

## УП.02 Производство и первичная обработка продукции животноводства

Дата занятия: 19-20.03.2020 г.

Продолжительность занятия: 12 часов

Группа: 36

Специальность: 35.02.06 Технология производства и переработки продукции животноводства

**Наименование работы:** Оценка качества яиц куриных пищевых в соответствии с ГОСТ 31654-2012 Яйца куриные пищевые. Технические условия

**Цель занятия:** освоить методику определения качества, свежести и категории яиц куриных пищевых в соответствии с ГОСТ, сформировать умения лабораторного анализа.

**Выполните задания и ответьте на контрольные вопросы в рабочей тетради; вышлите на электронную почту преподавателя фото или сканы рабочих тетрадей**

**[butusova.valentina@yandex.ru](mailto:butusova.valentina@yandex.ru) с темой письма «ФИ 36 гр. 19.03.- 20.03.2020»**  
(ФИ – Фамилия Имя студента)

### Задание 1. Оценка яиц по химическому и морфологическому составу

#### Методика выполнения задания

1. Ознакомиться с информацией в справочно-информационном блоке
2. Зарисовать в рабочей тетради строение яйца
3. Составить таблицу «Химический состав яиц»

#### Справочно-информационный блок

**Морфологический состав.** Яйцо птицы имеет сложное строение и представляет собой яйцеклетку (неоплодотворенное, пищевое яйцо) или зародыш на определенной стадии развития с запасом всех необходимых биологических веществ для последующего индивидуального развития организма (оплодотворенное яйцо).

Размер, масса, морфологические признаки, химический состав и физические свойства яйца зависят от генетических особенностей птицы (вида, породы, линии, кросса), возраста, условий содержания и кормления.

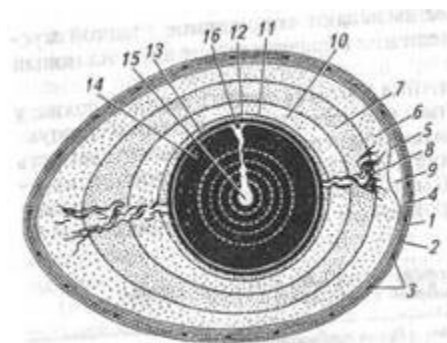


Рисунок 1 - Строение куриного яйца

1 — надскорлупная оболочка; 2 — скорлупа; 3 — поры; 4 — подскорлупная оболочка; 5 — белковая оболочка; 6 — наружный слой жидкого белка; 7 — наружный слой плотного белка; 8 — градинки; 9 — воздушная камера; 10 — внутренний слой жидкого белка; 11 — внутренний слой плотного белка; 12 — желточная оболочка; 13 — светлый слой желтка; 14 — темный слой желтка; 15 — латекса; 16 — зародышевый диск

Яйцо содержит все питательные вещества, необходимые для нормальной жизнедеятельности человека, и обладает исключительно высокой пищевой ценностью. Белки яйца биологически ценные и отличаются высокой степенью соответствия аминокислотного состава всем потребностям в них организма человека. Жиры яйца характеризуются высокой биологической эффективностью, обусловленной наличием достаточного количества полиненасыщенных жирных кислот. В яйце содержатся почти все известные витамины. Яичный желток стимулирует работу органов пищеварения, содержит гормональные вещества. Соответственно высока и пищевая плотность рациона, характеризующаяся количеством незаменимых пищевых веществ в 1000 ккал. Однако нельзя рекомендовать чрезмерное потребление яиц, особенно сырых, поскольку в них имеется ряд соединений (овидин), которые могут нарушить обмен веществ в организме человека.

Масса и размер куриного яйца зависят от породы, возраста и кормления птицы. Масса яиц колеблется от 40 до 75 г. Куры большинства пород несут яйца белого цвета и лишь некоторые — кремовой окраски разной интенсивности. Прочность яйца зависит от толщины скорлупы, которая несколько выше на заостренном конце.

Яйцо состоит из скорлупы, белка и желтка. В среднем скорлупа составляет 12% массы яйца, белок — 56, желток — 32%. Скорлупа яйца пористая, состоит из неорганических солей и органических веществ. Снаружи она покрыта тонкой пленкой, а ее внутренняя поверхность — эластичными подскорлупой и белковой пленками. Скорлупа, особенно на тупом конце, имеет множество пор, пронизываемых для воздуха, паров и газов. На тупом конце яйца между подскорлупой и белковой пленками имеется воздушная камера. Куриное яйцо содержит в среднем 74% воды, 12,8 — азотсодержащих веществ, 11,5 — жиров, 0,9 — углеводов и 0,8% минеральных веществ.

