настоящего стандарта от партии яиц проводят выборку в соответствии с требованиями таблицы 3.

Таблица 3

Количество яиц в партии, шт.					Объем выборки, %
	До	360	включ.		10
От	361	"	3600	"	5
"	3601	"	10800	"	3
"	10801	"	36000	"	1

Яйца в поврежденной таре подвергают 100%-ной рассортировке.

6.4 Порядок и периодичность контроля за содержанием токсичных элементов (ртути, кадмия, свинца, мышьяка), антибиотиков, пестицидов, радионуклидов и микробиологических показателей устанавливает производитель продукции в программе производственного контроля в установленном порядке.

6.5 В каждой партии яиц проводят проверку соответствия качества упаковывания, правильности маркирования, чистоты и целостности скорлупы, качественных характеристик (состояния воздушной камеры, положения желтка, плотности и цвета белка) и наличия постороннего запаха требованиям настоящего стандарта.

6.6 При получении неудовлетворительных результатов при контроле отобранной выборки яиц хотя бы по одному из показателей проводят повторный контроль образцов, взятых от той же партии яиц.

Результаты повторного контроля считаются окончательными и распространяются на всю партию.

#### 7 Методы контроля

##### 7.1 Отбор проб

7.1.1 Для определения качественных характеристик, чистоты скорлупы, запаха отбирают от объема выборки 50% яиц по 6.3.

Для определения содержания токсичных элементов, антибиотиков, пестицидов, радионуклидов, микробиологических показателей от объединенной выборки отбирают 25% яиц по 6.3.

7.2 Определение чистоты скорлупы, запаха содержимого яиц, плотности и цвета белка

Метод заключается в оценке чистоты скорлупы (см. 5.2.3), запаха содержимого яиц (см. 5.2.6), плотности и цвета белка (см. 5.2.2).

7.2.1 Чистоту скорлупы отобранных яиц проверяют визуально при ярком рассеянном свете или люминесцентном освещении в части объединенной пробы продукта.

7.2.2 Запах содержимого яиц определяют органолептически.

7.2.3 Плотность и цвет белка определяют визуально путем выливания яйца на гладкую поверхность.

##### 7.3 Определение массы яиц

###### 7.3.1 Средства измерения:

- весы по ГОСТ 24104 и ГОСТ 29329.

Допускается применение других средств измерений, метрологические характеристики которых не ниже указанных.

7.3.2 Каждую отобранную упаковочную единицу взвешивают по ГОСТ 24104 с погрешностью не более 0,1 кг, затем освобождают от содержимого и взвешивают пустую упаковку с прокладками.

Массу яиц каждой упаковочной единицы определяют по разности массы упаковки с содержимым и массы пустой упаковки с прокладками.

7.3.3 Массу яиц определяют путем взвешивания на весах для статического взвешивания по ГОСТ 29329 среднего класса точности с наибольшим пределом взвешивания 50 кг.

7.3.4 Массу одного яйца, а также массу 10 яиц определяют взвешиванием на лабораторных весах по ГОСТ 24104 с пределом допускаемой абсолютной погрешности однократного взвешивания до 1 г.

7.4 Определение состояния воздушной камеры, ее высоты, состояния и положения желтка и целостности скорлупы

Метод основан на просвечивании яиц на овоскопе.

7.4.1 Состояние воздушной камеры и ее высоты, состояние и положение желтка и целостность скорлупы определяют просвечиванием яиц на овоскопе путем их поворачивания.

Высоту воздушной камеры измеряют при помощи шаблона-измерителя (рисунок 1) при просвечивании яиц на овоскопе.

Рисунок 1 - Шаблон-измеритель для яиц, мм

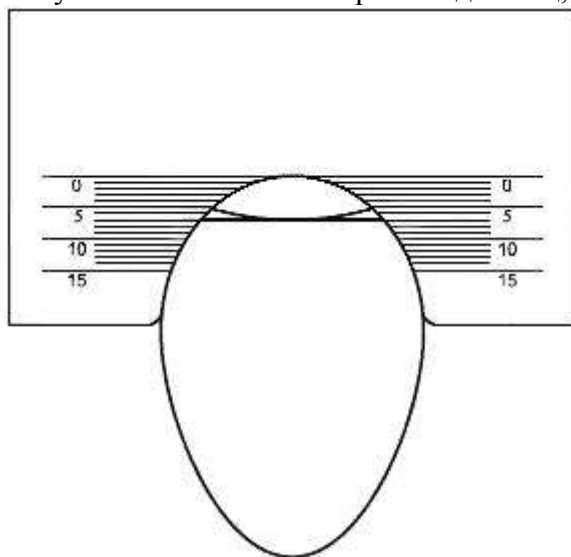


Рисунок 1 - Шаблон-измеритель для яиц, мм

7.5 Подготовка проб и их минерализация для определения токсичных элементов - по ГОСТ 26929.

7.6 Определение содержания токсичных элементов

Содержание свинца определяют по ГОСТ 26932, ГОСТ 30178, ГОСТ 30538.

Содержание мышьяка определяют по ГОСТ 26930, ГОСТ 30538 и ГОСТ Р 51766.

Содержание кадмия определяют по ГОСТ 26933, ГОСТ 30178, ГОСТ 30538 и ГОСТ Р 51766.

Содержание ртути определяют по ГОСТ 26927 и [5].

7.7 Определение пестицидов - по [6] и [7].

7.8 Определение антибиотиков - по [8] и [9].

7.9 Определение радионуклидов - по [10], [11] и [12].

7.10 Определение микробиологических показателей - по ГОСТ Р 51446, ГОСТ 26668, ГОСТ 26669, ГОСТ 30364.2.

7.11 После проведения испытаний яйца с неповрежденной скорлупой присоединяют к партии.

8 Транспортирование и хранение

8.1 Транспортирование

8.1.1 Яйца транспортируют всеми видами транспорта в соответствии с правилами перевозки грузов, действующими на данном виде транспорта, при соблюдении гигиенических требований.

8.1.2 Транспортирование яиц, предназначенных для отгрузки в районы Крайнего Севера и приравненные к ним местности, - по ГОСТ 15846.

8.2 Хранение

8.2.1 Индюшиные яйца хранят при температуре от 0 °С до 8 °С и относительной влажности воздуха 80%-85%:

- диетические яйца - не более 7 сут;
- столовые яйца - не более 25 сут.

Цесаринные яйца хранят при температуре от 0 °С до 8 °С и относительной влажности воздуха 80%-85%:

- диетические яйца - не более 30 сут;
- столовые яйца - не более 90 сут.

Перепелиные яйца хранят при температуре от 0 °С до 8 °С и относительной влажности воздуха 75%-80%:

- диетические яйца - не более 11 сут;
- столовые яйца - не более 30 сут.

Страусиные яйца хранят при температуре от 0 °С до 8 °С и относительной влажности воздуха 65%-70%:

- диетические яйца - не более 10 сут;
- столовые - не более 30 сут.

8.2.2 Хранение мытых яиц при температуре от 0 °С до 8 °С и относительной влажности воздуха 65% - 95% - не более 12 сут.

8.2.3 Хранение яиц, предназначенных для отгрузки в районы Крайнего Севера и приравненные к ним местности, - по ГОСТ 15846.

8.2.4 Срок годности устанавливает производитель с указанием условий хранения.

## **1.6 Лекция №6 (2часа).**

**Тема: «Технология хранения инкубационных яиц»**

### **1.6.1 Вопросы лекции:**

1. Способы хранения инкубационных яиц
2. Сооружения для хранения инкубационных яиц

### **1.6.2 Краткое содержание вопросов:**

1. Способы хранения инкубационных яиц

Благодаря динамике требований рынка относительно суточных цыплят и большому разнообразию коммерческих инкубаториев, хранение инкубационного яйца часто неизбежно.

Хотя пагубное воздействие хранения на выводимость и качество цыплят известно уже давно, управляющие инкубаториями стремятся к оптимальному использованию мощности современных машин, и сведению к минимуму транспортировки от фермы до инкубатория. Таким образом, результативность улучшается, а затраты, в свою очередь, сокращаются. Хотя управляющие инкубаториями хорошо знакомы с мерами, которые могут быть приняты с целью сокращения убытков, мы заметили, что у многих все же возникают трудности в отношении соблюдения данных мер в инкубационной практике. Однако потери вследствие длительного хранения можно значительно сократить путем последовательного применения данных методов в планировании программ инкубаториев. Более того, результаты последних исследований открывают новые аспекты того, что происходит внутри яйца в процессе его хранения.

Что происходит в процессе хранения яиц?

Несмотря на тот факт, что этот вопрос является предметом многочисленных рецензий и исследований, механизмы, которые обуславливают снижение качества яйца в результате хранения, на сегодняшний день все еще не ясны. Общеизвестно, что вязкость белка (высота белка) снижается, а уровень pH белка возрастает в процессе хранения.

Однако эти изменения в белке не только определяют качество инкубационного яйца в смысле его потенциала для развития (здорового) цыпленка. Качество яйца является

самым высоким в день кладки, в то время как перемены в вязкости белка и в уровне pH главным образом происходят в течение последующих четырех дней.

Однако наилучшую выводимость показывает яйцо, которое хранилось в течение 1-2 дней, таким образом, яйцо с "условно оптимальным" качеством белка.

Результаты последних исследований показывают, что эмбрион сам инициирует изменения в характеристиках белка, таким образом, вероятно, оптимизируя среду для инкубации.

Хотя в инкубационной практике хранение считается пагубным только спустя продолжительный период хранения (>7 дней), негативные воздействия очевидны начиная со второго дня.

Норвежские исследования (2001), основанные на результатах выводимости 112 коммерческих стад породы Ross 208, показывают, что самым основным фактором влияния на выводимость явилось прединкубационное хранение яйца.

Процентные соотношения выводимости показали линейное понижение со второго дня, которое было оценено как 0.7% за дополнительный день хранения! Наряду с итогами пониженной выводимости, общеизвестно, что качество цыплят как результат хранения яйца также снижается.

Например, в последних исследованиях Католического Университета в Лейвене (Katholieke Universiteit van Leuven) в Бельгии снижение темпов роста до убойного возраста было продемонстрировано на примере цыплят породы Cobb после семи дней хранения. Цыплята, которые вылупились из этих яиц, весили на 200 грамм меньше на 42-й день жизни по сравнению с цыплятами, которые вылупились из яиц, хранившихся один день.

Хотя очевидно, что прединкубационное хранение яйца негативно влияет на выводимость и качество цыплят, это неизбежно в современной инкубационной практике.

Несмотря на это, следующие меры предоставляют полезные инструменты для сокращения убытков в результате хранения.

Если есть такая возможность, предпочтительнее следует хранить яйцо от молодого родительского стада, чем яйцо от старого стада, так как сокращение выводимости вследствие хранения имеет больший эффект на яйцо от старого родительского стада.

После яйцекладки температура внутри яйца резко падает ниже физиологического нуля, - это минимальная температура, при которой происходит эмбриональное развитие. Однако, температура ниже этого уровня влияет на другие характеристики яйца, таким образом, воздействуя на качество яйца.

Когда предполагается хранение яйца в течение максимум трех дней, температура должна поддерживаться между 18-21°C. Если период хранения увеличивается до 4-7 дней, яйцо нужно хранить при температуре 15-18°C. Когда период хранения составляет более семи дней, рекомендуемая температура хранения яйца снижается до 10-12°C.

Не смотря на тот факт, что требования по оптимальному уровню поддержания относительной влажности не такие жесткие по сравнению с температурными показателями, важно осознавать, что яйцо может потерять слишком много влаги, если оно хранилось в условиях низкой влажности. Опасности обезвоживания в особенности подвергается яйцо с тонкой или пористой скорлупой, чаще всего встречающиеся от взрослого родительского стада. Относительная влажность в период хранения должна быть в пределах 70-80%.

Если речь идет о яйце от старого родительского стада, или, о длительном сроке хранения яйца, влажность может быть увеличена до 88%.

Поворот яйца. Исследования показали, что поворот яйца может восстанавливать уровень выводимости после прединкубационного хранения. В то время как более ранние исследования предполагали, что этот метод применим только после затяжного периода хранения, последние результаты исследований (2002), ссылающиеся на яйцо кросса Ross 308, показывают, что поворот яйца четыре раза в день приносит положительные результаты уже при хранении яйца в течение семи дней.