Чаще всего качество яиц определяют путем внешнего осмотра и овоскопирования.

## **Задание 2. Освоить методику наружного осмотра яиц и овоскопирования, провести оценку яиц**

### **Методика выполнения задания**

1. Ознакомиться с информацией в справочно-информационном блоке
2. Составить алгоритм проведения наружного осмотра яиц и овоскопирования
3. Провести наружный осмотр яиц и овоскопирование двух образцов, заполнить таблицу 2.

### **Справочно-информационный блок**

**Наружный осмотр яиц.** При наружном осмотре устанавливают цвет и загрязненность скорлупы и ее целостность. Она должна быть чистой, цельная с матовой поверхностью. Иногда поверхность яйца может быть загрязнена, иметь “насечку” (небольшая трещина скорлупы), мятый бок (поверхность скорлупы повреждена, но подскорлупные оболочки целы), «тек» - трещина, через которую вытекает содержимое яйца. В этих случаях яйца подлежат немедленной реализации.

**Овоскопирование.** Овоскопирование яиц проводят с помощью овоскопа в затемненном помещении. Свежее яйцо просвечивает желтоватым (с белой скорлупой) или розово-красным (с коричневой скорлупой) цветом, с красноватым полем в центре (желток). Овоскопия дает возможность установить мелкие трещины, состояние белка и желтка, величину пуги (воздушная камера) и наличие пороков.



Рисунок 2 – Овоскоп ОН-10

**Техника овоскопирования:** при просвечивании яйцо приближают к отверстию овоскопа в слегка наклонном положении тупым концом кверху. Перед светом его осторожно поворачивают на полтора оборота, сначала в одну сторону, а затем, после внезапной остановки, — в другую. Высоту пуги определяют по высоте между линией белка и самой высокой точкой тупого конца скорлупы. Для этой цели к отверстию овоскопа, через которое проходит луч света, с одной стороны прикрепляют миллиметровую линейку так, чтобы нулевое деление ее совпадало с верхней точкой отверстия, а последующие деления располагались бы выше. К отверстию овоскопа прикладывают яйцо тупым концом кверху так, чтобы верхняя точка скорлупы совместилась с верхней точкой отверстия, и отмечают расстояние до прямой линии белка.

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

К пищевым относят свежие доброкачественные яйца с чистой скорлупой без механических повреждений, с высотой воздушной камеры (пуги) не более 13 мм, с белком плотным, просвечивающимся, вязким (допускается ослабленный); с желтком чистым, вязким, равномерно окрашенным в желтый цвет, занимающим центральное положение (допускается смещение).

К категории пищевых неполноценных относят яйца, имеющие следующие дефекты:

“бой” — яйца с поврежденной скорлупой без признаков течи (насечка, мятый бок, трещина); с высотой воздушной камеры более  $1/3$  высоты яйца по большой оси; “выливка” — яйца, в которых произошло частичное смешивание желтка с белком;

“малое пятно” — яйца с одним или несколькими неподвижными пятнами под скорлупой общим размером не более  $1/8$  поверхности скорлупы;

“присушка” — яйца с присохшим к скорлупе желтком, но без плесени; “запашистые” — яйца с посторонним, легко улетучивающимся запахом. Яйца используют в кондитерских изделиях и для приготовления меланжа. К техническому браку относят яйца со следующими пороками:

“тумак” — яйца с темным, непрозрачным содержимым; “красюк” — яйца с полным смешиванием желтка с белком;

“кровяное кольцо” — яйца, на поверхности желтка которых видны кровеносные сосуды в виде кольца неправильной формы;

“большое пятно” — яйца с одним или несколькими неподвижными пятнами над скорлупой общим размером более  $1/8$  поверхности скорлупы;

“миражные” — яйца, изъятые из инкубаторов как неоплодотворенные; наличие посторонних включений (кровь, глисты, твердые частицы).

Яйца с пороком “тумак” уничтожают на месте. Яйца с другими перечисленными пороками уничтожают или направляют на переработку в кормовую муку.