В хранившемся яйце задерживается не только старт эмбрионального развития, но также снижаются степень и темпы роста и развития. Поэтому продолжительность процесса инкубации должна быть продлена на один час за каждый день хранения.

В 1980 году в исследованиях было использовано яйцо кросса Ross, и уровень сокращения выводимости в результате хранения был снижен до отметки в 0.6% за 40 минут, которые были добавлены к каждому дню хранения в сравнении с контрольной группой яйца. С этой целью схемы закладки яйца на инкубацию должны быть составлены с учетом длительности его хранения.

Исследования показали, что предварительный разогрев яйца непосредственно перед началом инкубации может снизить потери на выводе в результате хранения. В период предварительного разогрева температура различных компонентов яйца становится однородной перед началом инкубации, что ведет к более однородному раннему эмбриональному развитию.

В процессе данных исследований яйцо разогревалось при температуре 20-25°C в течение нескольких часов (5-18 часов) непосредственно перед инкубацией. Однако, эффект был замечен только на яйце с длительным сроком хранения (больше 14 дней).

Последние результаты исследований, проведенных с использованием яйца индейки, продемонстрировали положительный эффект увеличения температуры на протяжении первой и второй недель инкубации на выводимость хранившегося яйца. Воздействие температурной обработки на яйцо бройлера исследуется в настоящее время в научно-исследовательском отделе компании Pas Reform.

Способы, упомянутые выше, предлагают довольно простые инструменты для сокращения потерь на выводе и улучшения качества цыплят вследствие прединкубационного хранения. Кроме того, существует множество методов, эффективность которых доказана в экспериментальных условиях, однако такие методы очень сложно применить в повседневной инкубационной практике. Для того, чтобы как можно шире осветить все возможные методы мы приводим их ниже:

Позитивный эффект хранения яйца острым концом вверх был продемонстрирован еще в прошлом. Таким образом, центральное положение желтка (а значит и эмбриона) поддерживается во время хранения.

В этом положении эмбрион кажется более защищенным от обезвоживания и приклеивания к мембранам, результатом чего является более высокий уровень выживания эмбрионов в период хранения. К сожалению? нет данных о последних исследованиях по этому методу.

Временный разогрев яйца сразу после яйцекладки перед хранением показал снижение потерь на выводе в результате хранения.

Эта обработка, очевидно, продвигает эмбриональное развитие до стадии, на которой эмбриону легче перенести период хранения. В последнем исследовании (2001), где было использовано яйцо родительского стада коммерческого бройлера, предварительный разогрев инкубационного яйца при температуре 37,5°C в течение шести часов повысил выводимость хранившегося яйца, относительно результатов контрольной группы.

Однако улучшения были заметны только в яйце, хранившемся в течение 14 дней; никакого воздействия на яйцо, хранившееся на протяжении четырех дней, замечено не было. Этот метод является менее подходящим для яйца от старого родительского стада, так как это яйцо содержит эмбрион, который находится уже на более высокой стадии развития в момент яйцекладки.

Методы, изложенные в данной статье, могут значительно сократить вред, причиняемый эмбриону в результате хранения.

Однако применение их в инкубационной практике эффективно только в том случае, если эти меры выполняются, начиная с первого дня хранения.

Например, чтобы хранить яйцо при оптимальной температуре, длительность хранения для каждой партии яиц должна быть известна заранее.

Поэтому применение данных методов в инкубационной практике требует тщательного планирования графиков закладки. В этом смысле использование формуляров планирования особенно необходимо.

## 2. Сооружения для хранения инкубационных яиц

Развитие зародыша птицы происходит еще во время пребывания яйца в яйцевод, однако оно приостанавливается после снесения и относительного охлаждения яйца. Такой перерыв закономерен и безвреден: его можно наблюдать и у диких птиц. Если же перерыв между снесением и началом инкубации длителен, а внешние условия неблагоприятны, то яйцо стареет, в нем происходят необратимые качественные изменения, снижается выводимость. Как влияют сроки хранения на выводимость.

Влияние сроков хранения яиц на вывод молодняка

Срок хранения яиц (сутки)	Процент вывода молодняка к числу оплодотворенных яиц, (%)
5	91,6
10	82,5
15	70,3
20	23,5
25	15,0

Хранение яиц, предназначенных для инкубации, требует определенных условий.

За сутки хранения яйцо в среднем теряет 0,2% веса, снижается его удельный вес; слоистость белка теряется, он получает более жидкую консистенцию; распадается лизоцим, содержащийся в белке, из-за чего он теряет свои бактерицидные свойства. Глубокие изменения происходят в желтке и бластодиске: изменяется структура клеток зародыша, разлагаются жиры, распадаются азотистые соединения и витамины.

Без ущерба для их качества инкубационные яйца можно хранить в течение 5-6 дней в соответствующих условиях.

При инкубации старых яиц не только падает их выводимость, но и сильно снижается качество выведенного молодняка.

Старение яиц ускоряется при неблагоприятной влажности и температуре воздуха: чем ниже влажность, тем больше яйцо испаряет влагу. Так, при влажности 80% куриные яйца за 10 дней хранения теряют лишь 0,7% своего веса, а при 60% - 2,4%. При одной и той же влажности и температуре 0,1°C за декаду яйца теряют 0,3% своего веса, при +8°C - 1,2%, при 20°C - 2,1%.

При температуре ниже нуля яйцо замерзает, иногда растрескивается, и зародыш гибнет. При температуре выше 20°C развитие зародыша не прекращается, но идет неправильно, и он через некоторое время умирает.

Установлено, что наилучшая температура для хранения яиц +8...12°C, а относительная влажность 75-80%. Такие условия создают на яйцескладе - в специальном помещении для хранения яиц.

Очень важно, чтобы помещение, где хранят яйца, хорошо вентилировалось. Нельзя допускать сквозняков, больших скоростей движения воздуха, так как при этом яйца быстрее испаряют влагу.

Воздух на яйцескладе должен быть чистым, без посторонних запахов. Плохая вентиляция способствует развитию плесени. Запрещается хранить вместе с инкубационными яйцами отходы инкубации или какие-либо посторонние материалы.

Небезразлично, в каком положении хранятся яйца. Для куриных, яиц лучшим является вертикальное, тупым концом вверх.

Отобранные для инкубации яйца укладывают в инкубационные лотки. Размещают в несколько ярусов в передвижные тележки и завозят на яйцесклад. При хранении племенных яиц, когда важно собрать вместе яйца от одной несушки, на яйцескладе делают специальные стеллажи с выдвижными лотками, где для укладки яиц имеются круглые от-

верстия. Можно хранить яйца и в стандартных прокладках яичной тары. В этом случае лучше, если они пластмассовые, потому что картон гигроскопичен, сыреет, и на нем могут развиваться плесени.

На яйцескладе обязательно должны быть термометр и психрометр для контроля над температурой и влажностью.

Как уже говорилось, инкубационные яйца надо хранить не более 5-6 дней. Однако в ряде случаев производство требует более длительных сроков хранения. Например, для выращивания бройлеров нужны крупные партии суточного молодняка. Если допускать в инкубацию лишь 5-дневные яйца, значительная часть яиц родительского стада будет попадать в категорию пищевых, поголовье его надо увеличивать, а это экономически невыгодно. Приходится долго хранить и племенные яйца, когда важно получить от несушки большое количество одновозрастного молодняка.

Существуют методы длительного хранения инкубационных яиц, задерживающие процесс старения.

Метод периодического подогрева яиц основан на том, что яйца прогревают до температуры 37,5-38°C, тем самым как бы пробуждая развитие зародыша, сохраняя жизнеспособность яйца. Периодический прогрев яиц применяется в производственных условиях в тех случаях, когда их необходимо хранить более недели.

Яйца, предназначенные для хранения, укладывают в лотки и подогревают в инкубаторе до температуры 37,5-38°C и относительной влажности 65-70% в течение 5 ч. Затем их вынимают из инкубатора и сразу же переносят на яйцесклад, где хранят до закладки в инкубатор при температуре 8\*-12°C и влажности 75-80%. При необходимости хранить яйца более 15 суток подогрев следует повторять через каждые 5 дней, по 5 ч, а после каждого подогрева возвращать на склад.

Положительно влияет на сохранение яиц первый подогрев на 2...3-й день после снесения. Подогрев яиц, уже хранившихся неделю и более в обычных условиях, неэффективен и может даже способствовать ускоренному старению яиц. Подогрев яиц применяется в производственных условиях, хотя имеет недостатки. Он очень трудоемок и связан со встречным перемещением яиц из инкубаторов на яйцесклад. Для его применения нужны свободные инкубаторы, так как прогрев яиц уже в заполненных инкубируемым яйцом недопустим по санитарным правилам.

В последнее время получили признание методы длительного хранения яиц в измененных газовых средах. Старение яиц связано с поглощением ими из воздуха кислорода, с процессами окисления, идущими в желтке и белке. Ободрение среды, окружающей яйцо, кислородом задерживает его старение.

Как правило, на предприятии – производителе яйца хранятся не более 2-4 дней, что говорит об их свежести, и в дальнейшем можно рассчитывать на высокий процент выводимости молодняка.

## **1.7 Лекция №7,8 (4часа).**

### **Тема: «Методы, способы и сооружения для хранения яиц»**

#### **1.7.1 Вопросы лекции:**

1. Методы хранения яиц
2. Способы хранения яиц

#### **1.7.2 Краткое содержание вопросов:**

1. Методы хранения яиц

Существует много способов длительного хранения товарных яиц, основные из них следующие:

1. Хранение свежих яиц в сухом и прохладном помещении при температуре 8-10°C. Влажность воздуха в таком помещении должна быть 60- 80%. Срок хранения свежих яиц - от 4 до 6 месяцев. За это время яйца теряют от усушки 10-15% массы.

2. Смазывание яиц вазелином, салом, льняным маслом и др. Тонкий слой этих жиров, покрывая скорлупу и поры яйца, предохраняет их не только от высыхания, но и от попадания внутрь микробов и плесневых грибов. При таком способе яйца сохраняются до 8 месяцев с потерей массы 0,61%.

3. Хранение в растворе жидкого стекла. Яйца сохраняются при этом до 9-10 месяцев, не теряя вкуса. Потеря массы за время хранения не превышает 1%. При хранении новой партии яиц всегда необходимо готовить свежий раствор.

4. Хранение в известковом растворе. Известковый раствор получают, растворяя в 100 л воды 50 кг чистой негашеной извести. При гашении извести раствор основательно перемешивают, а затем отстаивают в течение нескольких дней, пока он не сделается совершенно прозрачным. Отстоявшийся раствор осторожно переливают. В готовый и перелитый известковый раствор добавляют 2-2,5 кг поваренной соли. Известкованные яйца по сравнению со свежими несколько изменяют свои качества, получая некоторый привкус при использовании в пищу.

5. Хранение яиц в холодильниках. При хранении в холодильной камере необходимо поддерживать ровную температуру от - 0,5 до + 2,2°C. Влажность воздуха должна быть в пределах 80-90%, чтобы предохранить яйца от излишнего высыхания. Следует также поддерживать чистоту воздуха, которая обеспечивается устройством хорошей вентиляции. Яйца легко воспринимают различные запахи, поэтому в помещении должны быть чистота и свежий воздух. Запрещается также здесь хранить другие продукты, особенно пахучие.

При изъятии яиц из холодильника их сначала переносят в помещение с температурой +6-7°C, после постепенного охлаждения их можно употреблять сразу после выгрузки.

6. Хранение яиц в среде углекислого газа. В углекислом газе яйца хранят в течение 7 месяцев в холодильнике, они совершенно не теряют вкуса свежих яиц, но белочный мешок при этом уменьшается. Для хранения этим способом отбирают только свежие, чистые яйца.

7. Тепловая обработка яиц путем кратковременного (5 с) погружения в кипяток.

Кроме перечисленных в настоящее время применяются и другие методы хранения яиц.

## 2. Способы хранения яиц

Яйца, предназначенные для хранения, обязательно должны быть целыми, чистыми и свежими (5-6 дневными, а при некоторых способах хранения - на день их снесения). По мере хранения яиц их диетические свойства снижаются. В специальных углублениях на внутренней панели дверцы холодильника рекомендуется хранить только те яйца, которые предназначаются в пищу в ближайшие 3-7 дней (повышение температуры возле дверцы при ее открывании, а также более высокая температура на ней по сравнению с температурой в глубине способствуют биопроцессам внутри яйца и появлению микротрещин в скорлупе). Поэтому остальные яйца лучше хранить в глубине верхней полки холодильного отделения (под морозильником), где срок их хранения может быть и более двух недель, если каждое яйцо завернуть в бумагу и раз в неделю переворачивать.

### **Способы хранения яиц без холодильника:**

- зарыть в хорошо высушенные древесные опилки или стружки;
- зарыть в сухую древесную золу или в порошкообразный древесный уголь;
- зарыть в порошок талька или мела;
- зарыть в мелкий торф;
- зарыть в смесь отрубей и извести (массовое соотношение 9:1);
- зарыть в сухое и чистое зерно (овес, ячмень, просо, пшеница, рожь) или в бобовые (чечевица, фасоль);
- зарыть несколькими слоями в сухую поваренную соль так, чтобы яйца не соприкасались между собой, и хранить в сухом прохладном месте;



- залить соленой водой (20-150 г соли на 10 литров воды);
- залить известковым раствором;
- завернуть по отдельности в тонкую бумагу и уложить в корзину или жестяную банку с крышкой в сухом проветриваемом месте;
- обмазать глицерином или вазелином;
- смазать сливочным маслом, льняным маслом или смальцем (или любым жиром, который заполнив поры скорлупы, воспрепятствует проникновению воздуха в яйцо) и положить в какой-нибудь посуде в темное проветриваемое место;
- смазать смальцем или белком, завернуть каждое яйцо в бумагу и положить в корзину, которую нужно подвесить в прохладном, проветриваемом месте;
- смазать смесью парафина или воска и подсолнечного масла;
- смазать парафином и зарыть в порошкообразный древесный уголь;
- смазать дважды белком (после первого раза белок должен высохнуть), завернуть в бумагу и уложить в корзину или ящик в холодном проветриваемом месте;
- смочить слабым раствором марганцовки;
- сложить в сетку, опустить в кипятки и сразу же вынуть, опустить в холодную воду, после чего дать высохнуть и чистыми положить на хранение в прохладное место острыми концами вниз (желательна температура +1 - +2 градуса);
- нагреть до кипения раствор сахара в горячей воде (массовое соотношение 1:2), опустить в него яйца на 5 сек., просушить их и уложить острыми концами вниз в ящик со смесью отрубей и мелкого древесного угля (массовое соотношение 2:1).

Лучше всего яйца сохраняются в известковом растворе, в растворе жидкого стекла, а также смазанные глицерином или вазелином. Если перед заливкой известковым раствором яйца окунуть в жидкий парафин, то их можно хранить год. В концентрированном соляном растворе (150 г соли на 10 литров) яйца хранятся 4-5 недель.

Способы приготовления известкового раствора для хранения в нем яиц:

- на 10 литров кипяченой охлажденной воды взять 0,6-0,8 кг чистой негашеной извести, смесь тщательно перемешать несколько раз с интервалами 2-3 часа и после ее отстоя процедить (результата процеживания хватит на 120-150 яиц);
- на 5 литров кипяченой охлажденной воды взять 1 кг свежей гашеной извести, смесь тщательно перемешать и после ее отстоя процедить.

Для хранения в известковом растворе нужно брать только совершенно свежие яйца (лучше снесенные в один и тот же день, а если это невозможно, то снесенные за несколько дней сразу после снесения опускать в известковый раствор). Хранить в стеклянной или глиняной емкости. Уровень раствора должен быть на 5-10 см выше поверхности яиц. После образования известковой пленки на поверхности раствора емкость нужно плотно закрыть крышкой, запечатав ее парафином или воском и поставить в сухое холодное место (при температуре 10-12 градусов яйца могут храниться полгода).

Яйца впитывают запахи сильно пахнущих предметов, поэтому не надо хранить их вблизи от лука, пахнущей рыбы, пряностей, керосина, бензина, ацетона, нафталина и т. п., а также не следует хранить их в неветилируемом помещении.

Чтобы мелкие куриные яйца не бились в слишком свободных для них гнездах пластмассовой яичной корзинки, нужно на дно каждого гнезда наклеить по кусочку поролона.

## 2. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ

### 2.1 Практическое занятие № 1 (2 часа).

**Тема:** «Технология первичной обработки яиц»

#### 2.1.1 Задание для работы:

1. Первичная обработка пищевых яиц.

#### 2.1.2 Краткое описание проводимого занятия:

1. Первичная обработка пищевых яиц

Стандартное куриное яйцо имеет следующие показатели: масса 58 г, объем 53 см<sup>3</sup>, плотность 1,09 г/см<sup>3</sup>, большой диаметр 15,7 см малый диаметр 13,5 см, индекс формы 74, площадь поверхности 68 см<sup>2</sup>.

Правильными формами яиц считаются овальная, суживающаяся к острому концу, и эллипсоидная.

Свежие куриные яйца массой от 53 до 71 г должны иметь соотношения составных частей, приведенные в таблице 100.

Пищевые яйца подразделяют на диетические и столовые. Диетическими считаются яйца, хранившиеся не более 7 сут, не считая дня снесения.

#### Соотношение составных частей яйца, %

Составная часть яйца	Масса яйца, г		
	53	64	71
Скорлупа	12,9	11,7	11,6
Белок	59,1	59,2	59,2
Желток	28,0	29,1	29,2
Белок + желток	87,1	88,3	88,4

К столовым относят яйца, срок хранения которых не превышает 25 сут со дня сортировки. В зависимости от массы яйца делят на 3 категории: отборная - не менее 65 г; I категория - не менее 55 г; II категория - не менее 45 г. Яйца, имеющие массу менее 45 г, не подлежат реализации в торговой сети. Их определяют как мелкие и направляют на промышленную переработку.

При производстве пищевых яиц особое значение имеет целостность скорлупы. Прочность скорлупы можно установить путем измерения ее толщины, плотности, а также сопротивляемости на раздавливание.

Пищевые яйца, имеющие различного рода пороки, подразделяют на неполноценные, или пищевые отходы, и непригодные в пищу, или технический брак.

К неполноценным относят яйца с высотой воздушной камеры более 13 мм; «бой» - яйца с поврежденной скорлупой без признаков течи («насечка», «мятый бок») и «тек», «выливка», «малое пятно», «присушка», «откачка», «запашистые». К техническому браку относят яйца со следующими пороками: «красюк», «кровавое кольцо», «большое пятно», «тумак», «миражные» и яйца с острым, неукучивающимся запахом.

Образование воздушной камеры (пути) начинается сразу после снесения яйца вследствие разницы температуры тела курицы и окружающего воздуха. Высота пути (расстояние от ее центра до скорлупы) только что снесенных яиц равна 0,10-0,35 мм, после 4-7 дней хранения в обычных условиях - 2-3 мм, через 1 мес - 11-13 мм. Высоту пути определяют при просвечивании яиц на овоскопе. Этот показатель служит характерным признаком свежести яиц.

Яйца с поврежденной скорлупой - «бой» - подразделяют на два вида: без признаков течи («насечка», «мятый бок») и «тек». «Насечка» означает наличие малозаметных трещин на скорлупе, которые легко можно обнаружить при просмотре яиц на овоскопе или при постукивании яйца об яйцо. «Мятый бок» - более значительные повреждения скорлупы. И в том и в другом случае подскорлупные пленки остаются целыми, поэтому признаков течи не наблюдается. Повреждение подскорлупных оболочек сопровождается «те-

ком». Причина возникновения такого порока - нарушение правил обращения с яйцами при сборе, упаковке, транспортировании и сортировке.

Порок «выливка» бывает малой и большой. «Малая выливка» характеризуется частичным смешиванием желтка с белком. Когда желточная оболочка прорвана, желток имеет неправильную форму. Иногда видны темные полосы в белке. Белок жидкий, неравномерно испещрен желточной массой. «Большая выливка» образуется также в результате разрыва желточной оболочки и характеризуется полным смешением белка и желтка, в силу чего яйцо приобретает желтоватый цвет.

Порок под названием «малое пятно» возникает в том случае, если под скорлупу проникают плесневые грибы и образуют на подскорлупных пленках плесневые колонии различной окраски. Яйца с мелкими пятнами можно использовать в пищу, но дальнейшее их хранение приведет к появлению более нежелательных пороков - «большое пятно» или «плесневый тумак».

«Присушка» - порок, при котором желток присыхает к белочной оболочке. Это связано с разжижением белка, которое сопровождается ослаблением градинок. Последние теряют способность удерживать желток в центре яйца, и он всплывает, так как удельный вес желтка меньше, чем белка.

Порок «откачка» образуется при разрыве белочной пленки в области воздушной камеры; воздух проходит под пленку, в результате воздушная камера как бы перемещается в зависимости от положения яйца. Эти яйца немедленно надо использовать для пищевых целей, так как они не подлежат даже кратковременному хранению.

К «запашистым» относят яйца с посторонним запахом, приобретенным в результате хранения в помещении вместе с пахучими веществами или материалами. Яйца очень быстро абсорбируют различные запахи, поэтому хранить их следует только в чистых помещениях. Яйца, которые уже приобрели какие-либо посторонние запахи, к хранению непригодны.

«Красюк» возникает при старении яиц и при продолжительном хранении в несоответствующих условиях. Старение яиц сопровождается потерей воды и перемещением части ее в желток в силу того, что желточная оболочка становится более проницаемой и менее эластичной. Желток увеличивается и принимает плоскую форму. Оболочка разрывается, и белок смешивается с желтком. В пищу такие яйца непригодны.

«Кровяное кольцо» - порок, возникающий в оплодотворенном яйце при развитии зародыша в условиях повышенной температуры (21°C и выше), когда на его поверхности видны (при просвечивании) кровеносные сосуды в виде кольца неправильной формы. В дальнейшем зародыш погибает («задохлик»). Такие яйца направляют на промышленную переработку.

«Тумак» - яйца, в которых вся внутренняя поверхность скорлупы покрыта плесенью. Такие яйца уничтожают.

Яйца «миражные» также относят к техническому браку. В эту категорию входят отходы инкубации после первого просмотра, преимущественно неоплодотворенные яйца, с зародышами, замершими на более поздних стадиях развития.

Сбор, сортировка, обработка, упаковка и транспортирование яиц. Качество яиц во многом зависит от соблюдения правил их получения, упаковки и транспортировки. Для снижения количества загрязненных яиц нужно тщательно следить за чистотой гнезд, клеток, яйцесборочного оборудования и тары.

Яйца следует собирать не менее 4 раз в день. Следует помнить, что наиболее интенсивно куры несутся с 8 до 11 ч. После сбора яйца сортируют по качеству с помощью овоскопирования и по массе с помощью яйцесортировальной машины. Отобранные яйца маркируют и складывают в специальные прокладки по 30 яиц в каждой, которые, в свою очередь, помещают в ящики вместимостью 360 яиц из гофрированного картона.

При транспортировании пищевых яиц к месту назначения используют специальные вагоны и машины с изотермическим кузовом.

Загрязненные яйца перед реализацией необходимо предварительно вымыть. Существует целый ряд яйцемоечных машин: ЯМ-300, РЗ-ФПМ, М-4М и др. Общий принцип работы на этих машинах следующий: яйца подают в моечное отделение, где их орошают 0,5%-м раствором кальцинированной соды или синтетическими моющими растворами, а затем моют щетками, горячей водой, ополаскивают и направляют в сушильную камеру. После подсушивания яйца дезинфицируют под ультрафиолетовыми излучателями.

В процессе хранения яиц качество их ухудшается. За счет испарения влаги увеличивается воздушная камера, разжижается белок, происходит смешение желтка и белка и т. д. При длительном хранении белок яйца теряет свои бактерицидные свойства, поэтому в яйце может происходить размножение бактерий, грибов, накопление токсических веществ.

Существует целый ряд приемов, позволяющих увеличить срок хранения яиц без существенного снижения их качества: хранение яиц при пониженных температурах, в озоновой среде, обработка минеральными маслами, покрытие скорлупы парафиноканифольным препаратом, применение герметичной упаковки.