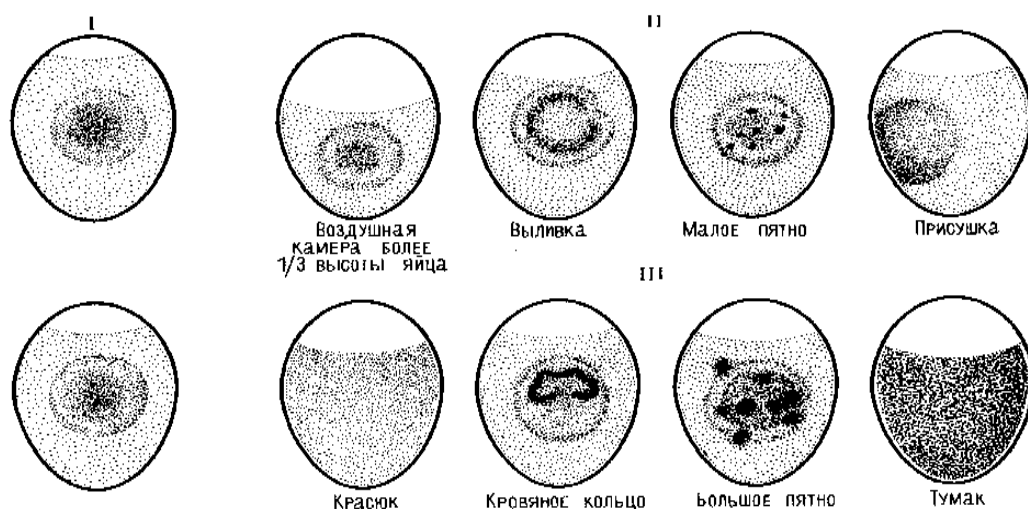


Рис. 12. Пороки яиц разного качества:  
I - пищевые яйца; II - пищевые неполноценные яйца; III - технический брак

Рисунок 3 - Пороки яиц различного качества

Таблица 2 – Результаты наружного осмотра яиц и овоскопирования

Образец	Состояние				Выявленные пороки и дефекты
	скорлупы	воздушной камеры	белка	желтка	
№ 1					
№ 2					

**Задание 3. Освоить методику определения категории яиц, провести оценку яиц и маркировку**

**Методика выполнения задания**

1. Ознакомиться с информацией в справочно-информационном блоке
2. Составить таблицу 3 – Категории яиц
3. Определить возраст яйца методом овоскопирования и измерения высоты воздушной камеры (пуги), данные занести в таблицу 4.
4. Провести оценку двух образцов яиц на установлении категории, данные занести в таблицу 4
5. Провести маркировку яиц, записать ответ в таблицу 4 (например: С 2).

**Справочно-информационный блок**

Яйца в зависимости от их массы подразделяются на пять категорий

Таблица 3 - Категории яиц

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

Яйца массой менее 43 г относятся к категории нестандартные (мелкие).

Согласно ГОСТ 31654-2012 яйца куриные пищевые в зависимости от сроков хранения и качества подразделяют на диетические и столовые.

**К диетическим** относят яйца, срок хранения которых не превышает 7 суток, не считая дня снесения.

**К столовым** относят яйца, срок хранения которых не превышает 25 суток со дня сортировки, не считая дня снесения, и яйца, хранившиеся в холодильниках не более 120 суток.

О свежести яйца можно судить по результатам *просвечивания* его через овоскоп лучом направленного света. Свежее яйцо просвечивается желтоватым (с белой скорлупой) или розовато-красным (с коричневой скорлупой) цветом, с красноватым полем в центре (желток). Овоскопирование дает возможность установить мелкие трещины, состояние белка и желтка, величину пуги и наличие пороков.

При экспертизе куриных яиц определяют состояние и размер воздушной камеры. При этом обращают внимание, в каком положении она находится – неподвижном или подвижном. Если воздушная камера подвижна (порок «откачка»), то при повороте яиц во время просвечивания она занимает верхнюю часть независимо от положения яйца. Это объясняется тем, что в области воздушной камеры разрывается белковая оболочка и воздух проникает между оболочкой и белком. При этом белок и желток могут быть как свежими, так и испорченными, а контраст между белком и желтком значительно больше, чем у яиц с неподвижной воздушной камерой.

Стирание надскорлупной оболочки увеличивает испарение воды из яйца, и воздушная камера увеличивается. Согласно действующему ГОСТ 31654-2012 высота воздушной камеры диетических яиц, хранившихся не более 7 сут, не должна превышать 4 мм, а столовых (до 25 сут хранения) - 7 мм. Высоту и диаметр камеры измеряют путем наложения на тупой полюс просвечиваемого яйца плоского шаблона с полукруглым вырезом и делениями в миллиметрах.

Высоту воздушной камеры измеряют при помощи шаблона-измерителя (рисунок 4) при просвечивании яиц на овоскопе.

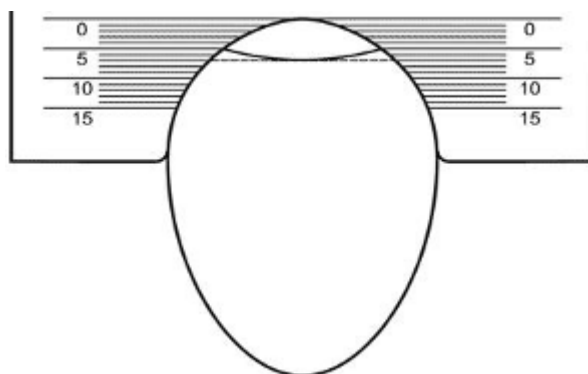


Рисунок 4 – Шаблон-измеритель для яиц

Яйца маркируют в соответствии с ГОСТ 31654-2012 "Яйца куриные пищевые. Технические условия".

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. Буква С в маркировке означает "столовое яйцо", оно должно быть реализовано в течение 25 дней. Цифры в маркировке обозначают категорию яйца по массе: для отборных яиц (0); яйца первой категории (1), яйца второй категории (2).

Таблица 4 – Категории яиц

Образец яиц	Масса яйца	Высота воздушной камеры	Возраст яйца	Категория	Маркировка
№ 1					
№ 2					

#### Задание 4. Освоить методику оценки яиц по внутреннему содержанию, провести оценку образцов яиц

##### Методика выполнения задания

1. Ознакомиться с информацией в справочно-информационном блоке
2. Составить таблицу 5 – Качественные характеристики яиц
2. Провести оценку двух образцов яиц по внутреннему содержанию, сформулировать вывод о пригодности яиц, данные занести в таблицу 6.

##### Справочно-информационный блок

Как и всякая другая продукция, яйцо должно созреть. Пяти дней ему вполне достаточно, чтобы приобрести определенный вкус и аромат, напоминающий запах ядра ореха.

Яйца по качественным характеристикам (внутреннему содержанию: положению желтка, плотности и цвету белка) должны соответствовать требованиям таблицы 5

Таблица 5 - Качественные характеристики яиц

Категории яиц	Характеристика		
	Состояние воздушной камеры и ее высота	Состояние и положение желтка	Плотность и цвет 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: хранившиеся при температуре от 0 °С до 20 °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
хранившиеся при температуре от минус 2 °С до 0°С	Неподвижная или допускается некоторая подвижность; высота - не более 9 мм	Прочный, мало заметный, перемещающийся от центрального положения	Плотный, допускается недостаточно плотный, светлый, прозрачный

Содержимое яйца должно соответствовать следующим требованиям: поверхность должна быть неповрежденная, чистая; белок – чистый, вязкий, с хорошо выраженным плотным слоем (допускается ослабленный), без мути, цвет белый или со слегка зеленоватым оттенком; желток – чистый, вязкий, равномерно окрашенный в желтый или оранжевый цвет, без посторонних запахов; зародыш – без признаков развития. Признаков порчи у содержимого яйца быть не должно. При попадании в яйцо и размножении в нем микробов, при развитии гнилостных процессов происходит выделение газов и неприятного запаха.

Определить качественные показатели:

**- по состоянию белка и желтка.**

Разбить яйцо и выложите его на блюде с большой плоской поверхностью. У свежего яйца желток пышный и выпуклый, а белок состоит из густого желеобразного слоя и окружающего его более жидкого слоя. У яйца, еще пригодного в пищу, но уже пролежавшего 7-8 дней, желток становится плоским, в белке слои практически неразличимы, а сам белок растечется по поверхности широким и тонким пятном. Определите возраст яйца по внешнему виду белка и желтка.

**- по индексу белка и желтка.**

Для определения индекса измерить *высоту* желтка и высоту плотного слоя белка по его длинной оси в точке, соответствующей половине расстояния от желтка. У белка измерить продольный и поперечный *диаметры*, а у желтка малый и большой. Индексы можно вычислять, пользуясь формулой

$$I = \frac{2 \cdot h}{D + d},$$

где  $h$  – высота, мм;  $D$  – большой/ продольный диаметр, мм;  $d$  – малый/ поперечный диаметр, мм.