На длительное хранение отбирают чистые, без повреждения скорлупы и других пороков яйца. Закладывать на хранение желательно яйца, снесенные в течение 3 дней. Их предварительно охлаждают до температуры хранения в специальной камере. Вначале температуру устанавливают на 2-3°C ниже температуры яиц, затем ее понижают на 1°C в час. Относительную влажность воздуха поддерживают на уровне 75-80% при скорости движения воздуха 0,3-0,5 м/с. Процесс охлаждения в зависимости от первоначальной температуры длится 2-3 дня и заканчивается при достижении температуры яиц 2-3°C, после этого яйца помещают в камеру хранения. Оптимальная температура хранения яиц - 2,5°C при относительной влажности 80-85 %.

Вынимаемые из холодильника яйца необходимо предохранить от резких перепадов температуры, чтобы не вызвать отпотевание яиц. В теплое время года яйца помещают в отопитель, где постепенно повышают температуру яиц при активном их вентилировании. Биохимические изменения в яйце в период хранения тесно связаны с потерей влаги, вследствие чего происходит перераспределение воды между желтком и белком и разжижение плотной фракции белка. При правильной организации яйца в холодильниках можно хранить до 6 мес.

Суть других приемов хранения яиц заключается в изолировании содержимого яйца от воздействий внешней среды.

Обработка яиц минеральными маслами приводит к образованию на скорлупе тонкой быстровысыхающей пленки, которая хорошо закрывает поры. Обработку проводят не позднее 48 ч после снесения яиц. Срок хранения яиц до 90 дней. Аналогична схема применения парафиноканифольного препарата.

Увеличивает срок хранения яиц и озонирование воздуха, так как озон тормозит развитие плесневых грибов и бактерий на поверхности скорлупы.

Довольно эффективен прием хранения яиц в герметично закрытой таре. Для этой цели используют пленки из полиэтилена и поливинилхлорида. Яйца, упакованные в полимерную герметичную тару, меньше выделяют диоксида углерода и влаги. При этом яйца предварительно обрабатывают озоном.

Прогрессивной является технология глубокой переработки яиц, которая включает в себя производство меланжа и сухого яичного порошка. Глубокая переработка яиц позволяет значительно увеличивать срок их хранения, облегчает транспортировку и исключает потери от боя яиц.

## **2.2 Практическое занятие № 2 (2 часа).**

**Тема: «Типовые процессы первичной обработки яиц»**

### **2.2.1 Задание для работы:**

1. Средства контроля качества яиц

### **2.2.2 Краткое описание проводимого занятия:**

1. Средства контроля качества яиц

Производство каждого продукта обуславливает необходимость химического, физического и микробиологического контроля на базе все более широкого развития науки с той целью, чтобы в процессе производства всегда имелась необходимая информация. Без этого сейчас невозможно создавать новый продукт.

Таким образом, для внедрения технологических линий и всей новой продукции необходим целый ряд мероприятий по контролю за качеством, которые в обязательном порядке должны применяться для постоянного соблюдения всевозрастающих требований к качеству продукции.

Хотя через торговлю реализуют куриные яйца, но в продажу могут попасть яйца других видов птицы. По размеру, форме, цвету скорлупы не представляет больших трудностей распознать гусиные и индюшьи яйца. Особое значение имеет разделение утиных и куриных яиц, ибо очень часто утиные яйца заражены сальмонеллой.

В среднем куриные яйца весят 50-60 г, скорлупа белого или коричневого цвета, на которой поры в большинстве случаев можно увидеть и невооруженным глазом. В противоположность куриным яйцам масса утиных 60-70 г, скорлупа с зеленоватым оттенком, гладкая, блестящая, кажется, что покрыта масляным налетом, поры на скорлупе не видны невооруженным глазом. Однако эти различия не всегда проявляются четко настолько, чтобы на основе объективных особенностей различить между собой куриные и утиные яйца. Однако в составе скорлупы имеются различия (в основном не связанные с кормлением). По методу Веттзела (1967) с помощью фотометрии определяют содержание магния в скорлупе. Полученный результат позволяет различить утиные и куриные яйца. Разработан метод определения утиных и куриных яиц на основе серологического анализа состава белка. При таком анализе можно достигнуть результата и в том случае, если яйцо подвергнуто небольшой тепловой обработке.

Просвечивание, описанное выше, позволяет определить размер пуги, состояние белка и желтка.

Контроль качества яиц включает и определение факта мойки яиц. При просвечивании ультрафиолетовыми лучами скорлупа флюоресцирует красным и голубым цветом. На ней можно наблюдать серые пятна, с которых было смыто загрязнение. Довольно результативно можно использовать метод погружения яиц в раствор красок, когда окрашенную кутикулу можно отделить от известковой скорлупы, если до этого она не была смыта при мойке (в таком случае это место не окрашивается).

После разбивания яйца органолептическим путем оценивают его содержимое. Определяют показатели сырого яйца: цвет, запах, консистенцию; после варки яйца всмятку без добавления соли - соответствие вкуса, цвета и запаха требованиям стандарта или отмечают какие-либо отклонения от них.

Удельная плотность представляет один из характерных физических свойств яйца, знание которого служит дополнительным показателем при определении качества. Полученное соотношение между объемом и массой указывает на изменение качественных показателей яйца. Удельную плотность определяют следующим образом: яйцо взвешивают с точностью до сотой доли грамма, определяют его объем на основе объема вытесненной воды и массу яйца делят на его объем. Удельную плотность белка или желтка определяют после гомогенизации анализируемого материала с помощью прибора удельной плотности.

О возрасте яйца можно судить по индексу желтка и белка. Содержимое яйца выливают на плоское стекло. Желток свежего яйца сохраняет свой круглый вид, не разливается и лишь на небольшой площади окружается белком, в котором можно отчетливо разграни-

чить плотный и жидкий слой. Индекс яйца определяют по высоте (высотометром) и ширине (штангенциркулем) разлитого на стекле яйца. Для расчета индекса используют следующие соотношения: индекс желтка — высота: ширина; индекс белка - высота плотного белка: средняя ширина.

Для лучшей оценки результат измерения умножают на 10 000.

Величину pH белка и желтка определяют отдельно.

За изменением содержимого яйца можно проследить на основе определения коэффициента преломления. На фактический коэффициент преломления влияет много факторов (содержание воды, удельная плотность, возраст яйца и т. п.). Полученный коэффициент можно использовать только для сравнения яиц одного вида и возраста. Измерение производят рефрактометром Авве с использованием натриевой лампы.

Определение окраски желтка в отдельных случаях также необходимо для оценки качества яйца.

При анализе качества яйцепродукции (меланжа, яичного порошка) определяют органолептические показатели.

Проба регулируется предписаниями действующих стандартов. Для лабораторного анализа перед проведением органолептического анализа из взятой пробы готовят водную эмульсию. Для этого к 20 г яичного порошка добавляют 60 мл воды, все растворяют и оставляют на 15 мин в покое. Без добавления жира эмульсию поджаривают на слабом огне горелки. Прожаренный образец после остывания до комнатной температуры анализируется. Необходимо определить, имеются ли отклонения при производстве порошка: его обработке (пастеризации) и изготовлении (распылении).

После пастеризации жидкой яичной массы необходим контроль коллоидного состояния. При отклонении от режима обработки может иметь место определенная коагуляция продукта. Этот дефект пастеризации можно установить на основе сравнения показателей вязкости до и после термической обработки. Вязкость жидких яйцепродуктов целесообразно измерять ротационным вискозиметром. Для этих же целей можно использовать определение содержания растворимого сухого вещества.

Показатель растворимости яичного порошка можно использовать для обнаружения производственного дефекта. В целях получения более достоверных результатов был разработан оригинальный метод: готовят раствор яичного порошка с известным содержанием порошка, определяют коэффициент преломления рефрактометром и по нему количество растворенного сухого вещества. На основании полученного показателя рассчитывают процент растворенного яичного порошка.

Эффективность пастеризации яичной массы, кроме технологического контроля, целесообразно проверить и другими способами, например, используя пробу с альфа-амилазой (тепловая обработка повреждает амилазу, содержащуюся в целом яйце). Следовательно, если тепловая обработка была соответствующей (не менее 64°C в течение 2,5 мин), то из пастеризованной пробы нельзя выделить амилазу. Этот метод контроля очень прост и основывается на том, что альфа-амилаза разлагает крахмал, который не дает характерную йодисто-крахмальную цветовую реакцию.

Во время хранения в меланже в яичном порошке могут происходить нежелательные химические и микробиологические изменения, в результате которых происходит распад белков и жиров. О процессах окисления жировой фазы меланжа или яичного порошка можно получить представление путем определения кислотного и перекисного чисел.

Порча яиц может происходить от чисто ферментативного процесса без присутствия бактерий или от проникновения через скорлупу микроорганизмов. Факт порчи устанавливают просвечиванием. После разбивания яйца анализируют внутреннее содержимое. Микробиологический анализ обычно проводят в соответствии с методами микробиологического контроля других пищевых продуктов. Посев производят на элективной или селективной питательной среде из желтка или белка, а также из их смеси.

Наиболее распространено заражение скорлупы яиц в основном смешанной микрофлорой энтеробактерий: *Pseudomonas*, *Alcaligenes*, *Aeromonas*, *Micrococcus*, *Bacillus*. Зародыши бактерий проходят через поры скорлупы и микротрещины, а также попадают внутрь в результате неправильной обработки (неквалифицированная мойка, повреждение кутикулы). Здесь начинается первое размножение микроорганизмов, в результате которого в основном размножаются грамотрицательные бактерии. Какие популяции, какие гнилостные бактерии будут развиваться, зависит от условий хранения, и прежде всего от температуры.

При температуре до 30 °С прежде всего размножаются *Pseudomonas*, и тем быстрее, чем ниже температура. При высокой температуре размножаются *Acinetobacter*, а при температуре около 37 °С господствующей флорой станут бактерии *Coli*.

В процессе хранения снижается активность воды, что препятствует развитию грамотрицательных бактерий, поэтому опять на передний план выступают более стойкие *Micrococcus*. Однако развитие бактерий происходит не всегда, ибо бактерицидные вещества белка (например, кональбумин) подавляют рост грамотрицательных бактерий.

Вместе с температурой на размножение бактерий влияют влажность и среда хранения. Так, при более продолжительном хранении белок яйца расплывается и желток соприкасается со скорлупой. На месте контакта особенно легко растут микроорганизмы или образуется плесень.

Все виды микробного разложения приводят к характерным изменениям в белке, которые легко заметить при просвечивании или разбивании яйца.

Зеленое гниение вызывается микробами группы *Pseudomonas*. В этом случае белок сильно флюоресцирует под ультрафиолетовыми лучами.

Красное гниение заметно при просвечивании в виде красной окраски. Из этих яиц в большинстве случаев можно выделить бактерии *Coli* или другие виды энтеробактерий.

Белое гниение вызывают *Micrococcus*. Белок и желток смешиваются между собой.

Протеолитические бактерии, которые продуцируют сероводород, образуют черное гниение. Чаще всего здесь группы *Proteus*.

Липолитические виды (*Pseudomonas* и отдельные *Bacillus*) вырабатывают характерные ароматические вещества.

В отдельных случаях в яйца проникают и различные патогенные бактерии.

В данном случае рассматриваются только те патогенные возбудители болезней, которые встречаются в яйцах и представляют интерес с точки зрения здравоохранения.

Часто яйца заражаются различными сальмонеллами. В куриных яйцах иногда встречаются *Salmonella sgallindrum* или ее другие виды, в то время как в утиных и гусиных яйцах чаще обнаруживают *Salmonella typhimurium*. Хотя к виду *S. gallina* человеческий организм малочувствителен, но в яйцах сырого потребления не должно быть этого вида сальмонелл (в майонезах, кремах и т.п.). К тяжелым последствиям может привести игнорирование санитарно-гигиенических требований, когда зараженные яйца после просвечивания в хозяйстве направляют на реализацию в качестве пищевых яиц. В таких яйцах среди микрофлоры могут быть сальмонеллы, вызывающие заболевание человека.

Бесчисленное число научных сообщений свидетельствует о том, что при употреблении утиных яиц возможны пищевые отравления.

На основе проведенных исследований в Венгрии установлено, что сальмонеллы с поверхности скорлупы яйца в течение 24 ч могут проникнуть в желток. Во многих странах запрещено использовать утиные яйца в качестве пищевого продукта. Тепловая обработка с повышенной температурой не гарантирует от отравления.

Согласно наблюдениям даже при употреблении в пищу поджаренной яичницы из утиных яиц возможно пищевое отравление.

Яйцепродукты (меланж, яичный порошок) также могут содержать различные микроорганизмы. Бактериологическая чистота этих продуктов должна проверяться после завершения их производства.

Бацилла птичьего туберкулеза может находиться в яйце. Она вызывает заболевание у человека, но известны такие публикации, которые однозначно подтверждают заболевание человека от бациллы - *Micobacterium avium*.

Заболевание птичьим туберкулезом кур-несушек в Венгрии встречается только у поголовья в личном приусадебном хозяйстве.

Установлено, что в начальной стадии острого заболевания при отсутствии патологических изменений в яичнике часто находятся бактерии туберкулеза. При хроническом характере болезни снижается яйценоскость или полностью прекращается, поэтому проникновение в яйцо возбудителя болезни в это время наблюдается весьма редко. Яйца от больных туберкулезом кур-несушек при их сыром употреблении могут вызвать заражение потребителя.

В целях предупреждения заражения яйца от больного поголовья кур запрещено реализовывать такие яйца.

Для анализа меланжевых изделий отбирают 5% от партии продукта. Для микробиологического анализа берут смешанную пробу (250 г).

## **2.3 Практическое занятие № 3 (2 часа).**

**Тема: «Технология производства меланжа»**

### **2.3.1 Задание для работы:**

1. Качественные характеристики яичного меланжа

### **2.3.2 Краткое описание проводимого занятия:**

1. Качественные характеристики яичного меланжа

Во время приготовления меланжа поддерживают постоянную стерильность продукта, иначе при попадании яиц, обсемененных микроорганизмами, происходит загрязнение всей полученной массы. Размножение микроорганизмов происходит очень быстро, так как содержимое яйца служит для них хорошей питательной средой.

**Таблица - Качественные характеристики яичного меланжа**

Показатель	Яичный меланж	Желток	Белок
Цвет	темно-оранжевый в размороженном состоянии и от светло-желтого до светло-оранжевого после замораживания	палево-желтый в размороженном состоянии и от желтого до палевого-желтого после замораживания	от беловато-палевого до желтовато-палевого в мороженном состоянии и палевый после размораживания
Запах	свойственный данному продукту, без постороннего запаха		
Вкус	свойственный данному продукту, без постороннего запаха		
Наличие бугорка на поверхности	в мороженном продукте наличие бугорка на поверхности обязательно		
Содержание			
влаги, %, не более	75	54	88
жира, %, не менее	10	27	следы
кислотность, Т, не более	15	30	-
концентрация водородных ионов (рН)	не ниже 7	не ниже 5,9	не ниже 8
Температура внутри продукта, °С, не выше	5	5	5
Обрывы градинок	допускаются		
Осколки скорлупы и другие посторонние примеси	не допускаются		



Технологический процесс производства меланжа включает в себя следующие операции: приемка яиц, сортировка и санитарная обработка; разбивание яиц, извлечение содержимого, разделение на белок и желток; накопление яичной массы, ее фильтрация и перемешивание, пастеризация для удаления микрофлоры.

Вымытые, продезинфицированные и просушенные яйца поступают в узел разбивания, где содержимое яйца отделяют от скорлупы, а при необходимости - белок от желтка.

Далее яичную массу фильтруют, пастеризуют при температуре 58-62°C и охлаждают. Меланж при помощи дозаторов фасуют в металлические банки вместимостью 10, 8, 4,5 и 2,8 кг, которые в последующем замораживают при температуре - 18...-20°C.

Существует технология замораживания меланжа в герметично закрытых полиэтиленовых пакетах. Это значительно дешевле.

Недопустимо многократное замораживание и оттаивание продукта, так как снижается его пищевая ценность. Хранят мороженный меланж при температуре не выше -8-9°C и относительной влажности воздуха 70-85% не более 7 мес.

## **2.4 Практическое занятие № 4 (2 часа).**

**Тема: «Технология производства яичного порошка»**

### **2.4.1 Задание для работы:**

1. Химический состав яичного порошка

### **2.4.2 Краткое описание проводимого занятия:**

1. Химический состав яичного порошка

Чтобы порошок сохранял высокие пищевые качества, он должен быть стерильным, иначе при длительном хранении в нем начнут развиваться микроорганизмы, что может привести к возникновению пищевых токсикоинфекций. При сушке яичной массы происходит концентрация веществ, то есть процентное соотношение белка, жира и золы резко возрастает. Примерная норма выхода яичного порошка влажностью 17 % составляет 27,4 % используемой яичной массы. Яичный порошок должен иметь светло-желтый цвет, порошкообразную консистенцию, быть без комочков, со вкусом и запахом высушенного яйца. В таблице 102 приведен химический состав яичного порошка.

В таблице приведено содержание пищевых веществ (калорийности, белков, жиров, углеводов, витаминов и минералов) на 100 г съедобной части.

<b><i>Пищевая ценность</i></b> Калорийность 542 кКал Белки 46 гр Жиры 37,3 гр Углеводы 4,5 гр Вода 7,3 гр Насыщенные жирные кислоты 11,3 гр Холестерин 2050 мг Моно- и дисахариды 4,5 гр Зола 4,9 гр	<b><i>Витамины</i></b> Витамин А 0,9 мг Витамин РР 1,2 мг Бэта-каротин 0,3 мг Витамин А (РЭ) 950 мкг Витамин В1 (тиамин) 0,25 мг Витамин В2 (рибофлавин) 1,64 мг Витамин В5 (пантотеновая) 4 мг Витамин В6 (пиридоксин) 0,17 мг Витамин В9 (фолиевая) 8 мкг Витамин Е (ТЭ) 2,1 мг Витамин РР (Ниациновый эквивалент) 13,2 мг Холин 900 мг
<b><i>Макроэлементы</i></b> Кальций 193 мг Магний 42 мг Натрий 436 мг Калий 448 мг Фосфор 795 мг Хлор 581 мг Сера 625 мг	<b><i>Микроэлементы</i></b> Железо 8,9 мг Цинк 3 мг Йод 7 мкг Медь 180 мкг Марганец 0,035 мг Хром 10 мкг Фтор 63 мкг Молибден 12 мкг Кобальт 7 мкг Никель 10 мкг Олово 75 мкг

## 2.5 Практическое занятие № 5 (2 часа).

### Тема: «Технология хранения пищевых яиц»

#### 2.5.1 Задание для работы:

1. Показатели, характеризующие качество пищевых яиц
2. Пороки и дефекты пищевых яиц

#### 2.5.2 Краткое описание проводимого занятия:

1. Показатели, характеризующие качество пищевых яиц

Яйца оценивают индивидуально (обычно при селекции) и групповым способом. Результат оценки и контроля должен быть точным, достоверным, чтобы служить надежным основанием для оперативного устранения причин, повлиявших на изменение качества яиц.

Для этого необходимо: отбирать пробы (образцы) яиц в одно и то же время суток, примерно в 10-11 ч;

отбирать пробы равномерно с различных ярусов клеток (гнезд) и участков птичника (зала);

для получения истинных данных о качестве яиц, в частности о толщине и прочности скорлупы, яйца при отборе проб следует брать непосредственно из клеток (лент, гнезд), то есть «поближе» к несущке;

объем пробы, предназначенной для контроля внутренних качеств яиц (разбивание) должен быть не менее 20 шт., без разбивания — не менее 150 шт., при контроле загрязненности и поврежденности скорлупы — не менее 1000 шт.;

оценку свежих яиц в связи с нестабильностью некоторых показателей их качества проводить через одинаковое время после снесения (через сутки) при одинаковой температуре.;

перед оценкой яиц необходимо проверить исправность и точность показаний используемых приборов.

Контроль качества яиц проводят, как правило, 2 раза в месяц и по необходимости.

При сдаче-приемке сначала отбирают среднюю пробу ящиков (или других единиц упаковки яиц) в количестве 10% от числа ящиков в партии, а затем из каждого ящика (упаковки) берут средний образец по 50 штук.

Яйцо оценивают с помощью органолептических, физических и химических методов.

Органолептические методы используют для оценки таких признаков качества яиц, как поврежденность, загрязненность, мраморность и пигментация скорлупы, расположение и подвижность желтка, наличие в яйце включений (пятен), расположение воздушной камеры, а также слоистость и прозрачность белка, пигментация желтка (на вскрытом яйце). Органолептический метод применяют при дегустации пищевых яиц.

Физические методы применяют для оценки массы и плотности яиц, индекса формы, упругой деформации и прочности скорлупы, показателя плотности (консистенции) фракций белка, размеров воздушной камеры, а на вскрытом яйце — единиц Хау, индексов белка и желтка, соотношения массы белка и желтка, толщины и относительной массы скорлупы, ее пористости, коэффициента рефракции белка и желтка и некоторых других.

С помощью химических методов в основном при групповой оценке яиц определяют содержание влаги, золы, протеина, липидов, витаминов, макро- и микроэлементов, остатков лекарственных веществ и других химических соединений, обуславливающих питательную ценность и безвредность яиц.

*Поврежденность* скорлупы определяют путем подсчета всех поврежденных яиц, выделенных при сортировке подконтрольной партии с учетом боя, выделенного в отдельную тару при сборе.

Контроль поврежденности (по птичнику, залу) можно провести также путем овоскопирования средней пробы яиц (не менее 1000 шт.) с учетом боя, уже выделенного птичницей, и валового сбора яиц по формуле

$$\Pi = \frac{H \times 100}{O} + \frac{B \times 100}{B},$$

где  $\Pi$  - процент общей поврежденности (насечка+бой),  $H$  - число поврежденных яиц, выделенных из взятого образца (пробы),  $O$  - число яиц в образце,  $B$  - число яиц - боя, выделенных птичницами,  $B$  - валовой сбор яиц, шт.

*Загрязненность* яиц определяют по удельной площади загрязнения скорлупы. По степени загрязнения яйца при контроле делят на 4 группы:

с чистой скорлупой - полное отсутствие загрязненности, а также наличие единичных точек или полосок, не нарушающих общий вид яйца как чистого;

со слегка загрязненной скорлупой - слабое пятно (без прилипшей грязи) не более 1/32 (3%) или несколько пятен в сумме не более 1/16 (6%) площади поверхности скорлупы;

с умеренно загрязненной скорлупой - имеются пятна, точки или полосы, занимающие не более 1/4 (25%) поверхности скорлупы;

с грязной скорлупой - наличие прилипшей грязи или умеренно выраженных пятен, занимающих более 1/4 площади скорлупы.

*Мраморность* (пятнистость) скорлупы оценивают глазомерно по общей площади, занятой прозрачными пятнами, точками или полосками, хорошо видимыми при просвечивании. Удобно иметь следующие градации мраморности: мраморность отсутствует (допускаются отдельные точки, небольшие полосы, не более пяти); сумма светлых участков составляет не более 1/4 яйца, не более 2/4, не более 3/4, более 3/4. Мраморность проявляется полностью лишь после 2-3-дневного хранения яиц.

*Пигментация желтка* в высокой степени связана с содержанием в нем каротиноидов. Пигментацию оценивают путем визуального сравнения ее интенсивности с соответствующим сегментом специальной цветной шкалы ВНИТИП. Номера сегментов с возрастающей интенсивностью цвета соответствуют определенному уровню каротиноидов в г желтка.

Пигментацию желтка и содержание в нем каротиноидов можно также определить по цветной шкале, состоящей из 10 пробирок (колбочек), наполненных раствором хромпика (3,6%), дистиллированной водой и обезжиренным молоком.

Цвет каждой пробирки шкалы соответствует определенному количеству каротиноидов.

При оценке пигментации желток освобождают от белка и помещают на белую бумагу. Оценивать следует при дневном свете. Точность метода довольно высокая, вполне достаточная для контроля обеспеченности несушек каротином.

*Дегустация яиц* проводится комиссией в составе пяти человек. Яйца дегустируют в вареном или жареном виде, оценивая основные пищевые признаки по 5-балльной шкале.

*Масса яйца* - важнейший физический показатель пищевой и то варкой ценности, определяющий продуктивность птицы. Ее измеряют путем взвешивания на весах с точностью до 0,1 г.