Сравнить полученные значения с рекомендуемыми. В свежих яйцах средний индекс белка равен 0,75-0,85, желтка – 0,40-0,45. С увеличением сроков хранения яиц индексы белка и желтка снижаются. Соотношение белка и желтка в яйцах равно 64:36.

Дать заключение.

Таблица 6 - Оценка яиц по внутреннему содержанию

Образец	Качественные характеристики яйца			индекс белка и желтка
	Состояние воздушной камеры и ее высота	Состояние, высота и положение желтка,	Плотность, размеры и цвет белка	
№ 1				
№ 2				
Вывод:				

## Задание 5. Освоить методику определения возраста яиц опытным путем

### Методика выполнения задания

1. Ознакомиться с информацией, составить алгоритм определения «возраста яиц»
2. Провести опыт по определению «возраста яиц» данные занести в таблицу 7.

**Определение «возраста» яиц.** Удельный вес свежих яиц 1,085; недельной давности — 1,071; 2-недельной— 1,058; 3-недельной— 1,047; 4-недельной давности— 1,031.

Для определения срока хранения и удельного веса используют раствор поваренной соли различной концентрации, исходя из удельного веса яиц.

1) приготовить растворы поваренной соли следующих концентраций:

*I раствор* – в 500 мл дистиллированной воды растворить 60 г поваренной соли (получается раствор плотностью 1,073 г/см<sup>3</sup>), в котором яйца в возрасте 7 дней тонут, а более старые плавают.

*II раствор* – 250 мл I раствора смешать с 250 мл дистиллированной воды (получается раствор плотностью 1,055 г/см<sup>3</sup>). В данном растворе яйца в возрасте 7 и 14 дней тонут, а более старые плавают.

*III раствор* – 250 мл II раствора смешать с 250 мл дистиллированной воды (получается раствор плотностью 1,037 г/см<sup>3</sup>). В данном растворе яйца в возрасте 7, 14 и 21 день тонут, а более старые плавают.

*IV раствор* – 250 мл III раствора смешать с 250 мл дистиллированной воды (получается раствор плотностью 1,020 г/см<sup>3</sup>). В данном растворе яйца в возрасте 28 дней тонут, а более старые плавают.

2) Опустить в полученные растворы яйцо, зафиксируйте его положение с помощью рисунка. Дайте оценку свежести.

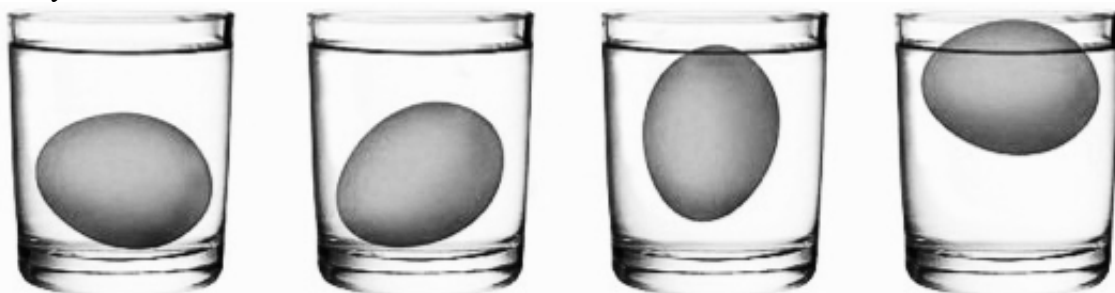


Таблица 7 – Определение «возраста яиц»

Образец	Плотность раствора поваренной соли			
	1,073 г/см <sup>3</sup>	1,055 г/см <sup>3</sup> ,	1,037 г/см <sup>3</sup>	1,020 г/см <sup>3</sup>
№ 1				
№ 2				
Вывод:				

### **Ответьте на вопросы:**

1. Какие основные показатели качества положены в основу деления куриных яиц на категории?
2. В чем отличие химического состава белка и желтка куриного яйца?
3. Перечислите физические величины, применяемые для определения качества пищи.
4. Какие физические приборы применяют для определения качества яиц.
5. Как вы понимаете выражение «безразличное плавание».
6. Что значит понятие органолептическая оценка яиц?
7. От чего зависит категория яйца?
8. Назовите возраст яиц в зависимости от их плотности.