*Плотность яйца* измеряют с помощью солевых растворов раз личной концентрации, о которой судят по показаниям ареометра. Если яйцо, погруженное в один из растворов, находится во взвешен ном состоянии (не тонет и не всплывает), то его плотность соответствует таковой данного раствора.

Плотность определяют и другим методом -- двукратным взвешиванием яйца (или всей пробы яиц) сначала обычным способом, а затем в дистиллированной воде при температуре 20°. Разность между величинами этих взвешиваний равна объему яйца (см<sup>3</sup>), а масса (в воздухе), деленная на объём, дает плотность яйца (г/см<sup>3</sup>).

Плотность яйца косвенно отражает толщину скорлупы.

При определении плотности яиц требуется тщательность выполнения операции (устранение пузырьков воздуха на скорлупе, точность взвешивания, поддержание одинаковой концентрации раствора, температуры и т.п.), Целесообразно сравнивать показатели плотности яиц, полученных от одновозрастных. несушек..

*Индекс формы* - процентное отношение малого диаметра яйца к большому - определяют с помощью индексомера ИМ-1 или штангенциркуля. За 1 ч с помощью прибора можно оценить более 1000 яиц.

*Упругая деформация* скорлупы - косвенный показатель ее толщины и прочности, которую определяют с помощью прибора ПУД-1. Оцениваемое яйцо кладут горизонтально на штырьки подъемного столика и, вращая барабан, поднимают до соприкосновения его с измерительным стержнем микроиндикатора и далее, до установки стрелки на нуль (только по ходу стрелки). При нажатии кнопки стрелка покажет величину показателя. Целесообразно для каждого прибора иметь калибровочную кривую перевода упругой деформации в толщину скорлупы.

*Прочность скорлупы* - важнейший показатель товарной ценности яйца. Прочность проверяют с помощью различных устройств, регистрирующих максимальное давление на скорлупу в момент ее разрушения. Скорлупу либо раздавливают до появления трещины, либо прокалывают иглой с тупым (плоским) концом диаметром 0,4 мм. Существует метод измерения прочности скорлупы методом прокола, но при ограниченном вводе иглы в скорлупу (всего на 80-100 мкм). При этом полностью сохраняют пищевые и инкубационные качества яиц.

*Показатель плотности фракций белка* измеряют в градусах на специальном крутильном маятнике по величине угла затухания его первого колебания. Чем плотнее консистенция белка, тем больший угол затухания. В зависимости от плотности белка величина угла колеблется от 8 до 35°.

Размеры воздушной камеры определяют с помощью штангенциркуля или шаблона, изготовленного из плотного картона с полукруглым вырезом и миллиметровой шкалой. Просвечивая яйцо и накладывая на его тупой полюс (в области пуги) шаблон, измеряют высоту и диаметр воздушной камеры.

**Единицы Хау** как показатель консистенции плотного белка, связанного в первую очередь со свежестью яйца, определяют по таблице на пересечении величины массы яйца, (г) и высоты стояния наружного плотного белка (мм) при выливании содержимого яйца на плоское стекло. Высоту стояния белка измеряют на расстоянии 10 мм от желтка с помощью высотомера. Для ускорения определения ед. Хау используют прибор, который дает готовый результат одновременно с определением высоты плотного белка.

*Индекс белка* определяют по формуле:

$$Jb = \frac{2h}{d + D} \times 100,$$

где  $h$  - высота стояния плотного белка, мм,  $d$  и  $D$  - малый и большой диаметры растекания плотного белка на стекле, мм.

*Индекс желтка* определяют по процентному соотношению высоты желтка, вылитого на стекло (не выпущенного из белка), к его среднему диаметру растекания.

Индекс белка и желтка выражают и отвлеченным числом, что менее удобно, чем в процентах.

*Соотношение массы белка и желтка* (или желтка к белку), отражающее уровень питательной ценности яйца, устанавливают путем отделения белка от желтка и взвешивания с точностью до 0,1 г. Во избежание потерь белка и снижения точности определения его массу можно рассчитать по разности между массой целого яйца и суммой масс желтка и скорлупы.

*Толщина скорлупы* - важный показатель товарных качеств яиц и уровня минерально-витаминного питания несушек. Ее измеряют с помощью микрометра с закругленным измерительным стержнем или индикатора часового типа, укрепленного над измерительным столиком, с точностью до 0,1 мм. Измерения проводят, отделяя подскорлупную пленку, на трех участках скорлупы - на «экваторе», тупом и остром полюсах с последующим усреднением результата.

*Относительная масса скорлупы* является косвенным показателем ее толщины и прочности. Для определения этого показателя яйцо и скорлупу (без подскорлупной пленки) взвешивают с точностью до 0,1 г, а затем вычисляют отношение (в %).

*Пористость скорлупы* определяют с помощью окрашивания внутренней ее поверхности спиртовым раствором метиленовой сини (0,1-0,5%) до появления раствора в порах на наружной поверхности скорлупы. Окрашенные и хорошо заметные поры считают на четырех участках скорлупы с площадью каждого по 0,25 см<sup>2</sup>, затем суммируют, получая число пор на 1 см<sup>2</sup>.

Перед окрашиванием подскорлупную пленку удаляют, а для подсчета так называемых «слепых» пор скорлупу в течение 10-15 мин кипятят в 10 %-ном растворе NaOH. Площадь 0,25 см<sup>2</sup> удобно обозначать резиновым штапиком.

*Коэффициент рефракции желтка и белка* как косвенный показатель содержания сухих веществ определяют с помощью рефрактометров различных марок. Перед измерением необходимо получить однородную массу путем тщательного размешивания. Ориентировочно коэффициенты рефракции белка и желтка равны 1,356 и 1,418 соответственно. Точность показаний рефрактометра устанавливают дистиллированной водой, коэффициент рефракции которой при 15° равен 1,33329.

*Концентрация водородных ионов (pH)* белка и желтка отражает в основном свежесть яиц. Ее определяют с помощью потенциометров. Перед определением прибор, настраивают по буферным растворам с pH 4,9-5,8 для желтка и с pH 8,5-9,0 для белка.

Измерение проводят без разведения белка и желтка, каждую пробу по 3 раза с вычислением среднего значения.

*Витамин А и каротиноиды* в желтке количественно измеряют после омыления навески желтка раствором едкого кали, этилового спирта и пирогаллола. При определении каротиноидов колориметрируют эфирную вытяжку этих веществ, а при определении витамина А эфир отгоняют, полученные кристаллы витамина растворяют в хлороформе, добавляют хлороформенный раствор треххлористой сурьмы с уксусным ангидридом и полученное синее окрашивание быстро колориметрируют.

При вычислении содержания каротиноидов и витамина А необходимо иметь калибровочные кривые, построенные для фотоэлектроколориметра, на котором проводят измерение: оптической плотности рабочих растворов.

## 2. Пороки и дефекты пищевых яиц

В процессе хранения, перевозки и по другим причинам в яйцах могут появляться дефекты. В зависимости от вида дефекта и степени его развития яйца, имеющие пороки, относятся к пищевым неполноценным или к техническому браку.

Пищевые неполноценные яйца пригодны к употреблению, но они имеют дефекты, которые снижают их пищевую ценность. Эти яйца в реализацию не поступают, а используются в хлебопекарной и кондитерской промышленности. К дефектам таких яиц относят: бой, сильно высохшие яйца, присушка, выливка, запашистые, малое пятно.

К бою относят яйца с поврежденной скорлупой. Это может быть трещина (треснута скорлупа с нарушением подскорлупной оболочки); насечка (треснута скорлупа, но подскорлупная оболочка не нарушена); мятый бок (незначительно помятая скорлупа без повреждения подскорлупной оболочки). В этих яйцах не должно быть признаков течи содержимого. Такие яйца длительному хранению не подлежат. Этот порок образуется при заготовке, перевозке, неправильной упаковке, небрежном обращении с яйцами при их обработке.

Сильно высохшими яйцами считаются те, у которых высота воздушной камеры превышает 13 мм. Этот дефект образуется при повышенных сроках хранения или яйцо хранилось при пониженной относительной влажности воздуха.

Присушка. Желток яйца присох к скорлупе, без образования плесени. При выливании желтка, последний смешивается с белком. Этот дефект возникает при длительном хранении и без их переворачивания; в результате разложения белка и в результате резких толчков при перевозке яиц (происходит разрыв градинок и желток всплывает).

Выливка - частичное смешивание желтка и белка в результате разрыва оболочки желтка. Это может возникнуть в процессе длительного хранения, несвоевременного переворачивания яиц и в процессе перевозки.

Запашистые яйца имеют посторонний запах, который легко улетучивается.

Малое пятно — при просвечивании яйца под скорлупой видны неподвижные колонии плесеней общим размером не более 1/8 поверхности яйца. Запах яйца нормальный. На белковой оболочке видны плесени. Дефект появляется при повышенной температуре высокой относительной влажности воздуха.

С техническим браком яйца в пищу не пригодны и используются только в технических целях. К ним относят: тек, миражные, красюк, большое пятно, кровавое пятно, тумак.

Тек. В результате повреждения скорлупы и нарушения подскорлупной и белковой оболочек происходит полная или частичная вытечка содержимого. Причины этого дефекта те же, что и у боя.

Миражные — это изъятые из инкубатора неоплодотворенные яйца, Красюк - это полное смешивание желтка с белком. Образуется этот дефект при очень длительном хранении яиц. При овоскопировании таких яиц видна масса желтоватого цвета.

Большое пятно — это продолжение развития дефекта «малое пятно». Плесени и бактерии развиваются более, чем на 1/8 поверхности яйца. В яйцах присутствует затхлый запах.

Причины дефекта те же, что и у малого пятна.

Кровяное пятно и кровяное кольцо. При просвечивании яиц на овоскопе на поверхности желтка видны кровеносные сосуды в виде округлости или пятна рыжеватого оттенка.

Это оплодотворенное яйцо с развитием зародыша, которое хранилось при транспортировке с повышенной температурой. Прекращение данного дефекта происходит при своевременном охлаждении яиц, хранении и транспортировке их в условиях, отвечающих требованиям стандарта.

Тумак. Яйцо имеет непрозрачное содержимое; в яйце происходит глубокое развитие плесеней или бактерий. При бактериальном тумаке содержимое яйца имеет темноватый цвет и запах разложившихся продуктов, цвет поверхности сероватый или мраморный. При плесневелом тумаке присутствует плесневелый запах.

## **2.6 Практическое занятие № 6 (2 часа).**

### **Тема: «Технология хранения инкубационных яиц»**

#### **2.1.1 Задание для работы:**

1. Способы хранения инкубационных яиц
2. Пороки и дефекты инкубационных яиц

#### **2.1.2 Краткое описание проводимого занятия:**

1. Способы хранения инкубационных яиц

Качество яиц оценивают по комплексу признаков. Основные из этих признаков следующие: масса, форма яиц, плотность, соотношение массы составных частей яйца, высота белка и желтка, толщина и прочность скорлупы. Для определения качества яиц используют следующие параметры: внешний осмотр, взвешивание и измерение, просвечивание на овоскопе и вскрытие.

При внешнем осмотре яиц для инкубации, обращают внимание на их форму и состояние скорлупы. Форма яиц характеризуется соотношением большого и малого диаметров, или индексом — отношением малого диаметра к большому, выраженным в процентах. Яйцо правильной формы, достаточно удлинённое, с большим и меньшим радиусами окружности на обоих концах имеет соотношение диаметров, равное 1,32, или индекс формы 76%. Чрезмерно удлинённое яйцо имеет соотношение диаметров, близкое к 2, а индекс формы, близкий к 50%. Соотношение диаметров округлого яйца приближается к 1, а индекс формы — к 100%. Для определения соотношения диаметров штангенциркулем измеряют большой и малый диаметры яйца и рассчитывают их соотношение.

Массу яиц определяют на весах с точностью до 0,1 г. Для инкубации желательно отбирать яйца с массой, характерной для данного вида, породы или линии птицы. Мелкие яйца, а также слишком крупные для инкубации непригодны. Минимальная масса инкубационных яиц может быть различной в зависимости от назначения выведенного из них молодняка.

Для того, чтобы выявить возможные дефекты яиц, которые трудно или невозможно заметить при внешнем осмотре, производят их овоскопирование. Яйцо берут ближе к острому концу, держат его тупым концом вверх и подносят к сильному источнику света. При этом обращают внимание на целостность скорлупы, равномерность её окраски, её однородность, величину и расположение воздушной камеры, расположение и интенсивность окраски желтка и состояние содержимого яйца.

При овоскопировании могут быть обнаружены мельчайшие трещины на скорлупе (так называемая насечка), которые наблюдаются в виде тонких светлых полос. При обнаружении даже одной небольшой трещины, яйцо не допускается для инкубации.

Белок и желток заключены в скорлупу, покрытую снаружи тонкой надскорлупной плёнкой (кутикулой), состоящей в основном из муцина. В свежем курином яйце весом 58 г количество скорлупы вместе с оболочками = 12%. Матовый цвет скорлупы свидетельствует о целостности муциновой оболочки и о сравнительной свежести яйца.

С внутренней стороны скорлупа выстлана плотной, эластичной плёнкой, имеющей два слоя. Оба слоя плотно прилегают друг к другу и разъедены лишь на тупом конце яйца, где между ними образуется воздушное пространство, называемое пугой.

В скорлупе множество пор. При хранении яйца или во время инкубации происходит испарение воды и усыхание его содержимого. В зоне тупого конца в скорлупе особенно много пор, и испарение влаги происходит быстрее, чем на остальной поверхности. В связи с этим размеры пуги увеличивается, и по её диаметру можно судить о свежести яйца.

Надскорлупная плёнка и подскорлупные оболочки также газопроницаемы, что имеет значение для газообмена, развивающегося зародыша. Загрязнение скорлупы уменьшает её воздухопроницаемость и как следствие нарушает эмбриональное развитие, вызывая иногда смерть зародыша.

Воздушная камера наблюдается при овоскопировании яйца в виде тёмного круглого пятна, расположенного, как правило, на тупом конце. Если она находится в средней части яйца или ближе к острому концу, то такие яйца относят к дефективным и на инкубацию не закладывают. Наиболее часто встречается дефект яиц, когда воздушная камера при поворачивании яйца передвигается в верхнюю точку в результате расслоения подскорлупной и белковой оболочек, что отмечается при низком качестве содержимого яйца. Размеры воздушной камеры (диаметр и высота) зависят от срока хранения яйца.

При хранении яиц происходит испарение влаги содержимого яйца и воздушная камера увеличивается.

До снесения яйца в нём нет воздушной камеры – пуги. Лишь только после снесения, попадая в среду с более низкой температурой (у курицы температура тела 41°С) яйцо, остывая, сжимает своё содержимое, в результате чего в нём возникает разрежение, и сквозь мельчайшие поры, находящиеся в большом количестве в скорлупе 7–8 тыс. штук, засасывается атмосферный воздух, между подскорлупными оболочками возникает воздушная камера, объём воздушной камеры в свежем курином яйце не превышает 0,3 см<sup>3</sup>, при высоте 2,5 мм. Если помещение запылено и загазовано или яйцо загрязнено, то вместе с воздухом в яйцо при остывании втягиваются микроорганизмы и плесневые споры.

Воздушная камера должна быть неподвижная, располагаться в тупом конце яйца и играет большую роль в процессе испарения влаги из яйца и при газообмене эмбриона, особенно в период перехода на лёгочное дыхание.

Показателем, характеризующим качество скорлупы яиц для инкубации, является мраморность. При просвечивании на поверхности яиц видны тёмные участки, чередующиеся со светлыми, которые образуются в результате неравномерного отложения органических веществ в скорлупе. Эти участки имеют различную влагоёмкость и поэтому дают разные тени. Яйца с мраморной скорлупой, как и яйца с насечкой, к инкубации непригодны.

Инкубационные яйца должны быть свежими и чистыми, их нельзя мыть или вытирать. При сборе инкубационное яйцо нежелательно обхватывать всей ладонью, а брать лишь двумя пальцами – указательным и большим за два противоположных конца – тупой и острый.

Окраска скорлупы – видовой признак и обусловлена двумя пигментами желез матки, тесно связанными с гемоглобином крови. Птица общепользовательных и мясных пород несёт яйца со скорлупой, окрашенной в более или менее тёмный коричневатый цвет, а яйца кур яйценокских пород имеют скорлупу белого цвета.

Скорлупа яиц состоит из минеральных веществ, в основном из углекислого кальция – 94%, углекислого магния – 1,5% и соединений фосфора – 0,5%. В скорлупе содер-



жятся также органические вещества до – 0,4% как связующие минеральных солей. Скорлупа в зависимости от деятельности матки и влагилица птицы может быть гладкой, шероховатой с утолщениями, различными поясами и т. д.

Белок состоит из четырёх слоёв: наружного жидкого, среднего плотного, среднего жидкого и внутреннего плотного. Большее или меньшее количество плотного белка, связано с генетическими особенностями птицы. При неправильном или длительном хранении яиц плотный белок становится более жидким. Смешивание слоёв белка нарушает его биологическую структуру и снижает качество; такие яйца для инкубации не используют. По отношению к общему весу белка наружный жидкий белок составляет около 23 %, средний плотный – 57%, средний жидкий – 17% и внутренний плотный – 3%. Эти показатели варьируют в зависимости от веса яиц, их свежести, а также породных и индивидуальных особенностей и различны для разных видов птиц. В свежем курином яйце весом 58 г белка приблизительно 56%.

Белок яйца содержит много воды 86–88% с растворёнными в ней разнообразными питательными веществами и витаминами группы В. Основных органических веществ белка – протеинов -11–12%, а жиров, углеводов и минеральных веществ значительно меньше.

Овальбумин – основной протеин яйца – составляет около 85% общего количества протеина. Установлено, что в яйце находится большая часть незаменимых аминокислот.

Из минеральных веществ присутствуют кальций, фосфор, магний, калий, хлором, натрием, серой и железом. Жира в белке очень мало. В яйце присутствует ряд гормонов и энзимов, содержание которых возрастает при инкубации. Белок, усваивается эмбрионом благодаря присутствующим в белке ферментам. В белке много витаминов В, небольшие количества витаминов Е, К, Д. Надскорлупная оболочка – кутикула, образуется в период снесения яйца в результате выделения слизистой матки после формирования скорлупы. Кутикула – своеобразный бактериальный фильтр для яйца. Удаление кутикулы со скорлупы ускоряет его старение и порчу.

Желток имеет оболочку и удерживается в центральном положении спиралеобразными образованиями плотного белка, расположенными по длинной оси яйца. Они называются халаздами или градинками. В свежем курином яйце весом 58 г желтка приблизительно 32%. Желток богат органическими веществами – 69%. Основную органическую часть желтка составляют жиры, протеинов в желтке меньше почти вдвое, а углеводов и неорганических веществ почти в 30 раз по сравнению с содержанием жиров. В желтке имеются минеральные вещества, жирорастворимые витамины А, D, Е, К и другие.

Желток заметен при просвечивании в виде тёмного пятна с расплывчатыми очертаниями, расположенного в центре яйца. Окраска желтка обусловлена содержанием красящих веществ – каротиноидов, как правило, повышающих биологическую полноценность яиц. Установлено, что при правильном кормлении птицы, особенно при полноценном витаминном питании несушек, цвет желтка обычно ярко-жёлтый или оранжевый. Содержание в яйцах витаминов определяется в районной зоотехнической лаборатории. Для наблюдения за качеством яиц важно проводить такие анализы регулярно. Из яиц с хорошо окрашенными желтками выводятся крепкий, жизнеспособный и хорошо пигментированный молодняк. Большое внимание обращают на плотность и цвет белка. Если белок плотный, то желток находится в центре яйца; если же желток « всплывает » или даже « присыхает » к скорлупе, значит, белок разжижен. Такие яйца для инкубации не используют.

При резком повороте яйца на 180° и обратно желток после нескольких колебаний восстанавливается в центре яйца, что свидетельствует о целостности градинок. Если одна из градинок оборвана, то желток имеет большую амплитуду колебаний и, кроме того, он не возвращается в центр, а смещён на противоположный от оборванной градинки конец яйца. При овоскопировании могут быть обнаружены и другие дефекты яйца. Так, например, когда нарушена желточная оболочка, что наблюдается в случае ослабления её крепости в результате длительного хранения или небрежного обращения с яйцом, содержимое желтка и белка смешивается. Такое яйцо носит название красюк, оно тоже не пригодно

для инкубации. Иногда в яйцах могут наблюдаться тёмные пятна – очаги развития микроорганизмов, проникших в яйцо в результате сильного загрязнения скорлупы и хранения его в среде с высокой влажностью. Если яйцо поражено микроорганизмами полностью и его содержимое не просвечивается, то такое яйцо называется тумак. Кровяное кольцо – яйцо с погибшим эмбрионом на ранней стадии развития. Обычно это бывает, когда яйцо после снесения долгое время находится в условиях высоких температур, при которых развитие зародыша продолжается. Попадая в прохладное помещение на длительное время (несколько дней), зародыш погибает и образуется кровяное кольцо.

## 2. Пороки и дефекты инкубационных яиц

Яйца, оставшиеся в лотках после вывода, исследуют с помощью овоскопа. К категории неоплодотворенных относят яйца, в которых не видно зародыша или признаков, свидетельствующих о том, что эмбриональное развитие началось, но было прервано. Такое яйцо при просвечивании выглядит так же, как и неинкубированное, однако имеет большую воздушную камеру. При низкой оплодотворенности яиц необходимо проверить, действительно ли было так много неоплодотворенных яиц или же зародыши в них погибли на ранних стадиях развития. Для этого часть яиц, которые отнесены к категории неоплодотворенных, необходимо вскрывать.

Яйца с погибшими эмбрионами делятся на три группы:

- "задохлики" - зародыши, погибшие на последних стадиях развития, а точнее, вполне сформировавшийся молодняк, по той или иной причине не вылупившийся из скорлупы;
- "замершие" - яйца с эмбрионами, погибшими в период 8-17-го дня инкубации (у кур) или 9-24-го дней инкубации (у прочих видов сельскохозяйственной птицы);
- "кровяные кольца" - яйца с эмбрионами, погибшими в период обрастания желтка бластодермой (у кур этот срок составляет 7—8 дней от начала инкубации). К этому времени желточный мешок и его кровеносная система охватывают только часть поверхности желтка; сердце перестает работать и кровь в силу тяжести скапливается по краям сети сосудов желтка. При просвечивании на овоскопе видно красное кольцо, опоясывающее желток.

Наиболее распространены следующие причины гибели эмбрионов в период инкубации.

Старение яиц. При длительном хранении яиц, особенно в неблагоприятных условиях, отмечается высокая смертность в 1-2-й день инкубации; зародыши погибают в период формирования зачатков спинных органов. Отмечается неровное разрастание бластодермы по желтку; отсутствие сосудов в бластодерме. Не редко в центре желтка видна пенообразная масса, состоящая из мелких пузырьков.

Инфекционные заболевания. При бактериальных и грибковых поражениях отмечается помутнение белка, темные пятна на желтке, гнилостный запах; на органах зародыша видны серые узелки, представляющие собой участки омертвевшей ткани. При некоторых инфекционных поражениях у суточных цыплят, а также у вскрытых яиц - "задохликов" отмечается воспаление пупочного кольца.

Наследственные болезни. К ним относится ряд уродств, в частности, отсутствие пуха, укороченные ноги, открытый в результате неправильного расположения челюстей клюв, недоразвитие клюва, срастание двух эмбрионов, недоразвитие или отсутствие того или иного органа, неправильное расположение того или иного органа и т. д.

Эмбриональная дистрофия. Отмечается чаще при нарушениях в кормлении родительского стада. Зародыши отстают в росте и плохо усваивают питательные вещества яиц. Ноги часто короткие, кривые или очень тонкие, проволокообразные. Шея искривлена. Череп расширен в результате отека мозговых оболочек, нижняя челюсть недоразвита, а верхняя часть клюва загнута книзу ("попугаевый клюв"). У 10-14-дневных эмбрионов наблюдается отечность кожи, а в более старшем возрасте недоразвиваются зачатки перь-

ев: кожа покрыта бугорками нераспустившихся перьевых сосочков ("курчавость"). Желток часто густой, вязкий. Много неиспользованного белка, особенно в амниотической жидкости, из-за чего "задохлики" выглядят липкими. Характерно перерождение печени: она бурая, иногда зеленовато-серая, жесткая. В почках (реже в других органах) иногда наблюдается отложение солей в виде крупных белых кристаллов. Как правило, при эмбриональных дистрофиях увеличивается смертность на средних днях инкубации. У вылупившихся цыплят наблюдаются параличи.

Различаются формы зародышевых дистрофий в зависимости от недостатка того или иного витамина. Чаще встречается смешанный тип дистрофии.

Перегрев яиц. При кратковременном (остром) перегреве у эмбрионов отмечается гиперемия (переполнение кровью) кожи, сердца, головного мозга.

При небольшом, но постоянном повышении температуры вначале инкубации увеличивается количество "кровяных колец". Учащаются случаи уродств головы: недоразвитие черепа и открытый головной мозг, недоразвитие глаз и лицевых костей. Характерна для перегрева эктопия - уродство, при котором брюшная поверхность тела остается открытой и внутренние органы свисают в желток. У погибших эмбрионов часты случаи гиперемии и кровоизлияний. При повышенной температуре развитие в начале инкубации ускорено: замыкание аллантоиса происходит преждевременно, во второй ее половине рост эмбрионов задерживается. Проклев начинается рано, вывод недружный, растянутый. Выведенный молодняк мелкий, зябкий, с липким пухом, с большими остаточными желтками, которые иногда полностью не втянуты в брюшную полость. Много "задохликов". Для них характерны значительное число неправильных положений, остаток неиспользованного белка, обычно вязкого, наличие невтянутых желтков у цыплят, проклюнувших скорлупу. Желточный мешок и кишечник часто гиперемированы, сердце небольшое, с гиперемией, иногда со следами кровоизлияний.

Недогрев яиц. Рост и развитие эмбрионов запаздывают с самого начала инкубации; вывод молодняка поздний и растянутый. Цыплята малоподвижны, плохо стоят на ногах, оперение у них грязное, животы большие, отвислые, нередко молодняк страдает поносом. Скорлупа после вывода сырая, иногда окрашенная кровью, с комками использованного белка. При недогреве большинство вылупившихся цыплят остаются живыми, однако их смертность впоследствии достаточно высока.

Недостаток влажности. Яйца сильно теряют в весе; размеры воздушных камер увеличены. Если влажность недостаточная в начале инкубации, то наблюдаются практически те же изменения, что и при перегреве. Проклев и вывод молодняка ранние; молодняк мелкий, с хорошо пигментированным пухом. Скорлупа ломкая и сухая, с плотными подскорлупными оболочками. Относительно высок процент "задохликов".

Избыточная влажность. При высокой влажности в инкубаторе яйца мало теряют в весе. Часто белок позднее охватывается аллантоисом. При просвечивании на последних днях инкубации в большинстве яиц границы воздушной камеры ровные, в зародышевых оболочках видна жидкость. Проклев скорлупы и вывод запаздывают, растягиваются. У выведенного молодняка оперение слипшееся и грязное. Гибель большинства невылупившихся цыплят наступает в момент проклева: они захлебываются в неиспользованных околоплодных жидкостях. Часть молодняка погибает в результате присыхания кожи и клюва к скорлупе на месте проклева. При вскрытии "задохликов" характерны обилие клейкой слизи в эмбриональных оболочках и переполнение жидкостью всего кишечного тракта. Легкие часто гиперемированы и не содержат воздуха (тонут при погружении в воду).

Нарушение газообмена. В начальном периоде инкубации отекает повышенное количество уродств, в более позднем — возникновение разнообразных дефектов, в том числе пороков сердца. В середине инкубации недостаток кислорода вызывает изменения, напоминающие острый перегрев и, кроме того, в амниотической жидкости присутствует кровь. Во второй половине инкубации часто отмечается неправильное положение эмбриона - головой к острому концу яйца.

Неправильное поворачивание яиц. Если яйцо не поворачивают длительное время, желток приближается к скорлупе и прижимается к ней; зародыш при этом погибает или же развиваются различные уродства. Если при вертикальном положении яиц угол наклона недостаточен и составляет менее 45°, то в остром конце яйца происходит слипание белка и подскорлупных оболочек; в результате этого белок плохо используется, и зародыш погибает.

При анализе отходов инкубации необходимо учитывать, к какой группе яиц они относятся, где приобретены, долго ли хранились до закладки, в какой из зон инкубатора находились и т. д. Чтобы установить основную причину смертности, необходимо найти изменения, характерные для большинства погибших эмбрионов из данной партии яиц.

## **2.7 Практическое занятие № 7 (2 часа).**

**Тема: «Методы, способы и сооружения для хранения яиц»**

### **2.7.1 Задание для работы:**

1. Сооружения для хранения яиц

### **2.7.2 Краткое описание проводимого занятия:**

1. Сооружения для хранения яиц

При проектировании вновь организуемых, реконструкции и техническом перевооружении действующих птицеводческих предприятий, их отдельных зданий и сооружений нужно придерживаться норм технологического проектирования птицеводческих предприятий НТП – АПК 1.10.05.001-01. Разработаны эти нормы ФГУП «Научно-исследовательский и проектный институт агропромышленного комплекса» (НИПИагропром) при участии ученых и специалистов НИУ Россельхозакадемии: Всероссийского Научно-исследовательского и технологического института птицеводства (ВНИТИП); Всероссийского Научно-исследовательского института ветеринарной санитарии и экологии (ВНИИВС ГЭ); Всероссийского Научно-исследовательского института гельминтологии им. С.К. Скрябина (ВИГИС); Межрегионального научно-технического центра по племенному птицеводству (МНТЦ «Племптица»).

Птицеводческие предприятия должны быть обеспечены кормами, водой, теплом, электроэнергией, подъездными путями для подвоза кормов, подъезда пожарной техники, вывоза продукции, отходов производства и находиться в пределах установленного радиуса выезда пожарного депо.

Площадка для строительства птицеводческих предприятий при новом строительстве выбирается в соответствии со СНиП II-97-76 на выделенных местными органами управления земельных угодьях. Площадка для строительства должна быть согласована с местными органами государственного санитарно-эпидемиологического, ветеринарного, пожарного и природоохранного надзора.

Территория птицеводческого предприятия должна быть огорожена, благоустроена путем планировки, устройства уклонов и лотков (канав) для стока и отвода поверхностных вод и применения соответствующих покрытий для проездов и технологических площадок. Конструкцию покрытий проездов и площадок принимать с учетом применяемых мобильных транспортных и уборочных средств.

Площадка для птицеводческого предприятия должна размещаться с подветренной стороны по отношению к селитебной зоне и на нормативном расстоянии от жилой застройки.

Птицеводческое предприятие должно быть отделено от ближайшего жилого района санитарно-защитной зоной: для птицеводческих предприятий – 1000 м., для птицеводческих ферм – 300 м., для отдельных птичников – 100 м.

При назначении санитарно-защитной зоны следует руководствоваться требованиями СанПиН 2.2.1/2.1.1.984-00.

Вдоль границ территории птицеводческого предприятия, мест складирования помета следует создавать зеленую зону из древесных насаждений.

Должны соблюдаться минимальные зооветеринарные разрывы между птицеводческими предприятиями и другими производственными предприятиями и отдельными объектами, но в густо населенных районах эти разрывы могут быть сокращены по согласованию с местными государственными органами ветеринарно-санитарной службы и экологического контроля.

Склады кормов и яиц следует располагать в административно-хозяйственной зоне, склады подстилки - на границе въезда в зону содержания птицы. При проектировании складских зданий и помещений следует учитывать требования СНиП 31-04-2001. Цех по производству яичного порошка размещается в административно-хозяйственной зоне на расстоянии не менее 60 м от других зданий (допускается его блокирование с яйцескладом). Если цех по производству яичного порошка предназначен для переработки яиц с нескольких птицефабрик, то он размещается на расстоянии 300 м от других зон.

Для минимизации смертности эмбрионов и максимального увеличения выводимости/качества цыплят необходимо поддерживать оптимальные условия в яйцескладе. Яйцесклад предназначен для задержки развития эмбриона до начала инкубации. Неправильное хранение приведет к увеличению смертности на раннем этапе развития, которая часто ошибочно объясняется стерильностью яиц. В данной статье Джейсон Кормик, специалист по работе инкубаториев компании Петерсайд расскажет о двух наиболее важных параметрах для яйцесклада:

#### 1. Температура

При охлаждении эмбриона его развитие постепенно замедляется до полной остановки. Эту точку обычно называют физиологическим нулем. Фактическое значение температуры физиологического нуля остается предметом дискуссии среди специалистов. Эдвардс (Edwards, 1902) считает такой температурой 21°C, в то время как Фанк и Билльер (Funk and Biellier, 1944) считают физиологическим нулем 28°C. В последнее время Фасенко и др. (Fasenko et al., 1992) установили, что развитие прекращается при температуре 14°C. Из опыта нам известно, что температура 21°C является достаточной для остановки развития эмбриона на несколько дней.

Фактические температуры остановки развития будут зависеть от того, как долго хранятся яйца. Более низкие температуры предпочтительны в случае длительного хранения, поскольку они замедляют развитие эмбриона на более продолжительный период в сравнении с повышенными температурами.

Таблица: идеальные значения температуры и влажности в зависимости от количества дней, в течение которых будут храниться яйца.

Дни	Температура	Влажность
1-3	18-21	75%
4-7	15-18	75%
8-12	12-15	80%
12+	12	80%

Не рекомендуется хранить яйца при температуре выше 21°C, поскольку это может привести к росту бактерий на поверхностях яиц.

Хранение в течение более чем 7 дней приведет к более высокому уровню смертности эмбрионов по причине гибели клеток. Недавно был разработан метод, названный «контролируемые короткие периоды инкубации в процессе хранения яиц», который позволяет минимизировать данный эффект (д-р Дина Николсон (Dr Dinah Nicholson, Aviagen)). Метод активизирует деление клеток и увеличивает возможность хранения яиц в течение более длительного срока при сведении потерь к минимуму.

Мы предлагаем несколько рекомендаций относительно температуры в яйцескладе:

При хранении яиц в течение более длительного периода необходимо как можно скорее снизить температуру - не следует перед этим выжидать 7 дней.

Обеспечьте одинаковую температуру во всем яйцескладе. Разница температур может привести к тому, что яйца будут достигать температуры инкубации в разное время, и поэтому выводение начнется в разные сроки, что увеличит окно вывода. Оптимальным способом контроля однородности температуры является установка нескольких термометров в яйцескладе.

Вместо обычных термометров используйте термометры, показывающие минимальную и максимальную температуру. Показания с них можно снимать один раз в день, что позволит узнать крайние значения за последние 24 часа.

Не следует размещать термометры напротив стен, поскольку на показания может повлиять температура стены и они будут изменяться медленнее, чем на свободно висящих термометрах.

Используйте свободно висящие термометры, показывающие минимальную и максимальную температуру. Убедитесь в отсутствии датчиков контроля и мониторинга непосредственно на линии источников поддержания температуры и влажности - это может привести к искажению показаний.

В складе следует обеспечить движение воздуха для создания равномерных условий. Для этого можно использовать потолочные вентиляторы. Однако они не должны направлять воздух непосредственно на яйца, поскольку это может привести к дальнейшему снижению температуры в результате охлаждения воздухом. Более того, быстрое движение воздуха между яйцами может привести к повышенной потере влаги. Таким образом, вентиляторы должны вытягивать воздух, но не нагнетать его.

Вентиляторы должны вытягивать воздух, но не нагнетать его.

Клещи для опрессовки немецкой компании HAUPA подходят для обжима кабельных наконечников и соединений для силового кабеля и слаботочных цепей и обеспечивают оптимальное качество соединения.

## 2. Влажность

Во время хранения влага испаряется через скорлупу яйца в атмосферу яйцесклада. Если влажность воздуха высокая, воздух не будет насыщаться дополнительной влагой из яиц. В силу этого относительную влажность следует поддерживать на уровне 75–80% (см. таблицу выше), что позволит предотвратить потерю яйцами чрезмерного количества влаги до начала инкубации.

Некоторые рекомендации, касающиеся влажности:

Влажность должна быть в виде мелкодисперсного тумана, при этом яйца не должны быть влажными.

Увлажнители воздуха требуют регулярного технического обслуживания и очистки. При отсутствии ухода увлажнители могут стать естественным резервуаром для бактерий, которые будут распространяться среди яиц при включении увлажнителя.

Грязные увлажнители могут стать местом размножения бактерий.